I672308

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I672308 B**

(45)公告日： 中華民國 108 (2019) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：105114025 (22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 05 月 05 日

(51)Int. Cl.： ***C07F15/00 (2006.01)*** ***H05B33/14 (2006.01)***
C09K11/06 (2006.01) ***H01L51/50 (2006.01)***

(30)優先權：2015/05/05 世界智慧財產權組織 PCT/US15/29269
2015/11/05 美國 14/933,684

(71)申請人：美商環球展覽公司 (美國) UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：布魯克斯 傑森 BROOKS, JASON (US)；子傑提 吉薩 SZIGETHY, GEZA (US)；莫瑞羅 葛雷恩 MORELLO, GLENN (US)；丹恩 瓊 DENG, JUN (US)；德朱洛維奇 彼得 I DJUROVICH, PETER I. (US)；陳小凡 CHEN, HSIAO FAN (TW)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2014/0110642A1 WO 2008/156879A1

審查人員：蔡榮哲

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 251 頁

(54)名稱

有機電致發光材料及裝置

(57)摘要

本發明提供咪唑并啡啶配位體及金屬錯合物。該等化合物經由鍵聯取代展現改良之穩定性，該鍵聯取代使咪唑環之氮鍵結的碳鍵聯至相鄰稠合芳基環上之碳。該等化合物可用於有機發光裝置中，尤其用作發射摻雜劑，提供具有改良之效率、穩定性及製造的裝置。特別地，本文提供之化合物可用於具有高效率之藍色裝置中。

Imidazophenanthridine ligands and metal complexes are provided. The compounds exhibit improved stability through a linking substitution that links a nitrogen bonded carbon of an imidizole ring to a carbon on the adjacent fused aryl ring. The compounds may be used inorganic light emitting devices, particularly as emissive dopants, providing devices with improved efficiency, stability, and manufacturing. In particular, the compounds provided herein may be used in blue devices having high efficiency.

指定代表圖：

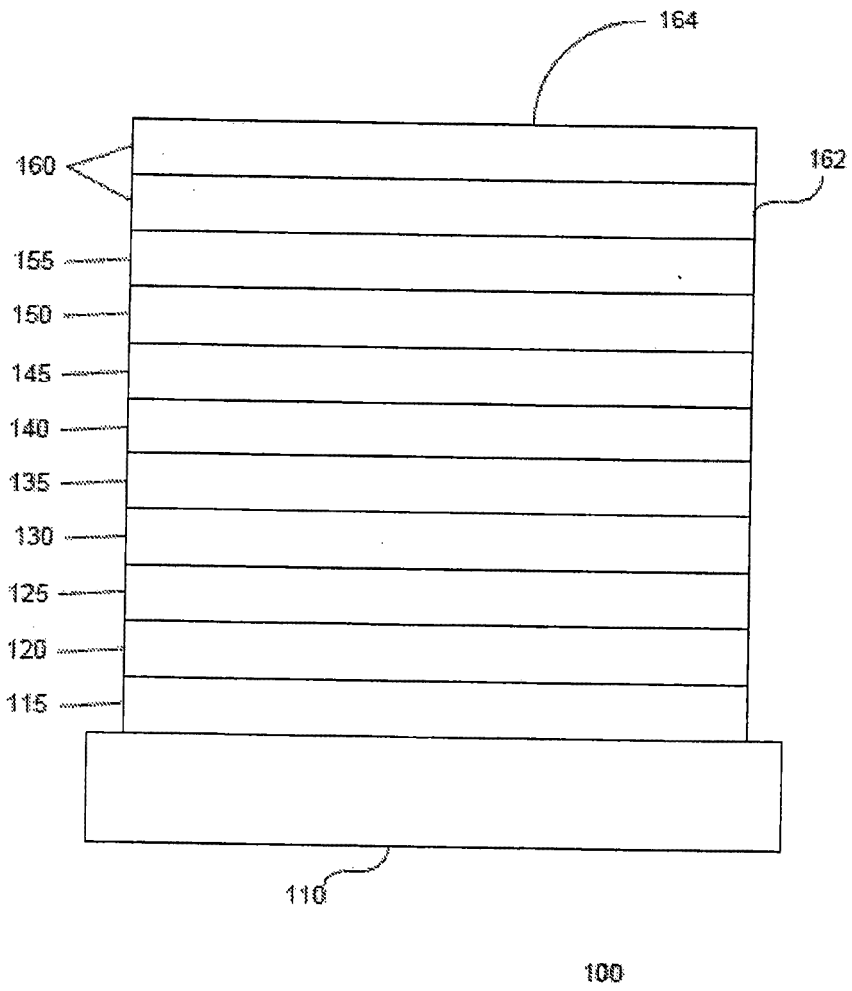


圖1

符號簡單說明：

100・・・有機發光裝置

110・・・基板

115・・・陽極

120・・・電洞注入層

125・・・電洞傳輸層

130・・・電子阻擋層

135・・・發射層

140・・・電洞阻擋層

145・・・電子傳輸層

150・・・電子注入層

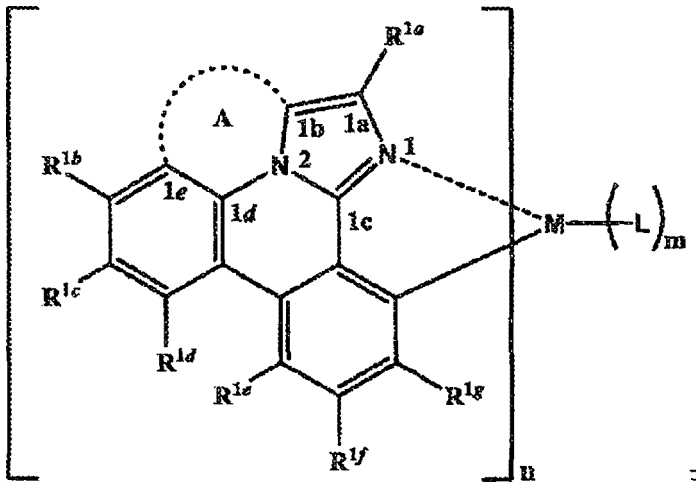
155・・・保護層

160・・・陰極

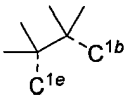
162・・・第一導電層

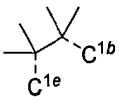
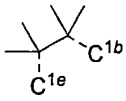
164・・・第二導電層

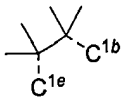
特徵化學式：

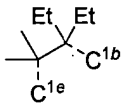
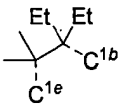


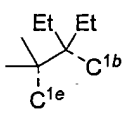
式1

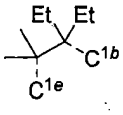
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1		H	H	H	H	H	H	H
L_A2		Me	H	H	H	H	H	H
L_A3		H	Me	H	H	H	H	H
L_A4		H	H	Me	H	H	H	H
L_A5		H	H	H	Me	H	H	H
L_A6		H	H	H	H	Me	H	H
L_A7		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A8		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A9		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A10		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A11		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A12		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A13		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A14		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A15		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A16		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A17		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A18		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A19		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A20		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A21		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A22		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A23		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A24		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A25		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A26		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A27		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A28		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A29		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A30		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A31		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A32		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A33		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A34		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A35		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A36		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A37		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A38		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A39		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A40		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A41		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A42		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A43		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A44		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A45		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A46		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A47		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A48		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A49		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A50		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A51		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A52		CD_3	H	H	Ph	H	H	H

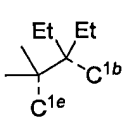
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A53		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A54		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A55		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A56		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A57		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A58		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A59		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A60		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A61		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A62		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A63		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A64		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A65		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A66		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A67		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A68		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A69		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A70		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A71		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A72		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A73		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A74		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A75		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A76		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A77		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A78		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A79		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A80		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A81		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A82		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A83		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A84		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A85		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A86		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A87		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A88		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A89		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A90		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A91		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A92		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A93		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A94		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A95		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A96		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A97		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A98		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A99		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A100		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A101		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A102		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A103		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A104		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A105		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A106		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A107		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A108		H	CD_3	H	Ph	H	H	H

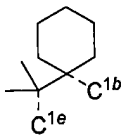
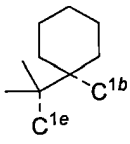
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A109		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A110		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A111		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A112		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A113		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A114		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A115		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A116		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A117		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A118		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A119		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A120		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A121		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A122		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A123		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A124		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A125		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A126		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A127		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A128		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A129		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A130		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A131		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A132		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A133		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A134		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A135		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A136		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A137		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A138		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A139		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A140		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A141		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A142		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A143		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A144		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A145		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A146		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A147		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A148		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A149		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A150		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A151		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A152		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A153		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A154		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A155		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A156		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A157		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A158		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A159		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A160		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A161		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A162		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A163		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A164		H	H	^iPr	H	Ph	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A165		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A166		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A167		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A168		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A169		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A170		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A171		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A172		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A173		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A174		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A175		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A176		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A177		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A178		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A179		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A180		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A181		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A182		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A183		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A184		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A185		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A186		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A187		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A188		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A189		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A190		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A191		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A192		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A193		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A194		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A195		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A196		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A197		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A198		H	H	H	H	H	H	H
L_A199		Me	H	H	H	H	H	H
L_A200		H	Me	H	H	H	H	H
L_A201		H	H	Me	H	H	H	H
L_A202		H	H	H	Me	H	H	H
L_A203		H	H	H	H	Me	H	H
L_A204		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A205		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A206		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A207		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A208		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A209		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A210		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A211		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A212		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A213		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A214		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A215		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A216		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A217		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A218		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A219		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A220		Me	H	Me	H	H	H	H

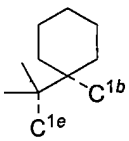
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A221		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A222		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A223		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A224		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A225		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A226		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A227		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A228		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A229		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A230		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A231		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A232		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A233		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A234		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A235		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A236		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A237		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A238		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A239		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A240		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A241		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A242		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A243		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A244		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A245		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A246		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A247		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A248		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A249		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A250		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A251		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A252		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A253		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A254		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A255		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A256		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A257		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A258		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A259		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A260		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A261		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A262		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A263		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A264		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A265		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A266		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A267		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A268		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A269		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A270		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A271		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A272		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A273		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A274		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A275		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A276		Ph	H	^iPr	H	H	H	H

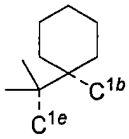
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A277		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A278		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A279		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A280		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A281		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A282		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A283		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A284		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A285		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A286		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A287		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A288		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A289		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A290		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A291		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A292		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A293		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A294		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A295		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A296		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A297		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A298		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A299		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A300		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A301		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A302		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A303		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A304		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A305		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A306		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A307		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A308		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A309		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A310		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A311		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A312		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A313		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A314		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A315		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A316		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A317		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A318		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A319		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A320		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A321		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A322		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A323		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A324		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A325		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A326		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A327		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A328		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A329		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A330		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A331		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A332		H	H	CD_3	Me	H	H	H

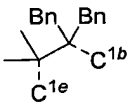
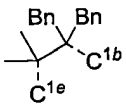
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A333		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A334		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A335		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A336		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A337		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A338		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A339		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A340		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A341		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A342		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A343		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A344		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A345		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A346		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A347		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A348		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A349		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A350		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A351		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A352		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A353		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A354		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A355		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A356		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A357		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A358		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A359		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A360		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A361		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A362		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A363		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A364		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A365		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A366		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A367		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A368		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A369		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A370		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A371		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A372		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A373		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A374		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A375		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A376		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A377		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A378		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A379		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A380		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A381		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A382		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A383		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A384		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A385		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A386		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A387		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A388		H	Ph	Me	Ph	H	H	H

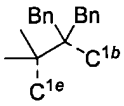
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A389		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A390		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A391		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A392		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A393		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A394		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A395		H	H	H	H	H	H	H
L_A396		Me	H	H	H	H	H	H
L_A397		H	Me	H	H	H	H	H
L_A398		H	H	Me	H	H	H	H
L_A399		H	H	H	Me	H	H	H
L_A400		H	H	H	H	Me	H	H
L_A401		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A402		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A403		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A404		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A405		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A406		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A407		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A408		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A409		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A410		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A411		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A412		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A413		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A414		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A415		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A416		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A417		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A418		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A419		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A420		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A421		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A422		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A423		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A424		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A425		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A426		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A427		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A428		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A429		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A430		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A431		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A432		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A433		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A434		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A435		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A436		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A437		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A438		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A439		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A440		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A441		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A442		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A443		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A444		CD_3	Ph	H	H	H	H	H

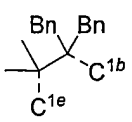
S

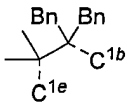
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A445		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A446		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A447		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A448		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A449		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A450		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A451		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A452		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A453		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A454		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A455		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A456		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A457		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A458		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A459		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A460		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A461		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A462		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A463		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A464		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A465		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A466		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A467		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A468		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A469		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A470		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A471		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A472		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A473		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A474		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A475		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A476		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A477		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A478		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A479		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A480		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A481		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A482		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A483		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A484		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A485		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A486		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A487		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A488		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A489		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A490		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A491		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A492		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A493		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A494		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A495		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A496		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A497		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A498		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A499		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A500		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H

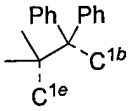
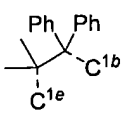
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A501		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A502		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A503		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A504		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A505		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A506		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A507		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A508		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A509		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A510		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A511		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A512		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A513		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A514		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A515		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A516		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A517		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A518		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A519		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A520		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A521		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A522		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A523		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A524		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A525		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A526		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A527		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A528		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A529		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A530		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A531		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A532		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A533		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A534		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A535		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A536		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A537		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A538		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A539		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A540		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A541		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A542		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A543		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A544		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A545		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A546		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A547		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A548		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A549		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A550		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A551		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A552		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A553		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A554		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A555		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A556		H	H	Me	H	Ph	H	H

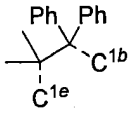
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A557		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A558		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A559		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A560		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A561		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A562		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A563		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A564		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A565		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A566		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A567		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A568		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A569		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A570		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A571		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A572		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A573		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A574		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A575		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A576		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A577		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A578		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A579		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A580		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A581		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A582		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A583		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A584		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A585		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A586		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A587		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A588		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A589		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A590		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A591		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A592		H	H	H	H	H	H	H
L_A593		Me	H	H	H	H	H	H
L_A594		H	Me	H	H	H	H	H
L_A595		H	H	Me	H	H	H	H
L_A596		H	H	H	Me	H	H	H
L_A597		H	H	H	H	Me	H	H
L_A598		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A599		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A600		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A601		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A602		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A603		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A604		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A605		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A606		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A607		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A608		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A609		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A610		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A611		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A612		H	H	H	H	Ph	H	H

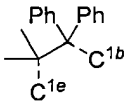
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A613		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A614		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A615		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A616		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A617		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A618		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A619		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A620		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A621		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A622		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A623		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A624		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A625		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A626		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A627		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A628		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A629		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A630		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A631		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A632		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A633		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A634		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A635		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A636		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A637		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A638		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A639		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A640		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A641		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A642		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A643		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A644		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A645		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A646		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A647		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A648		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A649		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A650		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A651		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A652		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A653		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A654		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A655		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A656		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A657		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A658		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A659		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A660		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A661		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A662		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A663		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A664		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A665		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A666		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A667		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A668		Ph	H	H	H	CD_3	H	H

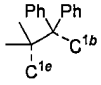
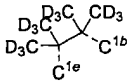
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A669		Ph	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A670		Ph	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A671		Ph	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A672		Ph	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A673		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A674		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A675		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A676		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A677		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A678		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A679		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A680		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A681		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A682		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A683		H	Me	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A684		H	Me	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A685		H	Me	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A686		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A687		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A688		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A689		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A690		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A691		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A692		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A693		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A694		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A695		H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A696		H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A697		H	CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A698		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A699		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A700		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A701		H	^{i}Pr	Me	H	H	H	H
L_A702		H	^{i}Pr	H	Me	H	H	H
L_A703		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A704		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A705		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A706		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A707		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A708		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A709		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A710		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A711		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A712		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A713		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A714		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A715		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A716		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A717		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A718		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A719		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A720		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A721		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A722		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A723		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A724		H	Ph	H	H	Ph	H	H

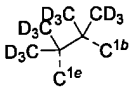
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A725		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A726		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A727		H	H	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A728		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A729		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A730		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A731		H	H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A732		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A733		H	H	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A734		H	H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A735		H	H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A736		H	H	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A737		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A738		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A739		H	H	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A740		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A741		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A742		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A743		H	H	^{i}Pr	H	Me	H	H
L_A744		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A745		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A746		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A747		H	H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H
L_A748		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A749		H	H	Me	H	^{i}Pr	H	H
L_A750		H	H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H
L_A751		H	H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H
L_A752		H	H	Ph	H	^{i}Pr	H	H
L_A753		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A754		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A755		H	H	^{i}Pr	H	Ph	H	H
L_A756		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A757		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A758		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A759		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A760		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A761		^{i}Pr	Me	H	Me	H	H	H
L_A762		H	Me	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A763		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A764		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A765		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A766		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A767		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A768		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A769		^{i}Pr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A770		H	CD_3	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A771		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A772		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A773		Me	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A774		H	^{i}Pr	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A775		CD_3	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A776		H	^{i}Pr	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A777		^{i}Pr	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A778		H	^{i}Pr	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A779		Ph	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A780		H	^{i}Pr	Ph	^{i}Pr	H	H	H

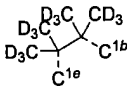
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A781		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A782		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A783		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A784		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A785		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A786		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A787		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A788		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A789		H	H	H	H	H	H	H
L_A790		Me	H	H	H	H	H	H
L_A791		H	Me	H	H	H	H	H
L_A792		H	H	Me	H	H	H	H
L_A793		H	H	H	Me	H	H	H
L_A794		H	H	H	H	Me	H	H
L_A795		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A796		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A797		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A798		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A799		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A800		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A801		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A802		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A803		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A804		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A805		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A806		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A807		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A808		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A809		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A810		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A811		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A812		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A813		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A814		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A815		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A816		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A817		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A818		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A819		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A820		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A821		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A822		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A823		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A824		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A825		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A826		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A827		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A828		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A829		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A830		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A831		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A832		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A833		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A834		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A835		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A836		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H

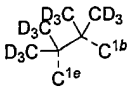
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A837		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A838		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A839		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A840		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A841		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A842		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A843		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A844		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A845		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A846		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A847		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A848		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A849		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A850		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A851		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A852		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A853		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A854		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A855		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A856		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A857		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A858		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A859		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A860		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A861		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A862		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A863		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A864		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A865		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A866		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A867		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A868		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A869		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A870		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A871		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A872		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A873		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A874		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A875		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A876		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A877		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A878		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A879		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A880		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A881		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A882		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A883		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A884		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A885		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A886		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A887		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A888		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A889		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A890		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A891		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A892		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H

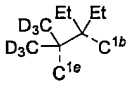
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A893		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A894		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A895		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A896		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A897		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A898		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A899		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A900		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A901		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A902		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A903		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A904		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A905		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A906		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A907		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A908		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A909		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A910		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A911		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A912		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A913		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A914		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A915		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A916		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A917		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A918		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A919		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A920		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A921		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A922		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A923		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A924		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A925		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A926		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A927		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A928		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A929		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A930		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A931		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A932		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A933		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A934		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A935		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A936		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A937		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A938		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A939		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A940		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A941		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A942		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A943		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A944		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A945		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A946		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A947		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A948		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H

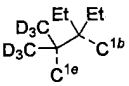
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A949		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A950		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A951		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A952		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A953		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A954		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A955		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A956		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A957		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A958		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A959		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A960		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A961		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A962		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A963		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A964		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A965		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A966		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A967		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A968		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A969		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A970		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A971		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A972		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A973		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A974		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A975		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A976		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A977		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A978		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A979		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A980		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A981		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A982		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A983		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A984		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A985		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A986		H	H	H	H	H	H	H
L_A987		Me	H	H	H	H	H	H
L_A988		H	Me	H	H	H	H	H
L_A989		H	H	Me	H	H	H	H
L_A990		H	H	H	Me	H	H	H
L_A991		H	H	H	H	Me	H	H
L_A992		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A993		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A994		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A995		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A996		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A997		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A998		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A999		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1000		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1001		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1002		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1003		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1004		H	H	Ph	H	H	H	H

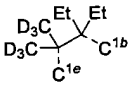
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1005		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1006		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1007		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1008		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1009		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1010		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1011		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1012		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1013		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1014		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1015		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1016		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1017		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1018		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1019		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1020		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1021		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1022		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1023		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1024		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1025		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1026		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1027		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1028		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1029		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1030		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1031		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1032		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1033		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1034		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1035		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1036		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1037		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1038		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1039		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1040		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1041		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1042		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1043		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1044		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1045		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1046		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1047		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1048		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1049		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1050		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1051		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1052		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1053		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1054		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1055		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1056		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1057		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1058		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1059		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1060		Ph	H	CD_3	H	H	H	H

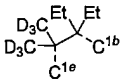
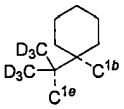
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1061		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1062		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1063		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1064		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1065		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1066		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1067		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1068		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1069		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1070		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1071		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1072		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1073		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1074		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1075		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1076		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1077		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1078		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1079		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1080		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1081		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1082		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1083		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1084		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1085		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1086		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1087		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1088		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1089		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1090		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1091		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1092		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1093		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1094		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1095		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1096		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1097		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1098		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1099		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1100		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1101		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1102		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1103		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1104		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1105		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1106		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1107		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1108		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1109		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1110		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1111		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1112		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1113		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1114		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1115		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1116		H	Ph	Ph	H	H	H	H

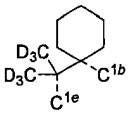
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1117		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1118		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1119		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1120		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1121		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1122		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1123		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1124		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1125		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1126		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1127		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1128		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1129		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1130		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1131		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1132		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1133		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1134		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1135		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1136		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1137		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1138		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1139		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1140		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1141		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1142		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1143		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1144		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1145		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1146		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1147		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1148		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1149		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1150		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1151		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1152		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1153		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1154		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1155		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1156		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1157		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1158		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1159		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1160		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1161		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1162		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1163		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1164		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1165		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1166		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1167		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1168		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1169		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1170		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1171		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1172		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H

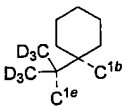
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1173		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1174		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1175		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1176		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1177		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1178		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1179		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1180		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1181		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1182		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1183		H	H	H	H	H	H	H
L_A1184		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1185		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1186		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1187		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1188		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1189		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1190		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1191		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1192		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1193		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1194		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1195		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1196		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1197		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1198		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1199		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1200		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1201		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1202		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1203		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1204		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1205		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1206		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1207		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1208		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1209		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1210		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1211		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1212		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1213		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1214		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1215		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1216		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1217		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1218		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1219		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1220		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1221		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1222		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1223		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1224		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1225		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1226		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1227		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1228		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H

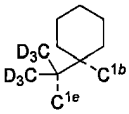
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1229		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1230		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1231		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1232		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1233		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1234		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1235		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1236		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1237		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1238		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1239		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1240		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1241		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1242		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1243		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1244		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1245		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1246		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1247		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1248		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1249		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1250		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1251		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1252		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1253		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1254		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1255		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1256		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1257		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1258		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1259		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1260		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1261		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1262		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1263		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1264		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1265		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1266		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1267		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1268		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1269		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1270		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1271		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1272		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1273		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1274		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1275		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1276		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1277		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1278		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1279		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1280		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1281		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1282		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1283		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1284		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H

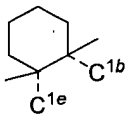
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1285		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1286		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1287		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1288		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1289		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1290		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1291		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1292		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1293		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1294		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1295		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1296		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1297		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1298		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1299		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1300		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1301		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1302		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1303		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1304		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1305		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1306		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1307		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1308		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1309		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1310		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1311		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1312		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1313		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1314		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1315		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1316		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1317		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1318		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1319		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1320		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1321		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1322		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1323		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1324		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1325		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1326		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1327		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1328		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1329		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1330		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1331		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1332		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1333		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1334		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1335		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1336		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1337		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1338		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1339		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1340		H	H	Me	H	^iPr	H	H

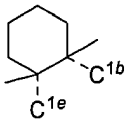
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1341		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1342		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1343		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1344		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1345		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1346		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1347		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1348		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1349		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1350		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1351		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1352		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1353		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1354		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1355		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1356		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1357		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1358		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1359		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1360		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1361		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1362		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1363		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1364		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1365		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1366		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1367		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1368		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1369		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1370		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1371		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1372		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1373		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1374		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1375		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1376		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1377		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1378		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1379		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1380		H	H	H	H	H	H	H
L_A1381		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1382		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1383		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1384		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1385		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1386		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1387		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1388		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1389		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1390		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1391		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1392		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1393		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1394		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1395		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1396		Ph	H	H	H	H	H	H

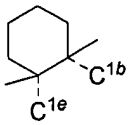
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1397		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1398		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1399		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1400		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1401		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1402		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1403		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1404		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1405		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1406		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1407		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1408		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1409		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1410		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1411		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1412		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1413		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1414		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1415		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1416		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1417		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1418		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1419		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1420		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1421		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1422		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1423		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1424		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1425		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1426		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1427		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1428		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1429		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1430		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1431		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1432		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1433		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1434		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1435		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1436		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1437		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1438		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1439		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1440		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1441		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1442		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1443		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1444		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1445		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1446		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1447		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1448		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1449		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1450		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1451		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1452		Ph	H	H	H	Me	H	H

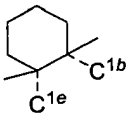
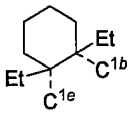
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1453		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1454		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1455		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1456		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1457		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1458		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1459		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1460		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1461		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1462		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1463		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1464		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1465		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1466		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1467		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1468		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1469		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1470		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1471		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1472		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1473		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1474		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1475		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1476		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1477		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1478		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1479		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1480		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1481		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1482		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1483		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1484		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1485		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1486		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1487		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1488		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1489		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1490		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1491		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1492		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1493		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1494		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1495		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1496		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1497		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1498		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1499		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1500		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1501		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1502		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1503		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1504		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1505		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1506		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1507		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1508		H	Ph	H	^iPr	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1509		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1510		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1511		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1512		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1513		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1514		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1515		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1516		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1517		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1518		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1519		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1520		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1521		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1522		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1523		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1524		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1525		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1526		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1527		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1528		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1529		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1530		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1531		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1532		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1533		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1534		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1535		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1536		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1537		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1538		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1539		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1540		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1541		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1542		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1543		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1544		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1545		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1546		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1547		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1548		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1549		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1550		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1551		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1552		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1553		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1554		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1555		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1556		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1557		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1558		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1559		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1560		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1561		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1562		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1563		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1564		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1565		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1566		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1567		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1568		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1569		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1570		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1571		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1572		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1573		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1574		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1575		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1576		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1577		H	H	H	H	H	H	H
L_A1578		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1579		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1580		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1581		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1582		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1583		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1584		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1585		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1586		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1587		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1588		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1589		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1590		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1591		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1592		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1593		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1594		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1595		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1596		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1597		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1598		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1599		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1600		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1601		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1602		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1603		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1604		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1605		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1606		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1607		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1608		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1609		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1610		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1611		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1612		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1613		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1614		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1615		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1616		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1617		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1618		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1619		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1620		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1621		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1622		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1623		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1624		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1625		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1626		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1627		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1628		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1629		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1630		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1631		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1632		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1633		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1634		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1635		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1636		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1637		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1638		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1639		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1640		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1641		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1642		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1643		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1644		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1645		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1646		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1647		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1648		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1649		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1650		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1651		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1652		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1653		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1654		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1655		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1656		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1657		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1658		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1659		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1660		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1661		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1662		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1663		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1664		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1665		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1666		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1667		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1668		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1669		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1670		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1671		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1672		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1673		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1674		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1675		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1676		H	CD_3	H	H	Me	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1677		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1678		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1679		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1680		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1681		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1682		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1683		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1684		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1685		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1686		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1687		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1688		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1689		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1690		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1691		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1692		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1693		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1694		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1695		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1696		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1697		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1698		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1699		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1700		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1701		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1702		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1703		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1704		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1705		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1706		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1707		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1708		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1709		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1710		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1711		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1712		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1713		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1714		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1715		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1716		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1717		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1718		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1719		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1720		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1721		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1722		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1723		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1724		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1725		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1726		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1727		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1728		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1729		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1730		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1731		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1732		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H

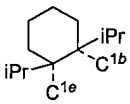
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1733		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1734		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1735		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1736		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1737		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1738		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1739		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1740		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1741		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1742		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1743		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1744		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1745		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1746		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1747		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1748		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1749		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1750		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1751		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1752		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1753		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1754		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1755		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1756		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1757		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1758		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1759		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1760		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1761		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1762		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1763		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1764		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1765		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1766		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1767		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1768		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1769		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1770		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1771		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1772		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1773		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1774		H	H	H	H	H	H	H
L_A1775		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1776		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1777		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1778		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1779		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1780		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1781		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1782		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1783		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1784		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1785		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1786		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1787		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1788		H	H	H	^iPr	H	H	H

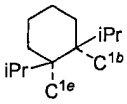
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1789		H	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1790		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1791		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1792		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1793		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1794		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1795		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1796		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1797		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1798		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1799		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1800		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1801		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1802		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1803		Me	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1804		Me	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1805		Me	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1806		Me	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1807		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1808		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1809		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1810		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1811		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1812		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1813		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1814		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1815		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1816		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1817		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1818		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1819		CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1820		CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1821		CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1822		CD_3	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1823		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1824		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1825		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1826		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1827		^{i}Pr	Me	H	H	H	H	H
L_A1828		^{i}Pr	H	Me	H	H	H	H
L_A1829		^{i}Pr	H	H	Me	H	H	H
L_A1830		^{i}Pr	H	H	H	Me	H	H
L_A1831		^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1832		^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1833		^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1834		^{i}Pr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1835		^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1836		^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1837		^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1838		^{i}Pr	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1839		^{i}Pr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1840		^{i}Pr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1841		^{i}Pr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1842		^{i}Pr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1843		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1844		Ph	H	Me	H	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1845		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1846		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1847		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1848		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1849		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1850		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1851		Ph	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1852		Ph	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1853		Ph	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1854		Ph	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1855		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1856		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1857		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1858		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1859		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1860		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1861		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1862		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1863		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1864		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1865		H	Me	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1866		H	Me	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1867		H	Me	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1868		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1869		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1870		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1871		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1872		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1873		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1874		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1875		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1876		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1877		H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1878		H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1879		H	CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1880		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1881		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1882		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1883		H	^{i}Pr	Me	H	H	H	H
L_A1884		H	^{i}Pr	H	Me	H	H	H
L_A1885		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A1886		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A1887		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A1888		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A1889		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1890		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1891		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1892		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A1893		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A1894		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A1895		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1896		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1897		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1898		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1899		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1900		H	Ph	H	H	CD_3	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1901		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1902		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1903		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1904		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1905		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1906		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1907		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1908		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1909		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1910		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1911		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1912		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1913		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1914		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1915		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1916		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1917		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1918		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1919		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1920		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1921		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1922		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1923		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1924		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1925		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1926		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1927		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1928		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1929		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1930		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1931		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1932		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1933		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1934		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1935		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1936		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1937		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1938		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1939		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1940		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1941		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1942		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1943		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1944		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1945		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1946		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1947		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1948		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1949		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1950		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1951		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1952		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1953		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1954		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1955		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1956		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H

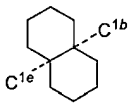
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1957		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1958		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1959		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1960		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1961		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1962		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1963		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1964		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1965		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1966		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1967		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1968		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1969		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1970		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1971		H	H	H	H	H	H	H
L_A1972		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1973		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1974		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1975		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1976		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1977		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1978		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1979		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1980		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1981		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1982		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1983		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1984		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1985		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1986		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1987		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1988		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1989		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1990		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1991		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1992		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1993		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1994		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1995		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1996		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1997		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1998		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1999		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2000		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2001		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2002		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2003		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2004		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2005		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2006		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2007		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2008		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2009		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2010		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2011		CD_3	H	H	H	Me	H	H

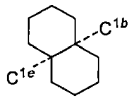
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2012		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2013		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2014		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2015		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2016		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2017		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2018		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2019		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2020		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2021		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2022		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2023		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2024		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2025		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2026		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2027		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2028		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2029		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2030		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2031		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2032		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2033		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2034		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2035		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2036		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2037		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2038		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2039		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2040		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2041		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2042		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2043		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2044		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2045		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2046		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2047		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2048		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2049		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2050		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2051		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2052		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2053		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2054		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2055		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2056		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2057		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2058		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2059		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2060		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2061		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2062		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2063		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2064		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2065		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2066		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2067		H	Me	H	H	Ph	H	H

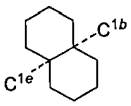
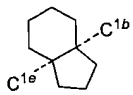
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2068		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2069		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2070		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2071		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2072		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2073		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2074		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2075		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2076		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2077		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2078		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2079		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2080		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2081		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2082		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2083		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2084		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2085		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2086		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2087		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2088		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2089		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2090		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2091		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2092		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2093		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2094		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2095		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2096		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2097		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2098		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2099		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2100		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2101		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2102		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2103		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2104		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2105		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2106		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2107		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2108		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2109		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2110		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2111		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2112		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2113		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2114		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2115		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2116		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2117		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2118		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2119		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2120		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2121		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2122		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2123		H	H	Ph	H	Me	H	H

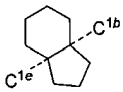
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2124		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2125		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2126		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2127		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2128		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2129		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2130		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2131		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2132		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2133		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2134		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2135		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2136		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2137		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2138		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2139		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2140		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2141		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2142		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2143		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2144		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2145		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2146		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2147		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2148		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2149		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2150		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2151		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2152		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2153		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2154		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2155		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2156		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2157		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2158		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2159		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2160		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2161		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2162		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2163		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2164		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2165		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2166		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2167		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2168		H	H	H	H	H	H	H
L_A2169		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2170		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2171		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2172		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2173		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2174		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2175		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2176		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2177		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2178		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2179		^iPr	H	H	H	H	H	H

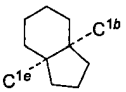
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2180		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2181		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2182		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2183		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2184		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2185		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2186		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2187		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2188		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2189		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A2190		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2191		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2192		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2193		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2194		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2195		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2196		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2197		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2198		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2199		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2200		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2201		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2202		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2203		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2204		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2205		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2206		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2207		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2208		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2209		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2210		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2211		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2212		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2213		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2214		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2215		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2216		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2217		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2218		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2219		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2220		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2221		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2222		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2223		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2224		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2225		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2226		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2227		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2228		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2229		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2230		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2231		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2232		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2233		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2234		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2235		^iPr	H	H	Ph	H	H	H

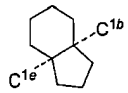
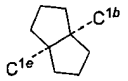
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2236		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2237		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2238		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2239		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2240		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2241		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2242		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2243		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2244		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2245		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2246		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2247		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2248		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2249		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2250		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2251		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2252		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2253		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2254		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2255		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2256		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2257		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2258		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2259		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2260		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2261		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2262		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2263		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2264		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2265		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2266		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2267		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2268		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2269		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2270		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2271		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2272		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2273		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2274		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2275		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2276		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2277		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2278		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2279		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2280		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2281		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2282		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2283		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2284		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2285		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2286		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2287		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2288		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2289		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2290		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2291		H	Ph	H	H	Me	H	H

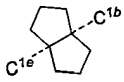
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2292		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2293		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2294		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2295		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2296		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2297		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2298		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2299		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2300		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2301		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2302		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2303		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2304		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2305		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2306		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2307		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2308		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2309		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2310		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2311		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2312		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2313		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2314		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2315		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2316		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2317		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2318		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2319		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2320		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2321		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2322		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2323		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2324		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2325		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2326		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2327		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2328		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2329		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2330		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2331		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2332		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2333		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2334		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2335		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2336		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2337		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2338		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2339		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2340		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2341		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2342		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2343		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2344		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2345		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2346		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2347		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H

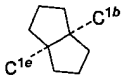
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2348		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2349		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2350		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2351		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2352		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2353		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2354		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2355		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2356		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2357		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2358		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2359		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2360		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2361		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2362		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2363		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2364		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2365		H	H	H	H	H	H	H
L_A2366		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2367		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2368		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2369		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2370		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2371		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2372		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2373		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2374		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2375		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2376		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A2377		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2378		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2379		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2380		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2381		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2382		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2383		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2384		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2385		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2386		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A2387		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2388		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2389		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2390		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2391		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2392		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2393		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2394		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2395		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2396		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2397		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2398		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2399		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2400		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2401		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2402		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2403		CD_3	H	Me	H	H	H	H

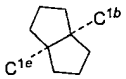
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2404		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2405		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2406		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2407		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2408		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2409		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2410		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2411		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2412		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2413		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2414		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2415		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2416		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2417		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2418		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2419		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2420		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2421		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2422		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2423		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2424		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2425		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2426		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2427		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2428		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2429		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2430		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2431		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2432		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2433		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2434		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2435		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2436		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2437		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2438		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2439		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2440		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2441		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2442		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2443		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2444		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2445		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2446		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2447		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2448		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2449		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2450		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2451		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2452		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2453		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2454		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2455		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2456		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2457		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2458		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2459		H	Me	Ph	H	H	H	H

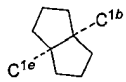
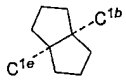
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2460		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2461		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2462		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2463		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2464		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2465		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2466		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2467		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2468		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2469		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2470		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2471		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2472		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2473		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2474		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2475		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2476		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2477		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2478		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2479		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2480		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2481		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2482		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2483		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2484		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2485		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2486		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2487		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2488		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2489		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2490		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2491		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2492		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2493		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2494		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2495		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2496		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2497		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2498		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2499		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2500		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2501		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2502		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2503		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2504		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2505		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2506		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2507		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2508		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2509		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2510		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2511		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2512		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2513		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2514		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2515		H	H	CD_3	H	Me	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2516		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2517		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2518		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2519		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2520		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2521		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2522		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2523		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2524		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2525		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2526		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2527		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2528		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2529		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2530		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2531		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2532		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2533		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2534		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2535		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2536		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2537		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2538		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2539		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2540		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2541		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2542		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2543		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2544		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2545		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2546		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2547		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2548		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2549		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2550		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2551		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2552		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2553		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2554		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2555		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2556		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2557		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2558		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2559		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2560		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2561		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2562		H	H	H	H	H	H	H
L_A2563		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2564		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2565		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2566		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2567		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2568		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2569		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2570		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2571		H	H	H	CD_3	H	H	H

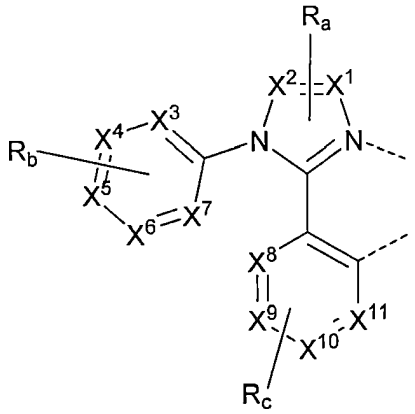
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2572		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2573		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A2574		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2575		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2576		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2577		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2578		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2579		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2580		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2581		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2582		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2583		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A2584		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2585		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2586		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2587		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2588		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2589		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2590		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2591		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2592		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2593		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2594		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2595		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2596		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2597		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2598		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2599		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2600		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2601		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2602		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2603		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2604		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2605		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2606		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2607		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2608		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2609		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2610		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2611		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2612		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2613		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2614		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2615		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2616		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2617		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2618		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2619		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2620		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2621		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2622		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2623		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2624		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2625		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2626		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2627		^iPr	Ph	H	H	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2628		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2629		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2630		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2631		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2632		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2633		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2634		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2635		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2636		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2637		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2638		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2639		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2640		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2641		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2642		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2643		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2644		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2645		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2646		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2647		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2648		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2649		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2650		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2651		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2652		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2653		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2654		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2655		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2656		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2657		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2658		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2659		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2660		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2661		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2662		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2663		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2664		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2665		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2666		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2667		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2668		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2669		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2670		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2671		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2672		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2673		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2674		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2675		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2676		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2677		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2678		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2679		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2680		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2681		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2682		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2683		H	Ph	Me	H	H	H	H

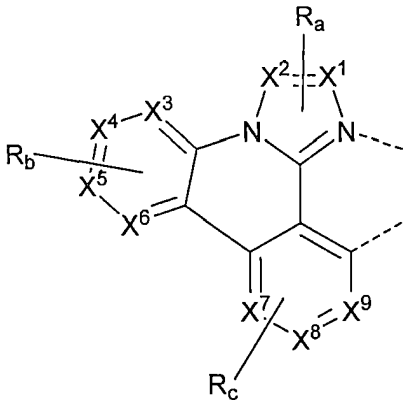
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2684		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2685		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2686		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2687		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2688		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2689		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2690		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2691		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2692		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2693		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2694		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2695		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2696		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2697		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2698		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2699		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2700		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2701		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2702		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2703		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2704		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2705		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2706		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2707		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2708		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2709		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2710		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2711		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2712		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2713		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2714		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2715		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2716		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2717		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2718		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2719		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2720		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2721		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2722		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2723		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2724		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2725		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2726		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2727		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2728		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2729		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2730		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2731		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2732		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2733		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2734		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2735		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2736		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2737		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2738		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2739		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2740		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2741		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2742		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2743		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2744		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2745		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2746		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2747		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2748		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2749		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2750		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2751		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2752		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2753		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2754		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2755		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2756		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2757		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2758		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H

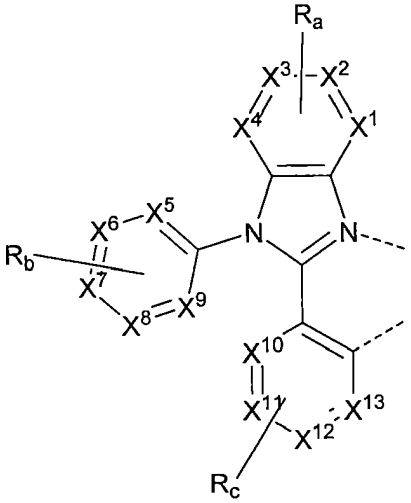
在式1化合物之一些實施例中，配位體L選自由以下組成之群：



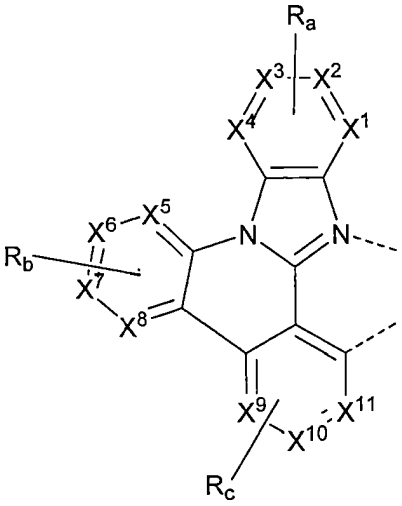
、



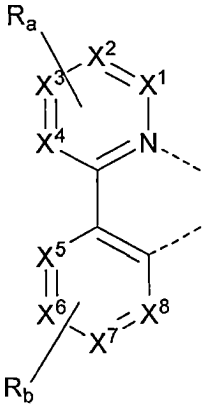
、



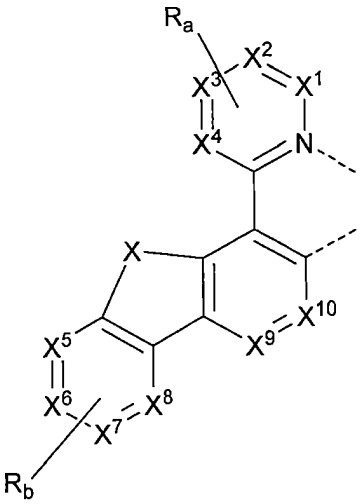
、



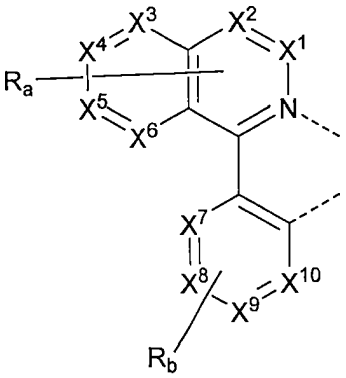
、



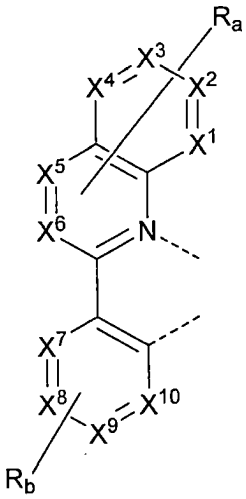
、



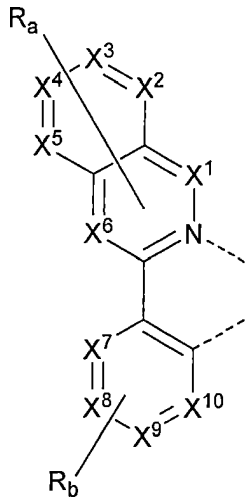
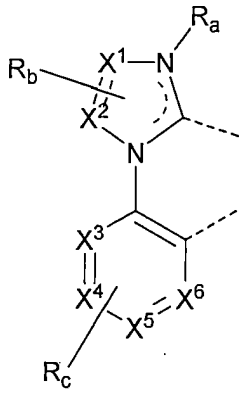
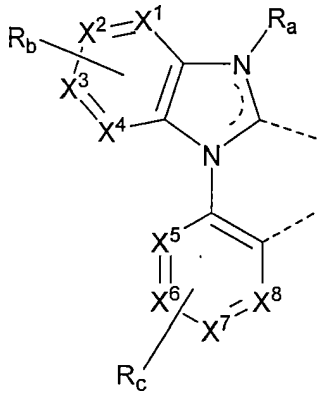
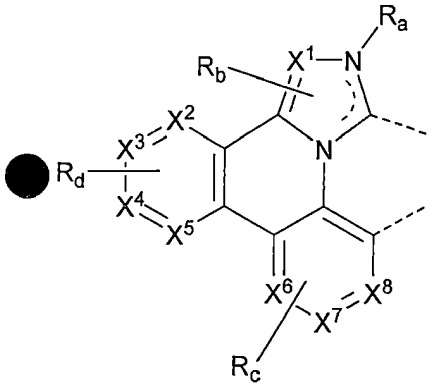
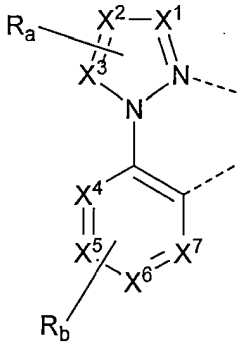
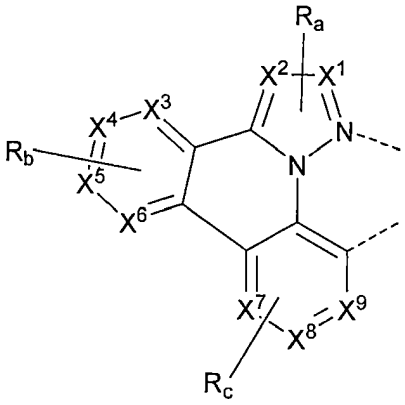
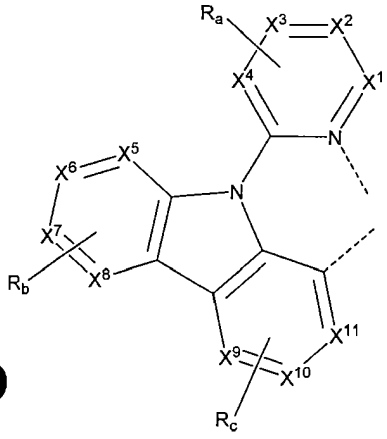
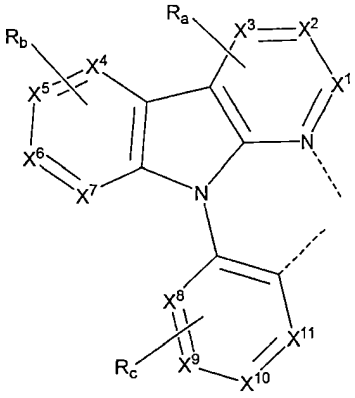
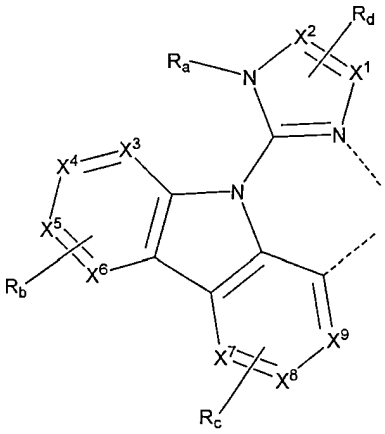
、



、



、


、

、

、

、

、

、

、

及

；

其中每個X^1至X^{13}獨立地選自由以下組成之群：碳及氮；

其中X選自由以下組成之群：BR'、NR'、PR'、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR'R''、SiR'R''及GeR'R''；

其中R'及R''視情況稠合或連接以形成環；

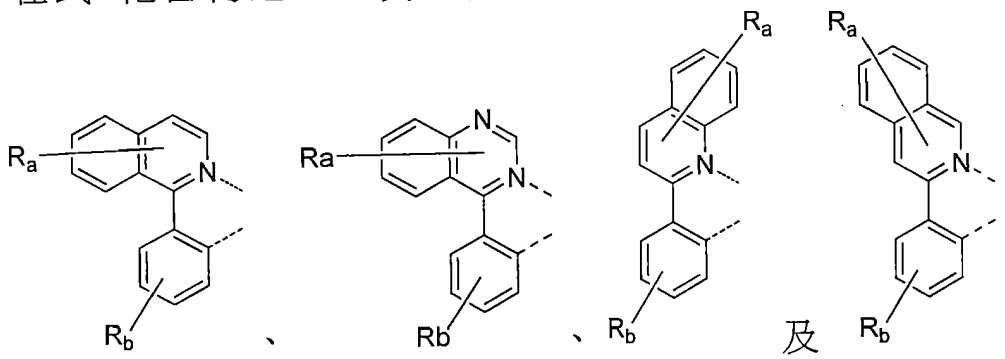
其中每個R_a、R_b、R_c及R_d可表示單取代基至可能最大數目之取代基或無取代基；

其中R'、R''、R_a、R_b、R_c及R_d各自獨立地選自由以下組成之群：

氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、異腈基、硫基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合；且

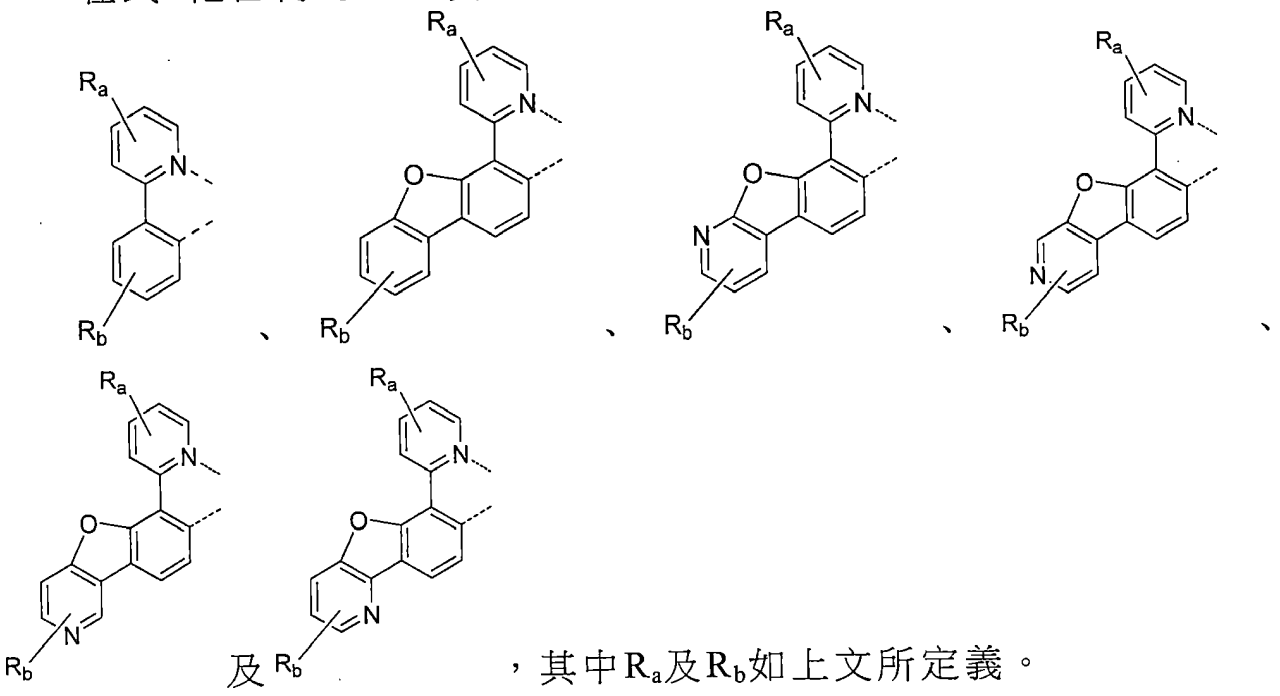
其中R_a、R_b、R_c及R_d之任兩個相鄰取代基視情況稠合或連接以形成環或形成多齒狀配位體。

在式1化合物之一些實施例中，配位體L選自由以下組成之群：



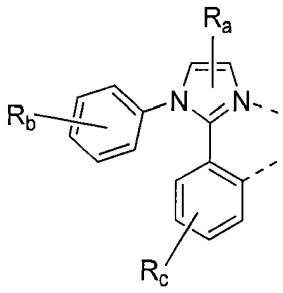
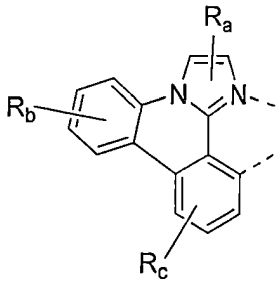
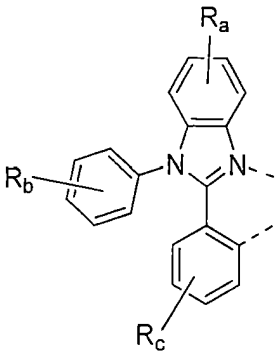
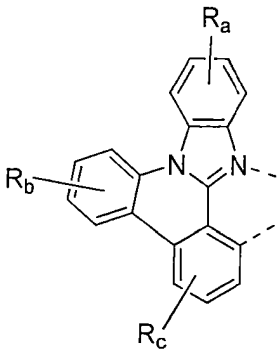
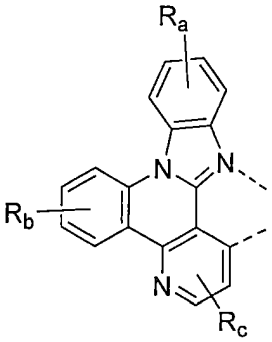
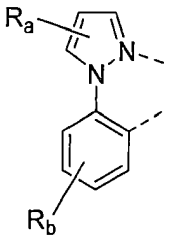
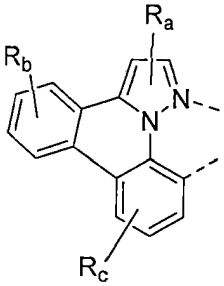
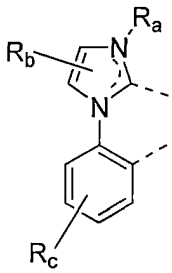
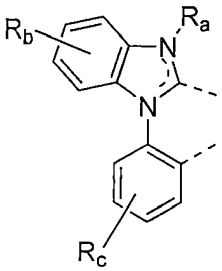
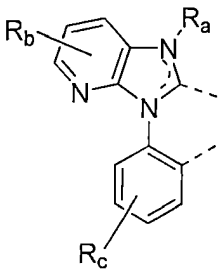
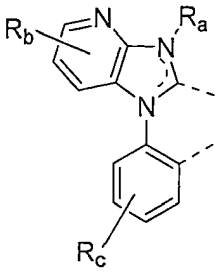
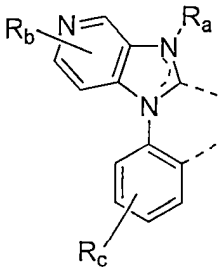
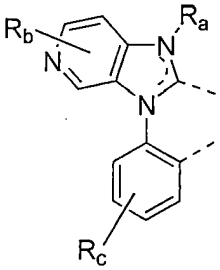
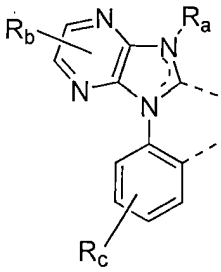
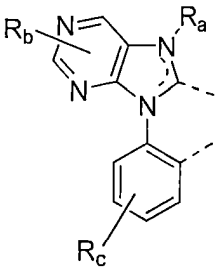
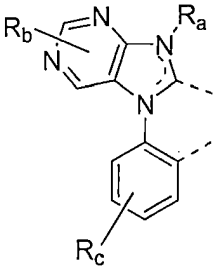
，其中R_a及R_b如上文所定義。

在式1化合物之一些實施例中，配位體L選自由以下組成之群：

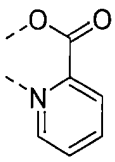
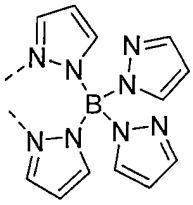
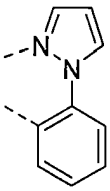
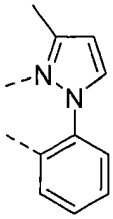
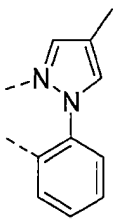
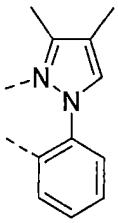


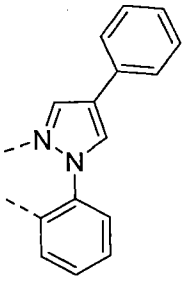
，其中R_a及R_b如上文所定義。

在式1化合物之一些實施例中，配位體L選自由以下組成之群：

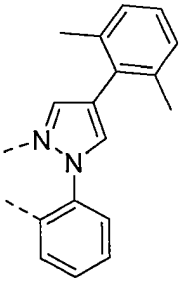

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

及

，其中R_a、R_b及R_c如上文所定義。

在式1化合物之一些實施例中，配位體L選自由以下組成之群：

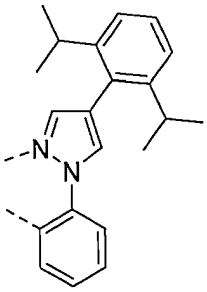

L_1、

L_2、

L_3、

L_4、

L_5、

L_6、



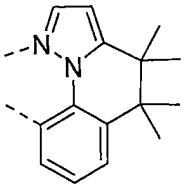
L_7 、



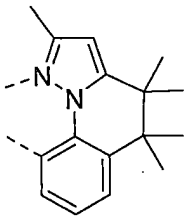
L_8 、



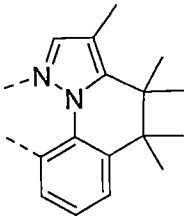
L_9 、



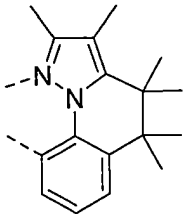
L_{10} 、



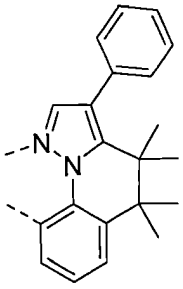
L_{11} 、



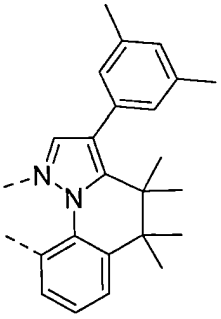
L_{12} 、



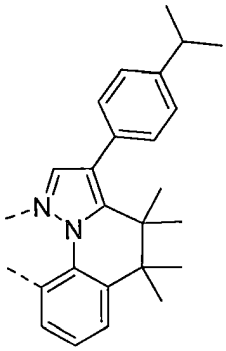
L_{13} 、



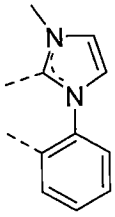
L_{14} 、



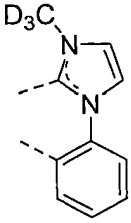
L_{15} 、



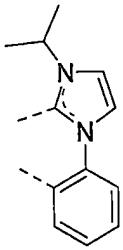
L_{16} 、



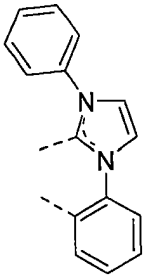
L_{17} 、



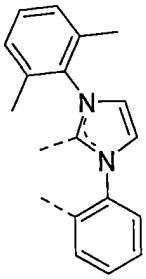
L_{18} 、



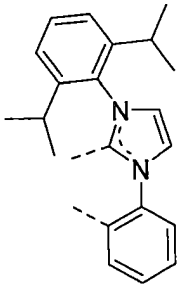
L_{19} 、



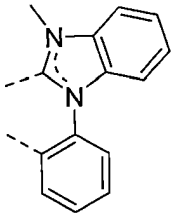
L_{20} 、



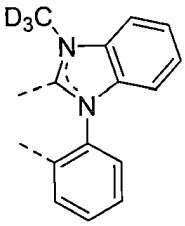
L_{21} 、



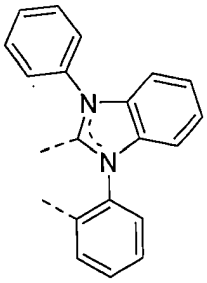
L_{22} 、



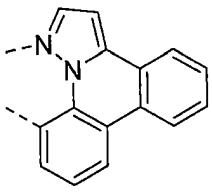
L_{23} 、



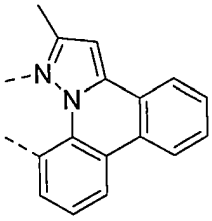
L_{24} 、



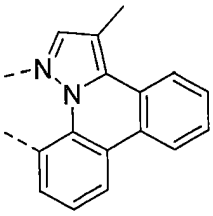
L_{25} 、



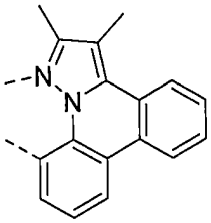
L_{26} 、



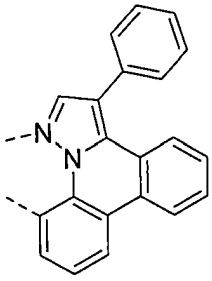
L_{27} 、



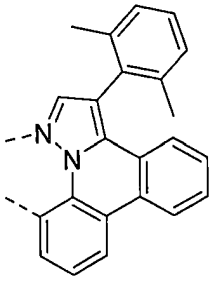
L_{28} 、



L_{29} 、

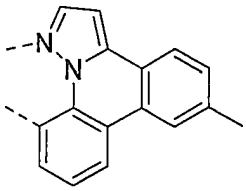


L_{30} 、

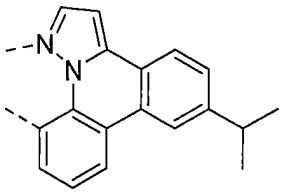


L_{31} 、

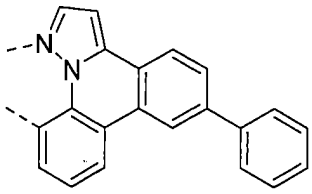
S



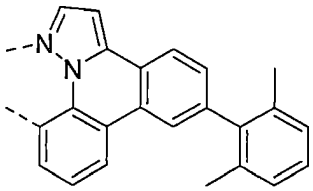
L_{32}、



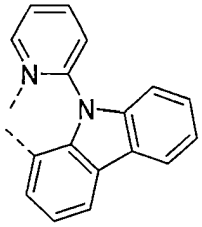
L_{33}、



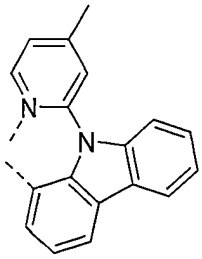
L_{34}、



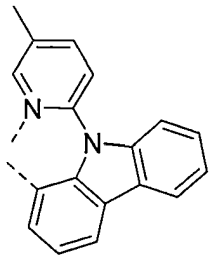
L_{35}、



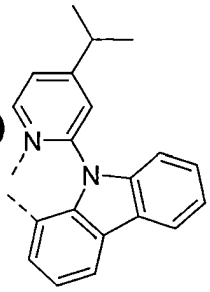
L_{36}、



L_{37}、



L_{38} 及



L_{39}。

在式1化合物之一些實施例中，化合物為$(L_A)_3Ir$，其中L_A如上文所定義。

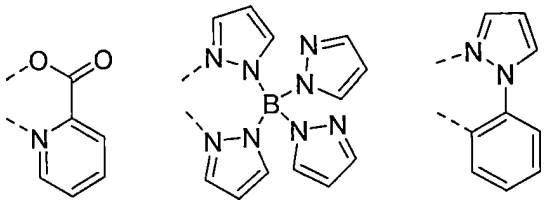
在式1化合物之一些實施例中，化合物為$(L_A)Ir(L)_2$或$(L_A)_2Ir(L)$，其中L_A及L如上文所定義。

在式1化合物之一些實施例中，其中L_A如上文所定義，化合物為具有式$Ir(L_{Ai})_3$之化合物Ax；其中$x = i$，i為1至2758之整數。

在式1化合物之一些實施例中，其中L_A如上文所定義，化合物為具有式$Ir(L_{Ai})(L_j)_2$之化合物By或具有式$Ir(L_{Ai})_2(L_j)$之化合物Cz；

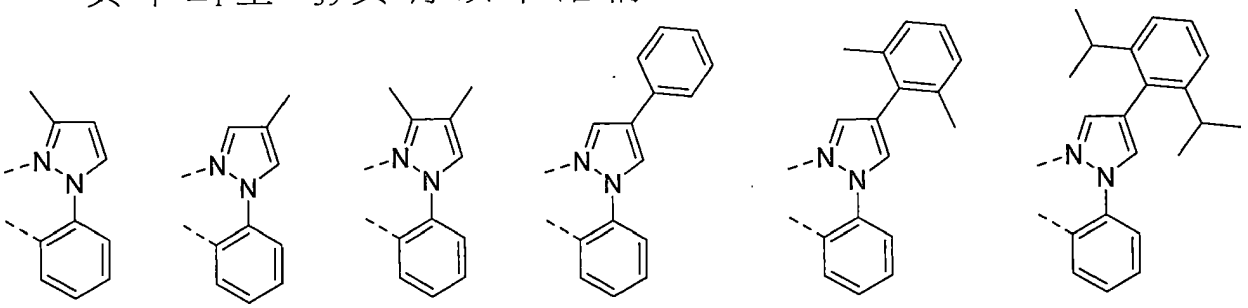
其中$y = 39i+j-39$，i為1至2758之整數，且j為1至39之整數；

其中$z = 39i+j-39$，i為1至2758之整數，且j為1至39之整數；且

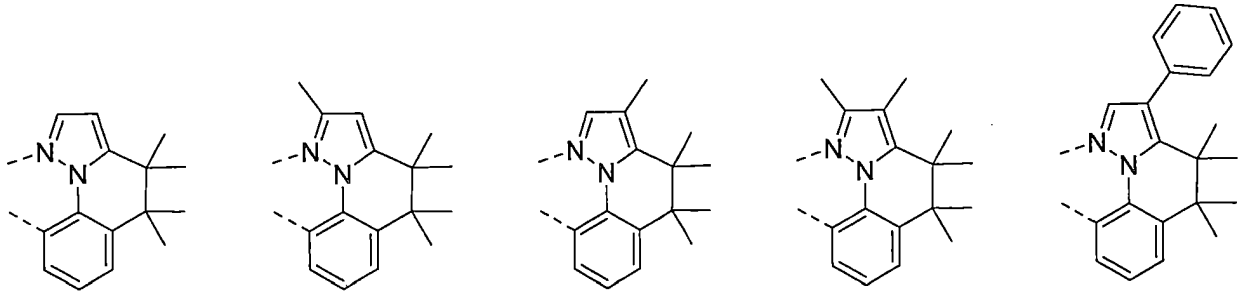


L_1、L_2、L_3、

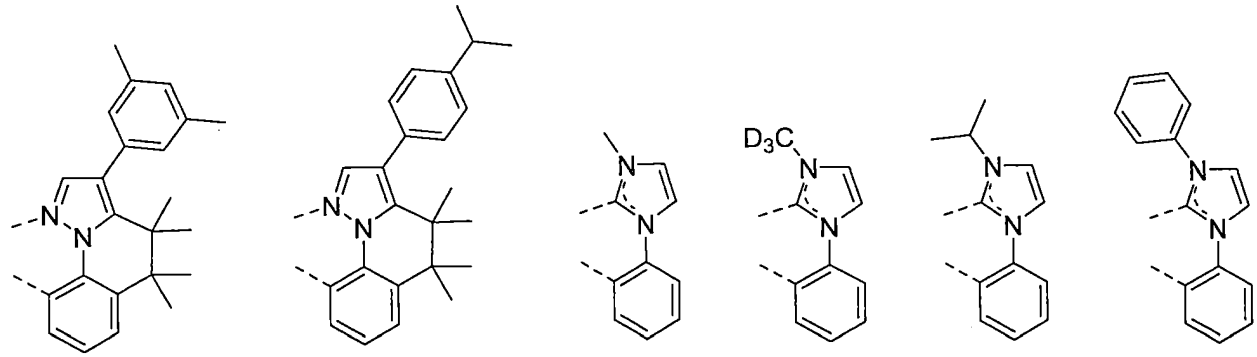
其中 L_1 至 L_{39} 具有以下結構：



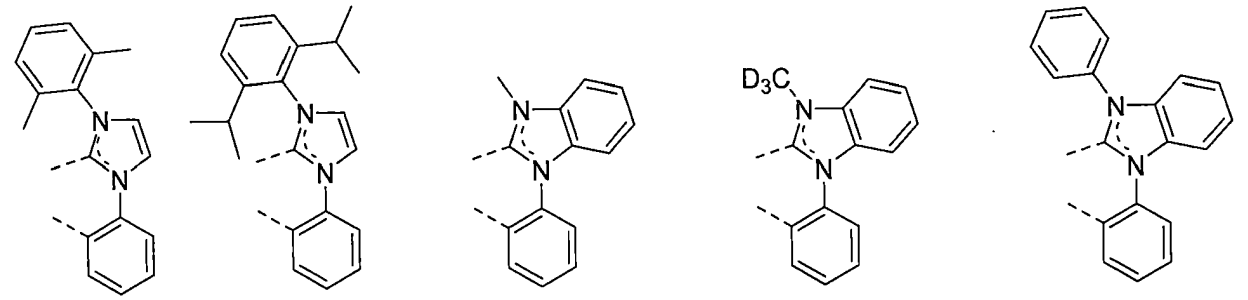
L_4、L_5、L_6、L_7、L_8、L_9、



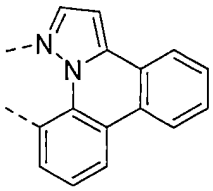
L_{10}、L_{11}、L_{12}、L_{13}、L_{14}、

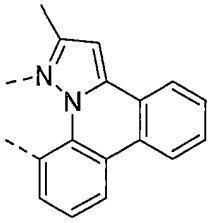


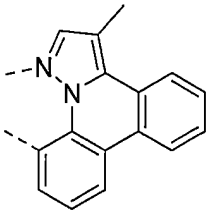
L_{15}、L_{16}、L_{17}、L_{18}、L_{19}、L_{20}、

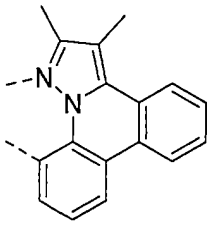


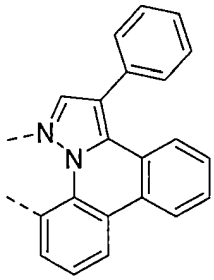
L_{21}、L_{22}、L_{23}、L_{24}、L_{25}、

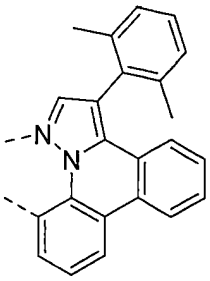

L_{26}、

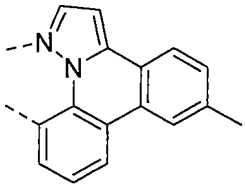

L_{27}、

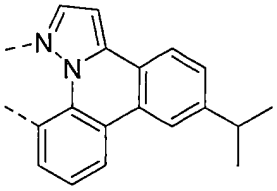

L_{28}、

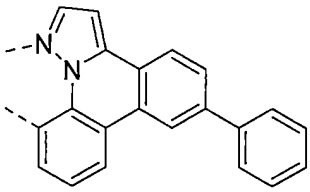

L_{29}、

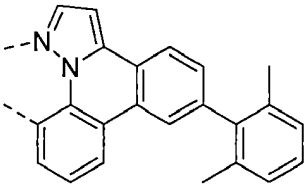

L_{30}、

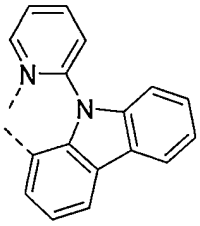

L_{31}、

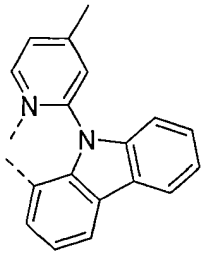

L_{32}、

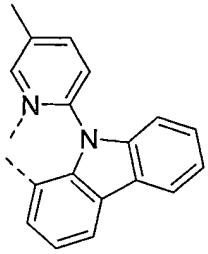

L_{33}、

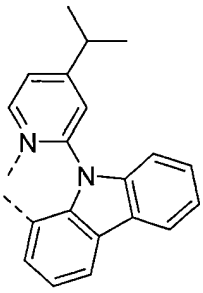

L_{34}、


L_{35}、

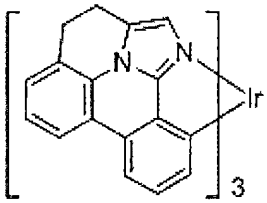
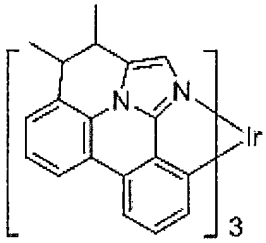

L_{36}、

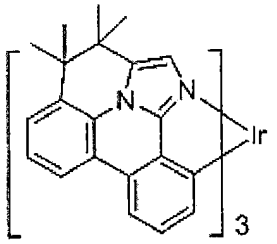
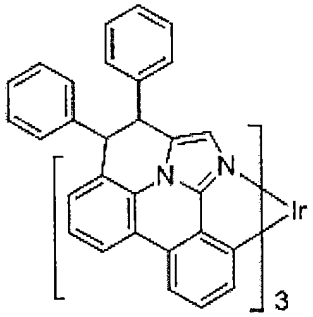
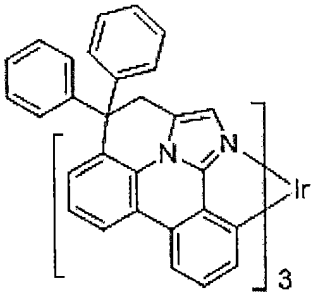
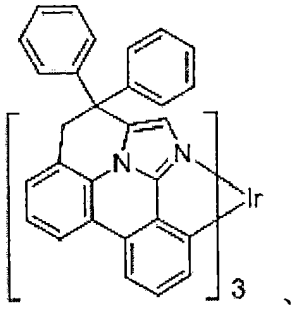
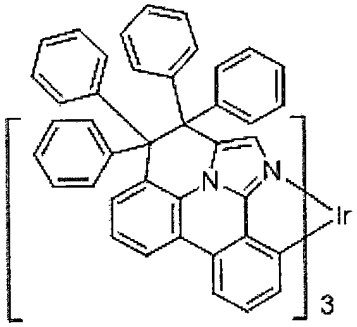
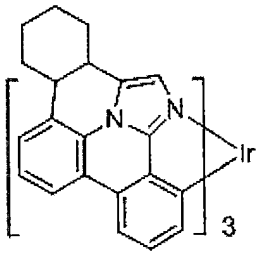
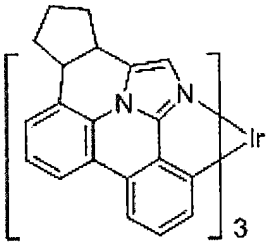
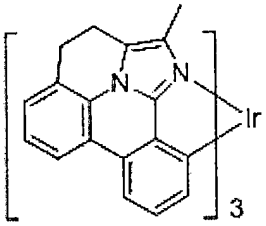
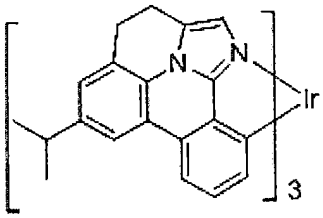
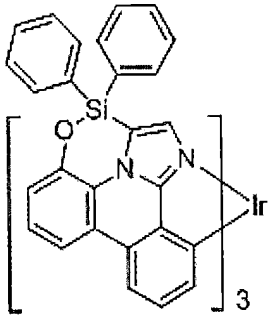

