



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111868048 B

(45) 授权公告日 2023.05.19

(21) 申请号 201980019892.0
 (22) 申请日 2019.04.19
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111868048 A
 (43) 申请公布日 2020.10.30
 (30) 优先权数据
 10-2018-0045682 2018.04.19 KR
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.09.17
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2019/004757 2019.04.19
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/203613 KO 2019.10.24
 (73) 专利权人 株式会社LG化学
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 金旻俊 金公谦 李敏宇 金东熙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 专利代理师 赵丹 高世豪

(51) Int.Cl.
G07D 401/04 (2006.01)
G07D 401/14 (2006.01)
G07D 405/14 (2006.01)
G07D 409/14 (2006.01)
H10K 85/60 (2023.01)
H10K 50/16 (2023.01)
H10K 50/17 (2023.01)
H10K 50/15 (2023.01)
H10K 50/11 (2023.01)

(56) 对比文件
 KR 20160064029 A, 2016.06.07
 KR 20150053027 A, 2015.05.15
 KR 20130076223 A, 2013.07.08
 KR 20160062603 A, 2016.06.02
 KR 20160123176 A, 2016.10.25

审查员 李占成

权利要求书32页 说明书63页 附图1页

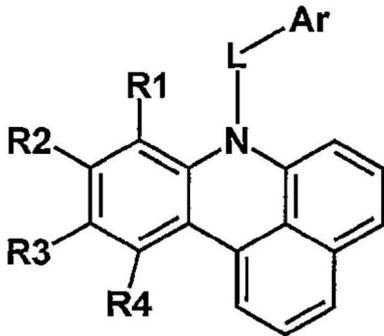
(54) 发明名称
 化合物和包含其的有机发光器件

(57) 摘要
 本说明书提供了化学式1的化合物和包含其的有机发光器件。

4
3
2
1

1. 一种由以下化学式1表示的化合物:

[化学式1]



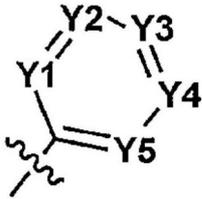
其中,在化学式1中,

R1至R4各自独立地为氢,或者相邻基团彼此键合以形成苯环;

L为直接键;或者C₆₋₁₅亚芳基;以及

Ar为由以下化学式D表示的基团,

[化学式D]



在化学式D中,

Y1至Y5彼此相同或不同,并且各自独立地为N或CR;

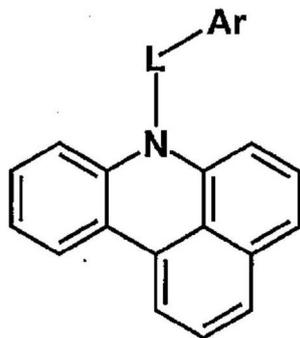
Y1至Y5中的至少一者为N;

R为氢;氘;卤素基团;碳原子数为1至50的烷基;碳原子数为2至40的烯基;未经取代或经R32取代的碳原子数为6至30的芳基;或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基,R32和R33彼此相同或不同,并且各自独立地为氘;卤素基团;碳原子数为1至50的烷基;碳原子数为2至40的烯基;碳原子数为6至30的芳基;或者碳原子数为2至60的杂芳基,以及相邻的R任选地彼此键合以形成碳原子数为6至30的芳族烃环或者碳原子数为2至60的芳族杂环;并且

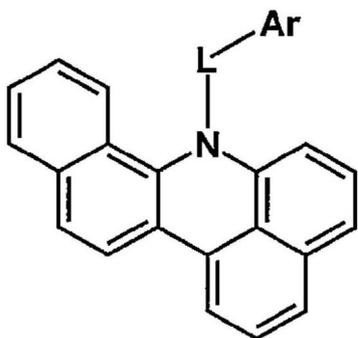
当R为两个或更多个时,R彼此相同或不同。

2. 根据权利要求1所述的化合物,其中化学式1由以下化学式3至6中的任一者表示:

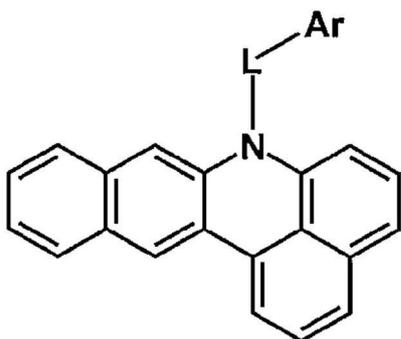
[化学式3]



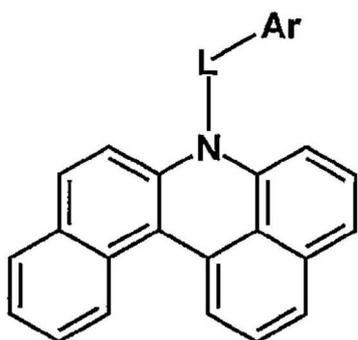
[化学式4]



[化学式5]



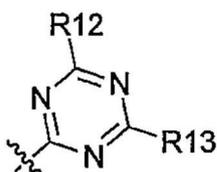
[化学式6]



在化学式3至6中, Ar和L具有与化学式1中相同的定义。

3. 根据权利要求1所述的化合物, 其中Ar为由以下化学式Ar-1至Ar-4中的任一者表示的基团:

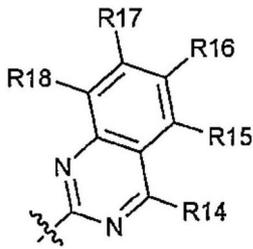
[化学式Ar-1]



在化学式Ar-1中,

R12和R13彼此相同或不同, 并且各自独立地为氢; 氘; 卤素基团; C₁₋₁₀烷基; 未经取代或经R32取代的碳原子数为6至30的芳基; 或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基, R32和R33彼此相同或不同, 并且各自独立地为氘; 卤素基团; 碳原子数为1至50的烷基; 碳原子数为2至40的烯基; 碳原子数为6至30的芳基; 或者碳原子数为2至60的杂芳基,

[化学式Ar-2]

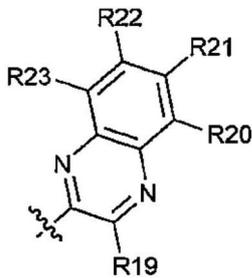


在化学式Ar-2中，

R14为氢；氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；未经取代或经R32取代的碳原子数为6至30的芳基；或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基，R32和R33彼此相同或不同，并且各自独立地为氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；碳原子数为6至30的芳基；或者碳原子数为2至60的杂芳基，

R15至R18彼此相同或不同，并且各自独立地为氢；或者与相邻基团键合以形成苯环，

[Ar-3]

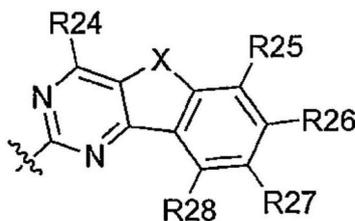


在化学式Ar-3中，

R19为氢；氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；未经取代或经R32取代的碳原子数为6至30的芳基；或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基，R32和R33彼此相同或不同，并且各自独立地为氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；碳原子数为6至30的芳基；或者碳原子数为2至60的杂芳基，

R20至R23各自为氢，

[化学式Ar-4]



在化学式Ar-4中，

X为S、O或C(R_m)(R_n)；

R_m和R_n彼此相同或不同，并且各自独立地为氢；氘；碳原子数为1至50的烷基；或碳原子数为6至30的芳基；以及

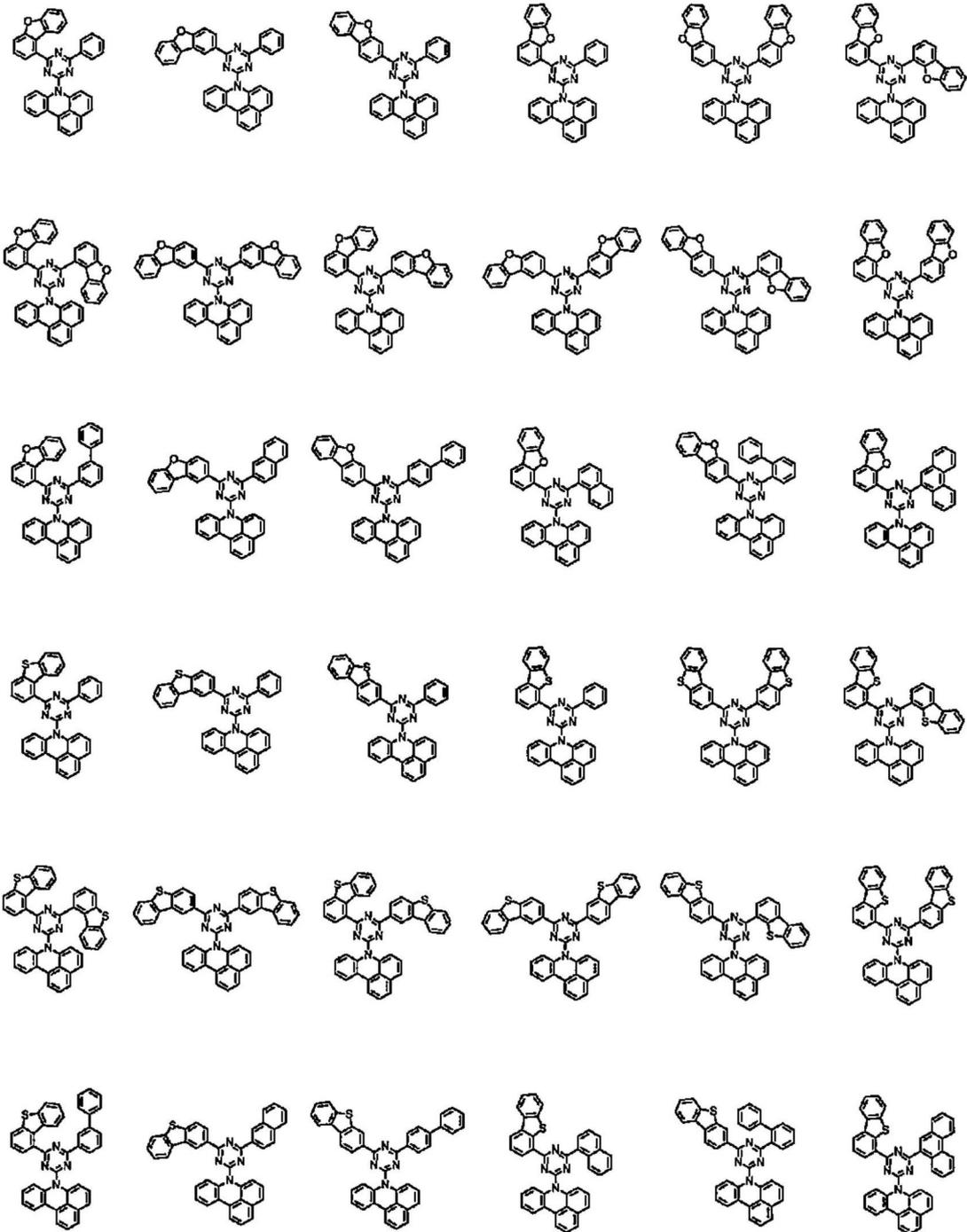
R24为氢；氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；未经取代或经R32取代的碳原子数为6至30的芳基；或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基，R32和R33彼此相同或不同，并且各自独立地为氘；卤素基团；碳原子数为1至50的烷基；碳原子数为2至40的烯基；碳原子数为6至30的芳基；或者碳原子数为2至60的杂芳基，

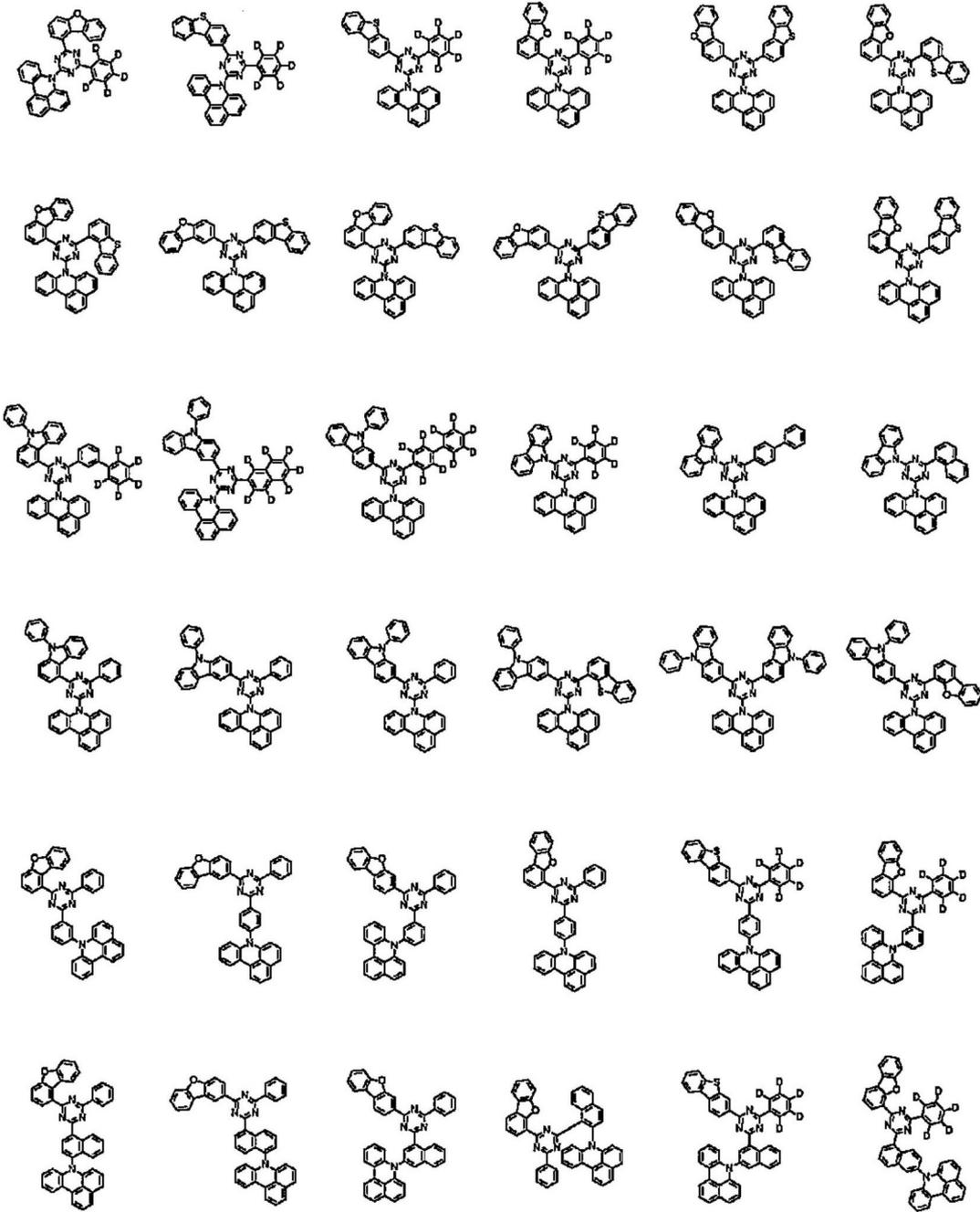
R25至R28各自为氢。

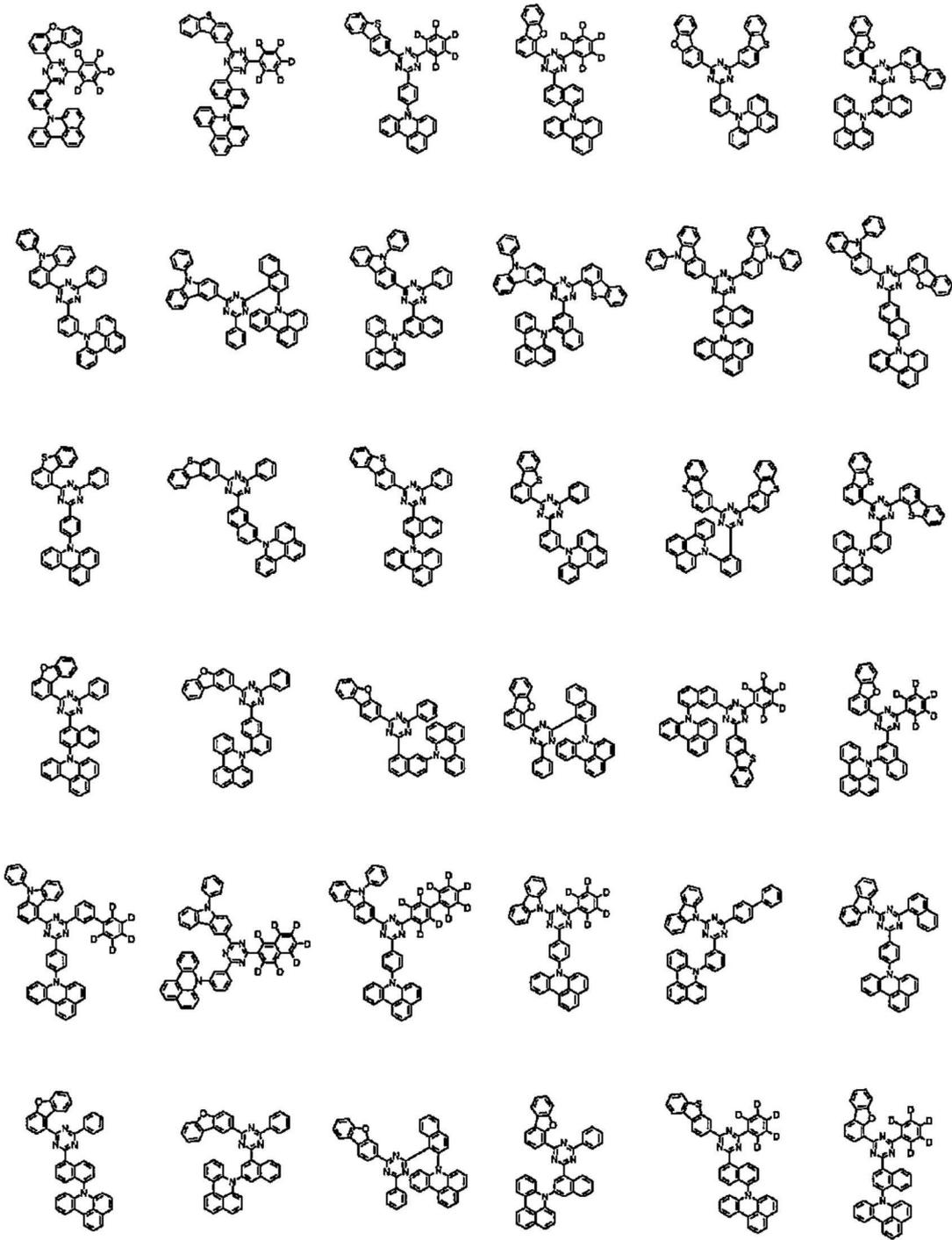
4. 根据权利要求3所述的化合物,其中当R1至R4各自为氢时,R12为未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基,R33为氘;卤素基团;碳原子数为1至50的烷基;碳原子数为2至40的烯基;碳原子数为6至30的芳基;或者碳原子数为2至60的杂芳基。

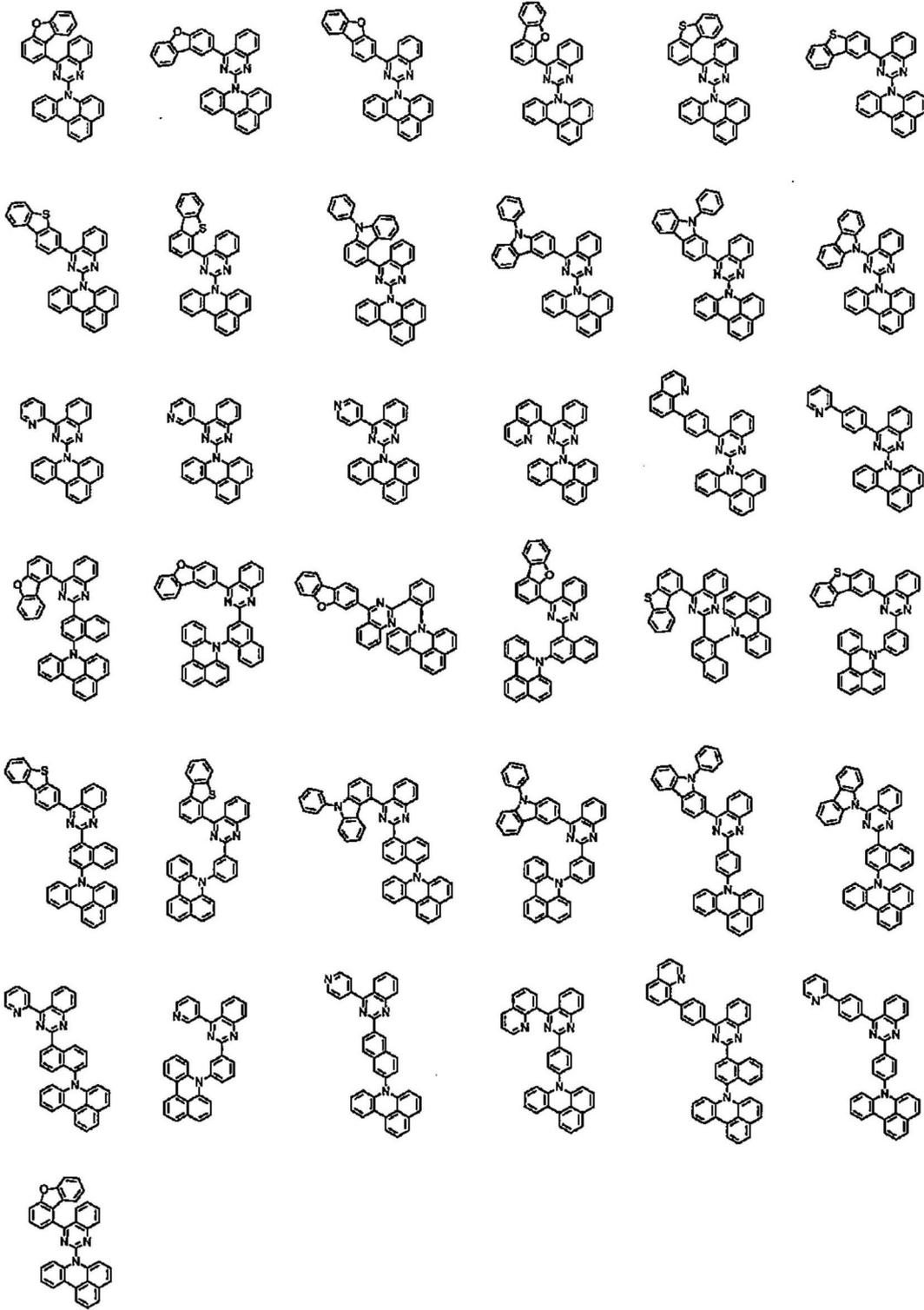
5. 根据权利要求3所述的化合物,其中当R1至R4各自为氢时,R14为经R32取代的碳原子数为6至30的芳基;或者未经取代或经R33取代的碳原子数为2至60的杂芳基,R32和R33彼此相同或不同,并且各自独立地为氘;卤素基团;碳原子数为1至50的烷基;碳原子数为2至40的烯基;碳原子数为6至30的芳基;或者碳原子数为2至60的杂芳基。

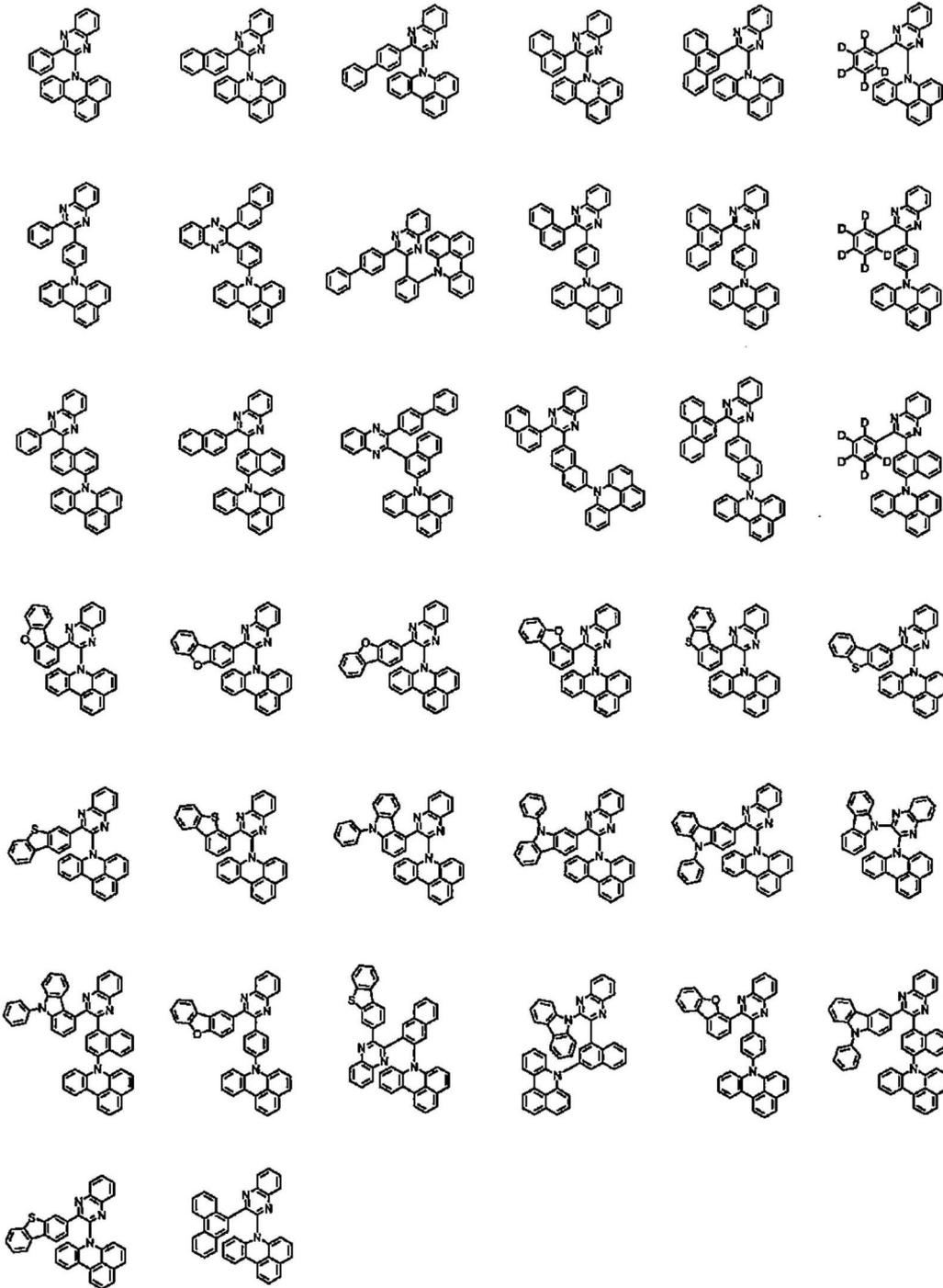
6. 根据权利要求1所述的化合物,其中由化学式1表示的化合物为选自以下化合物中的任一者:

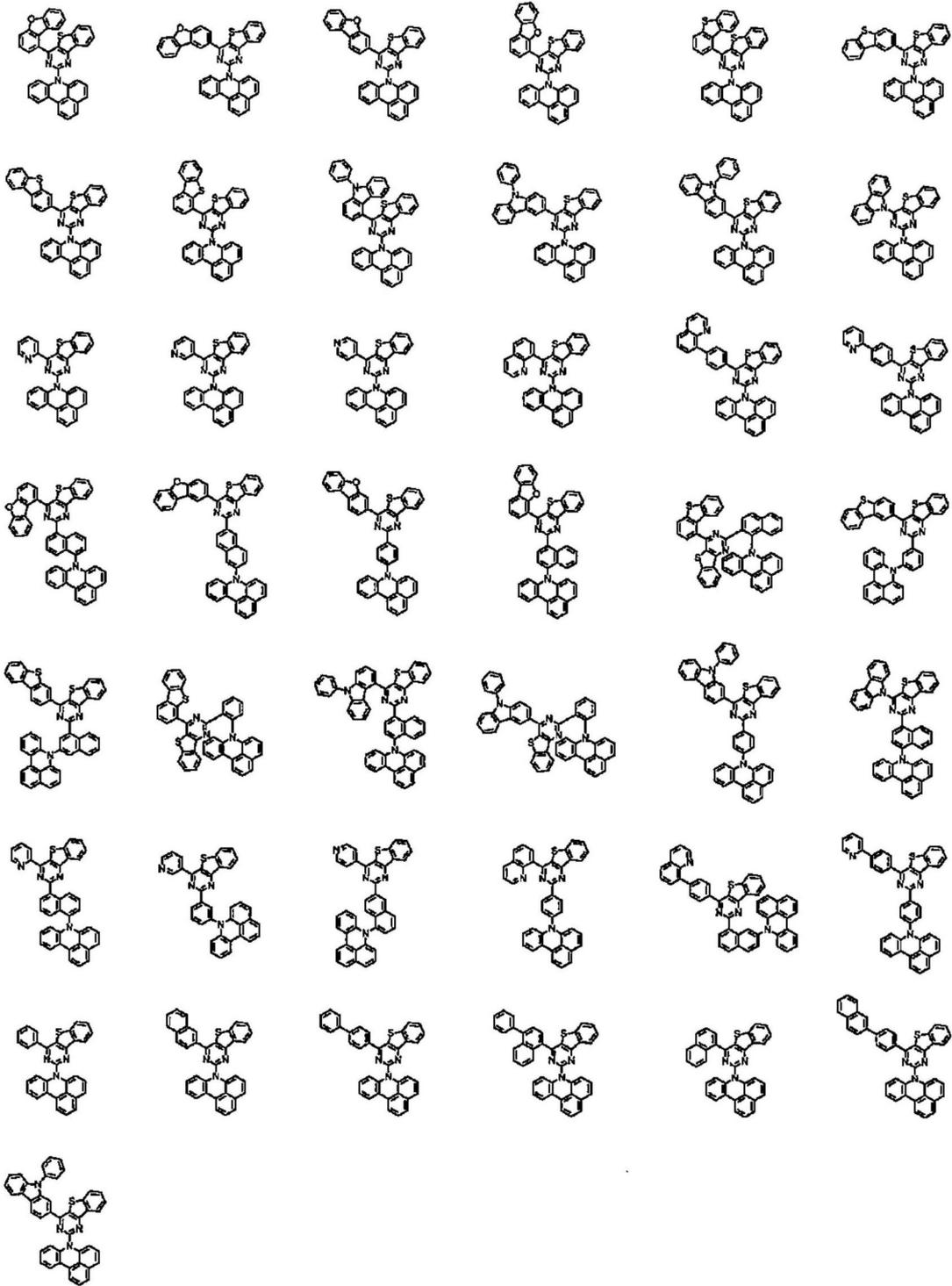


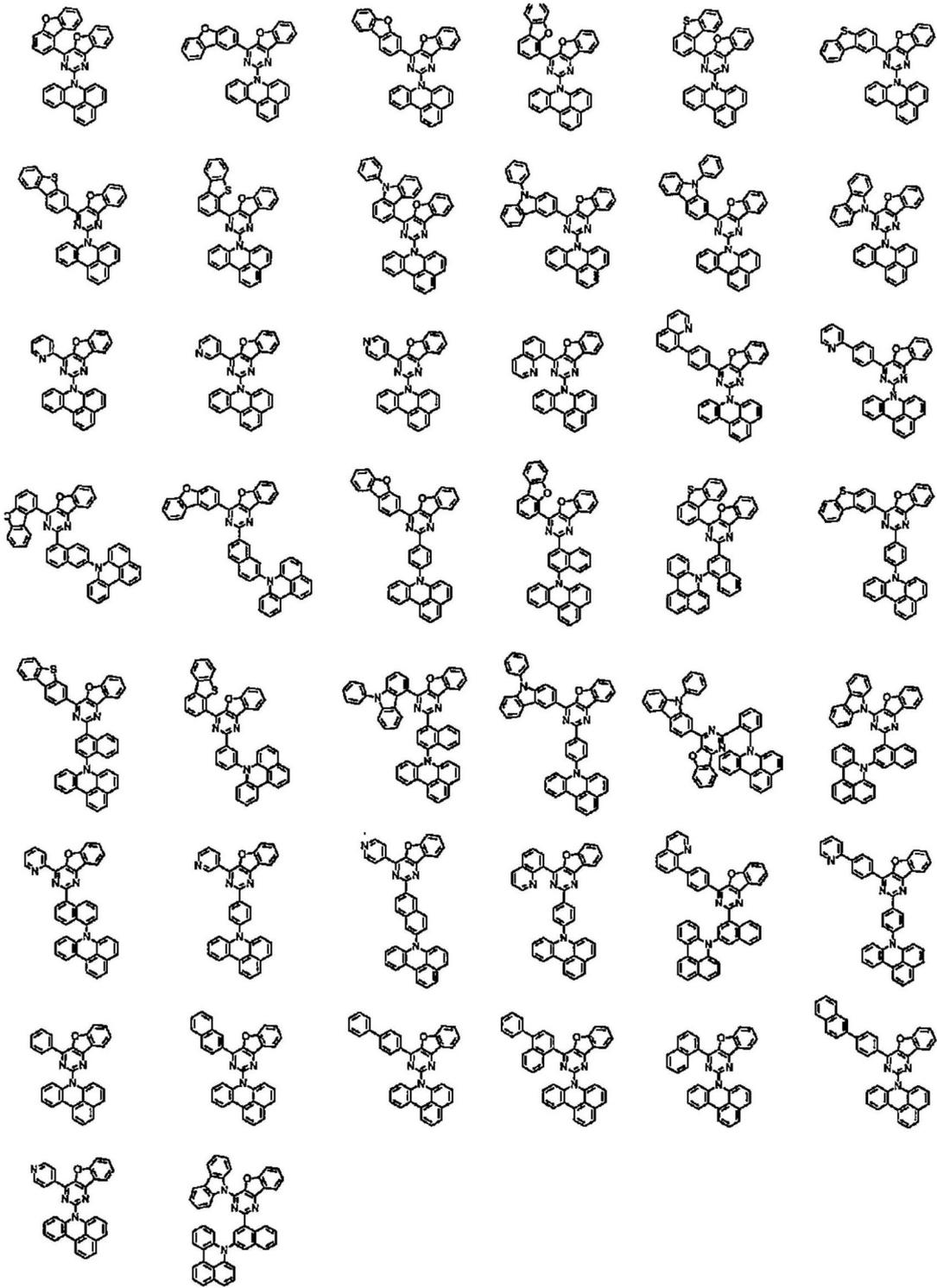


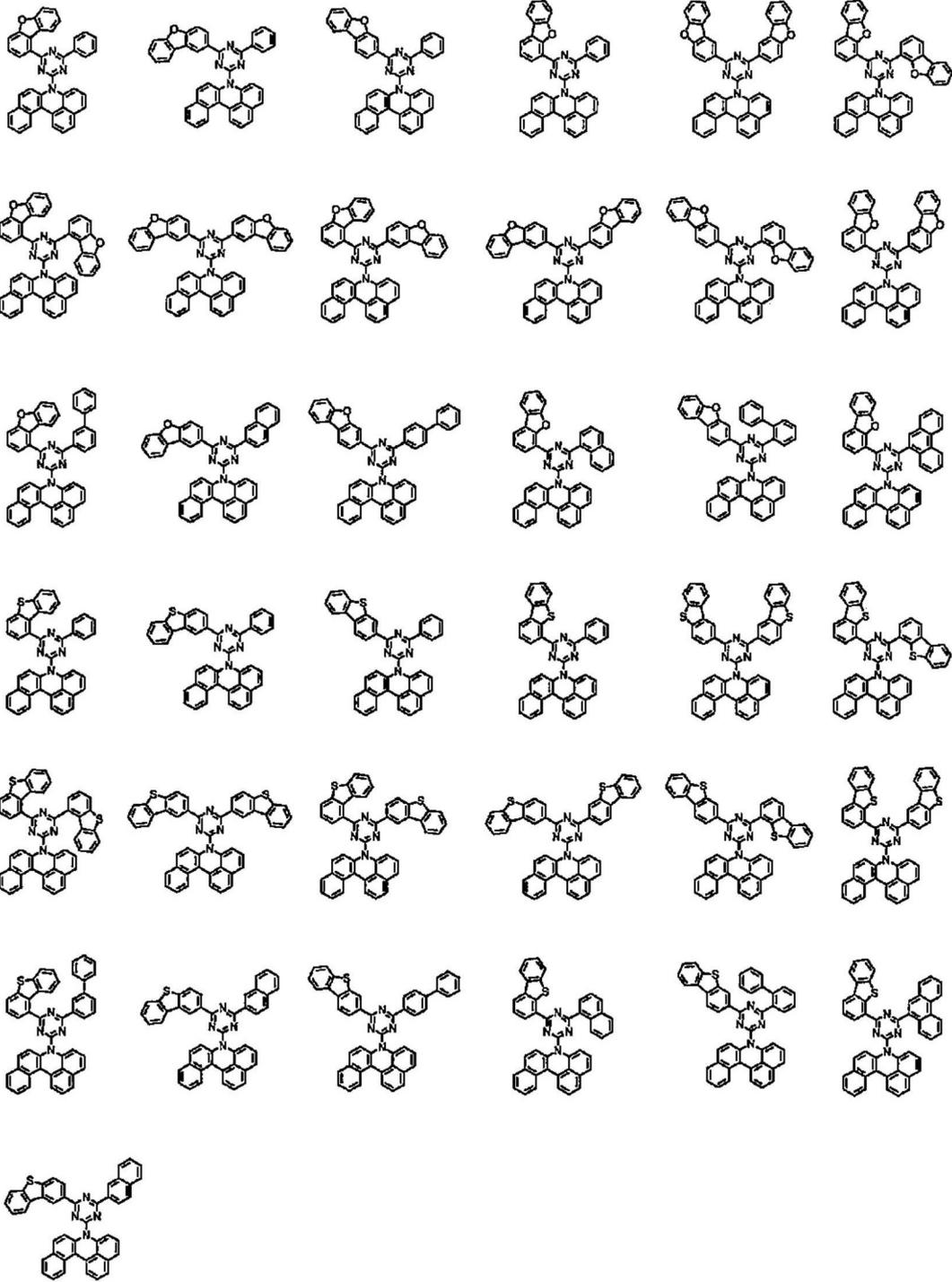


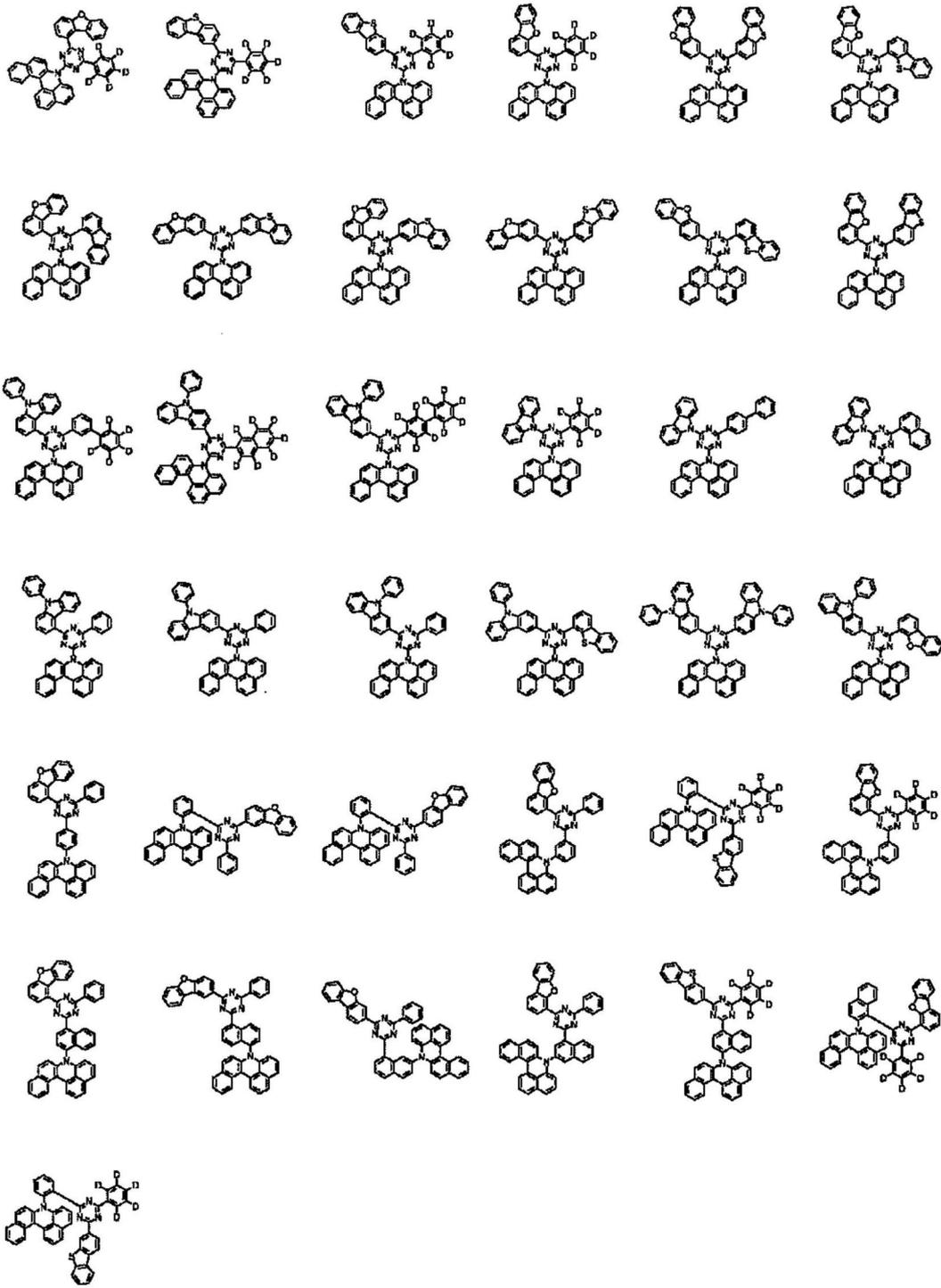


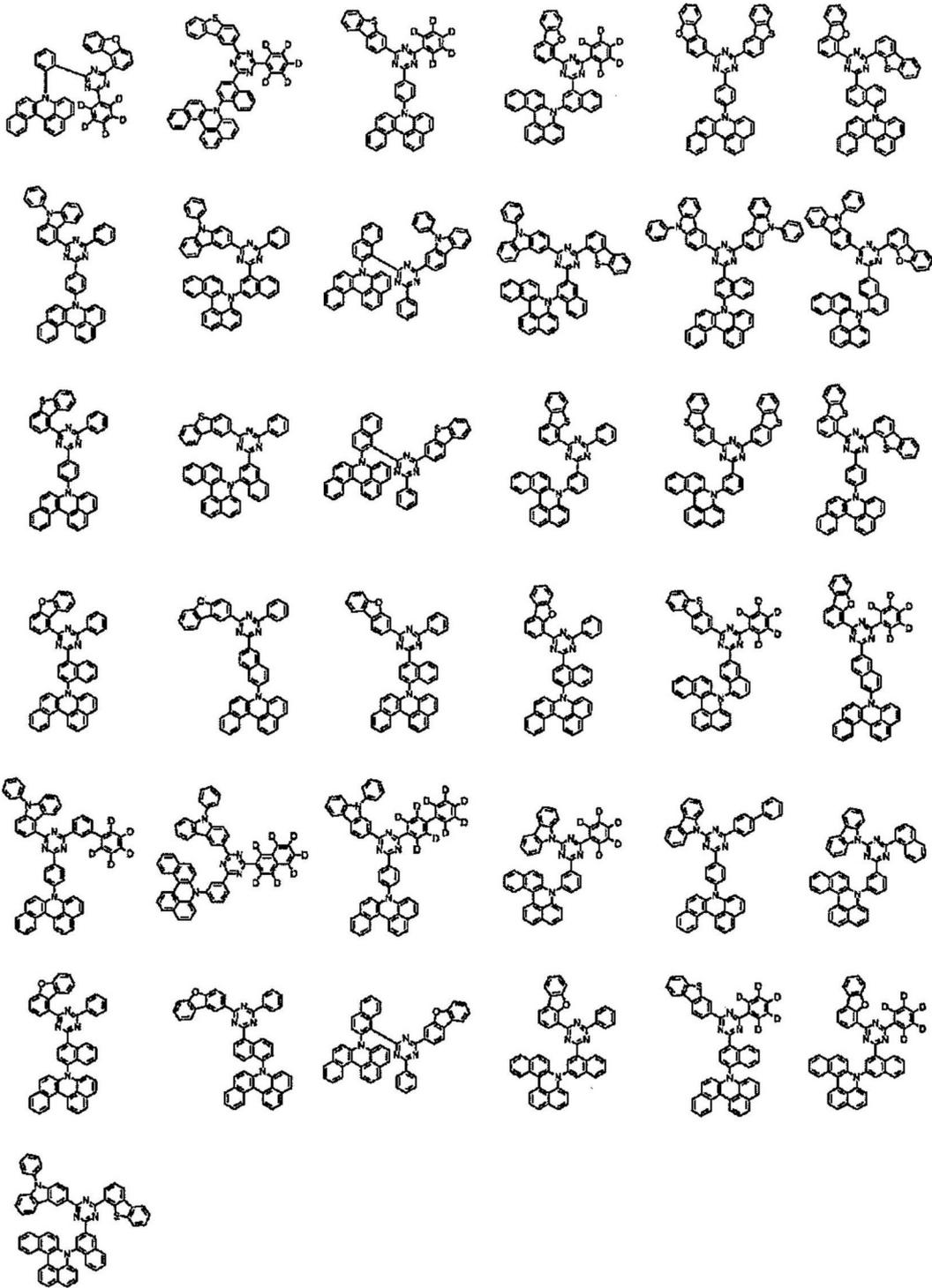


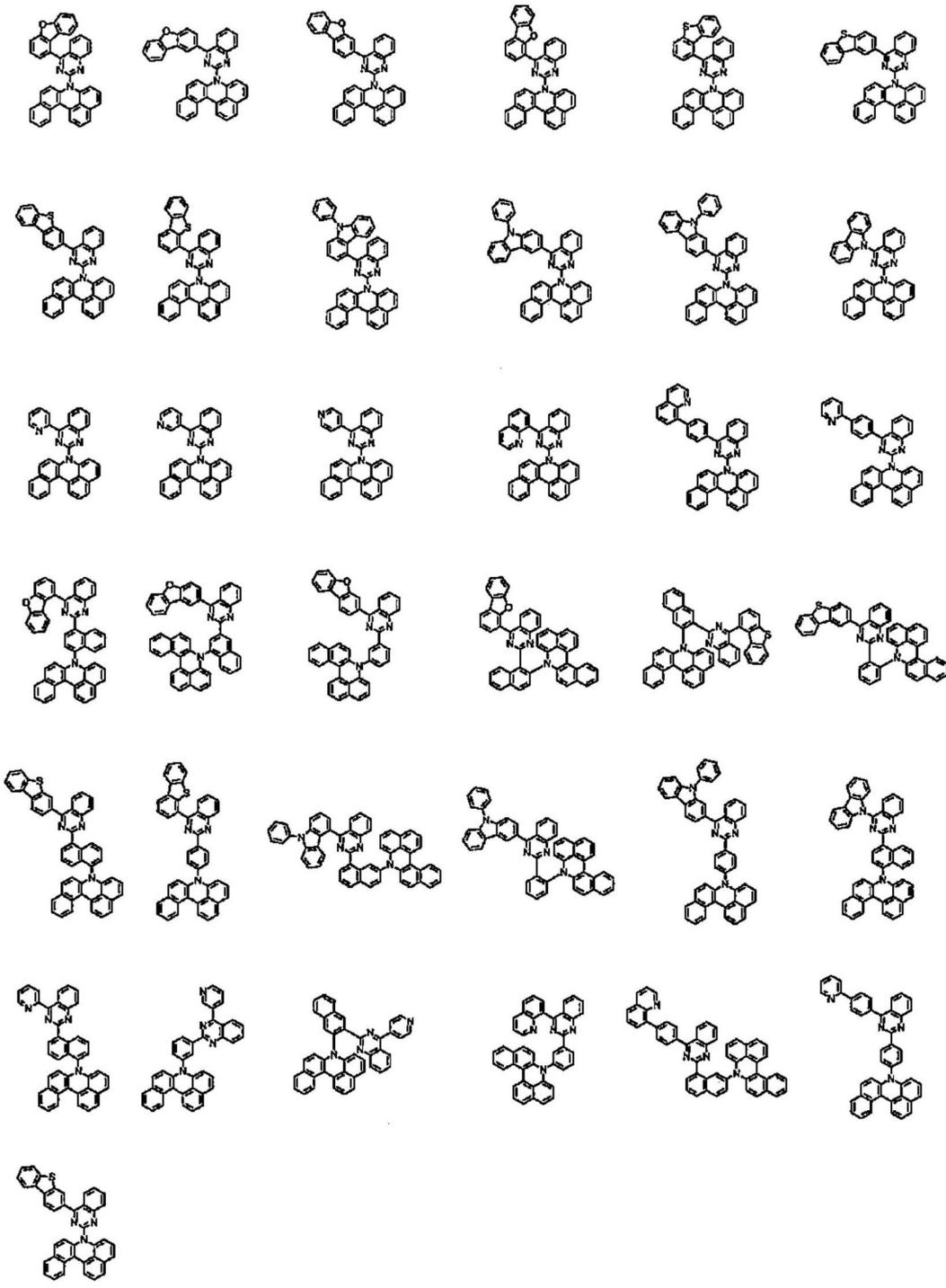


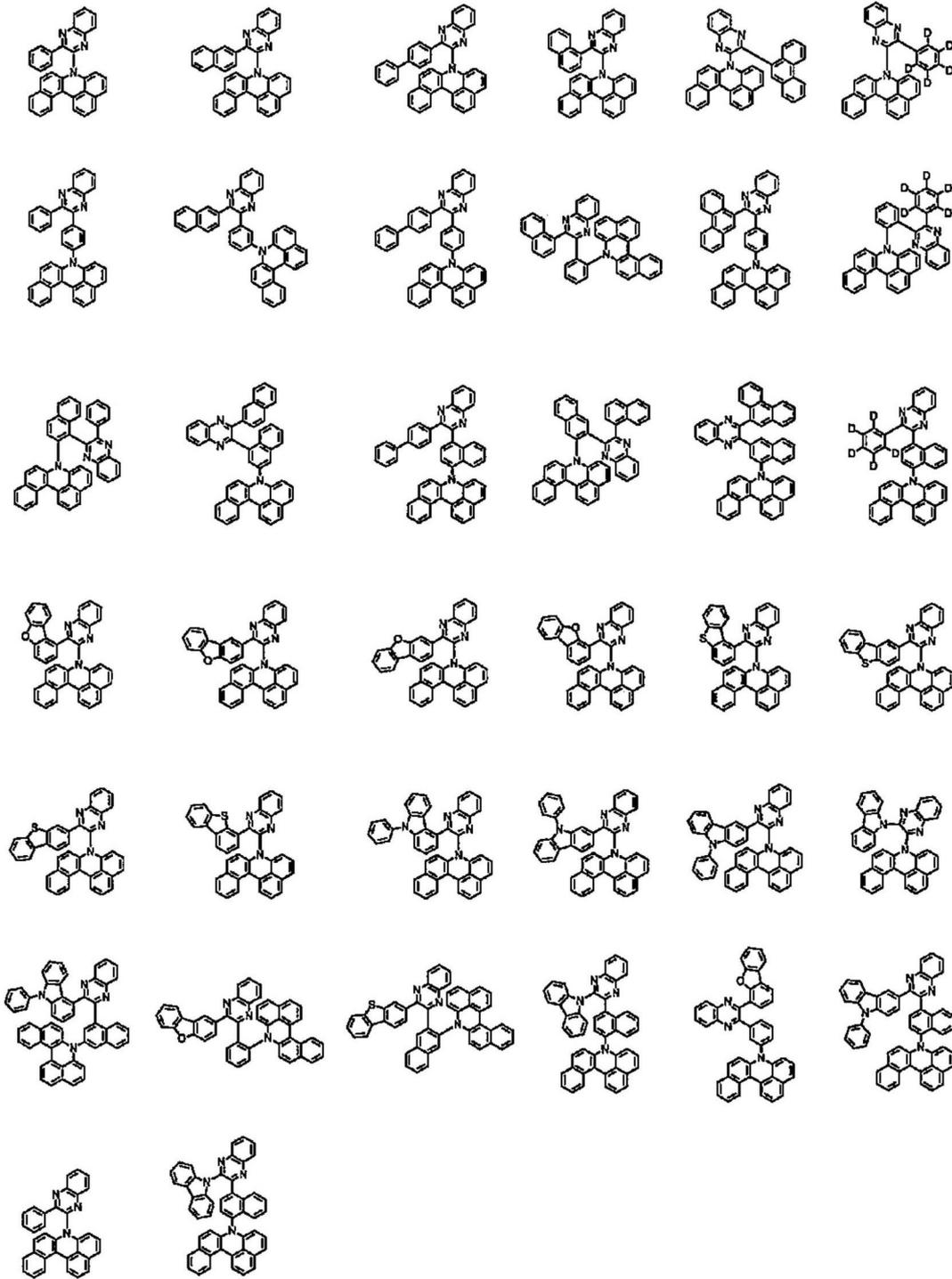


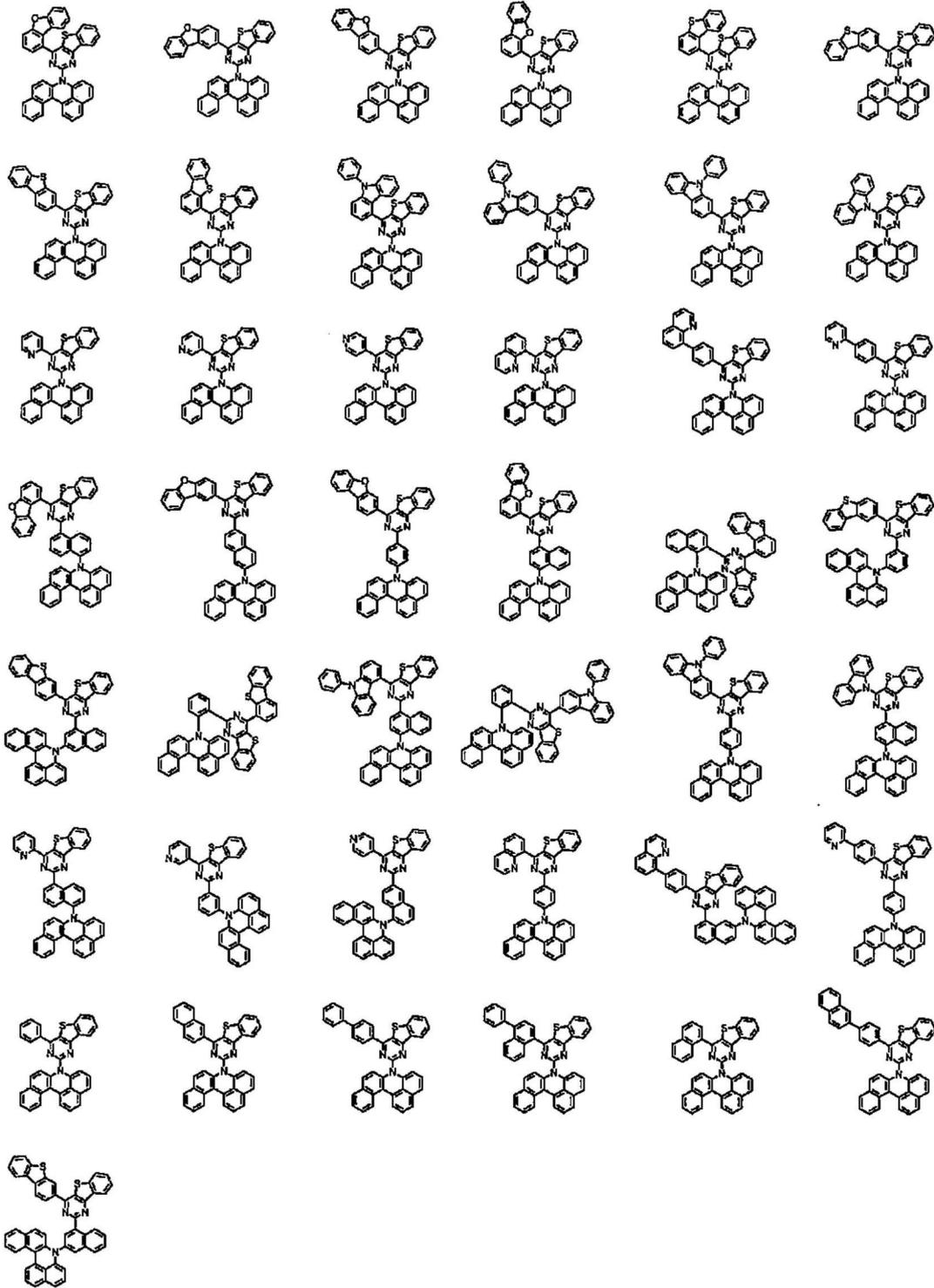


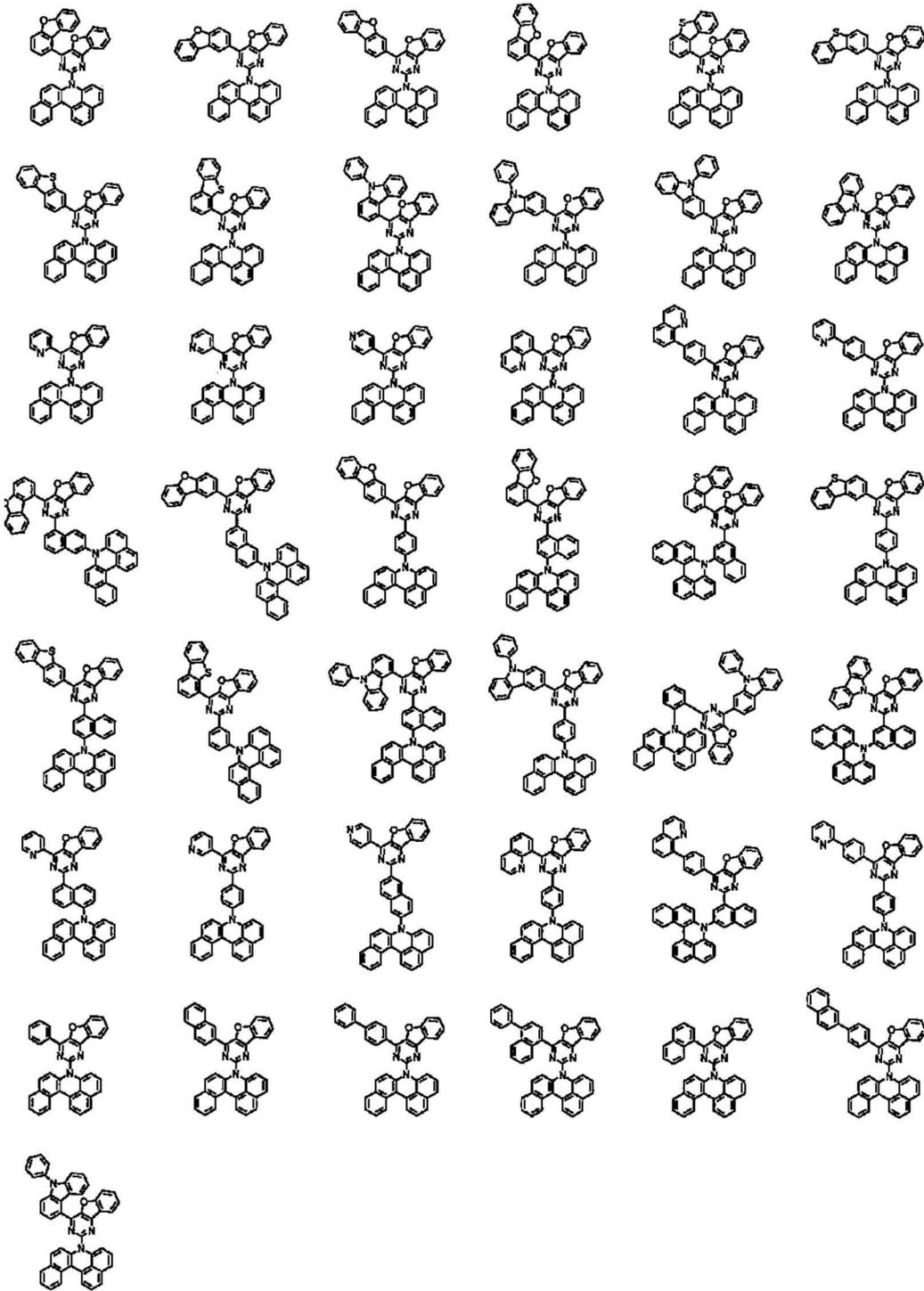


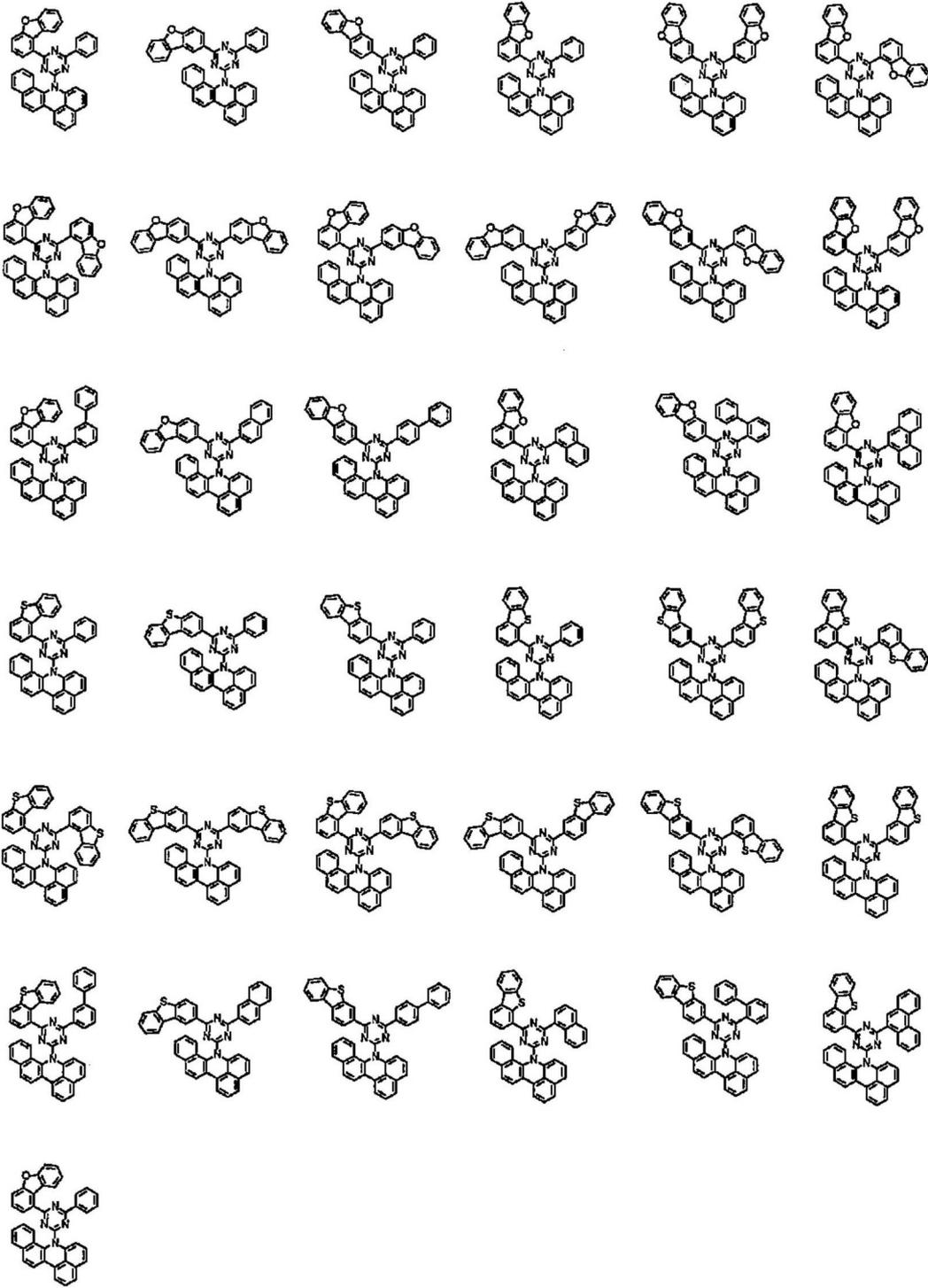


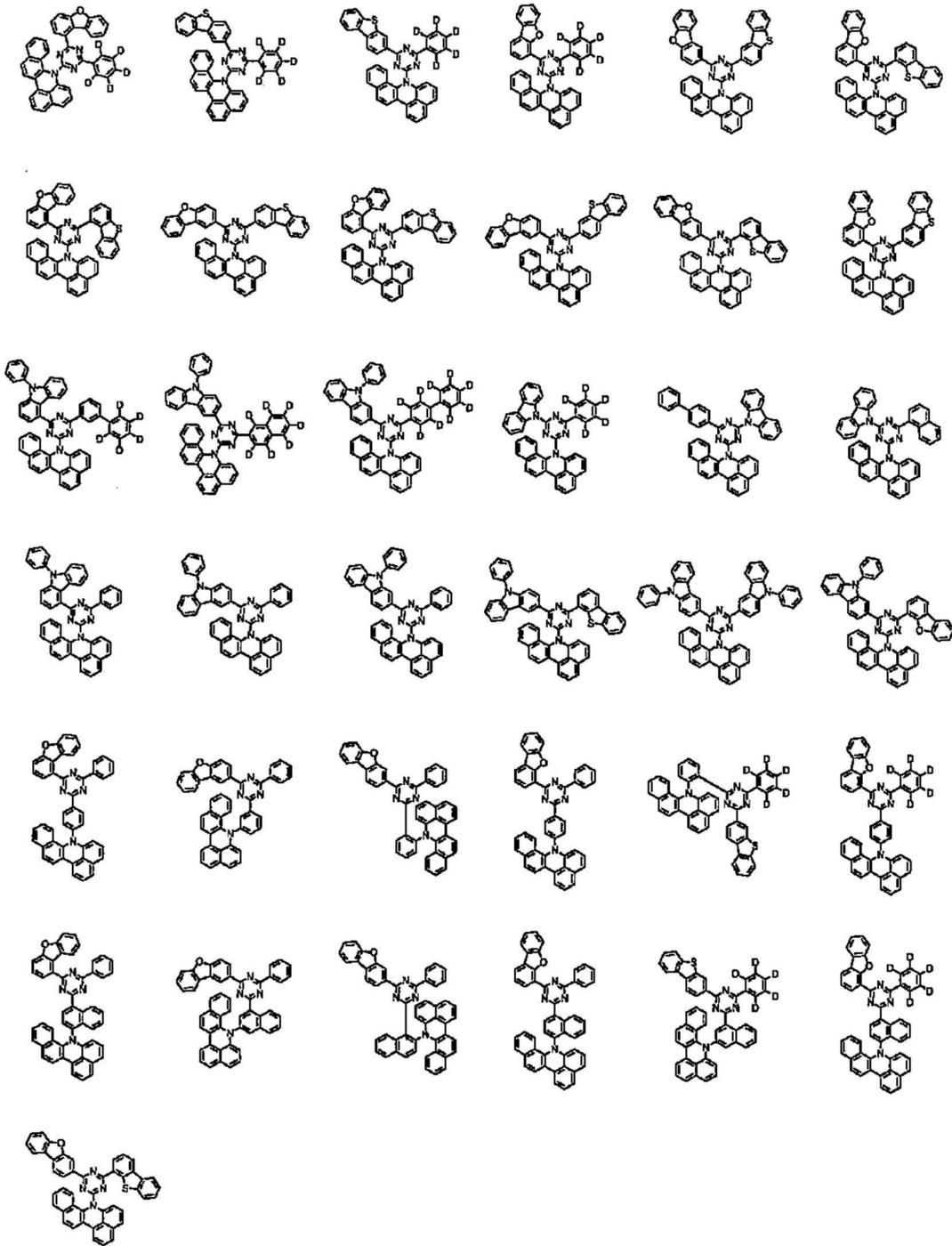


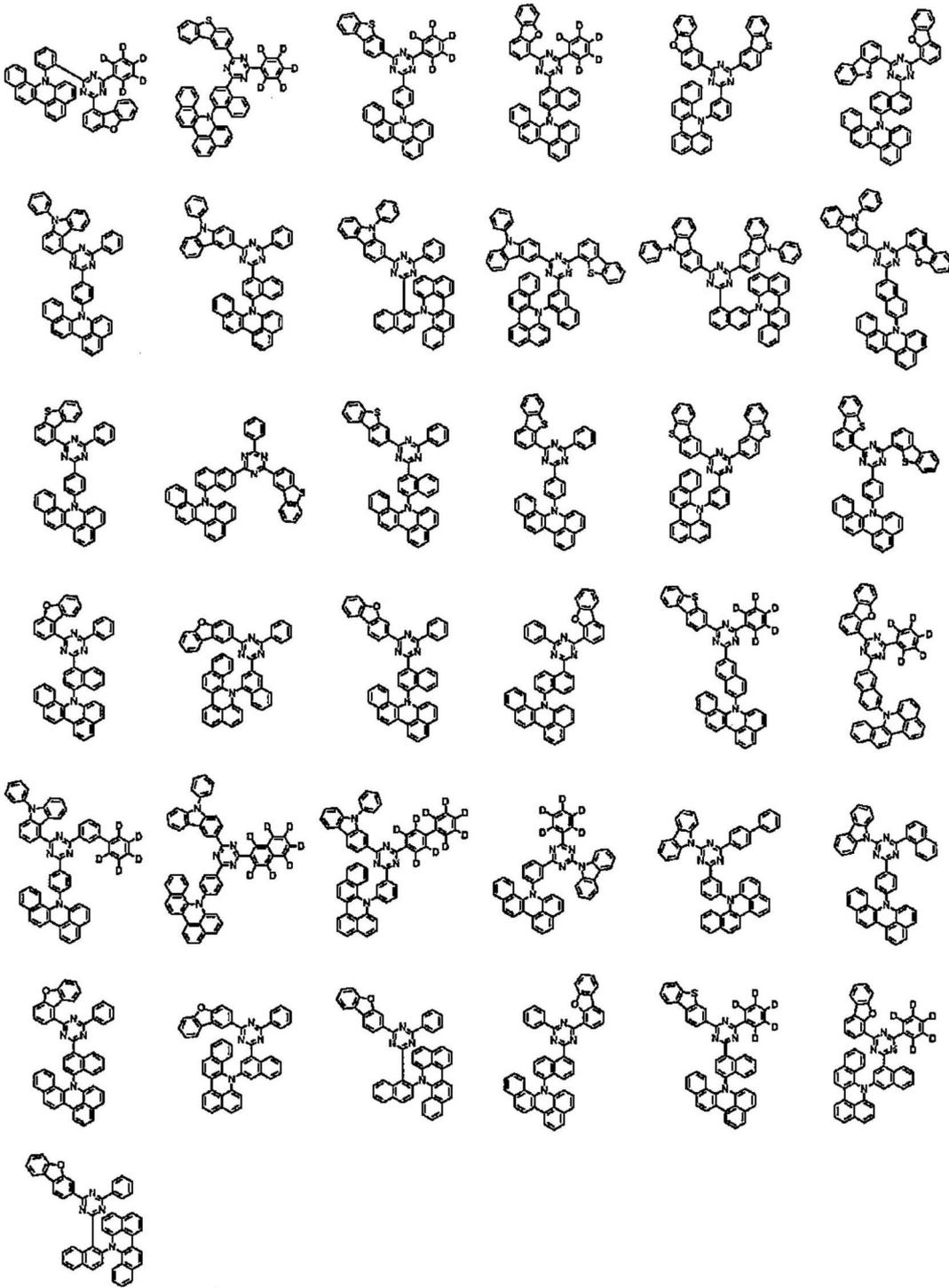


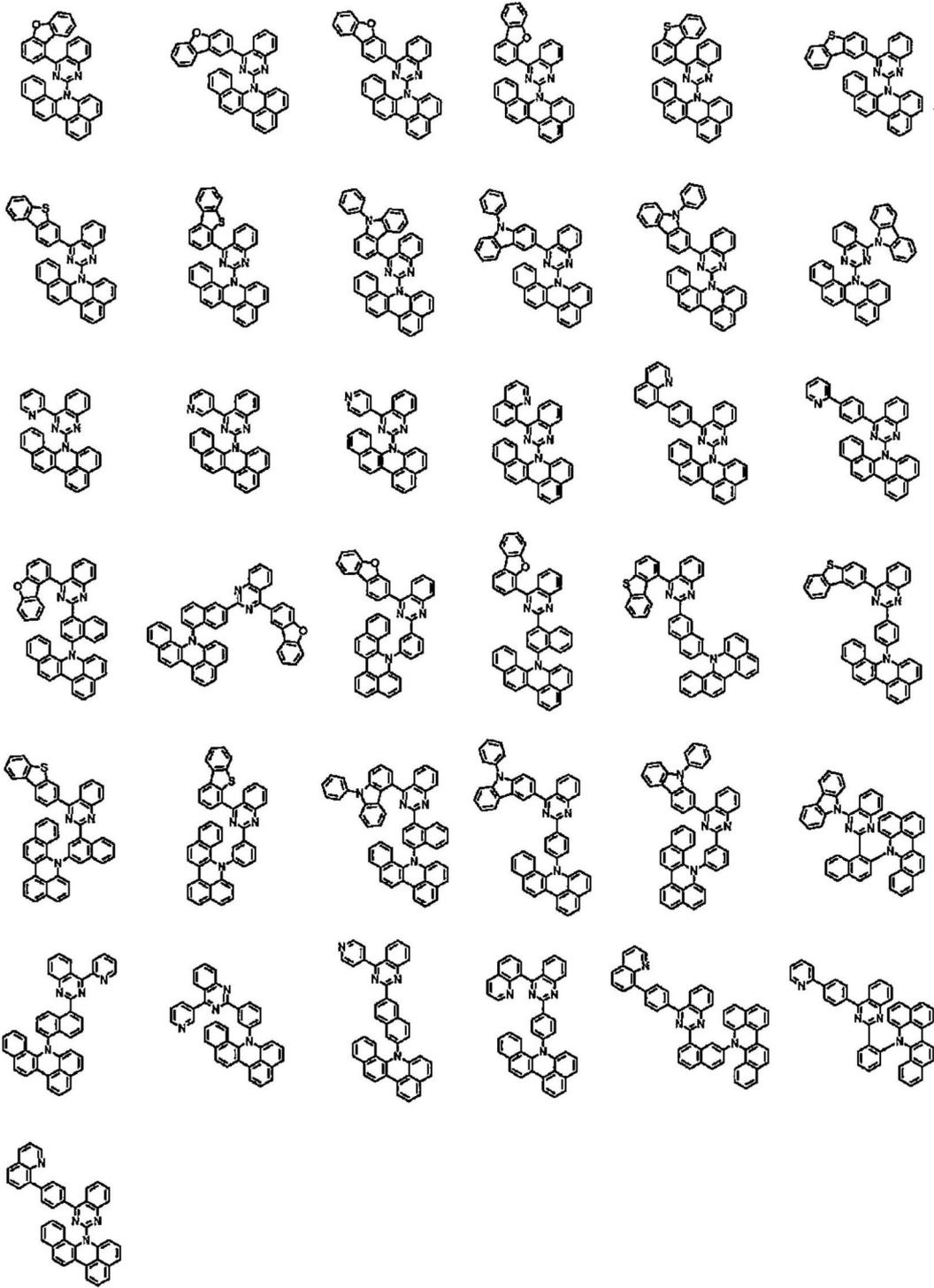


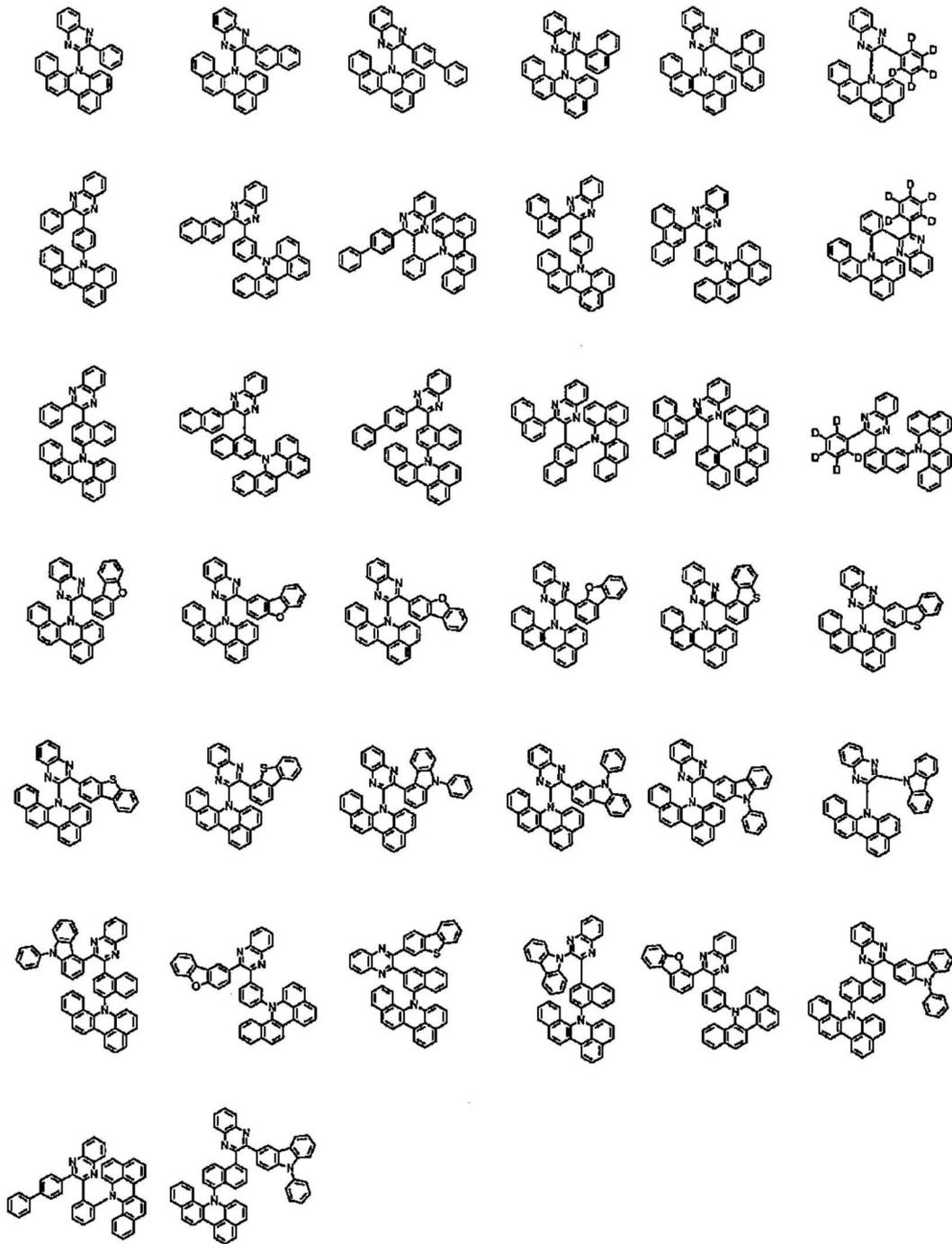


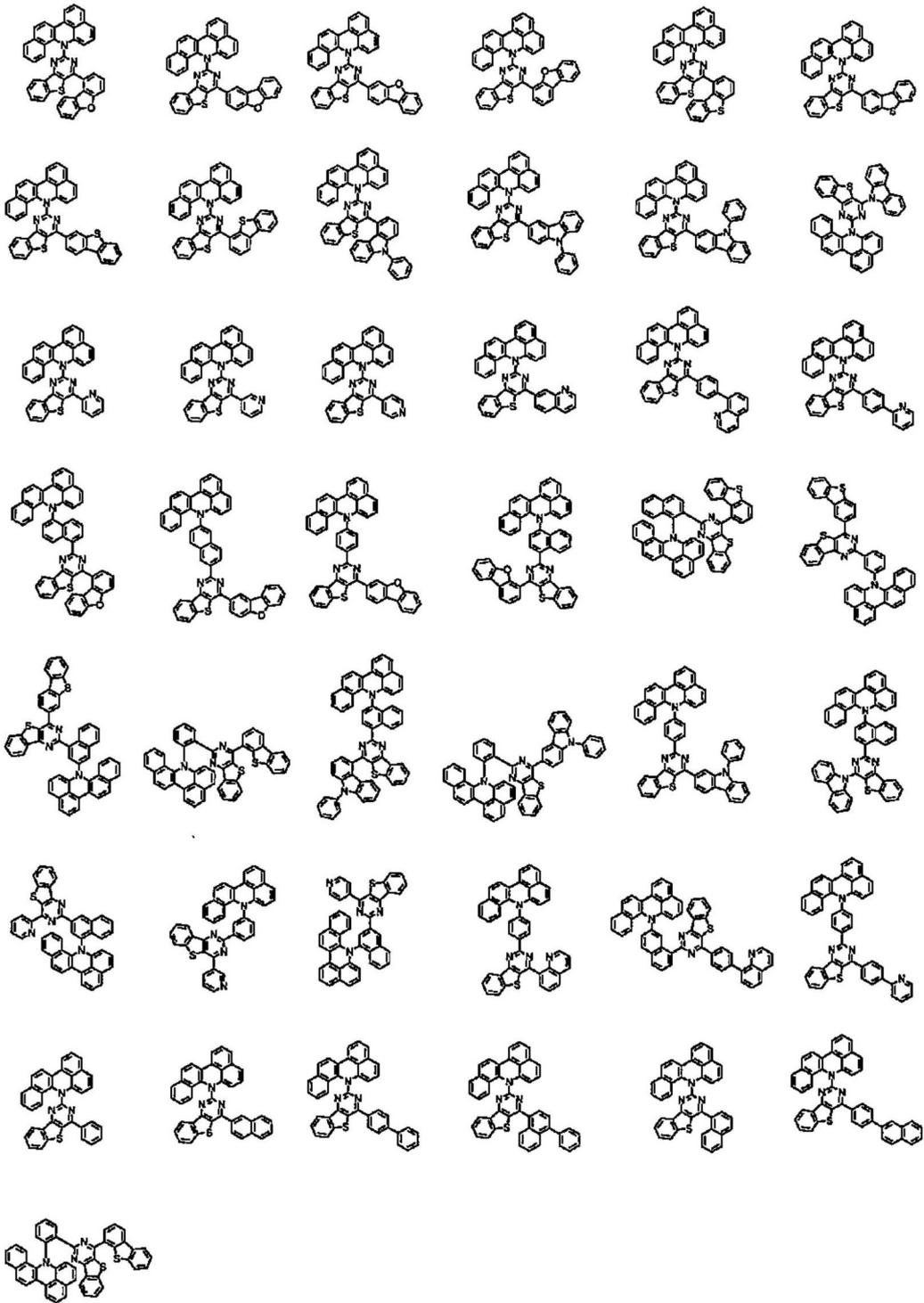


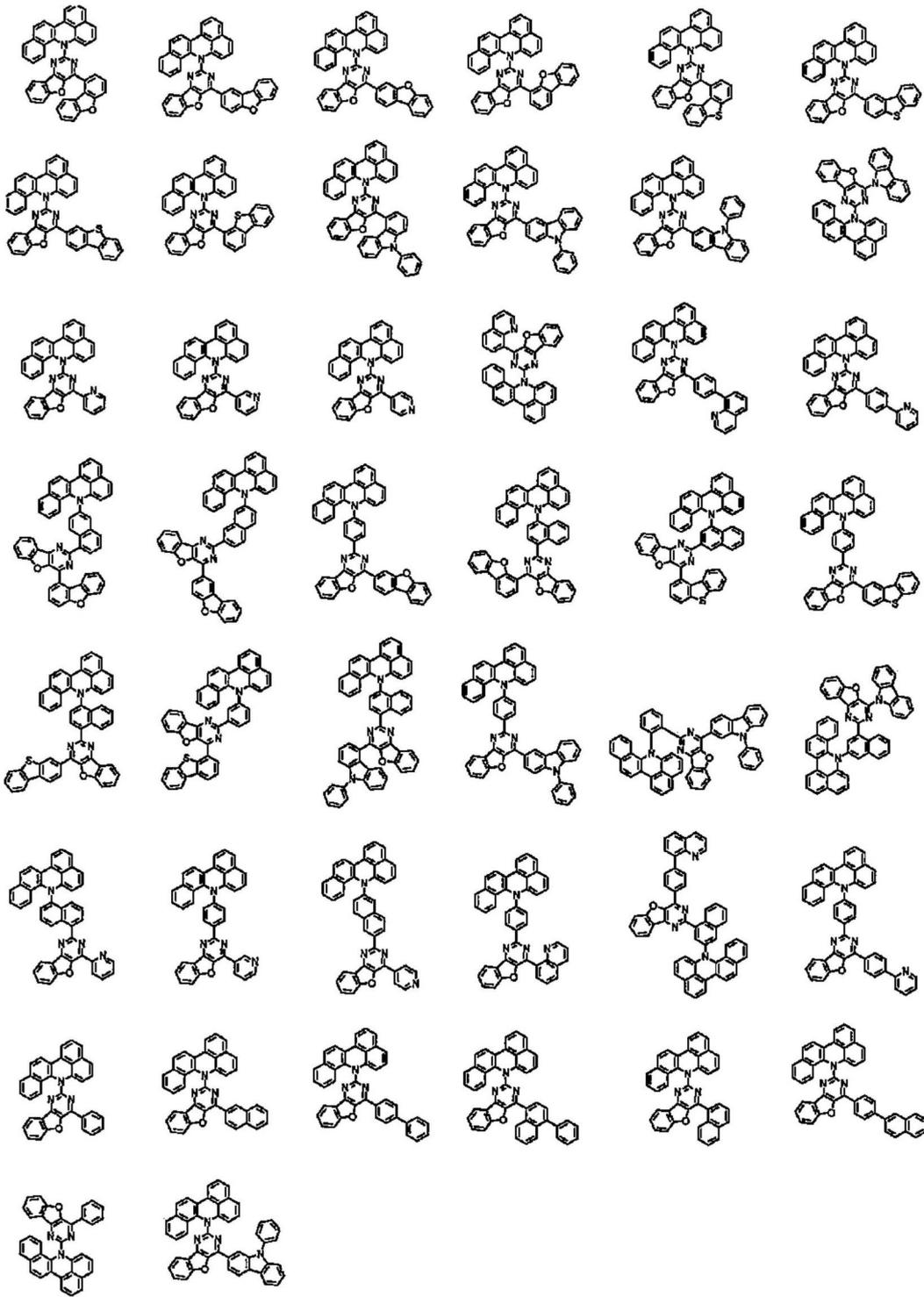


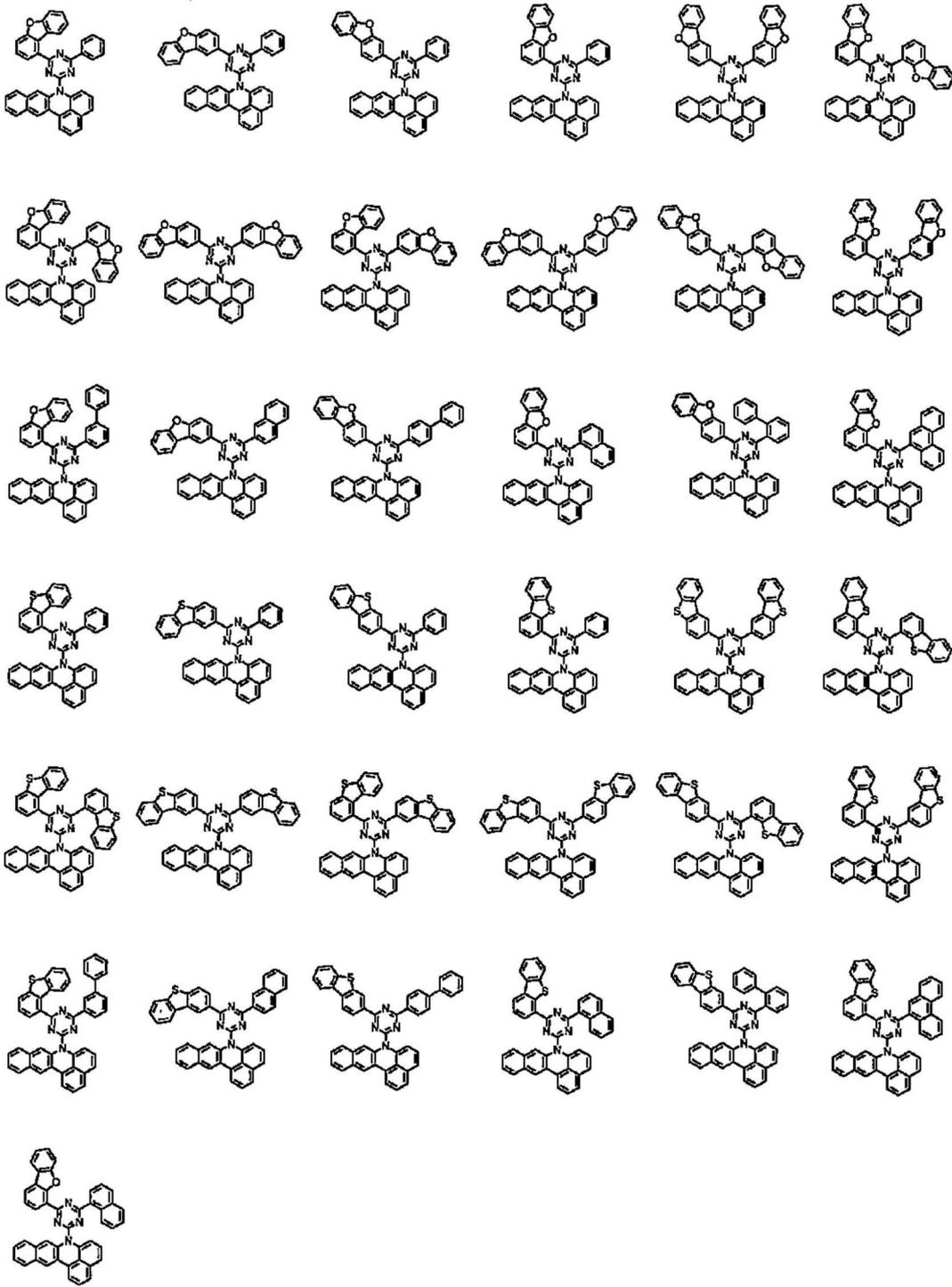


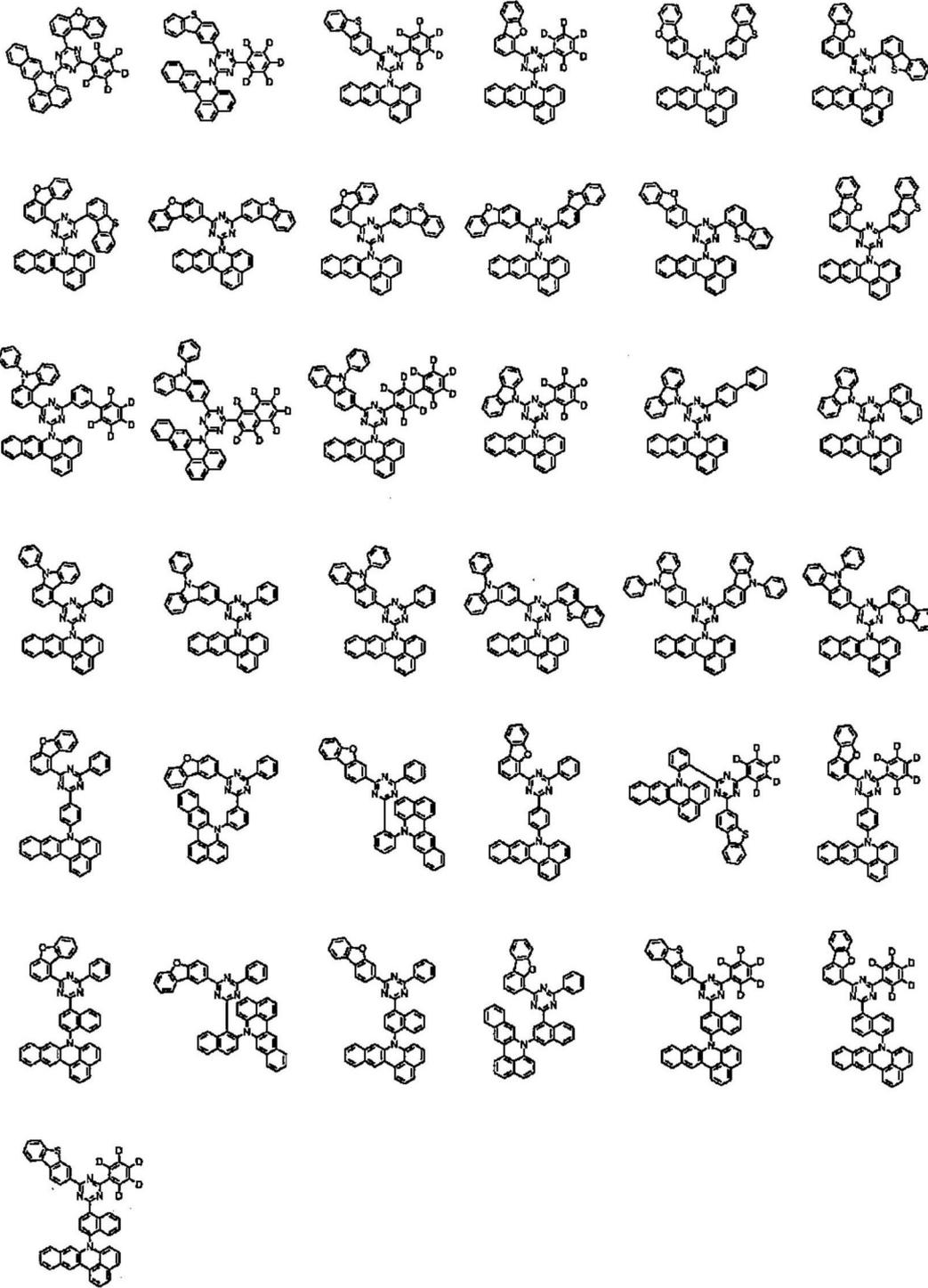


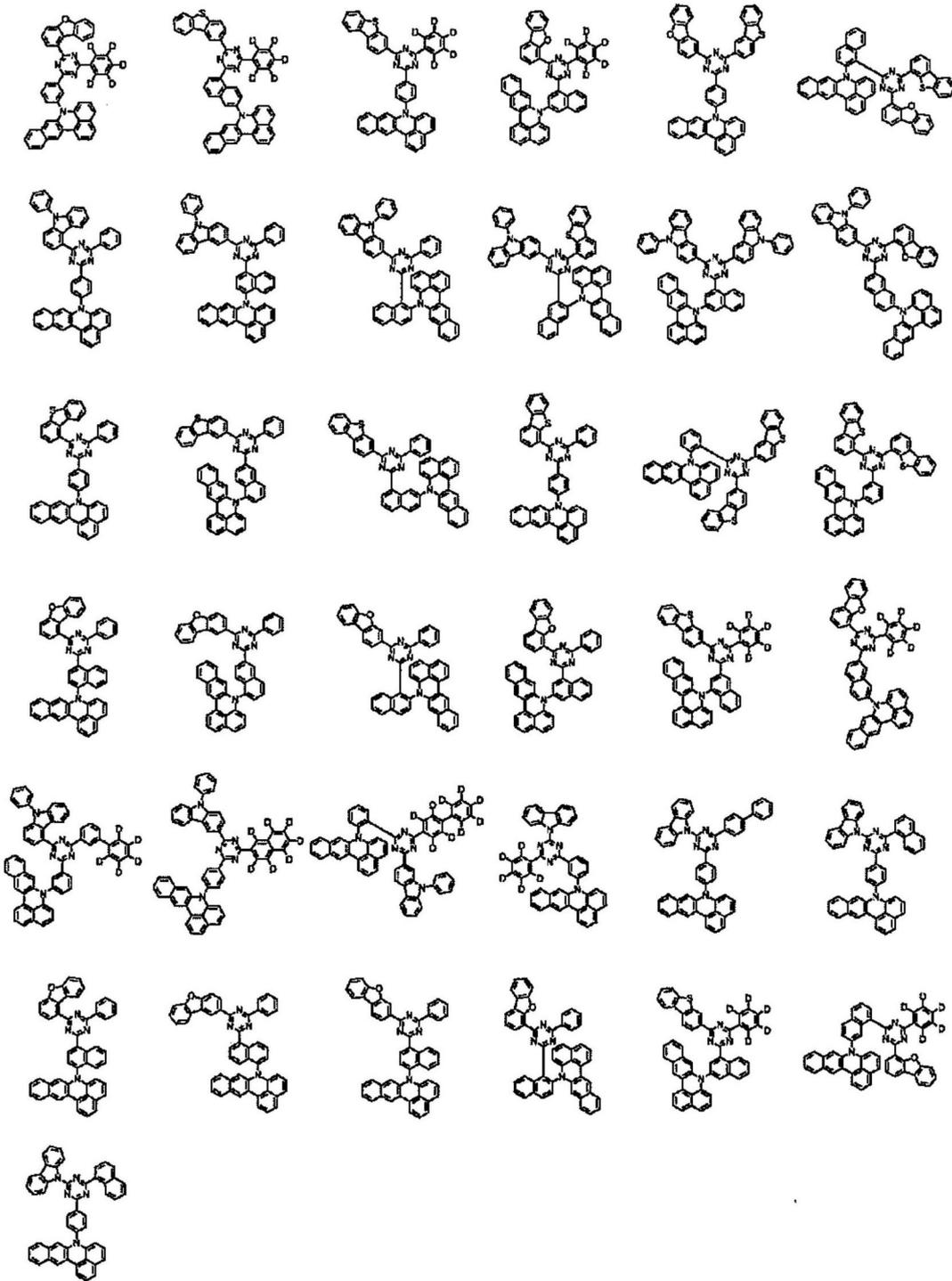


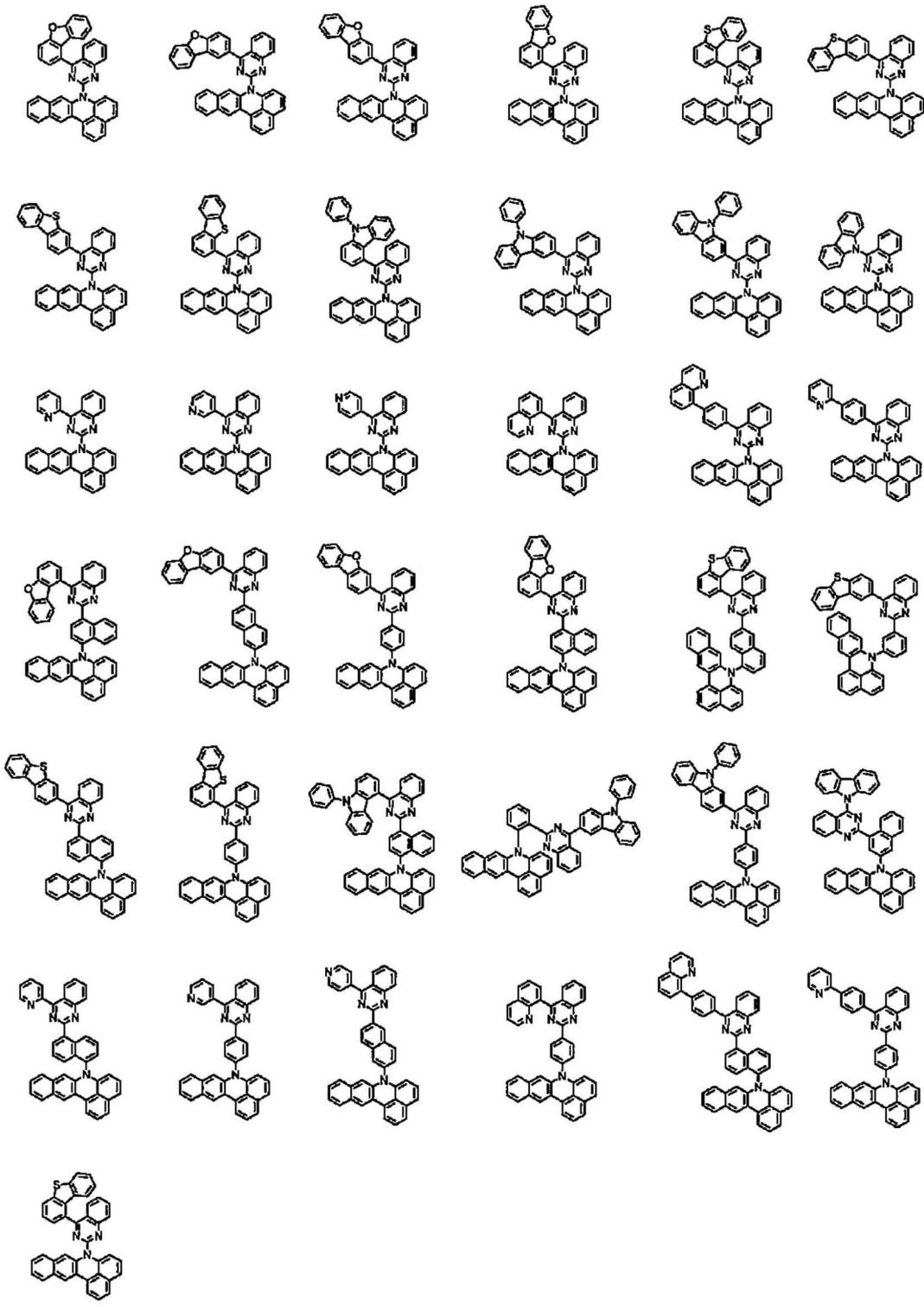


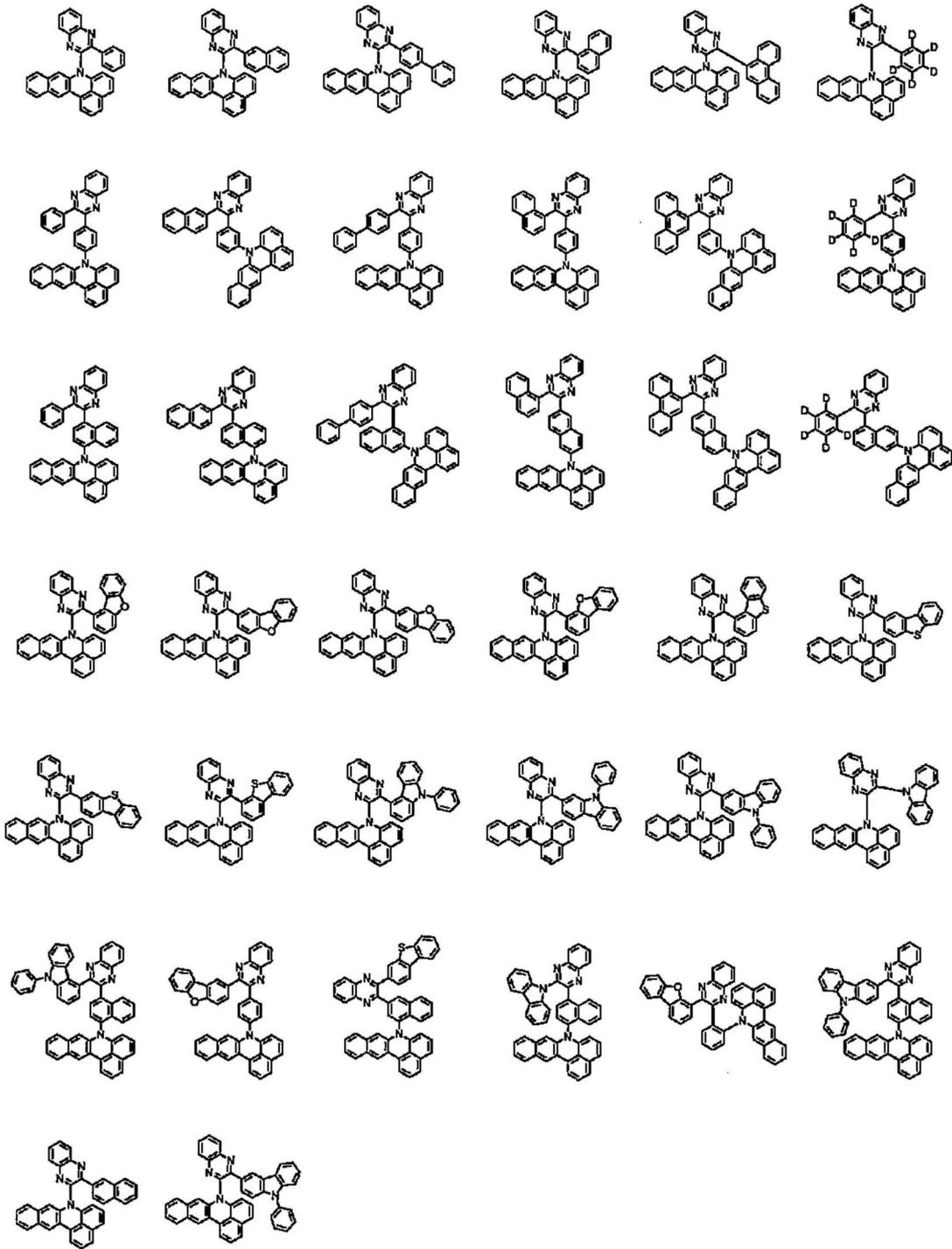


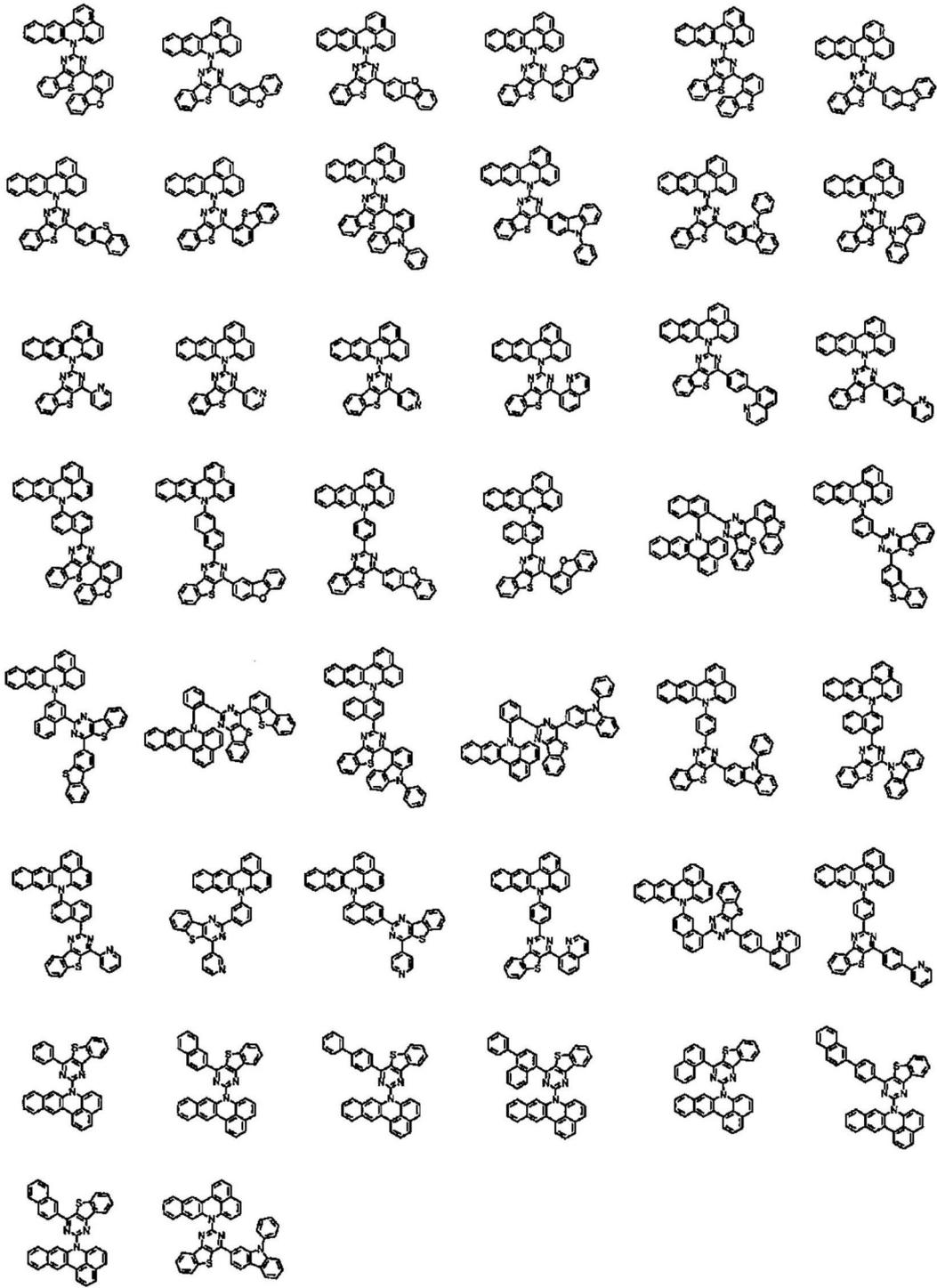


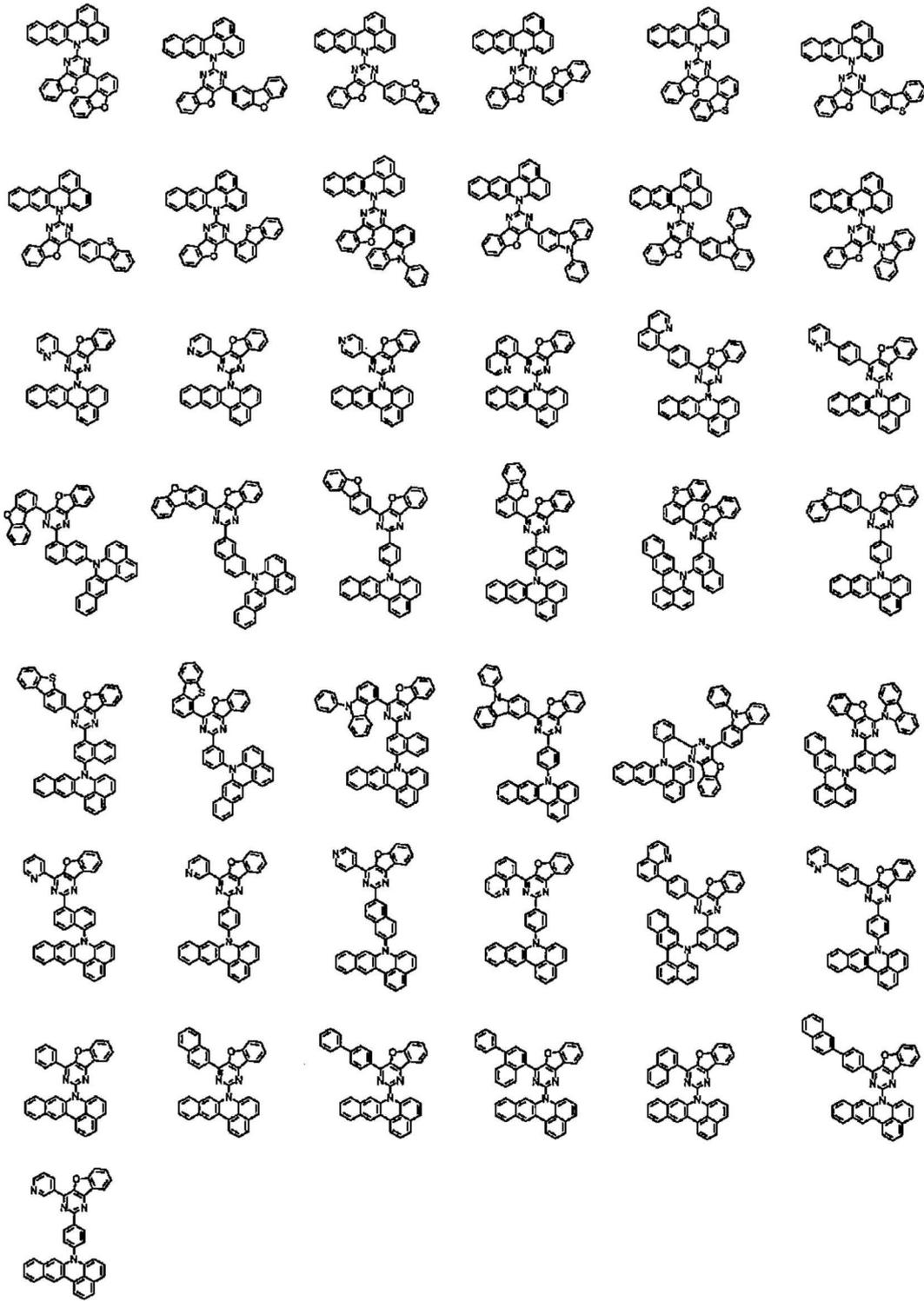


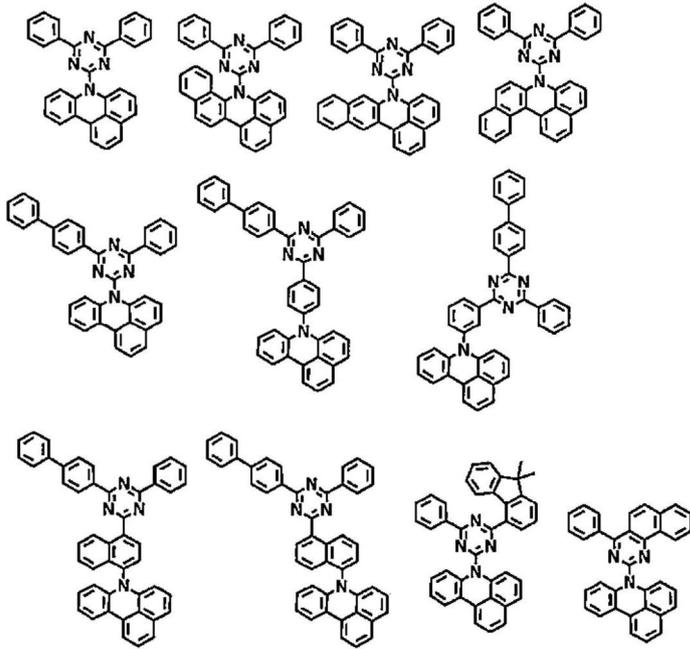












7. 一种有机发光器件,包括:

第一电极;

与所述第一电极相对设置的第二电极;以及

设置在所述第一电极与所述第二电极之间的一个或更多个有机材料层,

其中所述有机材料层中的一个或更多个层包含根据权利要求1至6中任一项所述的由化学式1表示的化合物。

8. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中所述有机材料层包括空穴注入层或空穴传输层,并且所述空穴注入层或所述空穴传输层包含所述由化学式1表示的化合物。

9. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中所述有机材料层包括发光层,并且所述发光层包含所述由化学式1表示的化合物。

10. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其中所述有机材料层包括电子传输层或电子注入层,并且所述电子传输层或所述电子注入层包含所述由化学式1表示的化合物。

11. 根据权利要求7所述的有机发光器件,还包括选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层和空穴阻挡层中的一个、两个或更多个层。

化合物和包含其的有机发光器件

技术领域

[0001] 本申请涉及由化学式1表示的化合物和包含其的有机发光器件。

[0002] 本申请要求于2018年4月19日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2018-0045682号的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 有机发光现象通常是指使用有机材料将电能转换成光能的现象。利用有机发光现象的有机发光器件通常具有包括阳极、阴极和介于其间的有机材料层的结构。在本文中,为了提高有机发光器件的效率和稳定性,有机材料层形成为由不同材料形成的多层结构,例如,可以由空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等形成。当在这样的有机发光器件结构中的两个电极之间施加电压时,空穴和电子分别从阳极和阴极注入有机材料层中,并且当注入的空穴和电子相遇时,形成激子,当这些激子落回到基态时发光。

[0004] 一直需要开发用于这样的有机发光器件的新材料。

[0005] <现有技术文献>韩国专利申请特许公开第10-2011-0107681号

发明内容

[0006] 技术问题

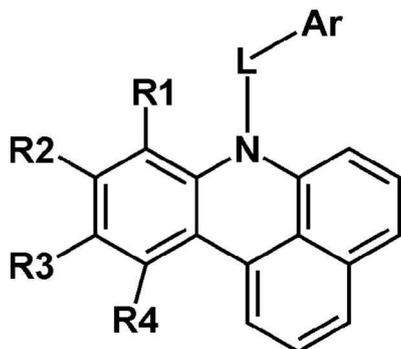
[0007] 本申请旨在提供由化学式1表示的化合物和包含其的有机发光器件。

[0008] 技术方案

[0009] 本申请的一个实施方案提供了由以下化学式1表示的化合物。

[0010] [化学式1]

[0011]



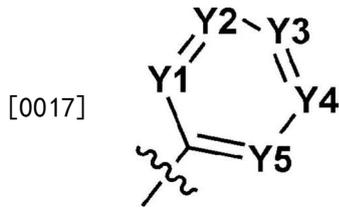
[0012] 在化学式1中,

[0013] R1至R4各自独立地为氢,或者相邻基团能够彼此键合以形成经取代或未经取代的单环或多环的环,

[0014] L为直接键;或者经取代或未经取代的亚芳基,以及

[0015] Ar为由以下化学式D表示的基团,

[0016] [化学式D]



[0018] 在化学式D中，

[0019] Y1至Y5彼此相同或不同，并且各自独立地为N或CR，

[0020] Y1至Y5中的至少一者为N，

[0021] R为氢；氘；卤素基团；经取代或未经取代的烷基；经取代或未经取代的烯基；经取代或未经取代的芳基；或者经取代或未经取代的杂芳基，以及相邻的R能够彼此键合以形成经取代或未经取代的环，并且

[0022] 当R为两个或更多个时，R彼此相同或不同。