L_{37}、

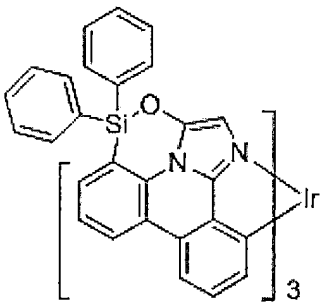
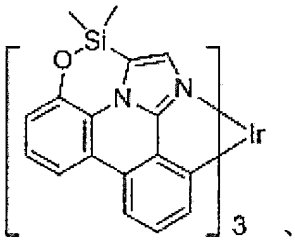
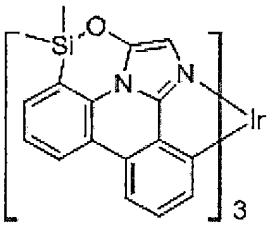
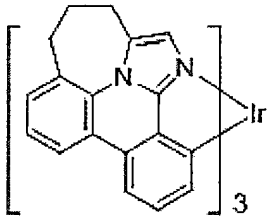
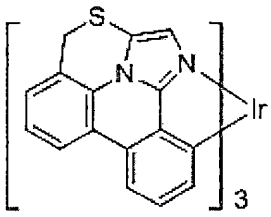
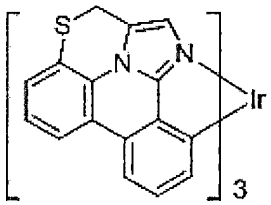
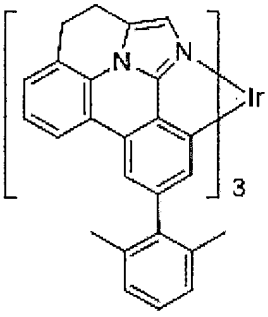
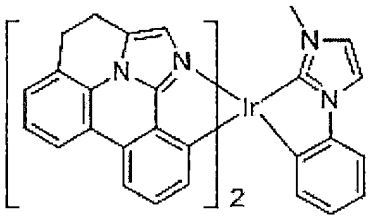
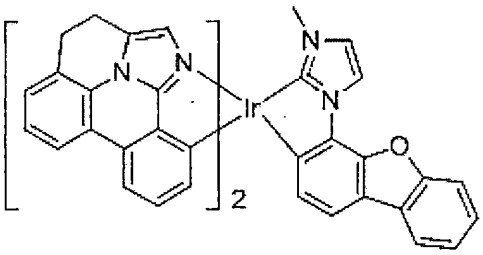
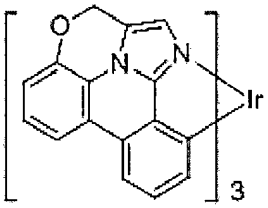

L_{38} 及

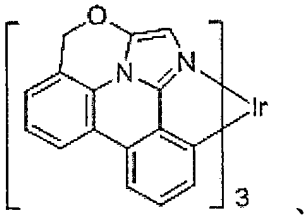
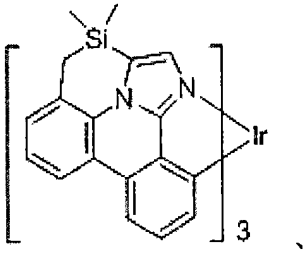
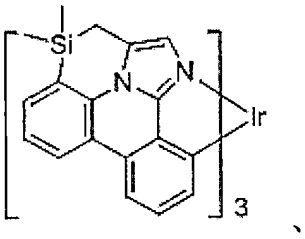
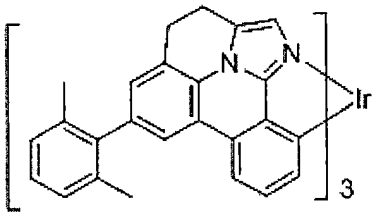
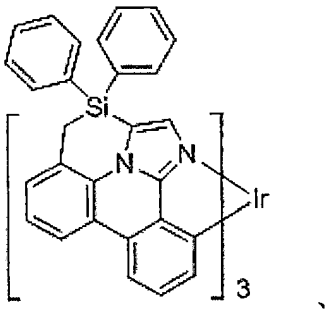
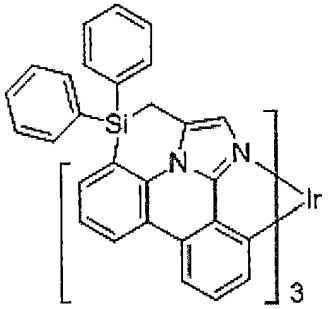
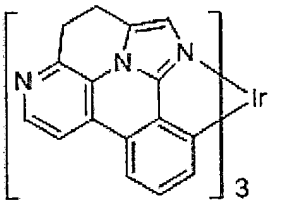
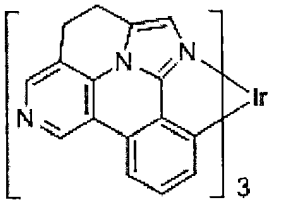
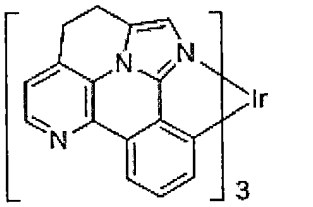
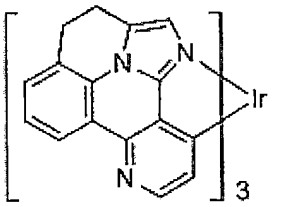
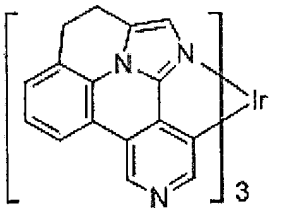
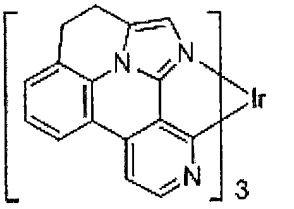

L_{39}。

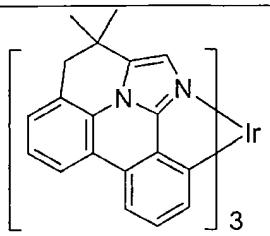
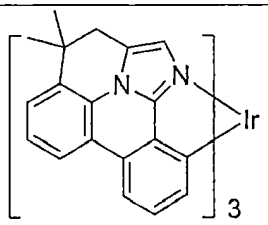
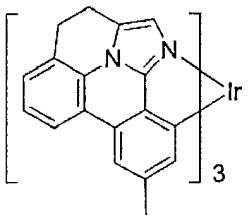
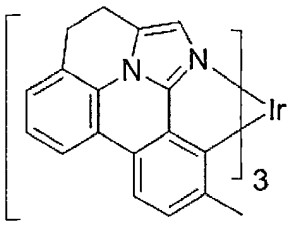
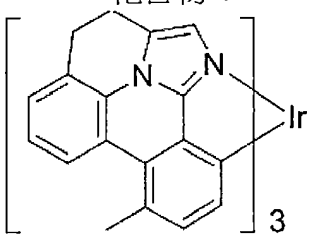
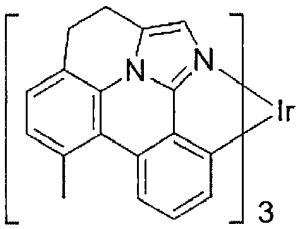
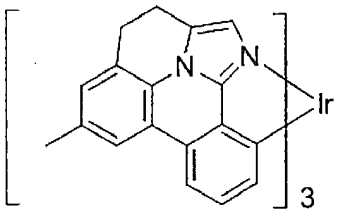
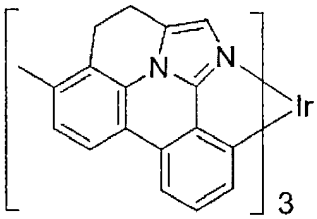
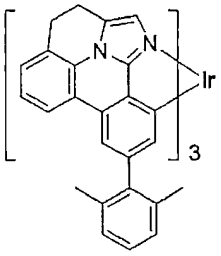
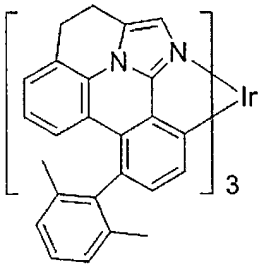
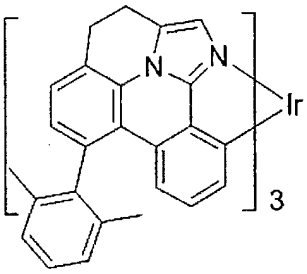
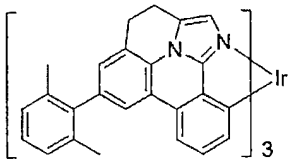
在式1化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

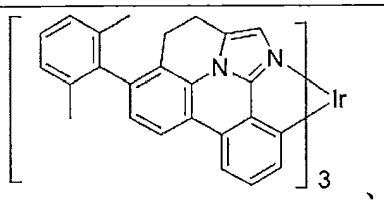
化合物1	化合物2
 、	 、
化合物3	化合物4

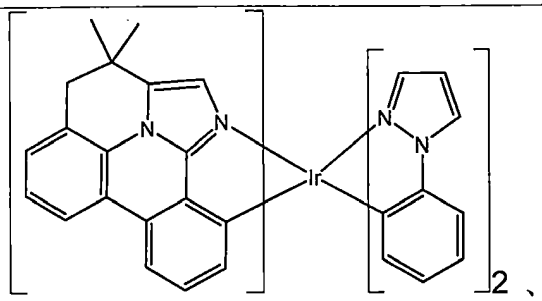
	
化合物5 	化合物6 
化合物7 	化合物8 
化合物9 	化合物10 
化合物11 	化合物12 
化合物13	化合物14

	
化合物15	化合物16
	
化合物17	化合物18
	
化合物19	化合物20
	
化合物21	化合物22
	
化合物23	化合物24

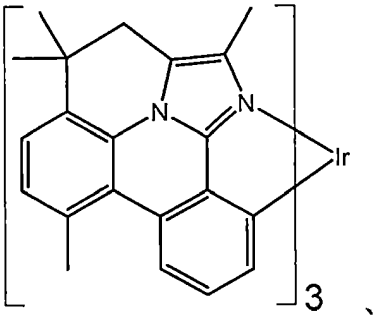
	
化合物25 	化合物26 
化合物27 	化合物28 
化合物29 	化合物30 
化合物31 	化合物32 
化合物33 	化合物34 
化合物35	化合物36

	
化合物37 	化合物38 
化合物39 	化合物40 
化合物41 	化合物42 
化合物43 	化合物44 
化合物45 	化合物46 
化合物47	化合物48

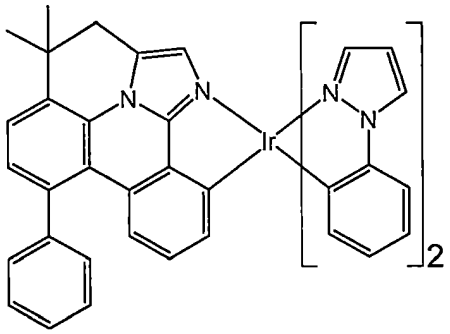




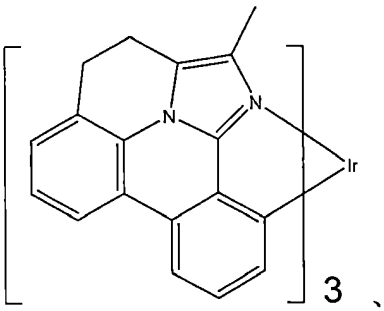
化合物49



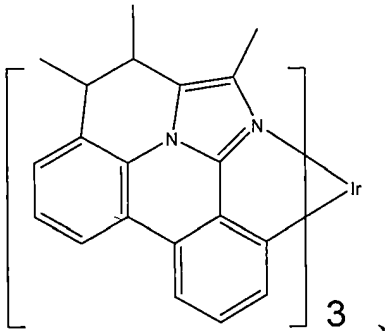
化合物50



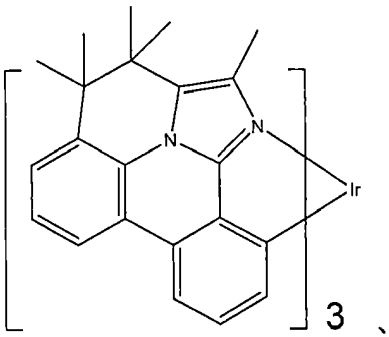
化合物51



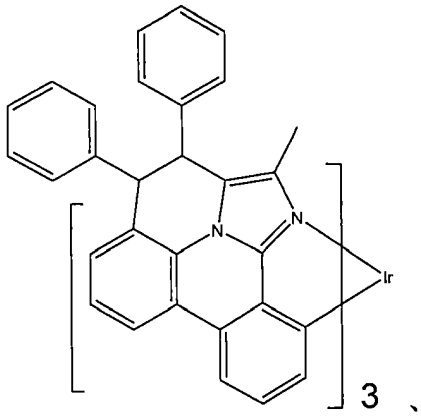
化合物52



化合物53

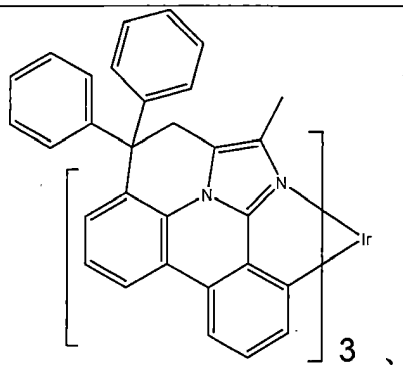
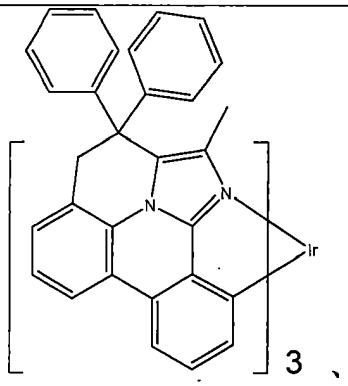
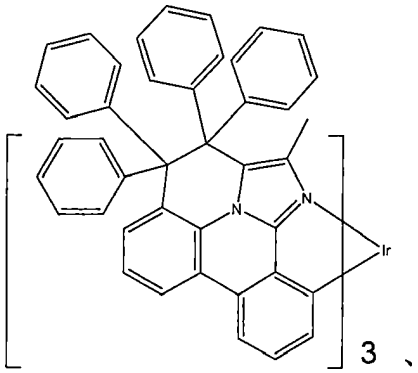
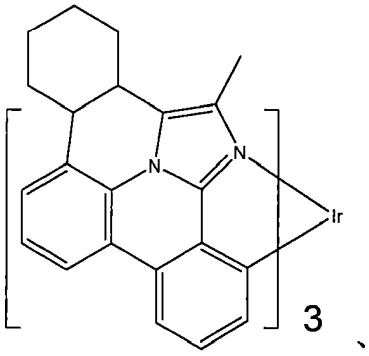
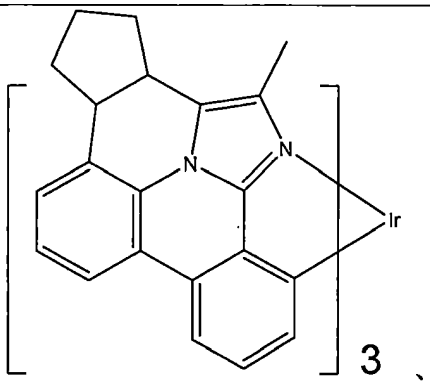
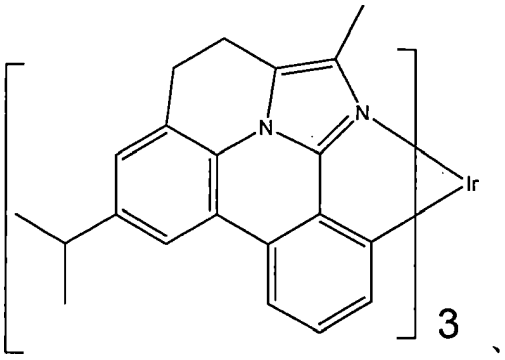
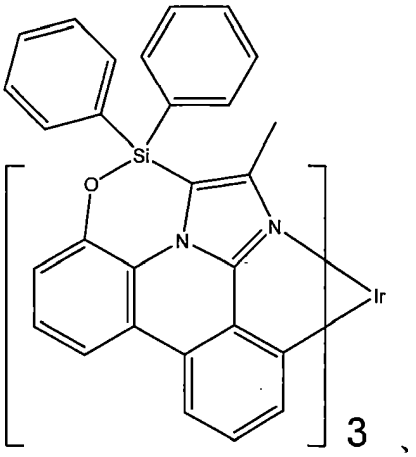
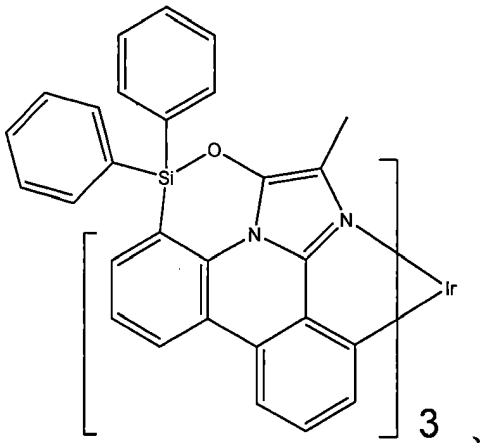


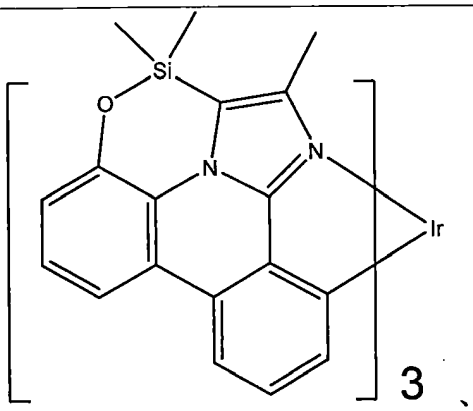
化合物54

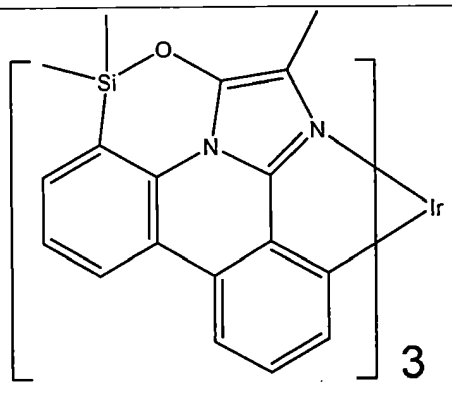


化合物55

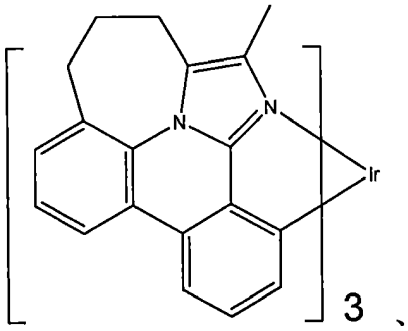
化合物56

	
化合物57	化合物58
	
m	化合物60
	
化合物61	化合物62
	
化合物63	化合物64

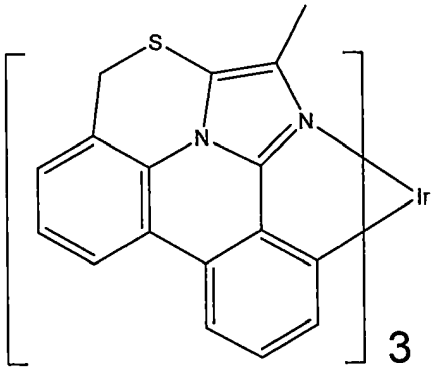




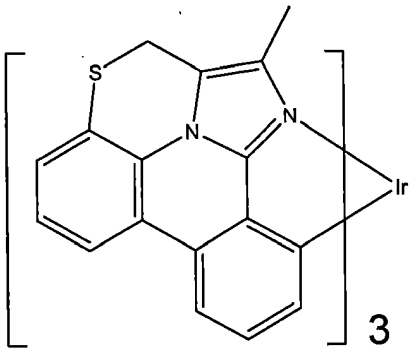
化合物65



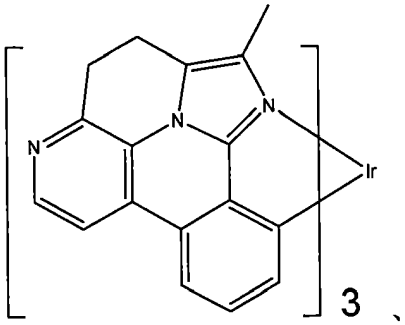
化合物66



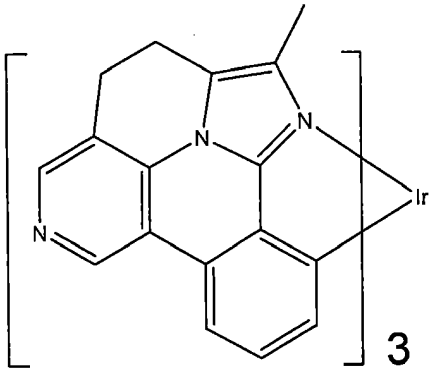
化合物67



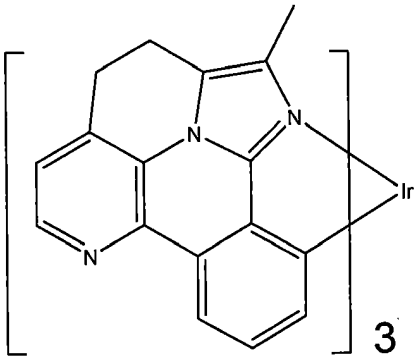
化合物68



化合物69

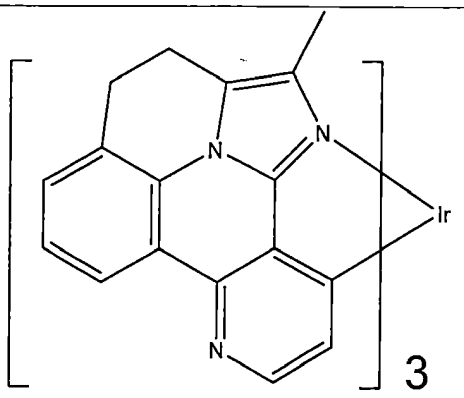


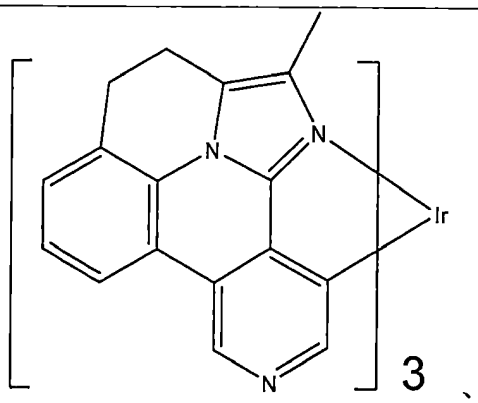
化合物70



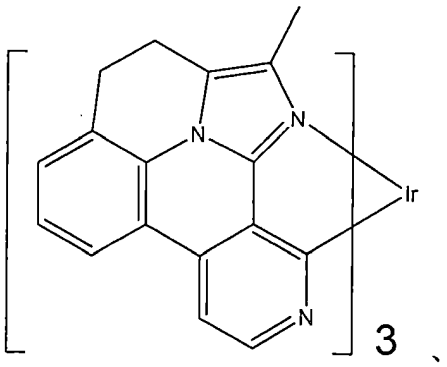
化合物71

化合物72

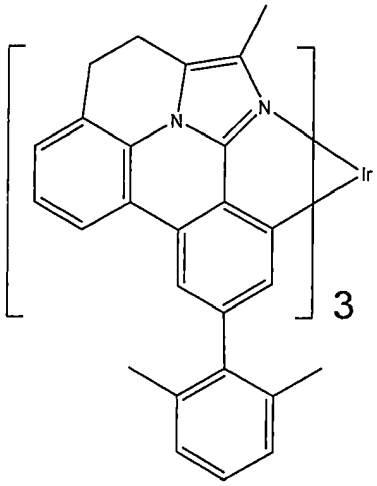




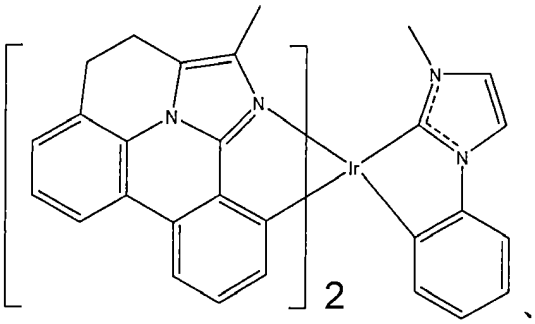
化合物73



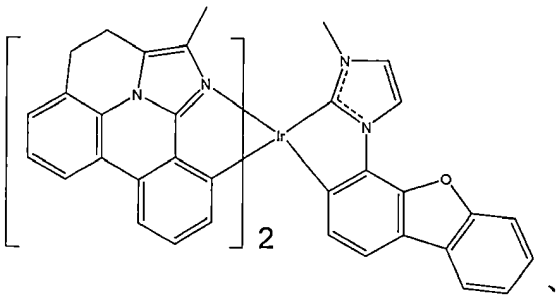
化合物74



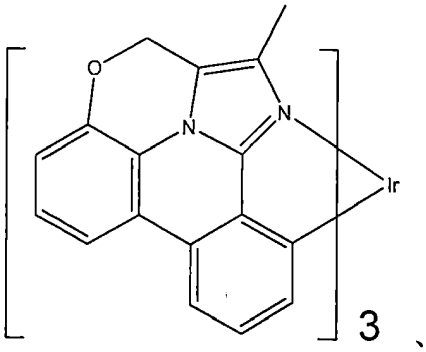
化合物75



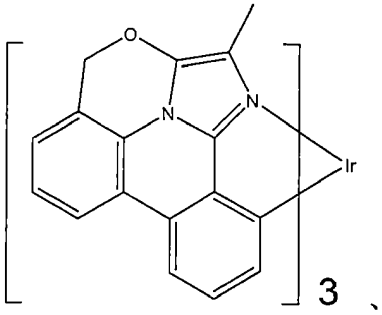
化合物76



化合物77

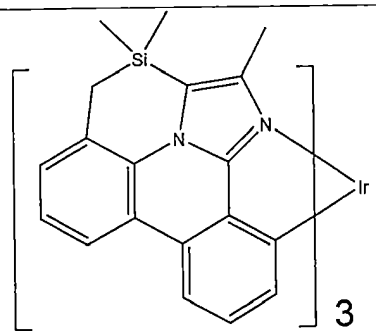


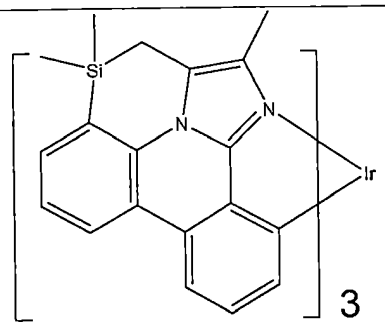
化合物78



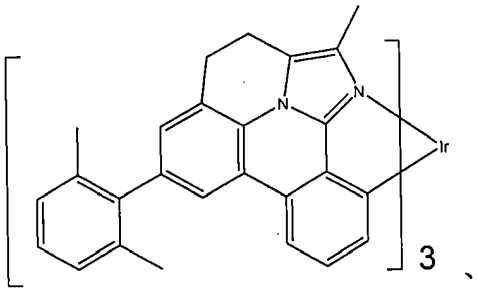
化合物79

化合物80

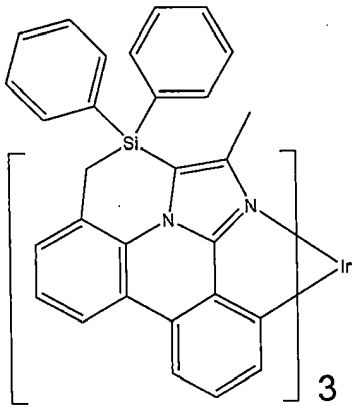




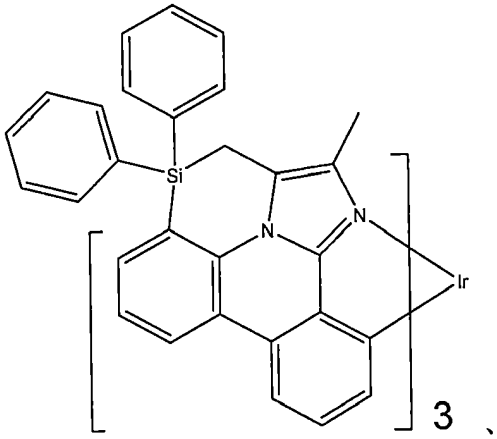
化合物81



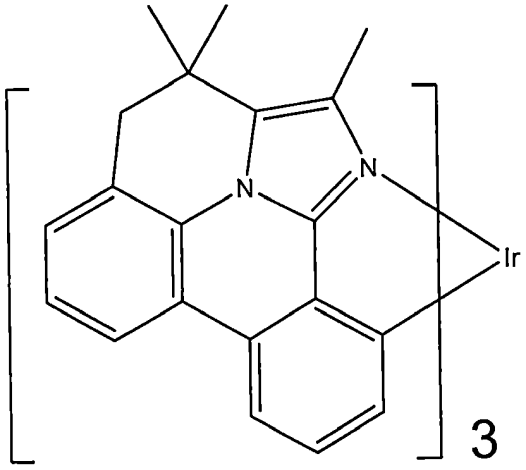
化合物82



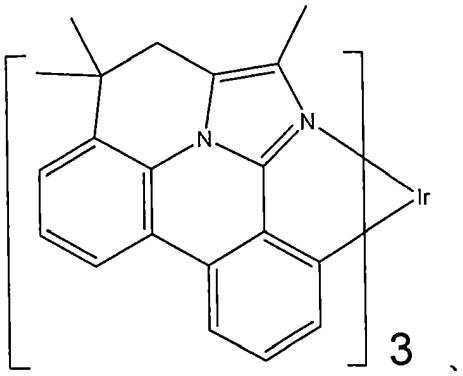
化合物83



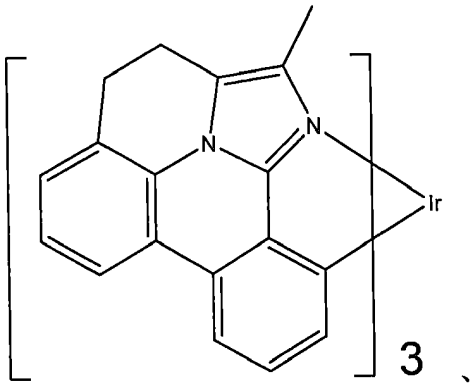
化合物84



化合物85

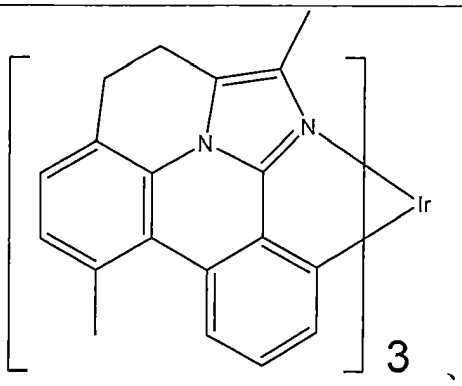


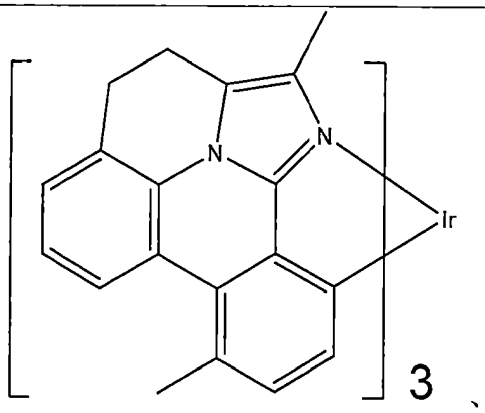
化合物86



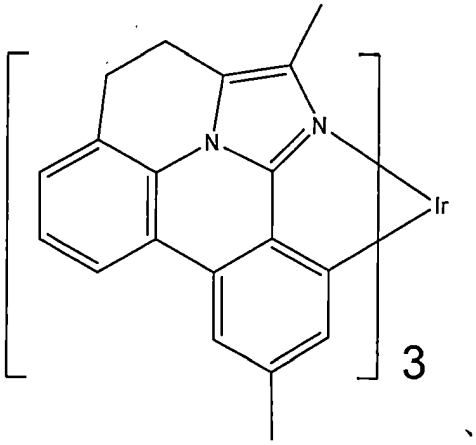
化合物87

化合物88

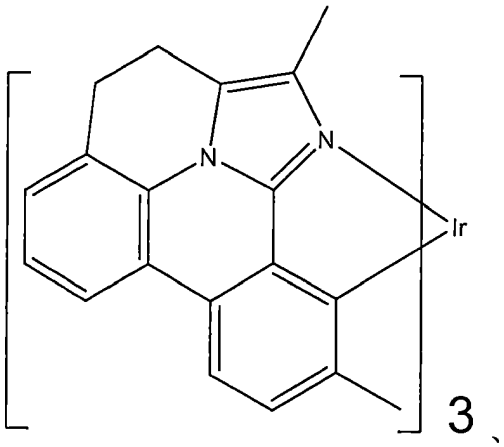




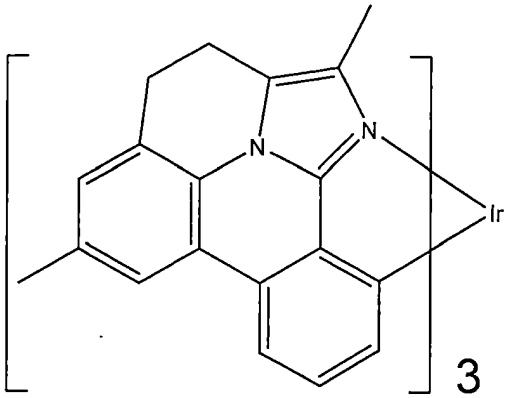
化合物89



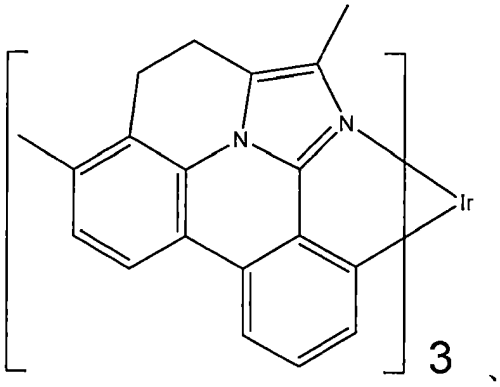
化合物90



化合物91

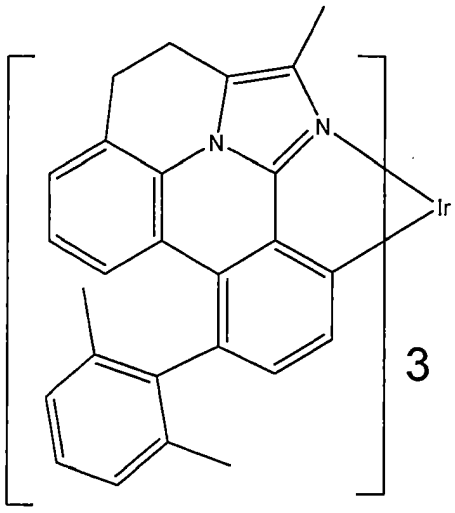


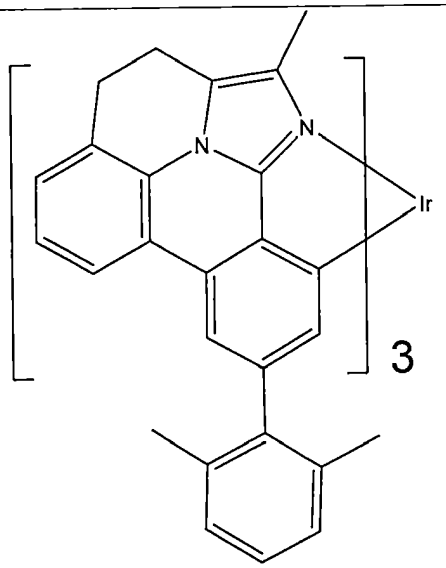
化合物92



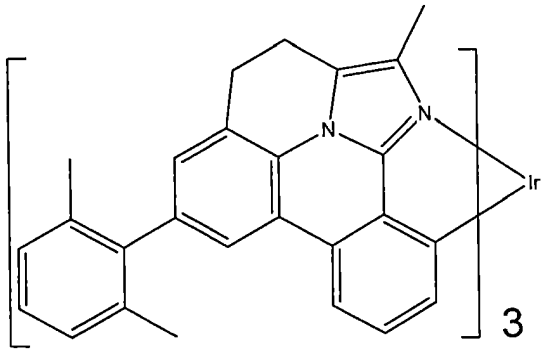
化合物93

化合物94

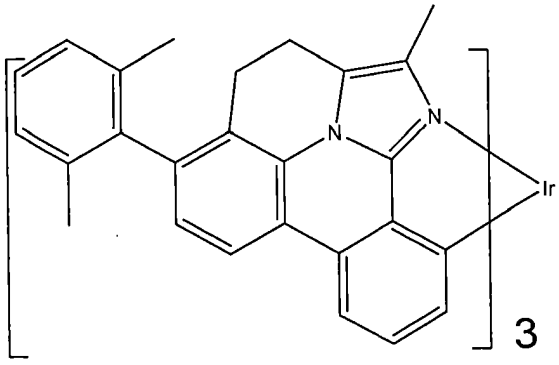




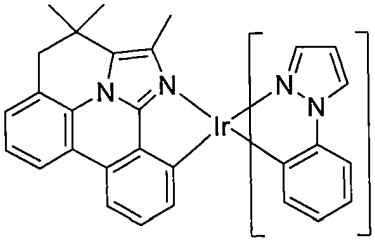
化合物95



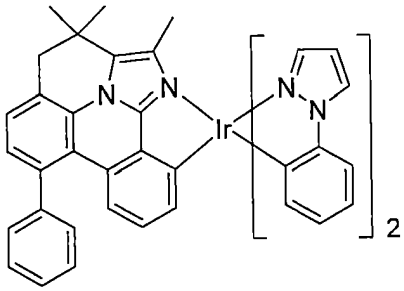
化合物96



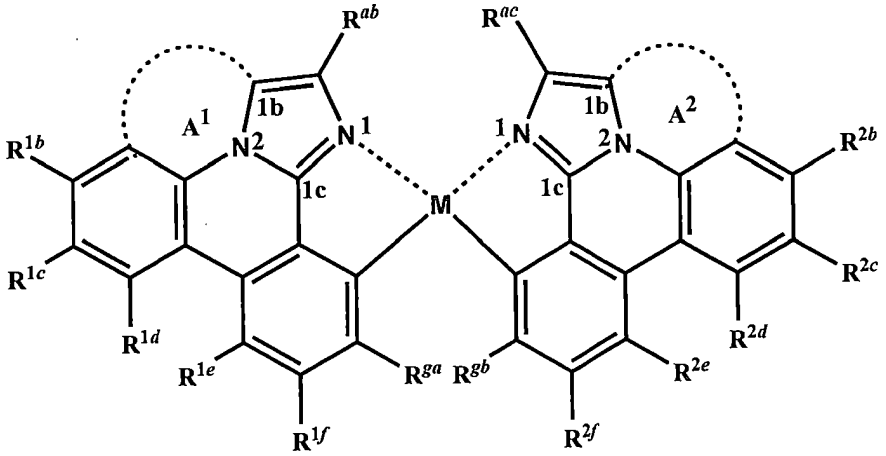
化合物97



化合物98



在式1化合物之一些實施例中，化合物具有式2之結構：



式2；

其中M為Pt；

其中A^1及A^2各獨立地為具有兩至三個鍵聯原子之第一鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；

其中R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中各R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團不存在；且

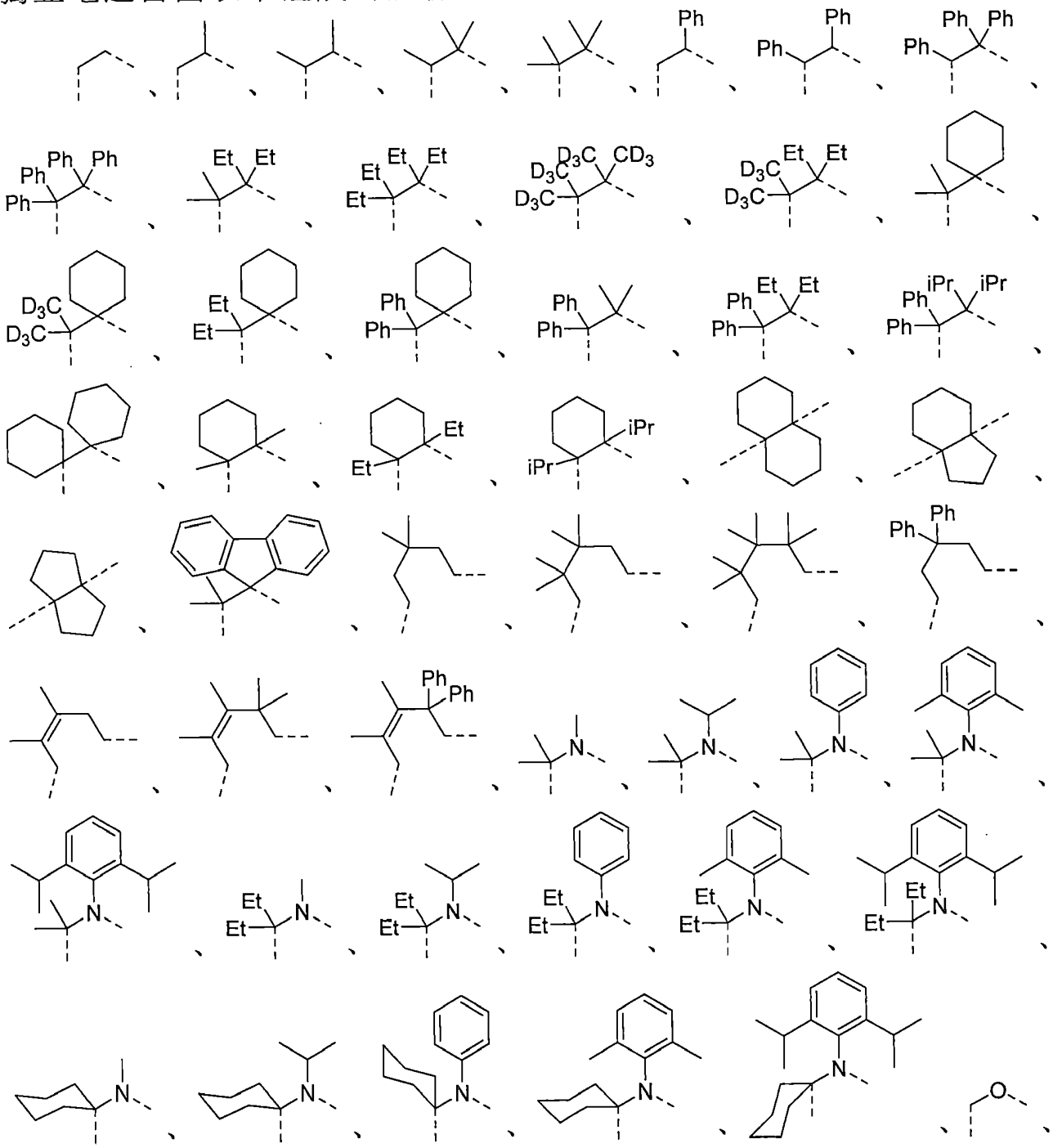
其中R^{ab}與R^{ac}及/或R^{ga}與R^{gb}可鍵結以形成具有一至三個鍵聯原子之第二鍵聯基團，該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：B、N、P、O、S、Se、C、Si、Ge或其組合。

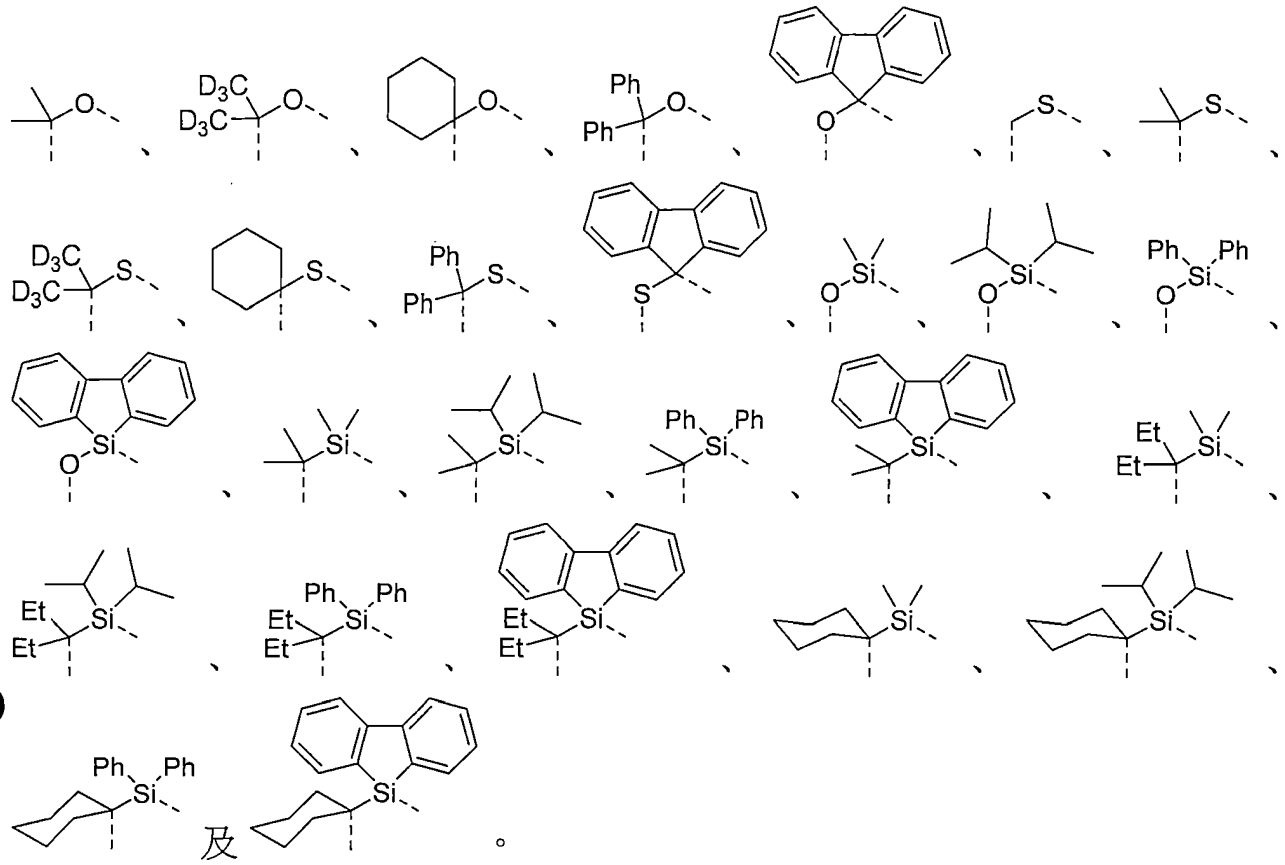
在式2化合物之一些實施例中，該等第一鍵聯基團A^1及A^2各獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中各$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；且其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

在式2化合物之一些實施例中，該化合物具有三重態激發態，且其中當該化合物處於該三重態激發態時，該鍵聯基團使N^2與C^{1b}之間的鍵結穩定免於裂解。

在式2化合物之一些實施例中，化合物之峰值發射波長小於500 nm。在一些實施例中，化合物之峰值發射波長小於480 nm。在一些實施例中，化合物之峰值發射波長範圍介於400 nm至500 nm。

在式2化合物之一些實施例中，第一鍵聯基團A^1及A^2中之每一者獨立地選自由以下組成的鍵聯基團：

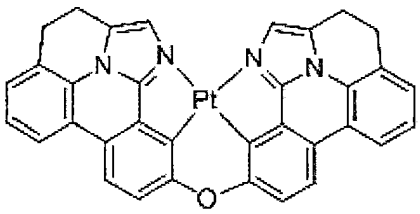




在式2化合物之一些實施例中，第二鍵聯基團獨立地選自由以下組成之群：BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$、$-C-SiR^1R^2-$、$SiR^1R^2$及$GeR^1R^2$，其中每個$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、烯基、烯基、炔基、雜烷基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；且其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

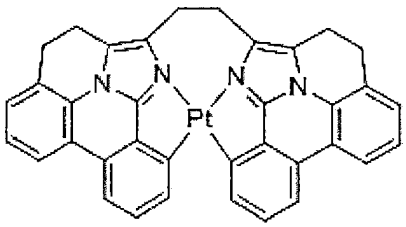
在式2化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

化合物99



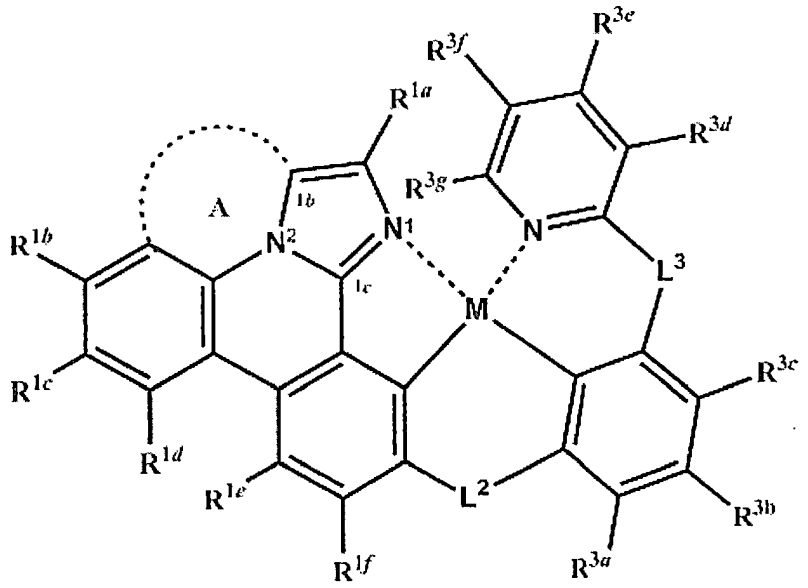
及

化合物100



。

在式1化合物之一些實施例中，化合物具有式3：



式3；

其中M為Pt；

其中L^2及L^3各自獨立地選自由以下組成之群：單鍵、BR、NR、PR、O、S、Se、C-O、S-O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2；

其中R^{3a}至R^{3f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中任兩個相鄰R^{1f}、R^{3a}、R^{3c}、R^{3d}、R^1及R^2視情況連接以形成環；其中L^2與R^{1f}、L^2與R^{3a}、或L^2與R^{1f}及R^{3a}兩者視情況連接以形成一或多個環；且

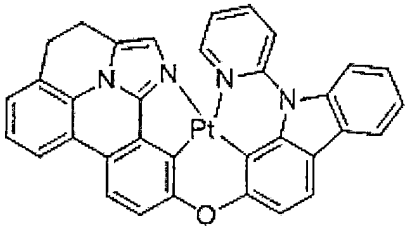
其中L^3與R^{3c}、L^3與R^{3d}、或L^3與R^{3c}及R^{3d}兩者視情況連接以形成一或多個環。

在式3化合物之一些實施例中，L^2及L^3各自獨立地選自由以下組

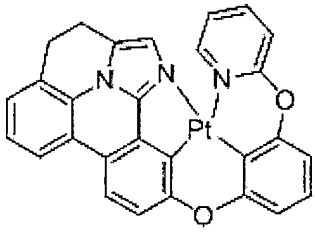
成之群：BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2。在式3化合物之一些實施例中，R^{1f}或R^{3a}與R^1或R^2連接以形成環。在式3化合物之一些實施例中，R^{3c}或R^{3d}與R^1或R^2連接以形成環。

在式3化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

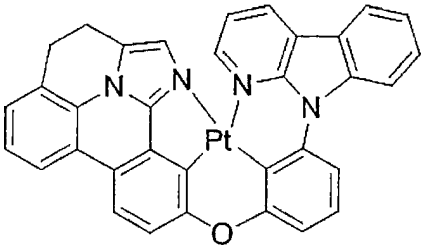
化合物101



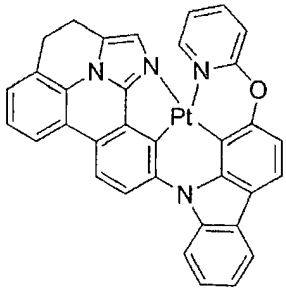
化合物102



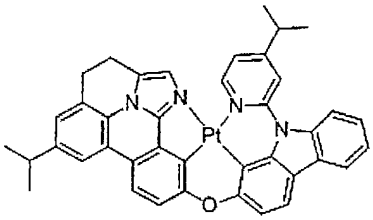
化合物103



化合物104

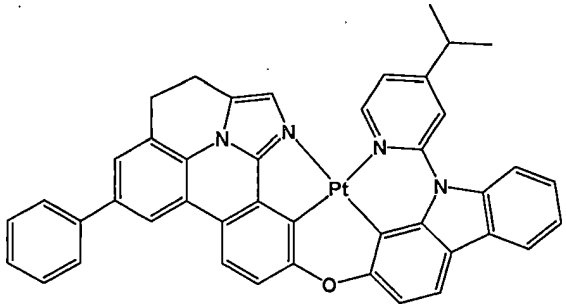


化合物105



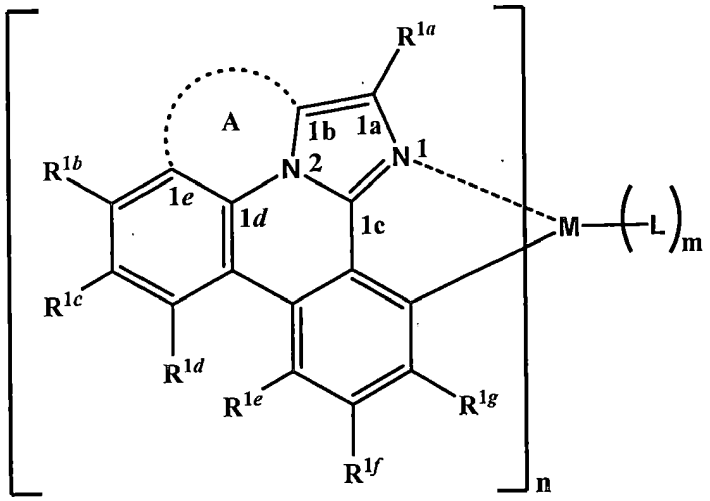
及

化合物106



。

根據本發明之另一態樣，揭示一種有機發光裝置(OLED)。該OLED包含陽極；陰極；及安置於該陽極與該陰極之間的有機層，其中該有機層包含具有根據式1之結構$(L_A)_nML_m$的化合物：



式1；

其中M為具有大於40之原子量的金屬，n具有至少1之值，且m+n為可與該金屬連接之最大配位體數；

其中A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；

其中該等鍵聯原子在兩個鍵聯原子之間形成至少一個單鍵；

其中R^{1a}至R^{1g}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1g}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在；且

其中L為經取代或未經取代之環金屬化配位體。

在OLED之一些實施例中，該OLED併入至選自由以下組成之群的裝置中：消費型產品、電子組件模組及照明面板。

在OLED之一些實施例中，該有機層為發射層，且該化合物為發

射摻雜劑或非發射摻雜劑。

在OLED之一些實施例中，該有機層進一步包含主體，其中該主體包含含有苯并稠合噻吩或苯并稠合呋喃之聯伸三苯；

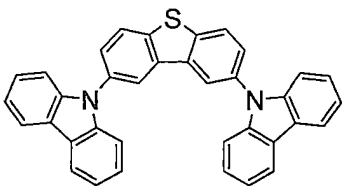
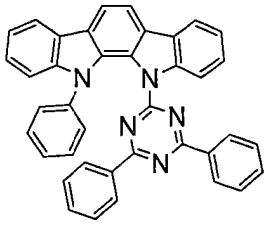
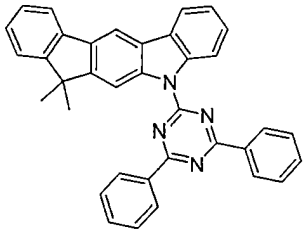
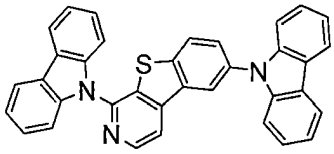
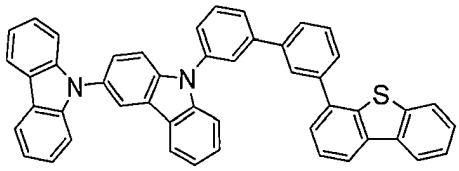
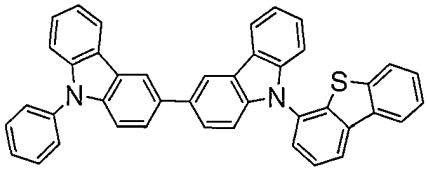
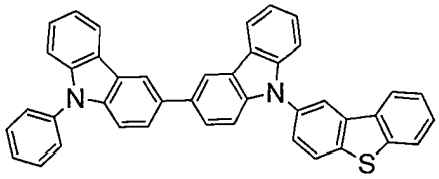
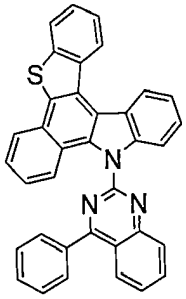
其中該主體中之任何取代基為獨立地選自由以下組成之群的非稠合取代基：C_nH_{2n+1}、OC_nH_{2n+1}、OAr_1、$N(C_nH_{2n+1})_2$、$N(Ar_1)(Ar_2)$、$CH=CH-C_nH_{2n+1}$、$C\equiv CC_nH_{2n+1}$、Ar_1、Ar_1-Ar_2、$C_nH_{2n}-Ar_1$或無取代基；

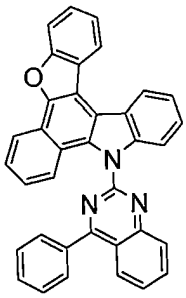
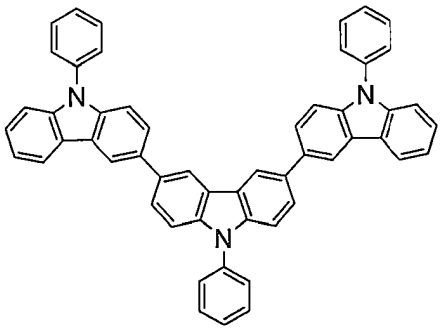
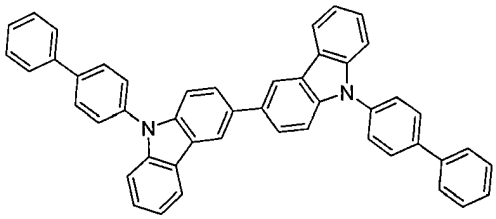
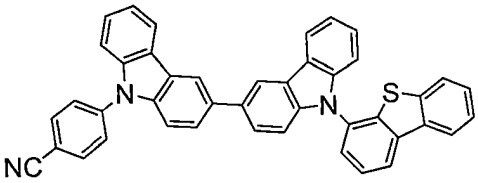
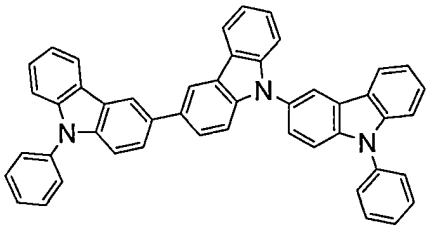
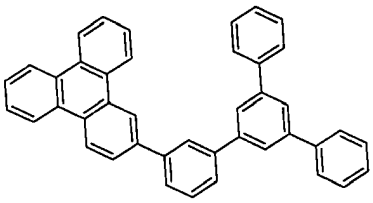
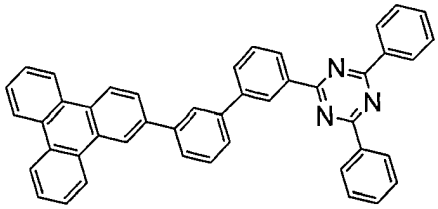
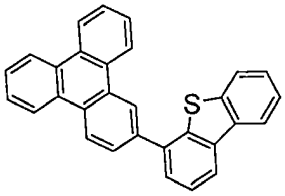
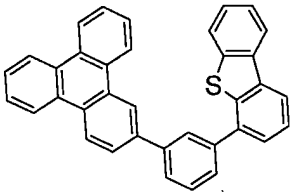
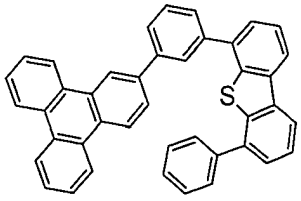
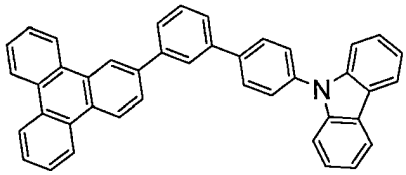
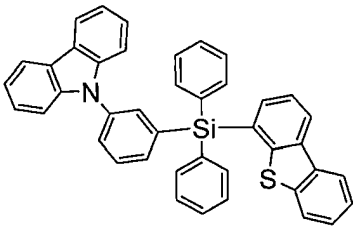
其中n為1至10；且

其中Ar_1及Ar_2獨立地選自由以下組成之群：苯、聯苯、萘、聯伸三苯、咔唑及其雜芳族類似物。

在OLED之一些實施例中，該有機層進一步包含主體，其中該主體包含至少一個選自由以下組成之群的化學基團：聯伸三苯、咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、氮雜聯伸三苯、氮雜咔唑、氮雜-二苯并噻吩、氮雜-二苯并呋喃及氮雜-二苯并硒吩。

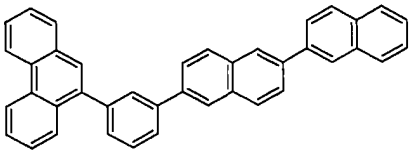
在OLED之一些實施例中，該有機層進一步包含主體，其中該主體選自由以下組成之群：


、

、

、

、

、

、

、

、


、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

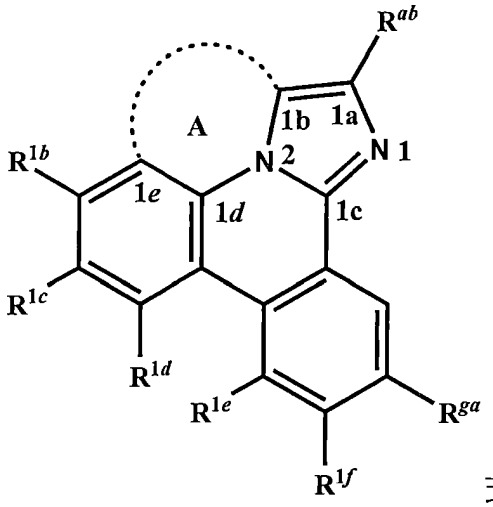
、

、

及其組合。

在OLED之一些實施例中，該有機層進一步包含主體，其中該主體包含金屬錯合物。

根據本發明之另一態樣，亦揭示一種調配物，其包含式1化合物。該調配物可包括一或多種本文中所揭示之選自由以下組成之群的組分：溶劑、主體、電洞注入材料、電洞傳輸材料及電子傳輸層材料。

根據本發明之另一態樣，揭示一種化合物，其具有以下展示之式(1a)。



式(1a)。在式(1a)中，A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；

其中R^{ab}、R^{ga}、R^{1b}至R^{1f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；且

其中R^{ab}、R^{ga}、R^{1b}至R^{1f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在。

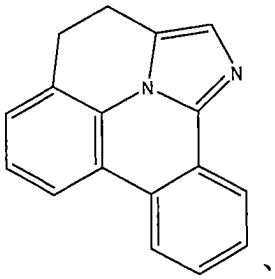
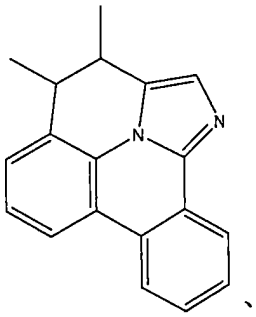
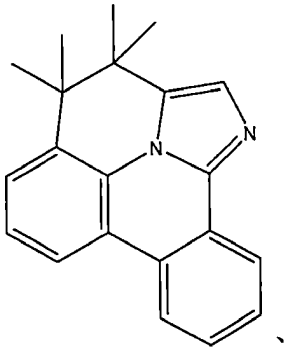
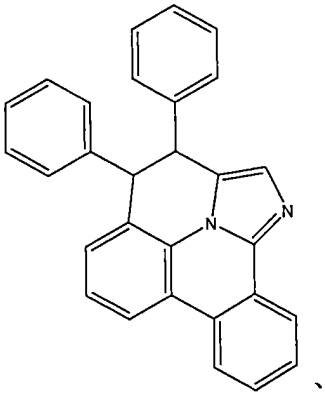
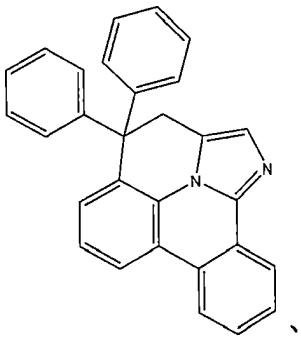
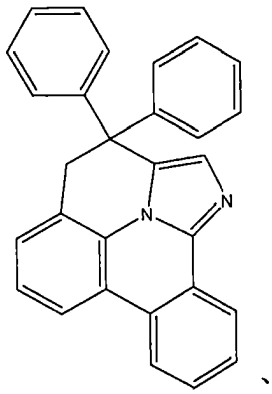
在式1a化合物之一些實施例中，鍵聯基團A獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中每個$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

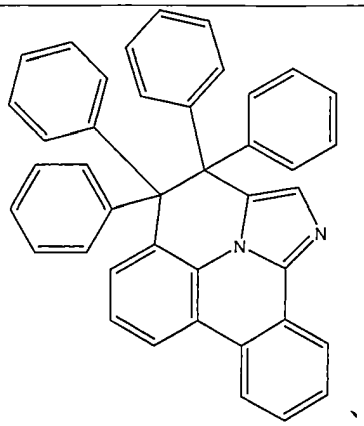
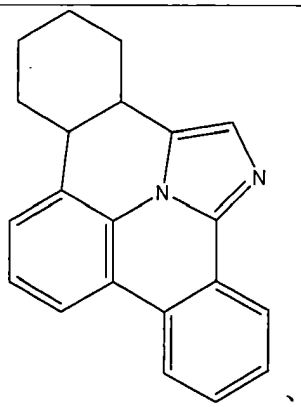
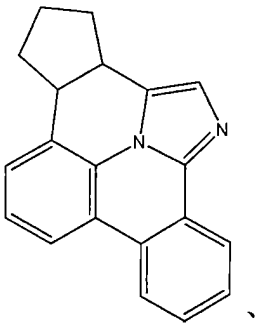
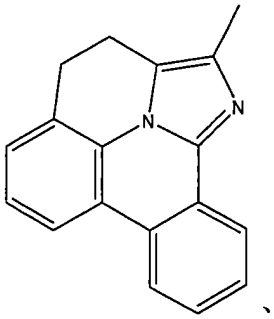
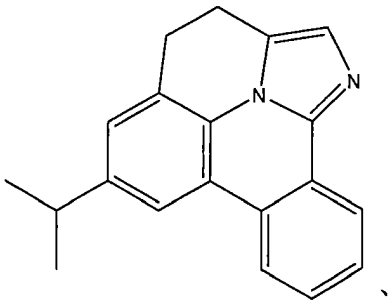
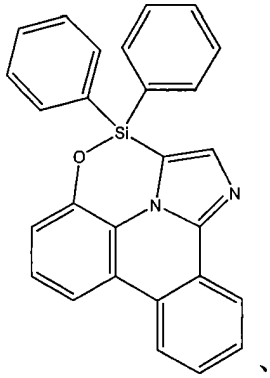
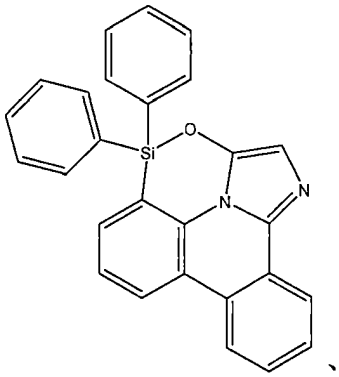
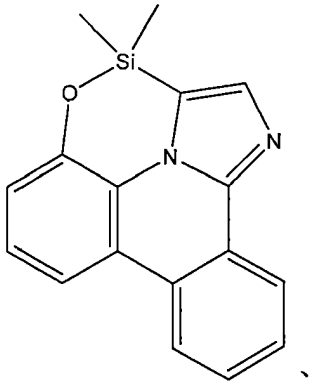
在式(1a)化合物之一些實施例中，該化合物具有三重態激發態，

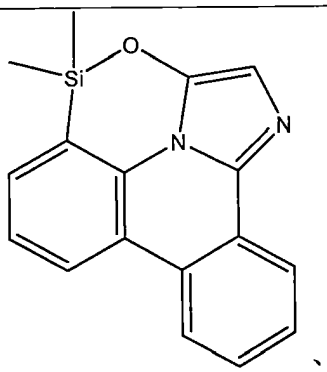
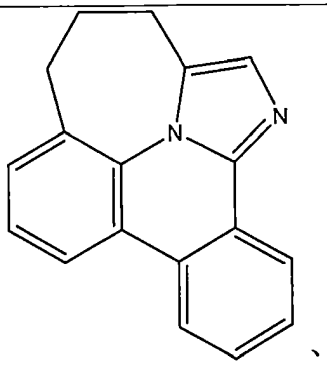
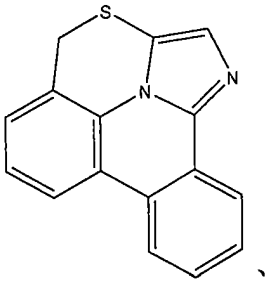
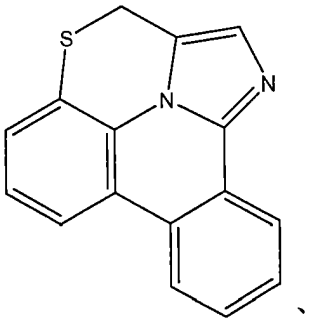
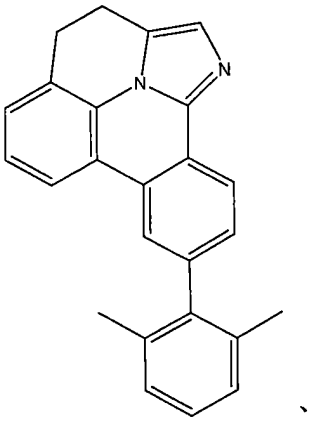
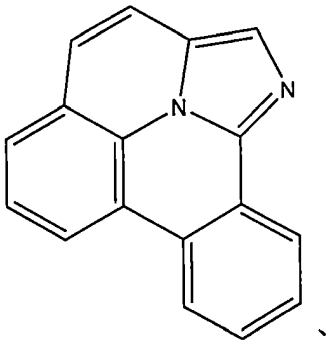
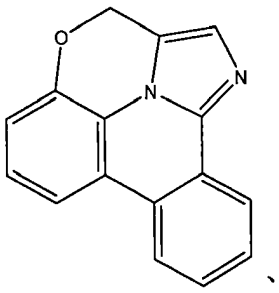
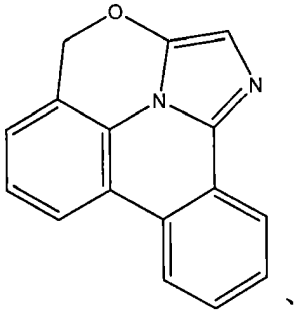
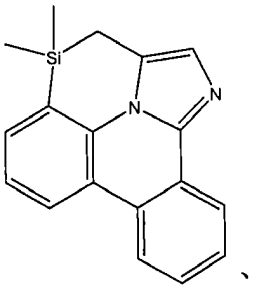
且其中當該化合物處於該三重態激發態時，該鍵聯基團使N^2與C^{1b}之間的鍵結穩定免於裂解。

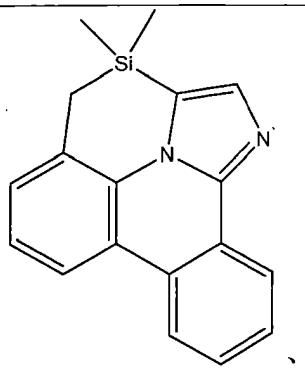
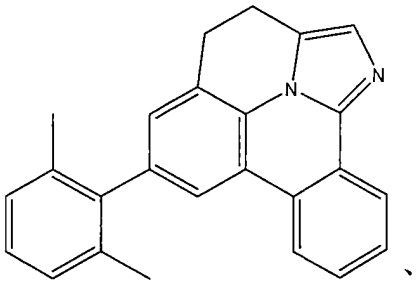
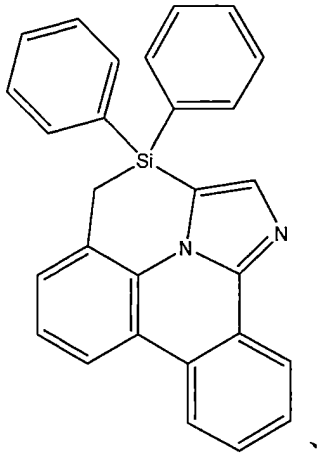
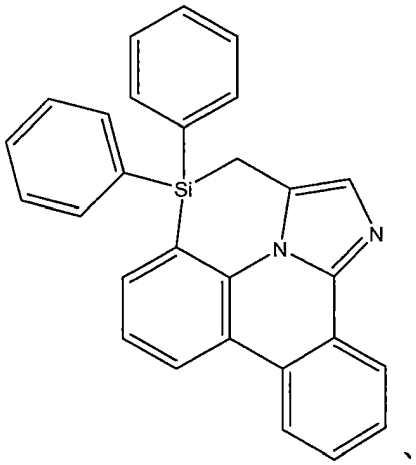
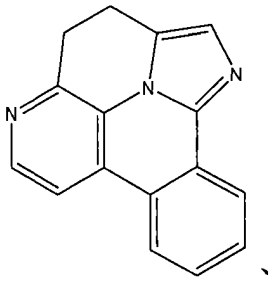
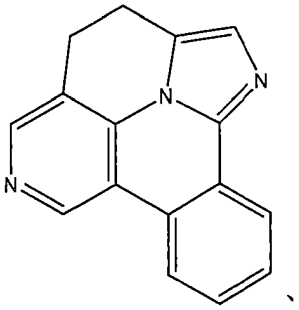
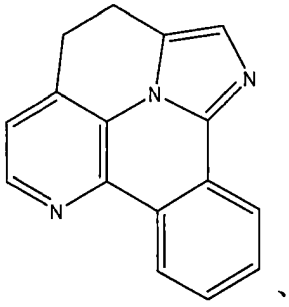
在式(1a)化合物之一些實施例中，該鍵聯基團A選自如上文所定義之鍵聯基團。

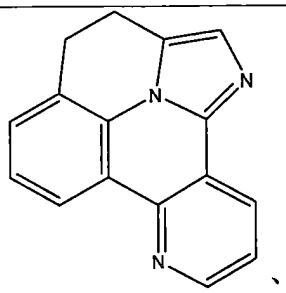
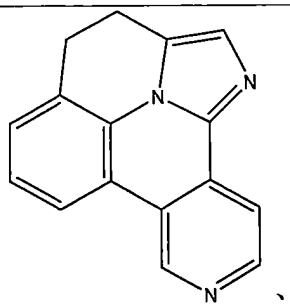
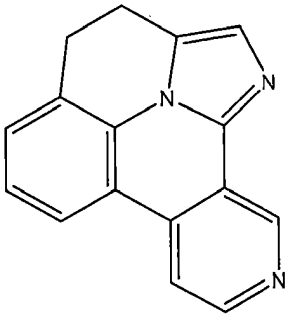
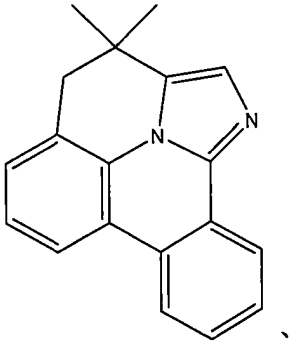
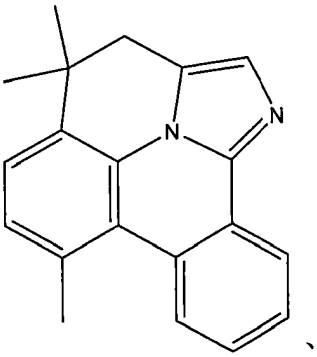
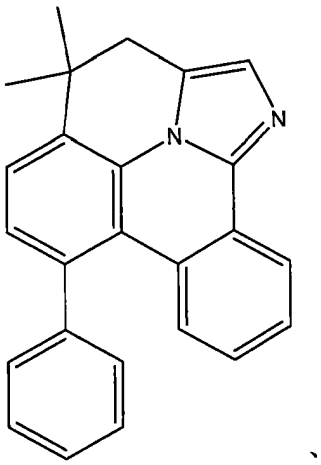
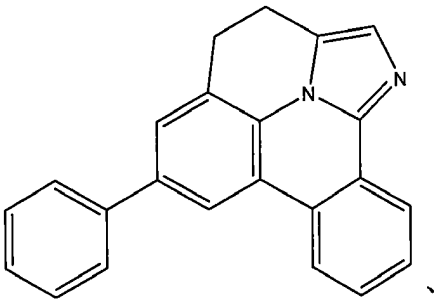
在式(1a)化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

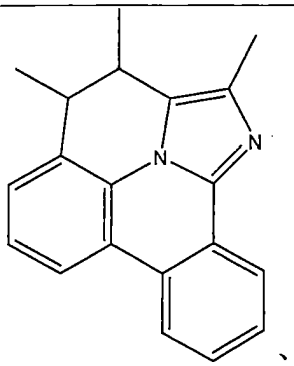
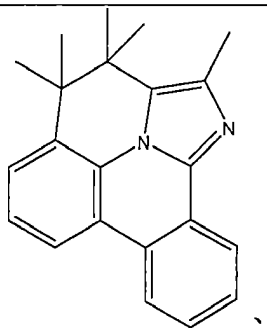
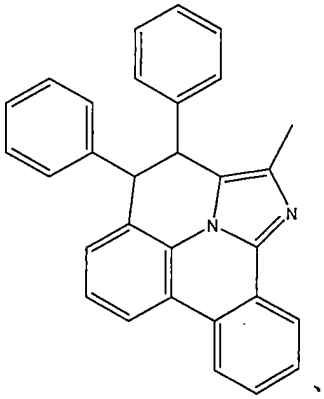
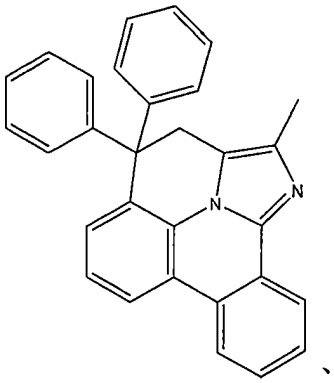
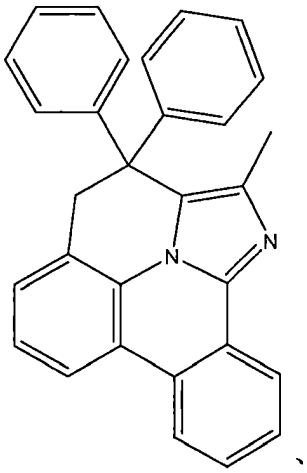
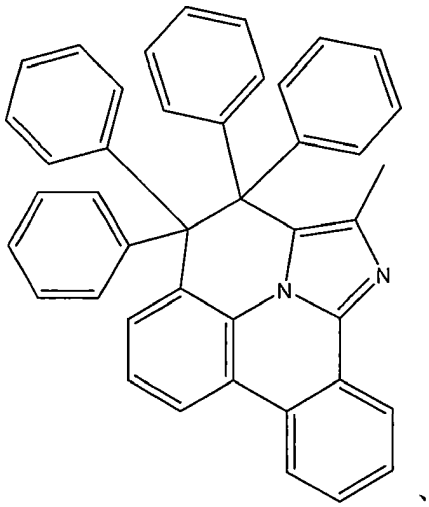
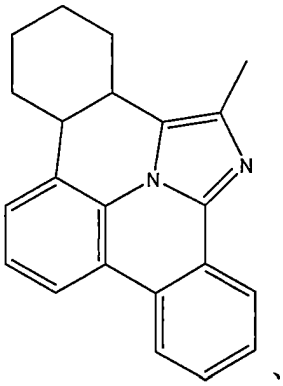
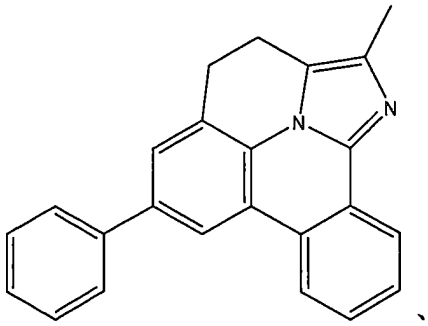
化合物(1-1) 	化合物(1-2) 
化合物(1-3) 	化合物(1-4) 
化合物(1-5) 	化合物(1-6) 
化合物(1-7)	化合物(1-8)

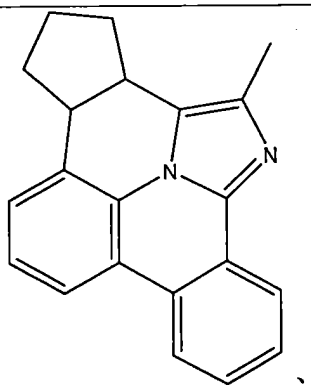
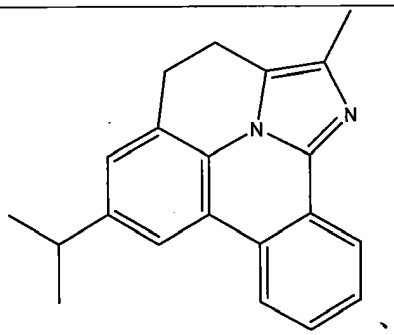
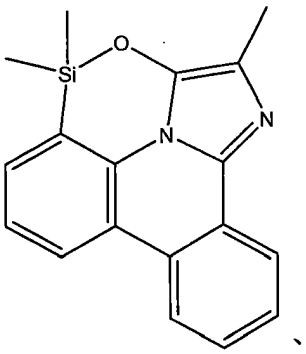
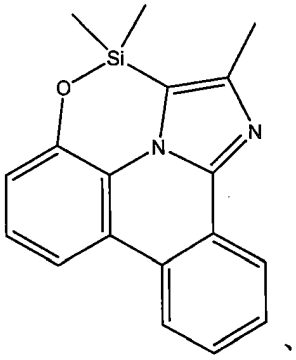
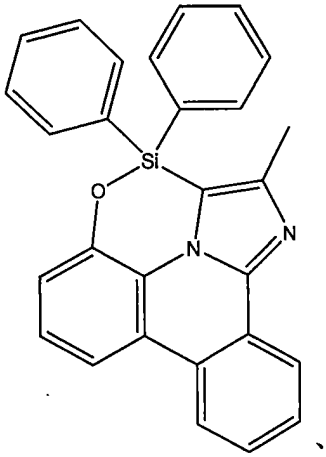
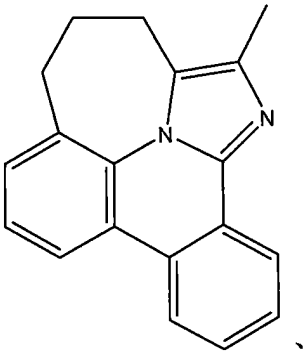
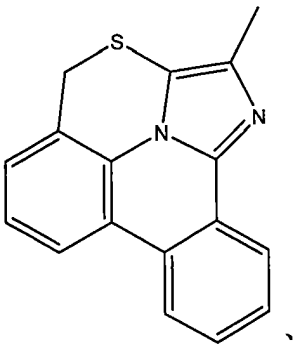
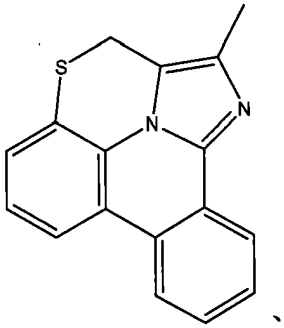
	
化合物(1-9) 	化合物(1-10) 
化合物(1-11) 	化合物(1-12) 
化合物(1-13) 	化合物(1-14) 
化合物(1-15)	化合物(1-16)

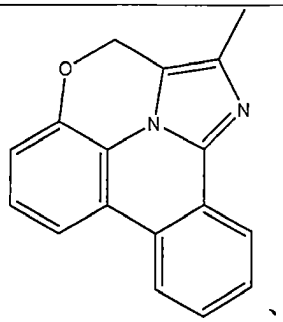
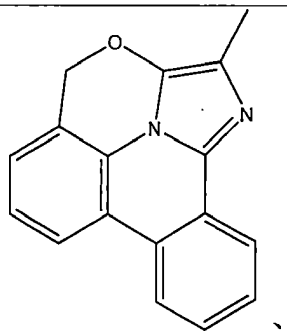
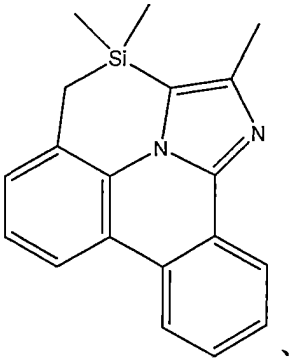
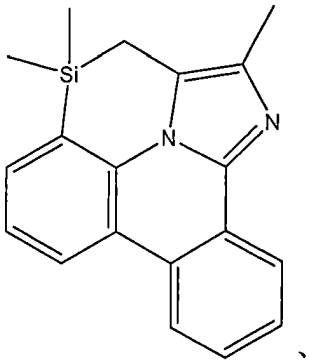
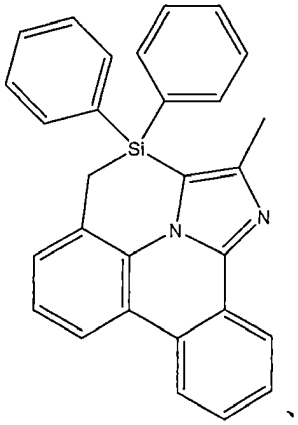
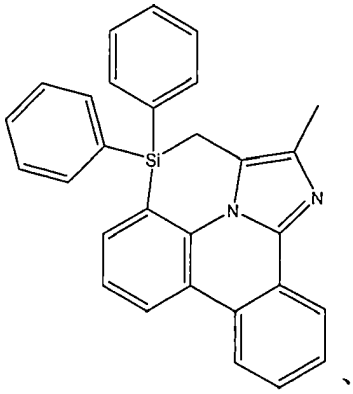
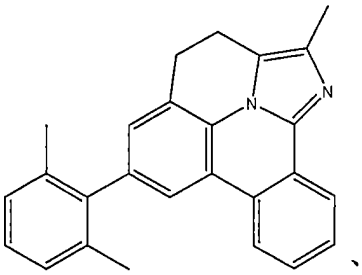
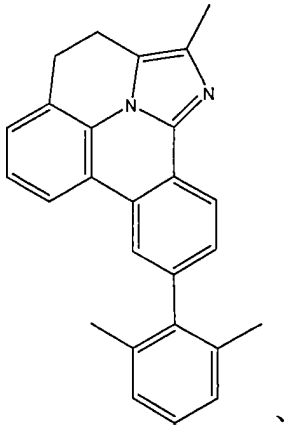
	
化合物(1-17) 	化合物(1-18) 
化合物(1-19) 	化合物(1-20) 
化合物(1-21) 	化合物(1-22) 
化合物(1-23)	化合物(1-24) 

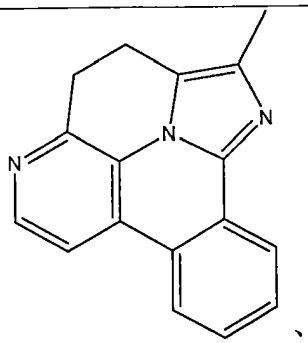
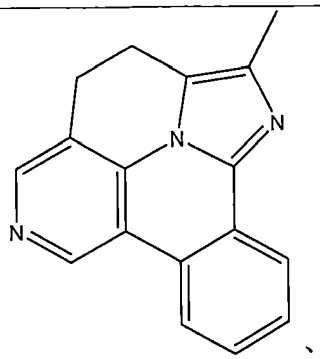
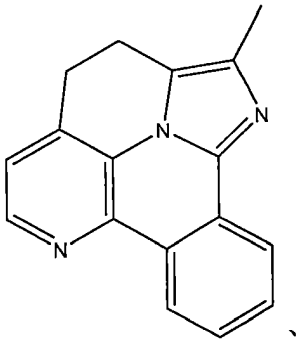
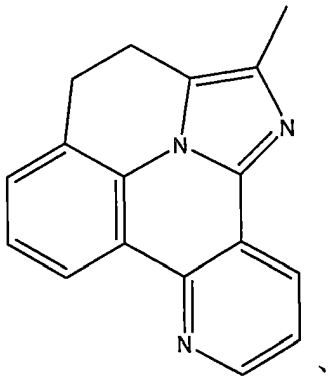
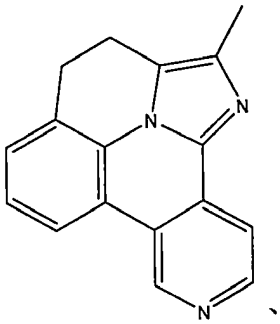
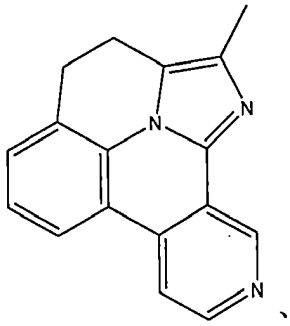
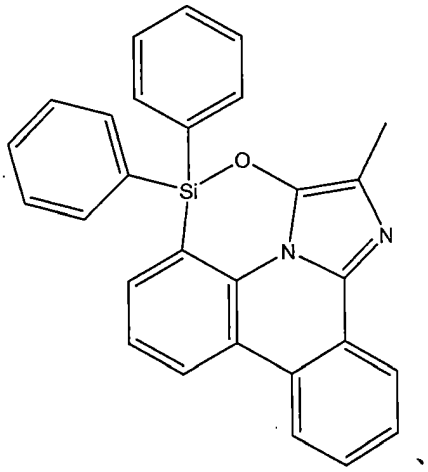
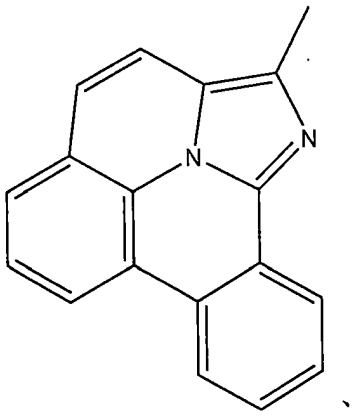
	
化合物(1-25) 	化合物(1-26) 
化合物(1-27) 	化合物(1-28) 
化合物(1-29) 	化合物(1-30) 
化合物(1-31)	化合物(1-32)

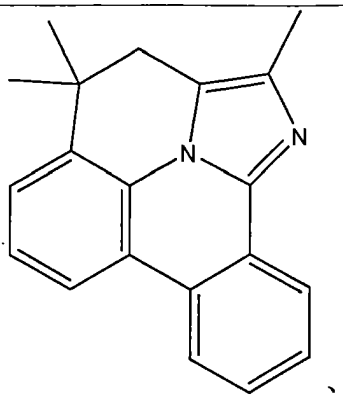
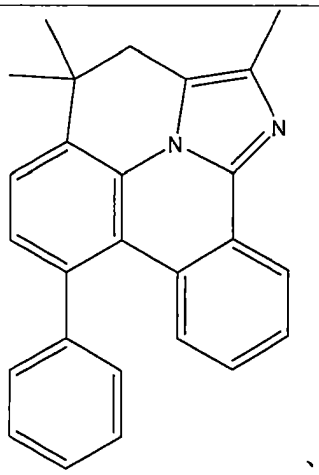
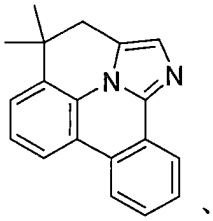
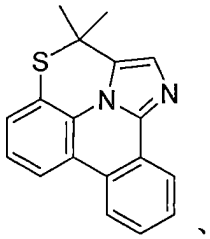
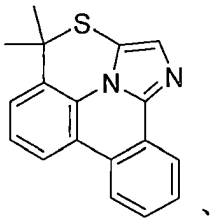
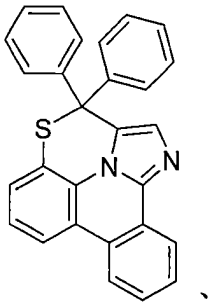
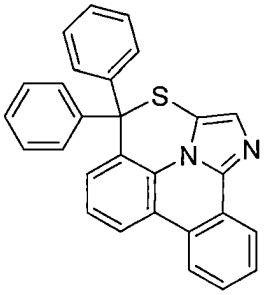
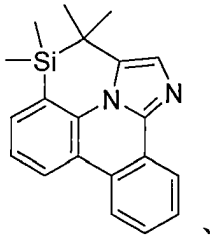
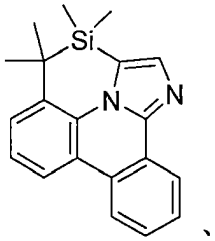
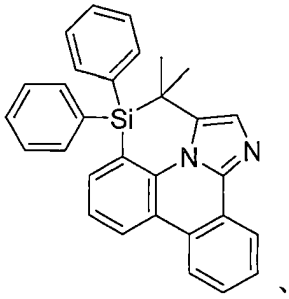
	
化合物(1-33) 	化合物(1-34) 
化合物(1-35) 	化合物(1-36) 
化合物(1-37) 	
化合物(1-38)	化合物(1-39)

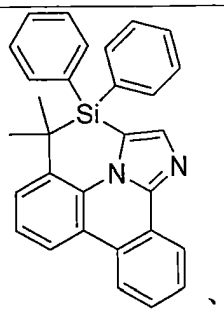
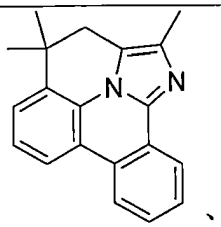
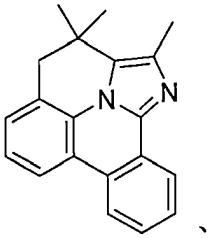
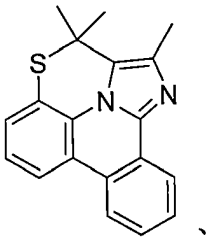
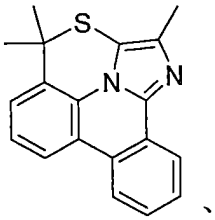
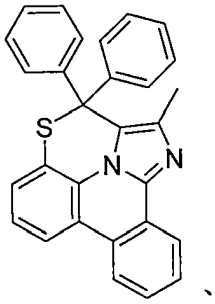
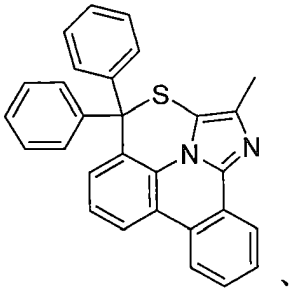
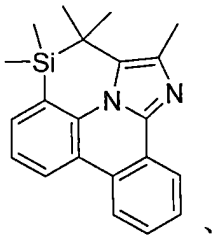
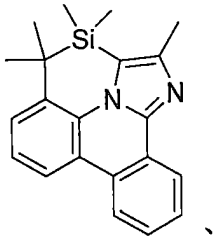
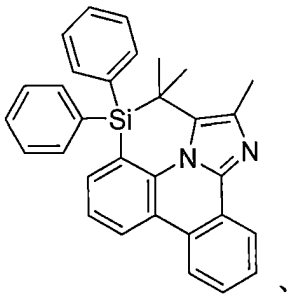
	
化合物(1-40) 	化合物(1-41) 
化合物(1-42) 	化合物(1-43) 
化合物(1-44) 	化合物(1-45) 
化合物(1-46)	化合物(1-47)

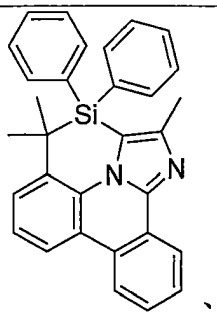
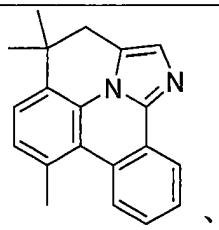
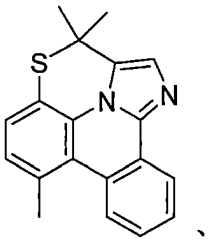
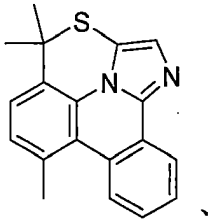
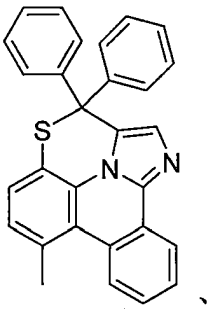
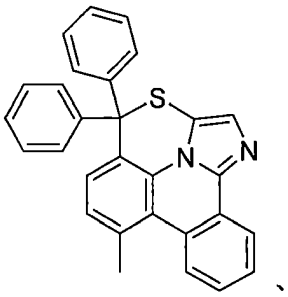
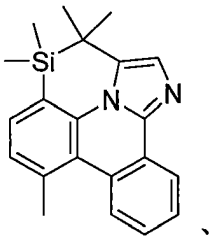
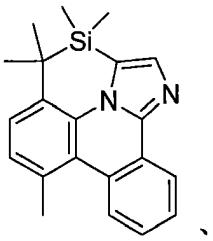
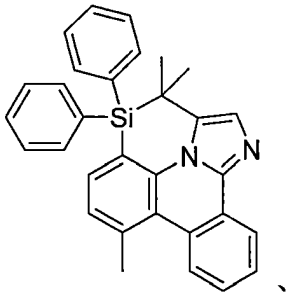
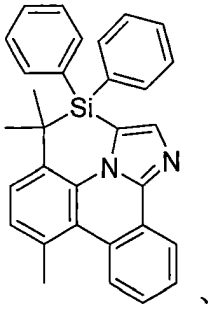
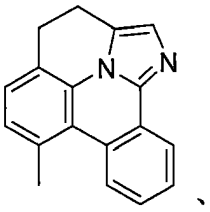
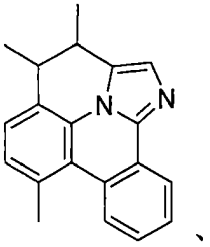
	
化合物(1-48)	化合物(1-49)
	
化合物(1-50)	化合物(1-51)
	
化合物(1-52)	化合物(1-53)
	
化合物(1-54)	化合物(1-55)

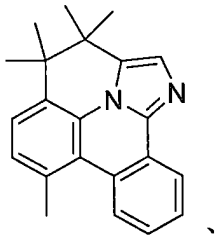
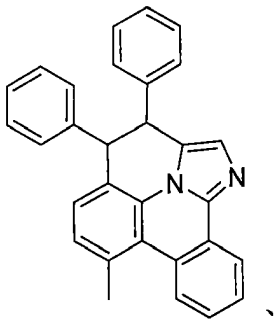
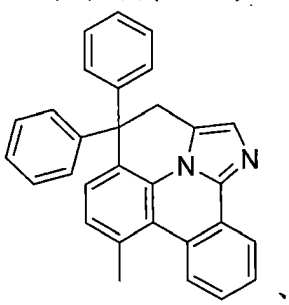
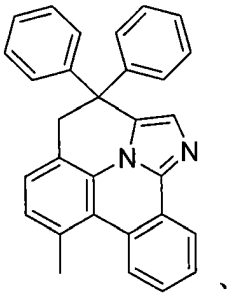
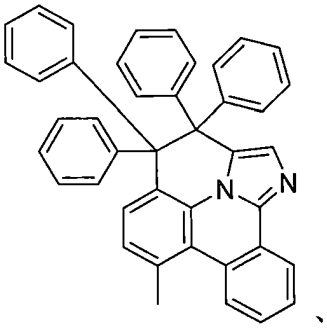
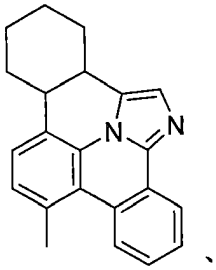
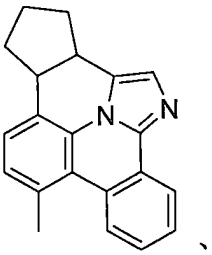
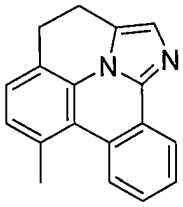
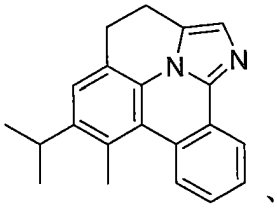
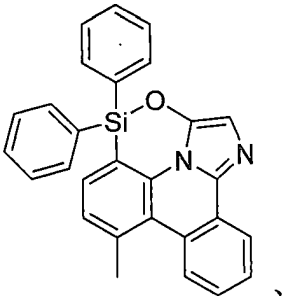
	
化合物(1-56) 	化合物(1-57) 
化合物(1-58) 	化合物(1-59) 
化合物(1-60) 	化合物(1-61) 
化合物(1-62)	化合物(1-63)

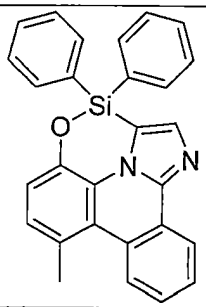
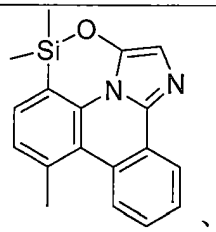
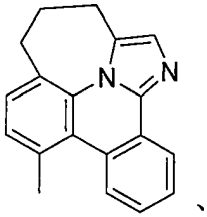
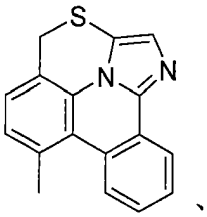
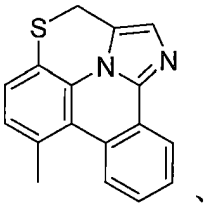
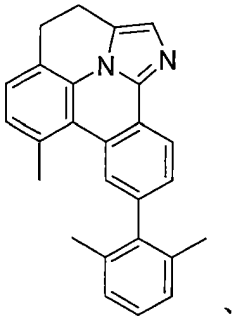
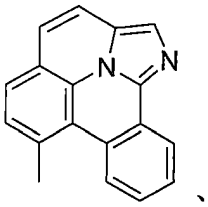
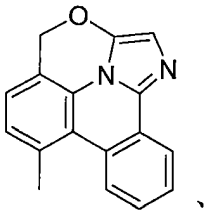
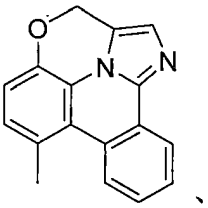
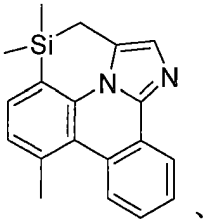
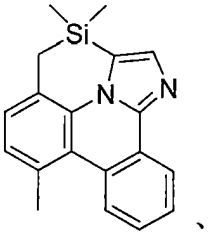
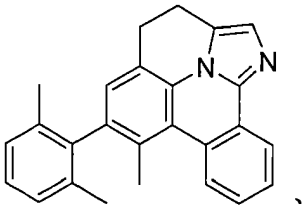
	
化合物(1-64) 	化合物(1-65) 
化合物(1-66) 	化合物(1-67) 
化合物(1-68) 	化合物(1-69) 
化合物(1-70)	化合物(1-71)

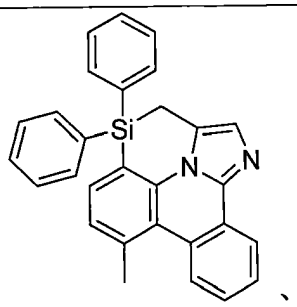
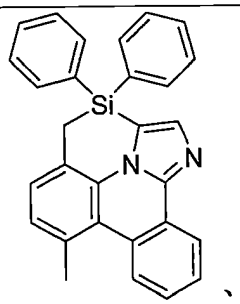
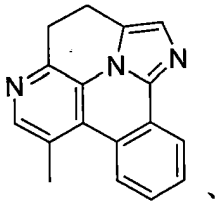
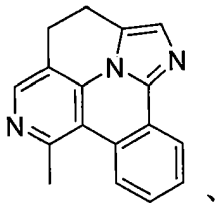
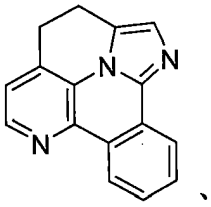
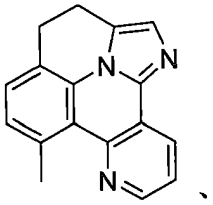
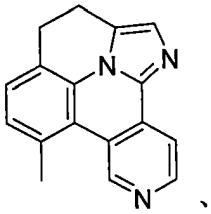
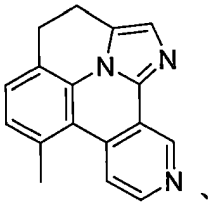
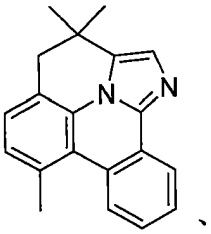
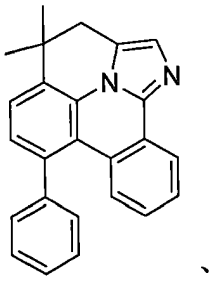
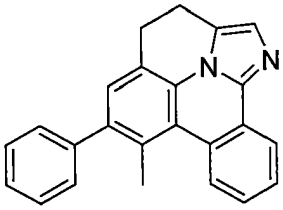
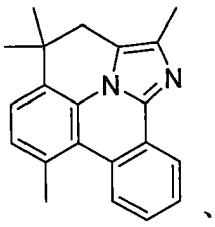
	
化合物(1-72) 	化合物(1-73) 
化合物(1-74) 	化合物(1-75) 
化合物(1-76) 	化合物(1-77) 
化合物(1-78) 	化合物(1-79) 
化合物(1-80)	化合物(1-81)

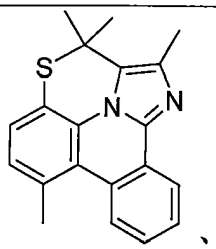
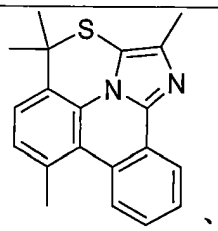
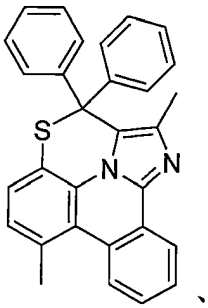
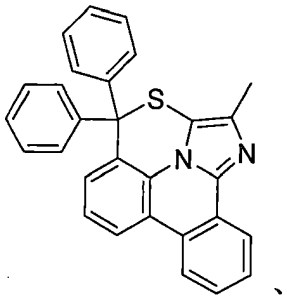
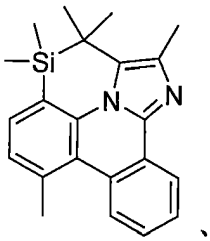
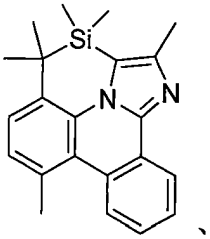
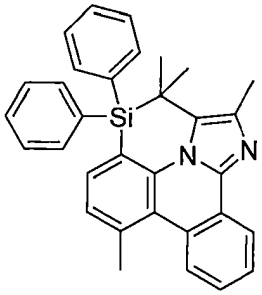
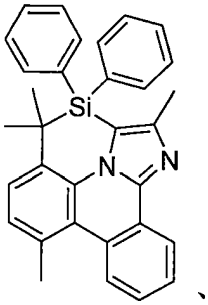
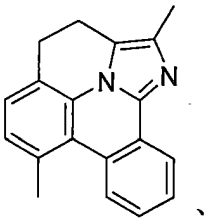
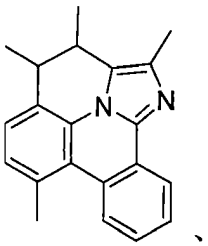
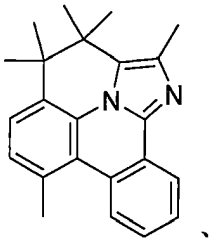
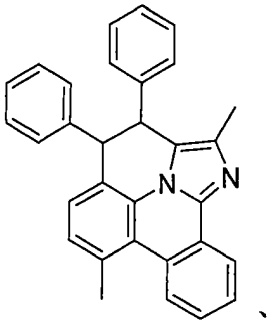
	
化合物(1-82) 	化合物(1-83) 
化合物(1-84) 	化合物(1-85) 
化合物(1-86) 	化合物(1-87) 
化合物(1-88) 	化合物(1-89) 
化合物(1-90)	化合物(1-91)

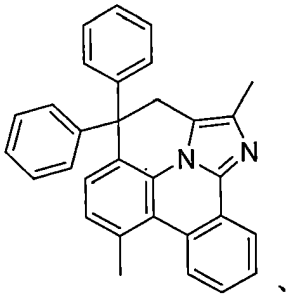
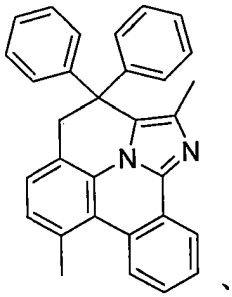
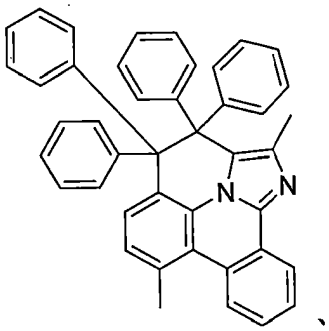
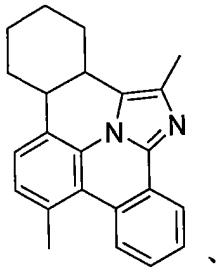
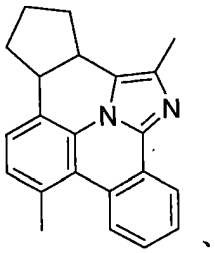
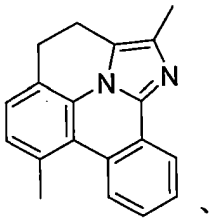
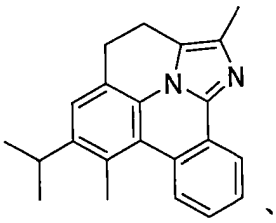
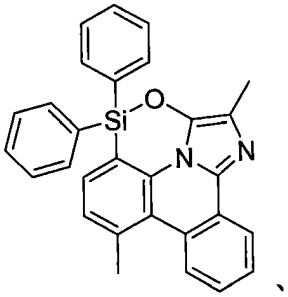
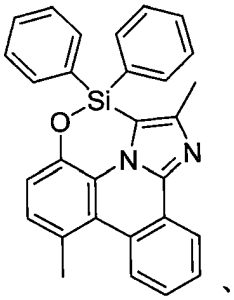
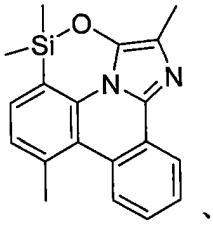
	
化合物(1-92) 	化合物(1-93) 
化合物(1-94) 	化合物(1-95) 
化合物(1-96) 	化合物(1-97) 
化合物(1-98) 	化合物(1-99) 
化合物(1-100) 	化合物(1-101) 

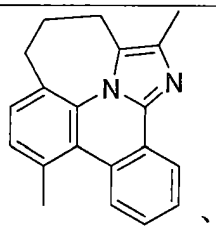
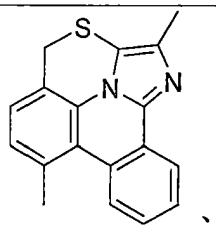
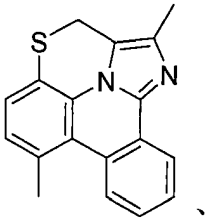
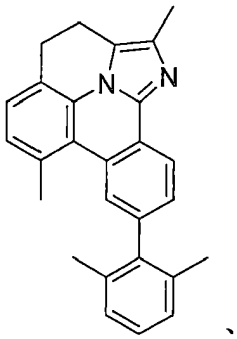
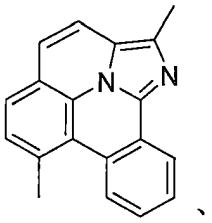
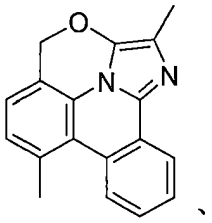
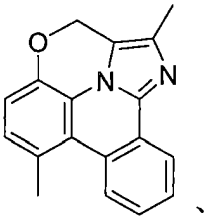
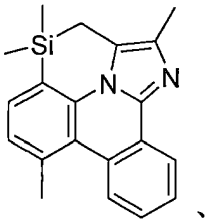
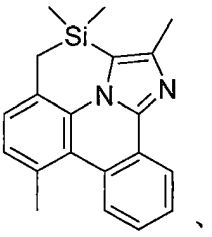
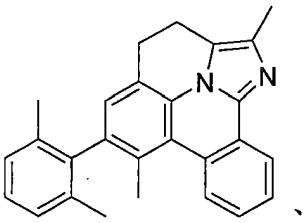
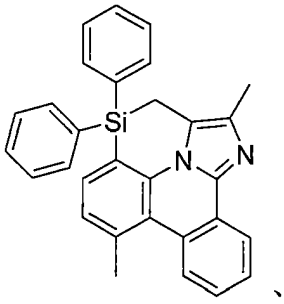
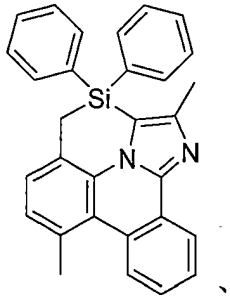
化合物(1-102) 	化合物(1-103) 
化合物(1-104) 	化合物(1-105) 
化合物(1-106) 	化合物(1-107) 
化合物(1-108) 	化合物(1-109) 
化合物(1-110) 	化合物(1-111) 
化合物(1-112)	化合物(1-113)

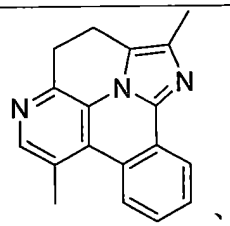
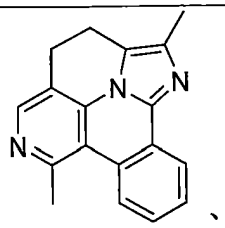
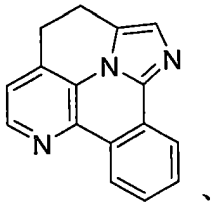
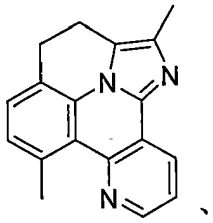
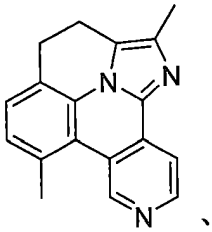
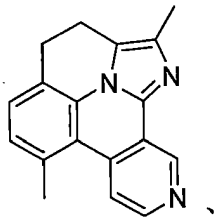
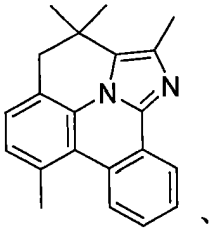
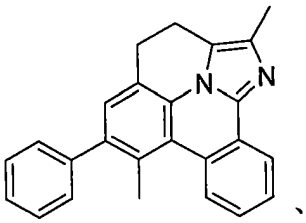
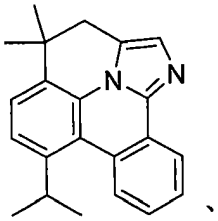
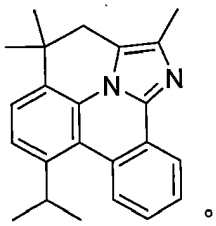
	
化合物(1-115) 	化合物(1-116) 
化合物(1-117) 	化合物(1-118) 
化合物(1-119) 	化合物(1-120) 
化合物(1-121) 	化合物(1-122) 
化合物(1-123) 	化合物(1-124) 
化合物(1-125)	化合物(1-126)

	
化合物(1-127) 	化合物(1-128) 
化合物(1-130) 	化合物(1-131) 
化合物(1-132) 	化合物(1-133) 
化合物(1-134) 	化合物(1-135) 
化合物(1-136) 	化合物(1-137) 
化合物(1-138)	化合物(1-139)

	
化合物(1-140) 	化合物(1-141) 
化合物(1-142) 	化合物(1-143) 
化合物(1-144) 	化合物(1-145) 
化合物(1-146) 	化合物(1-147) 
化合物(1-148) 	化合物(1-149) 

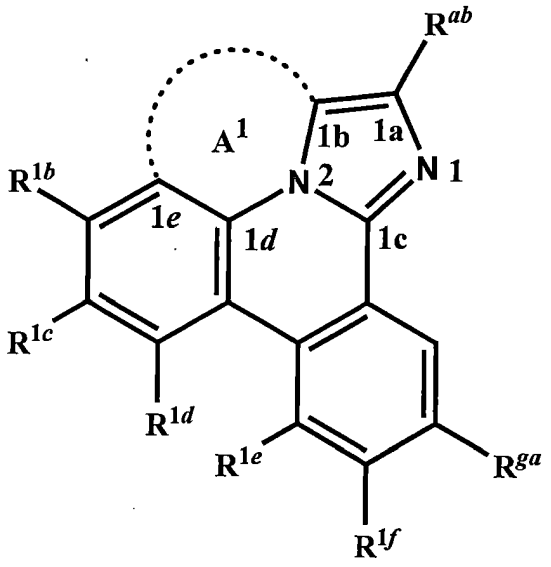
化合物(1-150) 	化合物(1-151) 
化合物(1-152) 	化合物(1-153) 
化合物(1-154) 	化合物(1-155) 
化合物(1-156) 	化合物(1-157) 
化合物(1-158) 	化合物(1-159) 
化合物(1-160)	化合物(1-161)

	
化合物(1-162) 	化合物(1-163) 
化合物(1-164) 	化合物(1-165) 
化合物(1-166) 	化合物(1-167) 
化合物(1-168) 	化合物(1-169) 
化合物(1-170) 	化合物(1-171) 
化合物(1-172)	化合物(1-173)

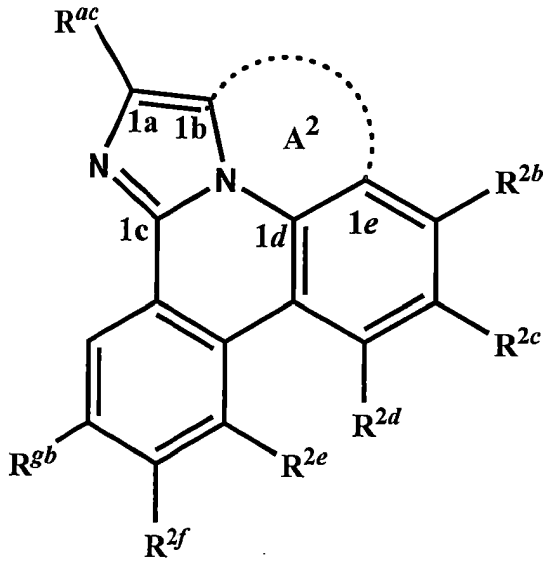
	
化合物(1-174) 	化合物(1-175) 
化合物(1-176) 	化合物(1-177) 
化合物(1-178) 	化合物(1-179) 
化合物(1-180) 	化合物(1-181) 

在具有式(1a)的化合物之一些實施例中，該化合物具有如下文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構：

式(2a)



式(2b)



其中A^1及A^2各自為具有兩至三個鍵聯原子之第一鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B及其組合，且

其中R^{ac}、R^{gb}及R^{2b}至R^{2f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中該化合物經由至少一個在R^{ab}與R^{ac}及/或R^{ga}與R^{gb}之間形成的第二鍵聯基團繫栓在一起，其中至少一個第二鍵聯基團具有一至三個鍵聯原子，且每個鍵聯原子獨立地選自由以下組成之群：B、N、P、O、S、Se、C、Si、Ge及其組合；且其中R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在。

在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，在R^{ab}與R^{ac}之間形成該至少一個第二鍵聯基團。

在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，在R^{ga}與R^{gb}之間形成該至少一個第二鍵聯基團。

在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，在R^{ga}與R^{gb}及R^{ab}與R^{ac}之間形成該至少一個第二鍵聯基團。

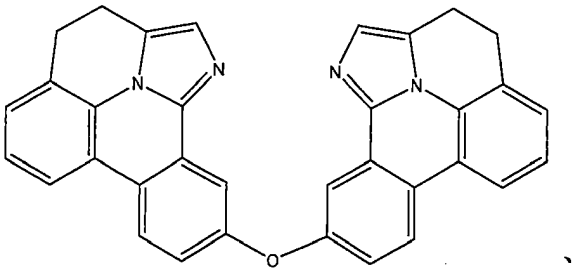
在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，該等第一鍵聯基團A^1及A^2中之每一者獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中每個$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，該等第一鍵聯基團A^1及A^2中之每一者獨立地選自如上文所定義之鍵聯基團。

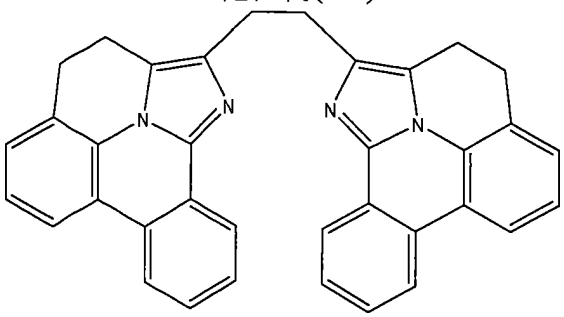
在具有如上文所定義之繫栓在一起的式2a及式2b之結構的化合物之一些實施例中，該第二鍵聯基團獨立地選自由以下組成之群：BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$、$-C-SiR^1R^2-$、$SiR^1R^2$及$GeR^1R^2$，其中每個$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

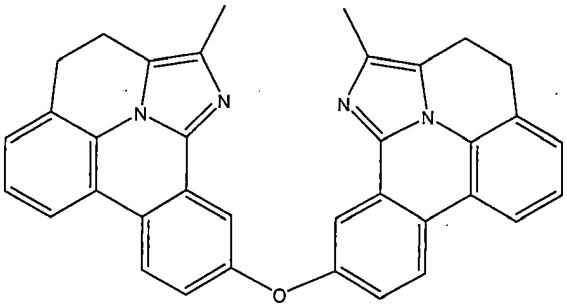
化合物(2-1)



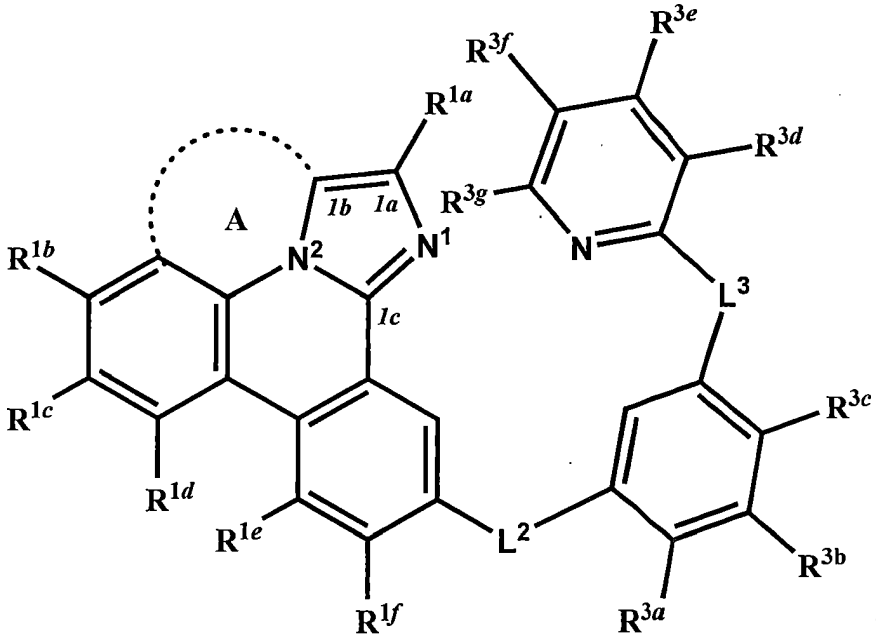
化合物(2-2)



化合物(2-3)



在具有如上文所定義之繫栓在一起的式(2a)及式(2b)之結構的化合物之一些實施例中，該化合物具有式(3a)：



式(3a)；

其中L^2及L^3各自獨立地選自由以下組成之群：單鍵、BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2；

其中R^{3a}至R^{3f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、

雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R^1及R^2獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中任兩個相鄰R^{1f}、R^{3a}、R^{3c}、R^{3d}、R^1及R^2視情況連接以形成環；其中L^2與R^{1f}、L^2與R^{3a}、或L^2與R^{1f}及R^{3a}兩者視情況連接以形成一或多個環；且

其中L^3與R^{3c}、L^3與R^{3d}、或L^3與R^{3c}及R^{3d}兩者視情況連接以形成一或多個環。

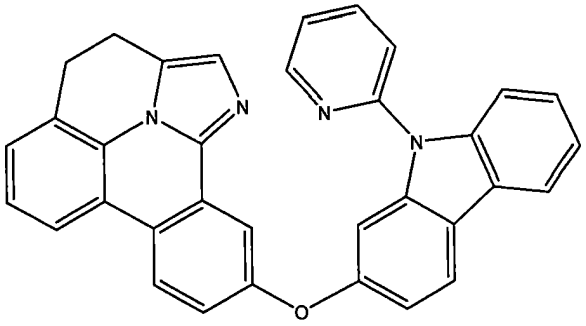
在具有式(3a)的化合物之一些實施例中， L^2及L^3獨立地選自由以下組成之群：BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2。

在具有式(3a)的化合物之一些實施例中，R^{1f}或R^{3a}與R^1或R^2連接以形成環。

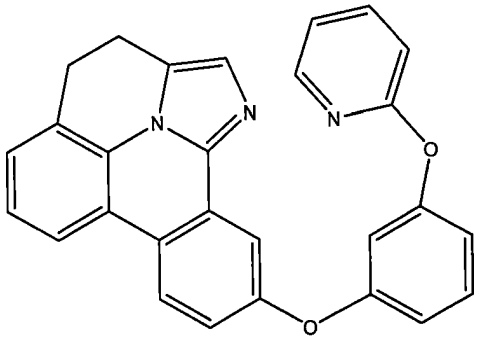
在具有式(3a)的化合物之一些實施例中，R^{3c}或R^{3d}與R^1或R^2連接以形成環。

在具有式(3a)的化合物之一些實施例中，該化合物選自由以下組成之群：

化合物(3-1)

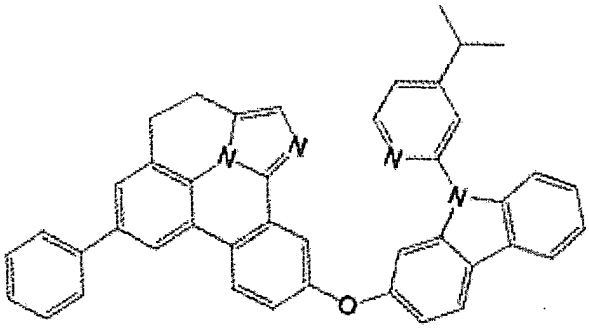


化合物(3-2)

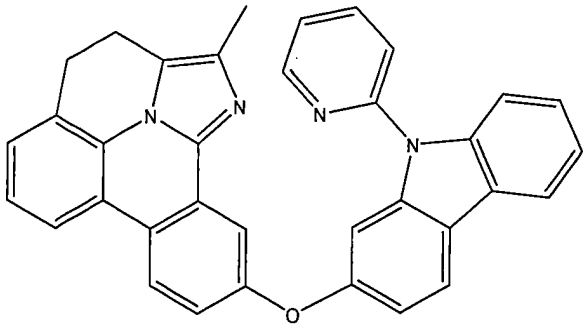


化合物(3-3)

化合物(3-4)



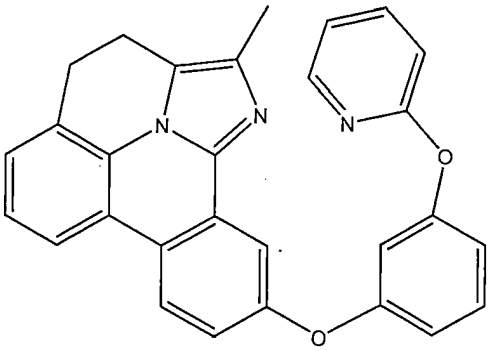
、



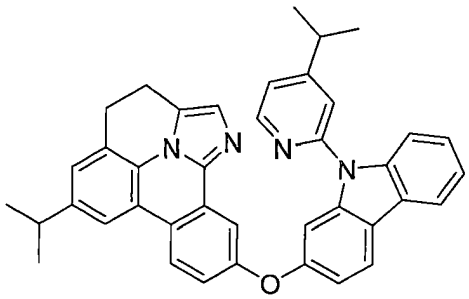
、

化合物(3-5)

化合物(3-6)



及



。

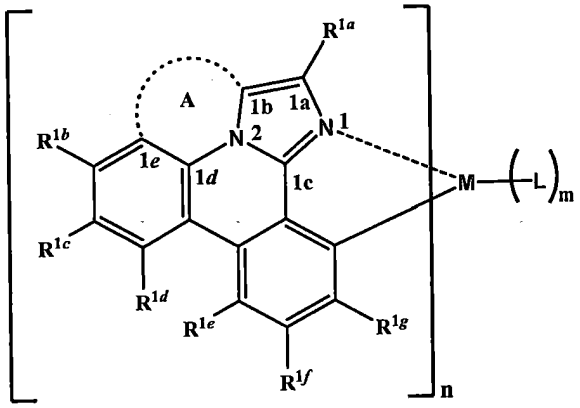
根據本發明之各種實施例的金屬錯合物可展現多種所要特徵。在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物可展現高量子效率下、窄光譜寬度下及/或位於所要波長範圍(諸如可見範圍或近紅外範圍)內之峰值發射波長下的光致發光。此外，此等光致發光特徵可在廣泛範圍之激發波長內相對恆定。在一些實施例中，式1、式2或式3之金屬錯合物可具有其他所要特徵，諸如關於其帶隙能量及電導率。此外，有利地，式1、式2或式3之金屬錯合物可以低成本且容易地由市售可得起始物質合成。在一些實施例中，式1、式2或式3之金屬錯合物可展現相對低量子效率下之光致發光，但此對於某些應用仍可能為充足的。

在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物之峰值發射波長小於500 nm。在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物之峰值發射波長小於480 nm。在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物之峰值發射波長為400 nm至500 nm，包括400 nm及500 nm。

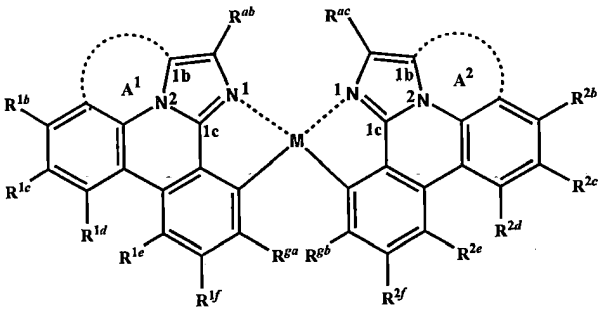
在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物具有

三重態激發態以及當該化合物處於該三重態激發態時，下示之使N^2與C^{1b}之間的鍵結穩定免於裂解之鍵聯基團A。

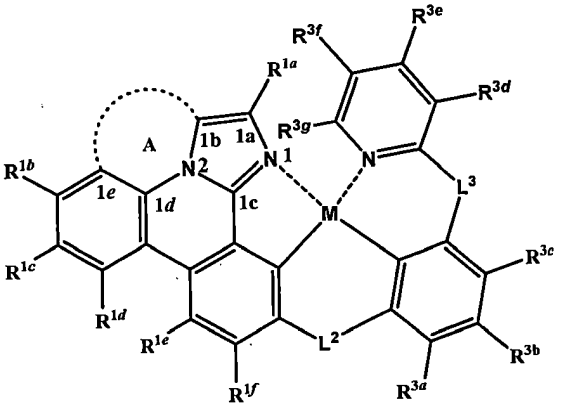
式1



式2



式3



因此，在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物為磷光發光物質。在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物為螢光發光物質。在一些實施例中，具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物為螢光及磷光發光物質兩者。

具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物適用於例如OLED，其利用材料當其藉由電流激發時發射光之傾向。因此，在一些態樣中，本發明提供一種有機發光材料，其包含至少一種具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物。在一些實施例中，本發明提供一種有機發光材料，其包含至少兩種選自具有式1、式2或式3之結構的化合物之金屬錯合物。

根據本發明之各種實施例的有機發光材料可展現多種所要特徵。在一些實施例中，該等有機發光材料可展現高量子效率下、窄光譜寬

度下及位於所要波長範圍(例如可見範圍或近紅外範圍)內之峰值發射波長下的光致發光。此外，此等光致發光特徵可在廣泛範圍之激發波長內相對恆定。該等有機發光材料可具有其他所要特徵，諸如關於其帶隙能量及電導率。有利地，該等有機發光材料可以低成本且容易地形成用於各種應用，包括消費型產品及照明面板。

在一些實施例中，相對於包含發光材料之發光層的總質量，根據本發明之發光材料中的光致發光物質(例如，一或多種具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物)之含量在0.1質量%至50質量%之間(包括0.1質量%及50質量%)。在一些實施例中，相對於包含發光材料之發光層的總質量，根據本發明之發光材料中的光致發光物質之含量在0.3質量%至40質量%之間(包括0.3質量%及40質量%)。在一些實施例中，相對於包含發光材料之發光層的總質量，根據本發明之發光材料中的光致發光物質之含量在0.5質量%至30質量%之間(包括0.5質量%及30質量%)。在一些實施例中，根據本發明之發光材料中的光致發光物質附接至聚合物鏈或併入在樹枝狀聚合物材料中。

IV. 裝置

在一些態樣中，本發明提供一種有機電致發光裝置，其包含至少一種具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物。在一些實施例中，根據本發明之有機電致發光裝置包含第一有機發光裝置，該第一有機發光裝置進一步包含陽極；陰極；有機層，其安置於該陽極與該陰極之間，且包含至少一種具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物。在有機電致發光裝置之一些較佳實施例中，該有機層進一步包含主體材料。在有機電致發光裝置之一些較佳實施例中，該主體材料包含有機化合物。在有機電致發光裝置之一些較佳實施例中，該主體材料包含具有含有至少一個選自由以下組成之群的基團之分子之有機化合物：咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、氮雜咔唑、氮雜-二苯并噻吩及氮

雜-二苯并呋喃。

一般而言，適用於本發明之有機電致發光裝置的有機層可視例如該有機電致發光裝置之應用及目的而具有任何適合層組態。因此，在有機電致發光裝置之一些實施例中，該有機層在透明電極或半透明電極上形成。在一些該等實施例中，該有機層在該透明電極或該半透明電極之頂部表面或任何適合表面上形成。此外，該有機層之適合形狀、大小及/或厚度可視例如該有機電致發光裝置之應用及目的而利用。具有基板、陰極、陽極及有機層之本發明有機電致發光裝置的組態之特定實例包括(但不限於)以下：

(A) 陽極/電洞傳輸層/發光層/電子傳輸層/陰極；

(B) 陽極/電洞傳輸層/發光層/阻擋層/電子傳輸層/陰極；

(C) 陽極/電洞傳輸層/發光層/阻擋層/電子傳輸層/電子注入層/陰極；

(D) 陽極/電洞注入層/電洞傳輸層/發光層/阻擋層/電子傳輸層/陰極；及

(E) 陽極/電洞注入層/電洞傳輸層/發光層/阻擋層/電子傳輸層/電子注入層/陰極。

(F) 陽極/電洞注入層/電子阻擋層/電洞傳輸層/發光層/阻擋層/電子傳輸層/電子注入層/陰極。

包括有機電致發光裝置之基板、陰極及陽極的其他裝置組態描述於日本專利公開案第2008-270736號中。

<基板>

可用於本發明之有機電致發光裝置的適合基板較佳為當用於顯示器應用時不散射或減少自有機層發射之光的基板。當用於照明或某些顯示器應用時，散射光之基板為可接受的。在一些實施例中，該基板較佳由展現優越耐熱性、尺寸穩定性、耐溶劑性、電絕緣性質及/

或可加工性之有機材料組成。

適用於本發明之基板較佳為不散射或減弱自有機化合物層發射之光的基板。用於基板的材料之特定實例包括(但不限於)無機材料，諸如氧化鋯穩定釔(YSZ)及玻璃；聚酯，諸如聚對苯二甲酸伸乙酯、聚鄰苯二甲酸伸丁酯及聚萘二甲酸伸乙酯；及有機材料，諸如聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚醚碸、聚芳酯、聚醯亞胺、聚環烯烴、降冰片烯樹脂、聚氯三氟乙烯及其類似物。

在一些實施例中，當玻璃用作基板時，較佳使用無鹼玻璃。適合無鹼玻璃之特定實例見於Takahiro Kawaguchi的在2013年9月12日出版之美國專利申請公開案第2013/0237401號中。在一些實施例中，當鹼石灰玻璃用作基板時，較佳為使用在上面已塗覆二氧化矽屏障塗層或其類似物之玻璃。在一些實施例中，當有機材料用作基板時，較佳為使用具有以下屬性中之一或多者的材料：極佳之耐熱性、尺寸穩定性、耐溶劑性、電絕緣效能及可加工性。

一般而言，關於基板之形狀、結構、大小或其類似物不存在特定限制，但此等屬性中之任一者可根據發光元件之應用、目的及其類似物適合地選擇。一般而言，板樣基板作為基板之形狀為較佳的。基板之結構可為單層結構或層合結構。此外，基板可由單一成員或兩種或兩種以上成員形成。

儘管基板可為透明且無色的或透明且有色的，但自基板不散射或減弱自有機發光層發射之光的觀點來看，基板較佳為透明且無色的。在一些實施例中，濕氣滲透預防層(氣體阻擋層)可提供於基板之頂部表面或底部表面上。濕氣滲透預防層(氣體阻擋層)的材料之實例包括(但不限於)無機物質，諸如氮化矽及氧化矽。濕氣滲透預防層(氣體阻擋層)可根據例如高頻濺鍍法或其類似方法形成。

在應用熱塑性基板之情況下，可按需要進一步提供硬塗層層或

塗層下之層。

<陽極>

任何陽極均可用於本發明之有機電致發光裝置，只要其充當向有機層中供應電洞之電極。在本發明之有機電致發光裝置之一些實施例中，可取決於例如有機電致發光裝置之應用及目的而使用已知電極材料之任何適合形狀、結構及/或大小。在一些實施例中，透明陽極為較佳的。

陽極通常可為任何材料，只要其具有作為用於向有機化合物層供應電洞之電極的功能，且關於形狀、結構、大小或其類似性質不存在特定限制。然而，其可根據發光元件之應用及目的適合地選自熟知電極材料之中。在一些實施例中，陽極以透明陽極形式提供。

陽極之材料較佳包括例如金屬、合金、金屬氧化物、導電化合物及其混合物。功函數為4.0 eV或4.0 eV以上之材料為較佳的。陽極材料之特定實例包括導電金屬氧化物，例如摻雜有銻、氟或其類似物之錫氧化物(ATO及FTO)、氧化錫、氧化鋅、氧化銦、氧化銦錫(ITO)及氧化銦鋅(IZO)；金屬，例如金、銀、鉻、鋁、銅及鎳；此等金屬及導電金屬氧化物之混合物或層合物；無機導電材料，例如碘化銅及硫化銅；有機導電材料，例如聚苯胺、聚噻吩及聚吡咯；及此等無機或有機導電材料與ITO之層合物。其中，鑒於生產率、高導電性、透明度及其類似性質，導電金屬氧化物為較佳的，且尤其，ITO為較佳的。

考慮材料構成陽極之適合性，陽極可根據適當地選自以下之方法在基板上形成：濕式方法，諸如印刷法、塗佈法及其類似方法；物理方法，諸如真空沈積法、濺鍍法、離子電鍍法及其類似方法；及化學方法，諸如CVD(化學氣相沈積)及電漿CVD法及其類似方法。舉例而言，當ITO經選擇作為陽極之材料時，陽極可根據DC或高頻濺鍍

法、真空沈積法、離子電鍍法或其類似方法形成。

在本發明之有機電致發光元件中，待形成陽極之位置不受特別限制，但其可根據發光元件之應用及目的適合地選擇。陽極可在基板之任一側上的整個表面或一部分表面上形成。

為圖案化以形成陽極，可應用化學蝕刻法(諸如光微影)、物理蝕刻法(諸如藉由雷射蝕刻)、通過疊加遮罩之真空沈積或濺鍍法、或剝離法或印刷法。

陽極之厚度可根據構成陽極之材料適合地選擇，且因此無法明確地確定，但其通常在10 nm至50 μm且較佳50 nm至20 μm範圍內。陽極層之厚度可視用於其之材料而恰當地控制。陽極之電阻較佳為10^3 Ω/平方或10^3 Ω/平方以下，且更佳為10^2 Ω/平方或10^2 Ω/平方以下，更佳為30 Ω/平方或30 Ω/平方以下。在陽極透明之情況下，其可為透明且無色的，或透明且有色的。為自透明陽極側提取發光，較佳陽極之透光率為60%或60%以上，且更佳為70%或70%以上。透明陽極之詳細描述可見於C.M.C.在1999年出版的由Yutaka Sawada編輯之「TOUMEI DENNKYOKU-MAKU NO SHINTENKAI (Novel Developments in Transparent Electrode Films)」中。

在具有低耐熱性的塑膠基板用於本發明之情況下，較佳ITO或IZO用以獲得藉由在150℃或150℃以下之低溫下形成薄膜而製備的透明陽極。

<陰極>

任何陰極均可用於本發明之有機電致發光裝置，只要其充當向有機層中供應電子之電極。在本發明之有機電致發光裝置之一些實施例中，可視例如有機電致發光裝置之應用及目的而使用已知電極材料之任何適合形狀、結構及/或大小。在一些實施例中，透明陰極為較佳的。

陰極通常可為任何材料，只要其具有作為用於向有機化合物層注入電子之電極的功能，且關於形狀、結構、大小或其類似性質不存在特定限制。然而，其可根據發光元件之應用及目的適合地選自熟知電極材料之中。

構成陰極之材料包括例如金屬、合金、金屬氧化物、導電化合物及其混合物。功函數為4.0 eV或4.0 eV以上之材料為較佳的。其特定實例包括鹼金屬(例如，Li、Na、K、Cs或其類似物)、鹼土金屬(例如，Mg、Ca或其類似物)、金、銀、鉛、鋁、鈉-鉀合金、鋰-鋁合金、鎂-銀合金、稀土金屬(諸如銦及鐿)及其類似物。其可單獨使用，但自滿足穩定性及電子可注入性兩者之觀點來看，較佳其中之兩者或兩者以上組合使用。

在一些實施例中，鑒於電子可注入性，作為構成陰極之材料，鹼金屬或鹼土金屬為較佳的，且鑒於極佳防腐穩定性，含有鋁作為主要組分之材料為較佳的。

術語「含有鋁作為主要組分之材料」係指單獨由鋁構成之材料；包含鋁及0.01重量%至10重量%鹼金屬或鹼土金屬之合金；或其混合物(例如，鋰-鋁合金、鎂-鋁合金及其類似物)。例示性陰極材料詳細地描述於JP-A第2-15595號及第5-121172號中。

形成陰極之方法不受特別限制，但其可根據熟知方法形成。舉例而言，考慮材料構成陰極之適合性，陰極可根據適當地選自以下之方法形成：濕式方法，諸如印刷法、塗佈法及其類似方法；物理方法，諸如真空沈積法、濺鍍法、離子電鍍法及其類似方法；及化學方法，諸如CVD及電漿CVD法及其類似方法。舉例而言，當(一或多種)金屬經選擇作為(一或多種)陰極之材料時，其中之一或兩者或兩者以上可根據濺鍍法或其類似方法同時或依序應用。

為圖案化以形成陰極，可應用化學蝕刻法(諸如光微影)、物理蝕

刻法(諸如藉由雷射蝕刻)、通過疊加遮罩之真空沈積或濺鍍法、或剝離法或印刷法。

在本發明中，待形成陰極之位置不受特別限制，但其可在整個或一部分有機化合物層上形成。

此外，由鹼金屬或鹼土金屬之氟化物、氧化物或其類似物製成之介電材料層可按0.1 nm至5 nm之厚度插入陰極與有機化合物層之間。介電材料層可視為一類電子注入層。介電材料層可根據例如真空沈積法、濺鍍法、離子電鍍法或其類似方法形成。

陰極之厚度可根據構成陰極之材料適合地選擇，且因此無法明確地確定，但其通常在10 nm至5 μm且較佳50 nm至1 μm範圍內。

此外，陰極可為透明或不透明的。透明陰極可藉由以下方式形成：製備具有1 nm至10 nm之小厚度之陰極材料，且進一步使透明導電材料(諸如ITO或IZO)層合至其上。

<保護層>

本發明之有機EL元件的全身可藉由保護層保護。任何材料均可應用於保護層，只要材料具有防止會加速元件之磨損的成分(諸如濕氣、氧氣或其類似物)滲透至元件中之功能。保護層的材料之特定實例包括金屬，諸如In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni及其類似物；金屬氧化物，諸如MgO、SiO、SiO_2、Al_2O_3、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe_2O_3、Y_2O_3、TiO_2及其類似物；金屬氮化物，諸如SiN_x、SiN_xO_y及其類似物；金屬氟化物，諸如MgF_2、LiF、AlF_3、CaF_2及其類似物；聚乙烯；聚丙烯；聚甲基丙烯酸甲酯；聚醯亞胺；聚脲；聚四氟乙烯；聚氯三氟乙烯；聚二氯二氟乙烯；氯三氟乙烯與二氯二氟乙烯之共聚物；藉由使含有四氟乙烯與至少一種共聚單體之單體混合物共聚獲得的共聚物；各自在共聚主鏈中具有環狀結構之含氟共聚物；各自具有1%或1%以上之吸水係數的吸水材料；各自具有

0.1%或0.1%以下之吸水係數的濕氣滲透預防物質；及其類似物。

關於形成保護層之方法不存在特定限制。舉例而言，可應用真空沈積法、濺鍍法、反應性濺鍍法、MBE(分子束外延)法、團簇離子束法、離子電鍍法、電漿聚合法(高頻激發離子電鍍法)、電漿CVD法、雷射CVD法、熱CVD法、氣體源CVD法、塗佈法、印刷法或轉移法。

<密封>

本發明之整個有機電致發光元件可用密封蓋密封。此外，吸濕劑或惰性液體可用以密封密封蓋與發光元件之間所界定的空間。儘管吸濕劑不受特別限制，但其特定實例包括氧化鋇、氧化鈉、氧化鉀、氧化鈣、硫酸鈉、硫酸鈣、硫酸鎂、五氧化二磷、氯化鈣、氯化鎂、氯化銅、氟化銫、氟化鈮、溴化鈣、溴化釩、分子篩、沸石、氧化鎂及其類似物。儘管惰性液體不受特別限制，但其特定實例包括石蠟；液體石蠟；基於氟之溶劑，諸如全氟烷烴、全氟胺、全氟醚及其類似物；基於氯之溶劑；聚矽氧油；及其類似物。

<驅動>

在本發明之有機電致發光元件中，當DC(按需要可含有AC組分)電壓(通常2伏特至15伏特)或DC施加至陽極及陰極上時，可獲得發光。對於本發明之有機電致發光元件的驅動方法，JP-A第2-148687號、第6-301355號、第5-29080號、第7-134558號、第8-234685號及第8-241047號；日本專利第2784615號、美國專利第5,828,429號及第6,023,308號中描述之驅動方法為可適用的。

<應用>

根據本文所述的本發明之實施例製造之裝置可併入至各種各樣的消費型產品中，該等消費型產品包括(但不限於)平板顯示器、電腦監視器、電視機、告示牌、用於內部或外部照明及/或發信號之燈、

抬頭顯示器、全透明顯示器、可撓性顯示器、雷射印表機、電話、行動電話、個人數位助理(PDA)、膝上型電腦、數位相機、攝錄影機、取景器、微型顯示器、交通工具、大面積牆壁、劇院或體育館螢幕，或指示牌。

<有機層>

適用於本發明之有機電致發光裝置的有機層可包含複數個層，包括例如發光層、主體材料、電荷傳輸層、電洞注入層及電洞傳輸層。阻擋層亦可包括例如電洞(及或激子)阻擋層(HBL)或電子(及或激子)阻擋層(EBL)。在本發明之有機電致發光裝置之一些實施例中，每個有機層可藉由以下方法形成：乾式成膜法，諸如沈積法或濺鍍法；或溶液塗佈製程，諸如轉移法、印刷法、旋塗法或棒塗法。在本發明之有機電致發光裝置之一些實施例中，有機層之至少一個層較佳藉由溶液塗佈製程形成。

A. 發光層

發光材料：

根據本發明之發光材料較佳包括至少一種具有式1、式2或式3之結構的金屬錯合物。相對於構成發光層之化合物的總質量，本發明之有機電致發光裝置的一些實施例包含約0.1質量%至約50質量%之量的發光材料。在一些實施例中，相對於構成發光層之化合物的總質量，本發明之有機電致發光裝置包含約1質量%至約50質量%之量的發光材料。在一些實施例中，相對於構成發光層之化合物的總質量，本發明之有機電致發光裝置包含約2質量%至約40質量%之量的發光材料。在一些實施例中，相對於發光層中所含有之化合物的全部量，發光層中之發光材料的總量較佳為約0.1重量%至約30重量%。在一些實施例中，鑒於耐久性及外部量子效率，發光層中之發光材料的總量較佳為約1重量%至約20重量%。在一些實施例中，發光層中之主體材料的總

量較佳為約70重量%至約99.9重量%。在一些實施例中，鑒於耐久性及外部量子效率，發光層中之主體材料的總量較佳為約80重量%至99重量%。在一些實施例中，可在發光層內使用漸變之發光層或漸變之界面。漸變可例如藉由以不形成一種層向另一層之突然變化的方式混合兩種或兩種以上獨特材料而形成。漸變發光層及或界面已經顯示可增加裝置壽命且此裝置架構對於增加PHOLED壽命及一般效能可為有益的。在此情況下，發光材料可按約0質量%至約100質量%之量存在於發光層內之任何既定位置。

在一些實施例中，本發明中之發光層可包括發光材料及發光層中所含有之主體材料，其呈藉由單重態激子發光(螢光)之螢光發射材料與主體材料的組合，或藉由三重態激子發光(磷光)之磷光發光材料與主體材料的組合。在一些實施例中，本發明中之發光層可包括發光材料及發光層中所含有之主體材料，其呈磷光發光材料與主體材料之組合。

在一些實施例中，該第一化合物可為發射摻雜劑。在一些實施例中，該化合物可經由磷光、螢光、熱激活延遲螢光(亦即TADF，亦稱為E型延遲螢光)、三重態-三重態消滅或此等製程之組合產生發射。

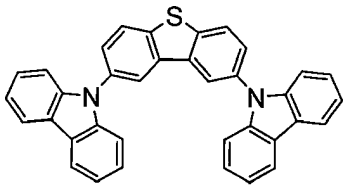
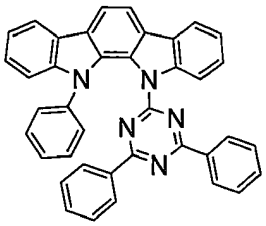
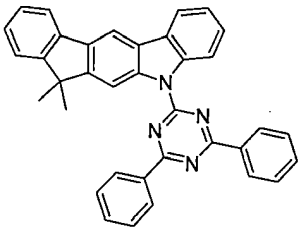
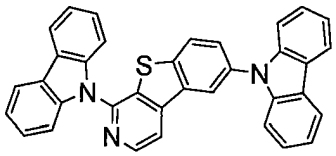
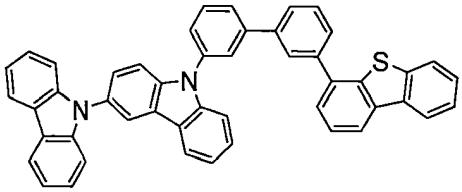
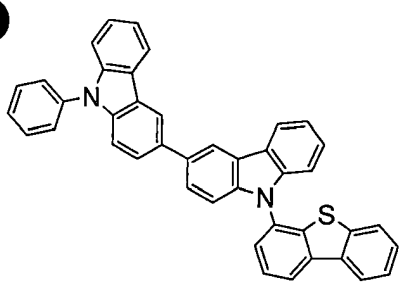
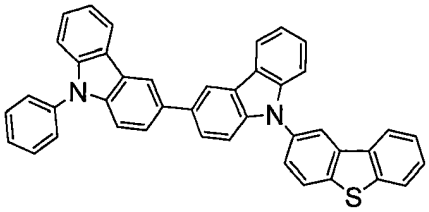
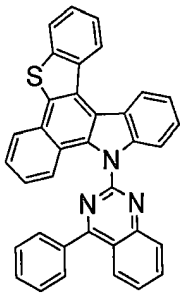
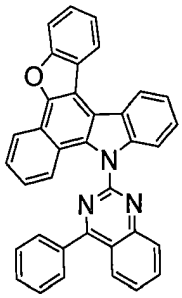
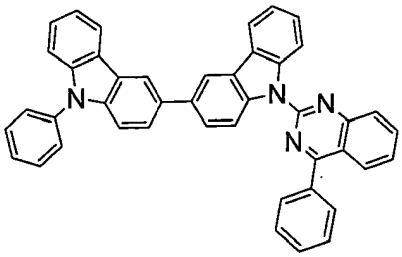
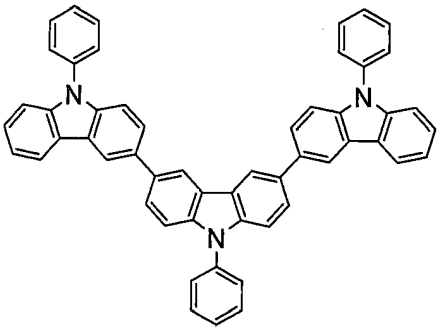
B. 主體材料

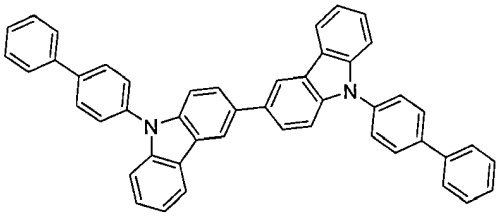
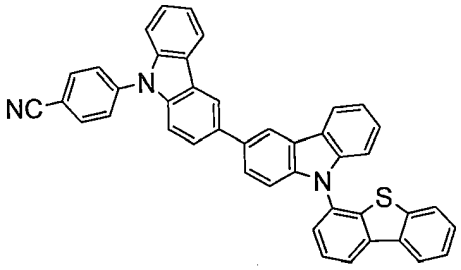
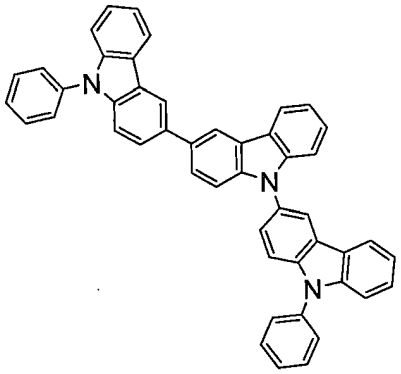
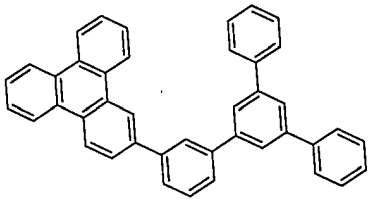
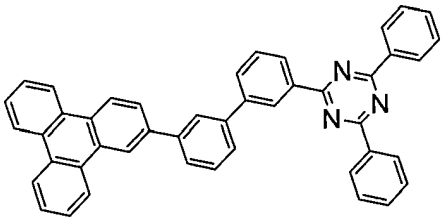
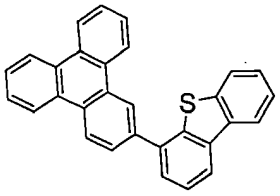
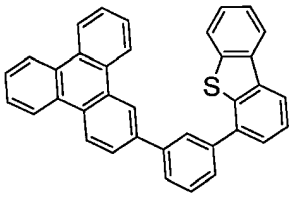
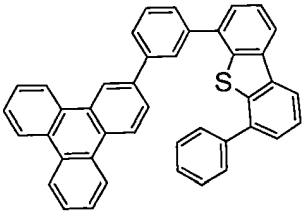
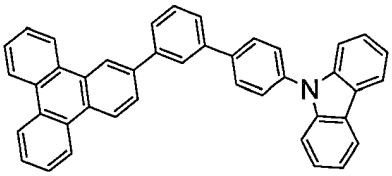
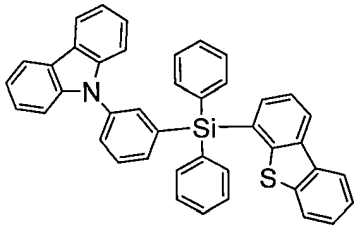
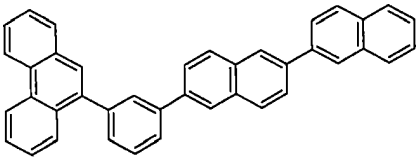
適用於本發明之主體材料可為電洞傳輸主體材料(有時稱為電洞傳輸主體)及/或電子傳輸主體材料(有時稱為電子傳輸主體)。