[0023] 本申请的另一个实施方案提供了一种有机发光器件，其包括：第一电极；与第一电极相对设置的第二电极；以及设置在第一电极与第二电极之间的一个或更多个有机材料层，其中有机材料层中的一个或更多个层包含上述由化学式1表示的化合物。

[0024] 有益效果

[0025] 使用根据本申请的一个实施方案的化合物的有机发光器件能够具有低驱动电压、高发光效率和/或长寿命。

附图说明

[0026] 图1示出了有机发光器件的实例，其中基底1、第一电极2、发光层3和第二电极4顺序层合。

[0027] 图2示出了有机发光器件的实例，其中基底1、第一电极2、空穴注入层5、空穴传输层6、发光层3、电子传输层7和第二电极4顺序层合。

[0028] 图3示出了有机发光器件的实例，其中基底1、第一电极2、空穴注入层5、空穴传输层6、电子阻挡层8、发光层3、空穴阻挡层9、同时进行电子传输和电子注入的层10和第二电极4顺序层合。

[0029] <附图标记>

[0030] 1:基底

[0031] 2:第一电极

[0032] 3:发光层

[0033] 4:第二电极

[0034] 5:空穴注入层

[0035] 6:空穴传输层

[0036] 7:电子传输层

[0037] 8:电子阻挡层

[0038] 9:空穴阻挡层

[0039] 10:同时进行电子传输和电子注入的层

具体实施方式

[0040] 在下文中,将更详细地描述本说明书。

[0041] 本说明书的一个实施方案提供了由化学式1表示的化合物。

[0042] 在本说明书中, $\text{---}\{\}$ 意指连接位点或键合位点。

[0043] 根据本申请的一个实施方案,由化学式1表示的化合物可以通过具有如上述的核结构而具有长寿命和高效率的特性。

[0044] 下面描述本说明书中的取代基的实例,然而,取代基不限于此。

[0045] 术语“取代”意指化合物的与碳原子键合的氢原子变为另外的取代基,并且取代的位置没有限制,只要其是氢原子被取代的位置(即取代基可以取代的位置)即可,并且当两个或更多个取代基取代时,这两个或更多个取代基可以彼此相同或不同。

[0046] 在本说明书中,术语“经取代或未经取代的”意指经选自以下的一个、两个或更多个取代基取代:氢;卤素基团;腈基;硝基;羰基;烷基;环烷基;烯基;胺基;芳基;和杂环基,或者经以上所例示的取代基中的两个或更多个取代基相连接的取代基取代,或者不具有取代基。例如,“两个或更多个取代基相连接的取代基”可以包括联苯基。换言之,联苯基可以为芳基,或者解释为两个苯基相连接的取代基。

[0047] 在本说明书中,卤素基团的实例包括氟、氯、溴或碘。

[0048] 在本说明书中,烷基可以为线性或支化的,并且虽然不特别限于此,但碳原子数优选为1至50。其具体实例可以包括甲基、乙基、丙基、正丙基、异丙基、丁基、正丁基、异丁基、叔丁基、仲丁基、1-甲基丁基、1-乙基丁基、戊基、正戊基、异戊基、新戊基、叔戊基、己基、正己基、1-甲基己基、2-甲基己基、3,3-二甲基丁基、2-乙基丁基、庚基、正庚基、1-甲基庚基、辛基、正辛基、叔辛基、1-甲基辛基、2-乙基辛基、2-丙基辛基、正壬基、2,2-二甲基庚基、1-乙基丙基、1,1-二甲基丙基、异己基、2-甲基戊基、4-甲基己基、5-甲基己基等,但不限于此。

[0049] 在本说明书中,环烷基没有特别限制,但优选具有3至60个碳原子。其具体实例可以包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基等,但不限于此。

[0050] 在本说明书中,烷氧基可以为线性、支化或环状的。烷氧基的碳原子数没有特别限制,但优选为1至20。其具体实例可以包括甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、异丙基氧基、正丁氧基、异丁氧基、叔丁氧基、仲丁氧基、正戊氧基、新戊氧基、异戊氧基、正己氧基、3,3-二甲基丁氧基、2-乙基丁氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、苄氧基、对甲基苄氧基等,但不限于此。

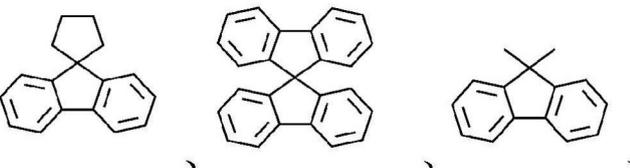
[0051] 在本说明书中,烯基可以为线性或支化的,并且虽然不特别限于此,但碳原子数优选为2至40。其具体实例可以包括乙烯基、1-丙烯基、异丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、3-甲基-1-丁烯基、1,3-丁二烯基、烯丙基、1-苯基乙烯基-1-基、2-苯基乙烯基-1-基、2,2-二苯基乙烯基-1-基、2-苯基-2-(萘基-1-基)乙烯基-1-基、2,2-双(二苯基-1-基)乙烯基-1-基、茛基、苯乙烯基等,但不限于此。

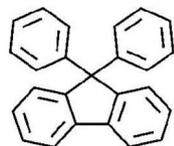
[0052] 在本说明书中,芳基意指完全或部分不饱和的经取代或未经取代的单环或多环。碳原子数没有特别限制,但优选为6至60。根据一个实施方案,芳基的碳原子数为6至40。根据一个实施方案,芳基的碳原子数为6至30。芳基可以为单环芳基或多环芳基。

[0053] 单环芳基的实例可以包括苯基、联苯基、三联苯基等,但不限于此。

[0054] 多环芳基的实例可以包括萘基、蒽基、菲基、**花**基、荧蒽基、三亚苯基、非那烯基、芘基、并四苯基、**蒾**基、并五苯基、芴基、茛基、茈基、茈基、苯并茈基、螺茈基等，但不限于此。

[0055] 在本说明书中，茈基可以为经取代的，并且相邻取代基可以彼此键合以形成环。

[0056] 当茈基为经取代的时，可以包括  等，然而，该结构不限于此。



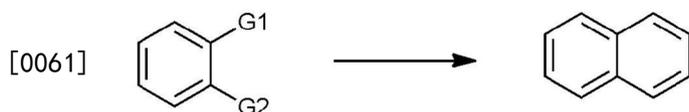
等，然而，该结构不限于此。

[0057] 在本说明书中，杂环基包含一个或更多个非碳的原子（即杂原子），并且具体地，杂原子可以包括选自O、N、Se和S中的一个或更多个原子。杂环基的碳原子数没有特别限制，但优选为2至60。杂环基的实例可以包括噻吩基、呋喃基、吡咯基、咪唑基、噻唑基、**噁**唑基、**噁**二唑基、三唑基、吡啶基、联吡啶基、嘧啶基、三嗪基、吡啶基、哒嗪基、吡嗪基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、酞嗪基、吡啶并嘧啶基、吡啶并吡嗪基、吡嗪并吡嗪基、异喹啉基、吡啶基、咪唑基、苯并**噁**唑基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、苯并呋喃基、菲咯啉基、异**噁**唑基、噻二唑基、苯并噻唑基、吩噻嗪基、二苯并呋喃基等，但不限于此。