該有機層亦可包括主體。在一些實施例中，兩種或兩種以上主體為較佳的。在一些實施例中，所使用之主體可為在電荷傳輸中起極小作用之a)雙極，b)電子傳輸，c)電洞傳輸，或d)寬帶隙材料。在一些實施例中，該主體可包括金屬錯合物。該主體可為含有苯并稠合噻吩或苯并稠合呋喃之聯伸三苯。該主體中之任何取代基可為獨立地選

自由以下組成之群的非稠合取代基：C_nH_{2n+1}、OC_nH_{2n+1}、OAr_1、$N(C_nH_{2n+1})_2$、$N(Ar_1)(Ar_2)$、$CH=CH-C_nH_{2n+1}$、$C\equiv C-C_nH_{2n+1}$、Ar_1、Ar_1-Ar_2及$C_nH_{2n}-Ar_1$，或無取代基。在前述取代基中，n可在1至10範圍內變化；且Ar_1及Ar_2可獨立地選自由以下組成之群：苯、聯苯、萘、聯伸三苯、咔唑及其雜芳族類似物。在一些實施例中，該主體亦可為無機化合物。舉例而言，含Zn之無機材料，例如ZnS。

該主體可為包含至少一個選自由以下組成之群的化學基團之化合物：聯伸三苯、咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、氮雜聯伸三苯、氮雜咔唑、氮雜-二苯并噻吩、氮雜-二苯并呋喃及氮雜-二苯并硒吩。該主體可包括金屬錯合物。該主體可為選自由以下組成之群的特定化合物：


、

、

、

、

、

、

、

、

、

、

、


、

、

、

、

、

、

、

、

、

、


及其組合。

電洞傳輸主體材料

電洞傳輸主體材料之特定實例包括(但不限於)吡咯、咔唑、氮雜咔唑、吡唑、吲哚、氮雜吲哚、咪唑、聚芳基烷、吡唑啉、吡唑啉酮、苯二胺、芳胺、胺基取代之查耳酮、苯乙烯基蒽、茀酮、腙、芪、矽氮烷、芳族三級胺化合物、苯乙烯胺化合物、芳族二亞甲基化合物、卟啉化合物、聚矽烷化合物、聚(N-乙烯咔唑)、苯胺共聚物、導電高分子寡聚物(諸如噻吩寡聚物、聚噻吩及其類似物)、有機矽烷、碳薄膜、其衍生物及其類似物。一些較佳之主體材料包括咔唑衍

生物、吲哚衍生物、咪唑衍生物、芳族三級胺化合物及噻吩衍生物。

電子傳輸主體材料之特定實例包括(但不限於)吡啶、嘧啶、三嗪、咪唑、吡唑、三唑、噁唑、噁二唑、茀酮、蒽醌二甲烷、蒽酮、二苯醌、噻喃二氧化物、碳化二亞胺、亞茀基甲烷、二苯乙烯吡嗪、氟取代之芳族化合物、萘、苝或其類似物之芳香環四羧酸酐、酞菁、其衍生物，包括多種由8-喹啉醇衍生物之金屬錯合物、金屬酞菁及具有苯并噁唑或苯并噻唑作為配位體之金屬錯合物表示的金屬錯合物。

較佳之電子傳輸主體為金屬錯合物、唑衍生物(苯并咪唑衍生物、咪唑并吡啶衍生物及其類似物)及吖嗪衍生物(吡啶衍生物、嘧啶衍生物、三嗪衍生物及其類似物)。

C. 薄膜厚度

在一些實施例中，發光層之薄膜厚度較佳為約10 nm至約500 nm。在一些實施例中，視例如所要亮度均勻性、驅動電壓及亮度而定，發光層之薄膜厚度較佳為約20 nm至約100 nm。在一些實施例中，發光層經組態成具有最佳化電荷自發光層通過至相鄰層而不降低發光效率之厚度。在一些實施例中，發光層經組態成具有維持最小驅動電壓最大發光效率之厚度。

D. 層組態

發光層可由單一層或兩個或兩個以上層組成，且相應層可產生不同發光色彩之發光。此外，在發光層具有層合結構之情況下，儘管組態層合結構之每個層的薄膜厚度不受特別限制，但較佳每個發光層之總薄膜厚度屬於前述範圍內。在一些實施例中，可在層內使用漸變層或漸變界面。

E. 電洞注入層及電洞傳輸層

電洞注入層及電洞傳輸層為作用以接收來自陽極或陽極側之電洞及將電洞傳輸至發射層的層。待引入電洞注入層或電洞傳輸層中之

材料不受特別限制，但可使用低分子化合物或高分子化合物中之任一者。

電洞注入層及電洞傳輸層中所含有的材料之特定實例包括(但不限於)吡咯衍生物、咔唑衍生物、氮雜咔唑衍生物、吲哚衍生物、氮雜吲哚衍生物、咪唑衍生物、聚芳基烷衍生物、吡唑啉衍生物、吡唑啉酮衍生物、苯二胺衍生物、芳胺衍生物、胺基取代之查耳酮衍生物、苯乙烯基蒽衍生物、茀酮衍生物、腙衍生物、芪衍生物、矽氮烷衍生物、芳族三級胺化合物、苯乙烯胺化合物、芳族二亞甲基化合物、酞菁化合物、卟啉化合物、有機矽烷衍生物、碳及其類似物。

受電子摻雜劑可引入本發明之有機EL元件中的電洞注入層或電洞傳輸層中。作為待引入電洞注入層或電洞傳輸層中之受電子摻雜劑，可使用無機化合物或有機化合物中之任一者，只要化合物具有受電子性質及氧化有機化合物之功能。

具體而言，無機化合物包括金屬鹵化物，諸如氯化鐵、氯化鋁、氯化鎵、氯化銦、五氯化銻及其類似物，及金屬氧化物，諸如五氧化二釩、三氧化鉬及其類似物。

在採用有機化合物之情況下，較佳可應用具有取代基之化合物，該取代基諸如硝基、鹵素、氰基、三氟甲基或其類似物；醌化合物；酸酐化合物；富勒烯；及其類似物。

電洞注入及電洞傳輸材料之特定實例包括例如以下之專利文件中描述的化合物：JP-A第6-212153號、第11-111463號、第11-251067號、第2000-196140號、第2000-286054號、第2000-315580號、第2001-102175號、第2001-160493號、第2002-252085號、第2002-56985號、第2003-157981號、第2003-217862號、第2003-229278號、第2004-342614號、第2005-72012號、第2005-166637號、第2005-209643號及其類似專利文件。

電洞注入及電洞傳輸材料之特定實例包括有機化合物：六氰基丁二烯、六氰基苯、四氰基乙烯、四氰基對醌二甲烷、四氟四氰基對醌二甲烷、對四氟醌、對四氯醌、對四溴醌、對苯醌、2,6-二氯苯醌、2,5-二氯苯醌、1,2,4,5-四氰基苯、1,4-二氰基四氟苯、2,3-二氯-5,6-二氰基苯醌、對二硝基苯、間二硝基苯、鄰二硝基苯、1,4-萘醌、2,3-二氯萘醌、1,3-二硝基萘、1,5-二硝基萘、9,10-蒽醌、1,3,6,8-四硝基咔唑、2,4,7-三硝基-9-芴酮、2,3,5,6-四氰基吡啶及富勒烯C60。其中，六氰基丁二烯、六氰基苯、四氰基乙烯、四氰基對醌二甲烷、四氟四氰基醌二甲烷、對四氟醌、對四氯醌、對四溴醌、2,6-二氯苯醌、2,5-二氯苯醌、2,3-二氯萘醌、1,2,4,5-四氰基苯、2,3-二氯-5,6-二氰基苯醌及2,3,5,6-四氰基吡啶為更佳的，且四氟四氰基醌二甲烷。

由於一或多種受電子摻雜劑可引入本發明之有機EL元件中的電洞注入層或電洞傳輸層中，所以此等受電子摻雜劑可單獨或以兩者或兩者以上之組合使用。儘管所用之此等受電子摻雜劑的確切量將視材料之類型而定，但電洞傳輸層或電洞注入層之總重量的約0.01重量%至約50重量%為較佳。在一些實施例中，此等受電子摻雜劑之量在電洞傳輸層或電洞注入層之總重量的約0.05重量%至約20重量%範圍內。在一些實施例中，此等受電子摻雜劑之量在電洞傳輸層或電洞注入層之總重量的約0.1重量%至約10重量%範圍內。

在一些實施例中，鑒於降低驅動電壓或針對光學出耦(optical outcoupling)最佳化，電洞注入層之厚度及電洞傳輸層之厚度各較佳為約500 nm或500 nm以下。在一些實施例中，電洞傳輸層之厚度較佳為約1 nm至約500 nm。在一些實施例中，電洞傳輸層之厚度較佳為約5 nm至約50 nm。在一些實施例中，電洞傳輸層之厚度較佳為約10 nm至約40 nm。在一些實施例中，電洞注入層之厚度較佳為約0.1 nm至

約500 nm。在一些實施例中，電洞注入層之厚度較佳為約0.5 nm至約300 nm。在一些實施例中，電洞注入層之厚度較佳為約1 nm至約200 nm。

電洞注入層及電洞傳輸層可由包含一或兩種或兩種以上上文所提及材料之單層結構，或由複數層之均勻組合物或非均勻組合物組成的多層結構組成。

F. 電子注入層及電子傳輸層

電子注入層及電子傳輸層為具有自陰極或陰極側接收電子及將電子傳輸至發光層功能的層。用於此等層之電子注入材料或電子傳輸材料可為低分子化合物或高分子化合物。適用於電子注入及電子傳輸層的材料之特定實例包括(但不限於)吡啶衍生物、喹啉衍生物、嘧啶衍生物、吡嗪衍生物、酞嗪衍生物、啡啉衍生物、三嗪衍生物、三唑衍生物、噁唑衍生物、噁二唑衍生物、咪唑衍生物、茀酮衍生物、蒽醌二甲烷衍生物、蒽酮衍生物、二苯醌衍生物、噻喃二氧化物衍生物、碳化二亞胺衍生物、亞茀基甲烷衍生物、二苯乙烯吡嗪衍生物，芘、萘或其類似物之芳香環四羧酸酐，酞菁衍生物，由8-喹啉醇衍生物之金屬錯合物、金屬酞菁及含有苯并噁唑或苯并噻唑作為配位體之金屬錯合物表示的金屬錯合物，由矽咯(silole)例示之有機矽烷衍生物，及其類似物。

電子注入層或電子傳輸層可含有供電子摻雜劑。適用於電子注入層或電子傳輸層之供電子摻雜劑包括可使用之任何適合材料，只要其具有供電子性質以及還原有機化合物之性質。供電子摻雜劑之特定實例包括鹼金屬，諸如Li；鹼土金屬，諸如Mg；過渡金屬，包括稀土金屬；及還原性有機化合物。供金屬摻雜劑之其他實例包括功函數為4.2 V或4.2 V以下之金屬，例如Li、Na、K、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Y、Cs、La、Sm、Gd、Yb及其類似金屬。還原性有機化合物之

特定實例包括含氮化合物、含硫化合物、含磷化合物及其類似物。

供電子摻雜劑可單獨或以兩者或兩者以上之組合使用。在一些實施例中，供電子摻雜劑以範圍介於電子傳輸層材料或電子注入層材料之總重量的約0.1重量%至約99重量%之量含於電子注入層或電子傳輸層中。在一些實施例中，供電子摻雜劑以範圍介於電子傳輸層材料或電子注入層材料之總重量的約1.0重量%至約80重量%之量含於電子注入層或電子傳輸層中。在一些實施例中，供電子摻雜劑以範圍介於電子傳輸層材料或電子注入層材料之總重量的約2.0重量%至約70重量%之量含於電子注入層或電子傳輸層中。

鑒於驅動電壓之降低，電子注入層之厚度及電子傳輸層之厚度各自較佳為500 nm或500 nm以下。電子傳輸層之厚度較佳為1 nm至500 nm，更佳為5 nm至200 nm，且甚至更佳為10 nm至100 nm。電子注入層之厚度較佳為0.1 nm至200 nm，更佳為0.2 nm至100 nm，且甚至更佳為0.5 nm至50 nm。

電子注入層及電子傳輸層可由包含一或兩種或兩種以上上文所提及材料之單層結構，或由複數層之均勻組合物或非均勻組合物組成之多層結構組成。

與其他材料之組合

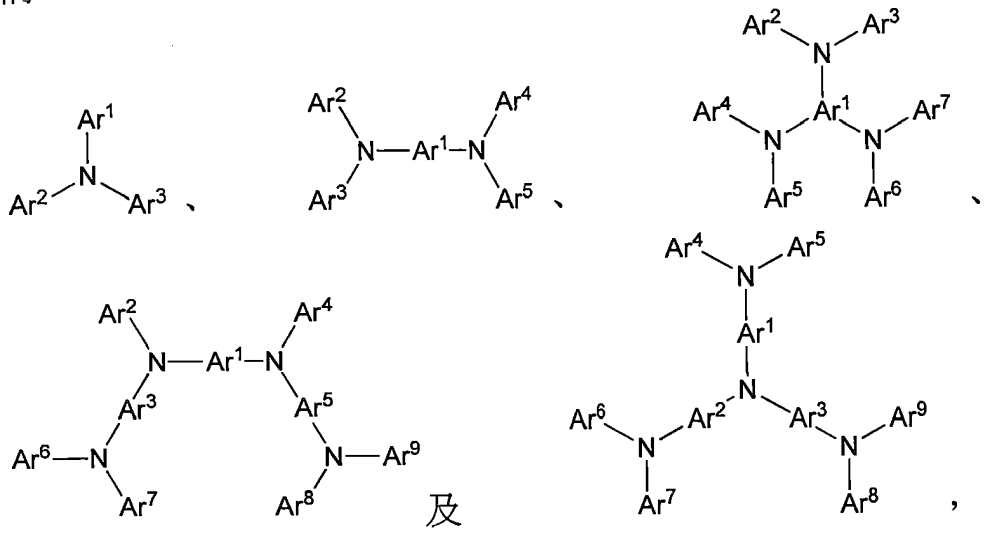
本文描述為可用於有機發光裝置中之具體層的材料可與存在於該裝置中之多種其他材料組合使用。舉例而言，本文所揭示之發射摻雜劑可與多種主體、傳輸層、阻擋層、注入層、電極及其他可能存在之層結合使用。下文描述或提及之材料為可與本文所揭示之化合物組合使用的材料之非限制性實例，且熟習此項技術者可容易地查閱文獻以鑑別可組合使用之其他材料。

HIL/HTL：

本發明中所用之電洞注入/傳輸材料不受特別限制，且可使用任

何化合物，只要化合物典型地用作電洞注入/傳輸材料即可。該材料之實例包括(但不限於)：酞菁或卟啉衍生物；芳族胺衍生物；吲哚并咔唑衍生物；含有氟烴之聚合物；具有導電性摻雜劑之聚合物；導電聚合物，諸如PEDOT/PSS；衍生自諸如膦酸及矽烷衍生物之化合物的自組裝單體；金屬氧化物衍生物，諸如MoO_x；p型半導體有機化合物，諸如1,4,5,8,9,12-六氮雜聯伸三苯六甲腈；金屬錯合物，及可交聯化合物。

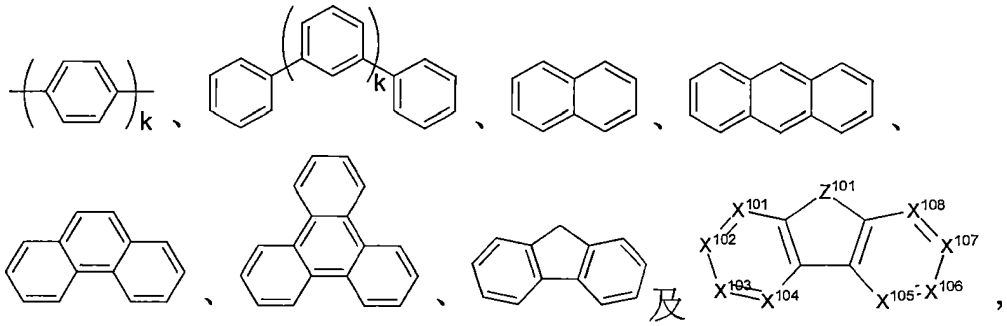
HIL或HTL中所用之芳族胺衍生物之實例包括(但不限於)以下通式結構：



Ar^1至Ar^9中之每一者選自由芳族烴環化合物組成之群，該等化合物諸如為苯、聯苯、聯三苯、聯伸三苯、萘、蒽、䓛、菲、芴、芘、䓛、芚及蕼；由芳族雜環化合物組成之群，該等化合物諸如為二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、呋喃、噻吩、苯并呋喃、苯并噻吩、苯并硒吩、咔唑、吲哚并咔唑、吡啶基吲哚、吡咯并二吡啶、吡唑、咪唑、三唑、噁唑、噻唑、噁二唑、噁三唑、二噁唑、噻二唑、吡啶、噠嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪、噁嗪、噁噻嗪、噁二嗪、吲哚、苯并咪唑、吲唑、吲哚并噁嗪、苯并噁唑、苯并異噁唑、苯并噻唑、喹啉、異喹啉、啡啉、喹唑啉、喹噁啉、喹啶、酞嗪、喋啶、二苯并哌

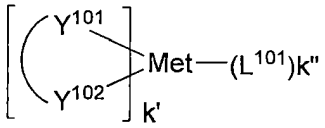
喃、吖啶、啡嗪、啡噻嗪、啡噁嗪、苯并呋喃并吡啶、呋喃并二吡啶、苯并噻吩并吡啶、噻吩并二吡啶、苯并硒吩并吡啶及硒吩并二吡啶；及由2至10個環狀結構單元組成之群，該等結構單元為選自芳族烴環基及芳族雜環基之相同類型或不同類型之基團，且直接或經由氧原子、氮原子、硫原子、矽原子、磷原子、硼原子、鏈結構單元及脂族環基中之至少一者彼此鍵結。其中每個Ar進一步經選自由以下組成之群的取代基取代：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合。

在一個態樣中，Ar^1至Ar^9獨立地選自由以下組成之群：



其中k為1至20之整數；X^{101}至X^{108}為C (包括CH)或N；Z^{101}為NAr^1、O或S；Ar^1具有以上定義之相同基團。

HIL或HTL中所用之金屬錯合物之實例包括(但不限於)以下通式：



其中Met為金屬，其可具有大於40之原子量；$(Y^{101}-Y^{102})$為雙齒配位體，Y^{101}及Y^{102}獨立地選自C、N、O、P及S；L^{101}為輔助性配位體；k'為1至可與金屬連接之最大配位體數之整數值；且k'+k"為可與金屬連接之最大配位體數。

在一個態樣中，(Y^{101}-Y^{102})為2-苯基吡啶衍生物。在另一態樣中，(Y^{101}-Y^{102})為碳烯配位體。在另一態樣中，Met選自Ir、Pt、Os及Zn。在另一態樣中，金屬錯合物具有小於約0.6 V之相對於Fc^+/Fc對之溶液態最小氧化電位。

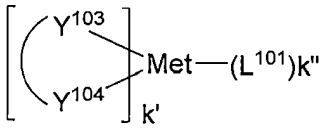
EBL：

電子阻擋層(EBL)可用以減少離開發射層之電子及/或激子之數目。與缺乏阻擋層之類似裝置相比，此阻擋層在裝置中之存在可產生實質上較高之效率及或較長之壽命。此外，阻擋層可用以將發射限制於OLED之所要區域。在一些實施例中，與最接近EBL界面之發射體相比，EBL材料具有較高LUMO(較接近真空能階)及/或較高三重態能量。在一些實施例中，與最接近EBL界面之主體中之一或多者相比，EBL材料具有較高LUMO(較接近真空能階)及或較高三重態能量。在一個態樣中，EBL中所使用之化合物含有與下文描述之主體之一所使用相同的分子或相同之官能團。

主體：

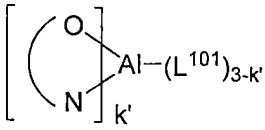
本發明之有機EL裝置之發光層較佳地至少含有金屬錯合物作為發光材料，且可含有使用金屬錯合物作為摻雜劑材料之主體材料。在一些實施例中，兩種或兩種以上主體為較佳的。在一些實施例中，所使用之主體可為在電荷傳輸中起極小作用之a)雙極，b)電子傳輸，c)電洞傳輸，或d)寬帶隙材料。主體材料之實例不受特別限制，且可使用任何金屬錯合物或有機化合物，只要主體之三重態能量大於摻雜劑之三重態能量即可。雖然下表將較佳用於發射各種顏色之裝置之主體材料加以分類，但可與任何摻雜劑一起使用任何主體材料，只要三重態準則滿足即可。

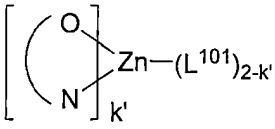
用作主體之金屬錯合物之實例較佳具有以下通式：



其中Met為金屬；$(Y^{103}-Y^{104})$為雙齒配位體，Y^{103}及Y^{104}獨立地選自C、N、O、P及S；L^{101}為另一配位體；k'為1至可與金屬連接之最大配位體數之整數值；且k'+k"為可與金屬連接之最大配位體數。

在一個態樣中，金屬錯合物為：





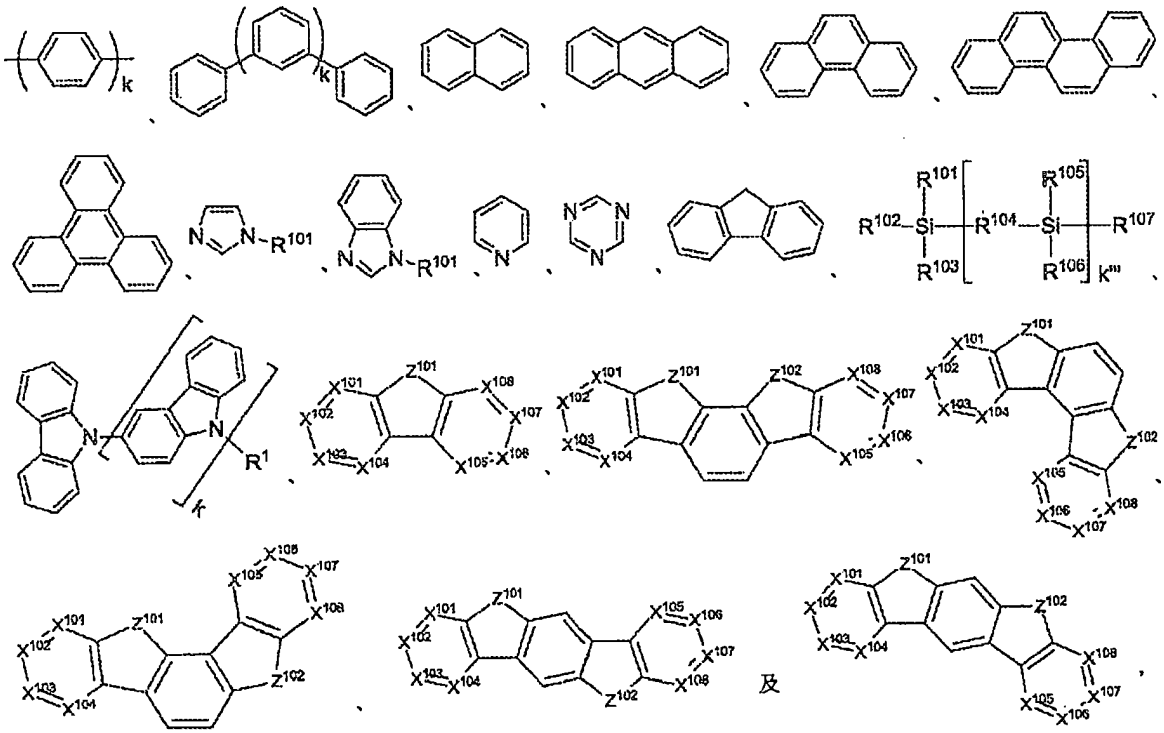
其中(O-N)為具有與O及N原子配位之金屬之雙齒配位體。

在另一態樣中，Met選自Ir及Pt。在另一態樣中，$(Y^{103}-Y^{104})$為碳烯配位體。

用作主體之有機化合物之實例選自由芳族烴環化合物組成之群，該等化合物諸如為苯、聯苯、聯三苯、聯伸三苯、萘、蒽、䓛、菲、芴、芘、䓛、芘及蓂；由芳族雜環化合物組成之群，該等化合物諸如為二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、呋喃、噻吩、苯并呋喃、苯并噻吩、苯并硒吩、咔唑、吲哚并咔唑、吡啶基吲哚、吡咯并二吡啶、吡唑、咪唑、三唑、噁唑、噻唑、噁二唑、噁三唑、二噁唑、噻二唑、吡啶、嗒嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪、噁嗪、噁噻嗪、噁二嗪、吲哚、苯并咪唑、吲唑、吲哚并噁嗪、苯并噁唑、苯并異噁唑、苯并噻唑、喹啉、異喹啉、啡啉、喹唑啉、喹噁啉、嘌啶、酞嗪、喋啶、二苯并哌喃、吖啶、啡嗪、啡噻嗪、啡噁嗪、苯并呋喃并吡啶、呋喃并二吡啶、苯并噻吩并吡啶、噻吩并二吡啶、苯并硒吩并吡啶及硒吩并二吡啶；及由2至10個環狀結構單元組成之群，該等結構單元為選自芳族烴環基及芳族雜環基之相同類型或不同類型之基團，且直接或經由氧原子、氮原子、硫原子、矽原子、磷原子、硼原子、鍵結構單元及脂族環基中之至少一者彼此鍵結。其中每個基團進一步經選

自由以下組成之群的取代基取代：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合。

在一個態樣中，主體化合物在分子中含有以下基團中之至少一者：



其中R^{101}至R^{107}獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合，當其為芳基或雜芳基時，其具有與上述Ar類似之定義。k為0至20或1至20之整數；k'''為0至20之整數。X^{101}至X^{108}選自C (包括CH)或N。

Z^{101}及Z^{102}選自NR^{101}、O或S。

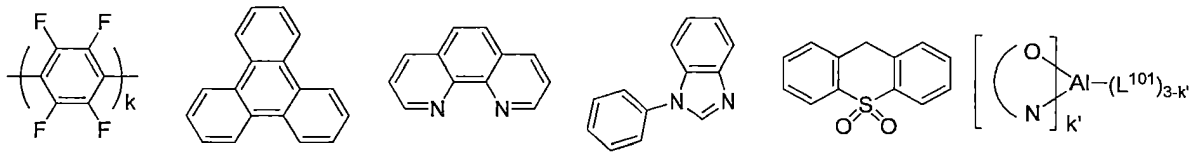
HBL：

電洞阻擋層(HBL)可用以減少離開發射層之電洞及/或激子之數目。與缺乏阻擋層之類似裝置相比，此阻擋層在裝置中之存在可產生

實質上較高之效率及/或較長之壽命。此外，阻擋層可用以將發射限於OLED之所要區域。在一些實施例中，與最接近HBL界面之發射體相比，HBL材料具有較低HOMO及或較高三重態能量。

在一個態樣中，HBL中所用之化合物含有用作上述主體之相同分子或相同官能團。

在另一態樣中，HBL中所用之化合物在分子中含有以下基團中之至少一者：

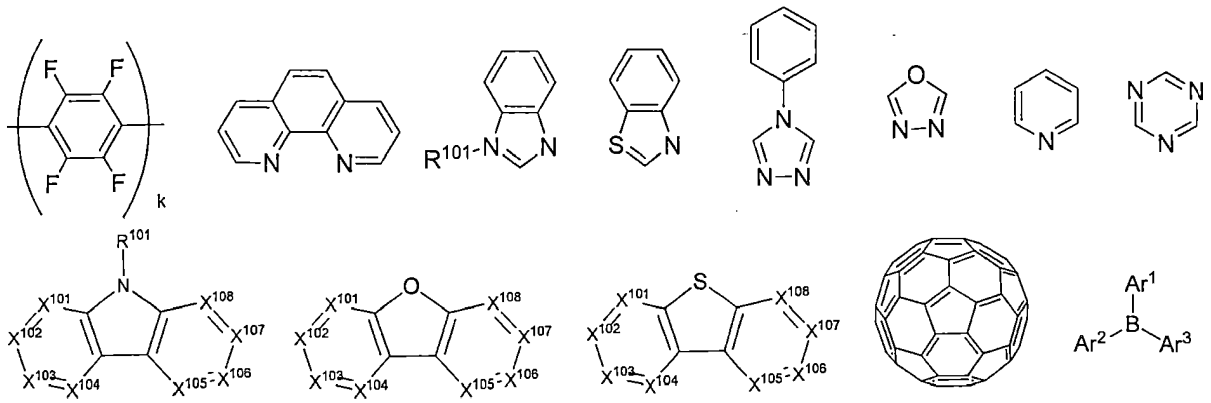


其中k為1至20之整數；L^{101}為另一配位體，k'為1至3之整數。

ETL：

電子傳輸層(ETL)可包括能夠傳輸電子之材料。電子傳輸層可為本質的(未摻雜)或經摻雜的。摻雜可用以增強導電性。ETL材料之實例不受特別限制，且可使用任何金屬錯合物或有機化合物，只要其典型地用以傳輸電子即可。

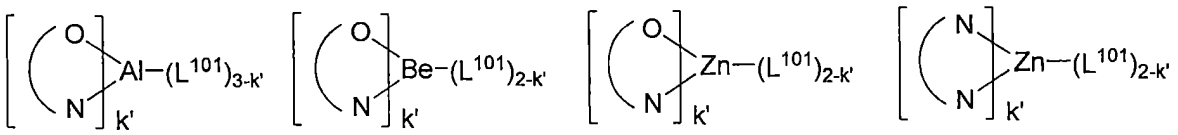
在一個態樣中，ETL中所用之化合物在分子中含有以下基團中之至少一者：



其中R^{101}選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、異

腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合，當其為芳基或雜芳基時，其具有與上述Ar類似之定義。Ar^1至Ar^3具有與上述Ar類似之定義。k為1至20之整數。X^{101}至X^{108}選自C (包括CH)或N。

在另一態樣中，ETL中所用之金屬錯合物包括(但不限於)以下通式：



其中(O-N)或(N-N)為具有與原子O、N或N、N配位之金屬之雙齒配位體；L^{101}為另一配位體；k'為1至可與金屬連接之最大配位體數之整數值。

電荷產生層(CGL)：

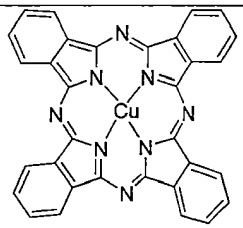
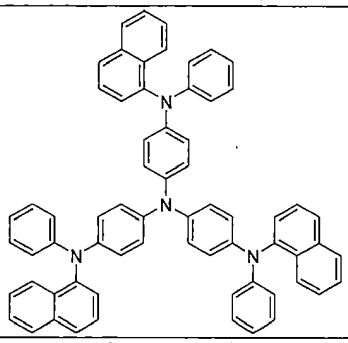
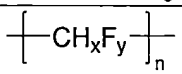
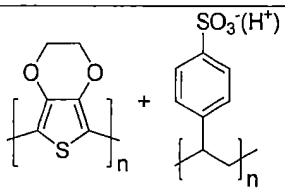
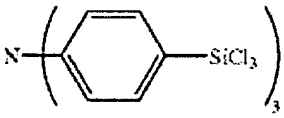
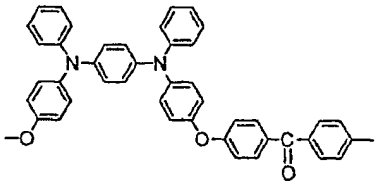
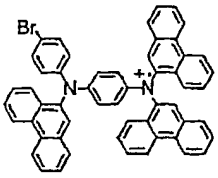
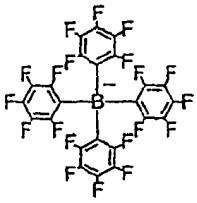
在串聯或堆迭OLED中，CGL對效能起基本作用，其由分別用於注入電子及電洞的經n摻雜之層及經p摻雜之層組成。電子及電洞由CGL及電極供應。CGL中消耗之電子及電洞由分別自陰極及陽極注入之電子及電洞再填充；隨後，雙極電流逐漸達至穩定狀態。典型CGL材料包括傳輸層中使用之n及p導電性摻雜劑。

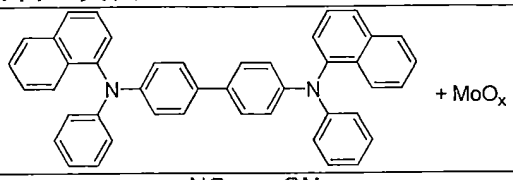
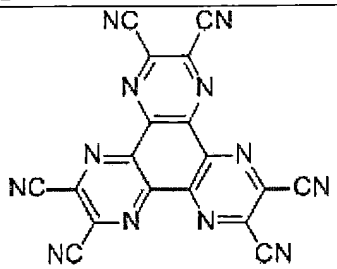
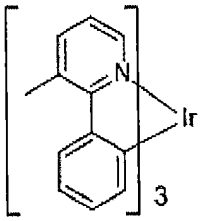
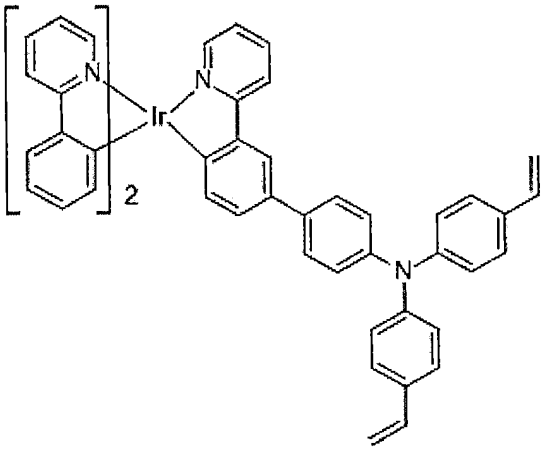
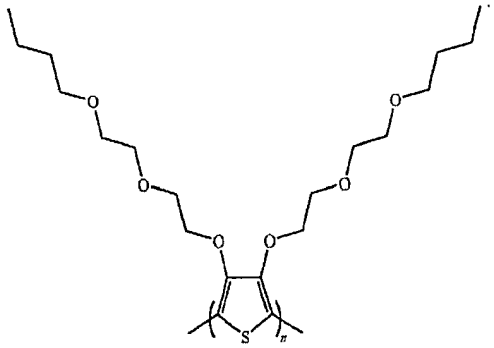
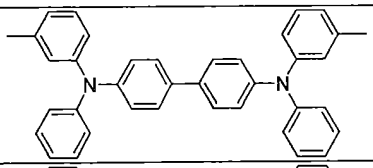
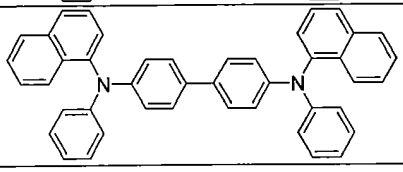
在OLED裝置之每個層中所用之任何上述化合物中，氫原子可部分或完全氘化。因此，任何具體列出之取代基(諸如(但不限於)甲基、苯基、吡啶基等)涵蓋其非氘化、部分氘化及完全氘化形式。類似地，取代基類別(諸如(但不限於)烷基、芳基、環烷基、雜芳基等)亦涵蓋其非氘化、部分氘化及完全氘化形式。

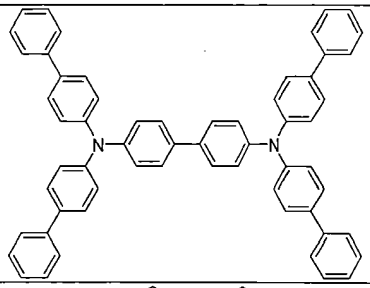
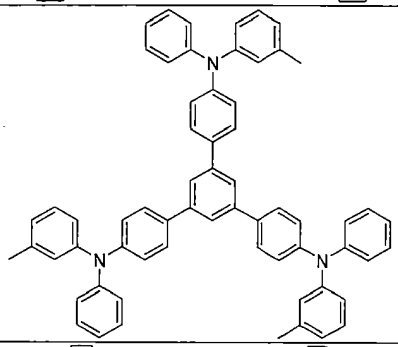
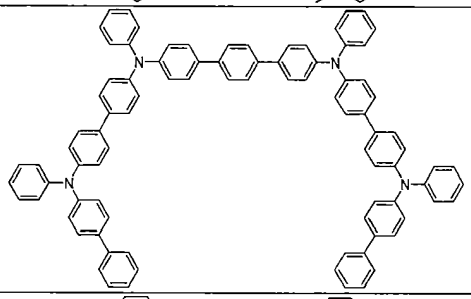
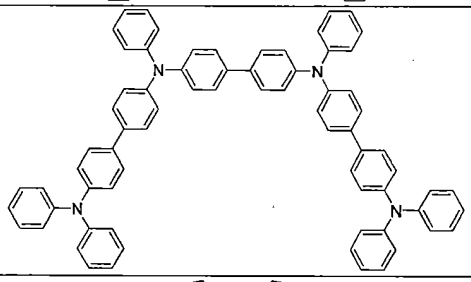
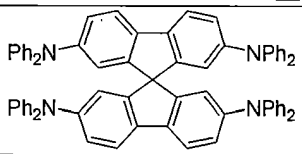
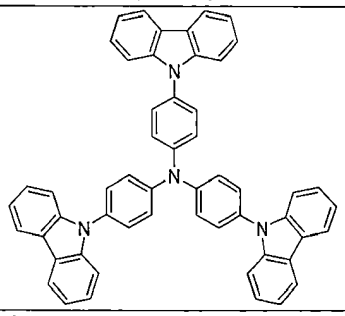
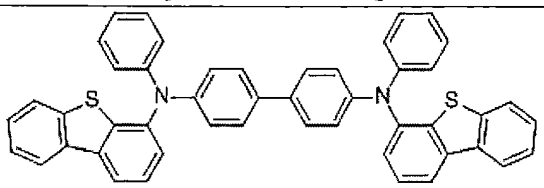
除本文所揭示之材料外及/或與本文所揭示之材料組合，OLED中亦可使用許多電洞注入材料、電洞傳輸材料、主體材料、摻雜劑材料、激子/電洞阻擋層材料、電子傳輸材料及電子注入材料。可與本文所揭示之材料組合用於OLED中之材料的非限制性實例在下表A中列出。表A列出材料之非限制性類別、每種類別之化合物的非限制性

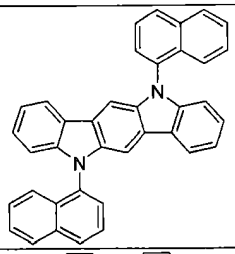
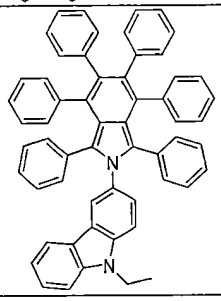
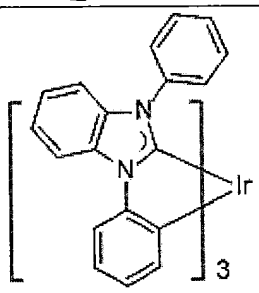
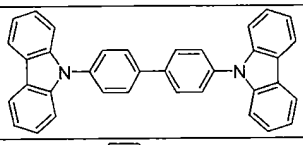
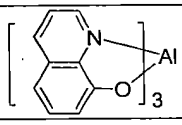
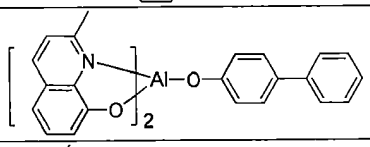
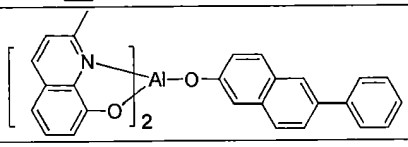
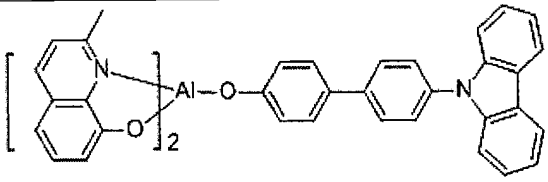
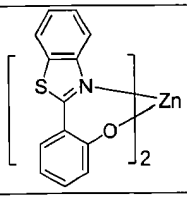
實例及揭示該等材料之參考文獻。

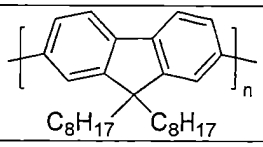
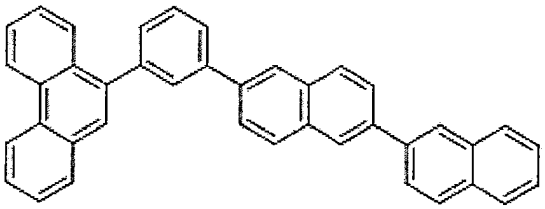
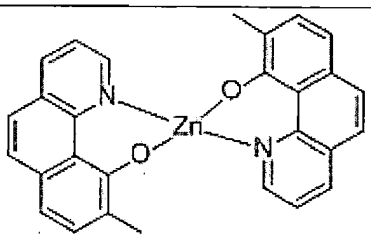
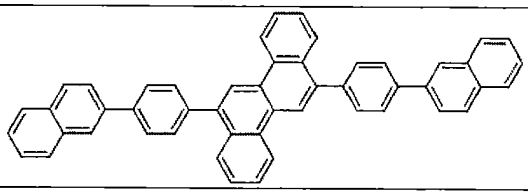
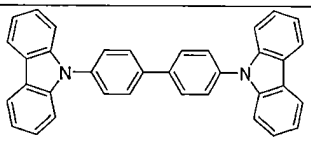
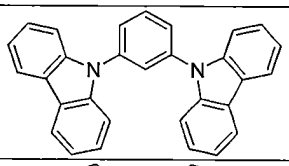
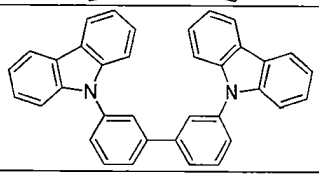
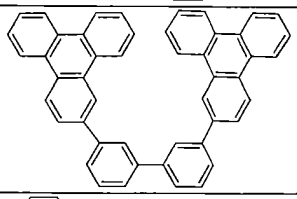
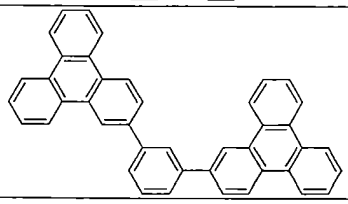
表A

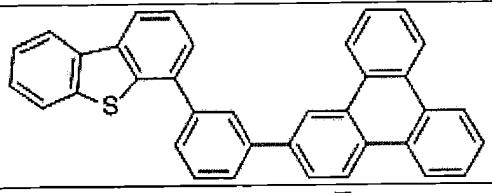
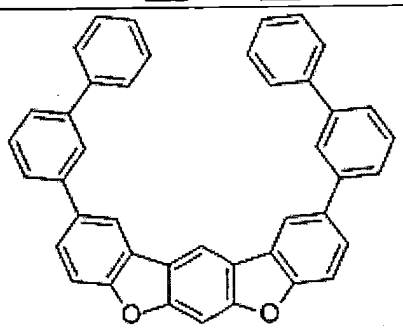
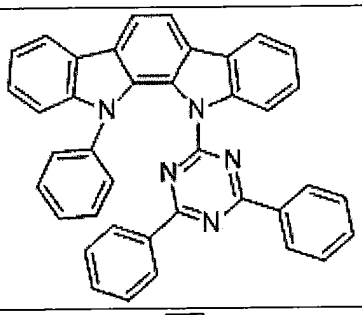
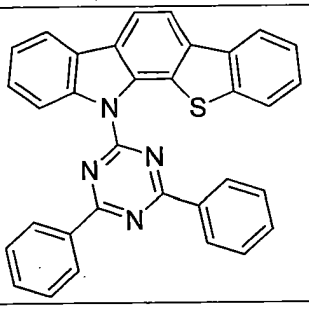
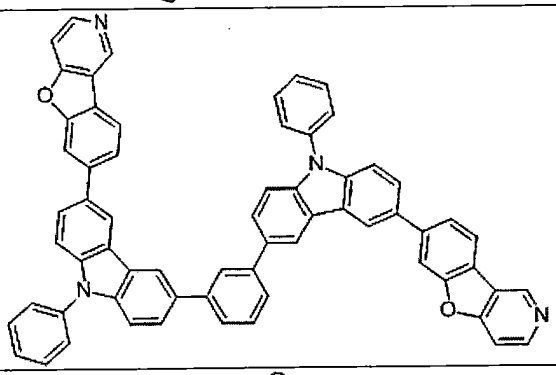
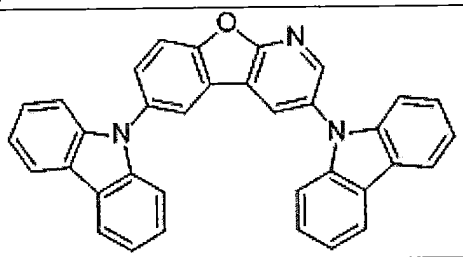
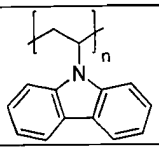
材料	材料之實例	出版物
電洞注入材料		
酞菁及卟啉化合物		Appl. Phys. Lett. 69, 2160 (1996)
星型三芳基胺		J. Lumin. 72-74, 985 (1997)
CF_x氟烴聚合物		Appl. Phys. Lett. 78, 673 (2001)
導電聚合物(例如PEDOT:PSS、聚苯胺、聚噻吩)		Synth. Met. 87, 171 (1997) WO2007002683
膦酸及矽烷SAM		US20030162053
具有導電性摻雜劑之三芳基胺或聚噻吩聚合物	 及  	EP1725079A1

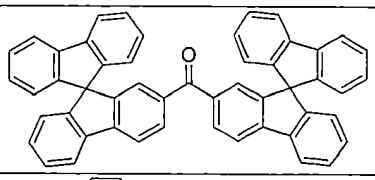
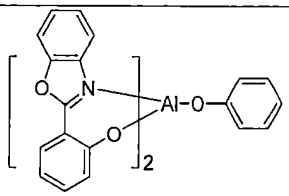
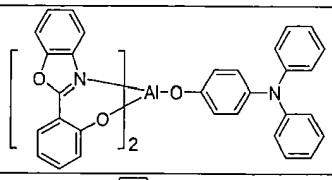
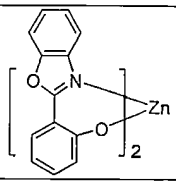
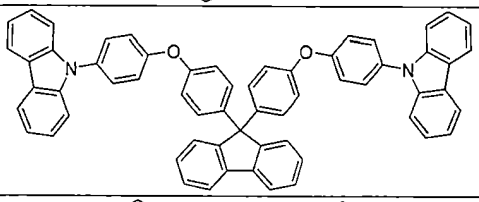
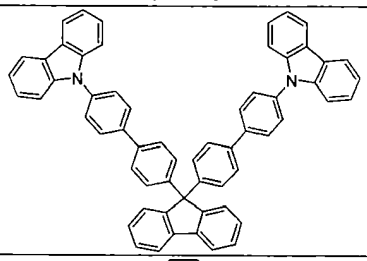
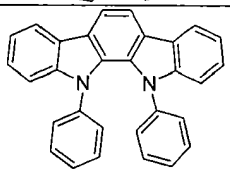
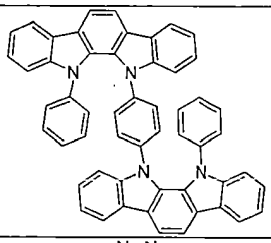
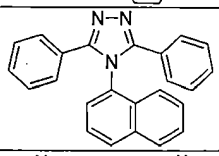
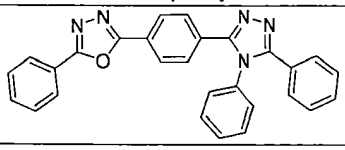
材料	材料之實例	出版物
具有導電無機化合物(諸如氧化鉬及氧化鎢)之有機化合物		US20050123751 SID Symposium Digest, 37, 923 (2006) WO2009018009
n型半導體有機錯合物		US20020158242
金屬有機金屬錯合物		US20060240279
可交聯化合物		US20080220265
基於聚噻吩之聚合物及共聚物		WO 2011075644 EP2350216
電洞傳輸材料		
三芳基胺(例如TPD、α-NPD)		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)
		US5061569

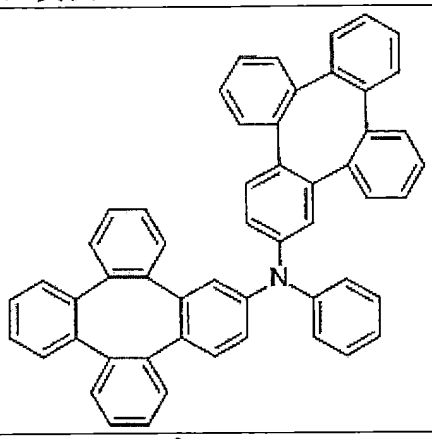
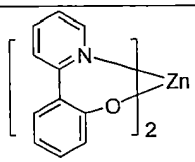
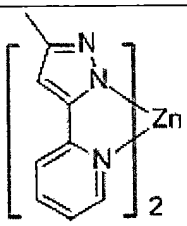
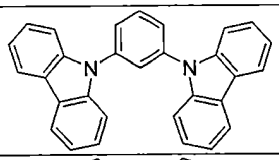
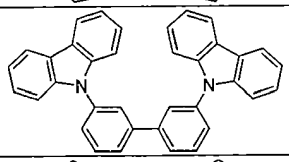
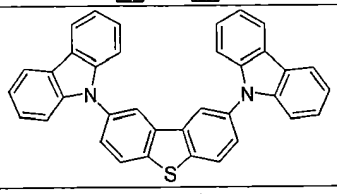
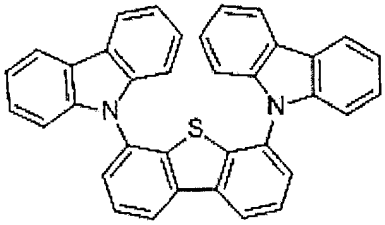
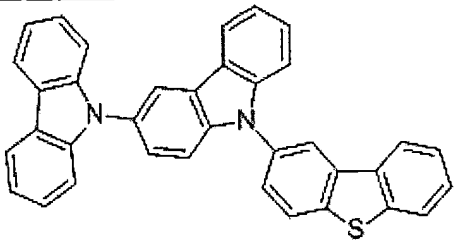
材料	材料之實例	出版物
		EP650955
		J. Mater. Chem. 3, 319 (1993)
		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)
		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)
在螺芴核心上之三芳基胺		Synth. Met. 91, 209 (1997)
芳基胺咔唑化合物		Adv. Mater. 6, 677 (1994), US20080124572
具有(二)苯并噻吩/(二)苯并呋喃之三芳基胺		US20070278938、US20080106190 US20110163302

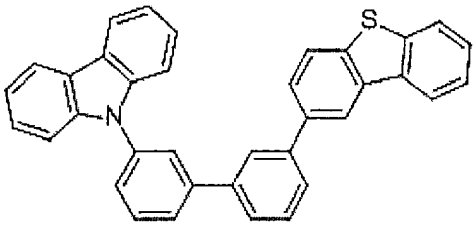
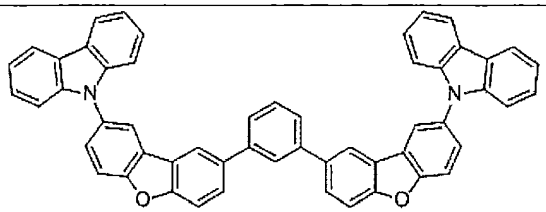
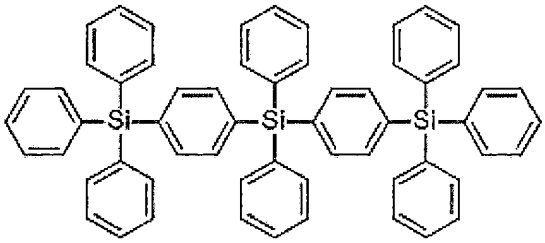
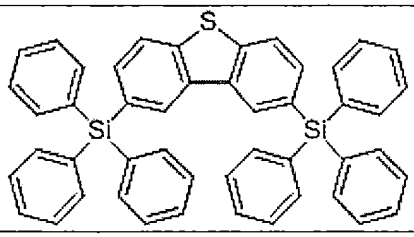
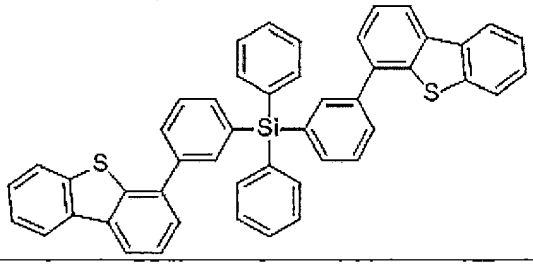
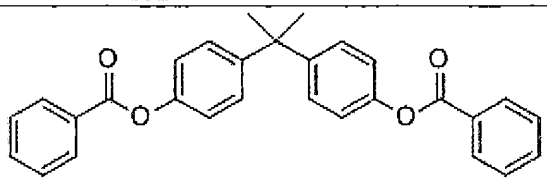
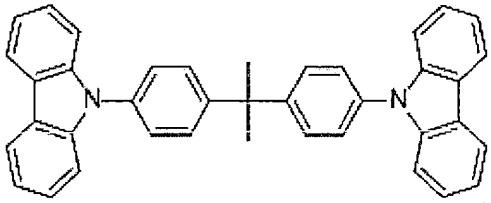
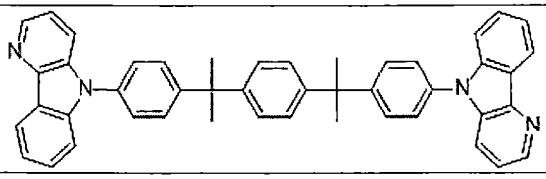
材料	材料之實例	出版物
吲哚并咔唑		Synth. Met. 111, 421 (2000)
異吲哚化合物		Chem. Mater. 15, 3148 (2003)
金屬碳烯錯合物		US20080018221
磷光OLED主體材料		
紅色主體		
芳基咔唑		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
8-羥基喹啉基金屬(例如 Alq_3、BAlq)		Nature 395, 151 (1998)
		US20060202194
		WO2005014551
		WO2006072002
金屬苯氧基苯并噻唑化合物		Appl. Phys. Lett. 90, 123509 (2007)

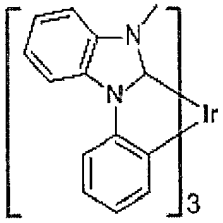
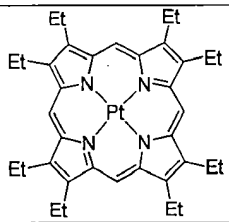
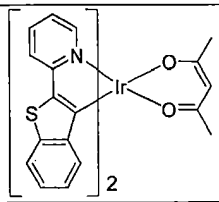
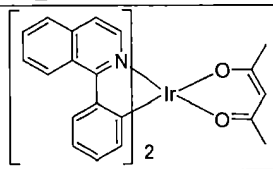
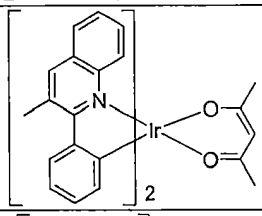
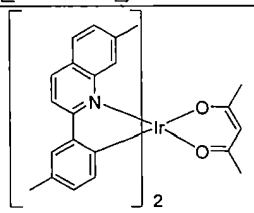
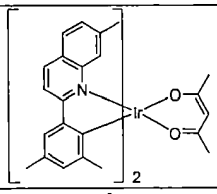
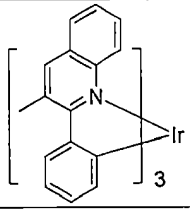
材料	材料之實例	出版物
共軛寡聚物及聚合物(例如聚茀)		Org. Electron. 1, 15 (2000)
芳族稠合環		WO2009066779、WO2009066778、WO2009063833、US20090045731、US20090045730、WO2009008311、US20090008605、US20090009065
鋅錯合物		WO2010056066
基於蒽之化合物		WO2011086863
綠色主體		
芳基咔唑		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
		US20030175553
		WO2001039234
芳基聯伸三苯化合物		US20060280965
		US20060280965

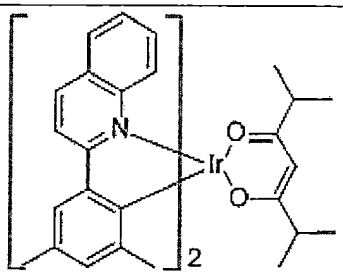
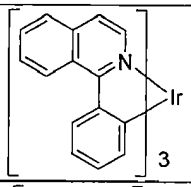
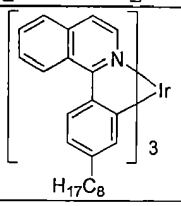
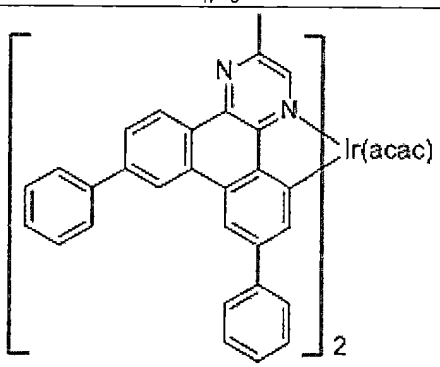
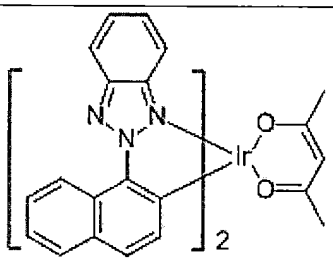
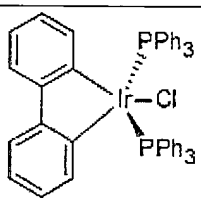
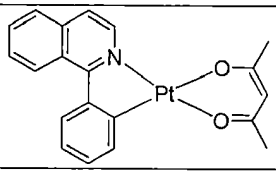
材料	材料之實例	出版物
		WO2009021126
多稠合雜芳基化合物		US20090309488 US20090302743 US20100012931
供體受體型分子		WO2008056746
		WO2010107244
氮雜咔唑/DBT/DBF		JP2008074939
		US20100187984
聚合物(例如PVK)		Appl. Phys. Lett. 77, 2280 (2000)

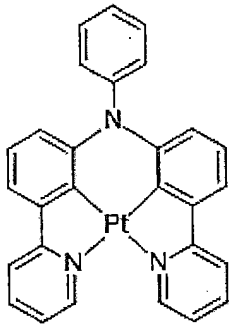
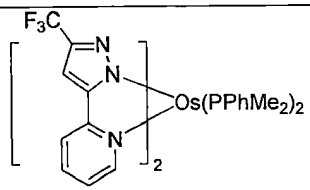
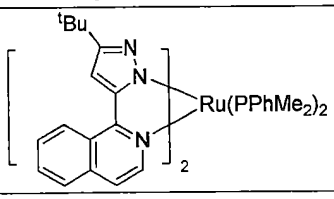
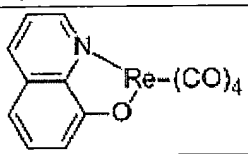
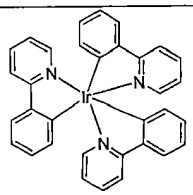
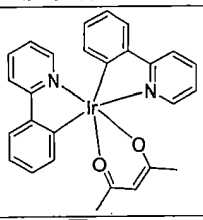
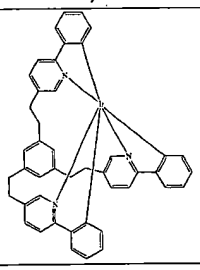
材料	材料之實例	出版物
螺芴化合物		WO2004093207
金屬苯氧基苯并噁唑化合物		WO2005089025
		WO2006132173
		JP200511610
螺芴-咔唑化合物		JP2007254297
		JP2007254297
吲哚并咔唑		WO2007063796
		WO2007063754
5員環缺電子雜環(例如三唑、噁二唑)		J. Appl. Phys. 90, 5048 (2001)
		WO2004107822

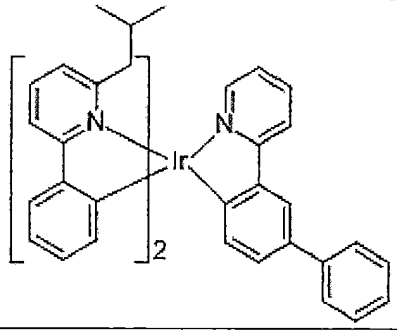
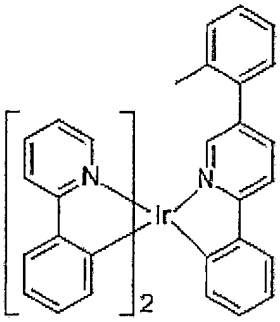
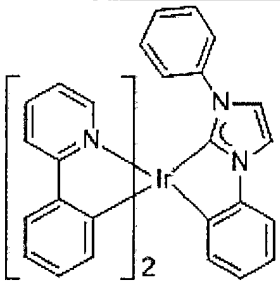
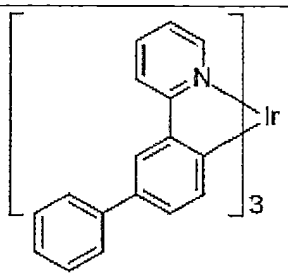
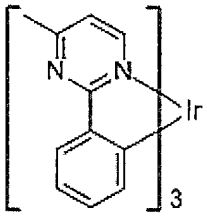
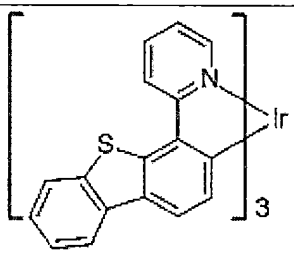
材料	材料之實例	出版物
聯伸四苯錯合物		US20050112407
金屬苯氧基吡啶化合物		WO2005030900
金屬配位錯合物(例如具有N^N配位體之Zn、Al)		US20040137268、US20040137267
藍色主體		
芳基咔唑		Appl. Phys. Lett., 82, 2422 (2003)
		US20070190359
二苯并噻吩/二苯并呋喃-咔唑化合物		WO2006114966、US20090167162
		US20090167162
		WO2009086028

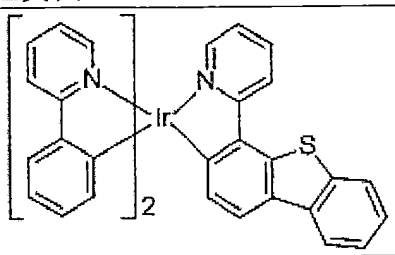
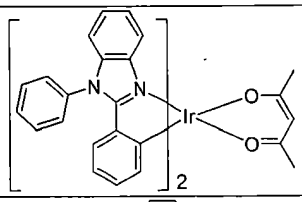
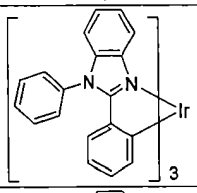
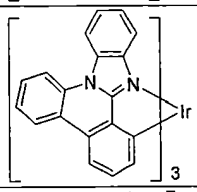
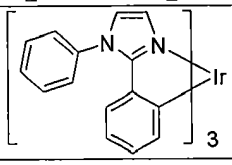
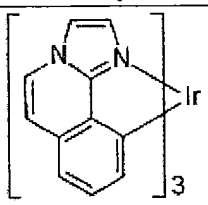
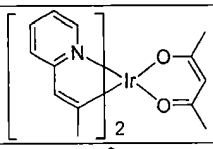
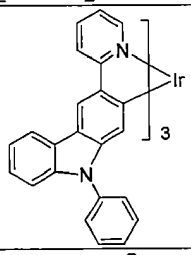
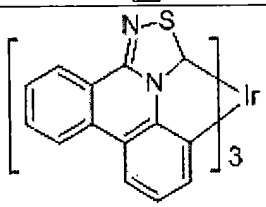
材料	材料之實例	出版物
		US20090030202、 US20090017330
		US20100084966
矽芳基化合物		US20050238919
		WO2009003898
矽/鍺芳基化合物		EP2034538A
芳基苯甲醯基酯		WO2006100298
由非共軛基團鍵聯之咔唑		US20040115476
氮雜咔唑		US20060121308

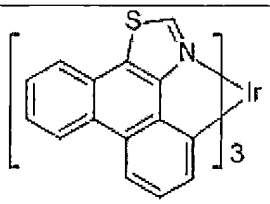
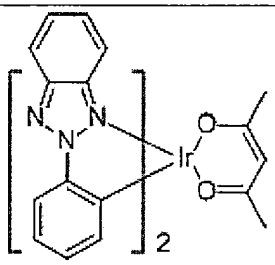
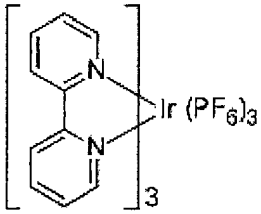
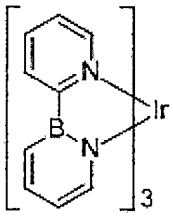
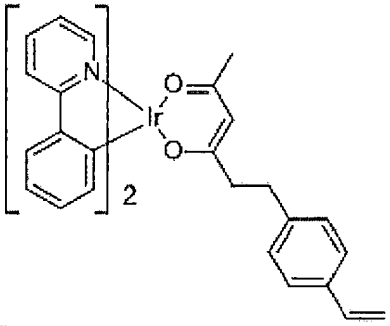
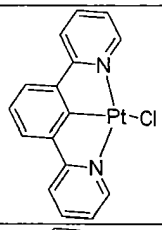
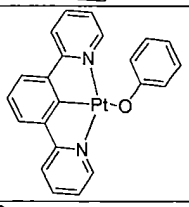
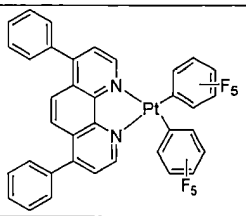
材料	材料之實例	出版物
高三重態金屬有機金屬錯合物		US7154114
磷光摻雜劑		
紅色摻雜劑		
重金屬卟啉(例如PtOEP)		Nature 395, 151 (1998)
銥(III)有機金屬錯合物		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
		US20030072964
		US20030072964
		US20060202194
		US20060202194
		US20070087321

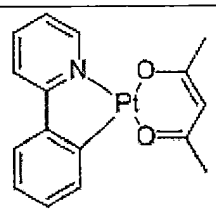
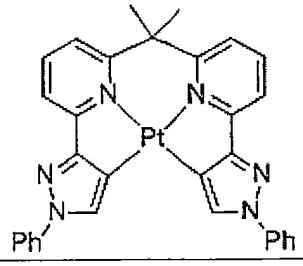
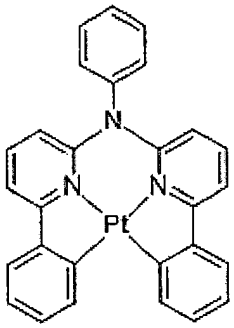
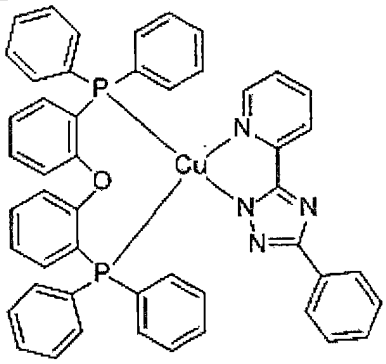
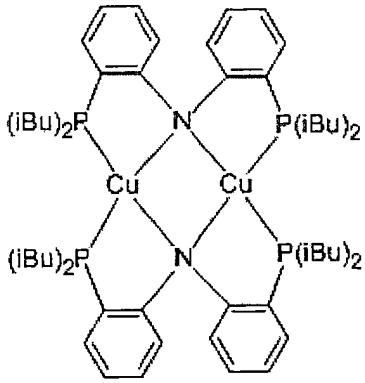
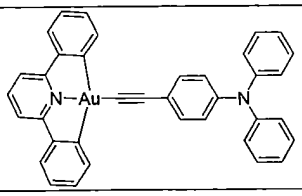
材料	材料之實例	出版物
		US20080261076 US20100090591
		US20070087321
		Adv. Mater. 19, 739 (2007)
		WO2009100991
		WO2008101842
		US7232618
鉑(II)有機金屬錯合物		WO2003040257

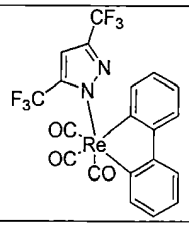
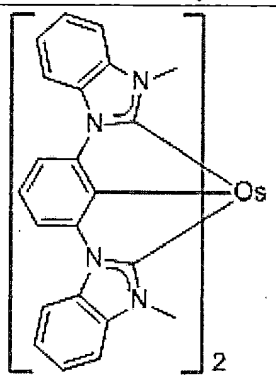
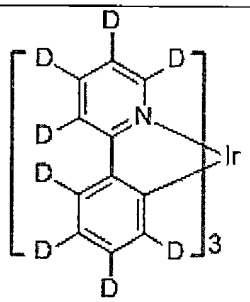
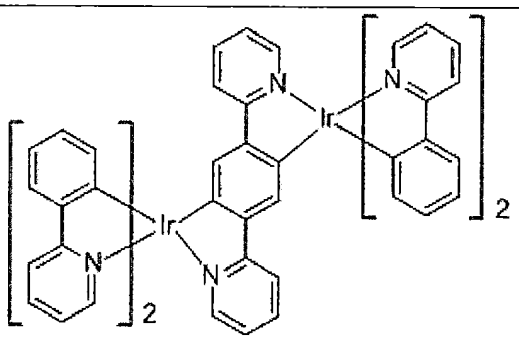
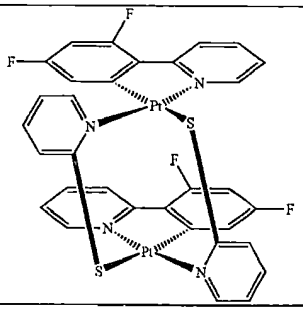
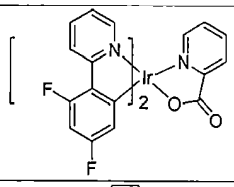
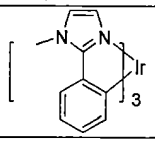
材料	材料之實例	出版物
		US20070103060
鋨(III)錯合物		Chem. Mater. 17, 3532 (2005)
釕(II)錯合物		Adv. Mater. 17, 1059 (2005)
錸(I)、(II)及(III)錯合物		US20050244673
綠色摻雜劑		
銥(III)有機金屬錯合物	 及其衍生物	Inorg. Chem. 40, 1704 (2001)
		US20020034656
		US7332232

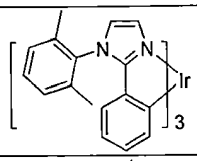
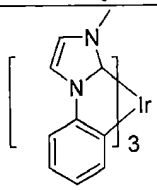
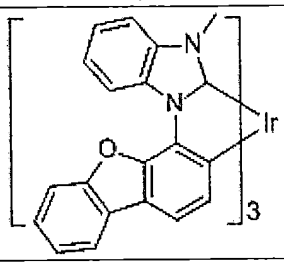
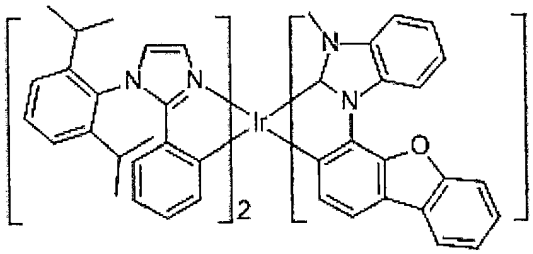
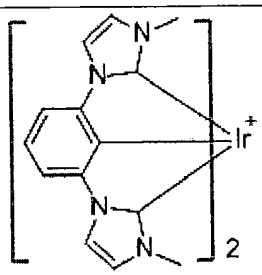
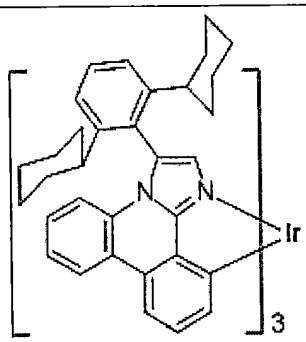
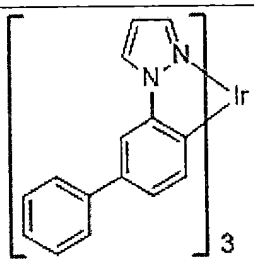
材料	材料之實例	出版物
		US20090108737
		WO2010028151
		EP1841834B
		US20060127696
		US20090039776
		US6921915

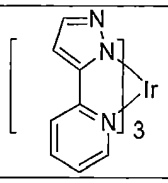
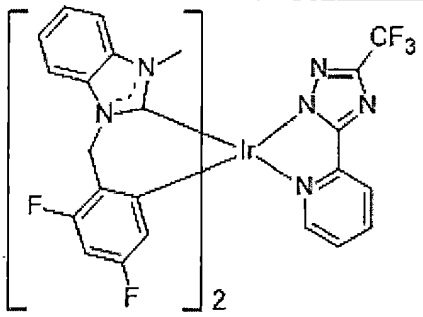
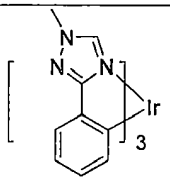
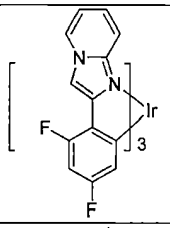
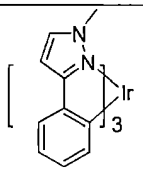
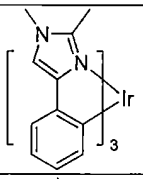
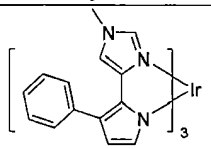
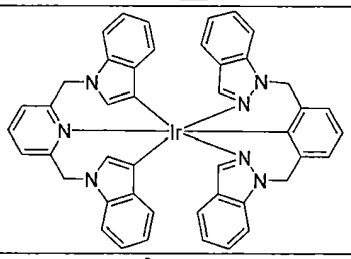
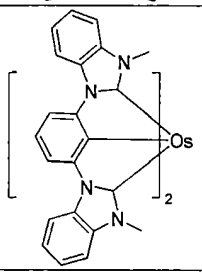
材料	材料之實例	出版物
		US20100244004
		US6687266
		Chem. Mater. 16, 2480 (2004)
		US20070190359
		US 20060008670 JP2007123392
		WO2010086089、 WO2011044988
		Adv. Mater. 16, 2003 (2004)
		Angew. Chem. Int. Ed. 2006, 45, 7800
		WO2009050290

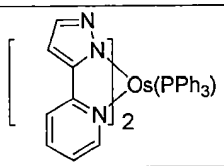
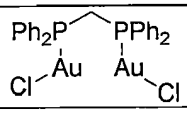
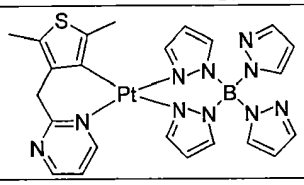
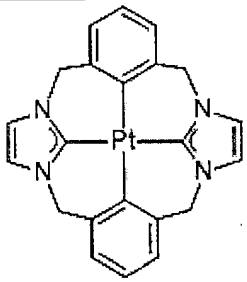
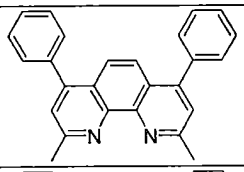
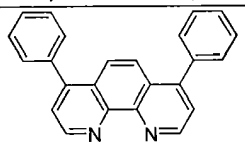
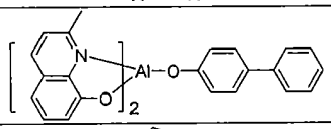
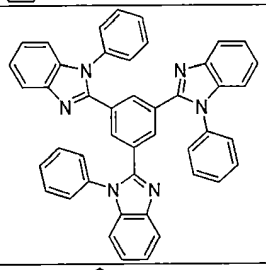
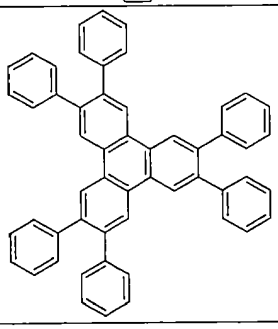
材料	材料之實例	出版物
		US20090165846
		US20080015355
		US20010015432
		US20100295032
聚合金屬有機金屬化合物之單體		US7250226、US7396598
Pt(II)有機金屬錯合物，包括多齒狀配位體		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)
		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)
		Chem. Lett. 34, 592 (2005)

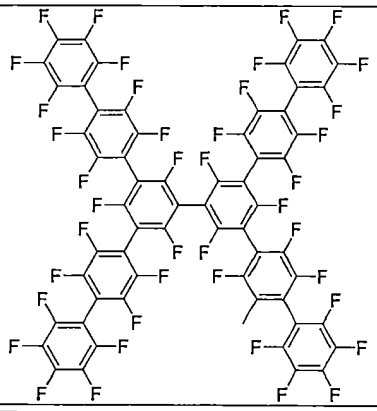
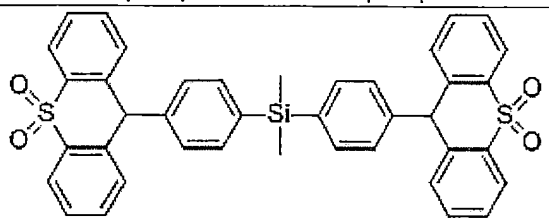
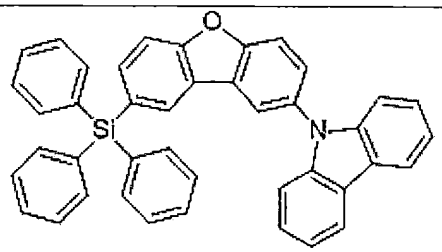
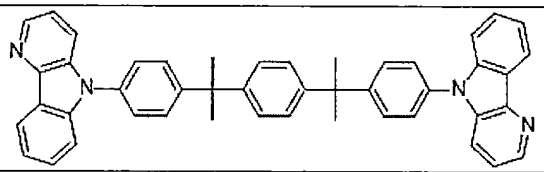
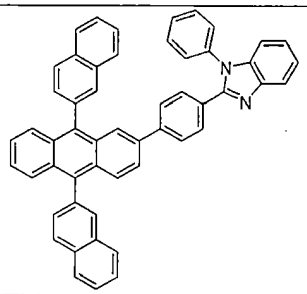
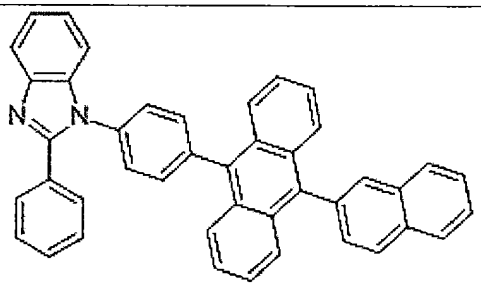
材料	材料之實例	出版物
		WO2002015645
		US20060263635
		US20060182992 US20070103060
Cu錯合物		WO2009000673
		US20070111026
金錯合物		Chem. Commun. 2906 (2005)