[0058] 在本说明书中，“相邻”基团可以意指对与相应取代基取代的原子直接连接的原子进行取代的取代基，位于空间上最接近相应取代基的取代基，或者对相应取代基取代的原子进行取代的另一取代基。例如，苯环中取代邻位的两个取代基和脂族环中取代同一碳的两个取代基可以解释为彼此“相邻”的基团。

[0059] 在本说明书中，如上所述的相邻基团彼此键合以形成环意指相邻基团彼此键合以形成5元至8元烃环；或5元至8元杂环。所形成的环可以为单环或多环，并且可以为脂族、芳族或其稠合型，但不限于此。

[0060] 在本说明书中，相邻基团彼此键合以形成环意指相邻基团通过化学键彼此连接。例如，在以下反应式中，G1和G2为相邻基团并且G1和G2彼此键合以形成环意指连接G1和G2的位置通过有机基团连接以形成环。这意味着，即使当G1和G2为氢时，在连接G1和G2的位置处也形成环。



[0062] 根据本申请的一个实施方案，R1至R4各自独立地为氢，或者相邻的基团可以彼此键合以形成经取代或未经取代的烃环。

[0063] 根据本申请的一个实施方案，R1至R4各自独立地为氢，或者相邻的基团可以彼此键合以形成经取代或未经取代的苯环。

[0064] 根据本申请的一个实施方案，R1至R4各自独立地为氢，或者相邻的基团可以彼此键合以形成苯环。

[0065] 根据本申请的一个实施方案,R1至R4各自为氢,或者(R1和R2);(R2和R3);或(R3和R4)可以彼此键合以形成苯环。

[0066] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;或者经取代或未经取代的亚芳基。

[0067] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;或亚芳基。

[0068] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;或者经取代或未经取代的C₆₋₁₅亚芳基。

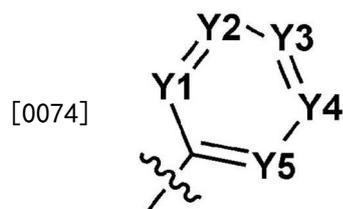
[0069] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;或C₆₋₁₅亚芳基。

[0070] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;或C₆₋₁₀亚芳基。

[0071] 根据本申请的一个实施方案,L为直接键;亚苯基;或二价萘基。

[0072] 根据本申请的一个实施方案,Ar为由以下化学式D表示的基团。

[0073] [化学式D]



[0075] 在化学式D中,

[0076] Y1至Y5彼此相同或不同,并且各自独立地为N或CR,

[0077] Y1至Y5中的至少一者为N,

[0078] R为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,以及相邻的R能够彼此键合以形成经取代或未经取代的环,并且

[0079] 当R为两个或更多个时,R彼此相同或不同。

[0080] 根据本申请的一个实施方案,Y1至Y5中的至少两者为N。

[0081] 根据本申请的一个实施方案,Y1至Y5中的至少三者为N。

[0082] 根据本申请的一个实施方案,Y1为N,并且Y2至Y5中的至少一者为N。

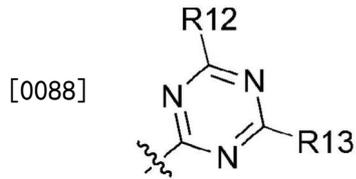
[0083] 根据本申请的一个实施方案,R为氢;氘;卤素基团;烷基;烯基;未经取代或经R32取代的芳基;或者未经取代或经R33取代的杂芳基,R32和R33彼此相同或不同,并且各自独立地为氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,以及相邻的R彼此键合以形成芳族烃环或芳族杂环。

[0084] 根据本申请的一个实施方案,通过相邻的R彼此键合形成的环可以为经取代或未经取代的苯;经取代或未经取代的茚;经取代或未经取代的苯并呋喃;或者经取代或未经取代的苯并噻吩。

[0085] 根据本申请的一个实施方案,通过相邻的R彼此键合形成的环可以为经取代或未经取代的苯;经取代或未经取代的苯并呋喃;或者经取代或未经取代的苯并噻吩。

[0086] 根据本申请的一个实施方案,Ar为由以下化学式Ar-1至Ar-4中的任一者表示的基团。

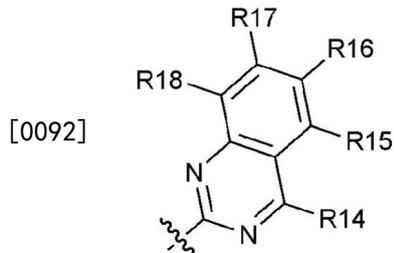
[0087] [化学式Ar-1]



[0089] 在化学式Ar-1中,

[0090] R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,

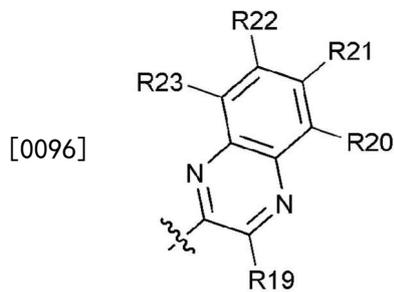
[0091] [化学式Ar-2]



[0093] 在化学式Ar-2中,

[0094] R14至R18彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,或者与相邻基团键合以形成经取代或未经取代的环,

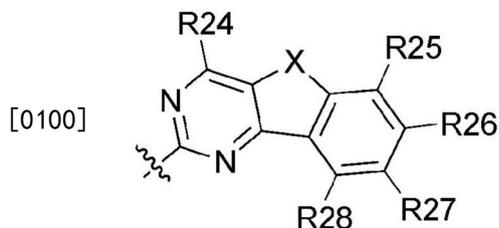
[0095] [Ar-3]



[0097] 在化学式Ar-3中,

[0098] R19至R23彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,

[0099] [化学式Ar-4]



[0101] 在化学式Ar-4中,

[0102] X为S、O或C(R_m) (R_n),

[0103] R_m和R_n彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;烷基;或芳基,以及

[0104] R24至R28彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取

代的烷基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0105] 根据本申请的一个实施方案,X为O或S。

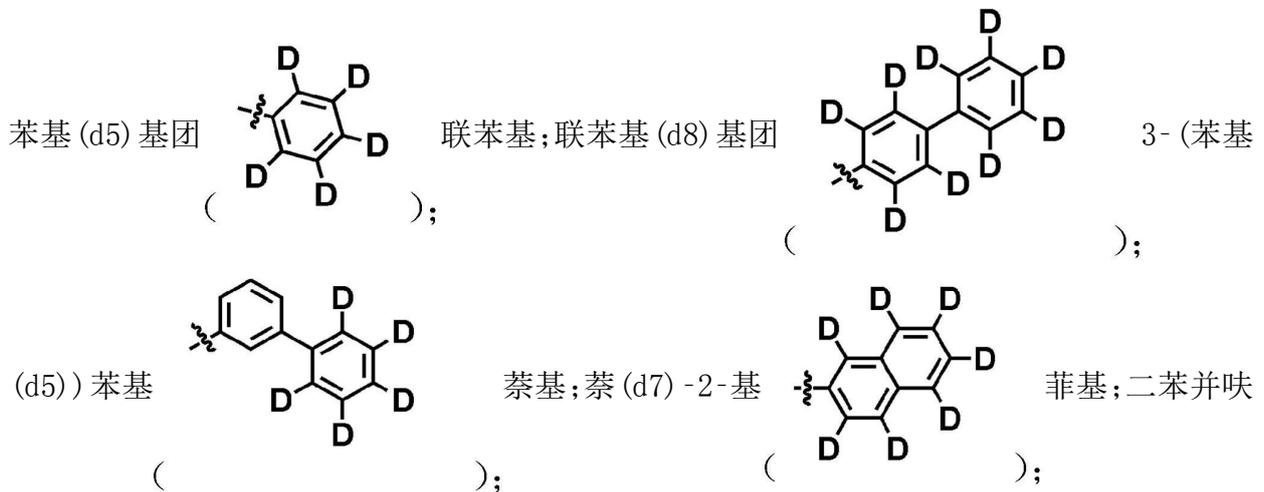
[0106] 根据本申请的一个实施方案,R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的C₁₋₁₀烷基;经取代或未经取代的C₆₋₂₀芳基;或者经取代或未经取代的C₂₋₂₀杂芳基。

[0107] 根据本申请的一个实施方案,R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的C₁₋₆烷基;经取代或未经取代的C₆₋₁₆芳基;或者经取代或未经取代的C₂₋₁₆杂芳基。

[0108] 根据本申请的一个实施方案,R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的C₁₋₆烷基;经取代或未经取代的C₆₋₁₂芳基;或者经取代或未经取代的C₂₋₁₂杂芳基。

[0109] 根据本申请的一个实施方案,R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;烷基;未经取代或经氘或芳基取代的芳基;或者未经取代或经芳基取代的杂芳基。

[0110] 根据本申请的一个实施方案,R12和R13彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;苯基;



喃基;二苯并噻吩基;9-苯基咪唑基;或咪唑-9-基。

[0111] 根据本申请的一个实施方案,R12为经取代或未经取代的杂芳基。当R12为经取代或未经取代的杂芳基时,包含由化学式1表示的化合物的器件具有更优异的使用寿命特性。

[0112] 根据本申请的一个实施方案,R12为经取代或未经取代的并且包含选自O、N和S中的至少一种元素的杂芳基。

[0113] 根据本申请的一个实施方案,R12为未经取代或经芳基取代的杂芳基。

[0114] 根据本申请的一个实施方案,R12为经取代或未经取代的二苯并呋喃基;经取代或未经取代的二苯并噻吩基;或者经取代或未经取代的咪唑基。

[0115] 根据本申请的一个实施方案,R12为二苯并呋喃基;二苯并噻吩基;9-苯基咪唑基;或咪唑-9-基。

[0116] 根据本申请的一个实施方案,R14为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,以及

[0117] R15和R18彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;氘;卤素基团;经取代或未经取

代的烷基;经取代或未经取代的烯基;经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,或者与相邻基团键合以形成经取代或未经取代的环。

[0118] 根据本申请的一个实施方案,R14为经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0119] 根据本申请的一个实施方案,R14为未经取代或经R40取代的芳基;或者未经取代或经R41取代的杂芳基。

[0120] 根据本申请的一个实施方案,R14为未经取代或经R40取代的 C_{6-20} 芳基;或者未经取代或经R41取代的 C_{2-16} 杂芳基。

[0121] 根据本申请的一个实施方案,R14为未经取代或经R40取代的 C_{6-15} 芳基;或者未经取代或经R41取代的 C_{2-12} 杂芳基。

[0122] 根据本申请的一个实施方案,R14为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0123] 根据本申请的一个实施方案,R14为经R40取代的芳基;或者未经取代或经R41取代的杂芳基。

[0124] 根据本申请的一个实施方案,R14为经R40取代的 C_{6-15} 芳基;或者未经取代或经R41取代的 C_{2-12} 杂芳基。

[0125] 根据本申请的一个实施方案,R14为经取代或未经取代的杂芳基。

[0126] 根据本申请的一个实施方案,R14为未经取代或经R41取代的杂芳基。

[0127] 根据本申请的一个实施方案,R14为未经取代或经R41取代的 C_{2-12} 杂芳基。

[0128] 根据本申请的一些实施方案,R40为氘;或杂芳基。

[0129] 根据本申请的一些实施方案,R40为氘;或 C_{2-12} 杂芳基。

[0130] 根据本申请的一些实施方案,R40为杂芳基。

[0131] 根据本申请的一些实施方案,R41为氘;或芳基。

[0132] 根据本申请的一些实施方案,R41为氘;或 C_{6-15} 芳基。

[0133] 根据本申请的一些实施方案,R41为芳基。

[0134] 根据本申请的一个实施方案,R14为经取代的苯基;经取代或未经取代的二苯并呋喃基;经取代或未经取代的二苯并噻吩基;经取代或未经取代的咪唑基;经取代或未经取代的吡啶基;或者经取代或未经取代的喹啉基。

[0135] 根据本申请的一个实施方案,R14为二苯并呋喃基;二苯并噻吩基;9-苯基咪唑基;咪唑-9-基;吡啶基;喹啉-8-基;4-(吡啶-2-基)苯基;或4-(喹啉-8-基)苯基。

[0136] 根据本申请的一个实施方案,R15至R18彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;或氘,或者与相邻基团键合以形成未经取代或经氘取代的苯环。

[0137] 根据本申请的一个实施方案,R15至R18彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;或氘。

[0138] 根据本申请的一个实施方案,R15至R18为氢。

[0139] 根据本申请的一个实施方案,R19为经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0140] 根据本申请的一个实施方案,R19为未经取代或经R50取代的芳基;或者未经取代或经R51取代的杂芳基。

- [0141] 根据本申请的一个实施方案,R19为未经取代或经R50取代的C₆₋₂₀芳基;或者未经取代或经R51取代的C₂₋₁₆杂芳基。
- [0142] 根据本申请的一个实施方案,R19为未经取代或经R50取代的C₆₋₁₅芳基;或者未经取代或经R51取代的C₂₋₁₂杂芳基。
- [0143] 根据本申请的一个实施方案,R19为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。
- [0144] 根据本申请的一个实施方案,R19为经R50取代的芳基;或者未经取代或经R51取代的杂芳基。
- [0145] 根据本申请的一个实施方案,R19为经R50取代的C₆₋₁₅芳基;或者未经取代或经R51取代的C₂₋₁₂杂芳基。
- [0146] 根据本申请的一个实施方案,R19为经取代或未经取代的杂芳基。
- [0147] 根据本申请的一个实施方案,R19为未经取代或经R51取代的杂芳基。
- [0148] 根据本申请的一个实施方案,R19为未经取代或经R51取代的C₂₋₁₂杂芳基。
- [0149] 根据本申请的一些实施方案,R50为氘;芳基;或杂芳基。
- [0150] 根据本申请的一些实施方案,R50为氘;或芳基。
- [0151] 根据本申请的一些实施方案,R50为氘;或C₆₋₁₂芳基。
- [0152] 根据本申请的一些实施方案,R51为氘;或芳基。
- [0153] 根据本申请的一些实施方案,R51为氘;或C₂₋₁₂芳基。
- [0154] 根据本申请的一个实施方案,R19为经取代或未经取代的苯基;经取代或未经取代的联苯基;经取代或未经取代的菲基;经取代或未经取代的二苯并呋喃基;经取代或未经取代的二苯并呋喃基;或者经取代或未经取代的咪唑基。
- [0155] 根据本申请的一个实施方案,R19为苯基;苯基(d5)基团;萘基;联苯基;菲基;二苯并呋喃基;二苯并噻吩基;9-苯基咪唑基;或咪唑-9-基。
- [0156] 根据本申请的一个实施方案,R20至R23彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;或氘。
- [0157] 根据本申请的一个实施方案,R20至R23各自为氢。
- [0158] 根据本申请的一个实施方案,R24为经取代或未经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。
- [0159] 根据本申请的一个实施方案,R24为未经取代或经R60取代的芳基;或者未经取代或经R61取代的杂芳基。
- [0160] 根据本申请的一个实施方案,R24为未经取代或经R60取代的C₆₋₁₆芳基;或者未经取代或经R61取代的C₂₋₁₆杂芳基。
- [0161] 根据本申请的一个实施方案,R24为未经取代或经R60取代的C₆₋₁₂芳基;或者未经取代或经R61取代的C₂₋₁₂杂芳基。
- [0162] 根据本申请的一个实施方案,R24为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。
- [0163] 根据本申请的一个实施方案,R24为经R60取代的芳基;或者未经取代或经R61取代的杂芳基。
- [0164] 根据本申请的一个实施方案,R24为经R60取代的C₆₋₁₂芳基;或者未经取代或经R61

取代的C₂₋₁₂杂芳基。

[0165] 根据本申请的一些实施方案,R60为氘;芳基;或杂芳基。

[0166] 根据本申请的一些实施方案,R60为氘;C₂₋₁₂芳基;或C₂₋₁₂杂芳基。

[0167] 根据本申请的一些实施方案,R61为氢;或芳基。

[0168] 根据本申请的一些实施方案,R61为氢;或C₂₋₁₂芳基。

[0169] 根据本申请的一个实施方案,R24为经取代的萘基;经取代的苯基;经取代或未经取代的二苯并呋喃基;经取代或未经取代的二苯并噻吩基;经取代或未经取代的咪唑基;经取代或未经取代的吡啶基;或者经取代或未经取代的喹啉基。

[0170] 根据本申请的一个实施方案,R24为4-苯基萘-1-基;4-(萘基-2-基)苯基;4-(吡啶-2-基)苯基;4-(喹啉-8-基)苯基;联苯基;二苯并呋喃基;二苯并噻吩基;9-苯基咪唑基;咪唑-9-基;吡啶基;或喹啉-8-基。

[0171] 根据本申请的一个实施方案,R25至R28彼此相同或不同,并且各自独立地为氢;或氘。

[0172] 根据本申请的一个实施方案,R25至R28各自为氢。

[0173] 根据本申请的一个实施方案,当R1至R4各自为氢时,R12为经取代或未经取代的杂芳基,以及R14为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0174] 根据本申请的一个实施方案,当R1至R4各自为氢时,R12为经取代或未经取代的杂芳基,以及R14为经取代或未经取代的杂芳基。

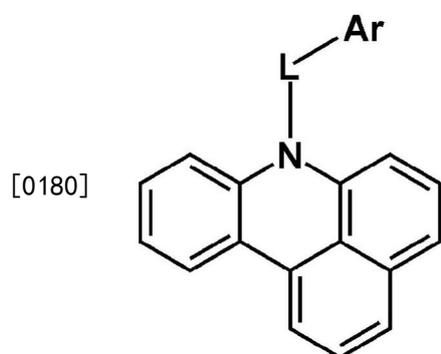
[0175] 根据本申请的一个实施方案,当R1至R4各自为氢时,R12为经取代或未经取代的杂芳基,R14为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基,以及R19为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

[0176] 根据本申请的一个实施方案,当R1至R4各自为氢时,R12为经取代或未经取代的杂芳基,R14为经取代或未经取代的杂芳基,以及R19为经取代的芳基;或者经取代或未经取代的杂芳基。

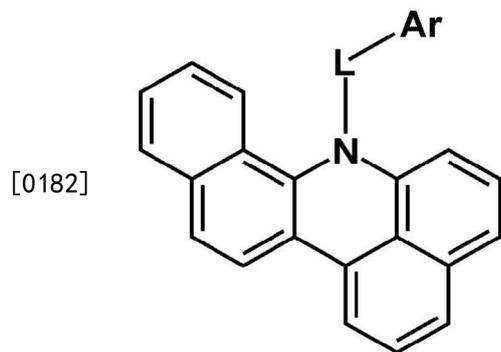
[0177] 根据本申请的一个实施方案,当R1至R4各自为氢时,R12为经取代或未经取代的杂芳基,R14为经取代或未经取代的杂芳基,以及R19为经取代或未经取代的杂芳基。

[0178] 在本申请的一个实施方案中,化学式1由以下化学式3至6中的任一者表示。

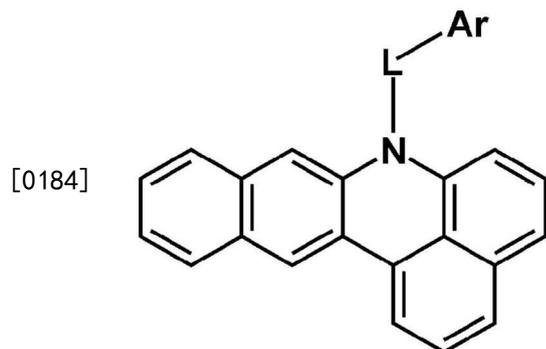
[0179] [化学式3]



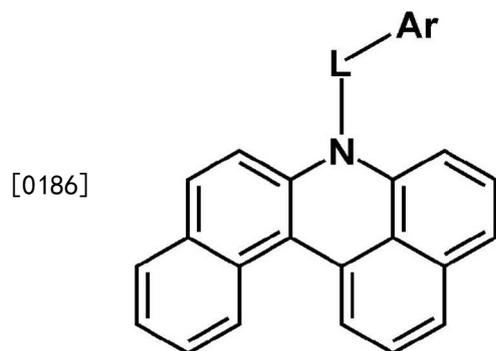
[0181] [化学式4]



[0183] [化学式5]

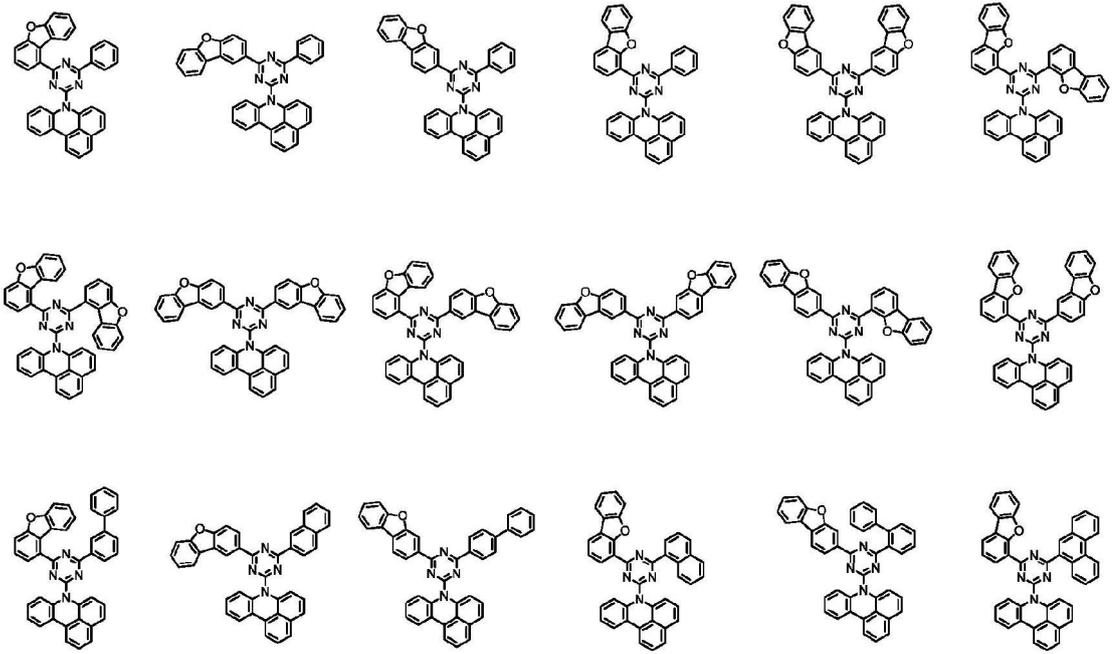


[0185] [化学式6]

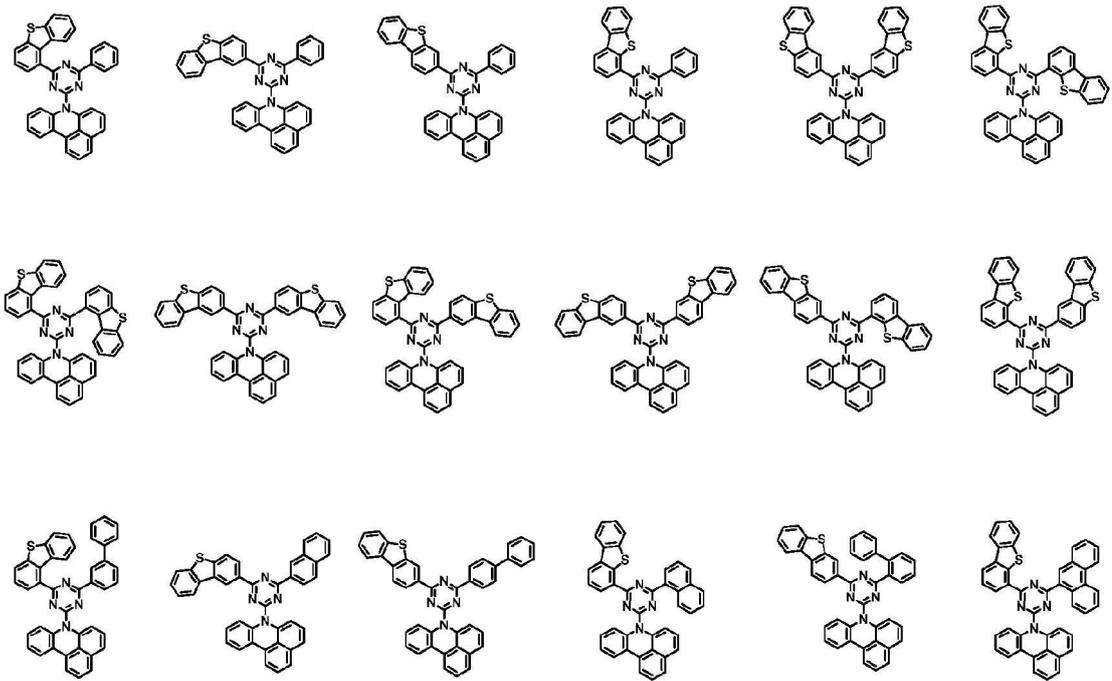


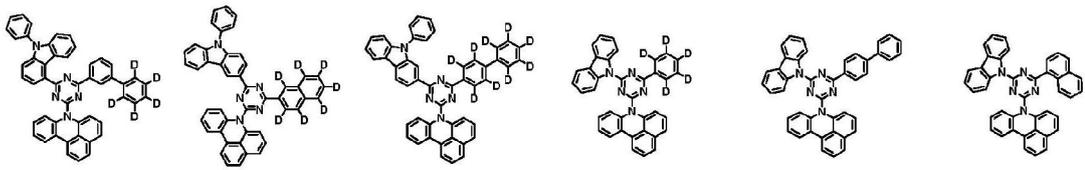
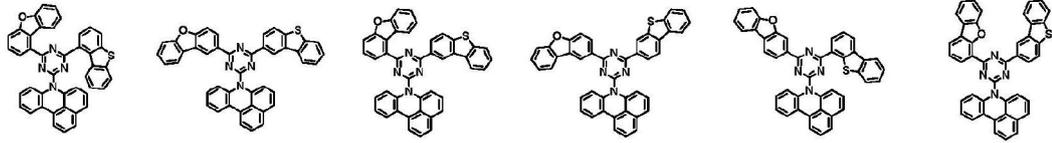
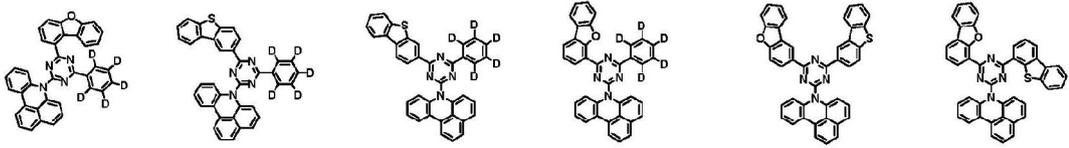
[0187] 在化学式3至6中,Ar和L具有与化学式1中相同的定义。

[0188] 此外,在本申请的一个实施方案中,由化学式1表示的化合物为选自以下化合物中的任一者。

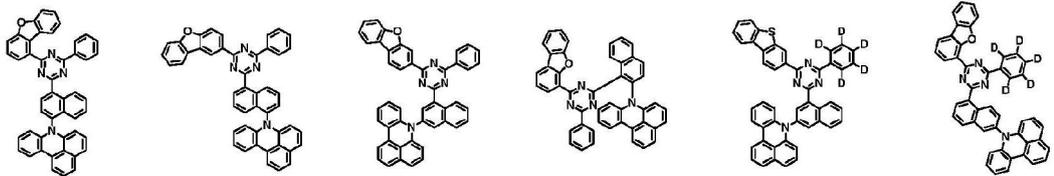
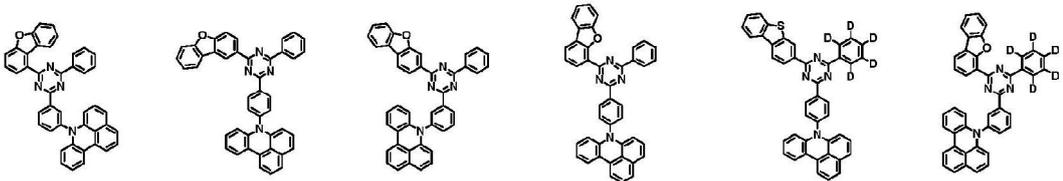
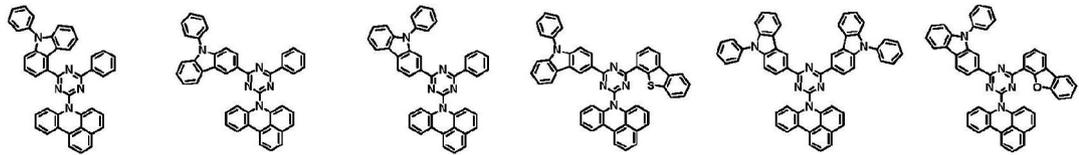


[0189]

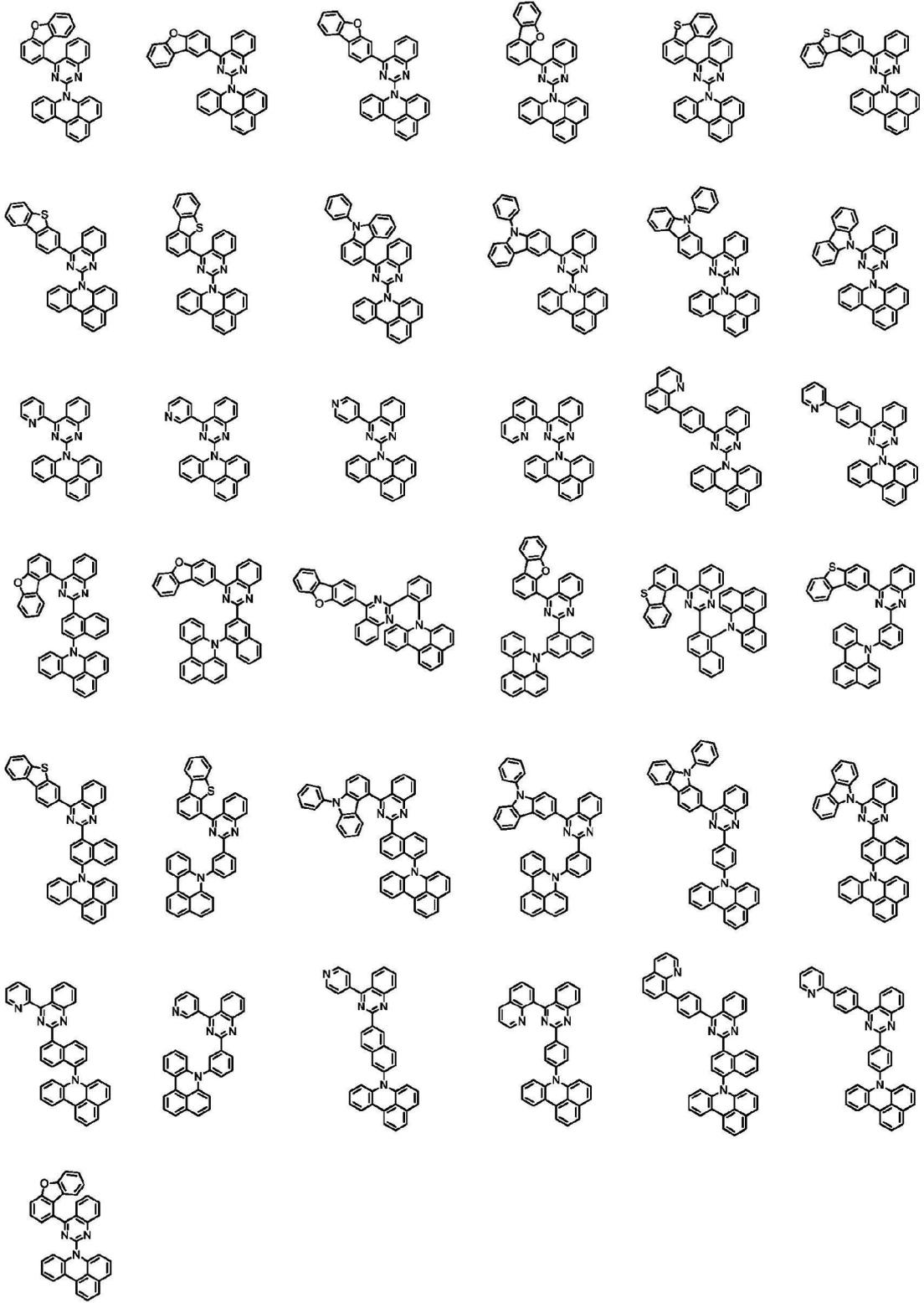




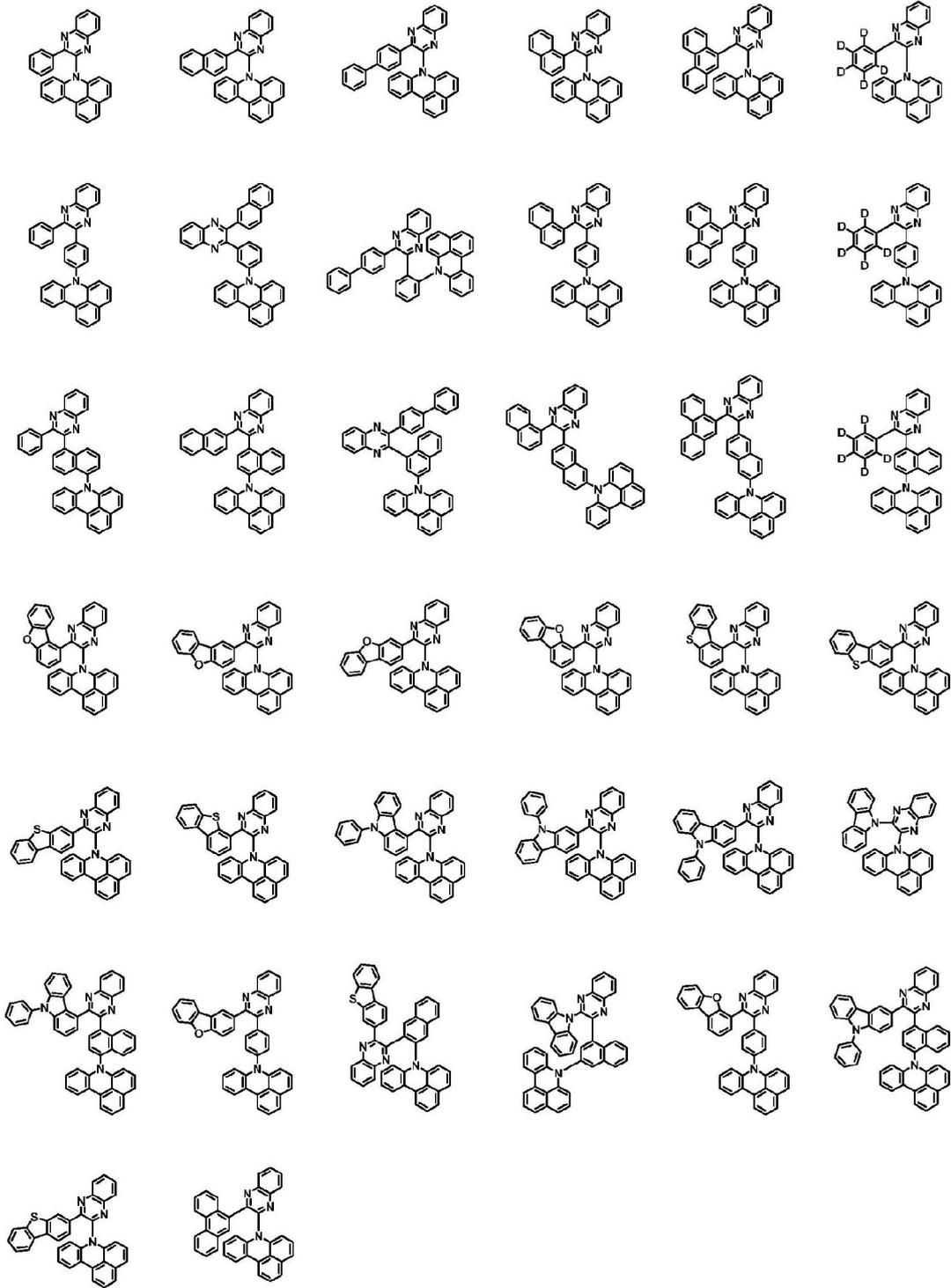
[0190]



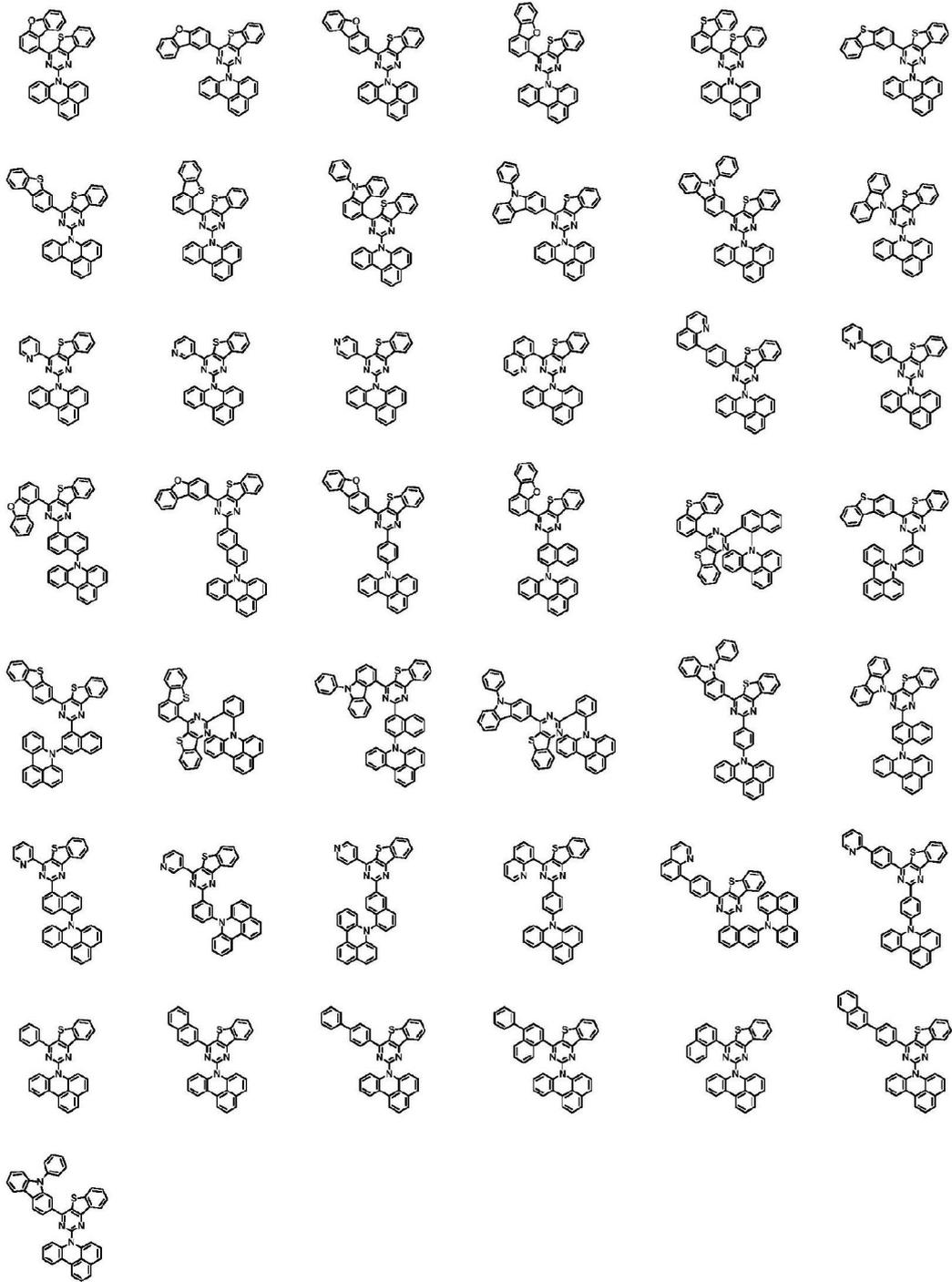
[0192]