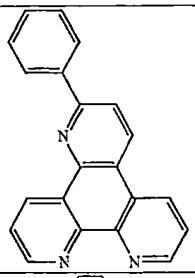
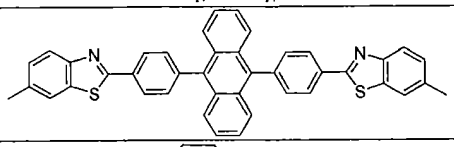
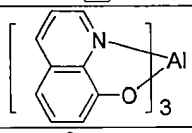
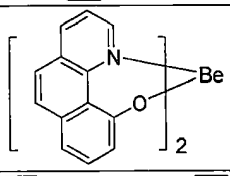
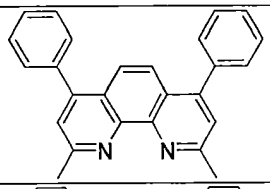
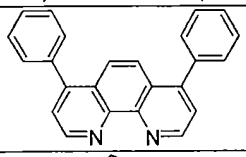
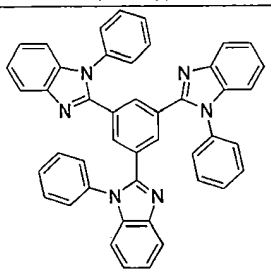
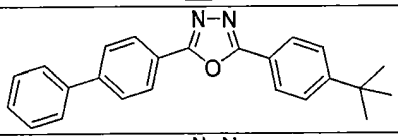
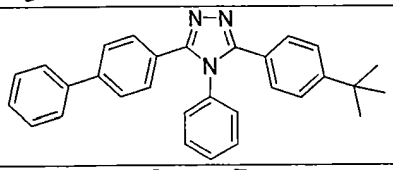
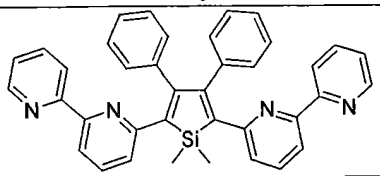
材料	材料之實例	出版物
錸(III)錯合物		Inorg. Chem. 42, 1248 (2003)
鋨(II)錯合物		US7279704
氘化有機金屬錯合物		US20030138657
具有兩個或兩個以上金屬中心之有機金屬錯合物		US20030152802
		US7090928
藍色摻雜劑		
銥(III)有機金屬錯合物		WO2002002714
		WO2006009024

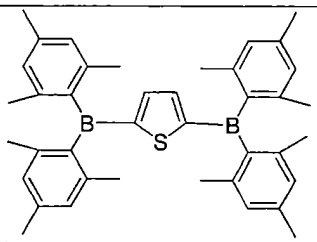
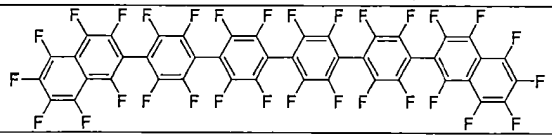
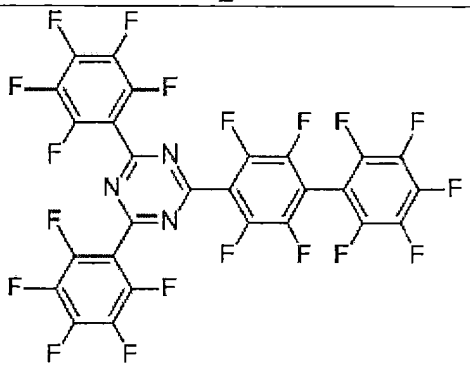
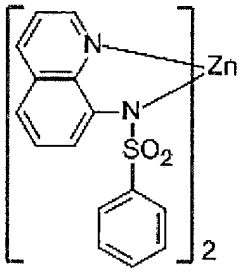
材料	材料之實例	出版物
		US20060251923 US20110057559 US20110204333
		US7393599、 WO2006056418、 US20050260441、 WO2005019373
		US7534505
		WO2011051404
		US7445855
		US20070190359、 US20080297033 US20100148663
		US7338722

材料	材料之實例	出版物
		US20020134984
		Angew. Chem. Int. Ed. 47, 4542 (2008)
		Chem. Mater. 18, 5119 (2006)
		Inorg. Chem. 46, 4308 (2007)
		WO2005123873
		WO2005123873
		WO2007004380
		WO2006082742
鋨(II)錯合物		US7279704

材料	材料之實例	出版物
		Organometallics 23, 3745 (2004)
金錯合物		Appl. Phys. Lett.74,1361 (1999)
鉑(II)錯合物		WO2006098120、WO2006103874
具有至少一個金屬-碳烯鍵之Pt四齒錯合物		US7655323
激子/電洞阻擋層材料		
浴銅靈 (Bathocuproine) 化合物(例如BCP、BPhen)		Appl. Phys. Lett. 75, 4 (1999)
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)
8-羥基喹啉基金屬(例如BAlq)		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)
5員環缺電子雜環，諸如三唑、噁二唑、咪唑、苯并咪唑		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)
聯伸三苯化合物		US20050025993

材料	材料之實例	出版物
氟化芳族化合物		Appl. Phys. Lett. 79, 156 (2001)
啡噻嗪-S-氧化物		WO2008132085
矽烷基化五員氮、氧、硫或磷二苯并雜環		WO2010079051
氮雜咔唑		US20060121308
電子傳輸材料		
蒽-苯并咪唑化合物		WO2003060956
		US20090179554

材料	材料之實例	出版物
氮雜聯伸三苯衍生物		US20090115316
蒽-苯并噻唑化合物		Appl. Phys. Lett. 89, 063504 (2006)
8-羥基喹啉基金屬(例如 Alq_3、Zrq_4)		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987) US7230107
羥基苯并喹啉基金屬		Chem. Lett. 5, 905 (1993)
浴銅靈化合物，諸如BCP、BPhen等		Appl. Phys. Lett. 91, 263503 (2007)
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)
5員環缺電子雜環(例如三唑、噁二唑、咪唑、苯并咪唑)		Appl. Phys. Lett. 74, 865 (1999)
		Appl. Phys. Lett. 55, 1489 (1989)
		Jpn. J. Apply. Phys. 32, L917 (1993)
矽咯化合物		Org. Electron. 4, 113 (2003)

材料	材料之實例	出版物
芳基硼烷化合物		J. Am. Chem. Soc. 120, 9714 (1998)
氟化芳族化合物		J. Am. Chem. Soc. 122, 1832 (2000)
富勒烯(例如C_{60})		US20090101870
三嗪錯合物		US20040036077
Zn (N^N)錯合物		US6528187

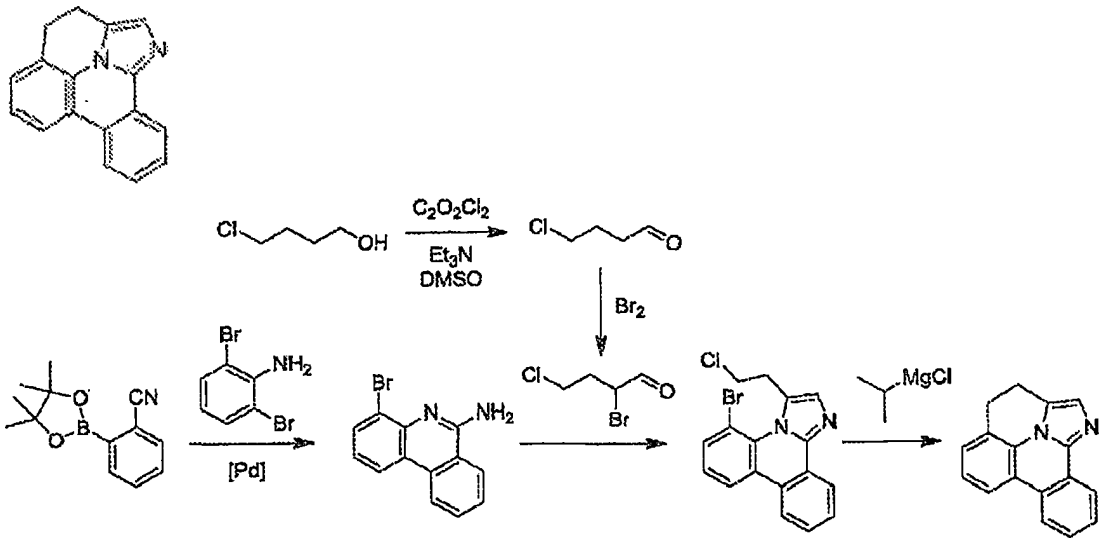
本發明藉由以下實例更詳細地闡述，但不希望因此限制其。熟習此項技術者將能夠基於描述在無發明性步驟之情況下製備其他電子裝置，且將因此能夠在整個所主張之範圍中實施本發明。

實例

除非另外指示，否則以下合成在乾燥溶劑中在保護性氣體大氣下進行。金屬錯合物另外在排除光之情況下進行處置。溶劑及試劑可購自例如Sigma-ALDRICH或ABCR。

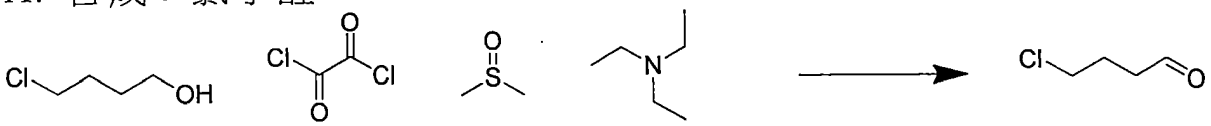
實例1：根據流程1製備3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪之合

成。



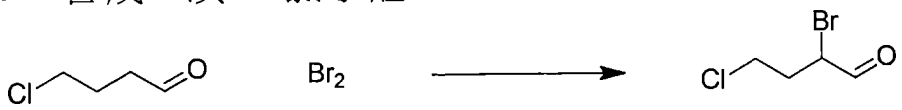
流程1

A. 合成4-氯丁醛：



將草醯氯(22.54 ml，263 mmol)於DCM (400 ml)中之溶液在 $^{i}PrOH/CO_2$浴中冷卻。經由注射器緩慢添加DMSO (37.3 ml，525 mmol)，且冷攪拌1小時。逐滴添加4-氯丁-1-醇(19 g，175 mmol)於50 mL DCM中之溶液。將冷混合物攪拌一小時，隨後緩慢添加三乙胺(110 ml，788 mmol)。將懸浮液冷攪拌30分鐘，隨後使其升溫至室溫。將反應物用水淬滅，酸化，且分離有機物。移除溶劑隨後蒸餾得到呈無色油狀之產物，8 g。

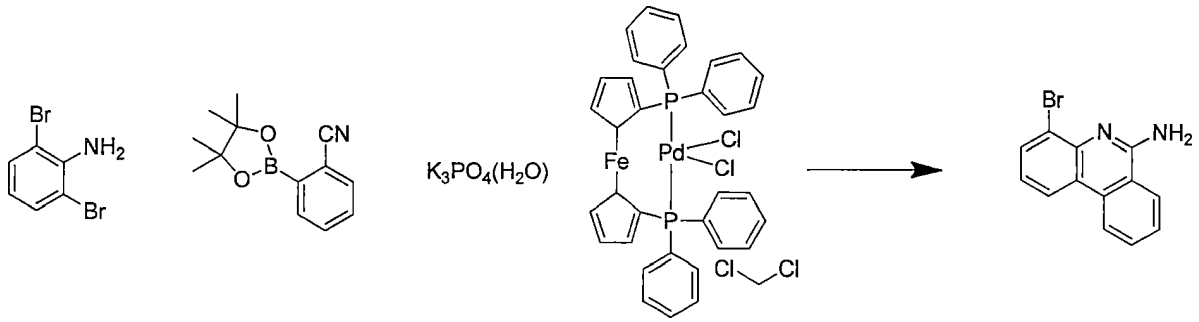
B. 合成2-溴-4-氯丁醛：



將4-氯丁醛(7.939 g，74.5 mmol)溶解於DCM (300 ml)中，且在冰浴中冷卻。經約1小時添加二溴(4.00 ml，78 mmol)於DCM (50 ml)中之溶液。在添加之後，將紅色溶液冷攪拌30分鐘，隨後緩慢升溫至室溫，且再攪拌一小時。添加水，分離有機物，且乾燥及移除溶劑得到

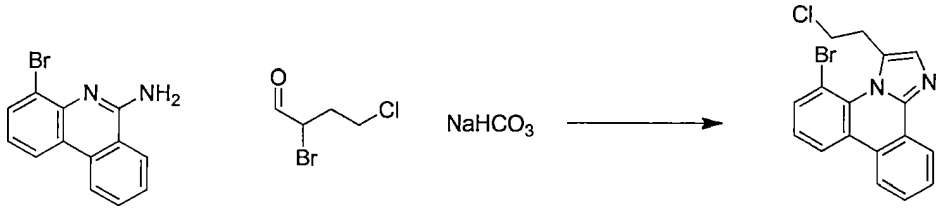
呈淺黃色油狀之粗產物，1.57 g (80%)。

C. 合成4-溴啡啶-6-胺：



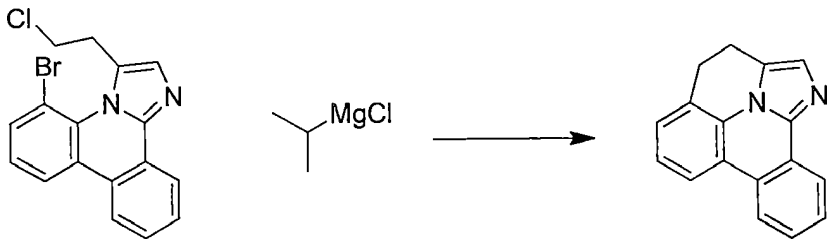
2,6-二溴苯胺(15.33 g，61.1 mmol)、2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊-2-基)苯甲腈(7.0 g，30.6 mmol)及單水合磷酸鉀(21.11 g，92 mmol)組合於二噁烷(120 ml)及水(7.49 ml)中。將混合物脫氣，隨後添加(dppf)$PdCl_2$錯合物，添加DCM (0.749 g，0.917 mmol)，且使混合物回流4小時。將黑色混合物分配在EtOAc與水/鹽水之間。將有機層用鹽水洗滌，乾燥，且移除溶劑。溶解於500 mL EtOAc中，隨後通過矽膠塞使用EtOAc溶離及移除溶劑得到橙色殘餘物，藉由管柱層析法純化該殘餘物，得到呈黃/橙色固體狀之產物，5.86 g，70%。

D. 合成5-溴-3-(2-氯乙基)咪唑并[1,2-f]啡啶：



將4-溴啡啶-6-胺(5.86 g，21.46 mmol)、2-溴-4-氯丁醛(5.36 g，28.9 mmol)及碳酸氫鈉(3.60 g，42.9 mmol)組合於2-丙醇(102 ml)及水(5.11 ml)中。將懸浮液在室溫下攪拌4小時，隨後在回流下攪拌16小時。在真空下移除溶劑，且將殘餘物塗佈於矽藻土上。管柱層析法得到產物及起始胺之混合物，將該混合物用於DCM中之過量乙醯氯及三乙胺處理。在處理之後，藉由重複萃取至庚烷中自乙醯胺萃取所要產物，得到3.93 g黃色黏性殘餘物(51%)。

E. 合成3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪：



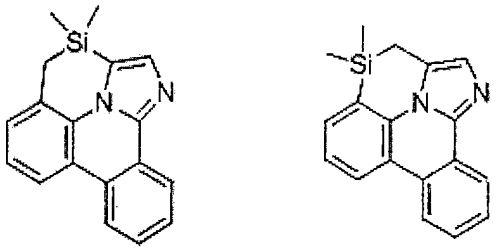
將5-溴-3-((2-氯乙基)咪唑并[1,2-f]啡啶(3.93 g，10.93 mmol)溶解於THF (200 ml)中，在冰浴中冷卻，且緩慢添加異丙基氯化鎂於THF中之溶液(2.0 M，6.01 ml，12.02 mmol)。將溶液冷攪拌30分鐘，隨後升溫至室溫，且再攪拌2小時。將反應物淬滅，萃取至DCM中，且使用管柱層析法純化反應產物，得到1.90 g淺米色結晶固體(71%)。

3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪之X射線結構展示於圖5中。3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪之晶體結構可由下表中列出之一或多種特徵界定。

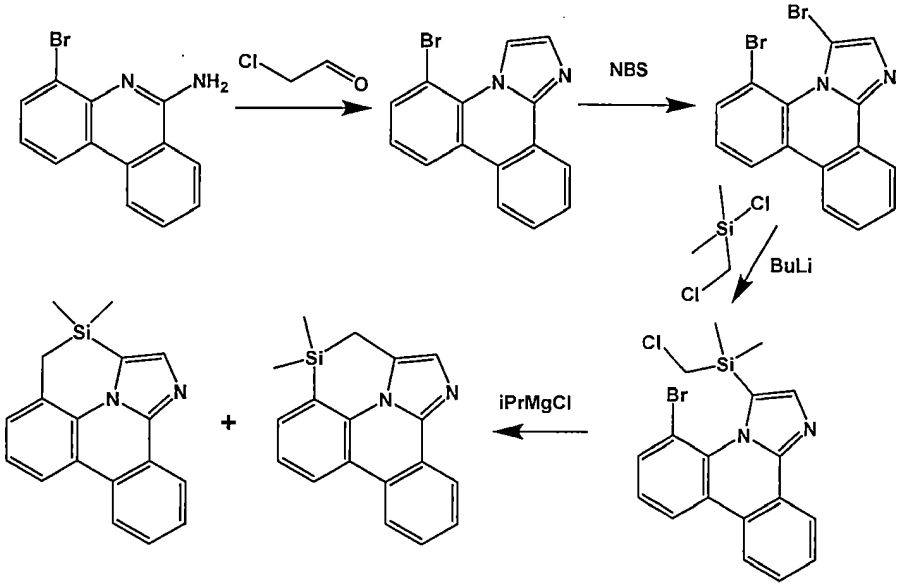
式	$C_{17}H_{12}N_2$	資料/restr./param.	2107/0/173
MW	244.29	**T [K]**	100(1)
晶系	斜方晶	ρ_{calcd} **[g cm^{-3}]**	1.410
空間群	$P2_12_12_1$	μ_{calcd} **[mm^{-1}]**	0.084
顏色	無色	總反射	22768
***a* [Å]**	6.6974(5)	**Z**	4
***b* [Å]**	11.0502(8)	***F*(000)**	512
***c* [Å]**	15.5459(10)	T_{min}/T_{max}	0.894
α [°]	90	晶體大小**[mm^3]**	0.42×0.22×0.08
β [°]	90	R_1 **[I>2σ(*I*)]**[a]	0.0405
γ [°]	90	wR_2 **(所有資料)**[a]	0.1173
V [Å^3]	1150.52(14)	**GOF**[a]	1.075

[a]$R_1 = \Sigma||F_o| - |F_c||/\Sigma|F_o|$; $wR_2 = [\Sigma[w(F_o^2 - F_c^2)^2]/\Sigma[w(F_o^2)^2]]^{½}$; GOF $= [\Sigma w(|F_o| - |F_c|)^2/(n - m)]^{½}$

實例2：合成4,4-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-4-矽苯并[fg]乙烯合蒽及3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽：

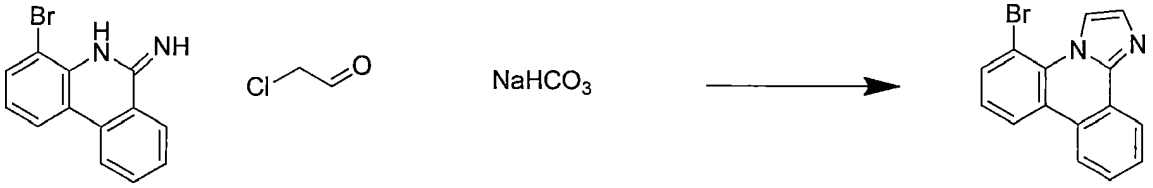


根據以下流程2製備以上配位體。



流程2

A. 合成5-溴咪唑并[1,2-f]啡啶：

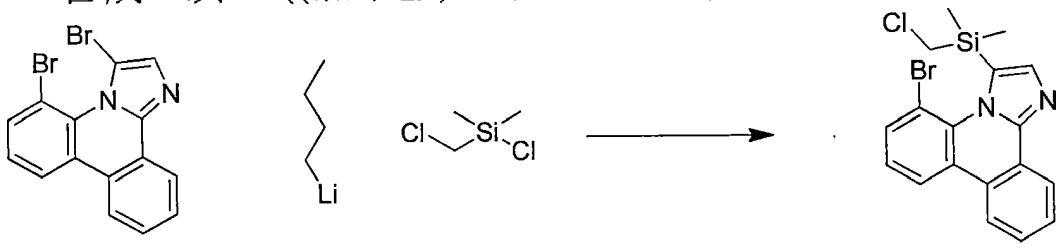


將4-溴啡啶-6-胺(4.0 g，14.7 mmol)溶解於100 mL iPrOH中。添加氯乙醛(50%水溶液，3.6 g，22 mmol，1.5當量)，隨後添加$NaHCO_3$ (2.5 g，2當量)，且使混合物回流2小時，隨後在冰浴中冷卻。將茶色固體過濾出，用MeOH洗滌。改變接收燒瓶，且將固體用水洗滌，得到清潔灰白色產物，3.2 g。將水性洗液用EtOAc萃取，且將此等萃取物與來自初始過濾之醇洗液合併。移除溶劑，得到1.3 g橙色固體，使該固體由EtOAc再結晶，得到呈茶色針狀之更清潔產物，0.46 g。總產率：3.5 g (80%)。

B. 合成3,5-二溴咪唑并[1,2-f]啡啶：

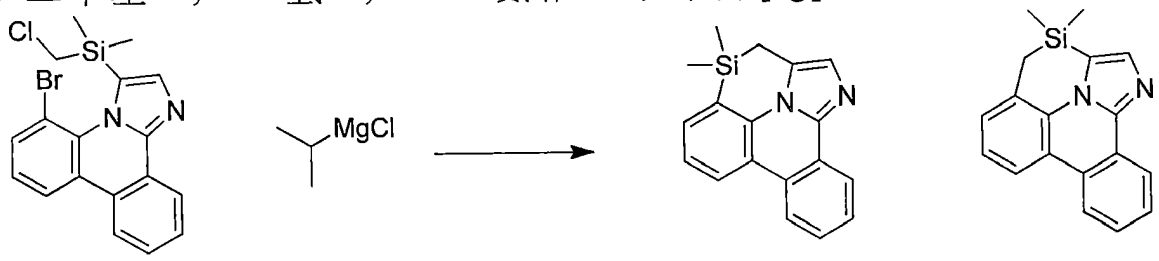
將5-溴咪唑并[1,2-f]啡啶(2.0 g，6.73 mmol)溶解於DMF (125 ml)中，隨後在氮氣下緩慢添加NBS (1.318 g，7.40 mmol)於10 mL DMF中之溶液。在室溫下攪拌3小時、隨後平緩加熱16小時之後，將反應混合物分配於300 mL水與EtOAc之間。進一步用EtOAc萃取水層，用水洗滌有機物，且藉由管柱層析法分離呈淺黃色固體狀之產物，1.99 g (79%)。

C. 合成5-溴-3-((氯甲基)二甲基矽烷基)咪唑并[1,2-f]啡啶：



將3,5-二溴咪唑并[1,2-f]啡啶(0.48 g，1.28 mmol)及氯(氯甲基)二甲基矽烷(0.17 ml，1.28 mmol)溶解於THF (25 ml)中，且在iPrOH/CO2浴中冷卻。緩慢添加丁基鋰於己烷中之溶液(2.5 M，0.51 ml，1.28 mmol)，將混合物冷攪拌30分鐘，隨後使其升溫至室溫。添加鹽水以淬滅反應物，將有機物萃取至EtOAc中且藉由管柱層析法純化，得到呈無色黏性殘餘物形式之產物，0.16 g (31%)。

D. 合成4,4-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-4-矽苯并[fg]乙烯合蒽及3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽：



將5-溴-3-((氯甲基)二甲基矽烷基)咪唑并[1,2-f]啡啶(0.13 g，

0.322 mmol)溶解於THF (25 ml)中，且在冰浴中冷卻。緩慢添加異丙基氯化鎂於THF (2.0 M，0.18 ml，0.36 mmol)中之溶液，隨後升溫至室溫。用鹽水淬滅反應物，用DCM萃取有機物，且層析分離混合物，得到16 mg呈黏性殘餘物形式之4,4-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-4-矽苯并[fg]乙烯合蒽(17%)及33 mg呈結晶固體狀之3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽(36%)。

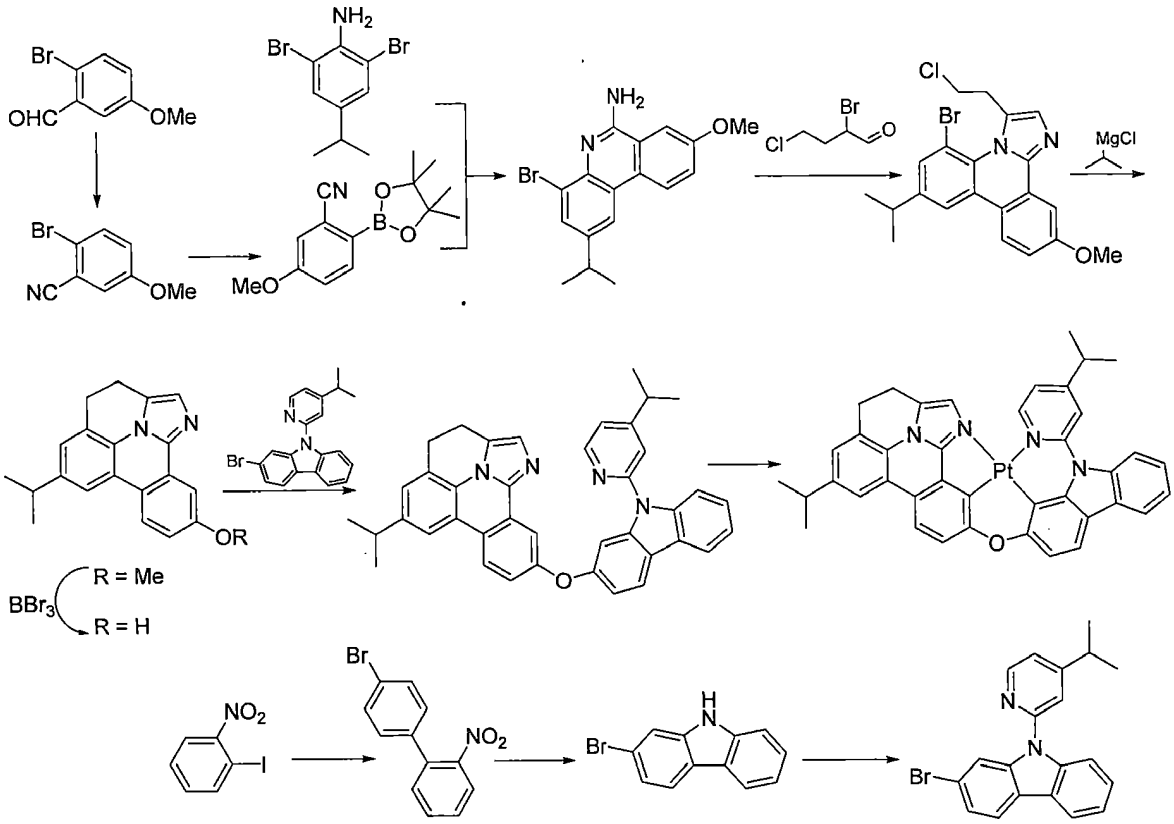
此外，藉由高效液相層析法(Tosoh TSKgel ODS-100Z)昇華純化且分析此實例中所用之所有有機材料，且使用在254 nm下具有99.9%或99.9%以上之吸收強度面積比的材料。

3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽之X射線結構展示於圖6中。3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽之晶體結構可由下表中列出之一或多種特徵界定。

式	$C_{18}H_{16}N_2Si$	資料/restr./param.	5211/0/384
MW	288.42	**T [K]**	100(1)
晶系	Triclinic	ρ_{cald} **[g cm^{-3}]**	1.341
空間群	P-1	μ_{calcd} **[mm^{-1}]**	0.159
顏色	無色	總反射	54823
a **[Å]**	9.1888(8)	**Z**	4
b **[Å]**	12.5217(11)	***F*(000)**	608
c **[Å]**	12.5428(12)	T_{min}/T_{max}	0.954
α [°]	82.769(4)	晶體大小**[mm^3]**	0.28×0.18×0.15
β [°]	89.062(4)	R_1 **[I>2σ(*I*)]**[a]	0.0324
γ [°]	86.121(2)	wR_2 (所有資料)[a]	0.0892
V [Å^3]	1428.4(2)	**GOF**[a]	1.055

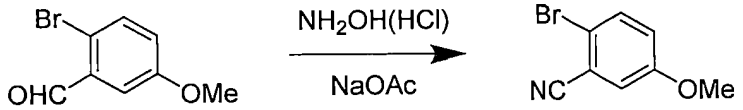
[a] $R_1 = \Sigma||F_o| - |F_c||/\Sigma|F_o|$; $wR_2 = [\Sigma[w(F_o^2 - F_c^2)^2]/\Sigma[w(F_o^2)^2]]^{½}$; GOF $= [\Sigma w(|F_o| - |F_c|)^2/(n - m)]^{½}$

實例3：合成6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪之鉑(II)錯合物：



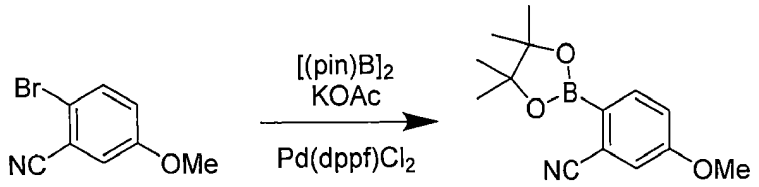
流程3

A. 合成2-溴-5-甲氧基苯甲腈：



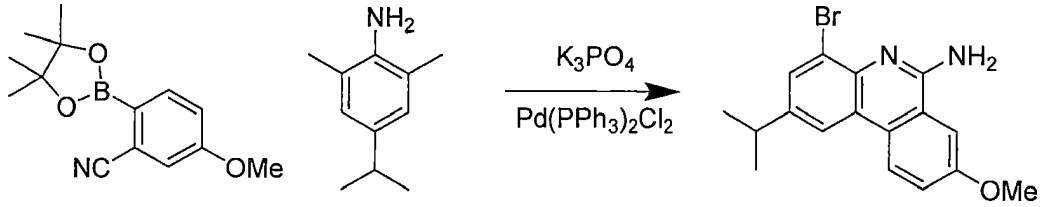
使2-溴-5-甲氧基苯甲醛(100 g，0.47 mol，1當量)、羥胺鹽酸鹽(64.8 g，0.93 mol，2當量)、乙酸鈉(76.42 g，0.93 mol，2當量)及冰乙酸(500 mL)之混合物回流16小時。在減壓下移除乙酸，且將殘餘物用二氯甲烷(約400 mL)萃取。將有機層用飽和鹽水(3×200 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。將所得殘餘物用庚烷(50 mL)濕磨，且將固體用額外庚烷(2×50 mL)洗滌，得到呈白色粉末狀之所要產物(82.6 g，86%產率)。

B. 合成5-甲氧基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊-2-基)苯甲腈：



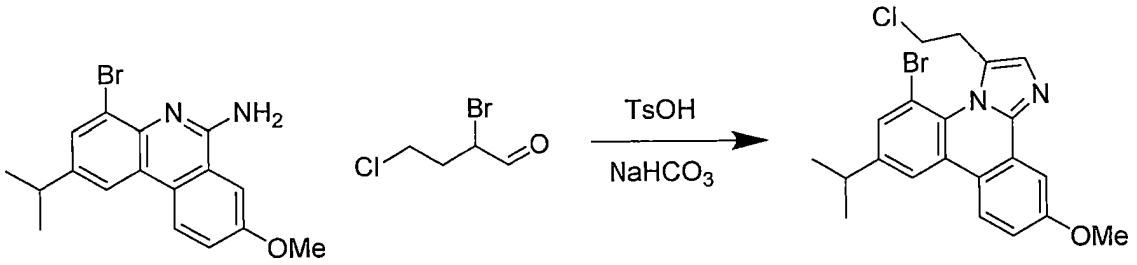
向2-溴-5-甲氧基苯甲腈(82.6 g，0.39 mol，1當量)、雙(頻哪醇根基)二硼(109.1 g，0.43 mol，1.1當量)及乙酸鉀(115.3 g，1.17 mol，3當量)於1,4-二噁烷(400 mL)及DMSO (40 mL)之混合物中之混合物充氮氣1小時。添加$Pd(dppf)Cl_2$ (7.13 g，5 mol%)，且將反應混合物在60℃下溫和地加熱2小時，隨後回流16小時。通過矽藻土過濾混合物，且用異丙醇及庚烷洗滌自濾液分離之固體，得到呈灰白色固體狀之所要產物(57.41 g，57%產率)。自濾液分離額外產物(約10 g)。

C. 合成4-溴-2-異丙基-8-甲氧基啡啶-6-胺：



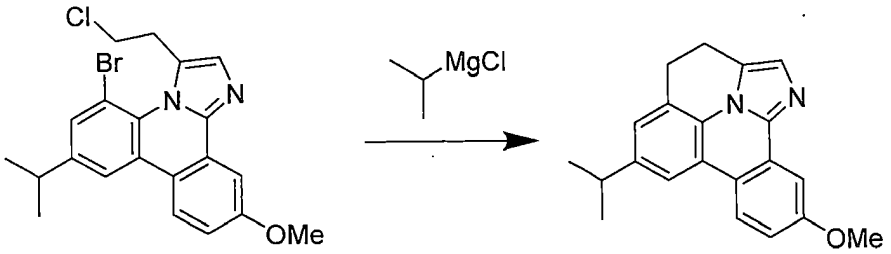
向5-甲氧基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊-2-基)苯甲腈(57.41 g，0.22 mol，1當量)、2,6-二溴-4-異丙基苯胺(64.92 g，0.22 mol，1當量)及磷酸鉀(153.1 g，0.66 mol，3當量)於甲苯與水之4:1混合物(1250 mL)中之混合物充氮氣1小時。添加反式$Pd(PPh_3)_2Cl_2$ (7.8 g，11 mmol，0.05當量)，且使反應混合物回流20小時。添加額外磷酸鉀(77 g，0.33 mol，1.5當量)及反式$Pd(PPh_3)_2Cl_2$ (1 g，1.43 mmol，0.0065當量)，且使反應混合物再回流3小時。分離各層，且用熱水(2×400 mL)洗滌有機層。將有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。將所得固體依序用二氯甲烷及庚烷濕磨。管柱層析法得到所要產物(30 g)。

D. 合成6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4二氫-二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



將4-溴-2-異丙基-8-甲氧基啡啶-6-胺(8.9 g，25.8 mmol，1當量)、單水合對甲苯磺酸(348 mg)、新鮮製備之2-溴-4-氯丁醛(24 g，129 mmol，5當量)及異丙醇(500 mL)之懸浮液在室溫下攪拌2.5小時。添加碳酸鈉(6.5 g，77.4 mmol，3當量)及去離子水(32 ml)，且使反應混合物回流16小時。在冷卻至室溫之後，將反應混合物體積在減壓下減少至約100 mL。將混合物用乙酸乙酯(350 mL)稀釋，且用飽和鹽水(200 mL)洗滌。將有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到8.44 g產物(76%產率)。

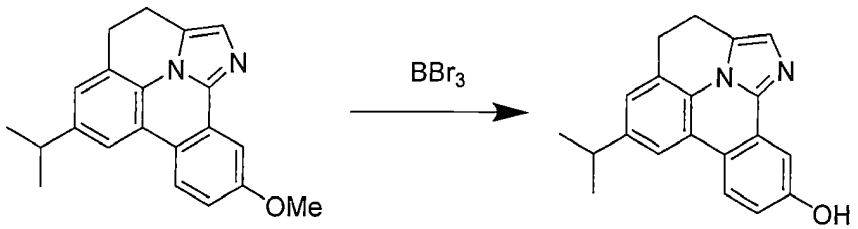
E. 合成6-異丙基-10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



向6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4二氫-二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(8.44 g，19.6 mmol，1.0當量)於無水THF (250 mL)中之溶液充氮氣30分鐘。在冷卻至0℃之後，逐滴添加於THF中之2 M異丙基氯化鎂(14.7 mL，29.4 mmol，1.5當量)。使反應混合物升溫達至室溫，且攪拌16小時。用水(10 mL)淬滅反應物，且在減壓下移除THF。將殘餘物用乙酸乙酯(400 mL)稀釋，且用飽和鹽水(2×200 mL)洗滌。經硫酸鈉乾燥有機層，且藉由管柱層析法純化殘餘物，得到3.6 g產物(58%產率)。

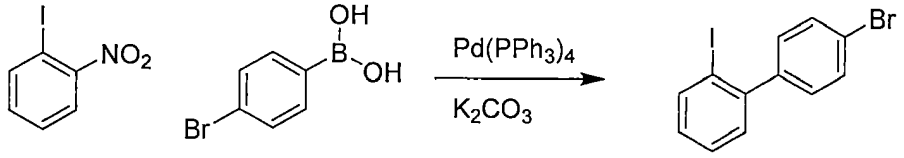
F. 合成6-異丙基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-10-

醇：



在-78℃下逐滴添加三溴化硼(5.4 mL，56.78 mmol，5當量)至6-異丙基-10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(3.6 g，11.36 mmol，1當量)於二氯甲烷(200 mL)中之溶液中。使反應物升溫至室溫，且攪拌16小時。將反應混合物小心地傾入300 ml冰水中，且將所得固體過濾且依序用水(70 mL)、乙酸乙酯(40 mL)及庚烷(40 mL)洗滌，得到3.6 g產物(定量產率)。

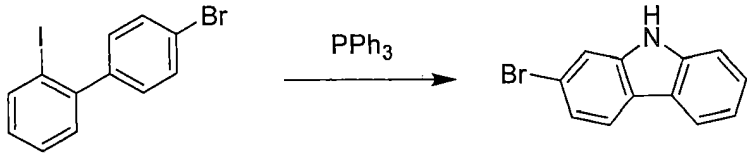
G. 合成4'-溴-2-硝基-1,1'-聯苯：



添加碳酸鉀(84 g，608 mmol，3.0當量)於水(450 mL)中之溶液至2-碘-硝基苯(50 g，200 mmol，1.0當量)及4-溴苯硼酸(40.7 g，202 mol，1.0當量)於1,2-二甲氧基乙烷(660 mL)中之混合物中。向反應物充氮氣5.0分鐘。添加肆(三苯基膦)鈀(0) (2.32 g，2 mmol，1 mol%)，且再向混合物充氮氣10分鐘。在回流16小時之後，將反應物冷卻至室溫，且分離各層。用乙酸乙酯(500 mL)萃取水層。將經合併之有機萃取物用飽和鹽水(500 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。將殘餘物溶解於含25%乙酸乙酯之庚烷(300 mL)中，且通過矽膠墊真空過濾(135 g)。用含25%乙酸乙酯之庚烷(3×350 mL)沖洗墊。在減壓下濃縮經合併之濾液，得到橙色固體。將此殘餘物懸浮於庚烷(150 mL)中，且加熱至40℃後持續20分鐘。使懸浮液冷卻至室溫持續1.0小時。將固體藉由真空過濾收集，用庚烷(50 mL)洗滌，且乾燥，

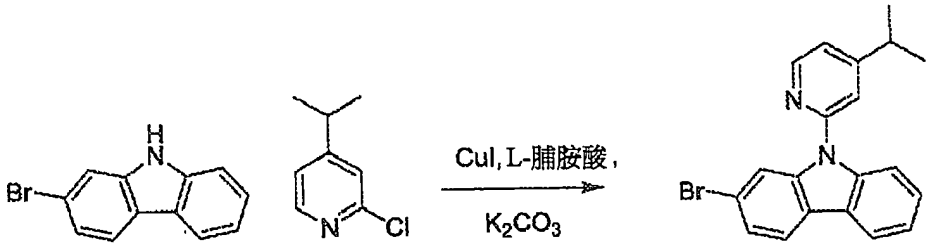
得到呈黃色固體狀之4'-溴-2-硝基-1,1'-聯苯(49.16 g，88.4%產率)。

H. 合成2-溴-9*H*-咔唑：



經5分鐘添加三苯基膦(156.3 g，596 mmol，2.5當量)至4'-溴-2-硝基-1,1'-聯苯(66.25 g，238 mmol，1.0當量)於1,2-二氯苯(460 mL)中之溶液中。向反應物充氮氣5分鐘，隨後使其回流16小時。將反應物冷卻至室溫，且真空蒸餾以移除大部分1,2-二氯苯(450 mL)。將此暗色殘餘物溶解於乙酸乙酯(1.5 L)中，且在50℃下用脫色碳(50 g)處理30分鐘。在冷卻之後，將混合物通過矽藻土(200 g)過濾，隨後用乙酸乙酯洗液(2×650 mL)洗滌。將經合併之濾液在減壓下濃縮至約500 mL體積。將溶液冷卻至室溫，且在1.5小時之後，將所得淺茶色固體(三苯基氧化膦)藉由過濾移出且捨棄。在減壓下濃縮濾液。將殘餘物溶解於甲醇(600 mL)中，且在室溫下儲存16小時。將所得茶色固體過濾，用甲醇(2×100 mL)洗滌，且在真空下在40℃下乾燥，得到呈淺茶色固體狀之2-溴-9*H*-咔唑(33.5 g，57.2%產率)。

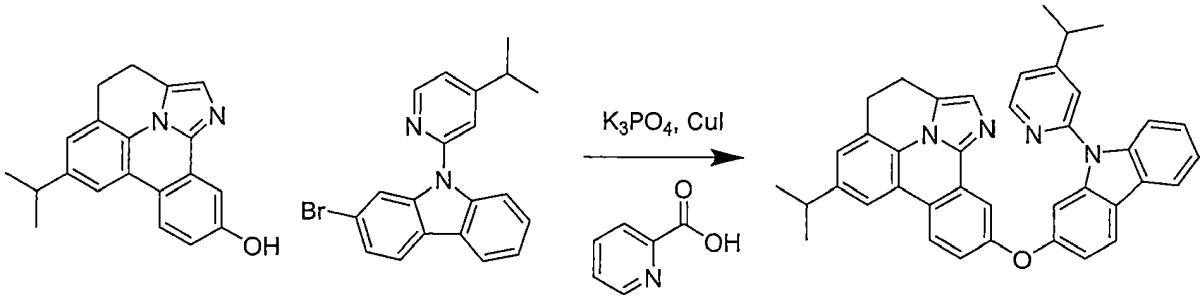
I. 合成2-溴-9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑：



向2-溴-9*H*-咔唑(13.9 g，56.5 mmol，1當量)、4-異丙基-2-氯吡啶(15.86 g，101.7 mmol，1.8當量)、*L*-脯胺酸(1.3 g，11.3 mmol，0.2當量)、碘化銅(1) (0.95 g，5.65 mmol，0.1當量)、碳酸鉀(19.48 g，141.25 mmol，2.5當量)及DMSO (80 mL)之懸浮液充氮氣5分鐘。將混合物在95℃下加熱16小時。添加額外4-異丙基-2-氯吡啶(1.58 g，

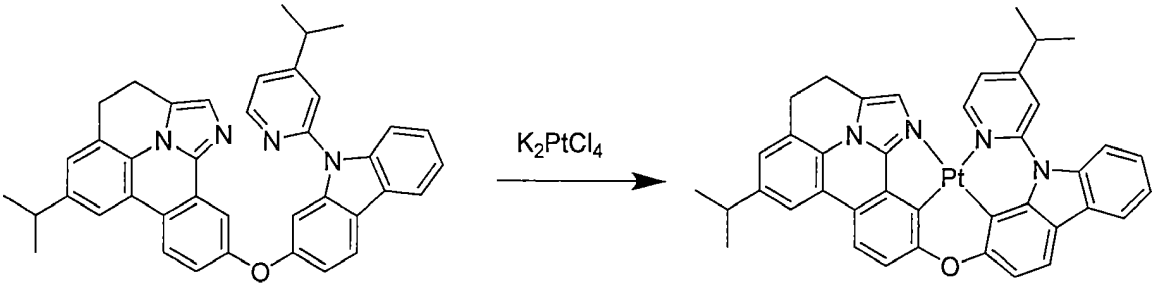
10.12 mmol，0.18當量)，將反應混合物在155℃下再加熱24小時。將反應混合物冷卻至室溫，用乙酸乙酯(750 mL)稀釋，且通過矽藻土(70 g)真空過濾。用乙酸乙酯洗液(2×100 mL)洗滌矽藻土墊。將經合併之濾液用飽和鹽水(3×500 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化此殘餘物，得到1.8 g呈褐色油狀之產物(8.6%產率)。

J. 合成6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



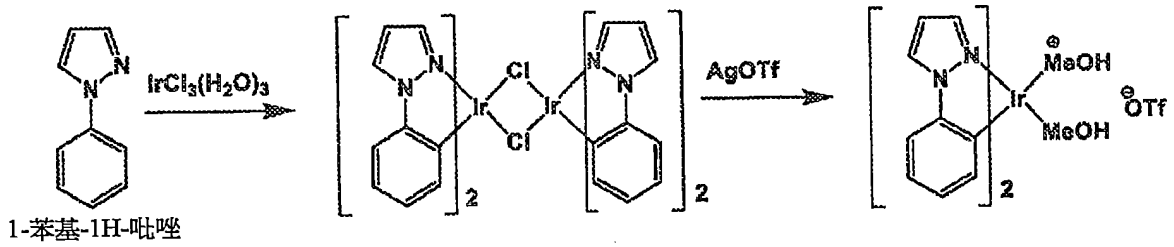
將6-異丙基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-10-醇(1.5 g，4.93 mmol，1當量)、2-溴-9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑(1.8 g，4.93 mmol，1當量)、磷酸鉀(5.68 g，24.65 mmol，5當量)、碘化銅(I)(0.47 g，2.47 mmol，0.5當量)、吡啶甲酸(1.52 g，12.33 mmol，2.5當量)及DMSO (150 mL)之混合物在150℃下加熱4.5小時。在冷卻至室溫之後，將反應混合物傾入水(700 mL)中，且用乙酸乙酯(4×150 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到呈茶色固體狀之產物，1.25 g (43%產率)。

K. 合成6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪之鉑(II)錯合物：



將6-異丙基-10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(400 mg，0.68 mmol，1當量)溶解於60 ml冰乙酸中，且充氮氣30分鐘。隨後添加K_2PtCl_4 (283 mg，0.68 mmol，1當量)，且使反應混合物回流40小時。在冷卻至室溫之後，將橙色沈澱物過濾，且依序用水(3×15 mL)及庚烷(10 ml×2次)洗滌。將粗產物(340 mg)溶解於10 ml二氯甲烷中，且通過矽膠塞過濾以移除殘餘K_2PtCl_4，用額外二氯甲烷(10 mL)溶離。將濾液減少至其一半體積且用庚烷(10 mL)稀釋。將產物過濾，且用10%二氯甲烷於庚烷中之溶液(10 mL)濕磨，得到呈淡黃色固體狀之產物(140 mg，26%產率)。自乙酸及二氯甲烷/庚烷濾液分離額外產物。

實例4：合成(3-苯基-1H-吡唑)$_2$Ir(MeOH)$_2$(OTf)



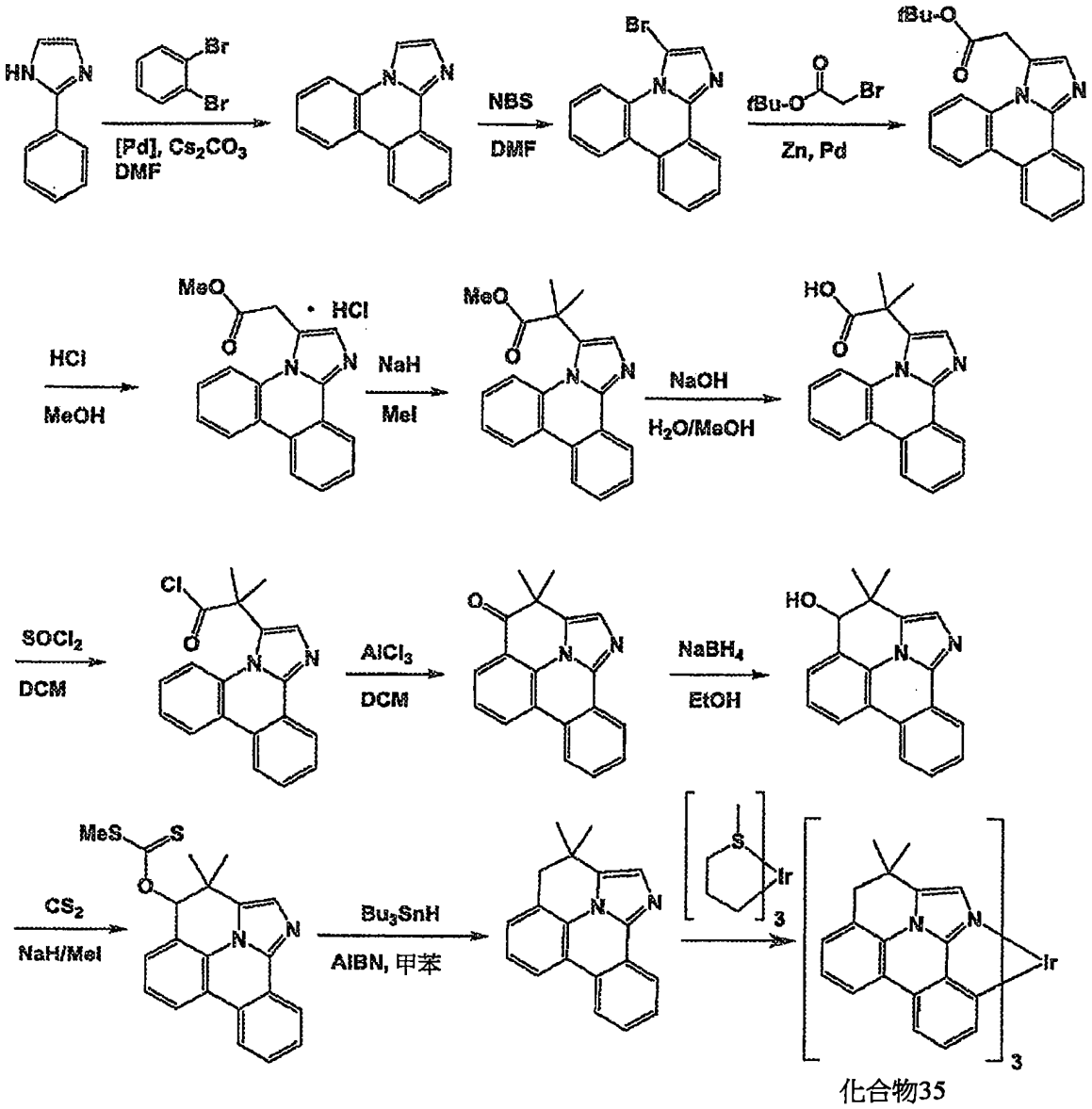
流程4

A. 合成(3-苯基-1H-吡唑)$_2$IrCl$_2$二聚體

將水合氯化銥(6.00 g，17.02 mmol)及1-苯基-1H-吡唑(5.89 g，40.9 mmol)組合於2-乙氧基乙醇(120 ml)及水(40 ml)中。在氮氣下將反應混合物加熱至回流後持續16小時。將所得固體過濾出，且用甲醇洗滌，且乾燥，得到8.3 g銥二聚體。

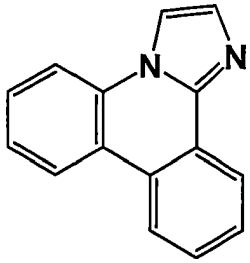
將實例4A之銥二聚體(8.3 g，8.07 mmol)溶解於100 mL DCM中，且添加三氟甲磺酸銀(4.36 g，16.96 mmol)於20 mL甲醇中之溶液。將反應混合物在室溫下在氮氣下攪拌1小時。通過矽藻土過濾混合物，且用DCM洗滌濾餅。蒸發濾液，得到10.85 g (3-苯基-1H-吡唑)$_2$Ir(MeOH)$_2$(OTf) (97%)。

實例5：根據流程5製備例示性化合物35。



流程5

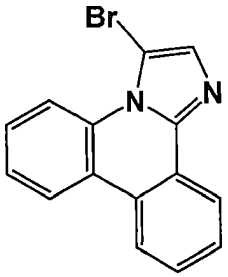
A. 合成咪唑并[1,2-f]啡啶



向2-苯基-1H-咪唑(10.0 g，69.3 mmol，1當量)、1,2-二溴苯(19.63 g，83.2 mmol，1.2當量)、碳酸銫(67.79 g，208.0 mmol，3當量)、Xantphos (4.01 g，6.9 mmol，0.1當量)及肆(三苯基膦)鈀(8.01

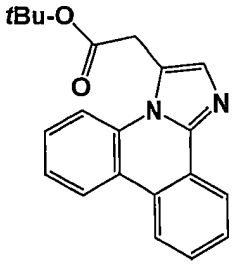
g，6.9 mmol，0.1當量)於DMF (550 mL)中之混合物充氮氣流15分鐘。將混合物在140℃下加熱24小時，隨後在減壓下濃縮。將殘餘物藉由管柱層析法純化為呈淺黃色固體狀之咪唑并[1,2-f]啡啶(10 g，67%產率)。

B. 合成3-溴咪唑并[1,2-f]啡啶



在0℃下添加N-溴丁二醯亞胺(1.62 g，9.1 mmol，1當量)至15 (1.99 g，9.1 mmol，1當量)於DMF (32 mL)中之溶液中。在室溫下攪拌18小時之後，將反應物用水(300 mL)稀釋，且依序用含10%二氯甲烷之甲基第三丁基醚(3×500 mL)、乙酸乙酯(2×300 mL)及二氯甲烷(400 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到呈灰白色固體狀之3-溴咪唑并[1,2-f]啡啶(1.66 g，65%產率)。

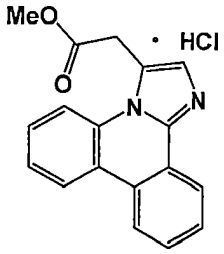
C. 合成2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)乙酸第三丁酯



添加二-μ-溴雙(三-第三丁基膦)二鈀(I) (2.01 g，2.5 mmol，0.05當量)至16 (15.4 g，51.8 mmol，1當量)於無水四氫呋喃(220 mL)中之溶液中，且向溶液充氮氣流15分鐘。在氮氣下添加含0.5 M於乙醚中之2-第三丁氧基-2-氧代乙基溴化鋅(155 mL，77.7 mmol，1.5當量)。將反應物在60℃下攪拌16小時。添加額外0.5 M 2-第三丁氧基-2-氧代

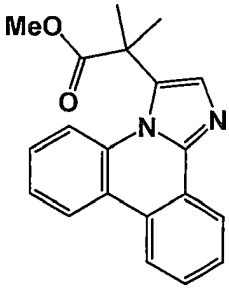
乙基氯化鋅溶液(155 mL，77.7 mmol，1.5當量)及二-μ-溴雙(三-第三丁基膦)-二鈀(I) (2.01 g，2.5 mmol，0.05當量)，且將反應物在60℃下攪拌，直至LC/MS分析指示其完成。在減壓下濃縮反應混合物。將殘餘物溶解於二氯甲烷(1 L)中，且通過矽藻土墊過濾。在減壓下濃縮濾液。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到呈橙色固體狀之2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)乙酸第三丁酯(5 g，30%產率)。

D. 合成2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)乙酸甲酯鹽酸鹽



將17 (2.8 g，8.4 mmol，1當量)於1.25 M HCl (55 mL，68.7 mmol，6.5當量)中於甲醇中之溶液在60℃下攪拌16小時。在減壓下濃縮反應混合物。將殘餘物用乙醚洗滌，且在40℃下在真空下乾燥16小時，得到呈灰白色固體狀之2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)乙酸甲酯鹽酸鹽(2.5 g，100%產率)。

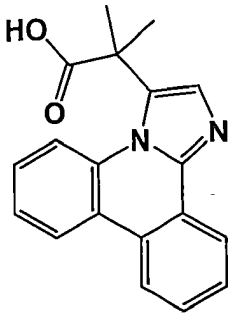
E. 合成2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸甲酯



在5℃下依序添加氫化鈉於礦物油中之60%分散液(2.45 g，61.2 mmol，5當量)及碘甲烷(2 mL，32.1 mmol，2.6當量)至2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)乙酸甲酯鹽酸鹽(4.0 g，12.24 mmol，1當量)於無水DMF (45 mL)中之溶液中。將混合物在冷卻浴中攪拌30分鐘，升溫至室溫，且攪拌6小時。添加額外碘甲烷(1.2 mL，19.2 mmol，1.6當量)。

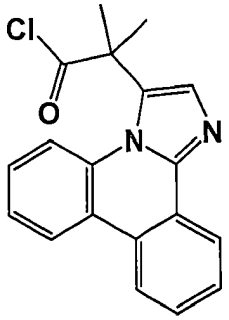
將反應物在室溫下攪拌過週末，用甲醇(32 mL)淬滅，且在減壓下濃縮。將殘餘油用二氯甲烷(350 mL)稀釋，且用水(100 mL)洗滌。用二氯甲烷(2×100 mL)萃取水層。將經合併之有機層用飽和氯化銨(100 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到呈灰白色固體狀之2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸甲酯(1.6 g，41%產率)。

F. 合成2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸



將2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸甲酯(1.6 g，5.0 mmol，1當量)於甲醇(100 mL)中之溶液用1 N氫氧化鈉水溶液(30 mL，30 mmol，6當量)處理，且進一步用水(100 mL)稀釋。在回流5天之後，將反應物在減壓下濃縮。將殘餘物溶解於水(100 mL)中，且用濃HCl酸化至pH 5-6。將所得白色懸浮液用異丙醇與二氯甲烷之1比2混合物(4×200 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，過濾，在減壓下濃縮。將殘餘物在高真空下在40℃下乾燥16小時，得到呈白色固體狀之2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸(1.3 g，82%產率)。

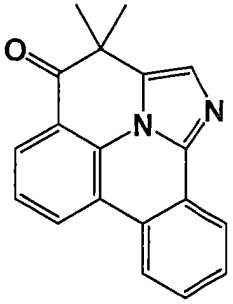
G. 合成2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙醯氯



添加亞硫醯氯(1 mL，13.7 mmol，2當量)及無水DMF (0.05 mL，

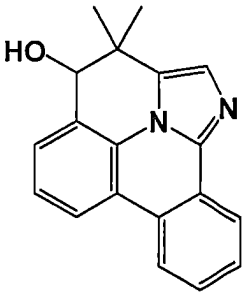
0.6 mmol，0.11當量)至2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙酸(1.3 g，4.2 mmol，1當量)於無水二氯甲烷(100 mL)中之懸浮液中。在室溫下攪拌16小時之後，將混合物在減壓下濃縮，得到呈灰白色固體狀之2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙醯氯(1.37 g，100%產率)。

H. 合成3,3-二甲基二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4(3H)-酮



將2-(咪唑并[1,2-f]啡啶-3-基)-2-甲基丙醯氯(1.37 g，4.2 mmol，1當量)及無水氯化鋁(6.0 g，44.9 mmol，10當量)於無水二氯甲烷(60 mL)中之混合物在室溫下攪拌6小時。將反應物用冰水浴冷卻，用冰淬滅，用飽和碳酸氫鈉(300 mL)稀釋，且用二氯甲烷(4×400 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。使用管柱層析法純化殘餘物，得到呈白色固體狀之3,3-二甲基二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4(3H)-酮(1 g，81%產率)。

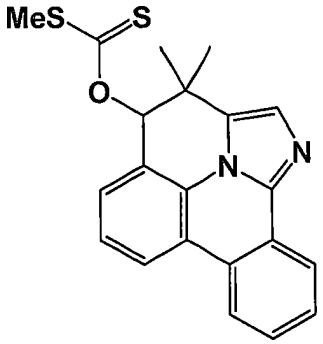
I. 合成3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-醇



在5℃下以一份方式添加硼氫化鈉(0.24 g，6.3 mmol，2當量)至3,3-二甲基二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4(3H)-酮(0.9 g，3.1 mmol，1當量)於乙醇(70 mL)中之溶液中。將反應物在室溫下攪拌1.5小時，且隨後用丙酮(2 mL)淬滅。在減壓下濃縮反應混合物。將殘餘

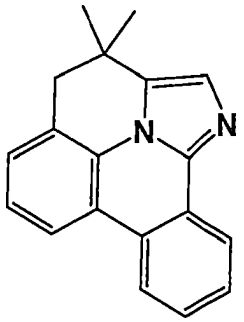
物溶解於甲基第三丁基醚(300 mL)中，用飽和碳酸氫鈉(2×60 mL)及飽和鹽水(60 mL)洗滌。將有機層經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到呈白色固體狀之3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-醇(0.9 g，100%產率)。

J. 二硫代碳酸鄰(3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-酯) S-甲酯



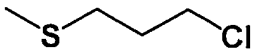
在0℃下添加氫化鈉(0.48 g，20.2 mmol，5當量)於礦物油中之60%分散液至3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-醇(0.71 g，2.46 mmol，1當量)於無水THF (70 mL)中之溶液中。在5℃下攪拌30分鐘之後，添加咪唑(0.0168 g，0.24 mmol，0.1當量)於無水四氫呋喃(3.2 mL)中之溶液，隨後逐滴添加二硫化碳(0.89 mL，14.8 mmol，6當量)。經30分鐘使反應物緩慢升溫至12℃。逐滴添加(放熱)碘甲烷(0.92 mL，14.7 mmol，6當量)，且將反應物在室溫下攪拌1小時。將反應混合物冷卻至5℃，用飽和鹽水(140 mL)稀釋，且用二氯甲烷(5×100 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，過濾，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到呈白色固體狀之二硫代碳酸鄰(3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-酯) S-甲酯(0.86 g，93%產率)。

K. 合成3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪



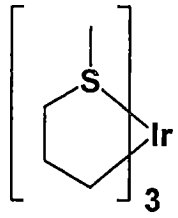
將二硫代碳酸鄰(3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪-4-酯) S-甲酯(0.98 g，2.6 mmol，1當量)、2,2'-氮雜雙(2-甲基丙腈) (0.098 g，0.6 mmol，0.2當量)及三丁基氫化錫(1.81 mL，6.7 mmol，2.6當量)於無水甲苯(70 mL)中之溶液在80℃下攪拌3.5小時。在冷卻至室溫之後，將反應混合物在減壓下在35℃下濃縮，且吸收至矽膠(10 g)上。藉由管柱層析法純化粗物質，得到呈白色固體狀之3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪(0.53 g，72%產率)。

L. 合成(3-氯丙基)(甲基)硫烷



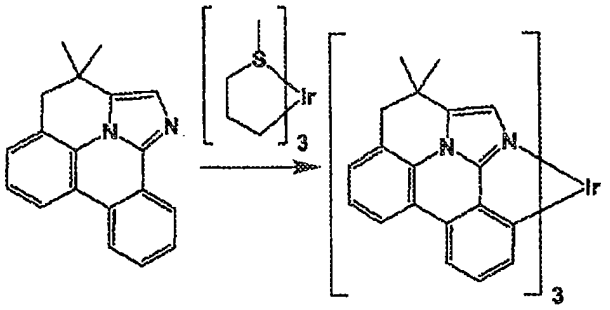
將甲硫醇鈉(6.14 g，88 mmol)溶解於150 mL EtOH中，在冰浴中冷卻，隨後添加1-溴-3-氯丙烷(8.6 ml，87 mmol)。使溶液升溫至室溫，且攪拌2小時。過濾沈澱之固體，且使濾液在真空下冷凝。在真空下蒸餾殘餘物，得到呈無色油狀之產物，36%。

M. 合成參-[(3-甲硫基)丙基]銥(III)



藉由將由(3-氯丙基)(甲基)硫烷及鎂屑製成的格林納(Grignard)與$IrCl_3(THT)_3$於THF中攪拌合成參-[(3-甲硫基)丙基]銥(III)，隨後管柱層析，得到白色固體，32%。

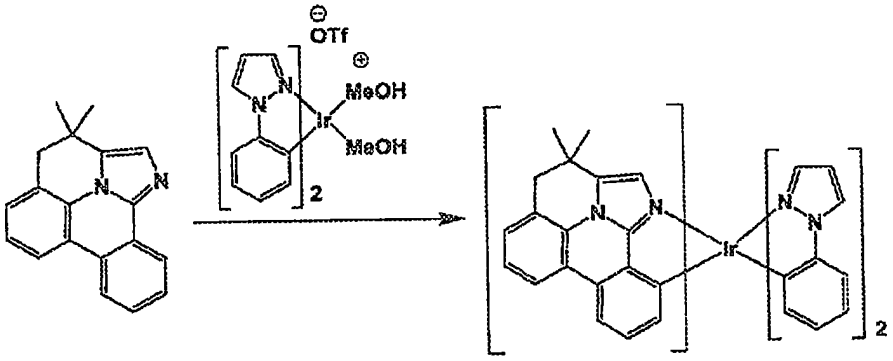
N. 合成化合物35



化合物35

將來自實例5M之參-[(3-甲硫基)丙基]銥(III) (0.020 g，0.044 mmol)及來自實例5K之3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(0.036 g，0.131 mmol)組合於乙二醇(0.5 ml)中，藉由抽真空/回填循環脫氣，且在回流下攪拌，變黃隨後變黑。將冷卻之殘餘物分配於水與DCM之間，將有機物乾燥且塗佈於矽藻土上。藉由管柱層析法純化，得到4 mg呈米色固體狀之化合物35 (9%)。

實例6：如流程6中般進行化合物48之合成。

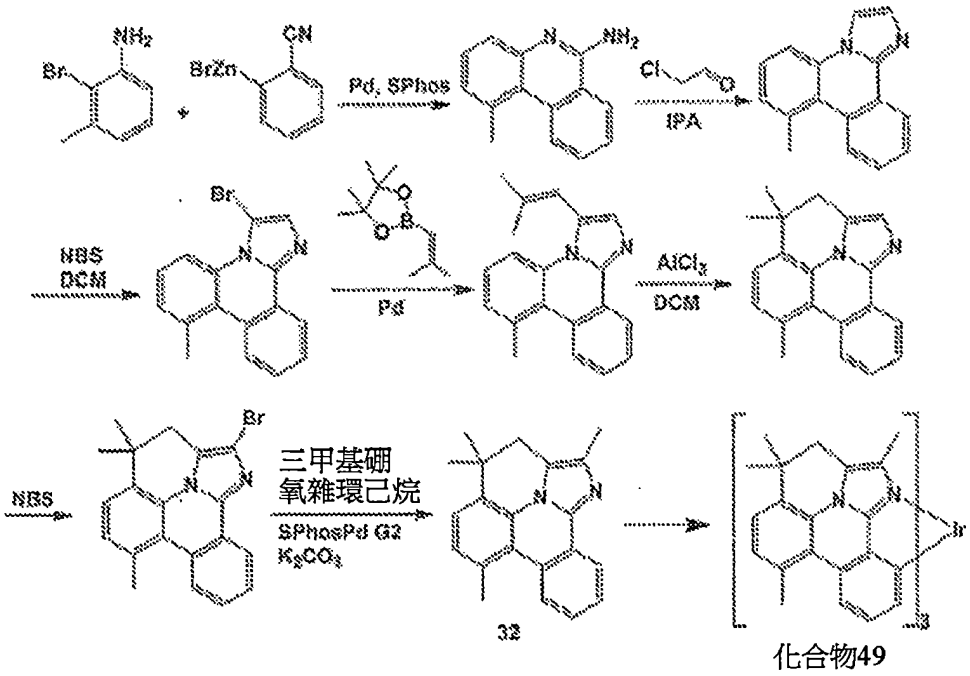


化合物48

流程6

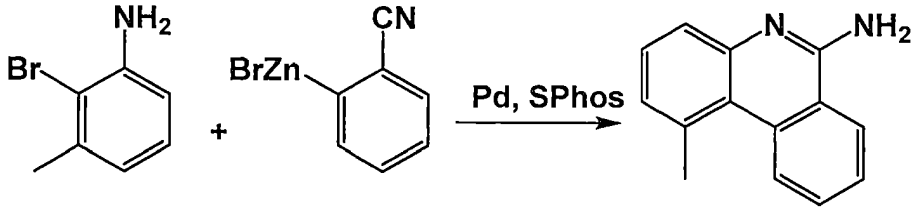
將來自實例4之(3-苯基-1H-吡唑)$_2$Ir(MeOH)$_2$(OTf) (0.031 g，0.045 mmol)及來自實例5K之3,3-二甲基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(0.024 g，0.090 mmol)組合於2-乙氧基乙醇(0.5 ml)中，進行快速抽真空/回填三次，隨後在回流下在氮氣下加熱2小時。將反應混合物溶解於DCM中，塗佈於矽藻土上，且藉由管柱層析法純化，得到呈近似無色殘餘物形式之化合物35，6 mg (18%)。

實例7：根據以下流程7進行化合物49之合成。



流程7

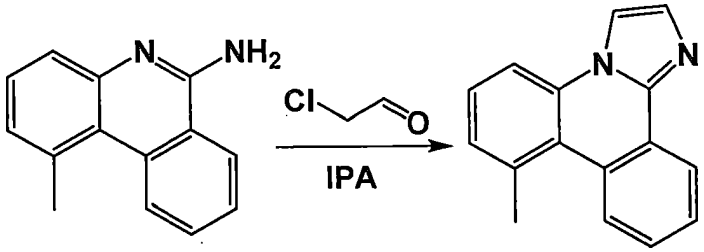
A. 合成1-甲基啡啶-6-胺：



向2-溴-3-甲基苯胺(38.8 g，208 mmol，1當量)、(氯(2-二環己基膦-2',6'-二甲氧基-1,1'-聯苯)[2-(2'-胺基-1,1'-聯苯)]鈀(II) (2.99 g，4.16 mmol，0.02當量)、2-二環己基-膦-2',6'-二甲氧基聯苯(1.71 g，4.16 mmol，0.02當量)於THF (832 mL)中之混合物充氮氣15分鐘。添加(2-氰基苯基)溴化鋅溶液(500 mL，0.5 M於THF中，250 mmol，1.2當量)至混合物中，且使反應物回流16小時。在冷卻至室溫之後，將反應物用飽和鹽水(10 mL)稀釋，且在減壓下濃縮。將固體溶解於含10%甲醇之二氯甲烷(500 mL)及24重量%氫氧化鈉水溶液(500 mL)中。分離各層，且用二氯甲烷(3×500 mL)萃取水溶液。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。將褐色固體依序用含25% MTBE之庚烷(1.5 L)及二氯甲烷(5×25 mL)濕磨，得到呈淺黃色固體狀之26 (10.7

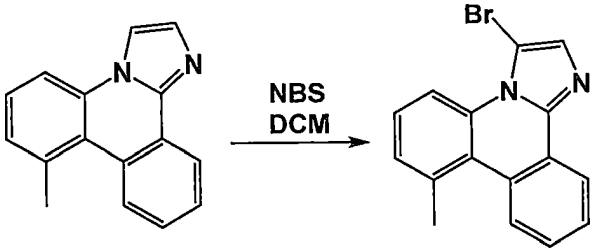
g，25%產率，>95%純度)。

B. 合成8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶：



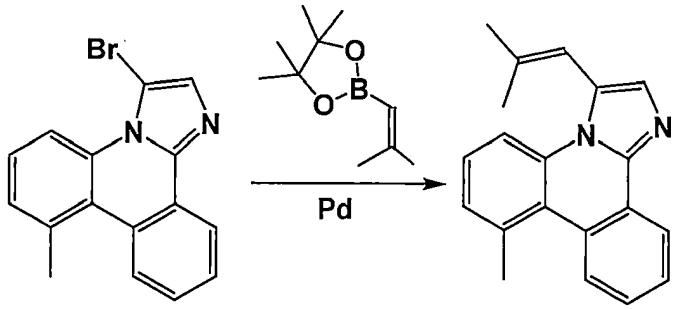
使1-甲基啡啶-6-胺(10.7 g，51 mmol，1當量)、50重量%氯乙醛水溶液(16 mL，102 mmol，2當量)、碳酸鈉(13.5 g，128 mmol，2.5當量)於異丙醇(340 mL)中之混合物回流2小時。將反應物冷卻至4℃，且用二氯甲烷(250 mL)及飽和碳酸氫鈉(500 mL)稀釋。分離各層，且用二氯甲烷(3×250 mL)萃取水層。將經合併之有機物層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮，得到呈褐色固體狀之粗8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶(23.8 g)，其隨後使用。

C. 合成3-溴-8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶：



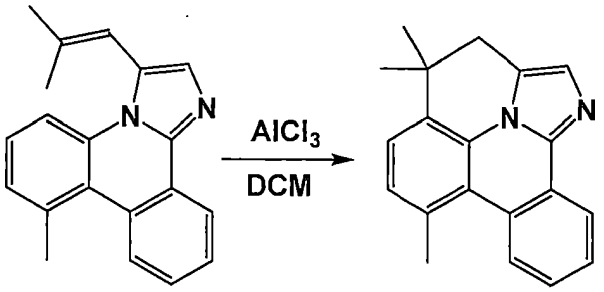
將粗8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶(23.8 g)、*N*-溴丁二醯亞胺(9.1 g，51 mmol，1當量)於二氯甲烷(306 mL)中之混合物在室溫下攪拌2小時。添加水(500 mL)，且分離各層。用二氯甲烷(3×500 mL)萃取水溶液。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。將固體預吸收至矽膠上，且藉由管柱層析法純化，得到呈淡褐色固體狀之3-溴-8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶(12 g，98%純度)。

D. 合成8-甲基-3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)咪唑并[1,2-*f*]啡啶：



向3-溴-8-甲基咪唑并[1,2-*f*]啡啶(12 g，38.5 mmol，1當量)、4,4,5,5-四甲基-2-(2-甲基丙-1-烯-1-基)-1,3,2-二氧雜硼雜環戊烷(10.5 g，58 mmol，1.5當量)及碳酸鉀(16 g，115.5 mmol，3當量)於1,4-二噁烷與水之5比1混合物(185 mL)中之混合物充氮氣15分鐘。添加(氯(2-二環己基膦-2',6'-二甲氧基-1,1'-聯苯)[2-(2'-胺基-1,1'-聯苯)]鈀(II)(4.16 g，5.78 mmol，0.15當量)及2-二環己基膦-2',6'-二甲氧基聯苯(2.38 g，5.78 mmol，0.15當量)，且使反應物回流36小時。在冷卻至室溫之後，將反應物用水(200 mL)稀釋。分離各層，且用乙酸乙酯(3×200 mL)萃取水溶液。將經合併之有機物層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗固體，得到呈淡褐色固體狀之8-甲基-3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)咪唑并[1,2-*f*]啡啶(8.5 g，70%產率，90%純度)。

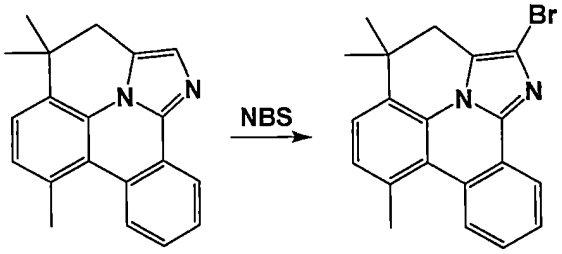
E. 合成4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



將8-甲基-3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)咪唑并[1,2-*f*]啡啶(1.6 g，5.69 mmol，1當量)及無水氯化鋁(3.8 g，28.4 mmol，5當量)於二氯甲烷(57 mL)中之混合物在室溫下攪拌16小時。將反應物在冰浴中冷卻，且逐滴添加水(10 mL)。分離各層，且用二氯甲烷(3×50 mL)萃取水

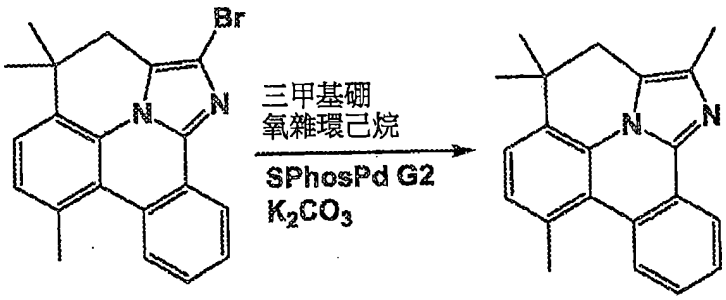
層。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗固體，得到呈淡黃色固體狀之4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(1.43 g，88%產率，98%純度)。

F. 合成2-溴-4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



將4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(500 mg，1.75 mmol，1當量)及*N*-溴丁二醯亞胺(311 mg，1.75 mmol，1當量)於二氯甲烷(11 mL)中之混合物在室溫下攪拌2小時。將反應物用水(20 mL)及二氯甲烷(10 mL)稀釋。分離各層，且用二氯甲烷(3×20 mL)萃取水溶液。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到呈淡褐色固體狀之2-溴-4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(575 mg，90%產率，97%純度)。