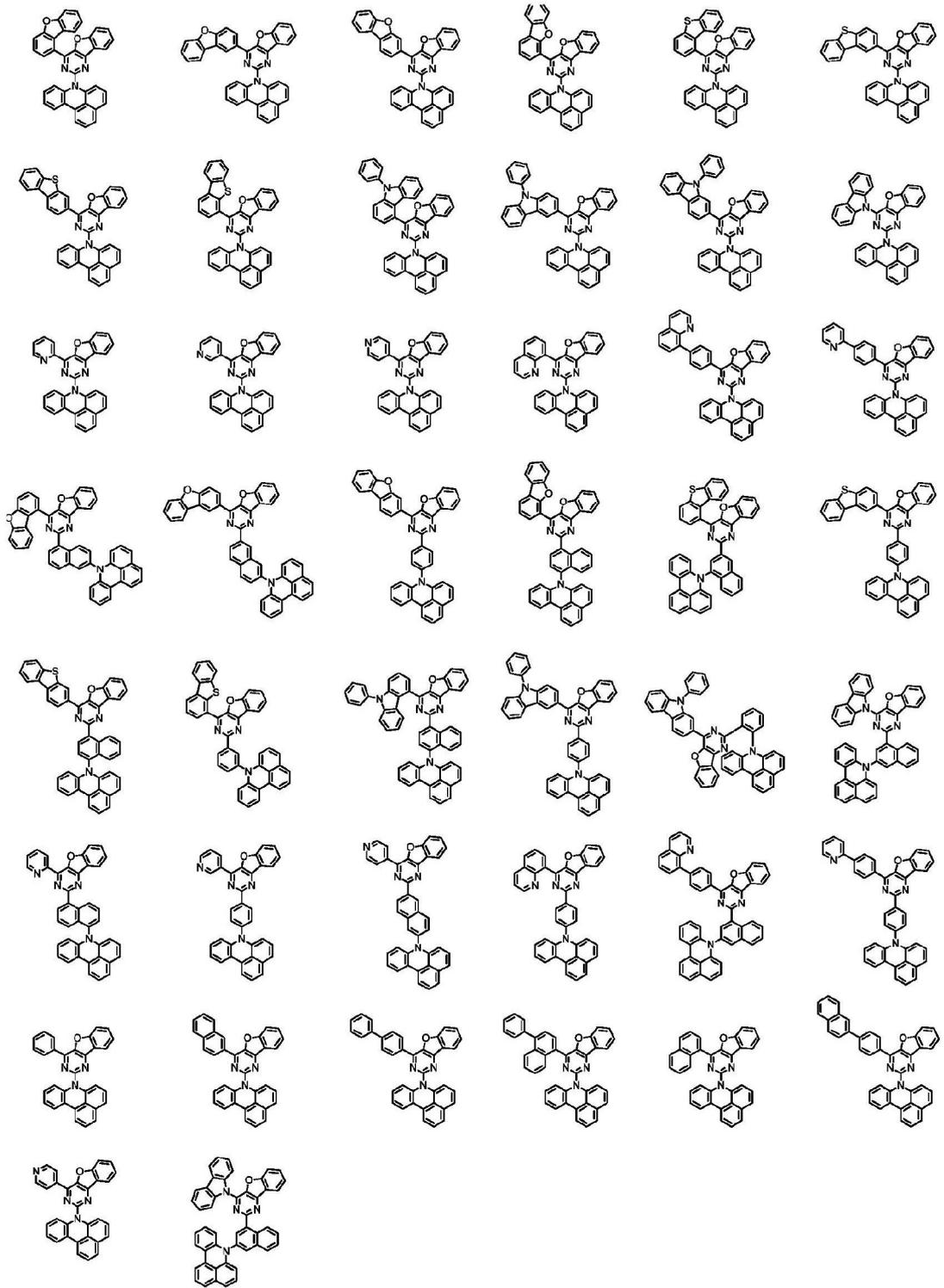
[0193]



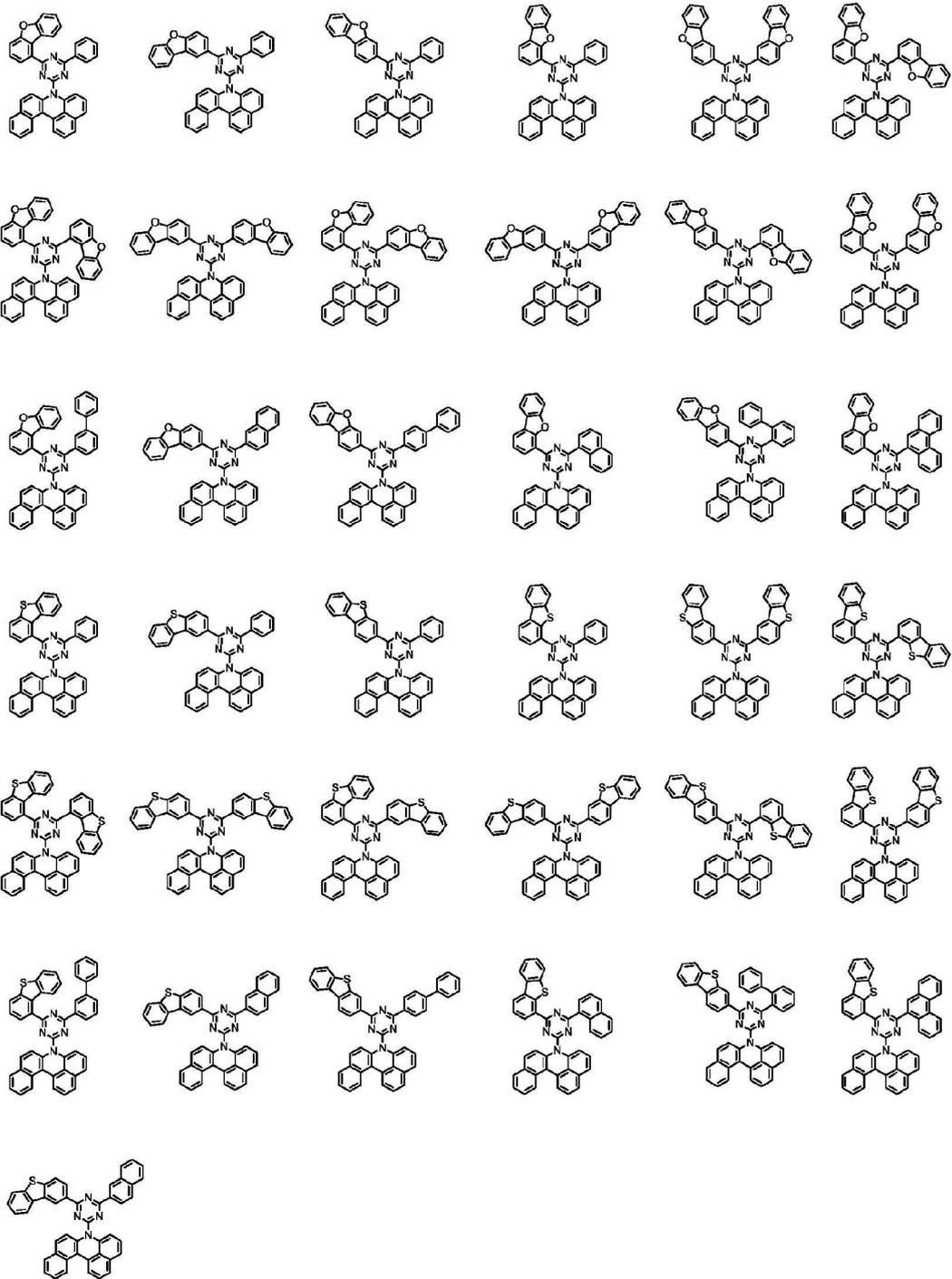
[0194]



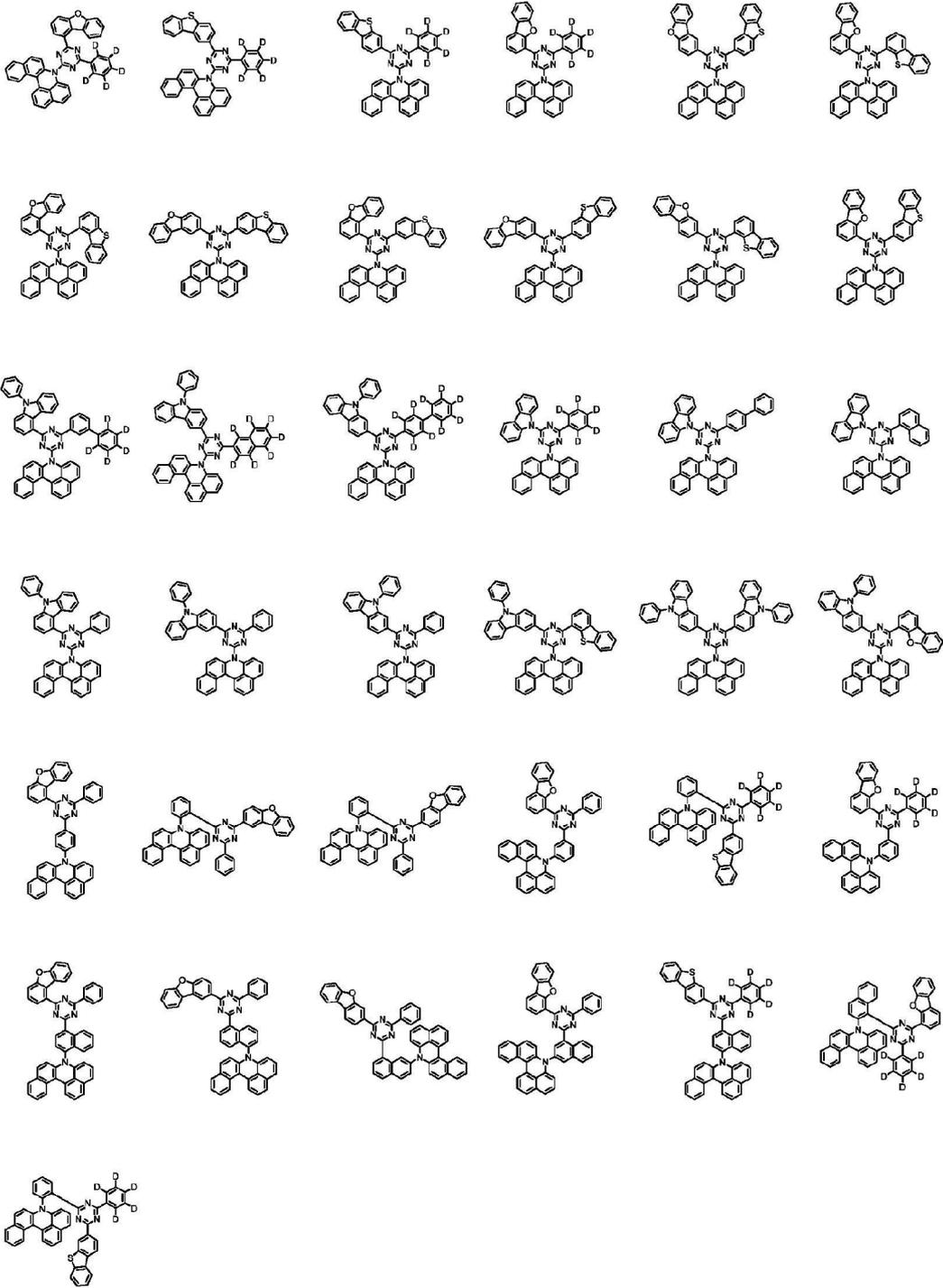
[0195]



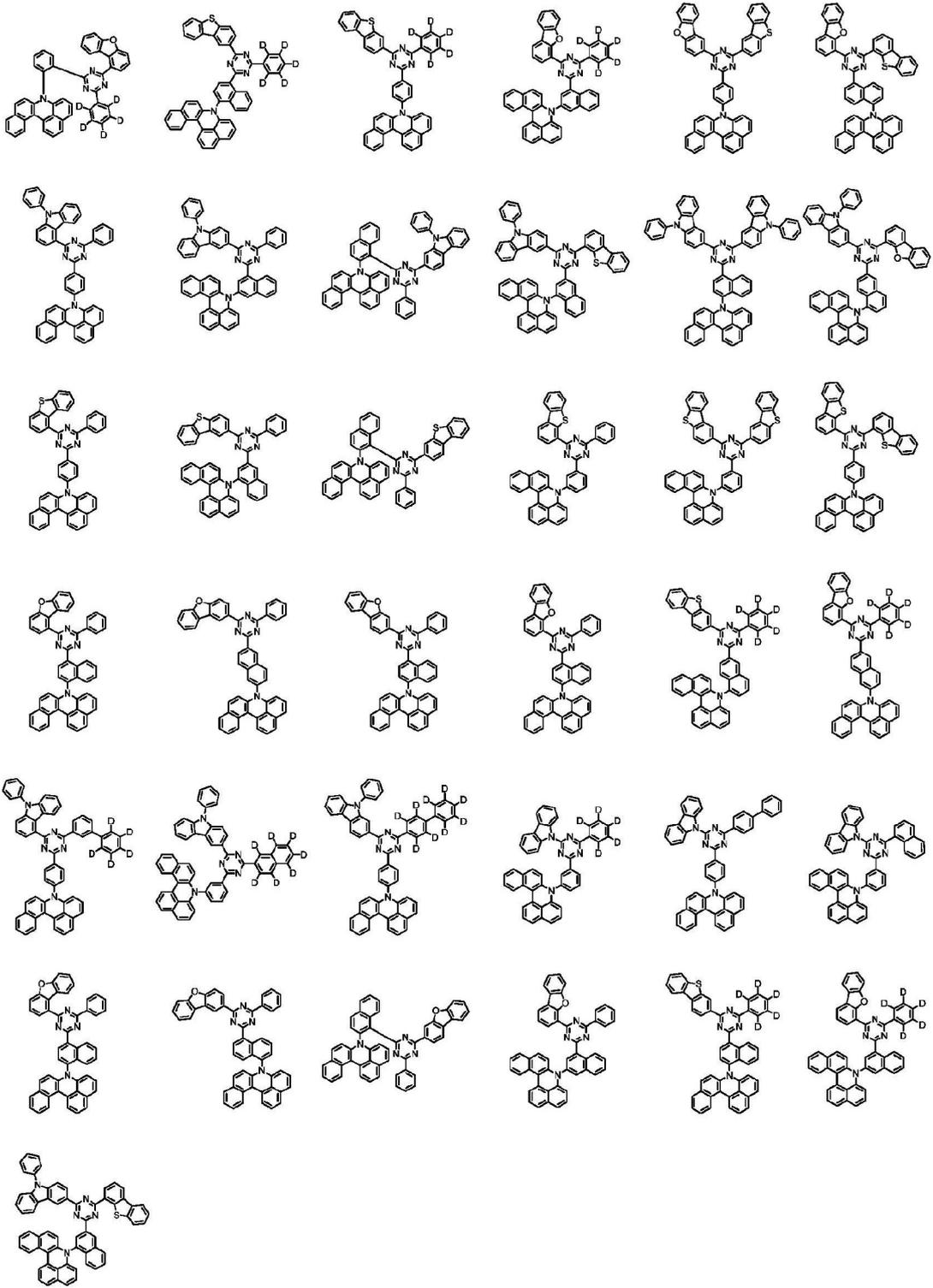
[0196]



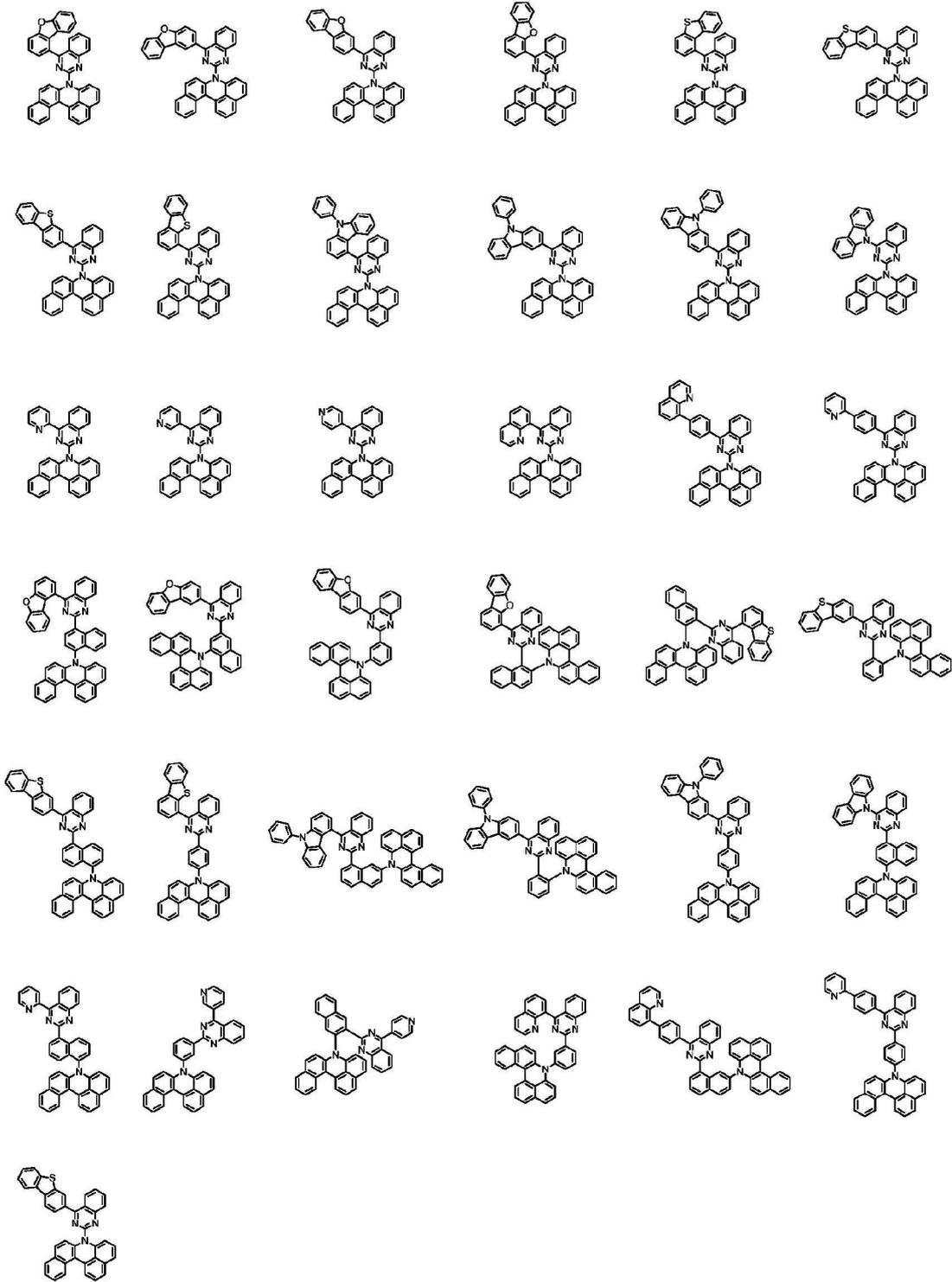
[0197]



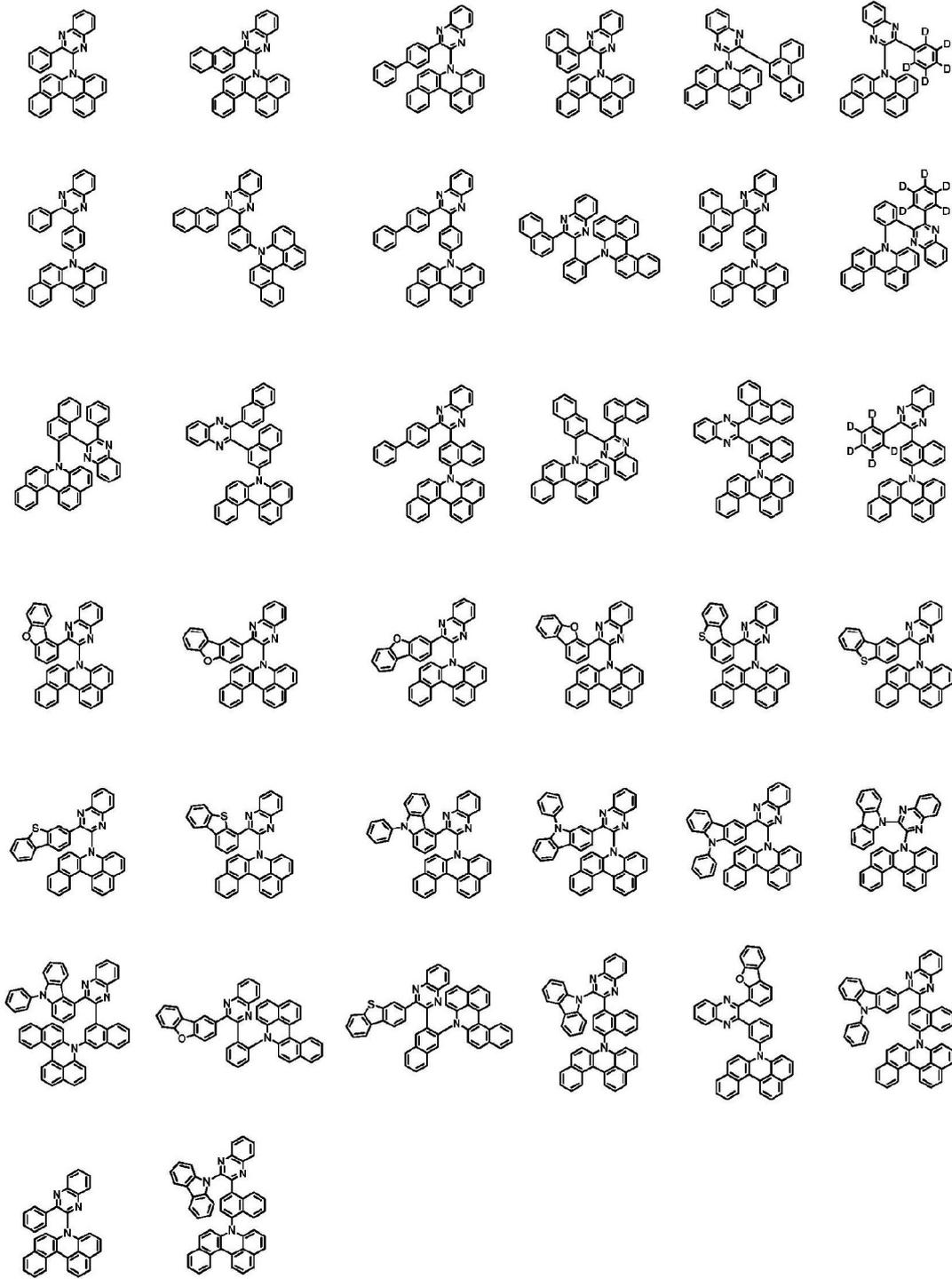
[0198]



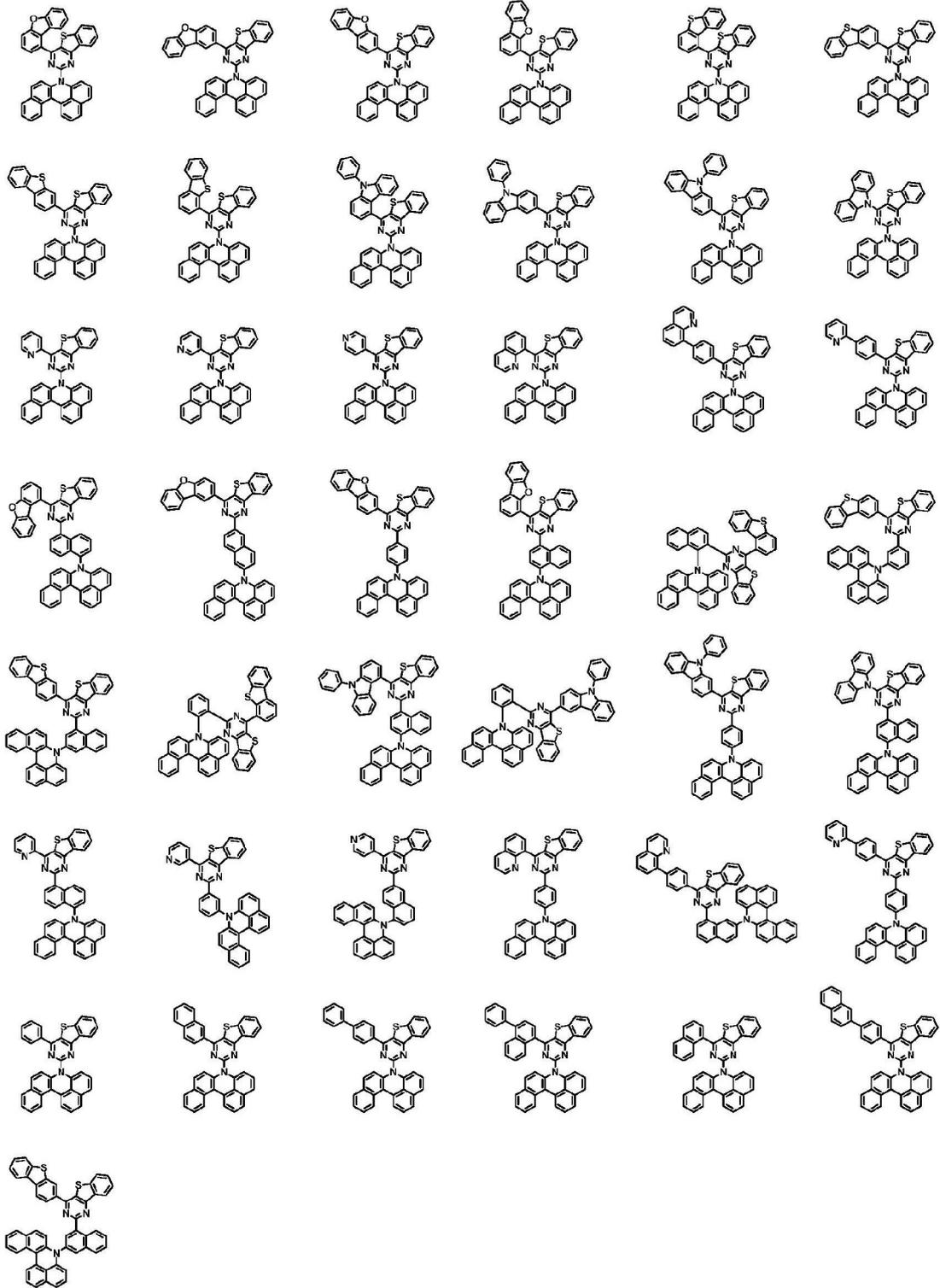
[0199]



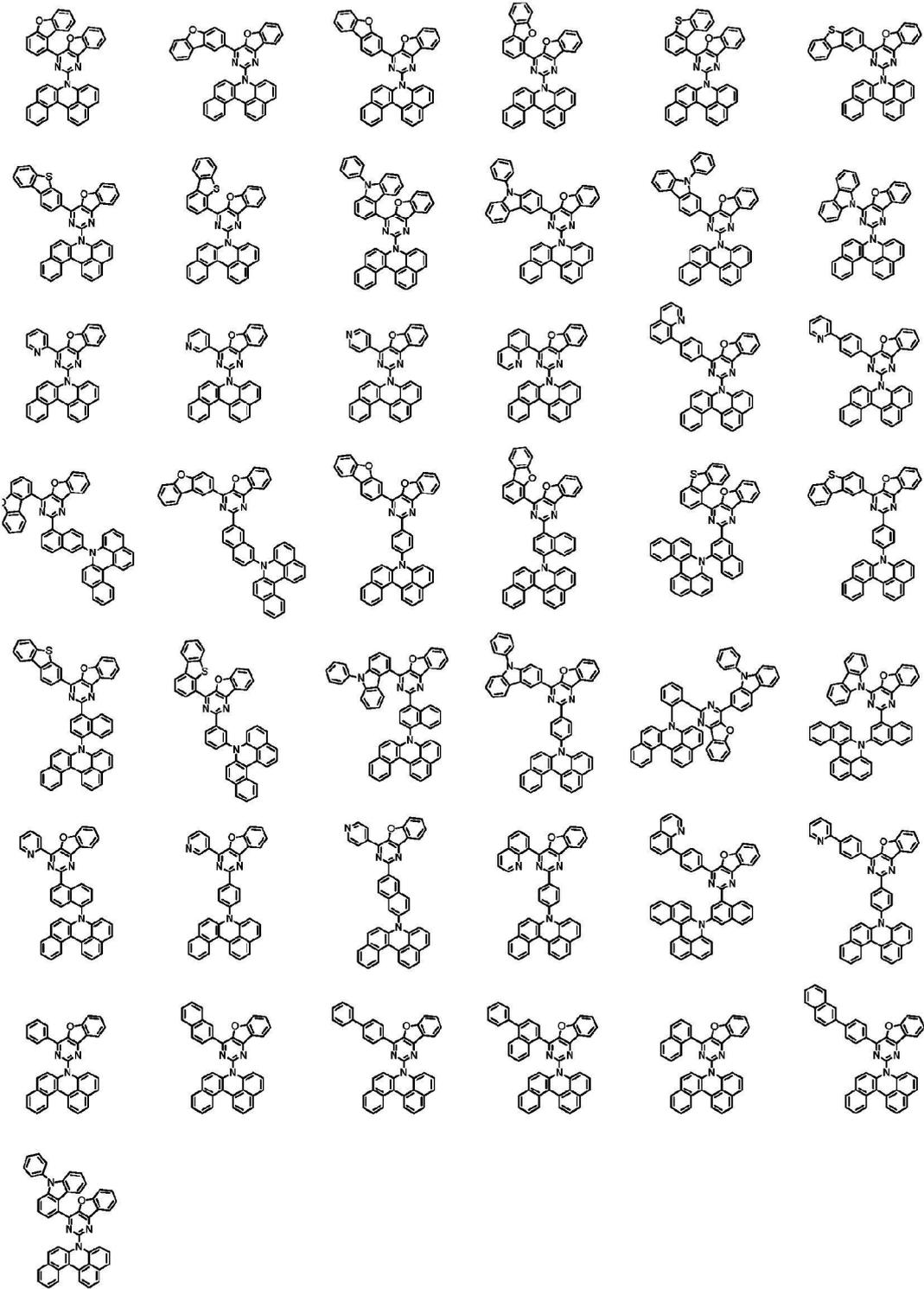
[0200]



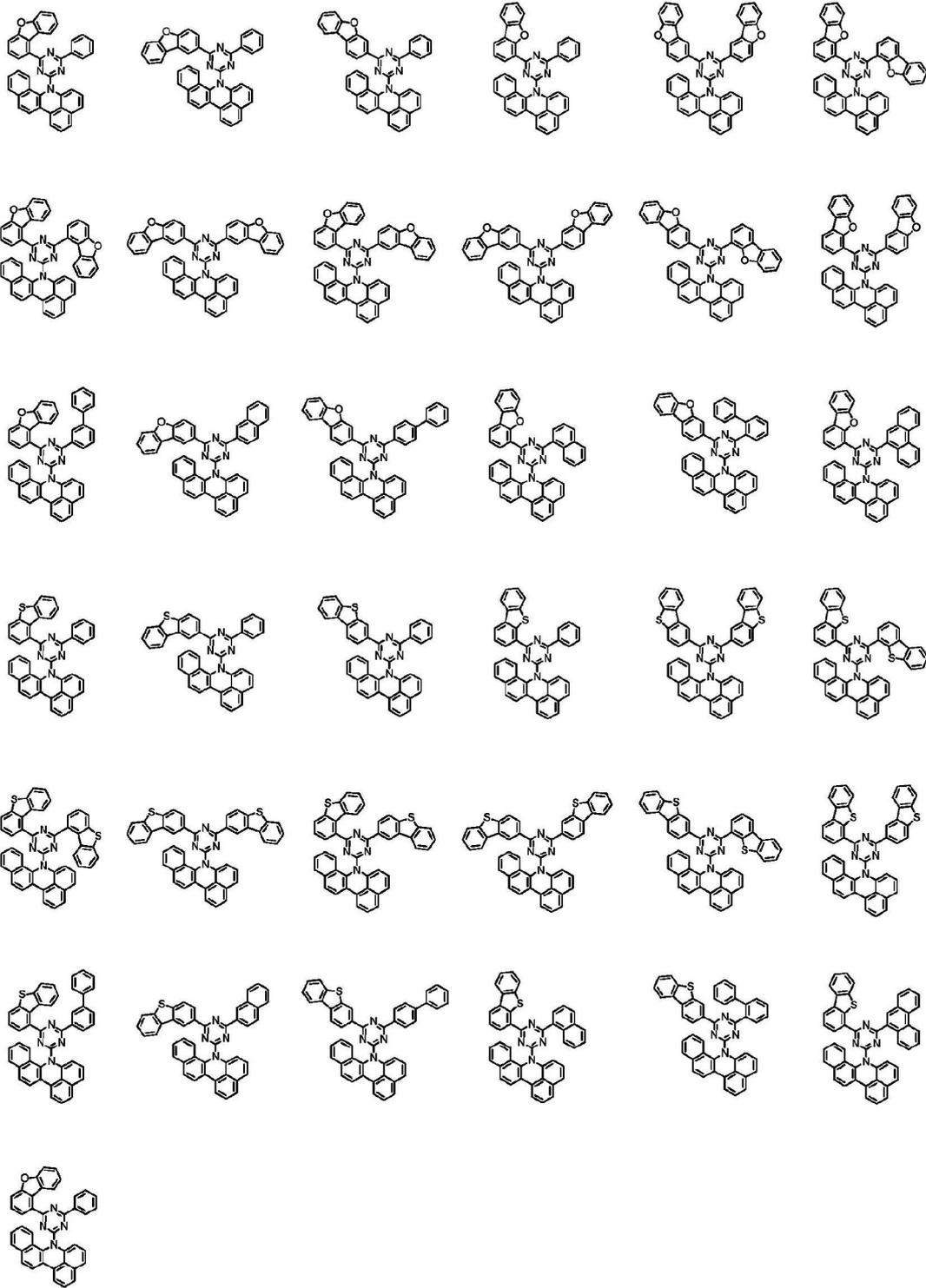
[0201]



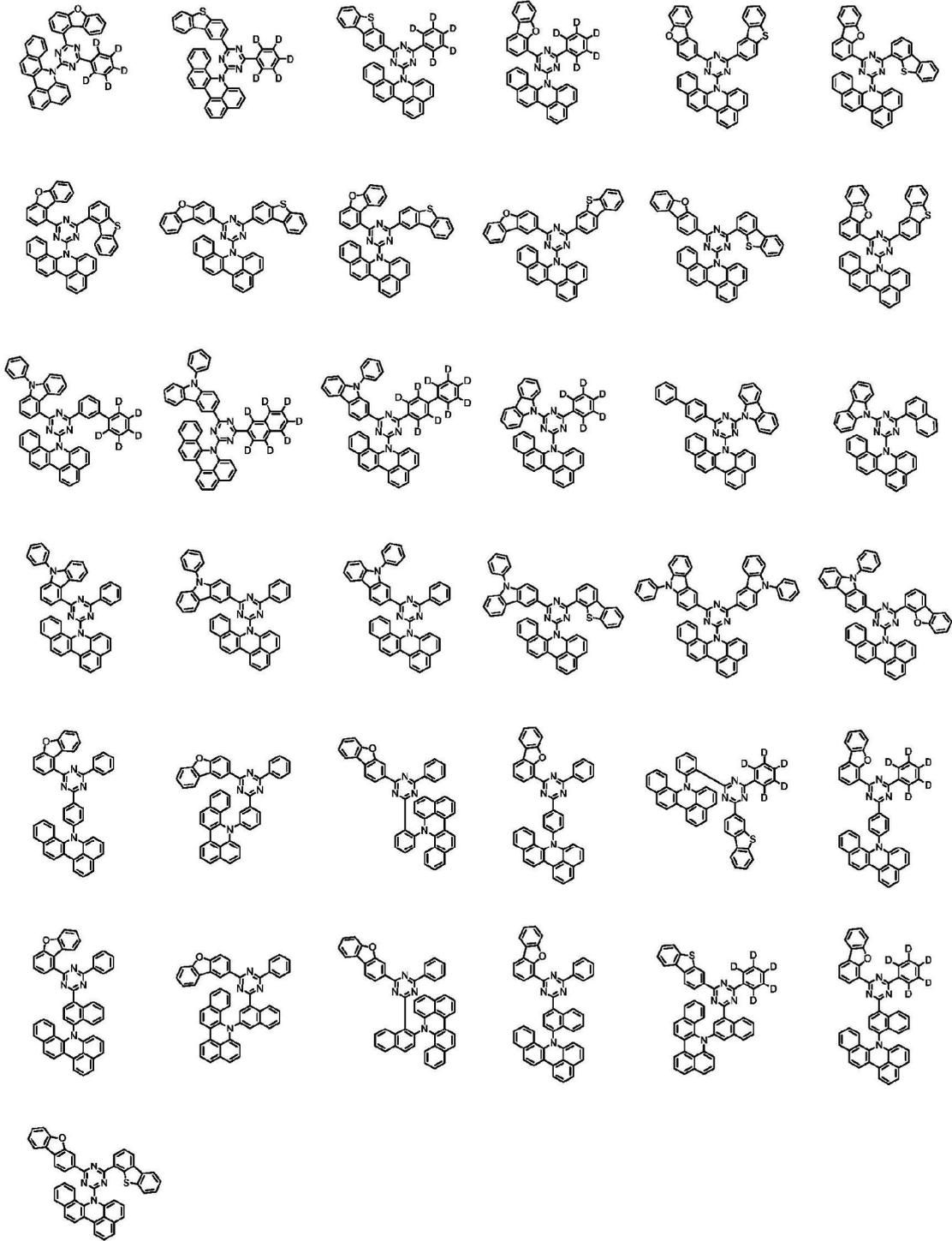
[0202]



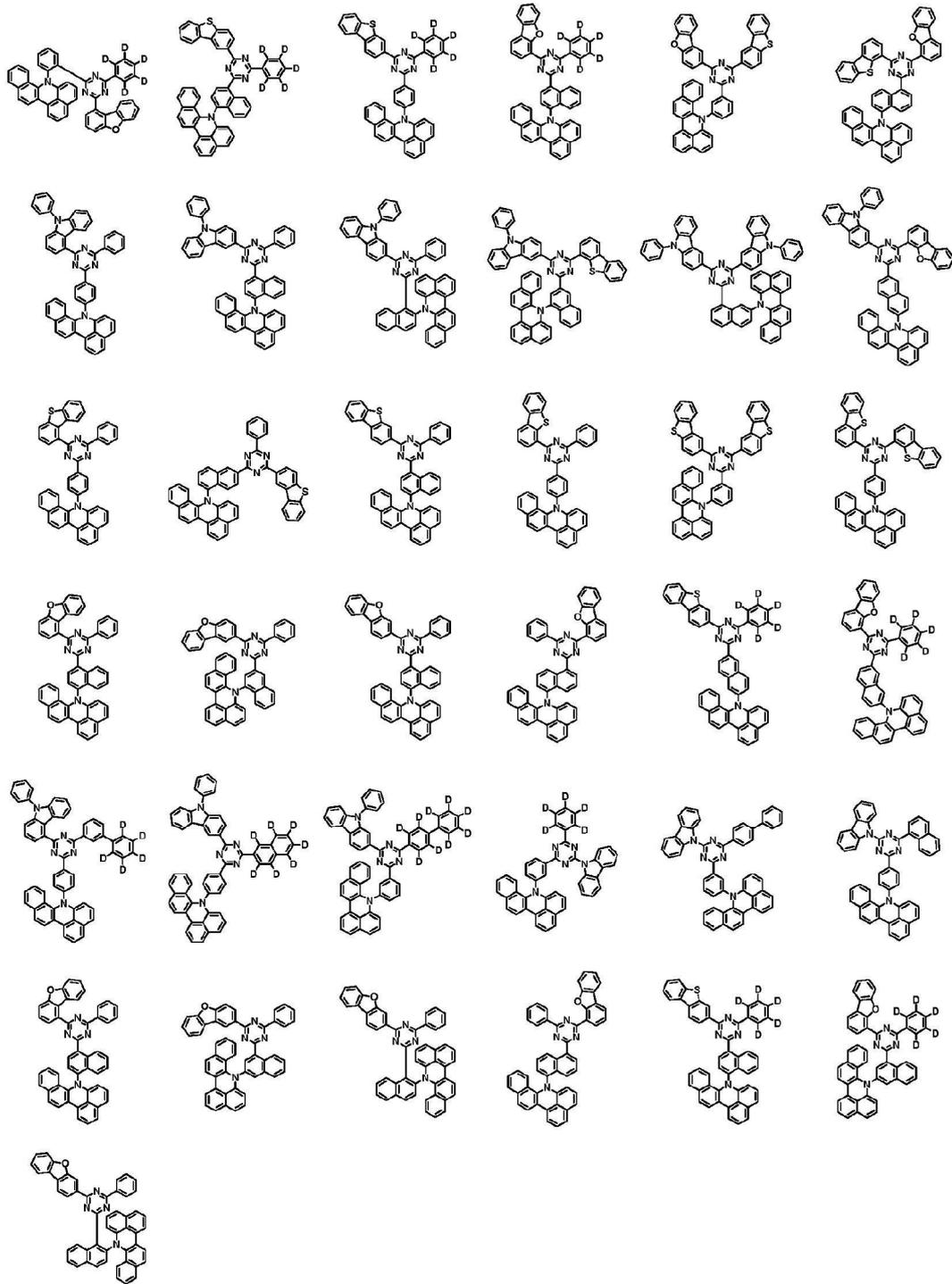
[0203]



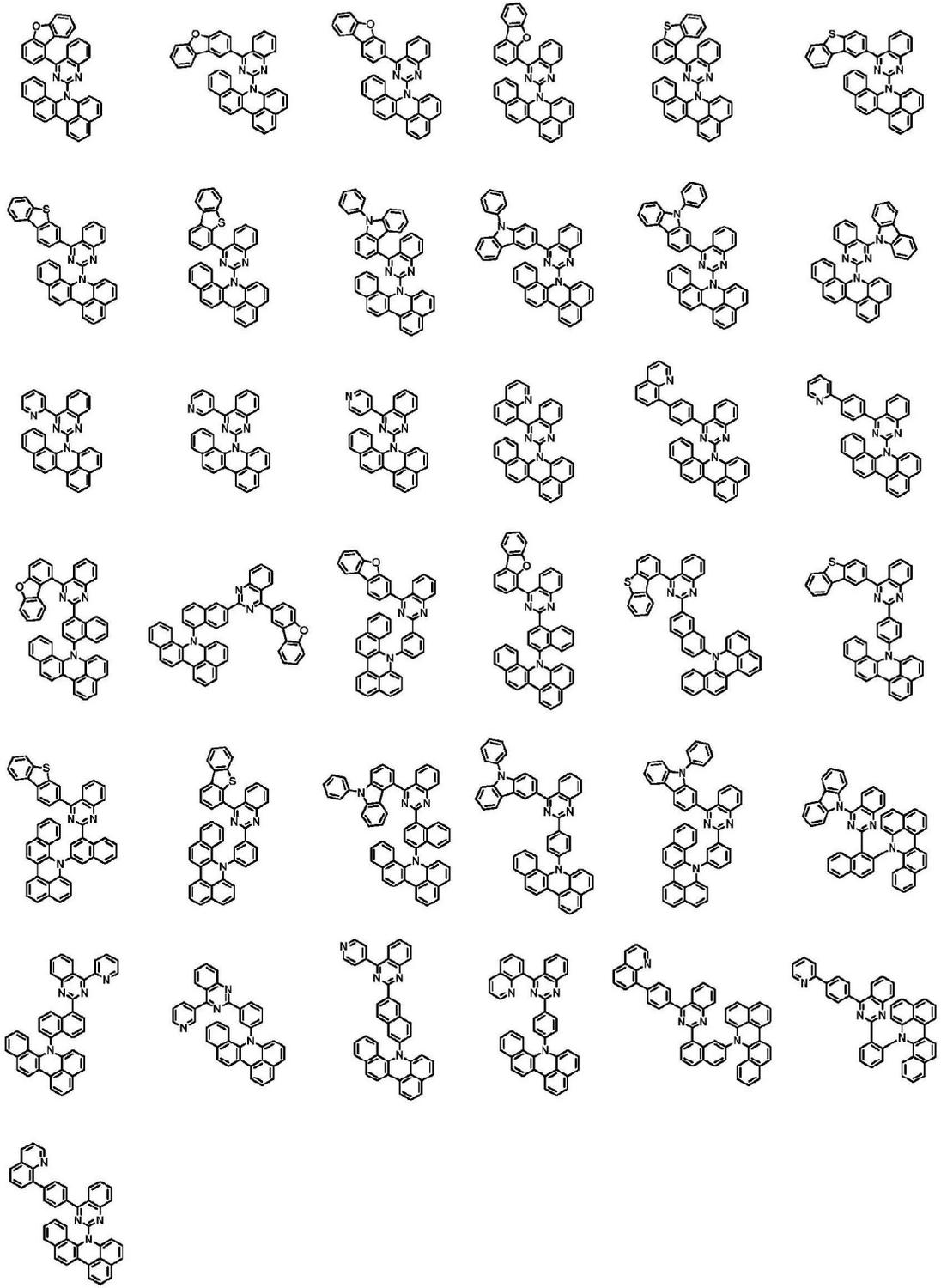
[0204]



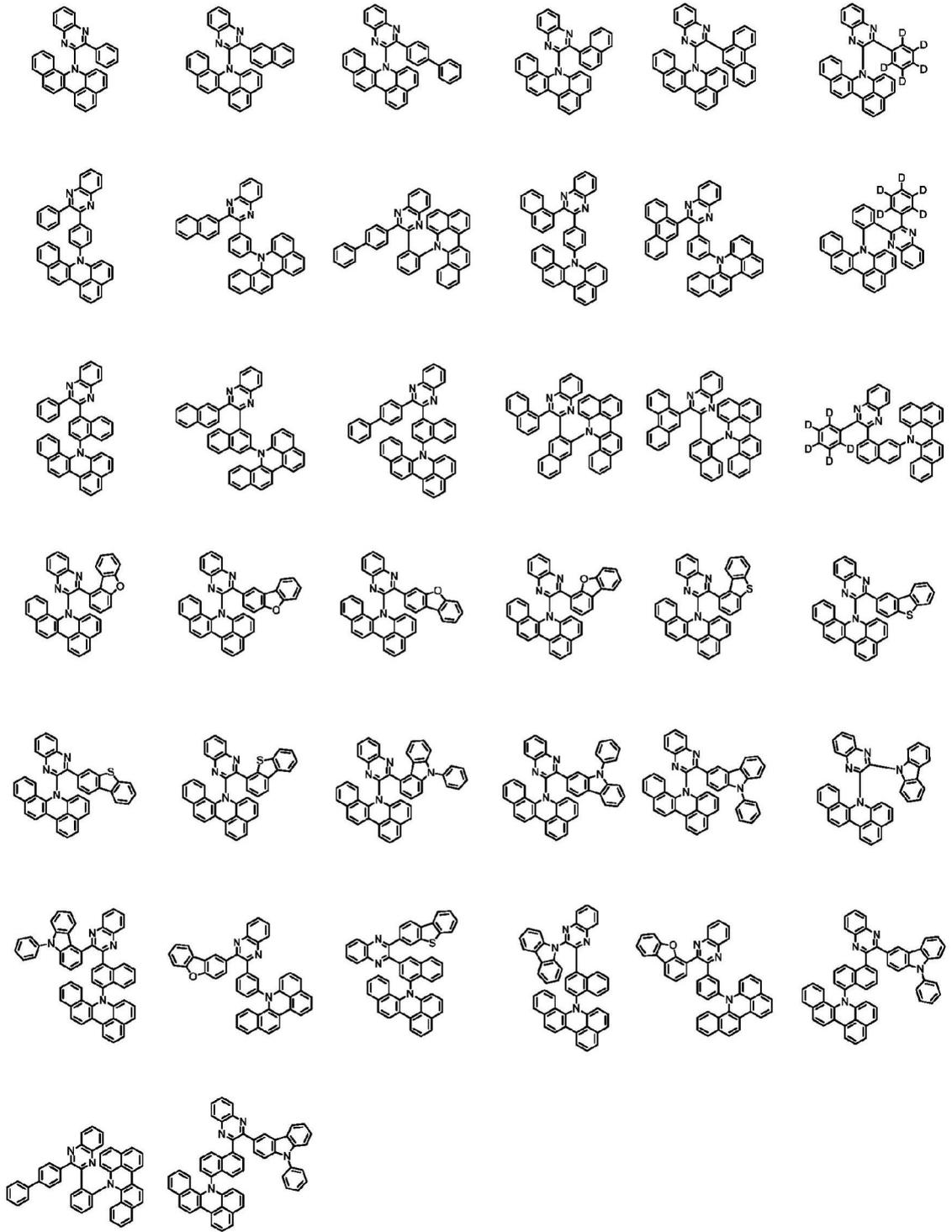
[0205]

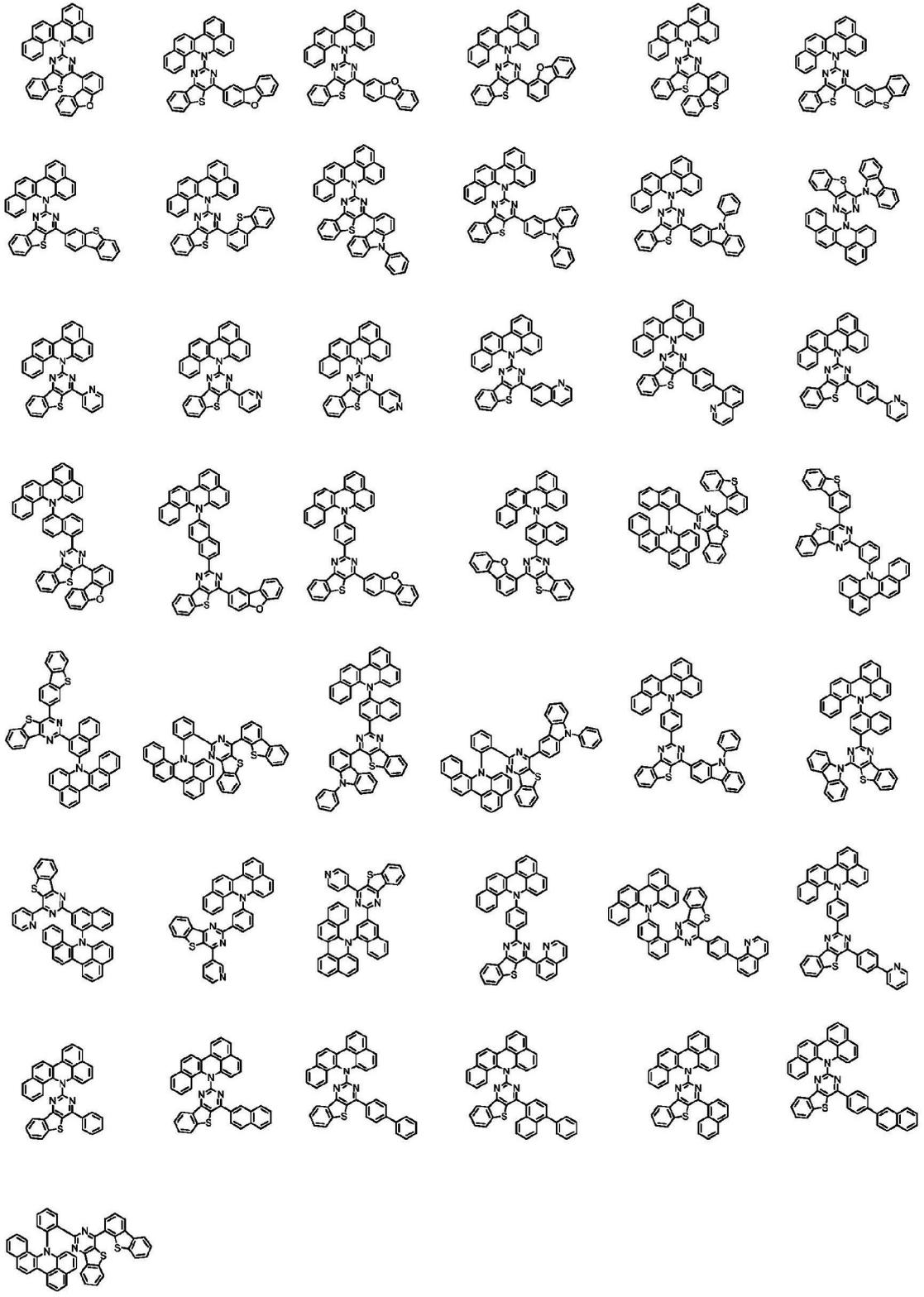


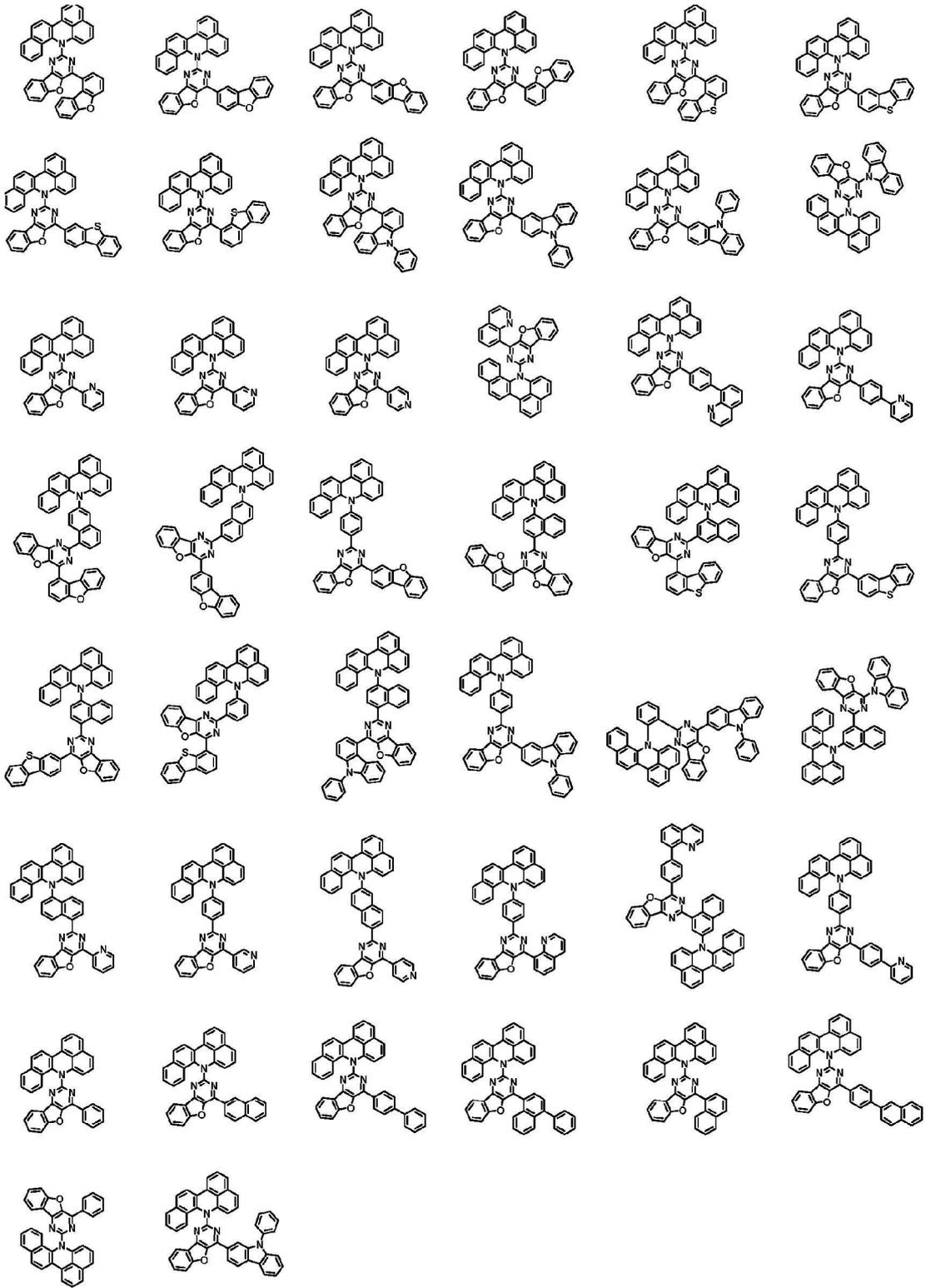
[0206]



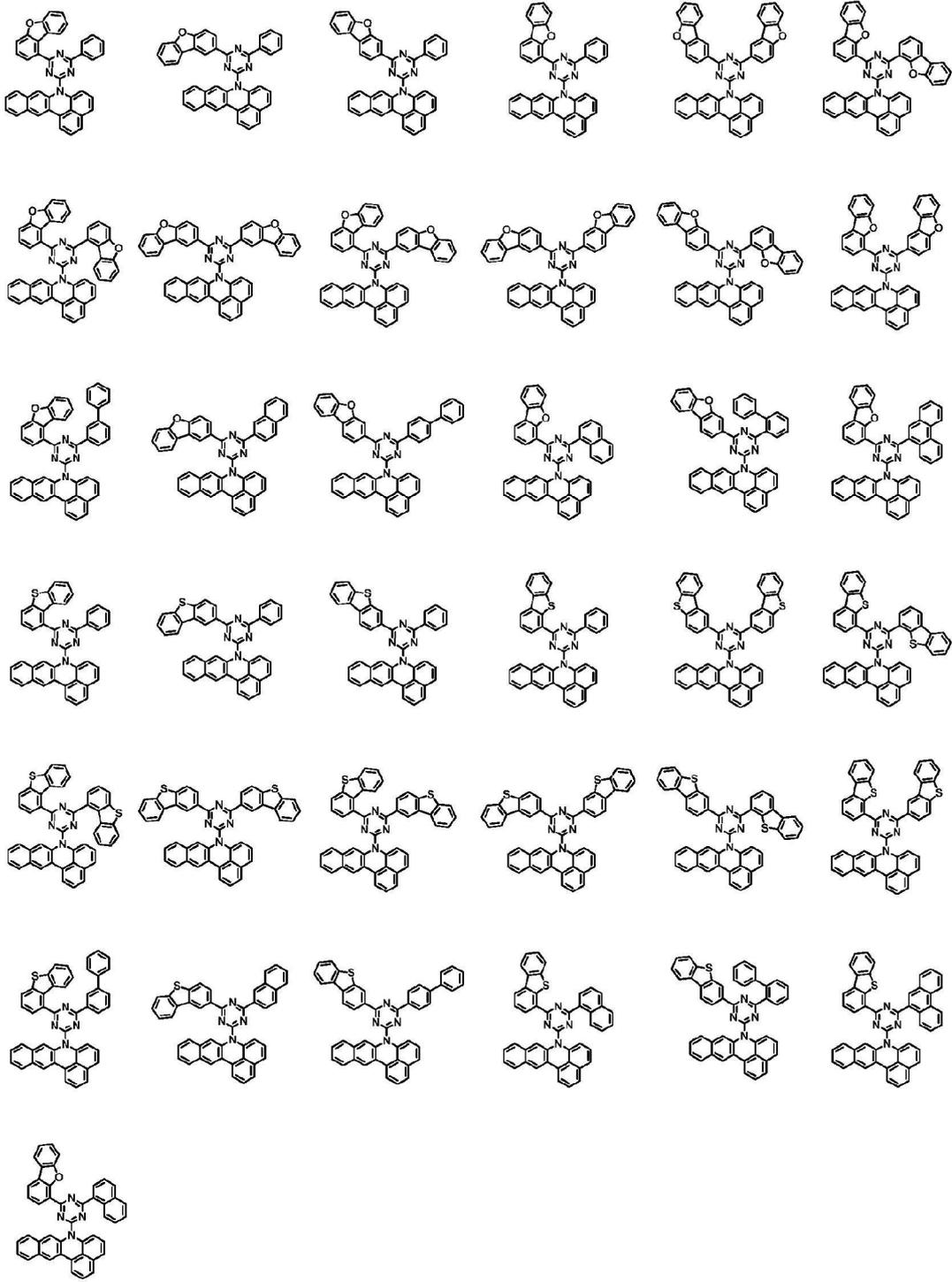
[0207]



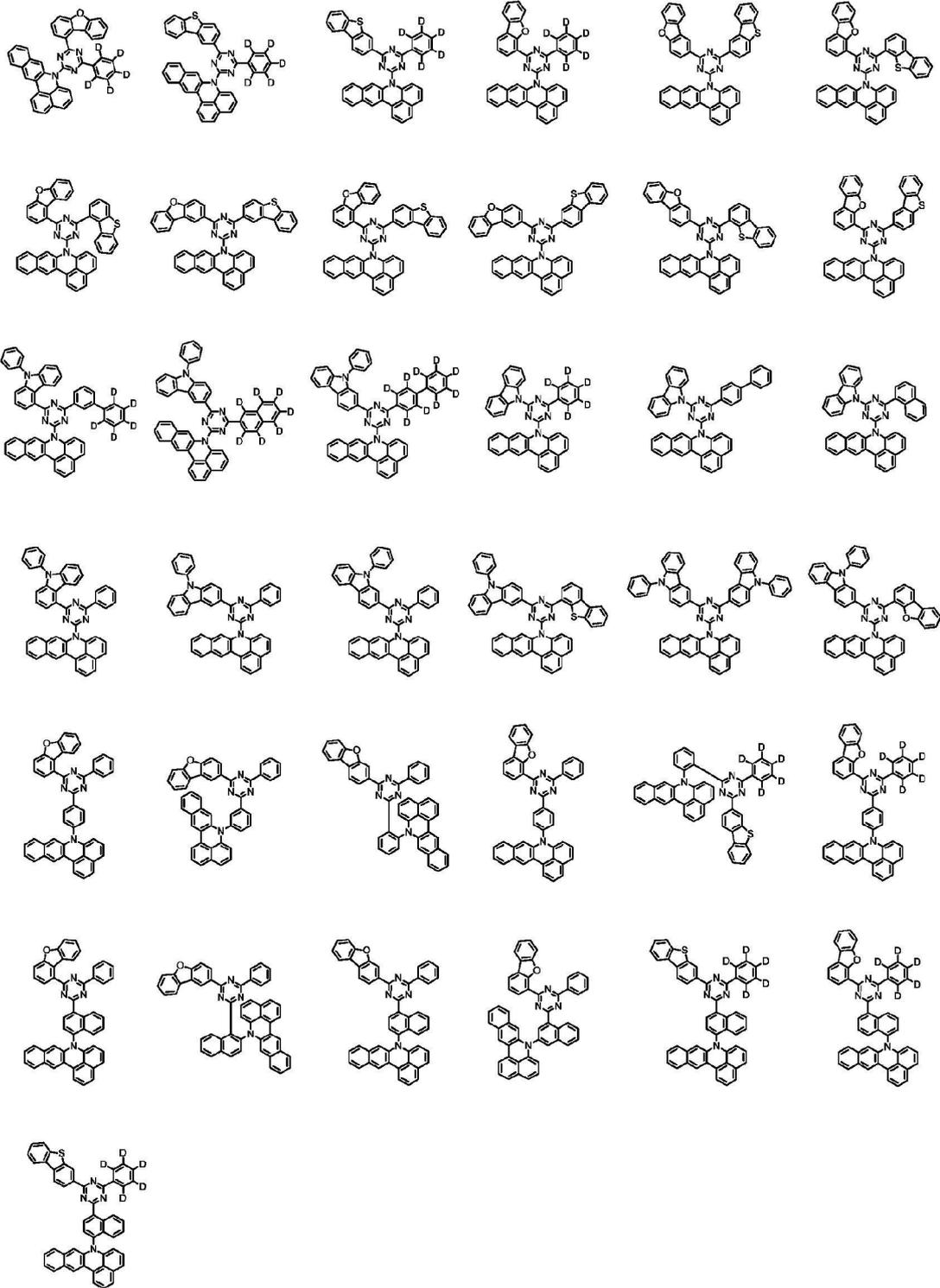




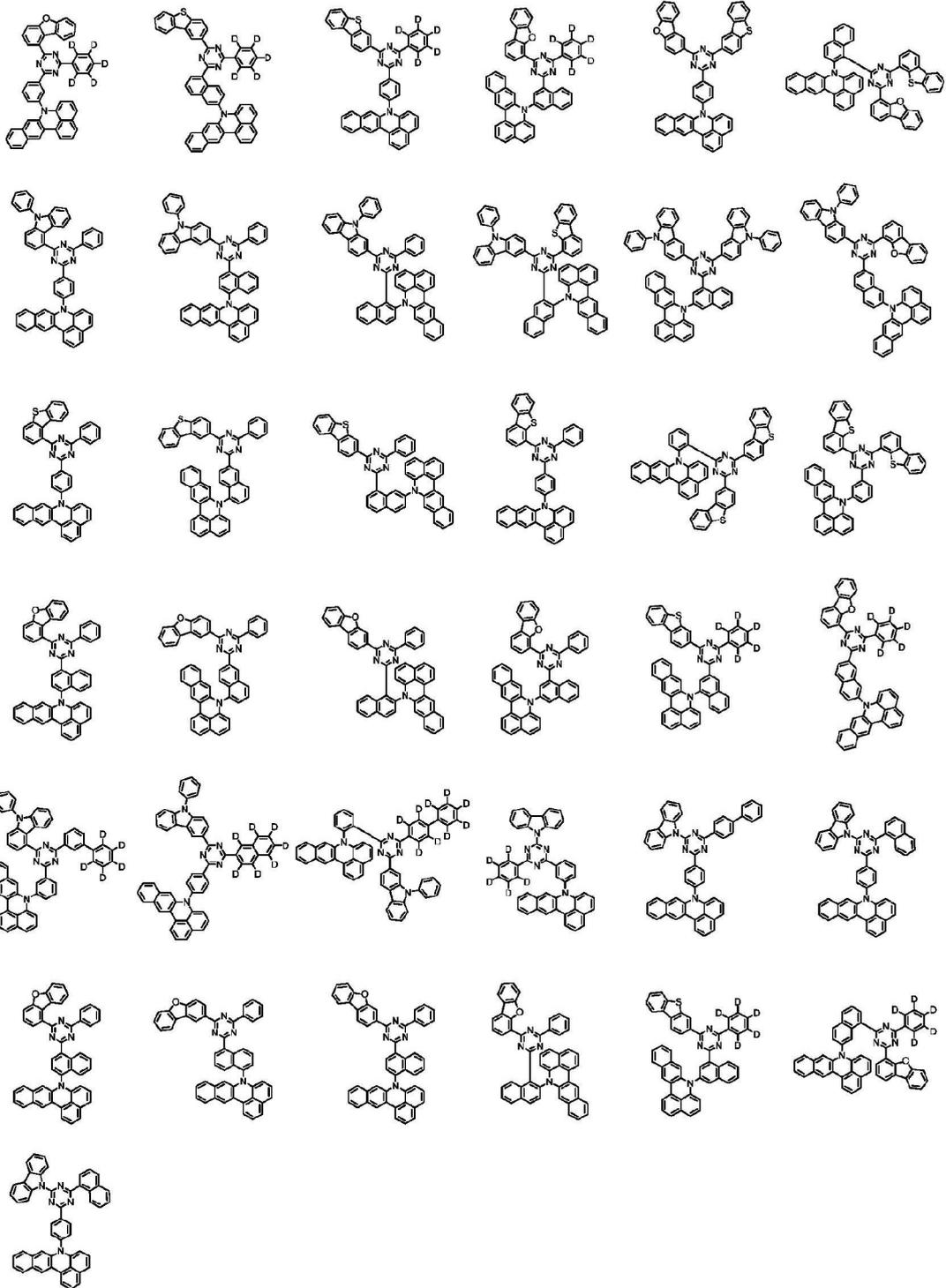
[0210]