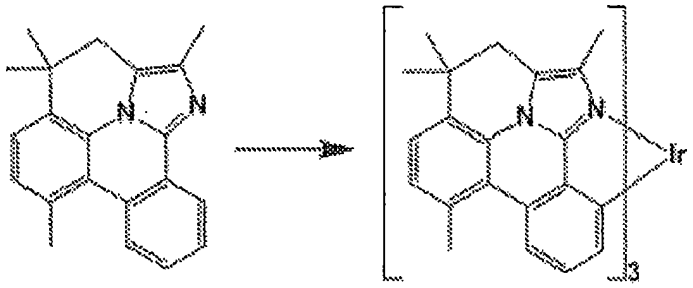
G. 合成2,4,4,7-四甲基-3,4-二氫二苯并[b,*ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪：



向2-溴-4,4,7-三甲基-3,4-二氫二苯并[*b*,*ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(265 mg，0.73 mmol，1當量)、三甲基硼氧雜環己烷 (0.6 mL，4.4 mmol，6當量)及碳酸鉀(608 mg，4.4 mmol，6當量)於1,4-二噁烷與水

之10比1混合物(7 mL)中之混合物充氮氣15分鐘。添加(氯(2二環己基膦-2',6'-二甲氧基-1,1'-聯苯)[2-(2'-胺基-1,1'-聯苯)]鈀(II) (108 mg，0.15 mmol，0.2當量)及2-二環己基膦-2',6'-二甲氧基聯苯(62 mg，0.15 mmol，0.2當量)，且使反應物回流16小時。在冷卻至室溫之後，將反應物用水(10 mL)及乙酸乙酯(10 mL)稀釋。分離各層，且用乙酸乙酯(3×20 mL)萃取水溶液。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到呈淺黃色固體狀之2,4,4,7-四甲基-3,4-二氫二苯并[b,*ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪(100 mg，46%產率，95%純度)。

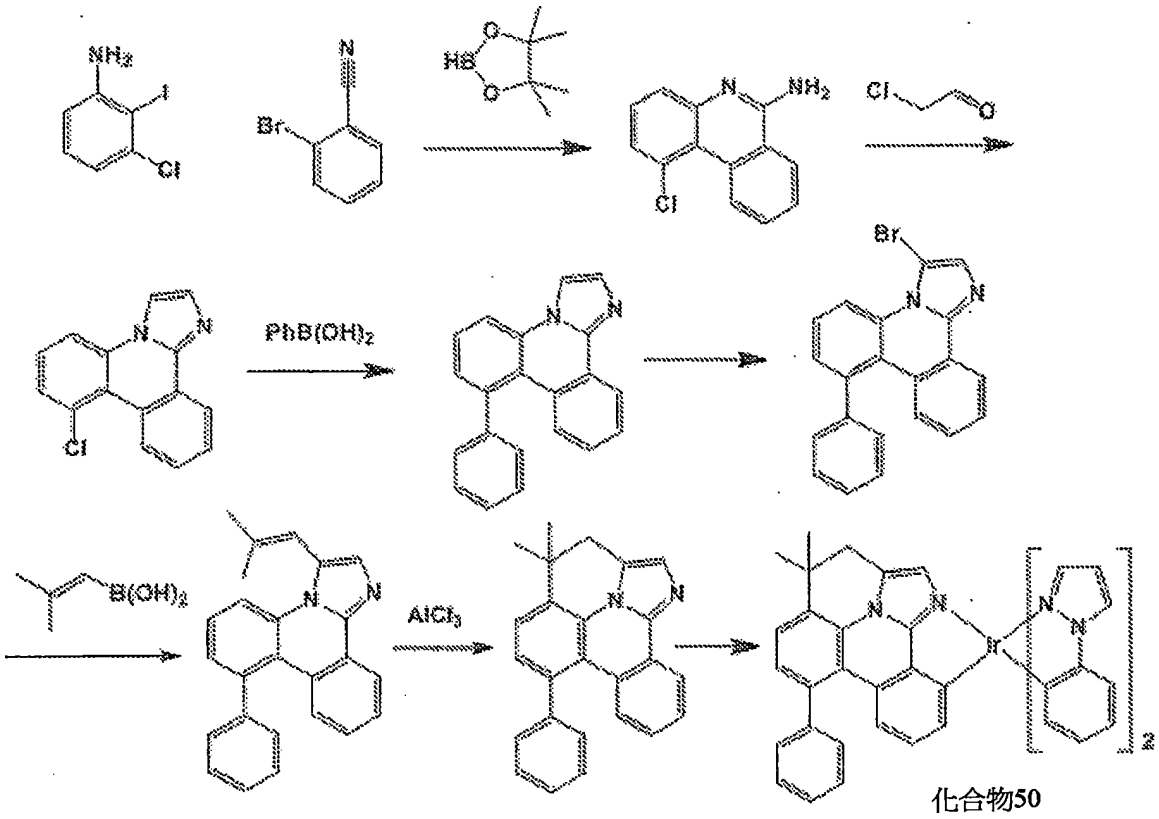
H. 合成化合物49：



化合物49

以與化合物35類似之方法合成化合物49，得到13 mg黃色粉末(15%)。

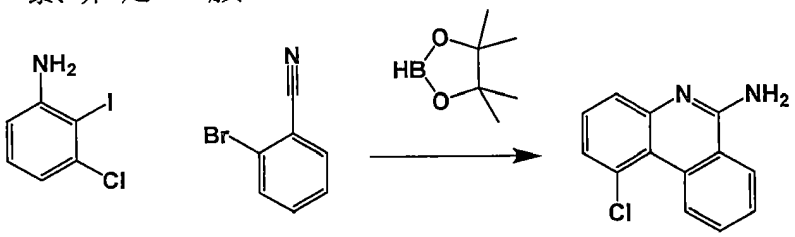
實例8：根據以下流程8進行化合物50之合成。



化合物50

流程8

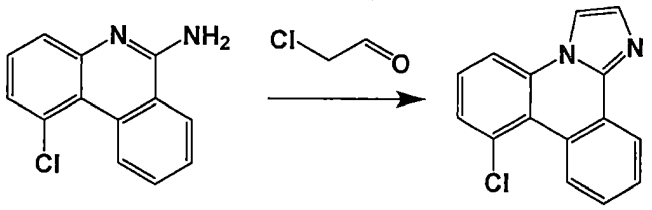
A. 合成1-氯啡啶-6-胺：



將3-氯-2-碘苯胺(8.77 g，34.6 mmol)、CyJohnPhos (0.462 g，1.319 mmol)及$Pd(CH_3CN)_2Cl_2$ (0.171 g，0.659 mmol)之混合物溶解於二噁烷(80 ml)中。藉助注射器依序添加三乙胺(13.78 ml，99 mmol)及4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊烷(10.04 ml，69.2 mmol)至溶液中。使反應物回流4小時。將反應物冷卻至室溫，且添加2-溴苯甲腈(6 g，33.0 mmol)、S-Phos Pd G2 (0.475 g，0.659 mmol)、S-Phos (0.271 g，0.659 mmol)及碳酸鉀(9.11 g，65.9 mmol)之固體混合物至反應混合物中，隨後添加二噁烷(20 ml)及水(20 ml)，且將反應物加熱至85℃後持續16小時。將粗產物用DCM萃取，且降低真空度，得到

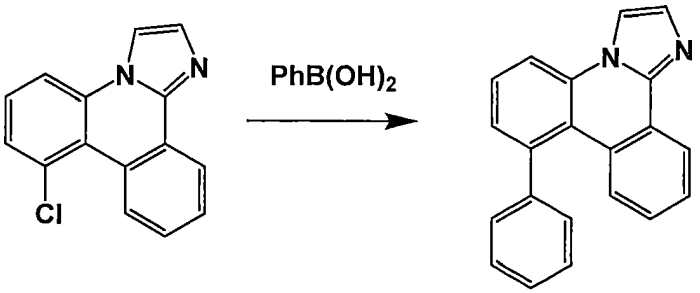
橙色油。將其溶解於THF (80 mL)中，且在0℃下添加氫化鈉(1.978 g，49.4 mmol)，且攪拌20分鐘。將反應物用鹽水淬滅，且用DCM萃取。蒸發反應混合物，隨後用乙醚濕磨，得到呈灰白色固體狀之1-氯啡啶-6-胺(52%產率)。

B. 合成8-氯咪唑并[1,2-f]啡啶：



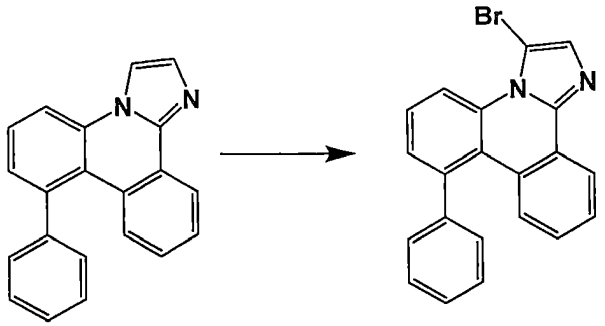
將1-氯啡啶-6-胺(864 mg，3.78 mmol)、2-氯乙醛(50重量%水溶液，1.02 mL，7.56 mmol)及碳酸氫鈉(635 mg，7.56 mmol)組合於iPrOH中，且回流1小時。將混合物冷卻至室溫，且傾入水中，且過濾(99%產率)。

C. 合成8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶：



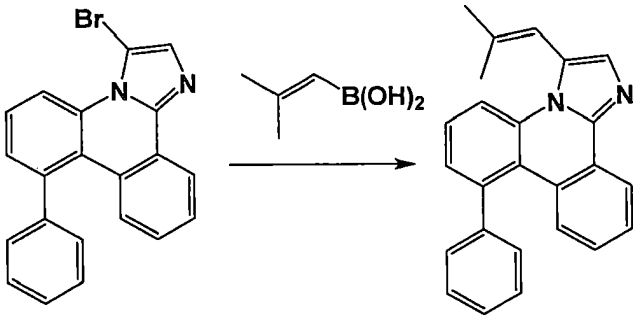
將8-氯咪唑并[1,2-f]啡啶(955 mg，3.78 mmol)、苯基硼酸(829 mg，6.80 mmol)、S-Phos Pd G2 (109 mg，0.151 mmol)、S-Phos (62.1 mg，0.151 mmol)及碳酸鉀(522 mg，3.78 mmol)之混合物抽真空且用氮氣回填數次。添加二噁烷(20 ml)及水(4 ml)，且使其回流1小時。將粗產物用DCM及鹽水萃取，且藉由管柱層析法純化，得到產物(99%產率)。

D. 合成3-溴-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶：



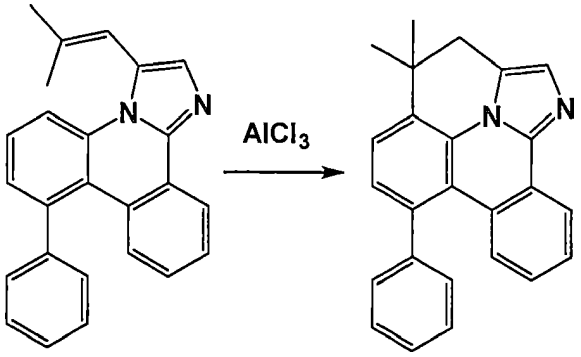
將8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶(1.15 mg，3.91 mmol)及NBS (0.765 g，4.30 mmol)組合於DMF中，且在室溫下攪拌30分鐘，隨後用水淬滅。將所得固體過濾且在真空中乾燥，得到75%產率之3-溴-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶。

E. 合成3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶：



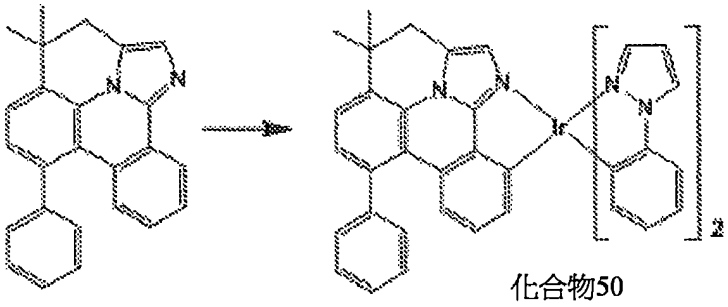
將3-溴-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶(980 mg，2.63 mmol)、SPhos Pd G2 (76 mg，0.105 mmol)、SPhos (43.1 mg，0.105 mmol)及碳酸鉀(363 mg，2.63 mmol)之混合物抽真空且用氮氣回填數次。添加甲苯(15 ml)、水(3 ml)及4,4,5,5-四甲基-2-(2-甲基丙-1-烯-1-基)-1,3,2-二氧雜硼雜環戊烷(1.077 ml，5.25 mmol)，且在回流下加熱16小時。將產物用DCM及鹽水萃取，且藉由管柱層析法純化，得到20%產率之3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶。

F. 合成4,4-二甲基-7-苯基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪：



將3-(2-甲基丙-1-烯-1-基)-8-苯基咪唑并[1,2-f]啡啶(160 mg，0.459 mmol)溶解於DCM (10 ml)中，且添加三氯化鋁(184 mg，1.378 mmol)。將反應物在室溫下攪拌40分鐘。將混合物用KOH(aq)/鹽水淬滅，且用DCM萃取數次。藉由管柱層析法純化產物，得到63%產率之4,4-二甲基-7-苯基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪。

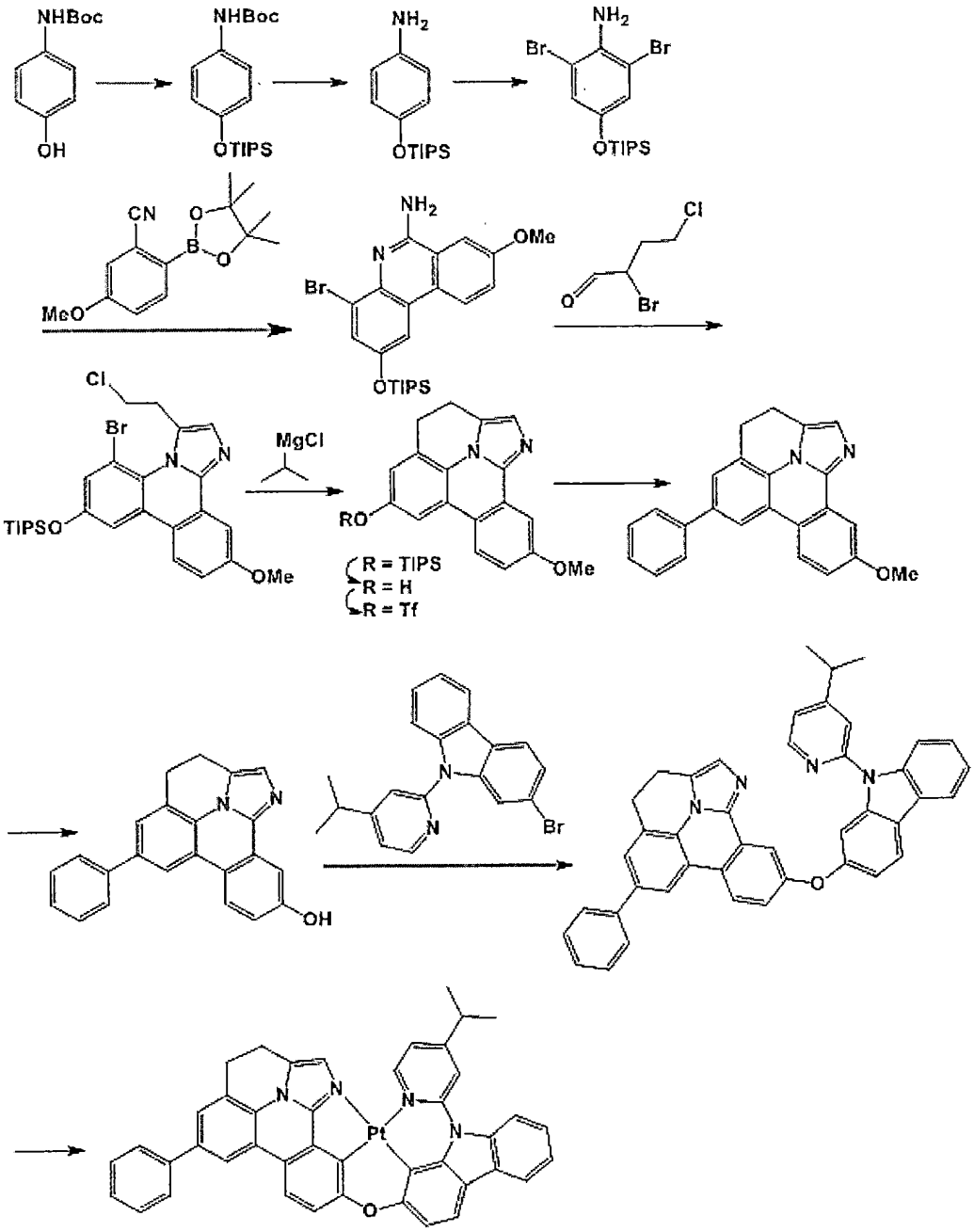
G. 合成化合物50：



化合物50

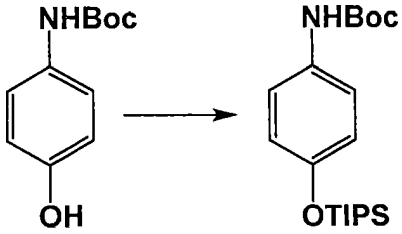
將來自實例4之(3-苯基-1H-吡唑)$_2$Ir(MeOH)$_2$(OTf) (0.03 g，0.043 mmol)及4,4-二甲基-7-苯基-3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪(0.030 g，0.087 mmol)組合於2-乙氧基乙醇(0.5 ml)中，快速抽真空/用氮氣回填三次，隨後在回流下在氮氣下加熱2小時。藉由管柱層析法純化產物，得到56%產率之化合物50。

實例9：根據以下流程9進行化合物108之合成。



流程9

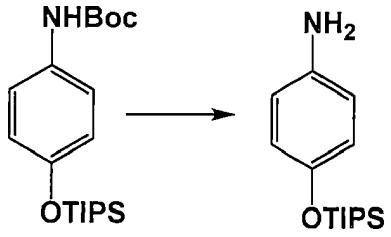
A. 合成(4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯基)胺基甲酸第三丁酯：



依序添加三異丙基氯矽烷(32 mL，0.15 mol，1.2當量)及三乙胺(21 mL，0.15 mol，1.2當量)至(4-羥苯基)胺基甲酸第三丁酯(26.1 g，0.125 mol，1當量)於THF (200 mL)中之溶液中。將反應混合物在室溫

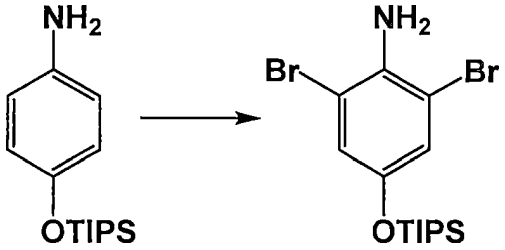
下攪拌16小時。過濾反應物，且用THF (2×30 mL)洗滌固體。在減壓下濃縮經合併之濾液。藉由管柱層析法純化粗產物，得到呈黃色油狀之(4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯基)胺基甲酸第三丁酯(39.66 g，87%產率)。

B. 合成4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯胺：



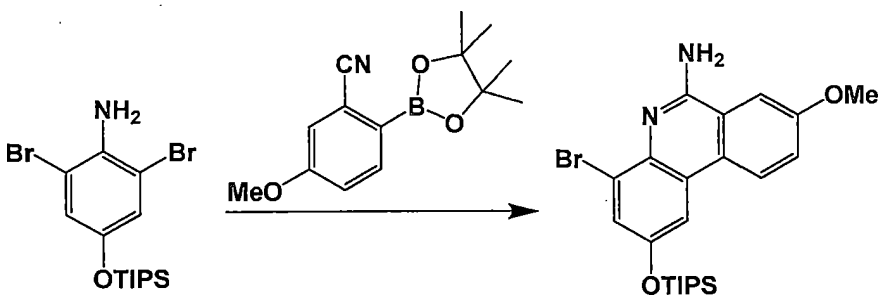
在室溫下添加三氟乙酸(41.51 mL，0.54 mol，5當量)至(4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯基)胺基甲酸第三丁酯(39.66 g，0.1085 mol，1當量)於二氯甲烷(400 mL)中之溶液中。在攪拌16小時之後，在減壓下移除溶劑。使殘餘物與甲苯(3×50 mL)共沸。經矽膠純化粗產物，得到4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯胺(25 g，87%產率)。

C. 合成2,6-二溴-4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯胺：



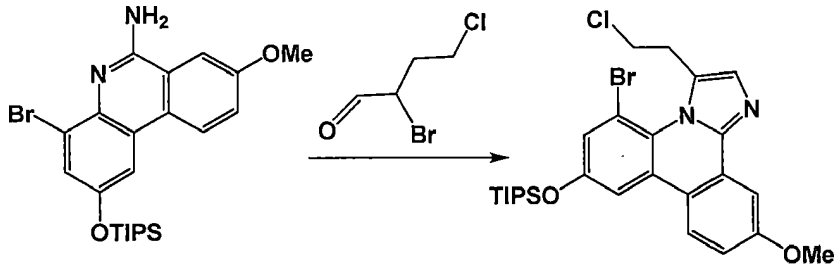
在0℃下逐滴添加溴(8.2 mL，0.16 mol，2.5當量)至4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯胺(17 g，64.4 mmol，1當量)於二氯甲烷及甲醇之1:1混合物(60 mL)中之溶液中。使反應混合物升溫達至室溫，且攪拌16小時。將反應混合物用二氯甲烷(200 mL)稀釋，且依序用1 M NaOH (2×100 mL)及飽和鹽水(2×100 mL)洗滌。將有機層經硫酸鈉乾燥且在減壓下濃縮，得到呈褐色油狀之2,6-二溴-4-((三異丙基矽烷基)氧基)苯胺(26.37 g，97%產率)，其隨後使用。

D. 合成4-溴-8-甲氧基-2-((三異丙基矽烷基)氧基)啡啶-6-胺：



向5-甲氧基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊-2-基)苯甲腈(16.14 g，62.3 mmol，1當量)、**51** (26.37 g，62.3 mmol，1當量)及磷酸鉀(43.04 g，0.187 mol，3當量)於甲苯及水之4比1混合物(500 mL)中之混合物充氮氣1小時。添加反式$Pd(PPh_3)_2Cl_2$ (2.8 g，3.11 mmol，0.05當量)，且使反應混合物回流20小時。添加額外5-甲氧基-2-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧雜硼雜環戊-2-基)苯甲腈(2.2 g，8.5 mmol，0.14當量)及反式$Pd(PPh_3)_2Cl_2$ (0.3 g，0.43 mmol，0.0069當量)，且使反應混合物再回流4小時。分離各層，且用熱水(2×200 mL)洗滌有機層。將有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化殘餘物，得到20%產率之4-溴-8-甲氧基-2-((三異丙基矽烷基)氧基)啡啶-6-胺。

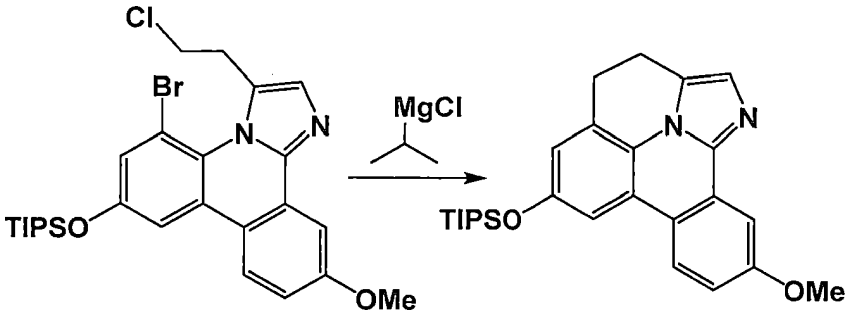
E. 合成5-溴-3-(2-氯乙基)-11-甲氧基-7-((三異丙基矽烷基)氧基)咪唑并[1,2-f]啡啶：



將4-溴-8-甲氧基-2-((三異丙基矽烷基)氧基)啡啶-6-胺(5.95 g，12.53 mmol，1當量)、單水合對甲苯磺酸(175 mg)及新鮮製備之**2** (6.67 g，62.63 mmol，5當量)於異丙醇(500 mL)中之懸浮液在室溫下攪拌2小時。添加碳酸鈉(3.25 g，37.6 mmol，3當量)及去離子水(12 ml)，且使反應混合物回流16小時。在冷卻至室溫之後，將反應混合

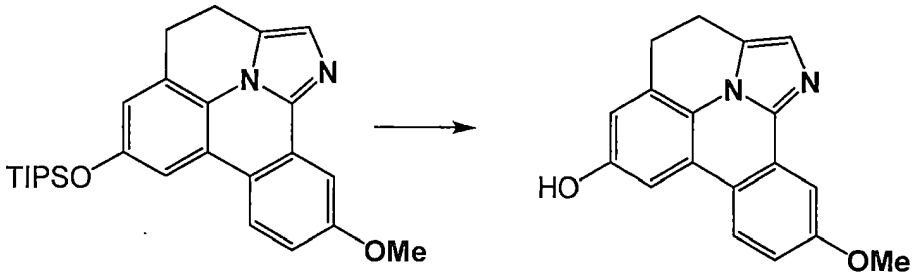
物體積在減壓下減少至約60 ml。將混合物用乙酸乙酯(300 mL)稀釋，且用飽和鹽水(200 mL)洗滌。將有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到5-溴-3-(2-氯乙基)-11-甲氧基-7-((三異丙基矽烷基)氧基)咪唑并[1,2-f]啡啶(5.53 g，79%產率)。

F. 合成10-甲氧基-6-((三異丙基矽烷基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



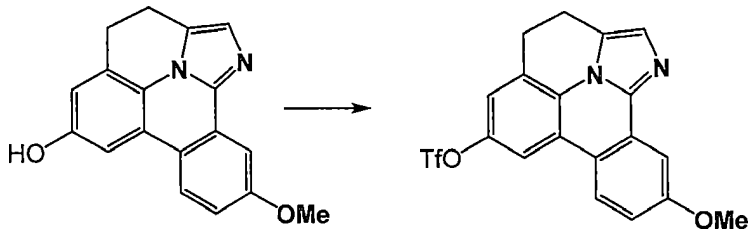
向5-溴-3-(2-氯乙基)-11-甲氧基-7-((三異丙基矽烷基)氧基)咪唑并[1,2-f]啡啶(5.53 g，9.84 mmol，1.0當量)於無水THF (300 mL)中之溶液充氮氣30分鐘。在冷卻至0℃之後，藉助注射器逐滴添加2 M於THF中之異丙基氯化鎂(7.4 mL，14.76 mmol，1.5當量)。使反應混合物升溫至室溫，且攪拌16小時。用水(10 mL)淬滅反應物，且在減壓下移除THF。用二氯甲烷(500 mL)萃取殘餘物。將有機層用水(2×200 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到10-甲氧基-6-((三異丙基矽烷基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(3 g，68%產率)。

G. 合成10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-醇：



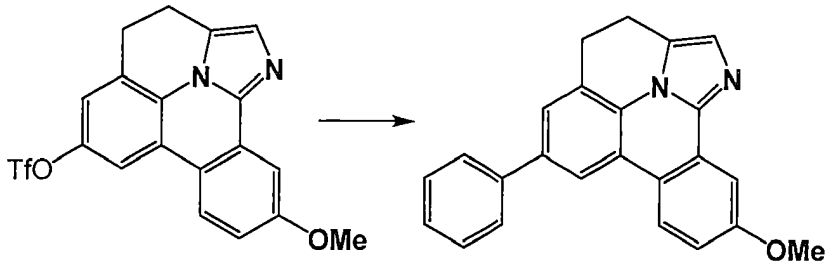
逐滴添加含三水合四丁基氟化銨之THF (30 mL)至10-甲氧基-6-((三異丙基矽烷基)氧基)-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(3 g，6.72 mmol，1當量)於THF (100 mL)中之溶液中。在室溫下攪拌16小時之後，在減壓下移除溶劑，且用二氯甲烷(80 mL)萃取殘餘物。用飽和鹽水(2×100 mL)洗滌有機層。在用飽和鹽水洗滌後，大量沈澱物開始在有機層中形成。將沈澱物過濾且用庚烷(2×10 mL)洗滌，得到純10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-醇(1.83 g，94%產率)。

H. 合成三氟甲磺酸10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-酯：



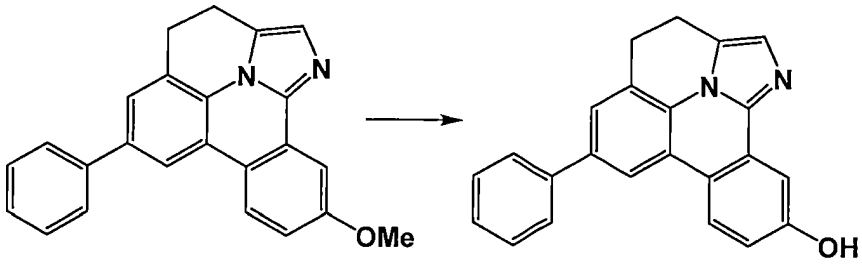
在0℃下依序添加三氟乙酸酐(1.14 mL，6.77 mmol，1.1當量)及吡啶(0.744 mL，9.24 mmol，1.5當量)至10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-醇(1.79 g，6.16 mmol，1當量)於二氯甲烷(100 mL)中之混合物中。在攪拌15分鐘之後，使反應物升溫至室溫，且攪拌6小時。將反應混合物用二氯甲烷(200 mL)稀釋且用水(3×100 mL)洗滌。經硫酸鈉乾燥有機層，且在減壓下移除溶劑。將殘餘物用庚烷及二氯甲烷之10比1混合物(10 mL)濕磨，得到三氟甲磺酸10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-酯(2.17 g，83%產率)。

I. 合成10-甲氧基-6-苯基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪：



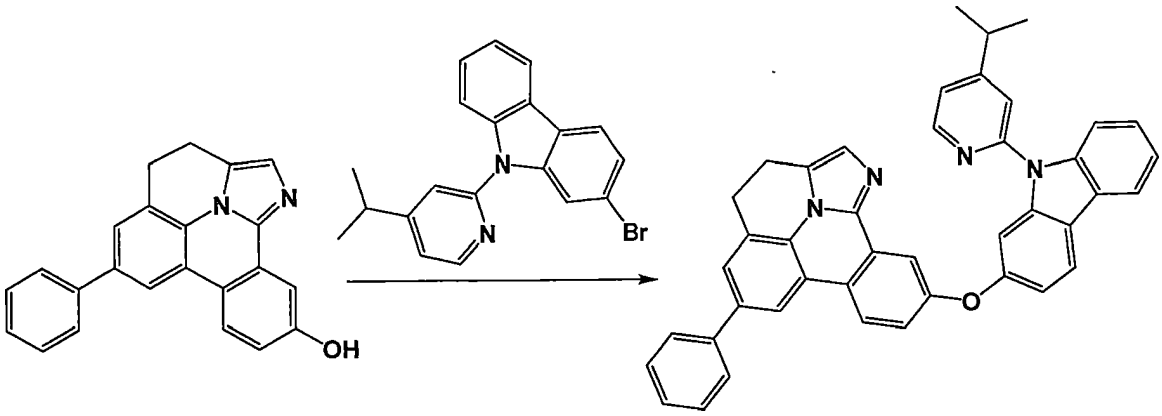
向三氟甲磺酸10-甲氧基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪-6-酯(0.65 g，1.54 mmol，1當量)、苯基硼酸(0.188 g，1.54 mmol，1當量)及磷酸鉀(1.06 g，4.62 mmol，3當量)於甲苯:1,4-二噁烷:水之3:1:1混合物(500 mL)中之混合物充氮氣1小時。添加反式$Pd(PPh_3)_2Cl_2$(54 mg，0.077 mmol，0.05當量)，且使反應混合物回流16小時。將反應混合物用二氯甲烷(200 mL)稀釋。將有機層用溫水(2×100 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮，得到10-甲氧基-6-苯基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-d*e*]喹嗪(0.527 g，97%產率)。

J. 合成6-苯基-3,4-二氫二苯并[b,*ij*]咪唑并[2,1,5-d*e*]喹嗪-10-醇：



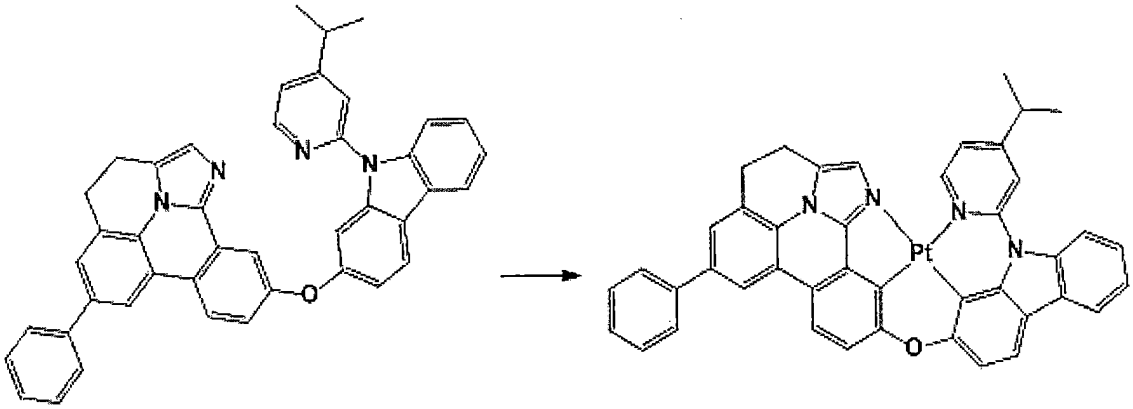
在-78℃下逐滴添加1 M於二氯甲烷中之三溴化硼(7.5 mL，7.5 mmol，5當量)至10-甲氧基-6-苯基-3,4-二氫二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-d*e*]喹嗪(0.527 g，1.5 mmol，1當量)於二氯甲烷(100 mL)中之溶液中。使反應物升溫至室溫，且攪拌16小時。將反應混合物小心地傾入冰水(150 mL)中，且將所得固體過濾且依序用水(30 ml)及庚烷(10 mL)洗滌，得到6-苯基-3,4-二氫二苯并[b,*ij*]咪唑并[2,1,5-d*e*]喹嗪-10-醇(0.47 g，93%產率)。

K. 合成10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-6-苯基-3,4-二氫-二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪：



將2-溴-9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑(0.528 g，1.446 mmol，1當量)、6-苯基-3,4-二氫二苯并[b,*ij*]咪唑并[2,1,5-d*e*]喹嗪-10-醇(0.486 g，1.446 mmol，1當量)、磷酸鉀(1.67 g，7.23 mmol，5當量)、碘化銅(I) (0.138 g，0.723 mmol，0.5當量)及吡啶甲酸(0.445 g，3.62 mmol，2.5當量)於DMSO (50 mL)中之混合物在150℃下加熱4.5小時。在冷卻至室溫之後，將反應混合物傾入水(300 mL)中，且用乙酸乙酯(4×100 mL)萃取。將經合併之有機層經硫酸鈉乾燥，且在減壓下濃縮。藉由管柱層析法純化粗產物，得到呈茶色固體狀之10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-6-苯基-3,4-二氫-二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(0.55 g，61%產率)。

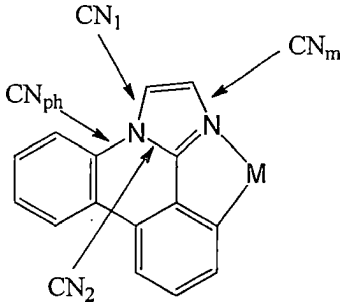
L. 合成化合物108：



向10-((9-(4-異丙基吡啶-2-基)-9*H*-咔唑-2-基)氧基)-6-苯基-3,4-二氫-二苯并[*b,ij*]咪唑并[2,1,5-*de*]喹嗪(350 mg，0.564 mmol，1當量)於冰乙酸(60 mL)中之溶液充氬氣40分鐘。添加K_2PtCl_4 (234 mg，0.564

mmol，1當量)，且使反應混合物回流16小時。在冷卻至室溫之後，將黃綠色沈澱物過濾，且依序用水(4×15 mL)及庚烷(2×10 mL)洗滌，且在真空下在20℃下乾燥18小時。將粗產物溶解於二氯甲烷(500 mL)中，且使其通過矽膠塞(10 g)以移除殘餘K_2PtCl_4。在減壓下移除溶劑。將殘餘物用二氯甲烷及庚烷之1比1混合物(20 mL)濕磨，過濾，且用二氯甲烷(2×3 mL)洗滌，得到化合物108 (40 mg，產率8.7%產率，83.2%)。

討論：以下展示金屬配位之咪唑并啡啶配位體的一個實施例之通式結構。計算研究中所關注之鍵為四種碳-氮(C-N)單鍵。其標記為針對具有三種C-N單鍵之氮的$C\text{-}N_1$、$C\text{-}N_2$、$C\text{-}N_{ph}$及針對配位至金屬之氮的$C\text{-}N_m$。



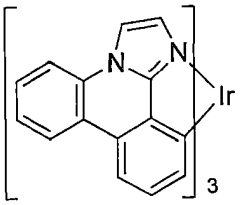
在Gaussian 09套裝軟體中使用混合B3LYP泛函與CEP-31g有效核勢基組對所有錯合物及配位體執行幾何優化。除非另外陳述，否則在結果及討論中所有結果均使用此方法。

藉由使一鍵斷裂以形成雙自由基物質來計算咪唑并啡啶配位體上之鍵強度。斷鍵之雙自由基物質經計算為三重態，因為其能量通常比雙自由基單重態低，且因此產物更可能在斷鍵事件中形成。在B3LYP/6-31g(d)水準下執行計算，且針對基態單重態→斷鍵之三重態及最低能量三重態(激發態)→斷鍵之三重態進行熱力學報導。

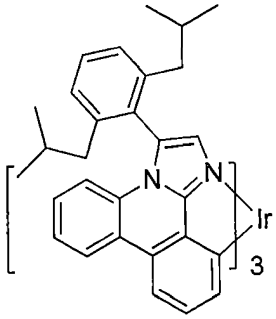
最低三重態激發態(T1)之計算TD-DFT值亦在B3LYP/CEP-31g理論水準下執行，但包括使用THF作為溶劑之CPCM連續溶劑場，其已

經顯示更好地匹配實驗結果。

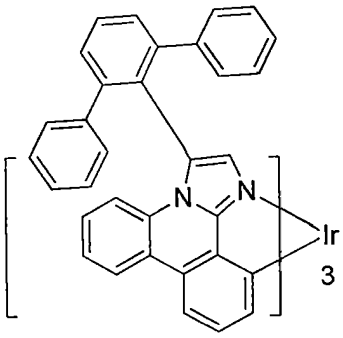
對以下化合物執行鍵強度計算：



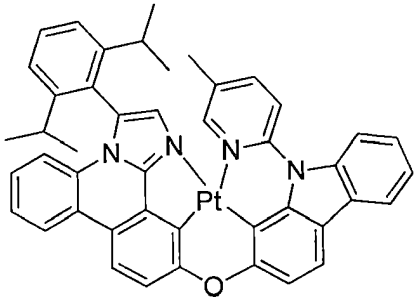
比較化合物1



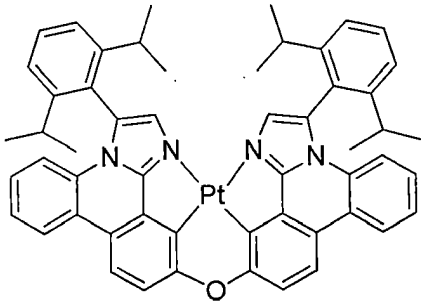
比較化合物2



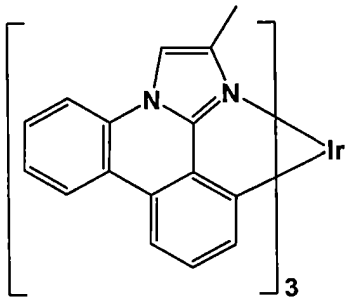
比較化合物3



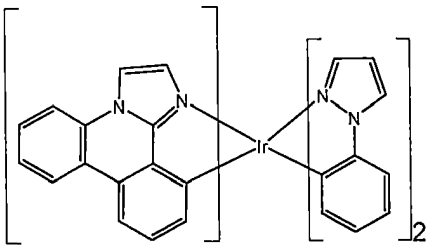
比較化合物4



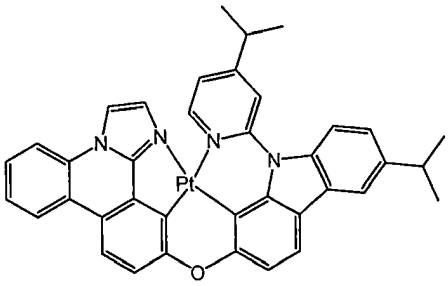
比較化合物5



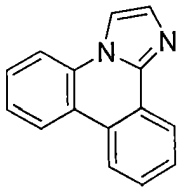
比較化合物6



比較化合物7



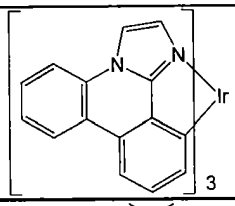
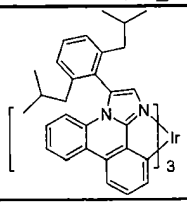
比較化合物8



比較配位體1

計算之鍵強度展示於表1中。

表1：

	結構	計算T1 (nm)	C-N_1鍵強度 (kcal/mol)	C-N_{ph}鍵強度 (kcal/mol)	C-N_2鍵強度 (kcal/mol)	C-N_m鍵強度 (kcal/mol)	*最弱鍵 (kcal/mol)*
比較化合物1		468	11.81 74.06	25.92 88.17	n/a	39.80 102.05	*11.81*
比較化合物2		474	-1.54 61.26	22.00 84.79	n/a	46.85 109.64	*-1.54*

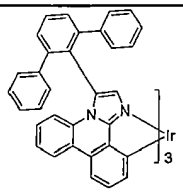
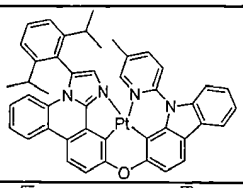
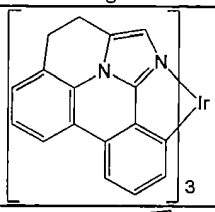
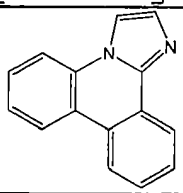
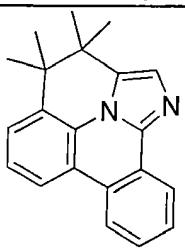
	結構	計算T1 (nm)	C-N_1鍵強度 (kcal/mol)	C-N_{ph}鍵強度 (kcal/mol)	C-N_2鍵強度 (kcal/mol)	C-N_m鍵強度 (kcal/mol)	*最弱鍵 (kcal/mol)*
比較化合物3		476	-0.55 60.08	22.34 82.96	n/a	45.18 105.80	*-0.55*
比較化合物4			5.31	28.66	n/a	45.57	*5.31*
化合物1		468	35.38	90.51	n/a	36.56	*35.38*
比較配位體1		470	18.73 83.76	34.85 99.87	n/a	45.62 110.64	*18.73*
化合物(1-3)		472	40.35				

表1展示一系列比較實例及本發明化合物1之計算的鍵強度。在兩個數值見於同一單元格中時，上面之數值表示激發態三重態→斷鍵之三重態之間的熱力學差異。下面之數值表示基態單重態→斷鍵之三重態。若單元格中僅存在一個數值，則其表示三重態→三重態鍵強度(T→T)。對於所有比較化合物1-4，C-N_1鍵均顯示為最弱鍵。發現鍵強度在激發三重態下與基態單重態相比更弱。此係由於具有激發態之能量的錯合物可用作起始點，至通常更高能量的斷鍵之狀態。在一些情況下，如關於比較化合物2及3所展示，斷鍵之狀態能量比起始三重態低。因此，斷鍵事件可視為熱力學上有利的或放熱的。發現當芳基取代基添加於C-N_1鍵碳原子時，鍵強度降低，如將比較化合物1與比較化合物2及3比較所見。此影響可能由於斷鍵位點處自由基物質之共

振穩定化，該自由基物質藉由芳基取代而穩定化。

弱C-N_1鍵之穩定化可藉由鍵聯取代來實現，該鍵聯取代使C-N_1碳鍵聯至相鄰稠合芳基環上之碳，如式(1a)中之「A」所描繪。此鍵聯基團較佳由如下元素組成，其提供恰當結構幾何構型以形成跨啡啶環系統之兩個碳的橋，提供必需剛度以使C-N_1鍵穩定化，同時不會降低所得配位體及錯合物之三重態能量。

穩定化鍵聯基團之作用關於本發明化合物1展示於表1中。此處，三重態C-N_1鍵強度已自類似比較化合物1之11.81 kcal/mol大大提高至本發明化合物之35.38 kcal/mol，熱力學鍵強度有> 20 kcal/mol之增加。兩個碳鍵聯取代基阻止配位體獲得CN_1斷鍵之狀態的適當鬆弛之幾何構型。重要地，三重態能量並不受此取代影響，因為本發明化合物1及比較化合物1兩者均具有468 nm之計算相同三重態能量。

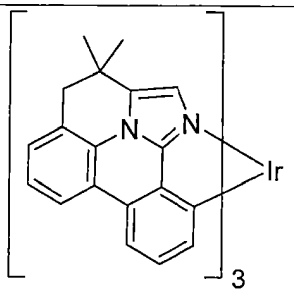
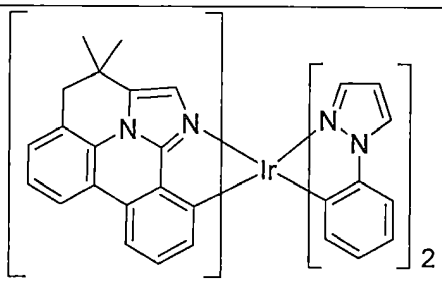
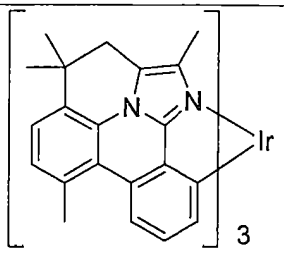
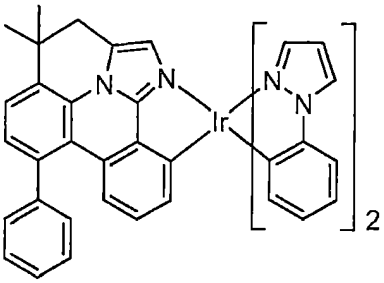
比較實例1之最小化非斷鍵及斷鍵幾何構型展示於圖3a及3b中。可看出，斷鍵之幾何構型使咪唑并啡啶配位體之稠合環系統的環應力鬆弛。如關於本發明化合物1所展示，繫栓取代抑制鬆弛的斷鍵之幾何構型，因此增加C-N_1鍵之熱力學鍵強度。

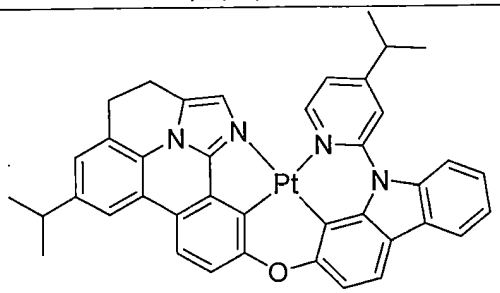
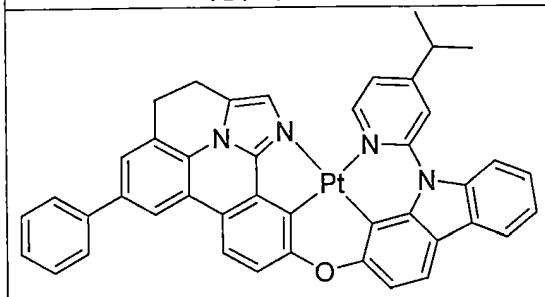
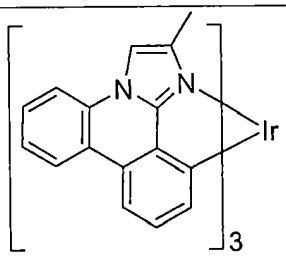
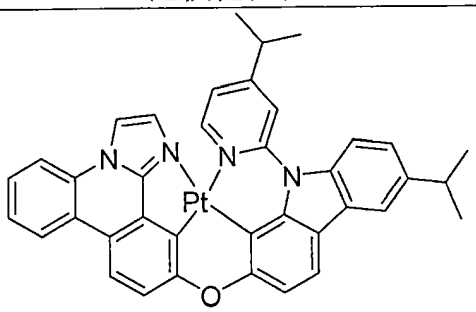
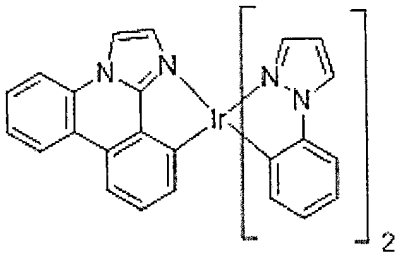
C-N_1鍵之薄弱的其他實驗證據由基質輔助雷射解吸電離質譜分析(MALDI-MS)展示。MALDI-MS可用以探測分子之激發態下的鍵之薄弱性。據相信，作為光化學穩定性之量度，MALDI-MS可模擬存在充電及激發態兩者之OLED裝置內所見的一些條件。圖3展示比較化合物3之以負模式獲取的MALDI-MS。母體離子之峰值鑑別為1529 amu下。然而，最高強度峰值見於1275 amu下。此質量對應於比較化合物3之片段，其中咪唑環已失去兩個碳之質量及聯三苯取代。所提出的片段之結構展示於圖3中。同位素模式證實此片段含有銥且與所提出之片段的化學式一致。如圖4中所示，關於1083 amu下之配位體損失及1020 amu下兩種配位體之咪唑環分解，鑑別其他片段。資料表明，主要片段之形成需要C-N_1鍵斷裂，該鍵藉由計算經預測為弱鍵。

本發明化合物之光物理性質

本發明化合物之所量測的光物理性質報導於下表2中。在77K下及在室溫下在2-甲基四氫呋喃溶劑中在高稀釋濃度下量測錯合物。使用配備有氙氣燈、累計球及C10027型號光子多通道分析儀之Hamamatsu C9920系統，以1重量%於聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)固態基質或0.4重量%聚苯乙烯(PS)固態基質中量測光致發光量子產率(PLQY，Φ_{PL})。藉由時間相關單光子計數法，使用與IBH資料站中心積體之Horiba Jobin Yvon Fluorolog-3，使用335 nm奈米LED作為激發源，進行PL瞬態量測(τ)。

表2：

化合物	λ_{max} (nm) 在77 K下	τ (μs) 在77 K下	λ_{max} (nm) 在298 K下	Φ_{PL} PMMA	Φ_{PL} PS
 化合物35	451	5.1	461	0.05	-
 化合物48	440	9.5	448	0.04	-
 化合物49	464	2.9	467	0.62	-
	-	-	-	0.09	-

化合物50					
 化合物105	444	7.5	448	-	0.85
 化合物106	448	6.7	452	-	-
 比較化合物6	-	-	-	0.68	-
 比較化合物7	-	-	-	-	0.87
 比較化合物8	441	18	447	0.14	-

化合物35經量測具有深藍色發射，在77 K下之最高能量峰值為451 nm，然而，錯合物之PLQY為僅5%。化合物49展現對配位體之改質可如何用以提高PLQY。咪唑環上之甲基取代已經發現可提高非乙

基橋連啡啶咪唑類似物之PLQY。另外，外部苯環上之甲基取代藉由計算顯示可影響配位體咬角，此係由於相鄰芳基環上之甲基取代基及質子之空間影響。此空間影響使得啡啶咪唑多環系統幾何構型更接近非橋連配位體之幾何構型，其中配位位點可更緊密連接至金屬。配位體之幾何構型的此細微變化使得金屬與中性配位之氮之間的相互作用更強，提高金屬-氮鍵強度。據相信，更強金屬-氮鍵強度可藉由減小金屬-氮斷鍵非-輻射衰變而改良錯合物之發射性。因此，兩個甲基取代基均可能引起與化合物35相比提高化合物49之PLQY。化合物49經量測為在PMMA基質中具有62%之PLQY，其極接近非橋連類似物比較化合物6之PLQY值，該比較化合物經量測為具有68%之PLQY。另外，與化合物35之5.1微秒的激發態壽命相比，化合物49經量測在77 K下具有2.9微秒之短得多的激發態壽命。此進一步表明，甲基取代基改良化合物49之輻射性質。

具有苯基吡唑配位體(ppz)之雜配實例化合物48及化合物50經量測具有深藍色發射，但具有低PLQY。然而，非橋連參考化合物比較化合物8亦量測為具有14%之低PLQY。據相信，低效率可能由於吡唑配位體之弱金屬-氮鍵。為進一步支持此假設，參$Ir(ppz)_3$已在文獻中顯示為在室溫溶液中為非發射的，但在77 K下為高度發射的。室溫下之非發射性歸因於弱金屬氮鍵。

具有橋連啡啶咪唑配位體之鉑錯合物亦發現以深藍色高度發射。化合物105及比較化合物7兩者均量測為在光學惰性聚苯乙烯基質中具有分別為85%及87%之高PLQY值。鉑錯合物可能不需要如關於銥類似物化合物49所描述進行配位體改質來提高PLQY，此係由於與銥相比相對更強之鉑-氮鍵強度。

熟習此項技術者應瞭解，可在不脫離上文所展示且描述之例示性實施例的廣泛發明構思情況下改變該等例示性實施例。因此，應理

解，本發明不限於所展示且描述之例示性實施例，但希望涵蓋在如由申請專利範圍所界定的本發明之精神及範疇內之修改。舉例而言，例示性實施例之特定特徵可為或可不為所主張之發明的一部分且可將所揭示之實施例的特徵組合。本文中除非特定闡述，否則術語「一個(a/an)」及「該」不限於一個要素，而應理解為意指「至少一個」。

應理解，已將本發明之圖式及描述中的至少一些簡化以集中於與本發明之清楚理解相關的要素，同時為清楚起見，排除一般熟習此項技術者將瞭解亦可構成本發明之一部分的其他要素。然而，因為該等要素在此項技術中熟知且因為其不必促進更好地理解本發明，所以本文中未提供該等要素之描述。

此外，本發明之任何方法不依賴於本文中闡述之特定步驟次序至一定程度以便，特定步驟次序不應理解為對技術方案之限制。針對該等方法之技術方案不應限於以所寫次序執行其步驟，且熟習此項技術者可容易瞭解，步驟可變化且仍保持在本發明之精神及範疇內。

本文所引用之所有參考文獻，包括公開案、專利申請案及專利特此以引用的方式併入，其引用程度就如同每一參考文獻單獨地且特定地指示為以引用的方式併入且全文闡述於本文中一般。

【符號說明】

100	有機發光裝置
110	基板
115	陽極
120	電洞注入層
125	電洞傳輸層
130	電子阻擋層
135	發射層
140	電洞阻擋層

145	電子傳輸層
150	電子注入層
155	保護層
160	陰極
162	第一導電層
164	第二導電層
200	倒轉的OLED
210	基板
215	陰極
220	發射層
225	電洞傳輸層
230	陽極

I672308

發明摘要

公告本

※ 申請案號：105114025

※ 申請日：105.5.5

※IPC 分類：C07F15/00(2006.01) H05B33/14(2006.01) C09K11/06(2006.01) H01L51/50(2006.01)

【發明名稱】

有機電致發光材料及裝置

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT MATERIALS AND DEVICES

【中文】

本發明提供咪唑并啡啶配位體及金屬錯合物。該等化合物經由鍵聯取代展現改良之穩定性，該鍵聯取代使咪唑環之氮鍵結的碳鍵聯至相鄰稠合芳基環上之碳。該等化合物可用於有機發光裝置中，尤其用作發射摻雜劑，提供具有改良之效率、穩定性及製造的裝置。特別地，本文提供之化合物可用於具有高效率之藍色裝置中。

【英文】

Imidazophenanthridine ligands and metal complexes are provided. The compounds exhibit improved stability through a linking substitution that links a nitrogen bonded carbon of an imidizole ring to a carbon on the adjacent fused aryl ring. The compounds may be used in organic light emitting devices, particularly as emissive dopants, providing devices with improved efficiency, stability, and manufacturing. In particular, the compounds provided herein may be used in blue devices having high efficiency.

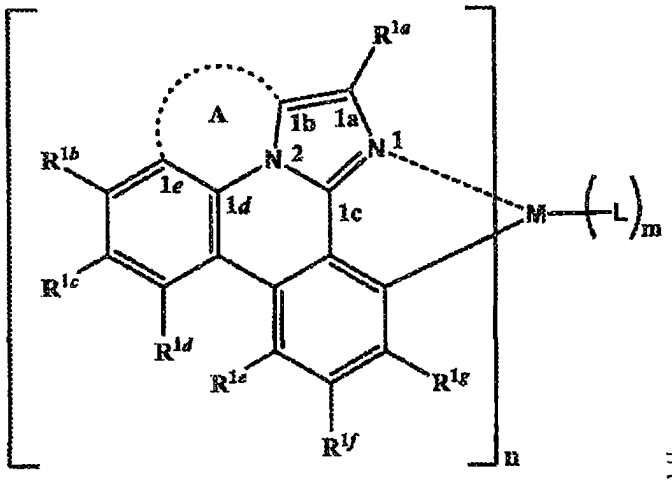
【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	有機發光裝置
110	基板
115	陽極
120	電洞注入層
125	電洞傳輸層
130	電子阻擋層
135	發射層
140	電洞阻擋層
145	電子傳輸層
150	電子注入層
155	保護層
160	陰極
162	第一導電層
164	第二導電層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



式1

圖式

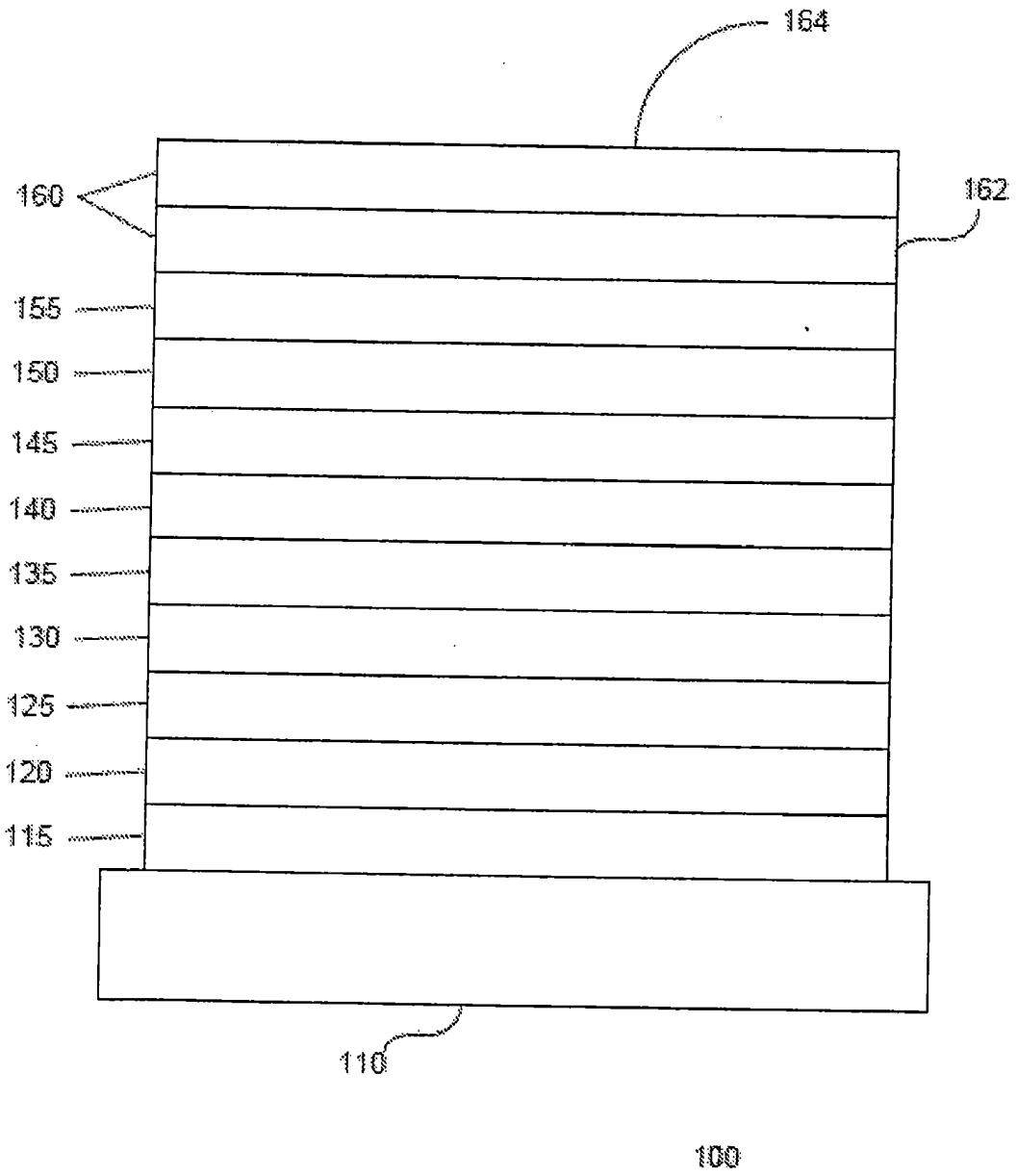


圖1

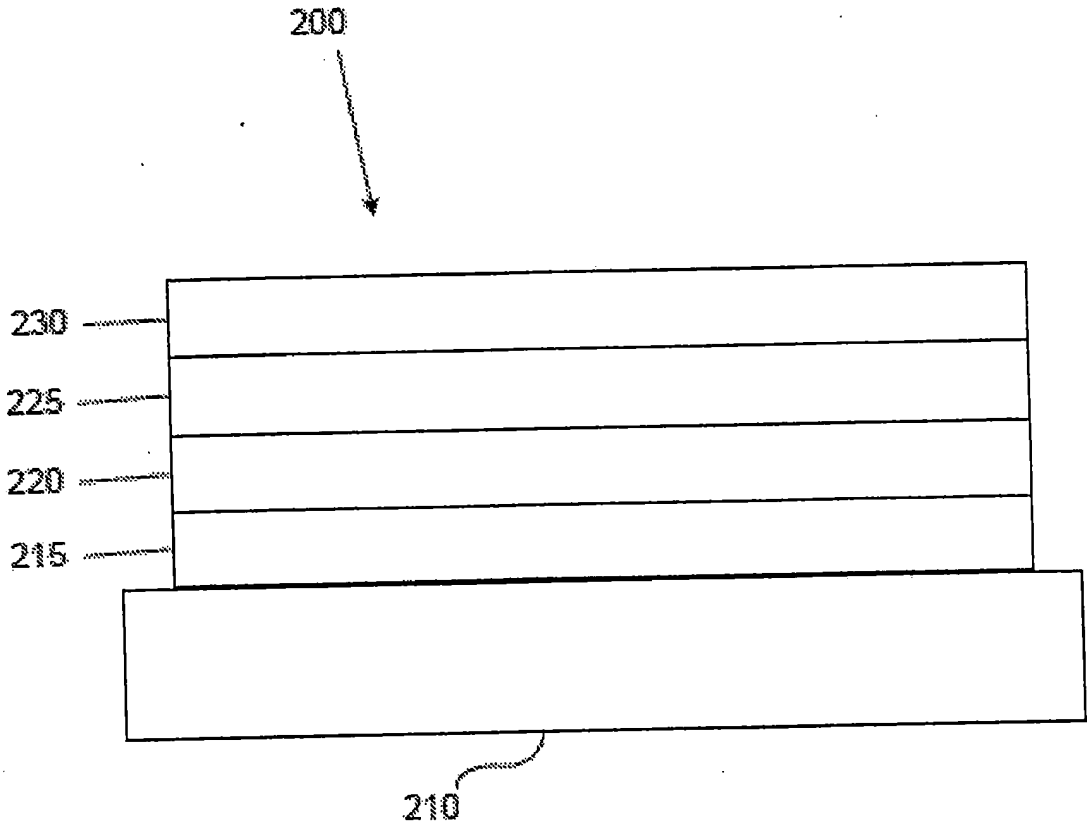


圖2

108年07月15日 修正替換頁

公告本

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

有機電致發光材料及裝置

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT MATERIALS AND DEVICES

相關申請案之交叉引用

本申請案為2015年5月5日申請之PCT申請案第PCT/US15/29269號的部分接續申請案，其主張2014年5月08日申請之美國臨時申請案第61/990,239號及2014年11月21日申請之美國臨時申請案第62/082,970號的優先權，該等申請案之全部內容以引用的方式併入本文中。

【技術領域】

本發明大體上係關於新穎化合物；包含該等化合物之組合物；及該等化合物及組合物之應用，包括包含該等化合物及/或組合物之有機電致發光裝置。

聯合研究協議之各方

所主張之本發明由達成聯合大學公司研究協議之以下各方中的一或多者，以以下各方中之一或多者的名義及/或結合以下各方中之一或多者而作出：南加州大學及環宇顯示器公司(Universal Display Corporation)。該協議在作出所主張之本發明之日期當天及之前即生效，且所主張之本發明因在該協議之範疇內進行的活動而作出。

【先前技術】

一般而言，OLED包含安置於陽極與陰極之間且電連接至陽極及陰極之至少一個有機層。當施加電流時，陽極注入電洞且陰極注入電子至有機層中。所注入之電洞及電子各自朝帶相反電荷之電極遷移。

當電子及電洞侷限於同一分子上時，形成「激子」，其為具有激發能量狀態之局部化電子-電洞對。當激子經由光電發射機制弛豫時，發射光。在一些情況下，激子可侷限於激元或激態複合物上。非輻射機制(諸如熱弛豫)亦可能發生，但通常視為不合需要的。

最初的OLED使用自單態發射光(「螢光」)之發射分子，如例如美國專利第4,769,292號中所揭示，該專利以全文引用的方式併入。螢光發射通常在小於10奈秒之時間幀中發生。

最近，已論證具有自三重態發射光(「磷光」)之發射材料的OLED。Baldo等人之「Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices」，Nature，第395卷，第151-154頁，1998；(「Baldo-I」)及Baldo等人之「Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence」，Appl. Phys. Lett.，第75卷，第3期，第4-6頁(1999)(「Baldo-II」)以全文引用的方式併入。磷光可稱為「禁阻」躍遷，因為該躍遷需要自旋態變化，且量子力學指示該種躍遷為不利的。因此，磷光通常發生在超過至少10奈秒且典型地大於100奈秒之時間幀中。若磷光之自然輻射壽命太長，則三重態可藉由非輻射機制而衰變，以便不發射光。往往亦在極低溫度下在含有雜原子、具有非共用電子對之分子中觀測到有機磷光。2,2'-聯吡啶為該種分子。非輻射衰變機制典型地為溫度依賴性的，以使得在液氮溫度下展現磷光之有機材料典型地在室溫下不展現磷光。但，如Baldo所證實，此問題可藉由選擇在室溫下發磷光之磷光化合物而得到解決。代表性發射層包括經摻雜或未經摻雜之磷光有機金屬材料，諸如美國專利第6,303,238號、第6,310,360號、第6,830,828號及第6,835,469號、美國專利申請公開案第2002-0182441號及WO 2002/074015中所揭示。

磷光前面可為自三重態激發態躍遷為中間的非三重態狀態，自該

非三重態狀態發生發射衰變。舉例而言，配位至鑭系元素之有機分子往往自局域化於鑭系金屬上之激發態發磷光。然而，該等材料不直接自三重態激發態發磷光，而實際上自集中於鑭系金屬離子上之原子激發態發射。銪二酮錯合物說明一組此等類型之物質。

可藉由限制、較佳地藉由鍵結緊密接近於具有高原子數之原子的有機分子，優於螢光增強來自三重態之磷光。稱為重原子效應之此現象藉由稱為自旋軌道耦合之機制而產生。可自有機金屬分子(諸如參(2-苯基吡啶)銥(III))之激發的金屬至配位體電荷轉移(MLCT)狀態觀測到該種磷光躍遷。

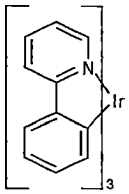
出於若干原因，利用有機材料之光學電子裝置變得愈來愈受歡迎。用以製造該等裝置之材料中之許多材料相對便宜，因此有機光學電子裝置具有獲得相對於無機裝置之成本優勢之潛力。另外，有機材料之固有性質(諸如其可撓性)可使其非常適合具體應用，諸如在可撓性基板上之製造。有機光學電子裝置之實例包括有機發光裝置(OLED)、有機光電電晶體、有機光伏打電池及有機光偵測器。對於OLED，有機材料可具有相對於習知材料之效能優點。舉例而言，有機發射層發射光之波長通常可容易地用適當摻雜劑來調整。

OLED利用有機薄膜，其在電壓施加於裝置上時發射光。OLED正變為用於諸如平板顯示器、照明及背光應用中之愈來愈引人注目的技術。美國專利第5,844,363號、第6,303,238號及第5,707,745號中描述若干OLED材料及組態，該等專利以全文引用的方式併入本文中。

磷光性發射分子之一個應用為全色顯示器。用於此顯示器之行業標準需要適於發射具體色彩(稱為「飽和」色彩)之像素。具體地說，此等標準需要飽和紅色、綠色及藍色像素。或者，OLED可經設計以發射白光。在習知液晶顯示器中，使用吸收濾光器濾過來自白色背光之發射以產生紅色、綠色及藍色發射。相同技術亦可用於

OLED。白色OLED可為單EML裝置或堆迭結構。可使用此項技術中所熟知的CIE座標來量測色彩。

綠色發射分子之一個實例為三(2-苯基吡啶)銥、表示為$Ir(ppy)_3$，其具有以下結構：



在此圖及本文後面之圖中，將自氮至金屬(此處，Ir)之配價鍵描繪為直線。

如本文所用，術語「有機」包括聚合材料以及小分子有機材料，其可用以製造有機光學電子裝置。「小分子」係指不為聚合物之任何有機材料，且「小分子」可能實際上相當大。在一些情況下，小分子可包括重複單元。舉例而言，使用長鏈烷基作為取代基不會將分子自「小分子」類別中移除。小分子亦可併入至聚合物中，例如作為聚合物主鏈上之側基或作為主鏈之一部分。小分子亦可充當樹枝狀聚合物之核心部分，該樹枝狀聚合物由建立在核心部分上之一系列化學殼層組成。樹枝狀聚合物之核心部分可為螢光或磷光小分子發射體。樹枝狀聚合物可為「小分子」，且據信當前在OLED領域中使用之所有樹枝狀聚合物均為小分子。

如本文所用，「頂部」意指離基板最遠，而「底部」意指離基板最近。在將第一層描述為「安置」在第二層「上」之情況下，第一層安置為距基板較遠。除非規定第一層「與」第二層「接觸」，否則第一與第二層之間可存在其他層。舉例而言，即使陰極及陽極之間存在各種有機層，仍可將陰極描述為「安置於」陽極「上」。

如本文所用，「溶液可處理」意指能夠以溶液或懸浮液之形式在液體介質中溶解、分散或傳輸及/或自液體介質沈積。

當據信配位體直接促成發射材料之光敏性質時，配位體可稱為「光敏性的」。當據信配位體並不促成發射材料之光敏性質時，配位體可稱為「輔助性的」，但輔助性的配位體可改變光敏性的配位體之性質。

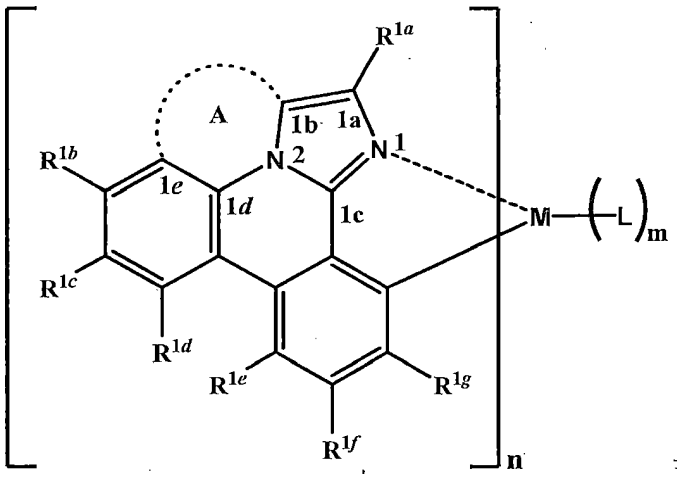
如本文所用，且如熟習此項技術者一般將理解，若第一能階較接近真空能階，則第一「最高佔用分子軌道」(HOMO)或「最低未佔用分子軌道」(LUMO)能階「大於」或「高於」第二HOMO或LUMO能階。由於將電離電位(IP)量測為相對於真空能階之負能量，因此較高HOMO能階對應於具有較小絕對值之IP(負得較少之IP)。類似地，較高LUMO能階對應於具有較小絕對值之電子親和性(EA)(負得較少之EA)。在習知能階圖上，真空能階在頂部，材料之LUMO能階高於同一材料之HOMO能階。「較高」HOMO或LUMO能階表現為比「較低」HOMO或LUMO能階靠近此圖之頂部。

如本文所用，且如熟習此項技術者一般將理解，若第一功函數具有較高絕對值，則第一功函數「大於」或「高於」第二功函數。因為通常將功函數量測為相對於真空能階之負數，因此此意指「較高」功函數負得較多。在習知能階圖上，真空能階在頂部，將「較高」功函數說明為在向下方向上距真空能階較遠。因此，HOMO及LUMO能階之定義遵循與功函數不同之慣例。

可在以全文引用的方式併入本文中之美國專利第7,279,704號中找到關於OLED及上文所述之定義之更多細節。

【發明內容】

根據本發明之一態樣，揭示一種化合物，其具有根據下式1之結構$(L_A)_nML_m$：



式1。在式1中，M為具有大於40之原子量的金屬，n具有至少1之值，且m+n為可與該金屬M連接之最大配位體數；

其中A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；其中該等鍵聯原子在兩個鍵聯原子之間形成至少一個單鍵；其中R^{1a}至R^{1g}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

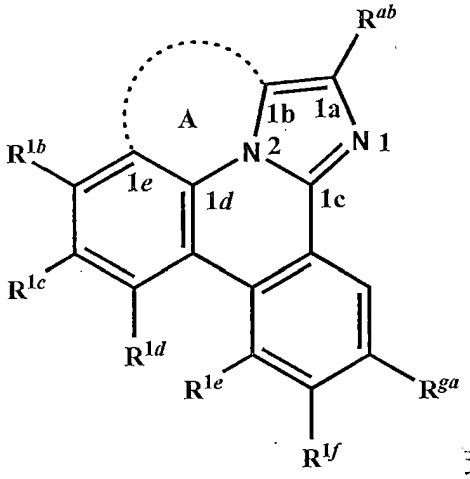
其中R^{1b}至R^{1g}連接之任一環原子可經氮原子置換，

其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在；且其中L為經取代或未經取代之環金屬化配位體。

根據本發明之另一態樣，揭示一種有機發光裝置。該OLED包含陽極；陰極；及安置於該陽極與該陰極之間的有機層，其中該有機層包含具有根據式1之結構的化合物。

根據本發明之另一態樣，亦揭示一種調配物，其包含具有根據式1之結構的化合物。

根據本發明之另一態樣，揭示一種化合物，其具有根據以下展示的式(1a)之結構。



式(1a)。在式(1a)中，A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；

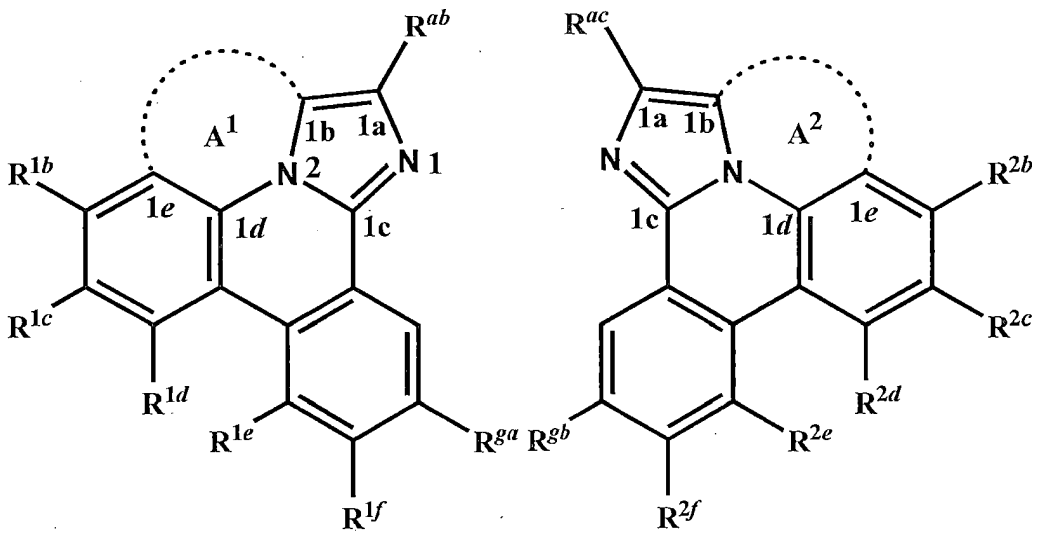
其中R^{ab}、R^{ga}、R^{1b}至R^{1f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；且

其中R^{ab}、R^{ga}、R^{1b}至R^{1f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在。

根據本發明之另一態樣，該式(1a)化合物可為具有由如下文所定義之繫栓在一起之結構式式(2a)及式(2b)表示之結構的化合物：

式(2a)　　式(2b)

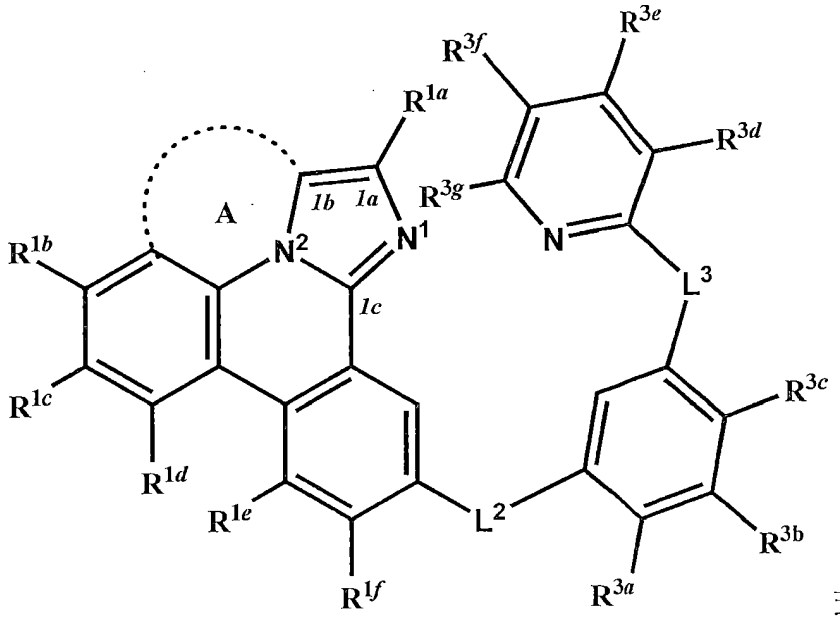


其中A^1及A^2各自為具有兩至三個鍵聯原子之第一鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B及其組合，且

其中R^{ac}、R^{gb}及R^{2b}至R^{2f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中該化合物經由至少一個在R^{ab}與R^{ac}及/或R^{ga}與R^{gb}之間形成的第二鍵聯基團繫栓在一起，其中至少一個第二鍵聯基團具有一至三個鍵聯原子，且每個鍵聯原子獨立地選自由以下組成之群：B、N、P、O、S、Se、C、Si、Ge及其組合；且R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在。

根據本發明之另一態樣，該式(1a)化合物可為具有由以下展示的式(3a)表示之結構的化合物：



式(3a)；

其中L^2及L^3各自獨立地選自由以下組成之群：單鍵、BR^1、NR^1、PR^1、O、S、Se、C=O、S=O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2；

其中R^{3a}至R^{3f}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R^1及R^2獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中任兩個相鄰R^{1f}、R^{3a}、R^{3c}、R^{3d}、R^1及R^2視情況連接以形成環；其中L^2與R^{1f}、L^2與R^{3a}、或L^2與R^{1f}及R^{3a}兩者視情況連接以形成一或多個環；且其中L^3與R^{3c}、L^3與R^{3d}、或L^3與R^{3c}及R^{3d}兩者視情況連接以形成一或多個環。

【圖式簡單說明】

當結合例示性實施例之附圖閱讀時，將更好地理解前述發明內容

以及根據本發明之化合物、組合物及裝置的例示性實施例之以下詳細描述。然而，應理解，本發明不限於所示精確排列及手段。

在圖中：

圖1展示例示性有機發光裝置100；且

圖2說明根據本發明之例示性有機發光裝置200。

圖3a及3b說明比較實例1之最小化斷鍵幾何構型(頂部)及最小化非斷鍵幾何構型(底部)的計算模型。

圖4說明比較化合物4之MALDI負模式質譜。最高強度峰對應於咪唑環之斷裂。

圖5說明3,4-二氫二苯并[b,ij]咪唑并[2,1,5-de]喹嗪之x射線晶體結構。

圖6說明3,3-二甲基-3,4-二氫-1,2a1-二氮雜-3-矽苯并[fg]乙烯合蒽之x射線晶體結構。

圖7描繪化合物49在77 K及室溫2-甲基THF溶劑及固態PMMA基質中之發射光譜。

【實施方式】

一般而言，OLED包含安置於陽極與陰極之間且電連接至陽極及陰極之至少一個有機層。當施加電流時，陽極注入電洞且陰極注入電子至有機層中。所注入之電洞及電子各自朝帶相反電荷之電極遷移。當電子及電洞侷限於同一分子上時，形成「激子」，其為具有激發能量狀態之局部化電子-電洞對。當激子經由光電發射機制弛豫時，發射光。在一些情況下，激子可侷限於激元或激態複合物上。非輻射機制(諸如熱弛豫)亦可能發生，但通常視為不合需要的。

最初之OLED使用自單態發射光(「螢光」)之發射分子，如例如美國專利第4,769,292號中所揭示，該專利以全文引用的方式併入。螢光發射通常在小於10奈秒之時間幀中發生。

最近，已論證具有自三重態發射光(「磷光」)之發射材料的OLED。Baldo等人之「Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices」，Nature，第395卷，第151-154頁，1998；(「Baldo-I」)及Baldo等人之「Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence」，Appl. Phys. Lett.，第75卷，第3期，第4-6頁(1999)(「Baldo-II」)以全文引用的方式併入。以引用的方式併入之美國專利第7,279,704號第5-6行中更詳細地描述磷光。

咪唑并啡啶為當連接至鉑及銥金屬兩者時可提供460 nm發射之適用配位體。磷光咪唑并啡啶錯合物可按範圍介於接近零至單一之可調光致發光量子產率提供深藍色發射。不幸地，對於基於銥及鉑兩者之藍色發射錯合物，裝置壽命均有限。吾人在本文中提供藉由將一鍵定位在配位體上來提高咪唑并啡啶配位體之穩定性的策略，該鍵藉由計算理論、質譜片段分析及光氧化研究顯示為弱鍵，此歸因於多環環應力及電子結構。

圖1展示有機發光裝置**100**。圖不一定按比例繪製。裝置**100**可包括基板**110**、陽極**115**、電洞注入層**120**、電洞傳輸層**125**、電子阻擋層**130**、發射層**135**、電洞阻擋層**140**、電子傳輸層**145**、電子注入層**150**、保護層**155**、陰極**160**及障壁層**170**。陰極**160**為具有第一導電層**162**及第二導電層**164**之複合陰極。裝置**100**可藉由依序沈積所描述之層來製造。在以引用的方式併入之US 7,279,704之第6-10欄中更詳細地描述此等各種層以及實例材料之性質及功能。

此等層中之每一者有更多實例。舉例而言，以全文引用的方式併入之美國專利第5,844,363號中揭示可撓性且透明之基板-陽極組合。經p摻雜之電洞傳輸層之實例為以50:1之莫耳比率摻雜有F_4-TCNQ之m-MTDATA，如以全文引用的方式併入之美國專利申請公開

案第2003/0230980號中所揭示。以全文引用的方式併入之頒予Thompson等人之美國專利第6,303,238號中揭示發射材料及主體材料之實例。經n摻雜之電子傳輸層之實例為以1:1之莫耳比率摻雜有Li之BPhen，如以全文引用的方式併入之美國專利申請公開案第2003/0230980號中所揭示。以全文引用的方式併入之美國專利第5,703,436號及第5,707,745號揭示陰極之實例，其包括具有諸如Mg:Ag等金屬薄層與上覆之透明、導電、經濺鍍沈積之ITO層的複合陰極。以全文引用的方式併入之美國專利第6,097,147號及美國專利申請公開案第2003/0230980號中更詳細地描述阻擋層之原理及使用。以全文引用的方式併入之美國專利申請公開案第2004/0174116號中提供注入層之實例。可在以全文引用的方式併入之美國專利申請公開案第2004/0174116號中找到保護層之描述。

圖2展示倒轉的OLED **200**。該裝置包括基板**210**、陰極**215**、發射層**220**、電洞傳輸層**225**及陽極**230**。裝置**200**可藉由依序沈積所描述之層來製造。因為最常見OLED組態具有安置於陽極上之陰極，且裝置**200**具有安置於陽極**230**下之陰極**215**，所以裝置**200**可稱為「倒轉」OLED。在裝置**200**之對應層中，可使用與關於裝置**100**所描述之材料類似之材料。圖2提供可如何自裝置**100**之結構省略一些層之一個實例。

圖1及2中所說明之簡單分層結構作為非限制實例而提供，且應理解，可結合各種各樣的其他結構使用本發明之實施例。所描述之具體材料及結構本質上為例示性的，且可使用其他材料及結構。可基於設計、效能及成本因素，藉由以不同方式組合所描述之各個層來實現功能性OLED，或可完全省略若干層。亦可包括未具體描述之其他層。可使用不同於具體描述之材料的材料。儘管本文所提供之實例中之許多實例將各種層描述為包含單一材料，但應理解，可使用材料之

組合(諸如主體與摻雜劑之混合物)或更一般而言，混合物。此外，該等層可具有各種子層。本文中給予各個層之名稱不意欲具有嚴格限制性。舉例而言，在裝置**200**中，電洞傳輸層**225**傳輸電洞且將電洞注入至發射層**220**中，且可描述為電洞傳輸層或電洞注入層。在一個實施例中，可將OLED描述為具有安置於陰極與陽極之間的「有機層」。此有機層可包含單個層，或可進一步包含如例如關於圖1及2所描述之不同有機材料之多個層。

亦可使用未具體描述之結構及材料，諸如包含聚合材料之OLED (PLED)，諸如以全文引用的方式併入之頒予Friend等人之美國專利第5,247,190號中所揭示。作為另一實例，可使用具有單個有機層之OLED。OLED可堆迭，例如如以全文引用的方式併入之頒予Forrest等人之第5,707,745號中所描述。OLED結構可脫離圖1及2中所說明之簡單分層結構。舉例而言，基板可包括有角度之反射表面以改良輸出耦合(out-coupling)，諸如如頒予Forrest等人之美國專利第6,091,195號中所述之台式結構，及/或如頒予Bulovic等人之美國專利第5,834,893號中所述之凹點結構，該等專利以全文引用的方式併入。

除非另外規定，否則可藉由任何適合方法來沈積各種實施例之層中之任一者。對於有機層，較佳之方法包括熱蒸發、噴墨(諸如以全文引用的方式併入之美國專利第6,013,982號及第6,087,196號中所述)、有機氣相沈積(OVPD)(諸如以全文引用的方式併入之頒予Forrest等人之美國專利第6,337,102號中所述)及藉由有機蒸氣噴射印刷(OVJP)之沈積(諸如以全文引用的方式併入之美國專利第7,431,968號中所述)。其他適合沈積方法包括旋塗及其他基於溶液之製程。基於溶液之製程較佳在氮或惰性氛圍中進行。對於其他層，較佳之方法包括熱蒸發。較佳之圖案化方法包括通過遮罩之沈積、冷焊(諸如以全文引用的方式併入之美國專利第6,294,398號及第6,468,819號中所述)

及與諸如噴墨及OVJD等沈積方法中之一些方法相關聯的圖案化。亦可使用其他方法。可修改待沈積之材料，以使其與具體沈積方法相容。舉例而言，可在小分子中使用具支鏈或無支鏈且較佳含有至少3個碳之諸如烷基及芳基等取代基，來增強其經受溶液處理之能力。可使用具有20個或更多個碳之取代基，且3-20個碳為較佳之範圍。具有不對稱結構之材料可比具有對稱結構之材料具有更好的溶液可處理性，因為不對稱材料可具有更低之再結晶傾向性。可使用樹枝狀聚合物取代基來增強小分子經受溶液處理之能力。

根據本發明實施例製造之裝置可進一步視情況包含障壁層。障壁層之一個用途為保護電極及有機層免於因暴露於環境中之有害物質(包括水分、蒸氣及/或氣體等)而受損。障壁層可沈積在基板、電極上，沈積在基板、電極下或沈積在基板、電極旁，或沈積在裝置之任何其他部分(包括邊緣)上。障壁層可包含單個層或多個層。障壁層可藉由各種已知的化學氣相沈積技術形成，且可包括具有單一相之組合物以及具有多個相之組合物。任何適合材料或材料組合均可用於障壁層。障壁層可併入有無機化合物或有機化合物或兩者。較佳之障壁層包含聚合材料與非聚合材料之混合物，如以全文引用的方式併入本文中之美國專利第7,968,146號、PCT專利申請案第PCT/US2007/023098號及第PCT/US2009/042829號中所述。為視為「混合物」，構成障壁層之前述聚合材料及非聚合材料應在相同反應條件下及/或在同時沈積。聚合材料對非聚合材料之重量比率可在95:5至5:95之範圍內。聚合材料及非聚合材料可由同一前體材料產生。在一個實例中，聚合材料與非聚合材料之混合物基本上由聚合矽及無機矽組成。

根據本發明之實施例而製造之裝置可併入至各種各樣的電子組件模組(或單元)中，該等電子組件模組可併入至多種電子產品或中間組件中。該等電子產品或中間組件之實例包括可為終端用戶產品製造

商所利用之顯示屏、照明裝置(諸如離散光源裝置或照明面板)等。該等電子組件模組可視情況包括驅動電子裝置及/或電源。根據本發明之實施例而製造之裝置可併入至各種各樣的消費型產品中，該等消費型產品具有一或多種電子組件模組(或單元)併入於其中。該等消費型產品將包括含一或多個光源及/或某種類型之視覺顯示器中之一或多者的任何種類之產品。該等消費型產品之一些實例包括平板顯示器、電腦監視器、醫療監視器、電視機、告示牌、用於內部或外部照明及/或發信號之燈、抬頭顯示器、全透明或部分透明之顯示器、可撓性顯示器、雷射印表機、電話、行動電話、平板電腦、平板手機、個人數位助理(PDA)、可佩戴裝置、膝上型電腦、數位相機、攝錄影機、取景器、微型顯示器、3-D顯示器、交通工具、大面積牆壁、劇院或體育館螢幕，或指示牌。可使用各種控制機制來控制根據本發明而製造之裝置，包括被動矩陣及主動矩陣。意欲將該等裝置中之許多裝置用於對人類而言舒適之溫度範圍中，諸如18攝氏度至30攝氏度，且更佳在室溫下(20-25攝氏度)，但可在此溫度範圍外(例如-40攝氏度至+80攝氏度)使用。

本文所述之材料及結構可應用於不同於OLED之裝置中。舉例而言，諸如有機太陽能電池及有機光偵測器等其他光電子裝置可使用該等材料及結構。更一般而言，諸如有機電晶體等有機裝置可使用該等材料及結構。

如本文所用，術語「鹵基」、「鹵素」或「鹵化物」包括氟、氯、溴及碘。

如本文所用，術語「烷基」意指直鏈或分支鏈飽和非環烴基，其可視情況經任何適合取代基取代。因此，根據本發明之烷基可包含一級、二級、三級及四級碳原子之任何組合。例示性烷基包括(但不限於) C_1-C_{20}烷基、C_1-C_{18}烷基、C_1-C_{16}烷基、C_1-C_{14}烷基、C_1-C_{12}烷基、

C_1-C_{10}烷基、C_1-C_8烷基、C_1-C_6烷基、C_1-C_4烷基、C_1-C_3烷基及C_2烷基。特定實例包括甲基、乙基、1-丙基、2-丙基、2-甲基-1-丙基、1-丁基、2-丁基、第三丁基、正辛基、正癸基及正十六烷基。

如本文所用，術語「雜烷基」係指其中一或多個碳原子經雜原子置換的如本文所述之烷基。適合雜原子包括氧、硫、氮、磷及其類似原子。雜烷基之實例包括(但不限於)烷氧基、胺基、硫酯、聚(乙二醇)及經烷基取代之胺基。

如本文所用，術語「環烷基」涵蓋環狀烷基。較佳之環烷基為含有3至7個碳原子之環烷基，且包括環丙基、環戊基、環己基及其類似基團。另外，環烷基可為視情況經取代的。

如本文所用，術語「烯基」意指具有一或多個碳-碳雙鍵之非環分支鏈或非分支鏈烴基。例示性烯基包括(但不限於) C_2-C_{20}烯基、C_2-C_{18}烯基、C_2-C_{16}烯基、C_2-C_{14}烯基、C_2-C_{12}烯基、C_2-C_{10}烯基、C_2-C_8烯基、C_2-C_6烯基、C_2-C_4烯基、C_2-C_3烯基及C_2烯基。特定實例包括(但不限於)乙烯基、丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、異丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-甲基-1-丁烯基、2-甲基-2-丁烯基及2,3-二甲基-2-丁烯基。

如本文所用，術語「伸烷基」意指視情況經取代之飽和直鏈或分支鏈烴基。例示性伸烷基包括(但不限於) C_1-C_{20}伸烷基、C_2-C_{18}伸烷基、C_2-C_{16}伸烷基、C_2-C_{14}伸烷基、C_2-C_{12}伸烷基、C_2-C_{10}伸烷基、C_2-C_8伸烷基、C_2-C_6伸烷基、C_2-C_4伸烷基、C_2-C_3伸烷基及C_2伸烷基。伸烷基之特定實例包括(但不限於)亞甲基、二亞甲基及三亞甲基。

如本文所用，術語「炔基」意指具有至少一個碳-碳三鍵之非環分支鏈或非分支鏈烴。例示性炔基包括(但不限於) C_2-C_{20}炔基、C_2-C_{18}炔基、C_2-C_{16}炔基、C_2-C_{14}炔基、C_2-C_{12}炔基、C_2-C_{10}炔基、C_2-C_8炔基、C_2-C_6炔基、C_2-C_4炔基、C_2-C_3炔基及C_2炔基。炔基之特定實例

包括(但不限於)炔丙基及3-戊炔基、乙炔基、丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、1-戊炔基、2-戊炔基及3-甲基-1-丁炔基。

如本文所用，術語「芳烷基」意指藉由烷基橋連接的如本文所定義之一或多個芳基(例如，-烷基-(芳基)$_j$，其中j為1、2或3)。芳烷基之特定實例包括(但不限於)苯甲基(-CH_2-苯基，亦即，Bn)、二苯基甲基(-CH_2-(苯基)$_2$)及三苯甲基(-C-(苯基)$_3$)。另外，芳烷基可為視情況經取代的。

除非另外說明，否則如本文所用，術語「雜環」及該術語之變化形式(包括「雜環基(heterocyclic group)」及「雜環基(heterocyclyl)」)意指具有至少兩種不同元素作為環成員原子的視情況經取代之單環或多環系統，且其中單環或多環系統為飽和、不飽和或芳族的。在一些實施例中，雜環包含碳原子及至少一個雜原子。在一些實施例中，雜環包含碳原子及至少一個選自氮、氧、矽、硒及硫之雜原子，且其中氮、氧、矽、硒及硫雜原子可視情況氧化，且氮雜原子可視情況四級銨化。雜環之實例包括(但不限於)呋喃基、苯并呋喃基、噻吩基、苯并噻吩基、吡咯基、吲哚基、異吲哚基、氮雜吲哚基、吡啶基、喹啉基、異喹啉基、噁唑基、異噁唑基、苯并噁唑基、吡唑基、咪唑基、苯并咪唑基、噻唑基、苯并噻唑基、異噻唑基、噠嗪基、嘧啶基、吡嗪基、三嗪基、吖啉基、酞嗪基及喹唑啉基。因此，除上文所列之芳族雜芳基之外，雜環亦包括(但不限於)嗎啉基、吡咯啶酮基、吡咯啶基、哌嗪基、哌啶基、乙內醯脲基、戊內醯胺基、環氧乙烷基、氧雜環丁烷基、四氫呋喃基、四氫哌喃基、四氫吡啶基、四氫嘧啶基、四氫噻吩基、四氫硫哌喃基、四氫嘧啶基、四氫噻吩基及四氫硫哌喃基。

如本文所用，術語「芳基」意指視情況經取代之單環或多環芳族烴。芳基之特定實例包括(但不限於)苯基、苯基、4-甲基苯基、2,6-

二甲基苯基、萘基、蒽基及菲基。如本文所用，術語「芳基」或「芳族基」涵蓋單環基團及多環系統。多環可具有其中兩個碳為兩個鄰接環(該等環為「稠合的」)共用之兩個或更多個環，其中該等環中之至少一者為芳族的，例如其他環可為環烷基、環烯基、芳基、雜環及/或雜芳基。另外，芳基可為視情況經取代的。

如本文所用，術語「雜芳基」意指具有至少一個雜原子及至少一個碳原子的視情況經取代之單環或多環芳族烴。在一些實施例中，至少一個雜原子選自氮、氧、矽、硒及硫。雜芳基之特定實例包括(但不限於)呋喃基、苯并呋喃基、噻吩基、苯并噻吩基、吡咯基、吲哚基、異吲哚基、氮雜吲哚基、吡啶基、喹啉基、異喹啉基、噁唑基、異噁唑基、苯并噁唑基、吡唑基、咪唑基、苯并咪唑基、噻唑基、苯并噻唑基、異噻唑基、噠嗪基、嘧啶基、吡嗪基、三嗪基、吲哚基、酞嗪基及喹唑啉基。

烷基、環烷基、烯基、炔基、芳烷基、雜環基、芳基及雜芳基可視情況經一或多個選自由以下組成之群的取代基取代：氫、氘、鹵素、烷基、環烷基、雜烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、環胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、醚基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合。

如本文所用，「經取代之」表示，不為H之取代基鍵結至相關位置，諸如碳。因此，舉例而言，在R^1經單取代時，則一個R^1必須不為H。類似地，在R^1經二取代時，則兩個R^1必須不為H。類似地，在R^1未經取代時，R^1對於所有可用位置而言均為氫。

本文所述之片段(亦即氮雜-二苯并呋喃、氮雜-二苯并噻吩等)中之「氮雜」名稱意指各別片段中之一或多個C-H基團可經氮原子置換，例如且無任何限制性地，氮雜聯伸三苯涵蓋二苯并[*f,h*]喹噁啉及

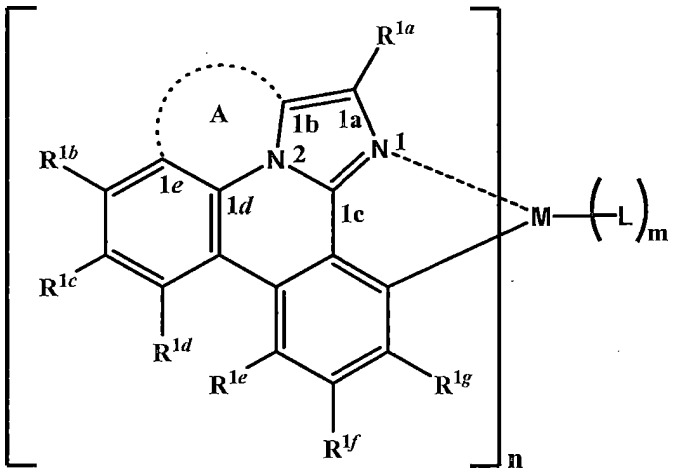
二苯并[*f*,*h*]喹啉。一般熟習此項技術者可容易地預想上文所述之氮雜-衍生物的其他氮類似物，且所有此等類似物均旨在由如本文中闡述之術語涵蓋。

應理解，當將分子片段描述為取代基或以其他方式連接至另一部分時，其名稱可如同其為片段(例如苯基、伸苯基、萘基、二苯并呋喃基)一般或如同其為整個分子(例如苯、萘、二苯并呋喃)一般書寫。如本文所用，此等不同的命名取代基或連接之片段之方式視為等效的。

如本文所用，且如熟習此項技術者一般將理解，若第一能級較接近真空能級，則第一「最高佔用分子軌道」(HOMO)或「最低未佔用分子軌道」(LUMO)能級「大於」或「高於」第二HOMO或LUMO能級。由於將電離電位(IP)量測為相對於真空能級之負能量，因此較高HOMO能級對應於具有較小絕對值之IP(負得較少之IP)。類似地，較高LUMO能級對應於具有較小絕對值之電子親和性(EA)(負得較少之EA)。在習知能級圖上，真空能級在頂部，材料之LUMO能級高於同一材料之HOMO能級。「較高」HOMO或LUMO能級表現為比「較低」HOMO或LUMO能級更靠近該種圖之頂部。

如本文所用，術語「三重態能量」係指對應於既定材料之磷光光譜中可辯別的最高能量特徵之能量。最高能量特徵未必為在磷光光譜中具有最大強度之峰，且可為例如該種峰之高能量側上的明顯肩部之局部最大值。

根據本發明之一態樣，揭示一種化合物，其具有根據以下展示的式1之結構$(L_A)_nML_m$。



式1。在式I中，M為具有大於40之原子量的金屬，n具有至少1之值，且m+n為可與該金屬連接之最大配位體數；

其中A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各自獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N、B或其組合；

其中該等鍵聯原子在兩個鍵聯原子之間形成至少一個單鍵；

其中R^{1a}至R^{1g}各自獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中每個R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、烷基、環烷基、雜烷基、烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、烯基、環烯基、雜烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1g}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R基團並不存在；且

其中L為經取代或未經取代之環金屬化配位體。

在式1化合物之一些實施例中，R^{1b}至R^{1g}連接的環原子之一為氮原子。在一些實施例中，R^{1e}連接之環原子為氮原子。

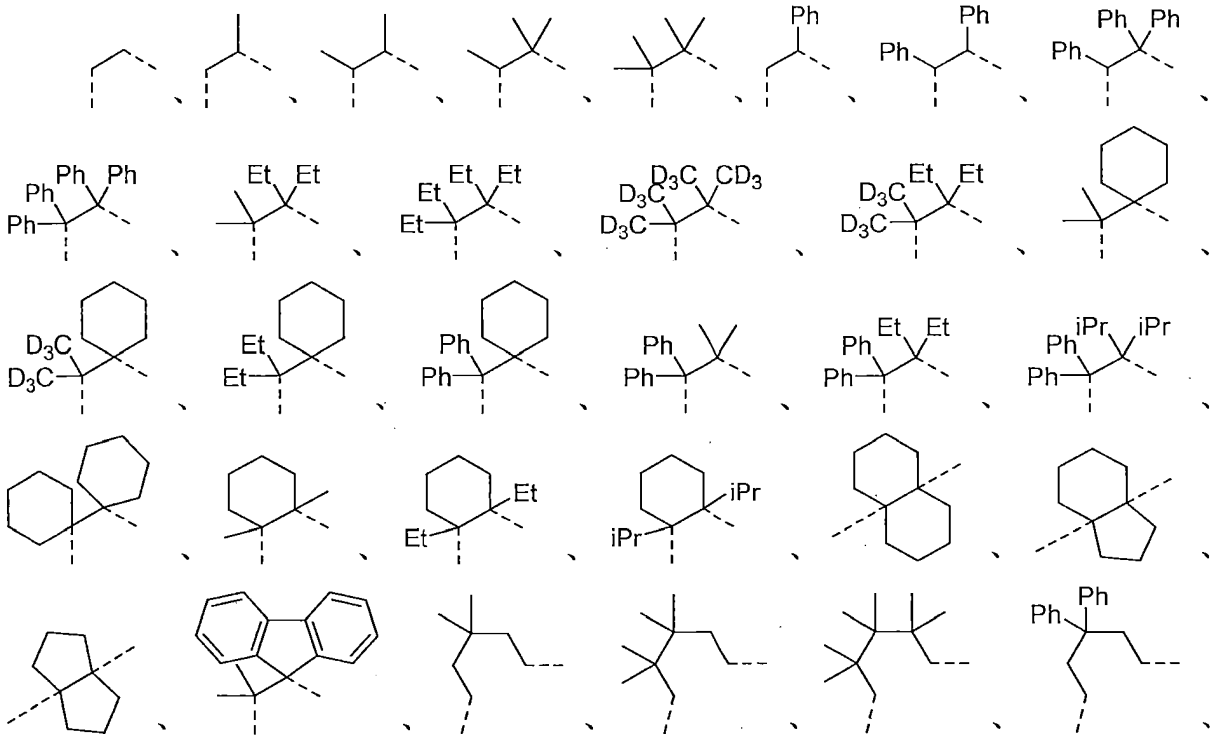
在一個實施例中，該化合物具有三重態激發態，且其中當該化合

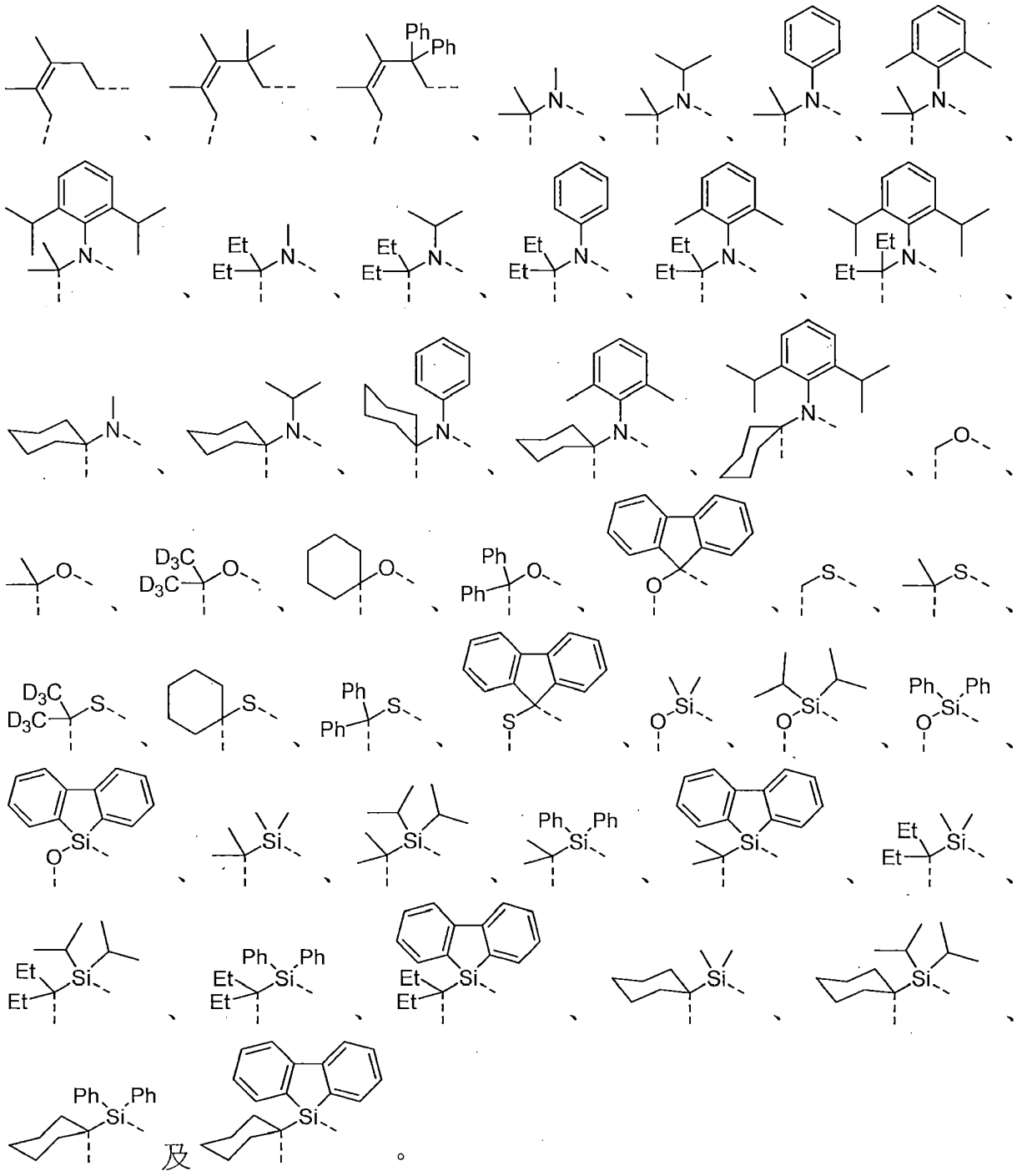
物處於該三重態激發態時，該鍵聯基團A使N^2與C^{1b}之間的鍵結穩定免於裂解。

在一個實施例中，化合物之峰值發射波長小於500 nm。在另一實施例中，化合物之峰值發射波長小於480 nm。在又一實施例中，化合物之峰值發射波長範圍介於400 nm至500 nm。

在式1化合物之一些實施例中，鍵聯基團A為飽和基團。

在式1化合物的一個實施例中，鍵聯基團A獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中取代基$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。任何相鄰取代基係指可能形成環之任兩個取代基。兩個相鄰取代基可在相同原子或不同原子上。鍵聯基團A可選自由以下組成之群：





在一些實施例中，其中鍵聯基團A獨立地選自由以下組成之群：-CR^1R^2-CR^3R^4-、-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-、-CR^1R^2-NR^3-、-CR^1=CR^2-CR^3R^4-、-O-SiR^1R^2-、-CR^1R^2-S-、-CR^1R^2-O-及-C-SiR^1R^2-，其中取代基R^1至R^6可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；至少一個相鄰R^1至R^6連接以形成飽和五員環或飽和六員環。在一些實施例中，至少兩個相鄰R^1至

R^6(若存在的話)連接以形成飽和五員環或飽和六員環。在一些實施例中，每個R^1至R^6獨立地選自由以下組成之群：烷基、環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

在一些實施例中，其中鍵聯基團A獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中取代基$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、烷基、環烷基、芳基、雜芳基及其組合；每個R^1至R^6獨立地選自由以下組成之群：甲基、乙基、丙基、1-甲基乙基、丁基、1-甲基丙基、2-甲基丙基、戊基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1,2-二甲基丙基、2,2-二甲基丙基、環戊基、環己基、苯基、2,6-二甲基苯基、2,4,6-三甲基苯基、2,6-二異丙基苯基、其部分或完全氘化變體及其組合。在一些實施例中，每個R^1至R^6獨立地選自由以下組成之群：烷基、其部分或完全氘化變體及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

在式1化合物之一些實施例中，R^{1a}至R^{1g}中之至少一者選自由以下組成之群：烷基、環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合。在其他實施例中，R^{1b}、R^{1d}及R^{1e}中之至少一者選自由以下組成之群：烷基、環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合。在其他實施例中，R^{1d}選自由以下組成之群：烷基、環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合。在其他實施例中，R^{1a}選自由以下組成之群：烷基、環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合。

在式1化合物之一些實施例中，金屬M選自由以下組成之群：Re、Ru、Os、Rh、Ir、Pd、Pt及Au。在一些實施例中，金屬M選自

由以下組成之群：Ir及Pt。

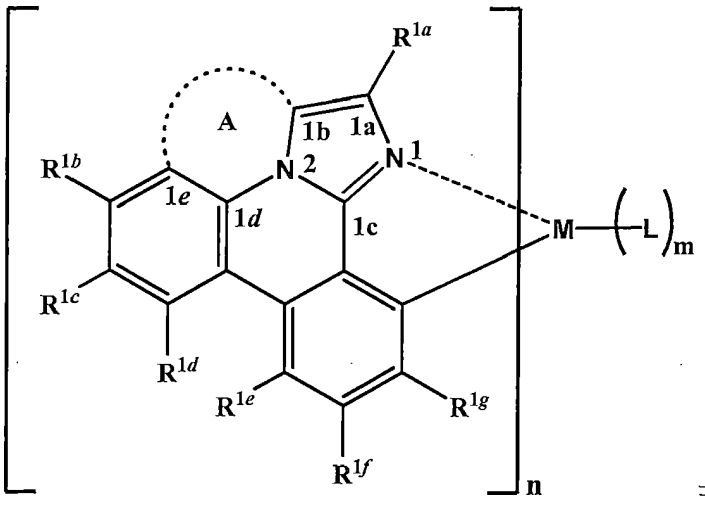
在式1化合物之一些實施例中，配位體L_A選自由以下組成之群：

公告本

申請專利範圍

108年7月15日
修正本

1. 一種化合物，其具有根據式1之結構$(L_A)_nML_m$：



式1；

其中M為具有大於40之原子量的金屬，n具有至少1之值，且m+n為可與該金屬連接之最大數目配位體；

其中A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N或其組合；

其中該等鍵聯原子在兩個鍵聯原子之間形成至少一個單鍵；

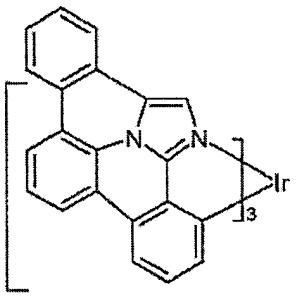
其中R^{1a}至R^{1g}各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中各R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1g}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環

原子經氮原子置換時，該相應R^{1b}至R^{1g}基團不存在；

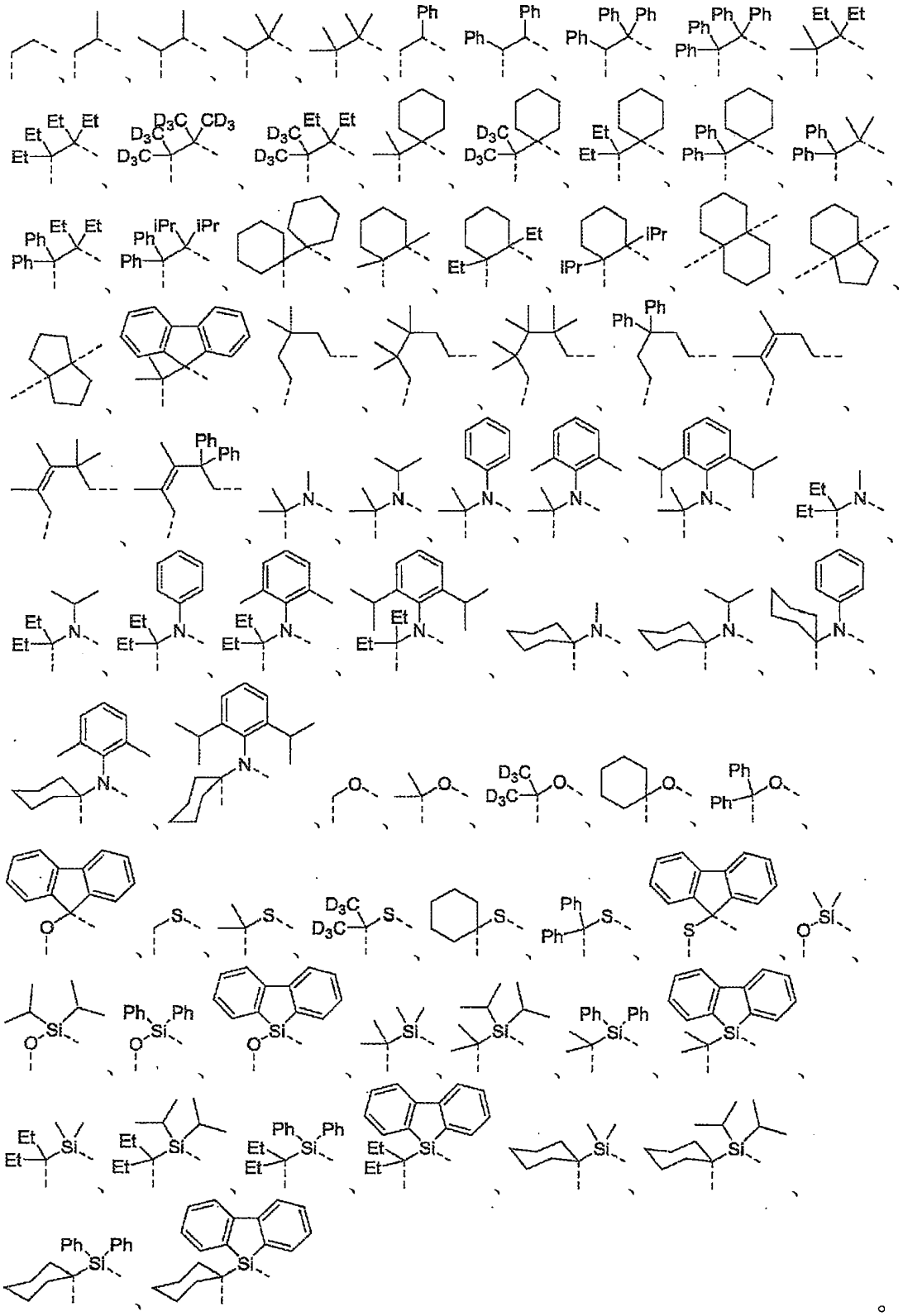
其中L為未經取代之環金屬化配位體或經一或多個選自由以下組成之群的取代基取代之環金屬化配位體：氘、鹵素、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、環胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、醚基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合；及

其中該化合物非為  。

2. 如請求項1之化合物，其中該鍵聯基團A獨立地選自由以下組成之群：$-CR^1R^2-CR^3R^4-$、$-CR^1R^2-CR^3R^4-CR^5R^6-$、$-CR^1R^2-NR^3-$、$-CR^1=CR^2-CR^3R^4-$、$-O-SiR^1R^2-$、$-CR^1R^2-S-$、$-CR^1R^2-O-$及$-C-SiR^1R^2-$，其中各$R^1$至$R^6$可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_{20}-環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^6視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環。

3. 如請求項1之化合物，其中該化合物具有三重態激發態，且其中當該化合物處於該三重態激發態時，該鍵聯基團使N^2與C^{1b}之間的鍵結穩定免於裂解。

4. 如請求項2之化合物，其中該鍵聯基團選自由以下組成之群：



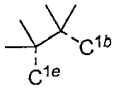
。

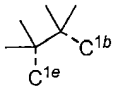
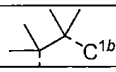
5. 如請求項1之化合物，其中A為飽和基團。

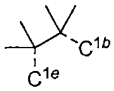
6. 如請求項1之化合物，其中R^{1a}至R^{1g}中之至少一者選自由以下組成之群：C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、芳基、雜芳基、其部分或完全氘化變體及其組合。

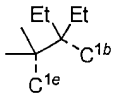
7. 如請求項1之化合物，其中該金屬選自由以下組成之群：Re、Ru、Os、Rh、Ir、Pd、Pt及Au。

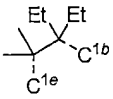
8. 如請求項1之化合物，其中該L_A係選自由以下組成之群之配位體：

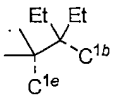
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1		H	H	H	H	H	H	H
L_A2		Me	H	H	H	H	H	H
L_A3		H	Me	H	H	H	H	H
L_A4		H	H	Me	H	H	H	H
L_A5		H	H	H	Me	H	H	H
L_A6		H	H	H	H	Me	H	H
L_A7		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A8		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A9		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A10		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A11		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A12		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A13		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A14		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A15		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A16		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A17		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A18		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A19		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A20		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A21		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A22		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A23		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A24		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A25		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A26		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A27		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A28		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A29		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A30		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A31		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A32		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A33		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A34		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A35		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A36		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A37		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A38		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A39		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A40		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A41		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A42		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A43		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A44		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A45		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A46		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A47		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A48		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A49		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A50		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A51		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A52		CD_3	H	H	Ph	H	H	H

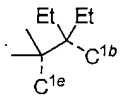
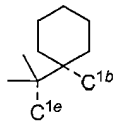
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A53		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A54		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A55		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A56		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A57		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A58		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A59		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A60		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A61		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A62		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A63		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A64		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A65		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A66		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A67		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A68		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A69		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A70		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A71		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A72		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A73		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A74		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A75		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A76		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A77		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A78		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A79		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A80		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A81		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A82		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A83		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A84		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A85		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A86		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A87		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A88		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A89		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A90		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A91		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A92		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A93		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A94		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A95		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A96		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A97		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A98		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A99		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A100		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A101		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A102		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A103		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A104		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H

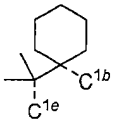
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A105		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A106		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A107		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A108		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A109		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A110		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A111		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A112		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A113		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A114		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A115		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A116		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A117		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A118		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A119		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A120		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A121		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A122		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A123		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A124		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A125		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A126		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A127		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A128		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A129		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A130		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A131		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A132		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A133		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A134		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A135		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A136		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A137		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A138		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A139		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A140		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A141		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A142		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A143		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A144		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A145		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A146		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A147		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A148		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A149		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A150		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A151		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A152		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A153		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A154		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A155		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A156		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A157		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A158		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A159		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A160		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A161		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A162		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A163		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A164		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A165		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A166		Me	Me	H	Me	H	H	H

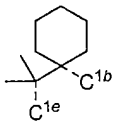
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A167		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A168		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A169		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A170		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A171		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A172		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A173		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A174		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A175		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A176		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A177		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A178		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A179		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A180		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A181		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A182		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A183		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A184		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A185		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A186		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A187		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A188		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A189		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A190		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A191		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A192		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A193		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A194		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A195		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A196		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A197		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A198		H	H	H	H	H	H	H
L_A199		Me	H	H	H	H	H	H
L_A200		H	Me	H	H	H	H	H
L_A201		H	H	Me	H	H	H	H
L_A202		H	H	H	Me	H	H	H
L_A203		H	H	H	H	Me	H	H
L_A204		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A205		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A206		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A207		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A208		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A209		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A210		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A211		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A212		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A213		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A214		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A215		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A216		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A217		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A218		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A219		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A220		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A221		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A222		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A223		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A224		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A225		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A226		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A227		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A228		Me	H	^iPr	H	H	H	H

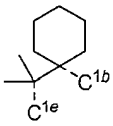
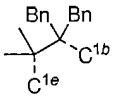
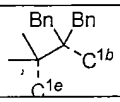
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A229		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A230		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A231		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A232		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A233		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A234		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A235		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A236		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A237		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A238		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A239		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A240		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A241		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A242		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A243		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A244		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A245		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A246		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A247		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A248		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A249		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A250		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A251		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A252		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A253		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A254		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A255		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A256		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A257		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A258		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A259		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A260		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A261		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A262		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A263		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A264		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A265		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A266		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A267		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A268		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A269		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A270		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A271		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A272		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A273		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A274		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A275		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A276		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A277		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A278		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A279		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A280		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A281		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A282		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A283		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A284		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A285		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A286		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A287		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A288		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A289		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A290		H	Me	H	^iPr	H	H	H

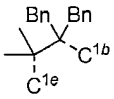
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A291		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A292		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A293		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A294		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A295		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A296		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A297		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A298		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A299		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A300		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A301		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A302		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A303		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A304		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A305		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A306		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A307		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A308		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A309		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A310		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A311		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A312		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A313		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A314		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A315		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A316		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A317		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A318		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A319		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A320		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A321		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A322		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A323		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A324		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A325		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A326		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A327		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A328		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A329		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A330		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A331		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A332		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A333		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A334		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A335		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A336		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A337		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A338		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A339		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A340		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A341		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A342		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A343		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A344		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A345		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A346		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A347		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A348		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A349		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A350		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A351		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A352		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H

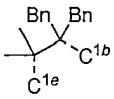
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A353		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A354		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A355		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A356		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A357		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A358		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A359		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A360		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A361		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A362		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A363		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A364		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A365		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A366		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A367		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A368		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A369		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A370		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A371		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A372		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A373		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A374		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A375		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A376		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A377		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A378		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A379		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A380		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A381		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A382		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A383		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A384		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A385		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A386		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A387		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A388		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A389		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A390		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A391		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A392		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A393		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A394		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A395		H	H	H	H	H	H	H
L_A396		Me	H	H	H	H	H	H
L_A397		H	Me	H	H	H	H	H
L_A398		H	H	Me	H	H	H	H
L_A399		H	H	H	Me	H	H	H
L_A400		H	H	H	H	Me	H	H
L_A401		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A402		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A403		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A404		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A405		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A406		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A407		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A408		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A409		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A410		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A411		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A412		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A413		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A414		H	H	H	Ph	H	H	H

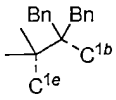
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A415		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A416		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A417		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A418		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A419		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A420		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A421		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A422		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A423		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A424		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A425		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A426		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A427		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A428		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A429		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A430		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A431		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A432		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A433		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A434		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A435		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A436		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A437		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A438		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A439		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A440		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A441		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A442		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A443		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A444		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A445		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A446		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A447		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A448		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A449		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A450		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A451		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A452		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A453		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A454		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A455		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A456		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A457		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A458		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A459		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A460		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A461		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A462		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A463		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A464		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A465		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A466		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A467		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A468		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A469		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A470		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A471		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A472		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A473		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A474		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A475		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A476		Ph	Ph	H	H	H	H	H

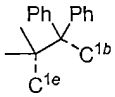
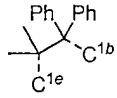
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A477		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A478		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A479		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A480		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A481		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A482		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A483		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A484		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A485		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A486		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A487		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A488		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A489		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A490		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A491		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A492		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A493		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A494		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A495		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A496		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A497		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A498		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A499		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A500		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A501		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A502		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A503		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A504		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A505		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A506		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A507		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A508		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A509		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A510		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A511		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A512		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A513		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A514		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A515		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A516		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A517		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A518		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A519		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A520		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A521		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A522		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A523		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A524		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A525		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A526		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A527		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A528		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A529		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A530		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A531		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A532		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A533		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A534		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A535		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A536		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A537		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A538		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H

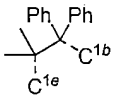
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A539		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A540		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A541		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A542		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A543		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A544		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A545		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A546		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A547		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A548		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A549		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A550		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A551		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A552		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A553		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A554		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A555		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A556		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A557		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A558		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A559		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A560		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A561		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A562		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A563		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A564		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A565		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A566		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A567		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A568		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A569		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A570		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A571		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A572		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A573		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A574		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A575		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A576		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A577		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A578		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A579		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A580		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A581		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A582		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A583		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A584		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A585		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A586		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A587		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A588		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A589		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A590		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A591		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A592		H	H	H	H	H	H	H
L_A593		Me	H	H	H	H	H	H
L_A594		H	Me	H	H	H	H	H
L_A595		H	H	Me	H	H	H	H
L_A596		H	H	H	Me	H	H	H
L_A597		H	H	H	H	Me	H	H
L_A598		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A599		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A600		H	H	CD_3	H	H	H	H

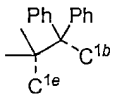
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A601		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A602		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A603		^{i}Pr	H	H	H	H	H	H
L_A604		H	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A605		H	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A606		H	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A607		H	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A608		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A609		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A610		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A611		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A612		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A613		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A614		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A615		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A616		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A617		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A618		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A619		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A620		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A621		Me	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A622		Me	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A623		Me	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A624		Me	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A625		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A626		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A627		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A628		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A629		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A630		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A631		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A632		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A633		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A634		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A635		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A636		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A637		CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A638		CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A639		CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A640		CD_3	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A641		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A642		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A643		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A644		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A645		^{i}Pr	Me	H	H	H	H	H
L_A646		^{i}Pr	H	Me	H	H	H	H
L_A647		^{i}Pr	H	H	Me	H	H	H
L_A648		^{i}Pr	H	H	H	Me	H	H
L_A649		^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A650		^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A651		^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A652		^{i}Pr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A653		^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A654		^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A655		^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A656		^{i}Pr	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A657		^{i}Pr	Ph	H	H	H	H	H
L_A658		^{i}Pr	H	Ph	H	H	H	H
L_A659		^{i}Pr	H	H	Ph	H	H	H
L_A660		^{i}Pr	H	H	H	Ph	H	H
L_A661		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A662		Ph	H	Me	H	H	H	H

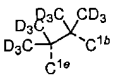
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A663		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A664		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A665		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A666		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A667		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A668		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A669		Ph	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A670		Ph	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A671		Ph	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A672		Ph	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A673		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A674		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A675		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A676		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A677		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A678		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A679		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A680		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A681		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A682		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A683		H	Me	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A684		H	Me	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A685		H	Me	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A686		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A687		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A688		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A689		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A690		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A691		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A692		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A693		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A694		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A695		H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A696		H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A697		H	CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A698		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A699		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A700		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A701		H	^{i}Pr	Me	H	H	H	H
L_A702		H	^{i}Pr	H	Me	H	H	H
L_A703		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A704		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A705		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A706		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A707		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A708		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A709		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A710		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A711		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A712		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A713		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A714		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A715		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A716		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A717		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A718		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A719		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A720		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A721		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A722		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A723		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A724		H	Ph	H	H	Ph	H	H

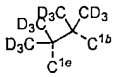
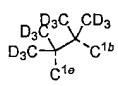
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A725		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A726		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A727		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A728		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A729		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A730		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A731		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A732		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A733		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A734		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A735		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A736		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A737		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A738		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A739		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A740		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A741		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A742		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A743		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A744		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A745		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A746		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A747		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A748		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A749		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A750		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A751		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A752		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A753		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A754		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A755		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A756		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A757		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A758		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A759		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A760		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A761		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A762		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A763		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A764		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A765		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A766		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A767		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A768		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A769		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A770		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A771		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A772		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A773		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A774		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A775		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A776		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A777		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A778		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A779		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A780		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A781		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A782		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A783		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A784		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A785		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A786		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H

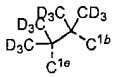
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A787		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A788		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A789		H	H	H	H	H	H	H
L_A790		Me	H	H	H	H	H	H
L_A791		H	Me	H	H	H	H	H
L_A792		H	H	Me	H	H	H	H
L_A793		H	H	H	Me	H	H	H
L_A794		H	H	H	H	Me	H	H
L_A795		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A796		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A797		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A798		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A799		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A800		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A801		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A802		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A803		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A804		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A805		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A806		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A807		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A808		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A809		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A810		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A811		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A812		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A813		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A814		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A815		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A816		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A817		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A818		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A819		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A820		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A821		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A822		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A823		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A824		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A825		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A826		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A827		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A828		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A829		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A830		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A831		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A832		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A833		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A834		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A835		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A836		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A837		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A838		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A839		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A840		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A841		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A842		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A843		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A844		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A845		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A846		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A847		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A848		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H

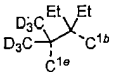
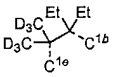
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A849		^{i}Pr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A850		^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A851		^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A852		^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A853		^{i}Pr	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A854		^{i}Pr	Ph	H	H	H	H	H
L_A855		^{i}Pr	H	Ph	H	H	H	H
L_A856		^{i}Pr	H	H	Ph	H	H	H
L_A857		^{i}Pr	H	H	H	Ph	H	H
L_A858		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A859		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A860		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A861		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A862		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A863		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A864		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A865		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A866		Ph	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A867		Ph	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A868		Ph	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A869		Ph	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A870		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A871		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A872		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A873		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A874		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A875		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A876		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A877		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A878		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A879		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A880		H	Me	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A881		H	Me	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A882		H	Me	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A883		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A884		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A885		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A886		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A887		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A888		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A889		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A890		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A891		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A892		H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A893		H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A894		H	CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A895		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A896		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A897		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A898		H	^{i}Pr	Me	H	H	H	H
L_A899		H	^{i}Pr	H	Me	H	H	H
L_A900		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A901		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A902		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A903		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A904		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A905		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A906		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A907		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A908		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A909		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A910		H	Ph	Me	H	H	H	H

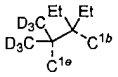
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A911		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A912		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A913		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A914		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A915		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A916		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A917		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A918		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A919		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A920		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A921		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A922		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A923		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A924		H	H	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A925		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A926		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A927		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A928		H	H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A929		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A930		H	H	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A931		H	H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A932		H	H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A933		H	H	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A934		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A935		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A936		H	H	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A937		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A938		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A939		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A940		H	H	^{i}Pr	H	Me	H	H
L_A941		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A942		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A943		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A944		H	H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H
L_A945		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A946		H	H	Me	H	^{i}Pr	H	H
L_A947		H	H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H
L_A948		H	H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H
L_A949		H	H	Ph	H	^{i}Pr	H	H
L_A950		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A951		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A952		H	H	^{i}Pr	H	Ph	H	H
L_A953		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A954		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A955		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A956		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A957		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A958		^{i}Pr	Me	H	Me	H	H	H
L_A959		H	Me	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A960		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A961		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A962		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A963		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A964		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A965		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A966		^{i}Pr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A967		H	CD_3	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A968		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A969		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A970		Me	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A971		H	^{i}Pr	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A972		CD_3	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H

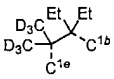
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A973		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A974		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A975		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A976		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A977		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A978		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A979		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A980		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A981		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A982		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A983		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A984		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A985		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A986		H	H	H	H	H	H	H
L_A987		Me	H	H	H	H	H	H
L_A988		H	Me	H	H	H	H	H
L_A989		H	H	Me	H	H	H	H
L_A990		H	H	H	Me	H	H	H
L_A991		H	H	H	H	Me	H	H
L_A992		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A993		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A994		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A995		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A996		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A997		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A998		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A999		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1000		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1001		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1002		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1003		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1004		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1005		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1006		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1007		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1008		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1009		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1010		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1011		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1012		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1013		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1014		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1015		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1016		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1017		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1018		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1019		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1020		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1021		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1022		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1023		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1024		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1025		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1026		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1027		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1028		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1029		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1030		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1031		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1032		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1033		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1034		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H

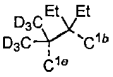
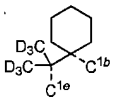
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1035		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1036		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1037		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1038		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1039		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1040		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1041		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1042		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1043		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1044		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1045		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1046		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1047		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1048		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1049		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1050		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1051		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1052		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1053		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1054		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1055		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1056		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1057		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1058		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1059		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1060		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1061		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1062		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1063		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1064		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1065		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1066		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1067		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1068		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1069		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1070		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1071		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1072		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1073		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1074		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1075		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1076		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1077		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1078		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1079		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1080		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1081		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1082		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1083		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1084		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1085		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1086		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1087		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1088		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1089		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1090		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1091		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1092		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1093		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1094		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1095		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1096		H	^iPr	H	Me	H	H	H

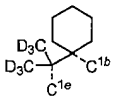
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1097		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A1098		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A1099		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A1100		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A1101		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1102		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1103		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1104		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A1105		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A1106		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A1107		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1108		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1109		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1110		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1111		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1112		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1113		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1114		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1115		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1116		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1117		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1118		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1119		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1120		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1121		H	H	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A1122		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1123		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1124		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1125		H	H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A1126		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1127		H	H	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A1128		H	H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A1129		H	H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A1130		H	H	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A1131		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1132		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1133		H	H	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A1134		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1135		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1136		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1137		H	H	^{i}Pr	H	Me	H	H
L_A1138		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1139		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1140		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1141		H	H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H
L_A1142		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1143		H	H	Me	H	^{i}Pr	H	H
L_A1144		H	H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H
L_A1145		H	H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H
L_A1146		H	H	Ph	H	^{i}Pr	H	H
L_A1147		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1148		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1149		H	H	^{i}Pr	H	Ph	H	H
L_A1150		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1151		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1152		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1153		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1154		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1155		^{i}Pr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1156		H	Me	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A1157		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1158		H	Me	Ph	Me	H	H	H

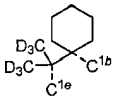
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1159		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1160		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1161		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1162		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1163		^{i}Pr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1164		H	CD_3	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A1165		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1166		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1167		Me	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1168		H	^{i}Pr	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A1169		CD_3	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1170		H	^{i}Pr	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A1171		^{i}Pr	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1172		H	^{i}Pr	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A1173		Ph	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1174		H	^{i}Pr	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A1175		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1176		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1177		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1178		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1179		^{i}Pr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1180		H	Ph	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A1181		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1182		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1183		H	H	H	H	H	H	H
L_A1184		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1185		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1186		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1187		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1188		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1189		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1190		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1191		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1192		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1193		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1194		^{i}Pr	H	H	H	H	H	H
L_A1195		H	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1196		H	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1197		H	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1198		H	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1199		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1200		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1201		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1202		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1203		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1204		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1205		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1206		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1207		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1208		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1209		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1210		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1211		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1212		Me	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1213		Me	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1214		Me	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1215		Me	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1216		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1217		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1218		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1219		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1220		CD_3	Me	H	H	H	H	H

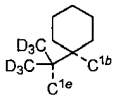
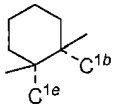
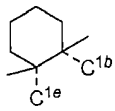
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1221		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1222		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1223		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1224		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1225		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1226		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1227		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1228		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1229		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1230		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1231		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1232		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1233		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1234		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1235		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1236		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1237		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1238		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1239		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1240		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1241		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1242		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1243		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1244		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1245		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1246		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1247		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1248		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1249		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1250		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1251		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1252		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1253		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1254		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1255		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1256		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1257		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1258		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1259		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1260		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1261		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1262		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1263		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1264		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1265		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1266		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1267		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1268		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1269		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1270		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1271		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1272		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1273		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1274		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1275		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1276		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1277		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1278		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1279		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1280		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1281		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1282		H	CD_3	H	H	Me	H	H

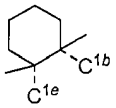
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1283		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1284		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1285		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1286		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1287		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1288		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1289		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1290		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1291		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1292		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1293		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1294		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1295		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1296		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1297		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1298		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1299		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1300		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1301		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1302		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1303		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1304		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1305		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1306		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1307		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1308		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1309		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1310		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1311		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1312		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1313		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1314		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1315		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1316		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1317		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1318		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1319		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1320		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1321		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1322		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1323		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1324		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1325		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1326		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1327		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1328		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1329		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1330		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1331		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1332		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1333		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1334		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1335		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1336		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1337		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1338		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1339		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1340		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1341		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1342		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1343		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1344		H	H	Me	H	Ph	H	H

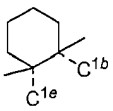
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1345		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1346		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1347		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1348		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1349		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1350		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1351		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1352		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1353		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1354		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1355		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1356		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1357		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1358		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1359		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1360		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1361		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1362		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1363		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1364		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1365		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1366		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1367		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1368		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1369		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1370		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1371		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1372		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1373		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1374		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1375		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1376		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1377		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1378		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1379		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1380		H	H	H	H	H	H	H
L_A1381		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1382		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1383		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1384		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1385		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1386		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1387		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1388		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1389		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1390		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1391		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1392		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1393		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1394		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1395		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1396		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1397		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1398		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1399		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1400		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1401		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1402		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1403		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1404		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1405		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1406		Me	H	CD_3	H	H	H	H

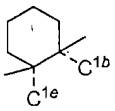
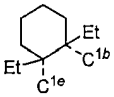
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1407		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1408		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1409		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1410		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1411		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1412		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1413		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1414		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1415		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1416		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1417		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1418		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1419		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1420		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1421		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1422		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1423		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1424		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1425		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1426		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1427		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1428		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1429		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1430		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1431		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1432		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1433		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1434		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1435		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1436		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1437		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1438		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1439		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1440		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1441		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1442		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1443		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1444		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1445		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1446		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1447		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1448		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1449		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1450		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1451		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1452		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1453		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1454		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1455		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1456		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1457		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1458		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1459		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1460		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1461		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1462		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1463		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1464		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1465		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1466		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1467		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1468		H	Me	CD_3	H	H	H	H

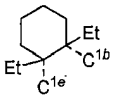
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1469		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1470		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1471		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1472		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1473		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1474		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1475		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1476		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1477		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1478		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1479		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1480		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1481		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1482		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1483		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1484		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1485		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1486		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1487		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1488		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1489		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1490		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1491		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1492		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1493		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1494		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1495		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1496		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1497		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1498		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1499		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1500		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1501		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1502		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1503		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1504		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1505		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1506		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1507		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1508		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1509		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1510		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1511		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1512		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1513		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1514		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1515		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1516		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1517		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1518		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1519		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1520		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1521		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1522		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1523		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1524		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1525		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1526		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1527		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1528		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1529		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1530		H	H	CD_3	H	Me	H	H

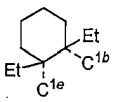
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1531		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1532		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1533		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1534		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1535		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1536		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1537		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1538		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1539		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1540		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1541		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1542		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1543		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1544		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1545		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1546		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1547		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1548		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1549		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1550		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1551		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1552		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1553		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1554		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1555		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1556		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1557		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1558		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1559		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1560		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1561		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1562		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1563		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1564		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1565		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1566		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1567		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1568		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1569		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1570		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1571		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1572		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1573		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1574		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1575		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1576		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1577		H	H	H	H	H	H	H
L_A1578		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1579		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1580		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1581		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1582		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1583		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1584		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1585		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1586		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1587		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1588		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1589		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1590		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1591		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1592		H	H	H	H	^iPr	H	H

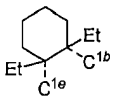
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1593		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1594		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1595		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1596		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1597		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1598		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1599		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1600		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1601		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1602		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1603		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1604		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1605		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1606		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1607		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1608		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1609		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1610		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1611		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1612		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1613		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1614		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1615		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1616		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1617		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1618		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1619		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1620		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1621		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1622		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1623		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1624		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1625		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1626		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1627		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1628		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1629		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1630		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1631		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1632		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1633		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1634		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1635		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1636		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1637		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1638		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1639		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1640		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1641		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1642		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1643		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A1644		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1645		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1646		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1647		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1648		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1649		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1650		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1651		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1652		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1653		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1654		Ph	^iPr	H	H	H	H	H

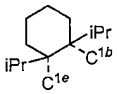
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1655		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1656		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1657		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1658		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1659		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1660		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1661		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1662		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1663		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1664		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1665		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1666		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1667		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1668		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A1669		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A1670		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A1671		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1672		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1673		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1674		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1675		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1676		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1677		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1678		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1679		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1680		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A1681		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A1682		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A1683		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1684		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1685		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1686		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A1687		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A1688		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A1689		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A1690		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A1691		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A1692		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A1693		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1694		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A1695		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A1696		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A1697		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A1698		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1699		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1700		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1701		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1702		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1703		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1704		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A1705		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A1706		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A1707		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1708		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1709		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1710		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1711		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1712		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A1713		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1714		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1715		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1716		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H

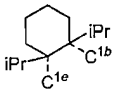
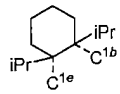
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1717		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1718		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A1719		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1720		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1721		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1722		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1723		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1724		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1725		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1726		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1727		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1728		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A1729		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1730		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1731		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1732		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A1733		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1734		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A1735		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A1736		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A1737		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A1738		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1739		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1740		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A1741		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1742		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1743		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1744		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1745		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1746		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1747		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A1748		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1749		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1750		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1751		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1752		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1753		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1754		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1755		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A1756		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1757		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1758		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1759		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A1760		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1761		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A1762		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1763		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A1764		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A1765		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A1766		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1767		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A1768		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1769		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1770		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1771		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1772		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1773		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1774		H	H	H	H	H	H	H
L_A1775		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1776		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1777		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1778		H	H	H	Me	H	H	H

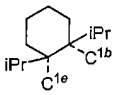
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1779		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1780		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1781		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1782		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1783		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1784		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1785		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1786		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1787		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1788		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1789		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1790		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1791		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1792		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1793		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1794		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1795		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1796		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1797		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1798		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1799		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1800		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1801		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1802		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1803		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1804		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1805		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1806		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1807		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A1808		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A1809		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A1810		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A1811		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A1812		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A1813		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A1814		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A1815		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1816		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1817		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1818		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1819		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1820		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1821		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1822		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1823		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A1824		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A1825		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A1826		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A1827		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A1828		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A1829		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A1830		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A1831		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1832		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1833		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1834		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1835		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1836		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1837		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1838		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1839		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A1840		^iPr	H	Ph	H	H	H	H

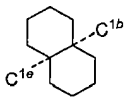
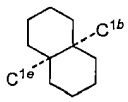
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1841		^{i}Pr	H	H	Ph	H	H	H
L_A1842		^{i}Pr	H	H	H	Ph	H	H
L_A1843		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A1844		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A1845		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A1846		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A1847		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1848		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1849		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1850		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1851		Ph	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A1852		Ph	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1853		Ph	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1854		Ph	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1855		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A1856		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A1857		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A1858		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A1859		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A1860		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A1861		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A1862		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A1863		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A1864		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A1865		H	Me	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1866		H	Me	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1867		H	Me	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1868		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A1869		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A1870		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A1871		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A1872		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A1873		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A1874		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A1875		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1876		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A1877		H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1878		H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1879		H	CD_3	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1880		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A1881		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A1882		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A1883		H	^{i}Pr	Me	H	H	H	H
L_A1884		H	^{i}Pr	H	Me	H	H	H
L_A1885		H	^{i}Pr	H	H	Me	H	H
L_A1886		H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H	H
L_A1887		H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H	H
L_A1888		H	^{i}Pr	H	H	CD_3	H	H
L_A1889		H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1890		H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1891		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1892		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A1893		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A1894		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A1895		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A1896		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A1897		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A1898		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A1899		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A1900		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A1901		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A1902		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H

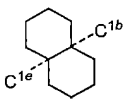
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1903		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A1904		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A1905		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1906		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A1907		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A1908		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A1909		H	H	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A1910		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A1911		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A1912		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1913		H	H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A1914		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1915		H	H	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A1916		H	H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A1917		H	H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A1918		H	H	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A1919		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A1920		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1921		H	H	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A1922		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A1923		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A1924		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A1925		H	H	^{i}Pr	H	Me	H	H
L_A1926		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A1927		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A1928		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A1929		H	H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H
L_A1930		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A1931		H	H	Me	H	^{i}Pr	H	H
L_A1932		H	H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H
L_A1933		H	H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H
L_A1934		H	H	Ph	H	^{i}Pr	H	H
L_A1935		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A1936		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A1937		H	H	^{i}Pr	H	Ph	H	H
L_A1938		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A1939		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A1940		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A1941		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A1942		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A1943		^{i}Pr	Me	H	Me	H	H	H
L_A1944		H	Me	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A1945		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A1946		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A1947		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1948		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A1949		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1950		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A1951		^{i}Pr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1952		H	CD_3	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A1953		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A1954		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A1955		Me	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1956		H	^{i}Pr	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A1957		CD_3	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1958		H	^{i}Pr	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A1959		^{i}Pr	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1960		H	^{i}Pr	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A1961		Ph	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A1962		H	^{i}Pr	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A1963		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1964		H	Ph	Me	Ph	H	H	H

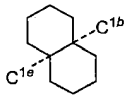
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A1965		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1966		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A1967		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1968		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A1969		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A1970		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A1971		H	H	H	H	H	H	H
L_A1972		Me	H	H	H	H	H	H
L_A1973		H	Me	H	H	H	H	H
L_A1974		H	H	Me	H	H	H	H
L_A1975		H	H	H	Me	H	H	H
L_A1976		H	H	H	H	Me	H	H
L_A1977		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A1978		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1979		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1980		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1981		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A1982		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A1983		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A1984		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A1985		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A1986		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A1987		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A1988		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A1989		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A1990		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A1991		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A1992		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A1993		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A1994		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A1995		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A1996		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A1997		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A1998		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A1999		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2000		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2001		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2002		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2003		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2004		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2005		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2006		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2007		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2008		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2009		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2010		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2011		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2012		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2013		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2014		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2015		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2016		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2017		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2018		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2019		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2020		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2021		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2022		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2023		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2024		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2025		^iPr	H	Me	H	H	H	H

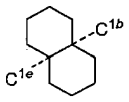
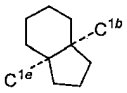
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2026		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2027		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2028		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2029		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2030		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2031		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2032		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2033		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2034		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2035		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2036		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2037		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2038		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2039		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2040		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2041		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2042		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2043		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2044		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2045		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2046		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2047		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2048		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2049		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2050		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2051		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2052		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2053		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2054		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2055		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2056		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2057		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2058		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2059		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2060		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2061		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2062		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2063		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2064		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2065		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2066		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2067		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2068		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2069		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2070		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2071		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2072		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2073		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2074		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2075		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2076		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2077		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2078		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2079		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2080		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2081		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2082		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2083		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2084		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2085		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2086		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2087		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H

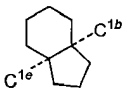
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2088		H	^{i}Pr	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A2089		H	^{i}Pr	Ph	H	H	H	H
L_A2090		H	^{i}Pr	H	Ph	H	H	H
L_A2091		H	^{i}Pr	H	H	Ph	H	H
L_A2092		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2093		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2094		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2095		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2096		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2097		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2098		H	Ph	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A2099		H	Ph	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2100		H	Ph	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A2101		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2102		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2103		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2104		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2105		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2106		H	H	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A2107		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2108		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2109		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2110		H	H	^{i}Pr	CD_3	H	H	H
L_A2111		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2112		H	H	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A2113		H	H	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A2114		H	H	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A2115		H	H	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A2116		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2117		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2118		H	H	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A2119		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2120		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2121		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2122		H	H	^{i}Pr	H	Me	H	H
L_A2123		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2124		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2125		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2126		H	H	^{i}Pr	H	CD_3	H	H
L_A2127		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2128		H	H	Me	H	^{i}Pr	H	H
L_A2129		H	H	CD_3	H	^{i}Pr	H	H
L_A2130		H	H	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H
L_A2131		H	H	Ph	H	^{i}Pr	H	H
L_A2132		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2133		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2134		H	H	^{i}Pr	H	Ph	H	H
L_A2135		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2136		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2137		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2138		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2139		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2140		^{i}Pr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2141		H	Me	^{i}Pr	Me	H	H	H
L_A2142		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2143		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2144		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2145		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2146		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2147		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2148		^{i}Pr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2149		H	CD_3	^{i}Pr	CD_3	H	H	H

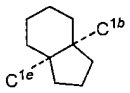
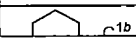
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2150		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2151		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2152		Me	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2153		H	^{i}Pr	Me	^{i}Pr	H	H	H
L_A2154		CD_3	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2155		H	^{i}Pr	CD_3	^{i}Pr	H	H	H
L_A2156		^{i}Pr	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2157		H	^{i}Pr	^{i}Pr	^{i}Pr	H	H	H
L_A2158		Ph	^{i}Pr	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2159		H	^{i}Pr	Ph	^{i}Pr	H	H	H
L_A2160		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2161		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2162		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2163		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2164		^{i}Pr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2165		H	Ph	^{i}Pr	Ph	H	H	H
L_A2166		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2167		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2168		H	H	H	H	H	H	H
L_A2169		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2170		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2171		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2172		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2173		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2174		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2175		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2176		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2177		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2178		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2179		^{i}Pr	H	H	H	H	H	H
L_A2180		H	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A2181		H	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A2182		H	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2183		H	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A2184		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2185		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2186		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2187		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2188		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2189		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A2190		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2191		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2192		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2193		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2194		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2195		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2196		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2197		Me	^{i}Pr	H	H	H	H	H
L_A2198		Me	H	^{i}Pr	H	H	H	H
L_A2199		Me	H	H	^{i}Pr	H	H	H
L_A2200		Me	H	H	H	^{i}Pr	H	H
L_A2201		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2202		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2203		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2204		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2205		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2206		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2207		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2208		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2209		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2210		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2211		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H

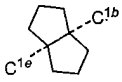
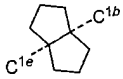
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2212		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2213		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2214		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2215		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2216		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2217		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2218		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2219		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2220		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2221		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2222		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2223		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2224		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2225		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2226		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2227		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2228		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2229		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2230		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2231		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2232		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2233		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2234		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2235		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2236		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2237		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2238		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2239		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2240		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2241		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2242		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2243		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2244		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2245		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2246		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2247		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2248		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2249		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2250		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2251		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2252		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2253		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2254		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2255		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2256		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2257		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2258		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2259		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2260		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2261		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2262		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2263		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2264		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2265		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2266		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2267		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2268		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2269		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2270		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2271		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2272		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2273		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H

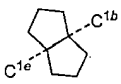
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2274		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2275		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2276		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2277		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2278		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2279		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2280		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2281		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2282		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2283		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2284		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2285		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2286		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2287		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2288		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2289		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2290		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2291		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2292		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2293		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2294		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2295		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2296		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2297		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2298		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2299		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2300		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2301		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2302		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2303		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2304		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2305		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2306		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2307		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2308		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2309		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2310		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2311		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2312		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2313		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2314		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2315		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2316		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2317		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2318		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2319		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2320		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2321		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2322		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2323		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2324		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2325		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2326		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2327		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2328		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2329		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2330		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2331		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2332		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2333		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2334		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2335		CD_3	Me	H	Me	H	H	H

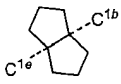
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2336		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2337		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2338		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2339		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2340		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2341		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2342		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2343		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2344		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2345		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2346		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2347		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2348		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2349		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2350		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2351		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2352		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2353		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2354		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2355		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2356		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2357		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2358		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2359		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2360		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2361		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2362		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2363		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2364		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2365		H	H	H	H	H	H	H
L_A2366		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2367		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2368		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2369		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2370		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2371		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2372		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2373		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2374		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2375		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2376		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A2377		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2378		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2379		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2380		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2381		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2382		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2383		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2384		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2385		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2386		Me	Me	H	H	H	H	H
L_A2387		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2388		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2389		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2390		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2391		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2392		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2393		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2394		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2395		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2396		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2397		Me	H	H	H	^iPr	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2398		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2399		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2400		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2401		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2402		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2403		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2404		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2405		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2406		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2407		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2408		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2409		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2410		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2411		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2412		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2413		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2414		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2415		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2416		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2417		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2418		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2419		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2420		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2421		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2422		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2423		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2424		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2425		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2426		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2427		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2428		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2429		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2430		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2431		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2432		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2433		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2434		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2435		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2436		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2437		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2438		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2439		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2440		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2441		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2442		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2443		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2444		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2445		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2446		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2447		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2448		Ph	H	H	Ph	H	H	H
L_A2449		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2450		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2451		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2452		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2453		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2454		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2455		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2456		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2457		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2458		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2459		H	Me	Ph	H	H	H	H

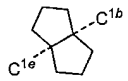
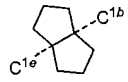
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2460		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2461		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2462		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2463		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2464		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2465		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2466		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2467		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2468		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2469		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2470		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2471		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2472		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2473		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2474		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2475		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2476		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2477		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2478		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2479		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2480		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2481		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2482		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2483		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2484		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2485		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2486		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2487		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2488		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2489		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2490		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2491		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2492		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2493		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2494		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2495		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2496		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2497		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2498		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2499		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2500		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2501		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2502		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2503		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2504		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2505		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2506		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2507		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2508		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2509		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2510		H	H	Me	Ph	H	H	H
L_A2511		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2512		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2513		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2514		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2515		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2516		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2517		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2518		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2519		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2520		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2521		H	H	Ph	H	CD_3	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2522		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2523		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2524		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2525		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2526		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2527		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2528		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2529		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2530		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2531		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2532		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2533		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2534		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2535		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2536		Ph	Me	H	Me	H	H	H
L_A2537		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2538		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2539		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2540		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2541		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2542		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2543		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2544		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2545		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2546		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2547		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2548		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2549		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2550		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2551		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2552		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2553		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2554		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2555		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2556		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2557		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2558		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2559		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2560		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2561		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H
L_A2562		H	H	H	H	H	H	H
L_A2563		Me	H	H	H	H	H	H
L_A2564		H	Me	H	H	H	H	H
L_A2565		H	H	Me	H	H	H	H
L_A2566		H	H	H	Me	H	H	H
L_A2567		H	H	H	H	Me	H	H
L_A2568		CD_3	H	H	H	H	H	H
L_A2569		H	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2570		H	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2571		H	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2572		H	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2573		^iPr	H	H	H	H	H	H
L_A2574		H	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2575		H	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2576		H	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2577		H	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2578		Ph	H	H	H	H	H	H
L_A2579		H	Ph	H	H	H	H	H
L_A2580		H	H	Ph	H	H	H	H
L_A2581		H	H	H	Ph	H	H	H
L_A2582		H	H	H	H	Ph	H	H
L_A2583		Me	Me	H	H	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2584		Me	H	Me	H	H	H	H
L_A2585		Me	H	H	Me	H	H	H
L_A2586		Me	H	H	H	Me	H	H
L_A2587		Me	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2588		Me	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2589		Me	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2590		Me	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2591		Me	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2592		Me	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2593		Me	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2594		Me	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2595		Me	Ph	H	H	H	H	H
L_A2596		Me	H	Ph	H	H	H	H
L_A2597		Me	H	H	Ph	H	H	H
L_A2598		Me	H	H	H	Ph	H	H
L_A2599		CD_3	Me	H	H	H	H	H
L_A2600		CD_3	H	Me	H	H	H	H
L_A2601		CD_3	H	H	Me	H	H	H
L_A2602		CD_3	H	H	H	Me	H	H
L_A2603		CD_3	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2604		CD_3	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2605		CD_3	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2606		CD_3	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2607		CD_3	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2608		CD_3	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2609		CD_3	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2610		CD_3	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2611		CD_3	Ph	H	H	H	H	H
L_A2612		CD_3	H	Ph	H	H	H	H
L_A2613		CD_3	H	H	Ph	H	H	H
L_A2614		CD_3	H	H	H	Ph	H	H
L_A2615		^iPr	Me	H	H	H	H	H
L_A2616		^iPr	H	Me	H	H	H	H
L_A2617		^iPr	H	H	Me	H	H	H
L_A2618		^iPr	H	H	H	Me	H	H
L_A2619		^iPr	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2620		^iPr	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2621		^iPr	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2622		^iPr	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2623		^iPr	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2624		^iPr	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2625		^iPr	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2626		^iPr	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2627		^iPr	Ph	H	H	H	H	H
L_A2628		^iPr	H	Ph	H	H	H	H
L_A2629		^iPr	H	H	Ph	H	H	H
L_A2630		^iPr	H	H	H	Ph	H	H
L_A2631		Ph	Me	H	H	H	H	H
L_A2632		Ph	H	Me	H	H	H	H
L_A2633		Ph	H	H	Me	H	H	H
L_A2634		Ph	H	H	H	Me	H	H
L_A2635		Ph	CD_3	H	H	H	H	H
L_A2636		Ph	H	CD_3	H	H	H	H
L_A2637		Ph	H	H	CD_3	H	H	H
L_A2638		Ph	H	H	H	CD_3	H	H
L_A2639		Ph	^iPr	H	H	H	H	H
L_A2640		Ph	H	^iPr	H	H	H	H
L_A2641		Ph	H	H	^iPr	H	H	H
L_A2642		Ph	H	H	H	^iPr	H	H
L_A2643		Ph	Ph	H	H	H	H	H
L_A2644		Ph	H	Ph	H	H	H	H
L_A2645		Ph	H	H	Ph	H	H	H

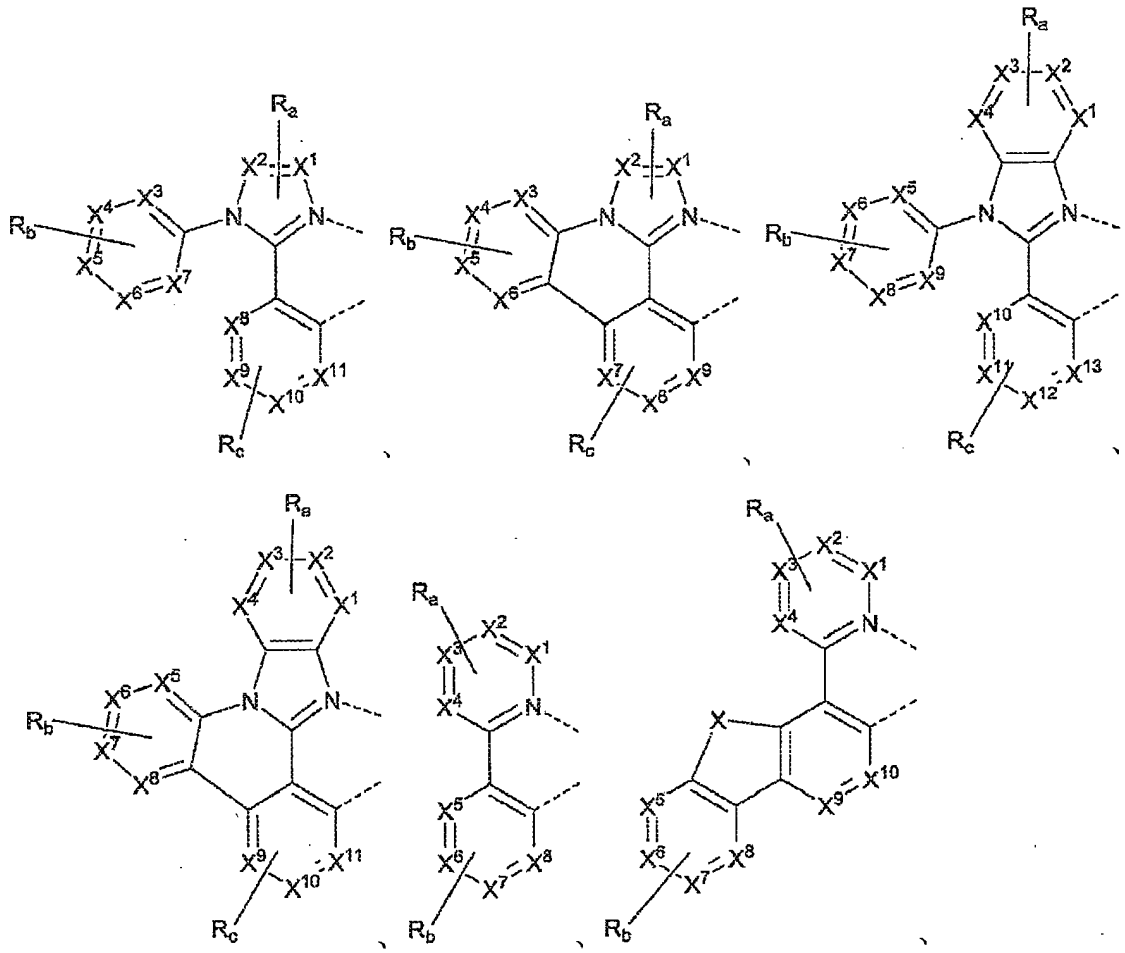
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2646		Ph	H	H	H	Ph	H	H
L_A2647		H	Me	Me	H	H	H	H
L_A2648		H	Me	H	Me	H	H	H
L_A2649		H	Me	H	H	Me	H	H
L_A2650		H	Me	CD_3	H	H	H	H
L_A2651		H	Me	H	CD_3	H	H	H
L_A2652		H	Me	H	H	CD_3	H	H
L_A2653		H	Me	^iPr	H	H	H	H
L_A2654		H	Me	H	^iPr	H	H	H
L_A2655		H	Me	H	H	^iPr	H	H
L_A2656		H	Me	Ph	H	H	H	H
L_A2657		H	Me	H	Ph	H	H	H
L_A2658		H	Me	H	H	Ph	H	H
L_A2659		H	CD_3	Me	H	H	H	H
L_A2660		H	CD_3	H	Me	H	H	H
L_A2661		H	CD_3	H	H	Me	H	H
L_A2662		H	CD_3	CD_3	H	H	H	H
L_A2663		H	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2664		H	CD_3	H	H	CD_3	H	H
L_A2665		H	CD_3	^iPr	H	H	H	H
L_A2666		H	CD_3	H	^iPr	H	H	H
L_A2667		H	CD_3	H	H	^iPr	H	H
L_A2668		H	CD_3	Ph	H	H	H	H
L_A2669		H	CD_3	H	Ph	H	H	H
L_A2670		H	CD_3	H	H	Ph	H	H
L_A2671		H	^iPr	Me	H	H	H	H
L_A2672		H	^iPr	H	Me	H	H	H
L_A2673		H	^iPr	H	H	Me	H	H
L_A2674		H	^iPr	CD_3	H	H	H	H
L_A2675		H	^iPr	H	CD_3	H	H	H
L_A2676		H	^iPr	H	H	CD_3	H	H
L_A2677		H	^iPr	^iPr	H	H	H	H
L_A2678		H	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2679		H	^iPr	H	H	^iPr	H	H
L_A2680		H	^iPr	Ph	H	H	H	H
L_A2681		H	^iPr	H	Ph	H	H	H
L_A2682		H	^iPr	H	H	Ph	H	H
L_A2683		H	Ph	Me	H	H	H	H
L_A2684		H	Ph	H	Me	H	H	H
L_A2685		H	Ph	H	H	Me	H	H
L_A2686		H	Ph	CD_3	H	H	H	H
L_A2687		H	Ph	H	CD_3	H	H	H
L_A2688		H	Ph	H	H	CD_3	H	H
L_A2689		H	Ph	^iPr	H	H	H	H
L_A2690		H	Ph	H	^iPr	H	H	H
L_A2691		H	Ph	H	H	^iPr	H	H
L_A2692		H	Ph	Ph	H	H	H	H
L_A2693		H	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2694		H	Ph	H	H	Ph	H	H
L_A2695		H	H	Me	Me	H	H	H
L_A2696		H	H	CD_3	Me	H	H	H
L_A2697		H	H	^iPr	Me	H	H	H
L_A2698		H	H	Ph	Me	H	H	H
L_A2699		H	H	Me	CD_3	H	H	H
L_A2700		H	H	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2701		H	H	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2702		H	H	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2703		H	H	Me	^iPr	H	H	H
L_A2704		H	H	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2705		H	H	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2706		H	H	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2707		H	H	Me	Ph	H	H	H

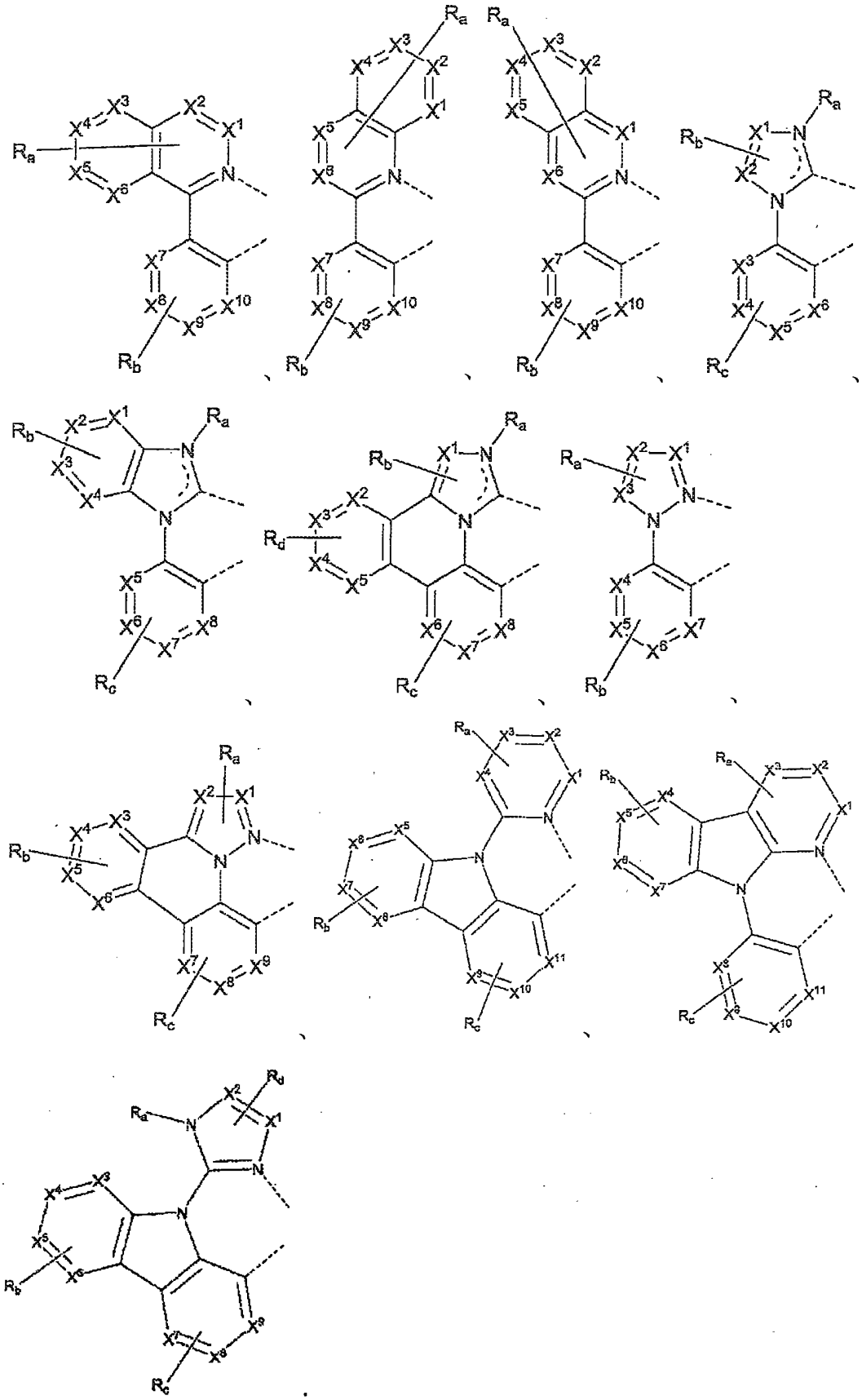
L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2708		H	H	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2709		H	H	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2710		H	H	Ph	Ph	H	H	H
L_A2711		H	H	Me	H	Me	H	H
L_A2712		H	H	CD_3	H	Me	H	H
L_A2713		H	H	^iPr	H	Me	H	H
L_A2714		H	H	Ph	H	Me	H	H
L_A2715		H	H	Me	H	CD_3	H	H
L_A2716		H	H	CD_3	H	CD_3	H	H
L_A2717		H	H	^iPr	H	CD_3	H	H
L_A2718		H	H	Ph	H	CD_3	H	H
L_A2719		H	H	Me	H	^iPr	H	H
L_A2720		H	H	CD_3	H	^iPr	H	H
L_A2721		H	H	^iPr	H	^iPr	H	H
L_A2722		H	H	Ph	H	^iPr	H	H
L_A2723		H	H	Me	H	Ph	H	H
L_A2724		H	H	CD_3	H	Ph	H	H
L_A2725		H	H	^iPr	H	Ph	H	H
L_A2726		H	H	Ph	H	Ph	H	H
L_A2727		Me	Me	H	Me	H	H	H
L_A2728		H	Me	Me	Me	H	H	H
L_A2729		CD_3	Me	H	Me	H	H	H
L_A2730		H	Me	CD_3	Me	H	H	H
L_A2731		^iPr	Me	H	Me	H	H	H
L_A2732		H	Me	^iPr	Me	H	H	H
L_A2733		Ph	Me	H	Me	H	H	H

L_A	鍵聯基團A	R^{1a}	R^{1b}	R^{1c}	R^{1d}	R^{1e}	R^{1f}	R^{1g}
L_A2734		H	Me	Ph	Me	H	H	H
L_A2735		Me	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2736		H	CD_3	Me	CD_3	H	H	H
L_A2737		CD_3	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2738		H	CD_3	CD_3	CD_3	H	H	H
L_A2739		^iPr	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2740		H	CD_3	^iPr	CD_3	H	H	H
L_A2741		Ph	CD_3	H	CD_3	H	H	H
L_A2742		H	CD_3	Ph	CD_3	H	H	H
L_A2743		Me	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2744		H	^iPr	Me	^iPr	H	H	H
L_A2745		CD_3	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2746		H	^iPr	CD_3	^iPr	H	H	H
L_A2747		^iPr	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2748		H	^iPr	^iPr	^iPr	H	H	H
L_A2749		Ph	^iPr	H	^iPr	H	H	H
L_A2750		H	^iPr	Ph	^iPr	H	H	H
L_A2751		Me	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2752		H	Ph	Me	Ph	H	H	H
L_A2753		CD_3	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2754		H	Ph	CD_3	Ph	H	H	H
L_A2755		^iPr	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2756		H	Ph	^iPr	Ph	H	H	H
L_A2757		Ph	Ph	H	Ph	H	H	H
L_A2758		H	Ph	Ph	Ph	H	H	H

。

9. 如請求項1之化合物，其中該配位體L選自由以下組成之群：





及

;

其中各X^1至X^{13}獨立地選自由以下組成之群：碳及氮；

其中X選自由以下組成之群：BR'、NR'、PR'、O、S、Se、

C=O、S=O、SO_2、CR'R"、SiR'R"及GeR'R"；

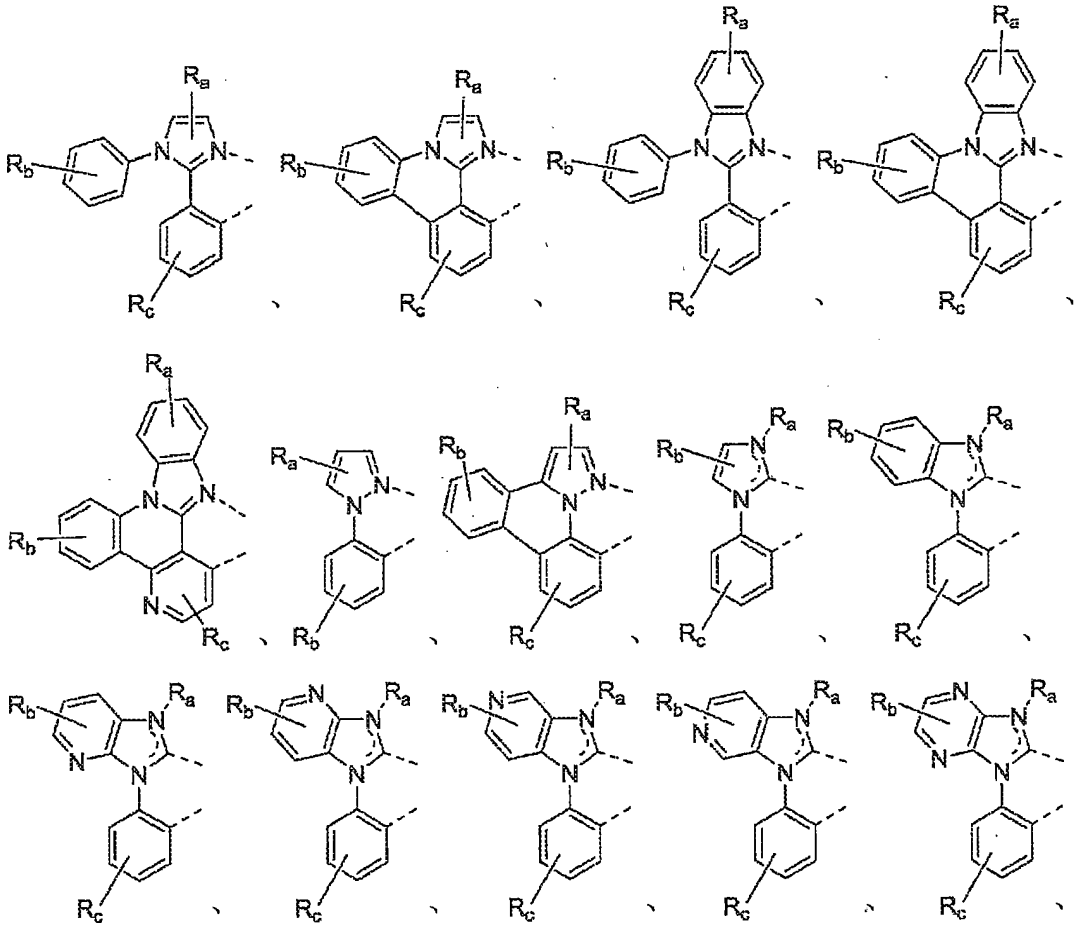
其中R'及R"視情況稠合或連接以形成環；

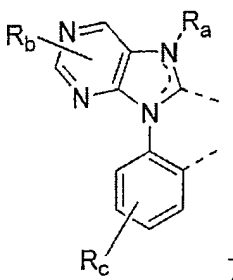
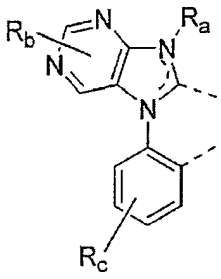
其中各R_a、R_b、R_c及R_d可表示單取代至可能最大數目之取代或無取代；

其中R'、R"、R_a、R_b、R_c及R_d各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸、酯、腈、異腈、硫基(sulfanyl)、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合；且

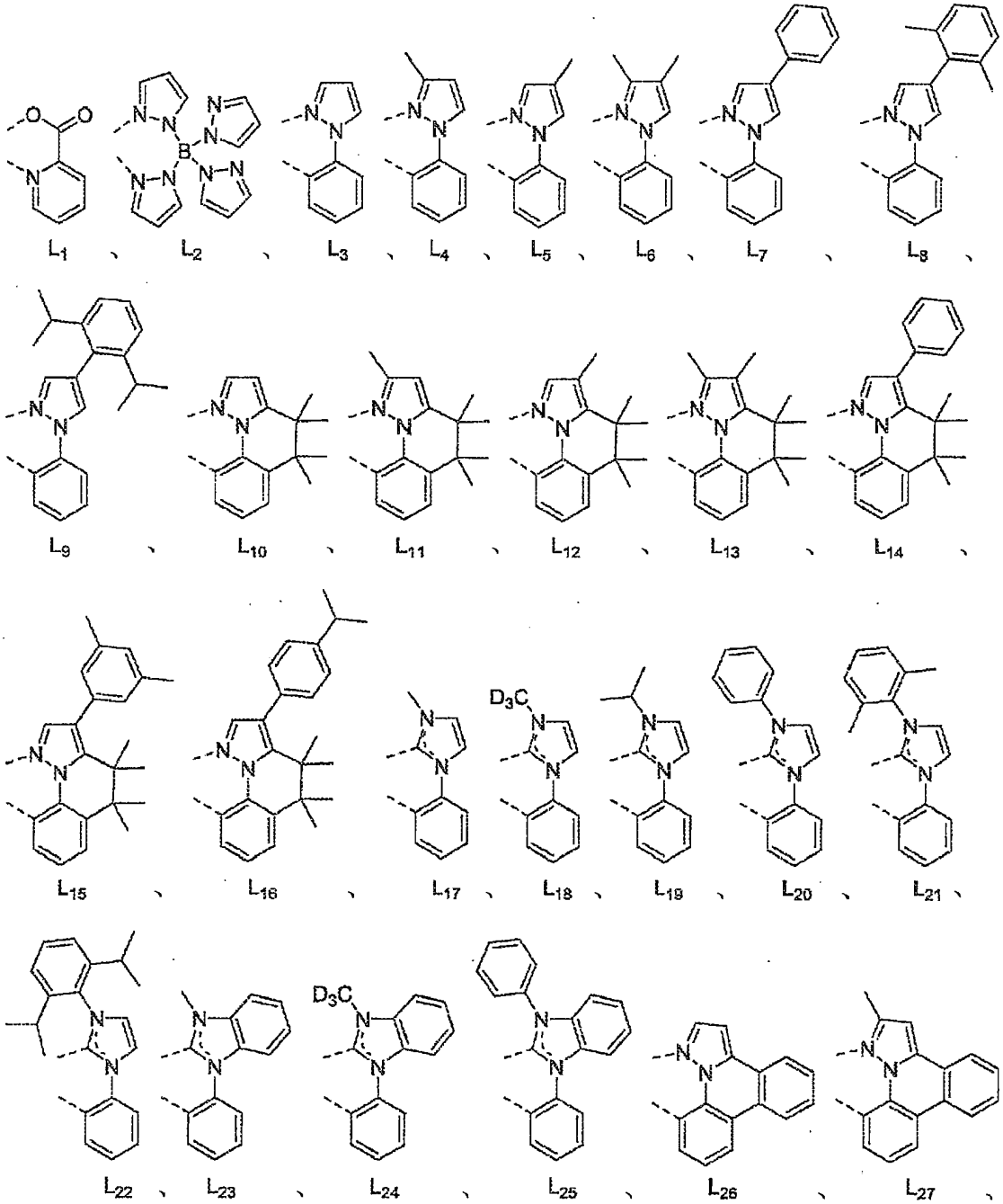
其中R_a、R_b、R_c及R_d之任兩個相鄰取代基視情況稠合或連接以形成環或形成多齒狀配位體。

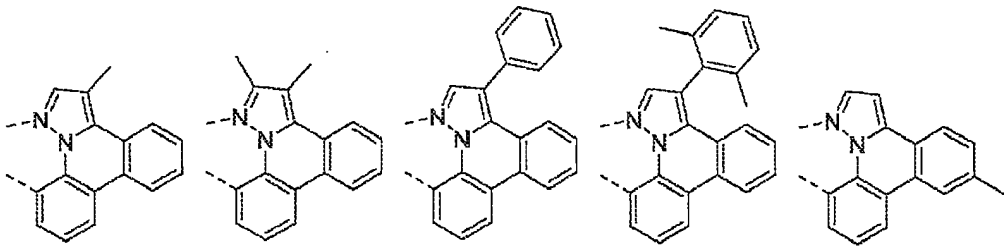
10. 如請求項9之化合物，其中該配位體L選自由以下組成之群：



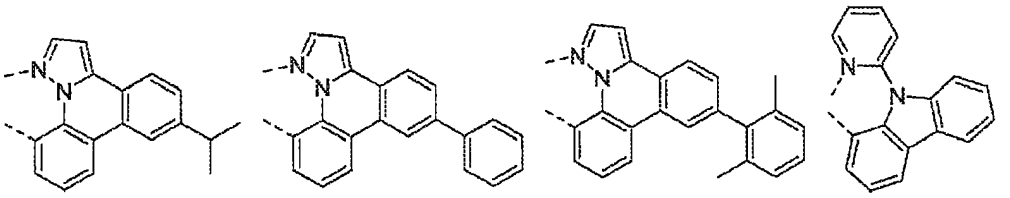

及

。

11. 如請求項1之化合物，其中配位體L選自由以下組成之群：

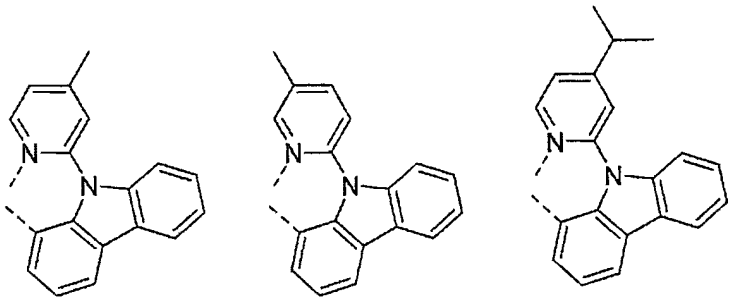




L_{28}、L_{29}、L_{30}、L_{31}、L_{32}、



L_{33}、L_{34}、L_{35}、L_{36}、



L_{37}、L_{38} 及 L_{39}。

12. 如請求項8之化合物，其中該化合物為具有式$Ir(L_{Ai})_3$之化合物Ax；

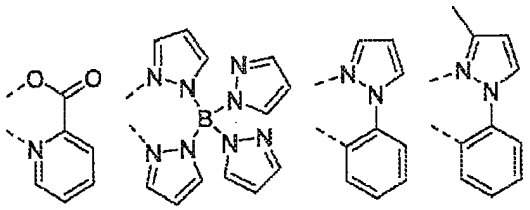
其中$x = i$，i為1至2758之整數。

13. 如請求項8之化合物，其中該化合物為具有式$Ir(L_{Ai})(L_j)_2$之化合物By或具有式$Ir(L_{Ai})_2(L_j)$之化合物C_Z；

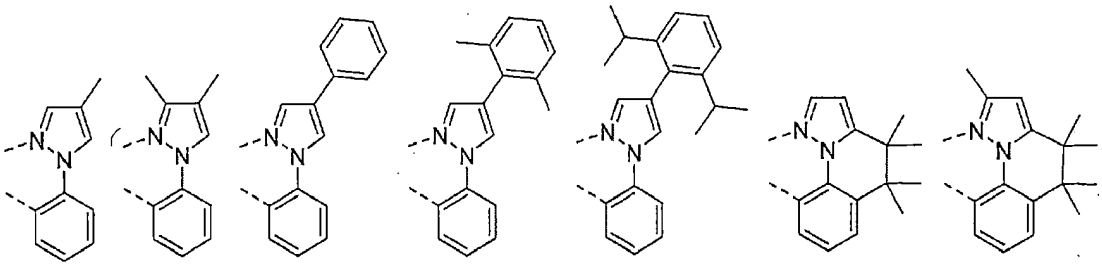
其中$y = 39i+j-39$，i為1至2758之整數，且j為1至39之整數；

其中$z = 39i+j-39$，i為1至2758之整數，且j為1至39之整數；且

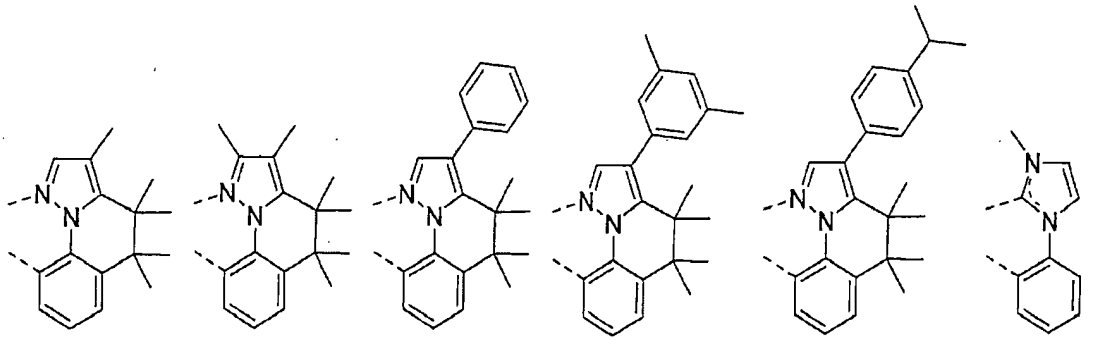
其中L_1至L_{39}具有以下結構：



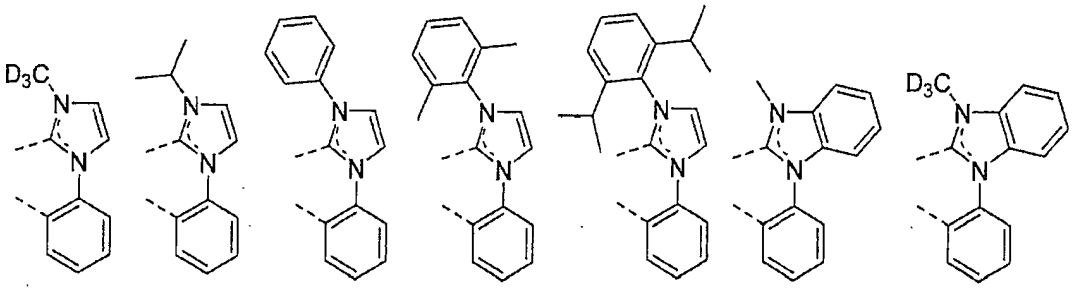
L_1、L_2、L_3、L_4、



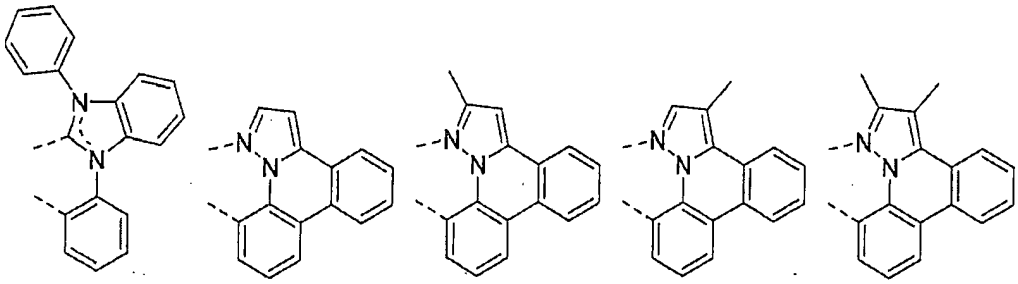
L_5、L_6、L_7、L_8、L_9、L_{10}、L_{11}、



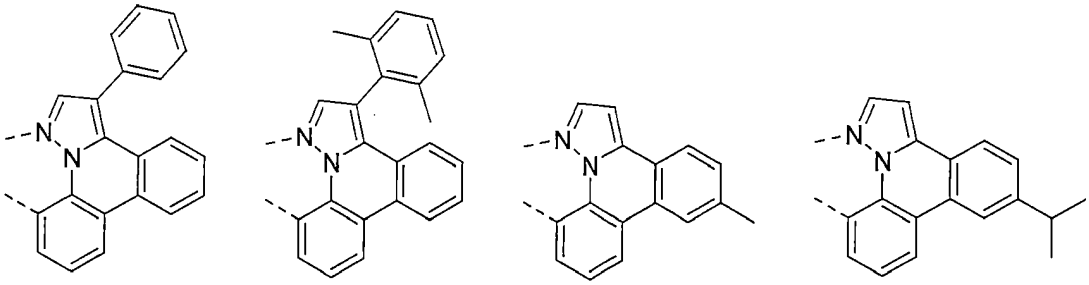
L_{12}、L_{13}、L_{14}、L_{15}、L_{16}、L_{17}、



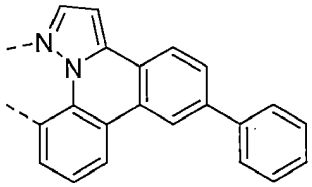
L_{18}、L_{19}、L_{20}、L_{21}、L_{22}、L_{23}、L_{24}、



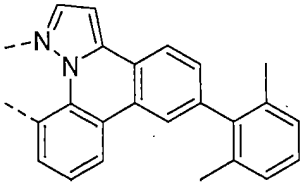
L_{25}、L_{26}、L_{27}、L_{28}、L_{29}、



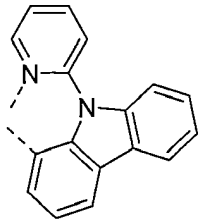
L_{30}、L_{31}、L_{32}、L_{33}、



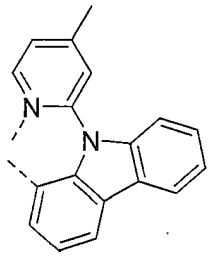
L_{34}、



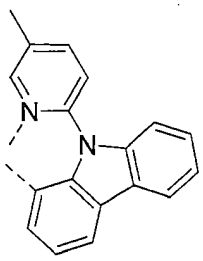
L_{35}、



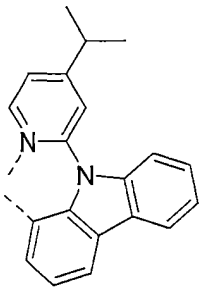
L_{36}、



L_{37}、

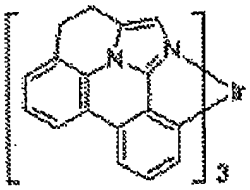
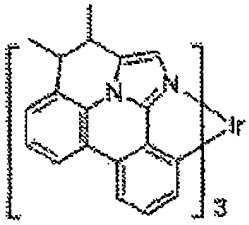
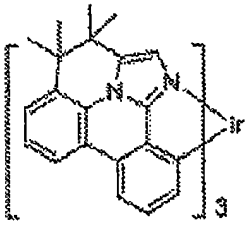
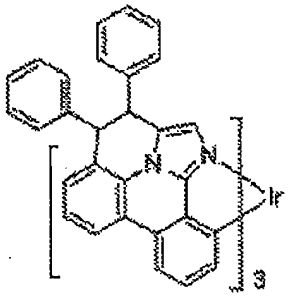
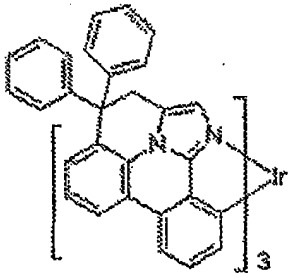
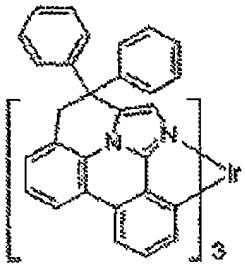


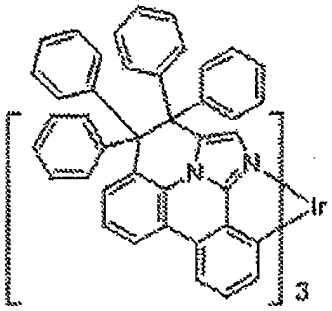
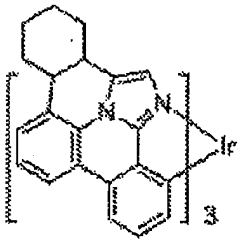
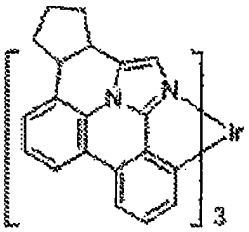
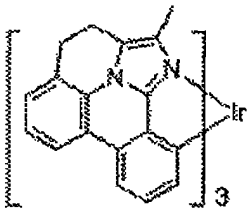
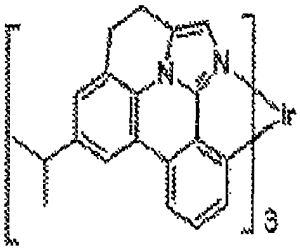
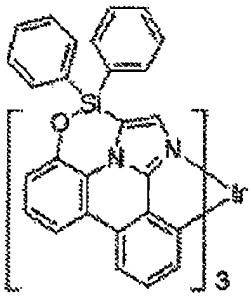
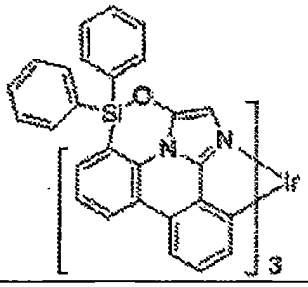
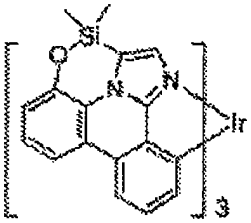
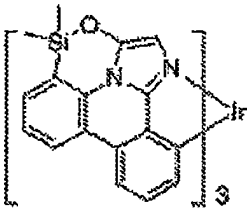
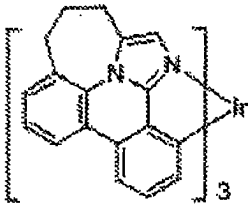
L_{38} 及

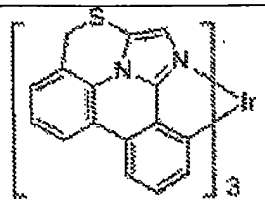
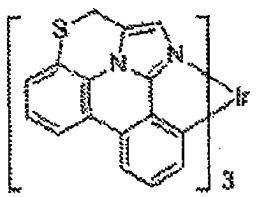
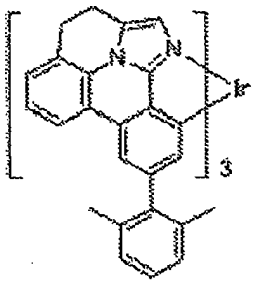
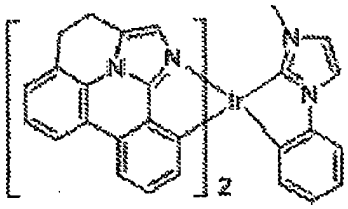
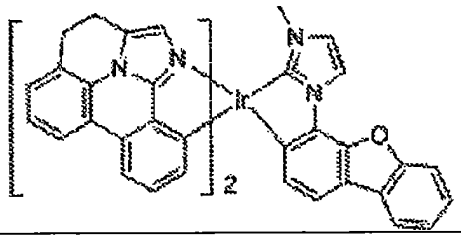
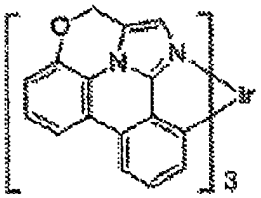
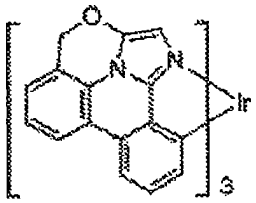
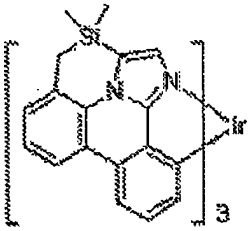
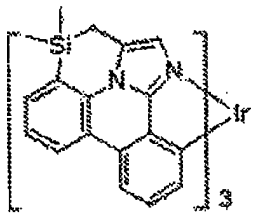
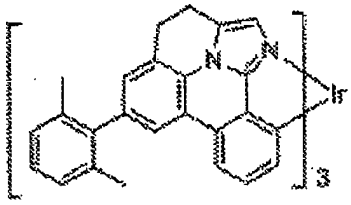
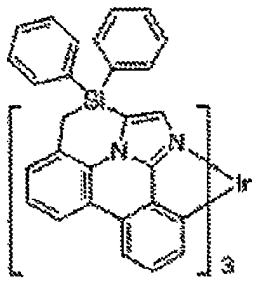
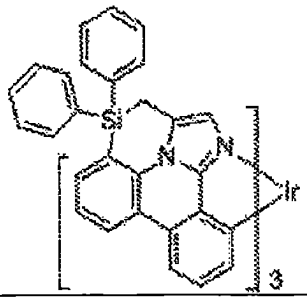


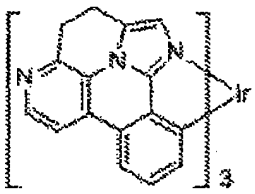
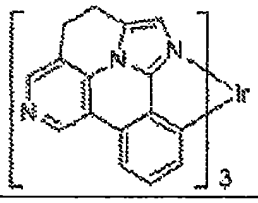
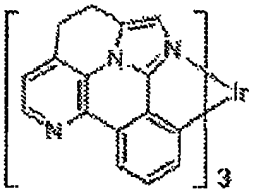
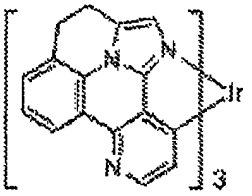
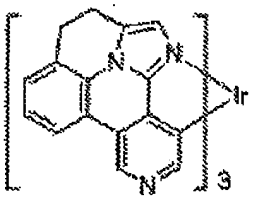
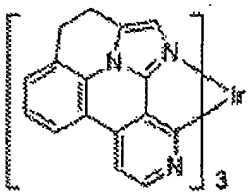
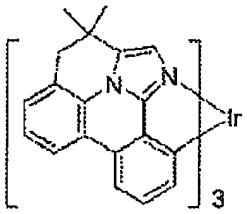
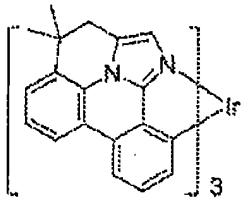
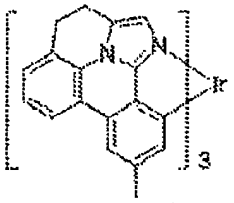
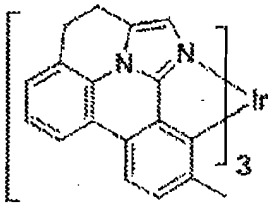
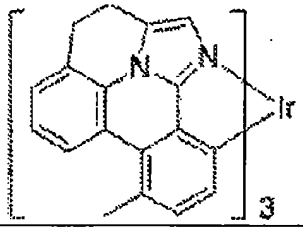
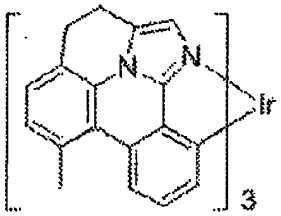
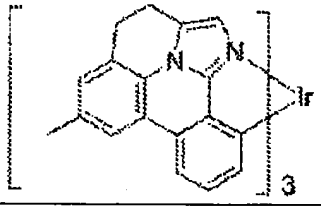
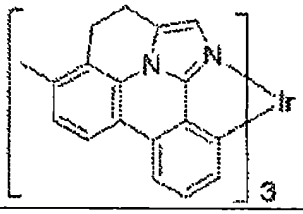
L_{39}。

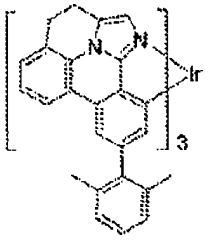
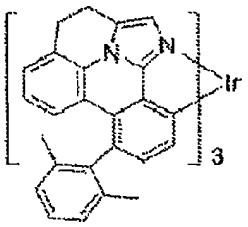
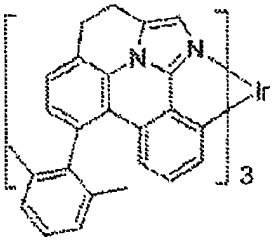
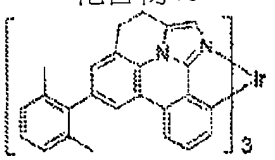
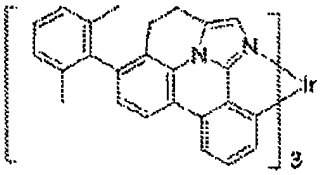
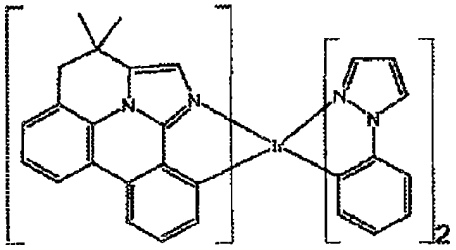
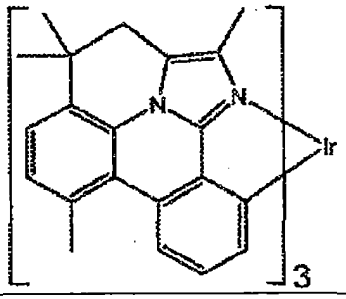
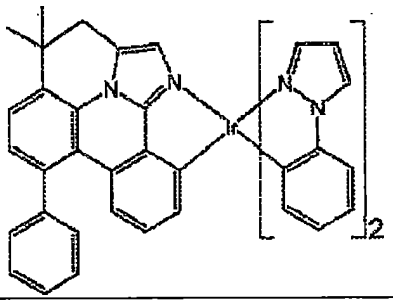
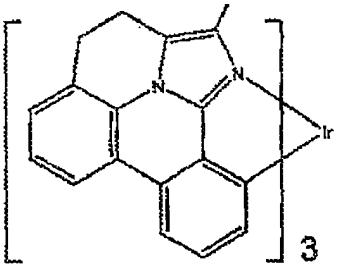
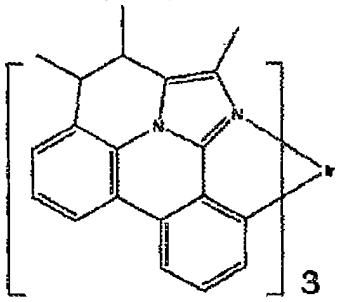
14. 如請求項1之化合物，其中該化合物選自由以下組成之群：

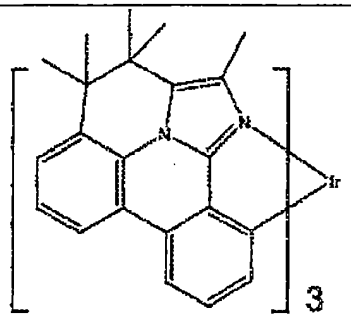
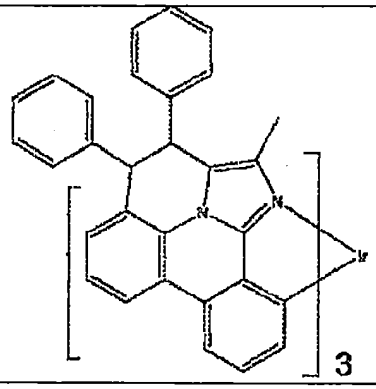
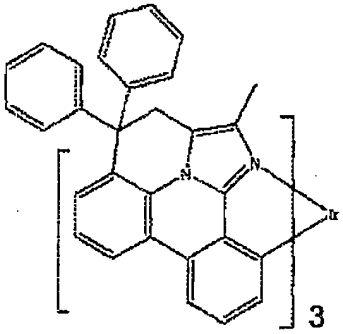
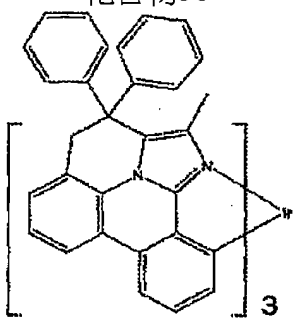
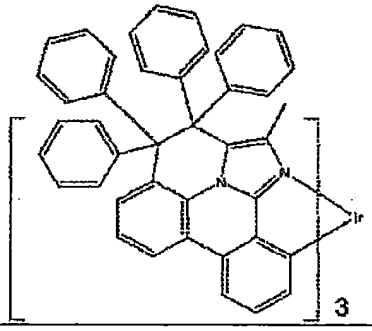
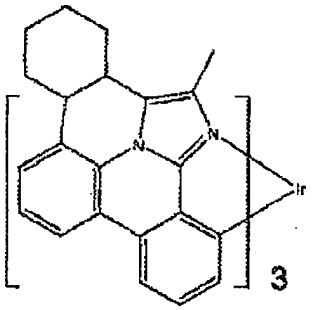
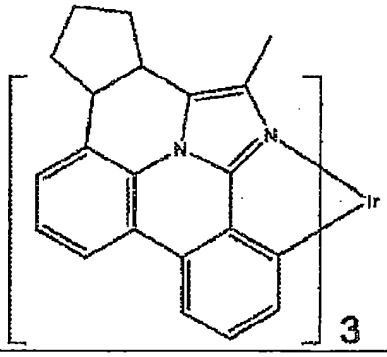
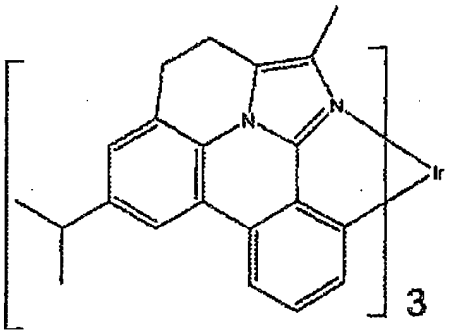
化合物1 	化合物2 
化合物3 	化合物4 
化合物5 	化合物6 
化合物7	化合物8

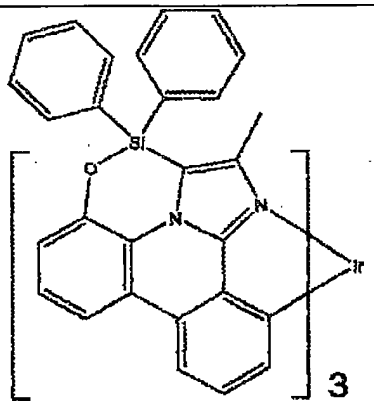
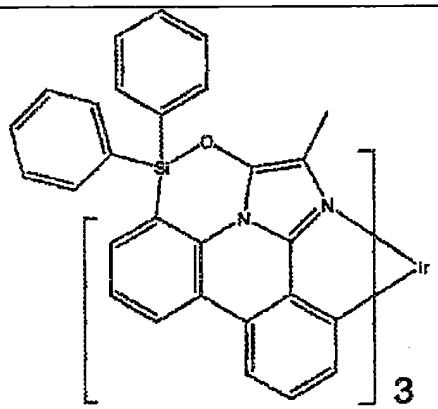
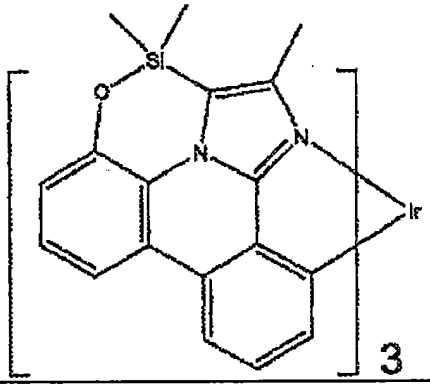
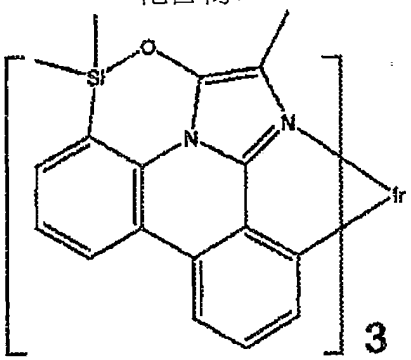
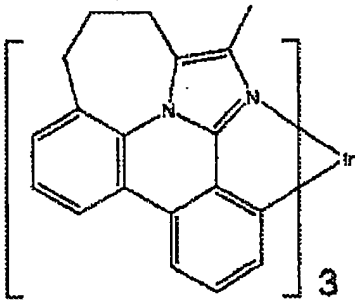
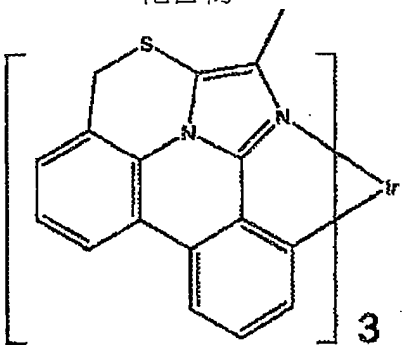
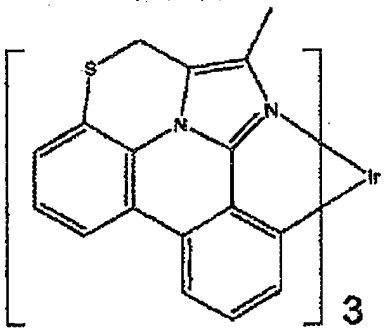
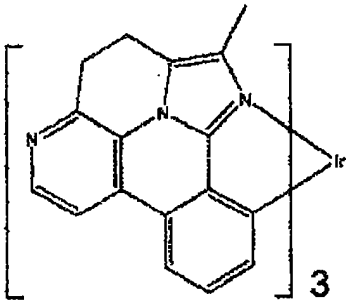
	
化合物9 	化合物10 
化合物11 	化合物12 
化合物13 	化合物14 
化合物15 	化合物16 
化合物17	化合物18

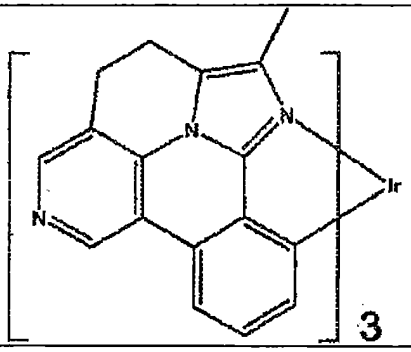
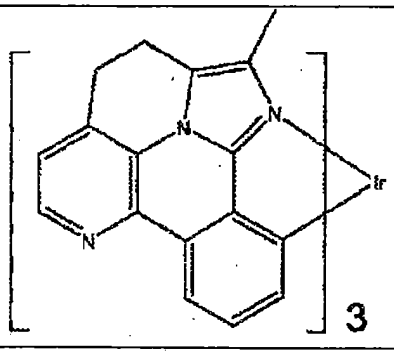
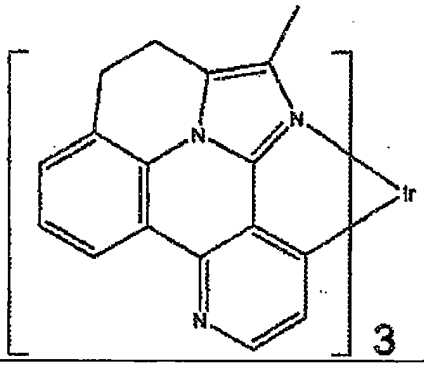
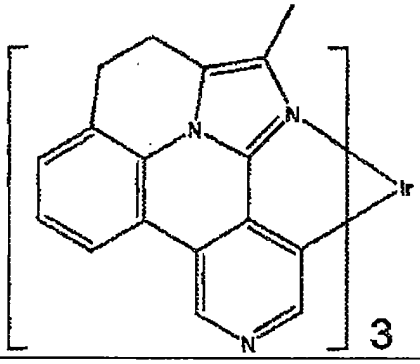
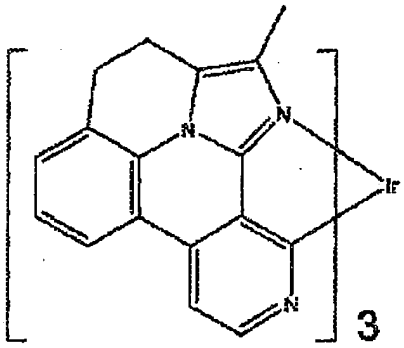
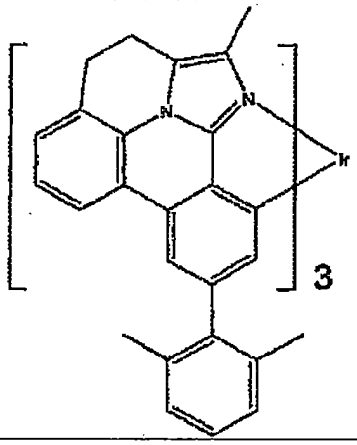
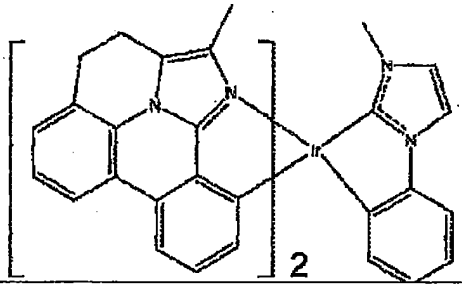
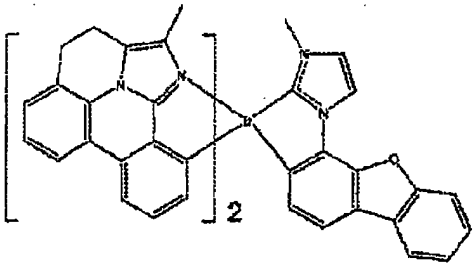
	
化合物19 	化合物20 
化合物21 	化合物22 
化合物23 	化合物24 
化合物25 	化合物26 
化合物27 	化合物28 
化合物29	化合物30

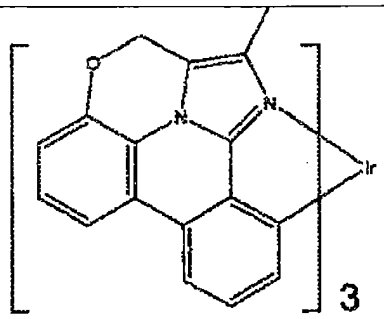
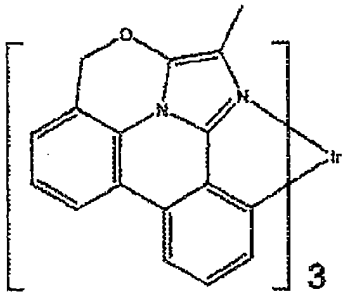
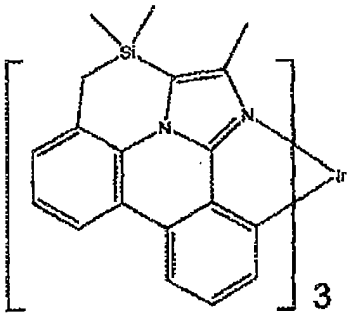
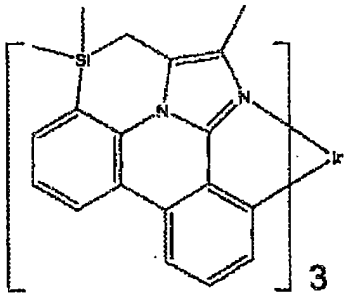
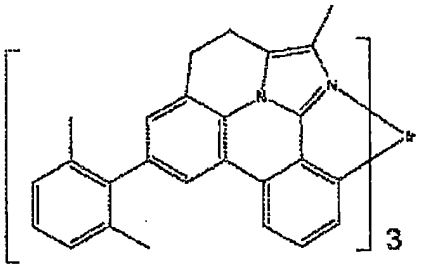
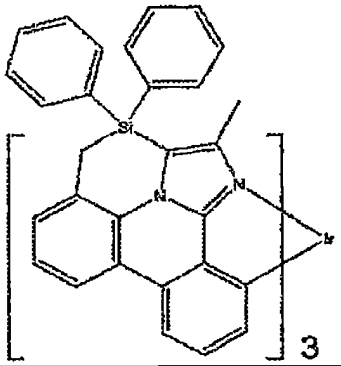
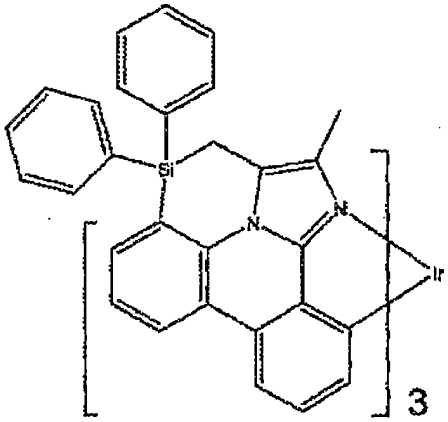
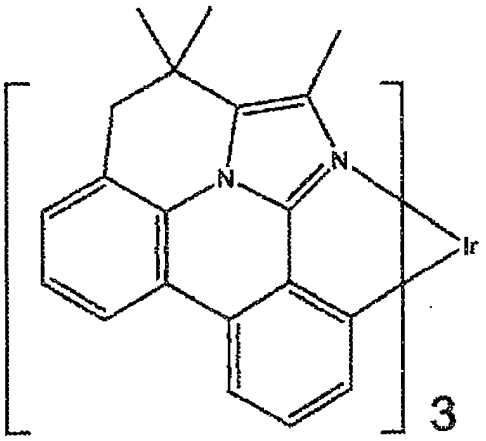
	
化合物31 	化合物32 
化合物33 	化合物34 
化合物35 	化合物36 
化合物37 	化合物38 
化合物39 	化合物40 
化合物41 	化合物42 

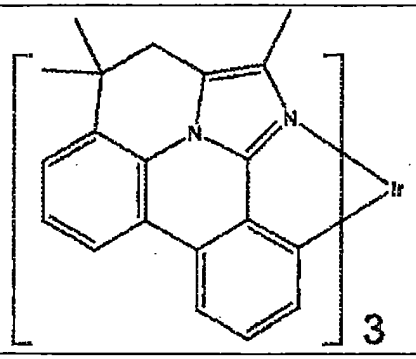
化合物43 	化合物44 
化合物45 	化合物46 
化合物47 	化合物48 
化合物49 	化合物50 
化合物51 	化合物52 
化合物53	化合物54

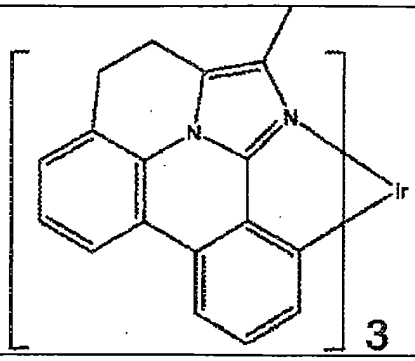
	
化合物55 	化合物56 
化合物57 	化合物58 
化合物59 	化合物60 
化合物61	化合物62

	
化合物63 	化合物64 
化合物65 	化合物66 
化合物67 	化合物68 
化合物69	化合物70

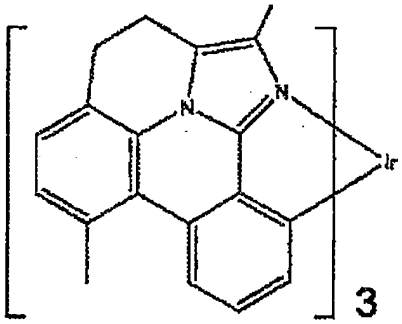
	
化合物71 	化合物72 
化合物73 	化合物74 
化合物75 	化合物76 
化合物77	化合物78

	
化合物79 	化合物80 
化合物81 	化合物82 
化合物83 	化合物84 
化合物85	化合物86

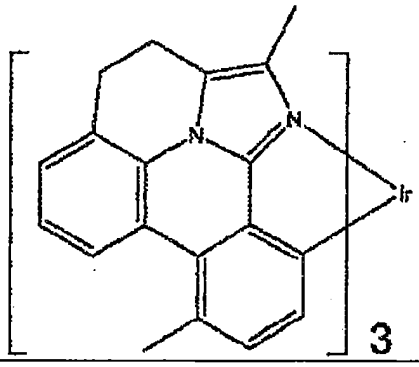




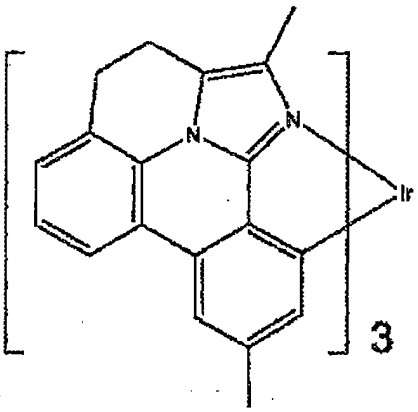
化合物87



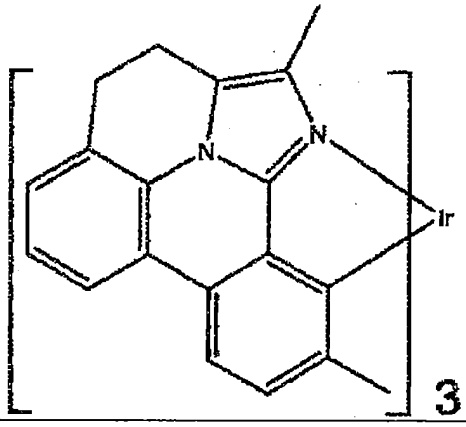
化合物88



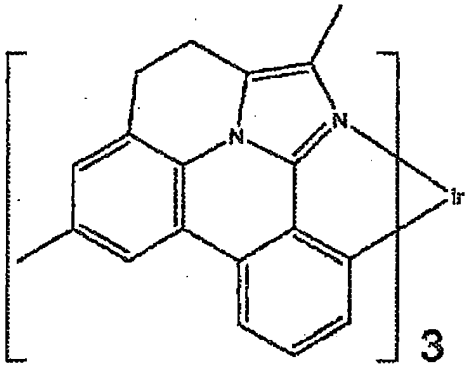
化合物89



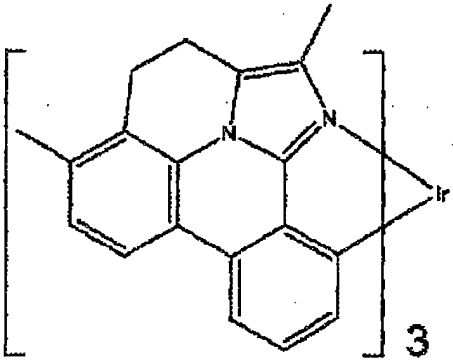
化合物90



化合物91

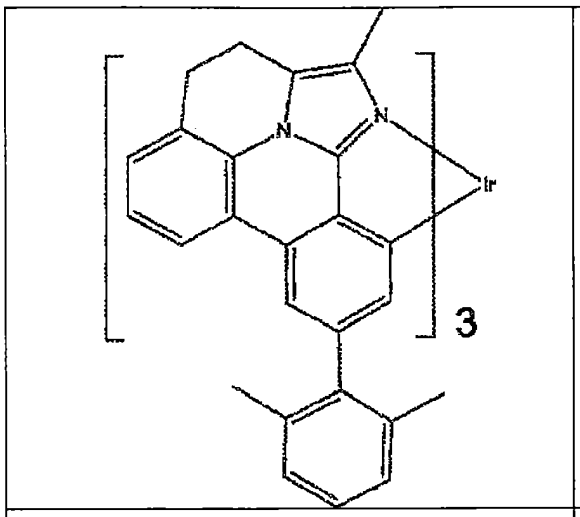


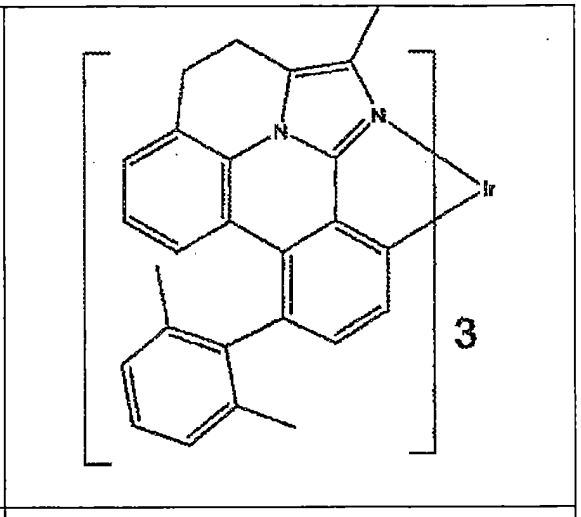
化合物92



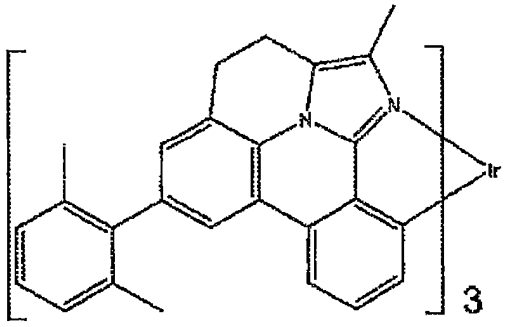
化合物93

化合物94

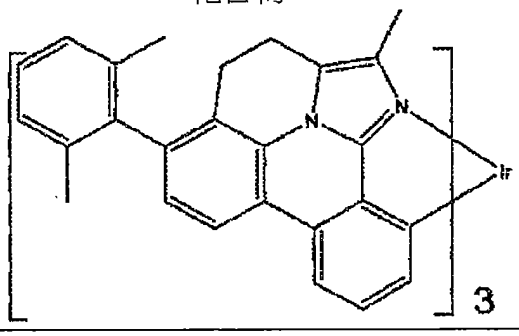




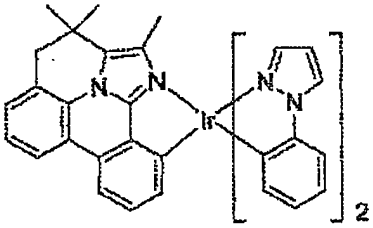
化合物95



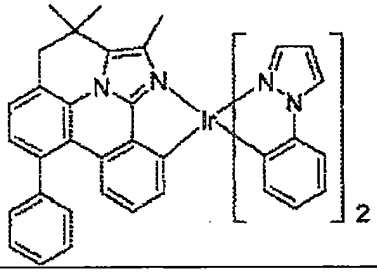
化合物96



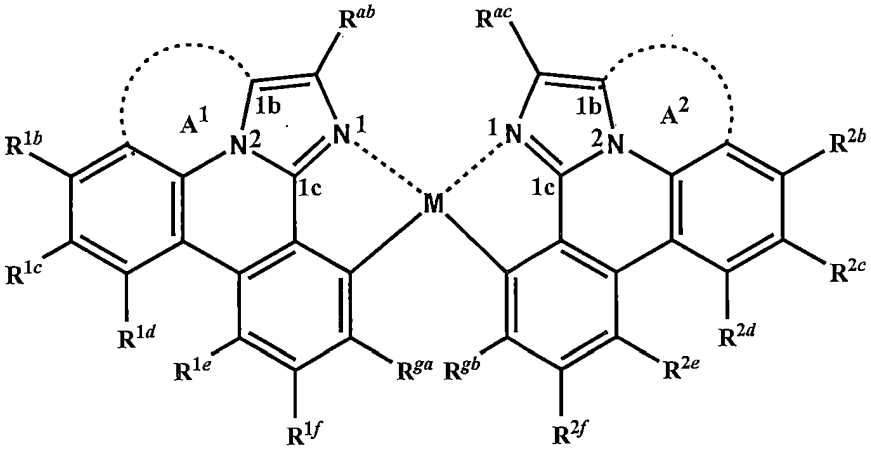
化合物97



化合物98



15. 如請求項1之化合物，其中該化合物具有式2之結構：



式2；

其中M為Pt；

其中A^1及A^2各獨立地為具有兩至三個鍵聯原子之第一鍵聯基

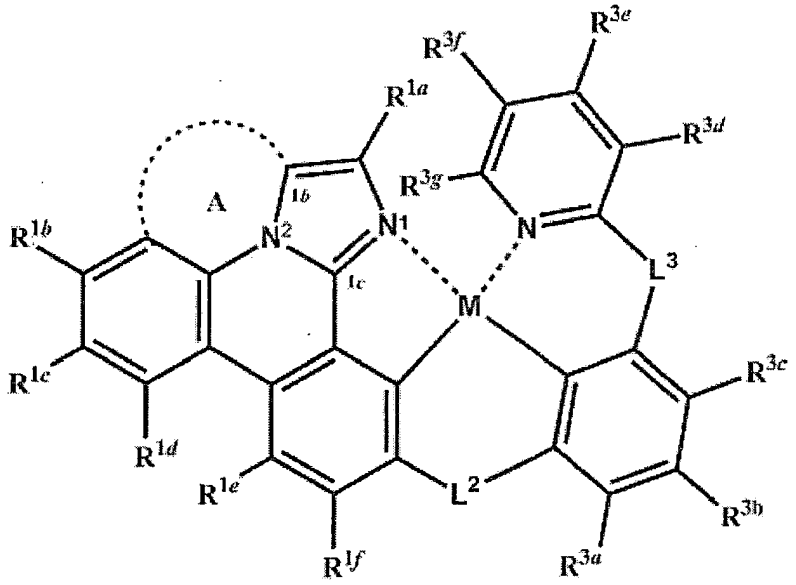
團，其中該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N或其組合；

其中R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2.、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R^{1b}至R^{1f}及R^{2b}至R^{2f}基團不存在；且

其中R^{ab}與R^{ac}及/或R^{ga}與R^{gb}可鍵結以形成具有一至三個鍵聯原子之第二鍵聯基團，該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：B、N、P、O、S、Se、C、Si、Ge或其組合。

16. 一種式3之化合物，



式3；

其中M為Pt；

其中L^2及L^3各獨立地選自由以下組成之群：單鍵、BR、NR、

PR、O、S、Se、C-O、S-O、SO_2、CR^1R^2、SiR^1R^2及GeR^1R^2；

其中各R^1至R^2可相同或不同，且獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、芳基、雜芳基及其組合；其中任何相鄰R^1至R^2視情況連接以形成飽和五員環或飽和六員環；

其中R^{3a}至R^{3f}各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中任兩個相鄰R^{1f}、R^{3a}、R^{3c}、R^{3d}、R^1及R^2視情況連接以形成環；其中L^2與R^{1f}、L^2與R^{3a}、或L^2與R^{1f}及R^{3a}兩者視情況連接以形成一或多個環；且

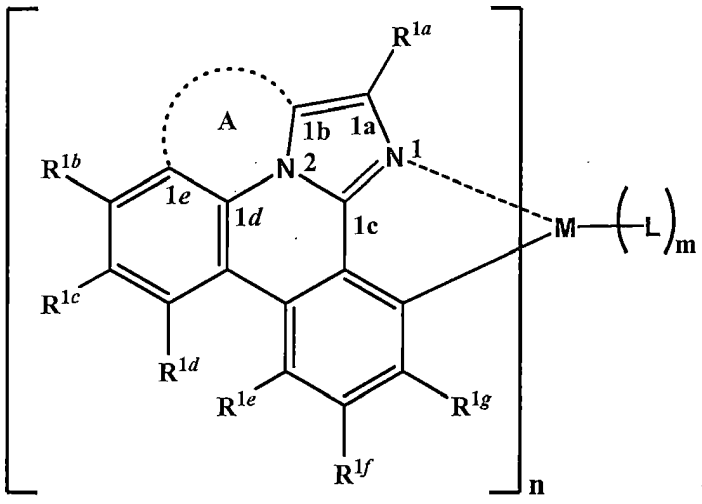
其中L^3與R^{3c}、L^3與R^{3d}、或L^3與R^{3c}及R^{3d}兩者視情況連接以形成一或多個環。

17. 一種有機發光裝置(OLED)，其包含：

陽極；

陰極；

置於該陽極與該陰極之間的有機層，其中該有機層包含具有根據式1之結構$(La)_nML_m$的化合物：



式1；

其中M為具有大於40之原子量的金屬，n具有至少1之值，且m+n為可與該金屬連接之最大數目配位體；

其中A為具有兩至三個鍵聯原子之鍵聯基團，其中該等鍵聯原子各獨立地選自由以下組成之群：C、Si、O、S、N及其組合；

其中該等鍵聯原子在兩個鍵聯原子之間形成至少一個單鍵；

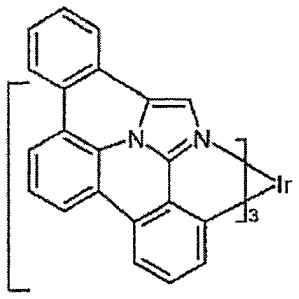
其中R^{1a}至R^{1g}各獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、CN、CF_3、CO_2R、C(O)R、$C(O)NR_2$、NR_2、NO_2、OR、SR、SO_2、SOR、SO_3R、鹵基、芳基、雜芳基、雜環基及其組合；

其中各R獨立地選自由以下組成之群：氫、氘、鹵基、C_1-C_{20}-烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、芳基、雜芳基及其組合；

其中R^{1b}至R^{1g}連接之任一環原子可經氮原子置換，其中當該環原子經氮原子置換時，該相應R^{1b}至R^{1g}基團不存在；

其中L為未經取代之環金屬化配位體或經一或多個選自由以下組成之群的取代基取代之環金屬化配位體：氘、鹵素、C_1-C_{20}-

烷基、C_3-C_7-環烷基、C_1-C_{20}-雜烷基、芳基-C_1-C_{20}-烷基、C_1-C_{20}-烷氧基、芳氧基、胺基、環胺基、矽烷基、C_2-C_{20}-烯基、C_3-C_{20}-環烯基、C_2-C_{20}-雜烯基、C_2-C_{20}-炔基、芳基、雜芳基、醯基、羰基、羧酸基、醚基、酯基、腈基、異腈基、巯基、亞磺醯基、磺醯基、膦基及其組合；及

其中該化合物非為  。

18. 如請求項17之OLED，其中該OLED併入選自由以下組成之群的裝置中：消費型產品、電子組件模組及照明面板。

19. 如請求項17之OLED，其中該有機層進一步包含主體(host)，其中主體包含至少一個選自由以下組成之群的化學基團：聯伸三苯、咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、氮雜聯伸三苯、氮雜咔唑、氮雜-二苯并噻吩、氮雜-二苯并呋喃及氮雜-二苯并硒吩。

20. 一種調配物，其包含如請求項1之化合物。