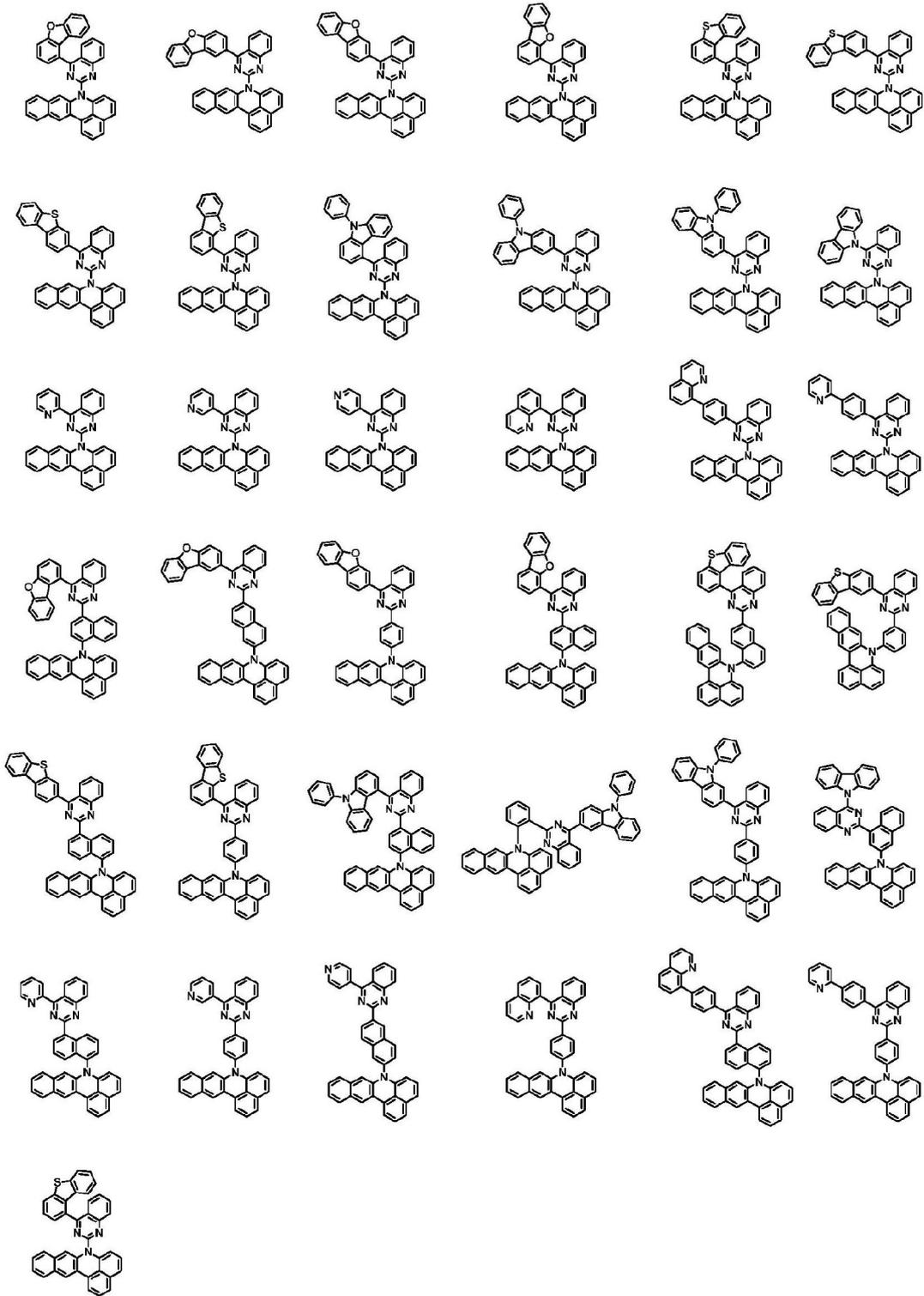
[0211]



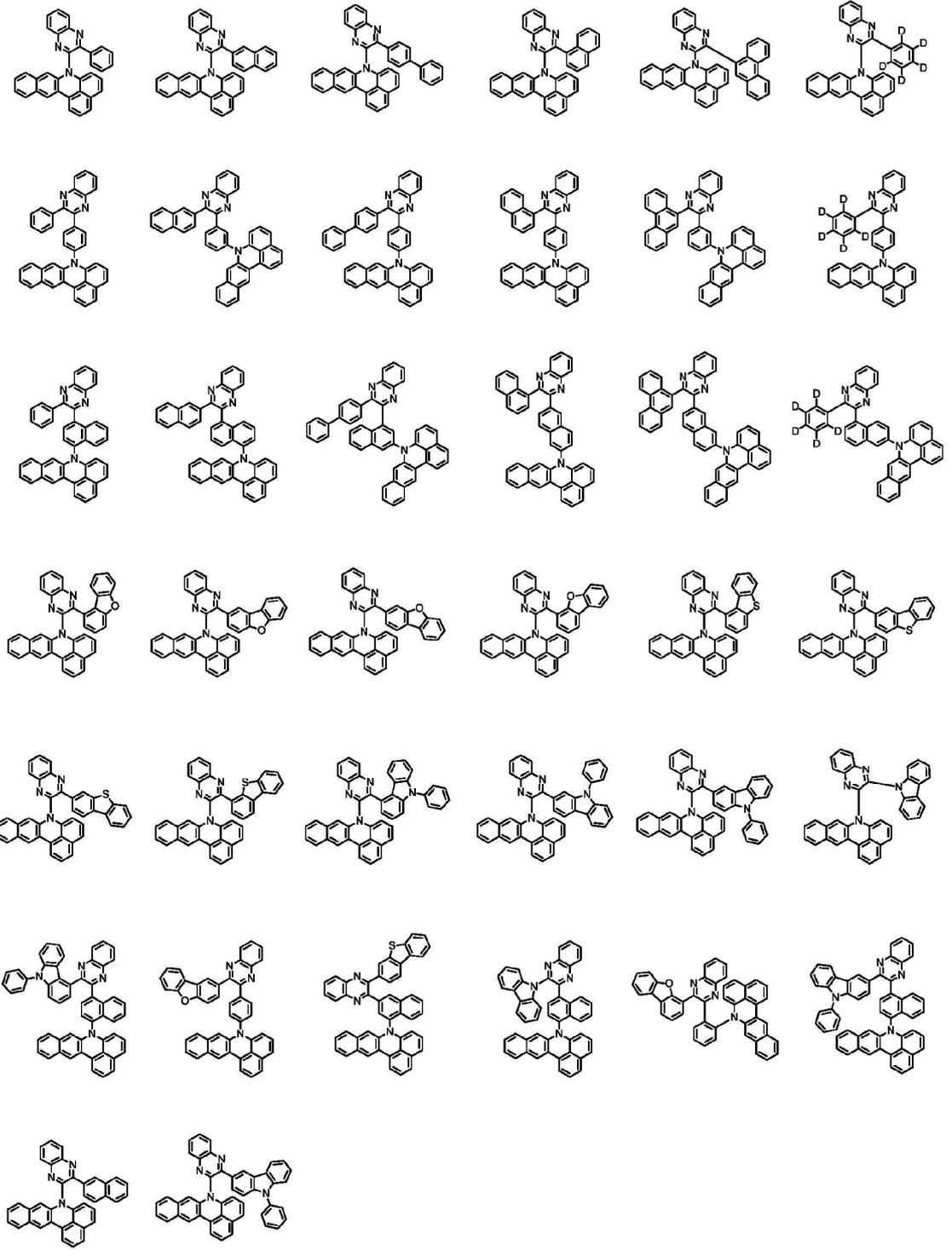
[0212]

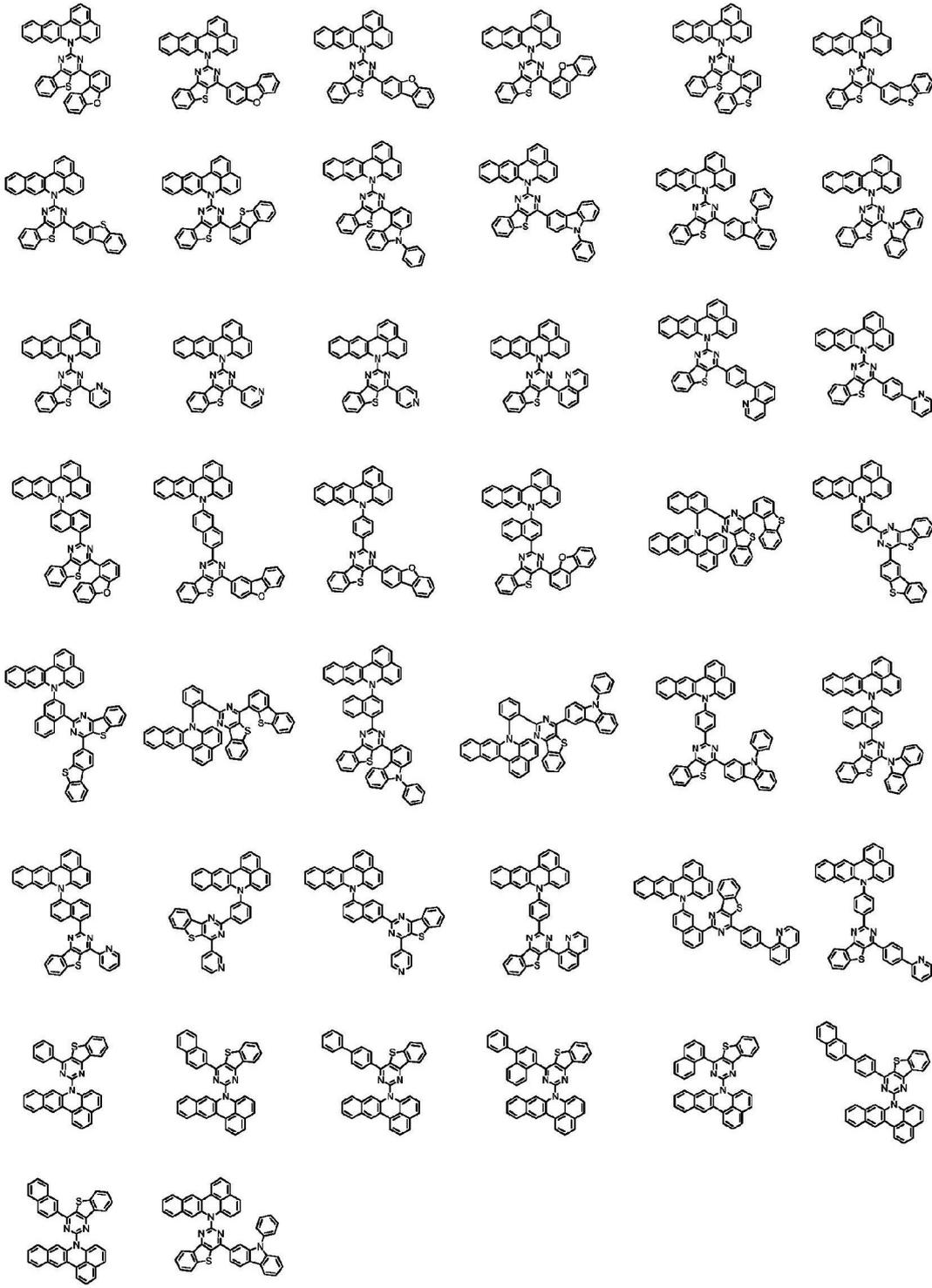


[0213]

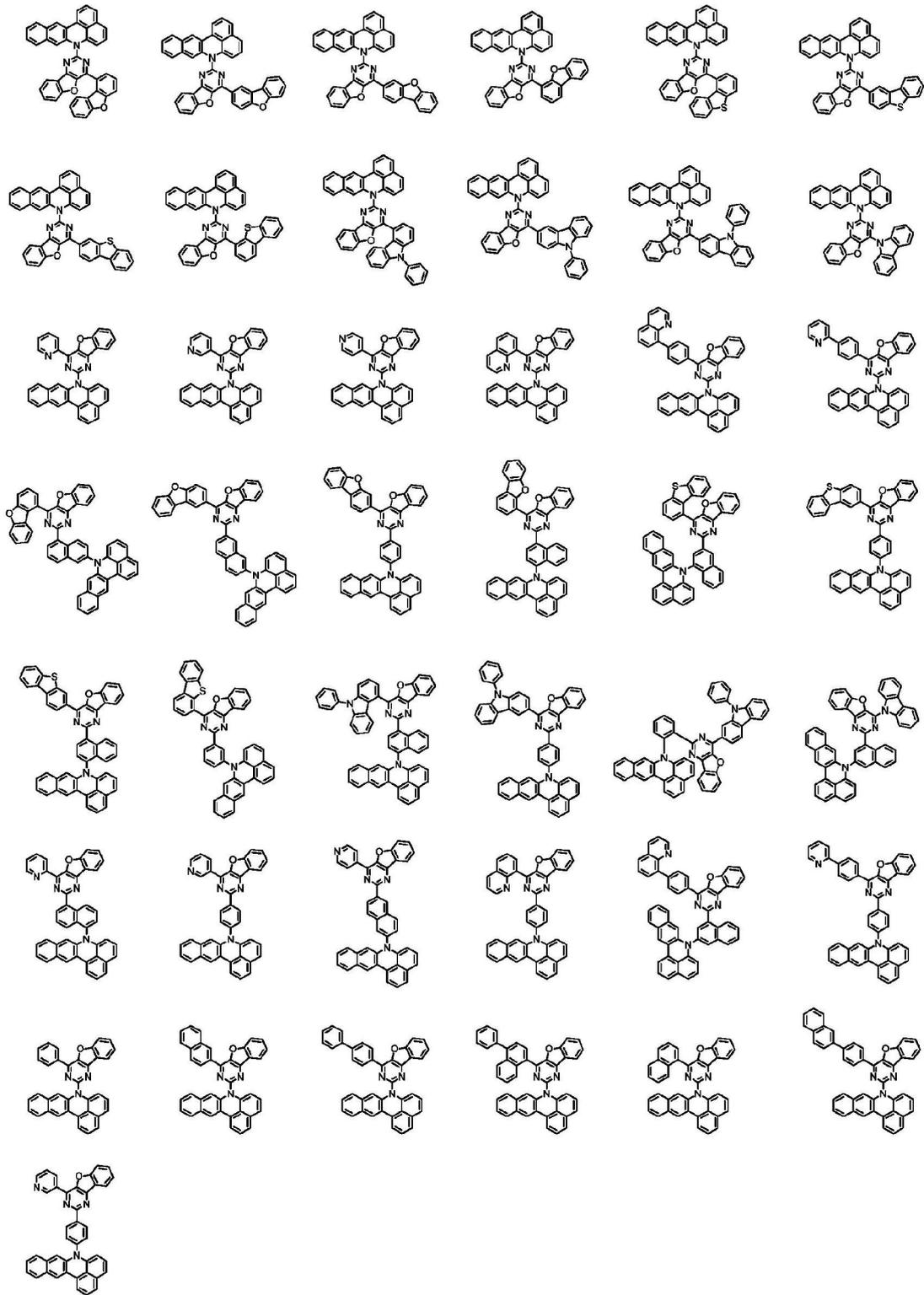


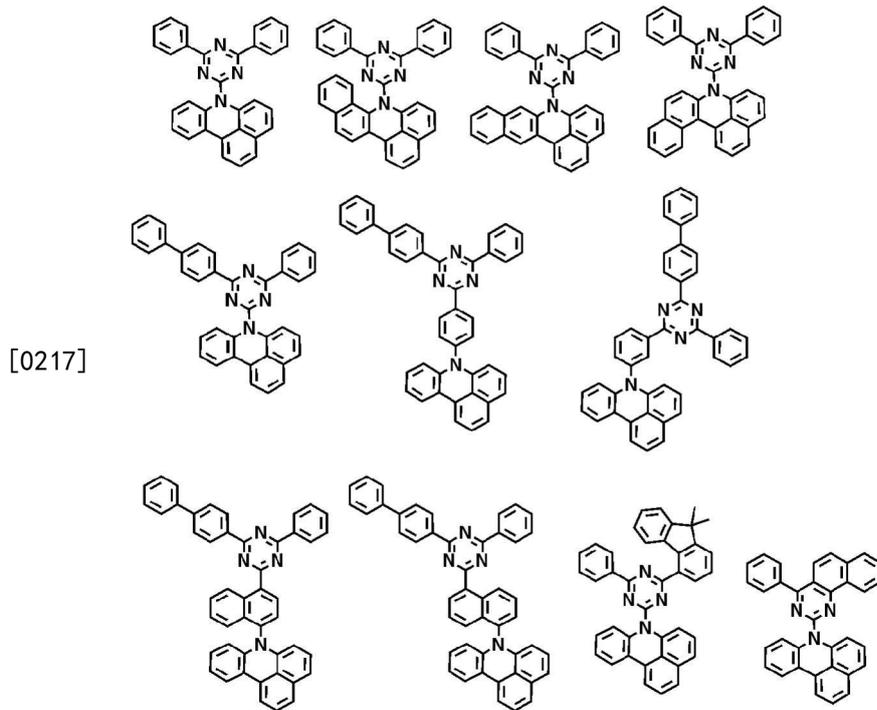
[0214]





[0216]





[0218] 此外,本说明书的一个实施方案提供了包含上述由化学式1表示的化合物的有机发光器件。

[0219] 在本说明书的一个实施方案中,有机发光器件包括:第一电极;与第一电极相对设置的第二电极;以及设置在第一电极与第二电极之间的一个或更多个有机材料层,其中有机材料层中的一个或更多个层包含由化学式1表示的化合物。

[0220] 在本说明书中,一个构件放置在另一构件“上”的描述不仅包括一个构件邻接另一构件的情况,而且还包括在这两个构件之间存在又一构件的情况。

[0221] 在本说明书中,除非特别相反地说明,否则某部分“包括”某些构成要素的描述意指还能够包括其他构成要素,并且不排除其他构成要素。

[0222] 本说明书的有机发光器件的有机材料层可以形成单层结构,但是也可以形成其中层合有两个或更多个有机材料层的多层结构。例如,本公开内容的有机发光器件可以具有这样的结构,其包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等作为有机材料层。然而,有机发光器件的结构不限于此,并且可以包括更少数目或更多数目的有机材料层。

[0223] 在本说明书的一个实施方案中,有机材料层包括空穴注入层或空穴传输层,并且空穴注入层或空穴传输层包含由化学式1表示的化合物。

[0224] 在本说明书的一个实施方案中,有机材料层包括发光层,并且发光层包含由化学式1表示的化合物。

[0225] 在本说明书的一个实施方案中,有机材料层包括电子传输层或电子注入层,并且电子传输层或电子注入层包含由化学式1表示的化合物。

[0226] 在本说明书的一个实施方案中,有机发光器件还包括选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层和空穴阻挡层中的一个、两个或更多个层。

[0227] 在本申请的一个实施方案中,有机发光器件包括:第一电极;与第一电极相对设置的第二电极;设置在第一电极与第二电极之间的发光层;以及设置在发光层与第一电极之

间或发光层与第二电极之间的两个或更多个有机材料层,并且所述两个或更多个有机材料层中的至少一者包含由化学式1表示的化合物。在本申请的一个实施方案中,可以选择电子传输层、电子注入层、同时进行电子传输和电子注入的层、和空穴阻挡层中的两者或更多者作为两个或更多个有机材料层。

[0228] 在本申请的一个实施方案中,有机材料层包括两个或更多个电子传输层,并且所述两个或更多个电子传输层中的至少一者包含由化学式1表示的化合物。具体地,在本说明书的一个实施方案中,所述化合物可以包含在两个或更多个电子传输层中的一者中,或者可以包含在两个或更多个电子传输层中的每一者中。

[0229] 此外,在本申请的一个实施方案中,当所述化合物包含在两个或更多个电子传输层中的每一者中时,除了所述化合物之外的材料可以彼此相同或不同。

[0230] 在本说明书的一个实施方案中,除了包含由化学式1表示的化合物的有机材料层之外,有机材料层还包括包含含有芳基氨基、咪唑基或苯并咪唑基的化合物的空穴注入层或空穴传输层。

[0231] 在另一个实施方案中,有机发光器件可以为具有正常方向结构的有机发光器件(正常型),其中第一电极、一个或更多个有机材料层和第二电极顺序层合在基底上。

[0232] 在另一个实施方案中,有机发光器件可以为具有反向方向结构的有机发光器件(倒置型),其中第二电极、一个或更多个有机材料层和第一电极顺序层合在基底上。

[0233] 例如,根据本说明书的一个实施方案的有机发光器件可以具有如图1至3所示的结构。

[0234] 图1示出了其中基底1、第一电极2、发光层3和第二电极4顺序层合的有机发光器件的结构。在这样的结构中,化学式1的化合物可以包含在发光层3中。

[0235] 图2示出了其中基底1、第一电极2、空穴注入层5、空穴传输层6、发光层3、电子传输层7和第二电极4顺序层合的有机发光器件的结构。在这样的结构中,化学式1的化合物可以包含在空穴注入层5、空穴传输层6、发光层3和电子传输层7中的一者或更多者中。

[0236] 图3示出了其中基底1、第一电极2、空穴注入层5、空穴传输层6、电子阻挡层8、发光层3、空穴阻挡层9、同时进行电子传输和电子注入的层10和第二电极4顺序层合的有机发光器件的结构。在这样的结构中,化学式1的化合物可以包含在发光层3中。

[0237] 本说明书的有机发光器件可以使用本领域已知的材料和方法制造,不同之处在于有机材料层中的一个或更多个层包含本说明书的化合物,即由化学式1表示的化合物。

[0238] 当有机发光器件包括复数个有机材料层时,有机材料层可以由相同材料或不同材料形成。

[0239] 例如,本说明书的有机发光器件可以通过在基底上顺序层合第一电极、有机材料层和第二电极来制造。在本文中,有机发光器件可以通过如下来制造:通过使用物理气相沉积(PVD)法(例如,溅射或电子束蒸镀)沉积金属、具有导电性的金属氧化物、或其合金而在基底上形成第一电极,并在第一电极上形成包括空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层的有机材料层,然后在有机材料层上沉积能够用作第二电极的材料。除了这样的方法以外,有机发光器件还可以通过在基底上顺序沉积第二电极材料、有机材料层和第一电极材料来制造。

[0240] 此外,当制造有机发光器件时,化学式1的化合物可以使用溶液涂覆法以及真空沉

积法形成为有机材料层。在本文中,溶液涂覆法意指旋涂、浸涂、刮涂、喷墨印刷、丝网印刷、喷涂法、辊涂等,但不限于此。

[0241] 除了这样的方法之外,有机发光器件还可以通过基底上顺序沉积第二电极材料、有机材料层和第一电极材料来制造(国际专利申请特许公开第2003/012890号)。然而,制造方法不限于此。

[0242] 在本说明书的一个实施方案中,第一电极为阳极,第二电极为阴极。

[0243] 在另一个实施方案中,第一电极为阴极,第二电极为阳极。

[0244] 作为阳极材料,通常优选具有大功函数的材料,使得空穴顺利地注入至有机材料层。能够用于本公开内容中的阳极材料的具体实例包括金属,例如钒、铬、铜、锌和金,或其合金;金属氧化物,例如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO);金属和氧化物的组合,例如 $ZnO:Al$ 或 $SnO_2:Sb$;导电聚合物,例如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(亚乙基-1,2-二氧基)噻吩](PEDOT)、聚吡咯和聚苯胺,但不限于此。

[0245] 作为阴极材料,通常优选具有小功函数的材料,使得电子顺利地注入至有机材料层。阴极材料的具体实例包括金属,例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、银、锡和铅,或其合金;多层结构材料,例如 LiF/Al 或 LiO_2/Al ;等等,但不限于此。

[0246] 空穴注入层是注入来自电极的空穴的层,并且空穴注入材料优选为这样的化合物:其具有传输空穴的能力,因此具有注入第一电极中的空穴的效应,对发光层或发光材料具有优异的空穴注入效应,防止发光层中产生的激子移动至电子注入层或电子注入材料,并且除此之外,具有优异的薄膜形成能力。空穴注入材料的最高占据分子轨道(HOMO)优选在第一电极材料的功函数与周围有机材料层的HOMO之间。空穴注入材料的具体实例包括金属卟啉、低聚噻吩、基于芳基胺的有机材料、基于六腈六氮杂苯并菲的有机材料、基于喹啉酮的有机材料、基于芘的有机材料、蒽醌、以及基于聚苯胺和基于聚噻吩的导电聚合物等,但不限于此。

[0247] 空穴传输层是接收来自空穴注入层的空穴并将空穴传输至发光层的层,并且作为空穴传输材料,能够接收来自第一电极或空穴注入层的空穴、使空穴移动至发光层并且具有高的空穴迁移率的材料是合适的。其具体实例包括基于芳基胺的有机材料、导电聚合物、同时具有共轭部分和非共轭部分的嵌段共聚物等,但不限于此。

[0248] 电子阻挡层是防止穿过发光层的过量电子向空穴传输层移动的层。作为电子阻挡材料,优选最低未占分子轨道(LUMO)能级低于空穴传输层的材料,并且可以考虑周围层的能级来选择合适的材料。在一个实施方案中,基于芳基胺的有机材料可以用作电子阻挡层,然而,电子阻挡层不限于此。

[0249] 发光材料是能够通过接收分别来自空穴传输层和电子传输层的空穴和电子并使空穴和电子结合而发出可见光区域内的光的材料,并且优选为对荧光或磷光具有良好量子效率的材料。其具体实例包括8-羟基喹啉铝配合物(Alq_3);基于吡啶的化合物;二聚苯乙烯基化合物; $BA1q$;10-羟基苯并喹啉-金属化合物;基于苯并咪唑、基于苯并噻唑和基于苯并咪唑的化合物;基于聚(对亚苯基亚乙烯基)(PPV)的聚合物;螺环化合物;聚芴、红荧烯等,但不限于此。

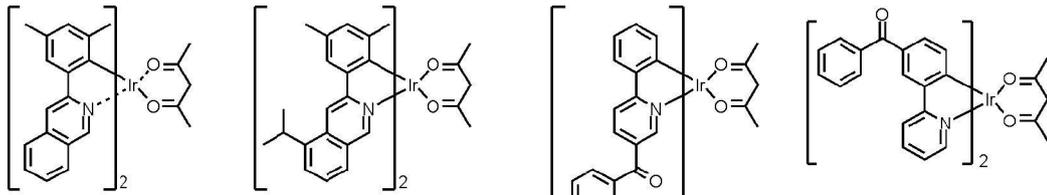
[0250] 发光层可以包含主体材料和掺杂剂材料。主体材料可以包括稠合芳族环衍生物、

含杂环的化合物等。具体地,作为稠合芳族环衍生物,可以包括蒽衍生物、芘衍生物、萘衍生物、并五苯衍生物、菲化合物、蒹蒽化合物等,并且作为含杂环的化合物,可以包括化合物、二苯并呋喃衍生物、梯子型呋喃化合物、嘧啶衍生物等,然而,主体材料不限于此。

[0251] 在本说明书中,包含由化学式1表示的化合物的有机材料层还包含掺杂剂。

[0252] 在本说明书的一个实施方案中,包含由化学式1表示的化合物的发光层还包含掺杂剂。

[0253] 在本说明书的一个实施方案中,掺杂剂可以选自以下化合物,但不限于此。

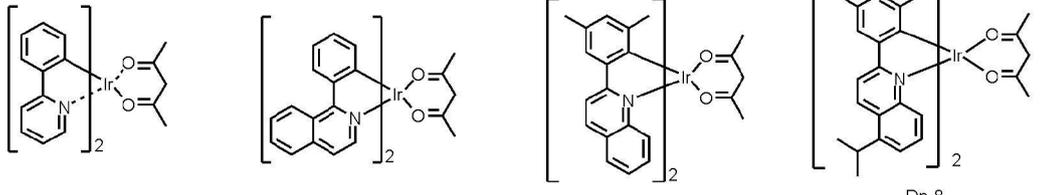


Dp-1

Dp-2

Dp-3

Dp-4

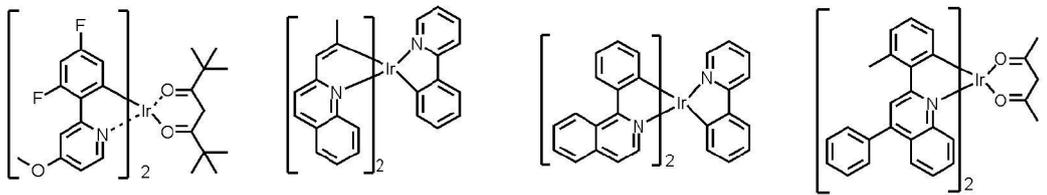


Dp-5

Dp-6

Dp-7

Dp-8



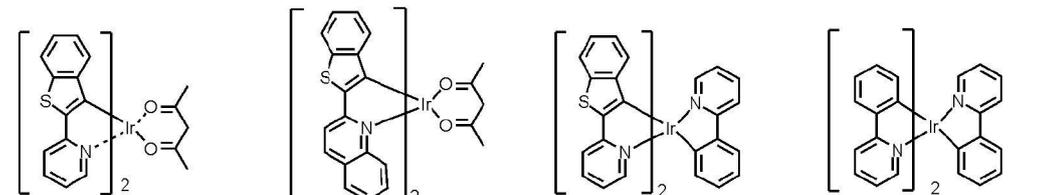
Dp-9

Dp-10

Dp-11

Dp-12

[0254]

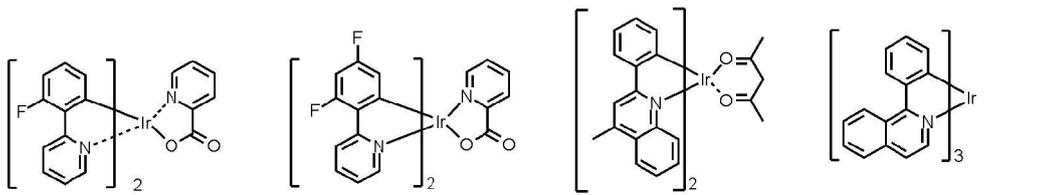


Dp-13

Dp-14

Dp-15

Dp-16

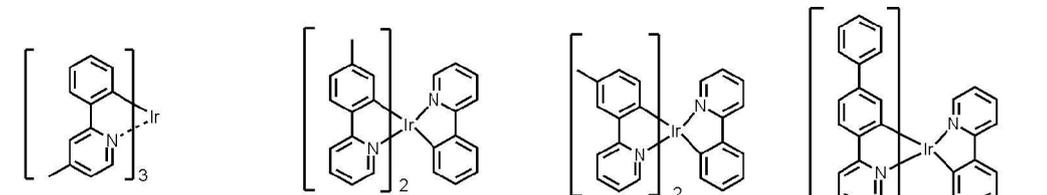


Dp-17

Dp-18

Dp-19

Dp-20

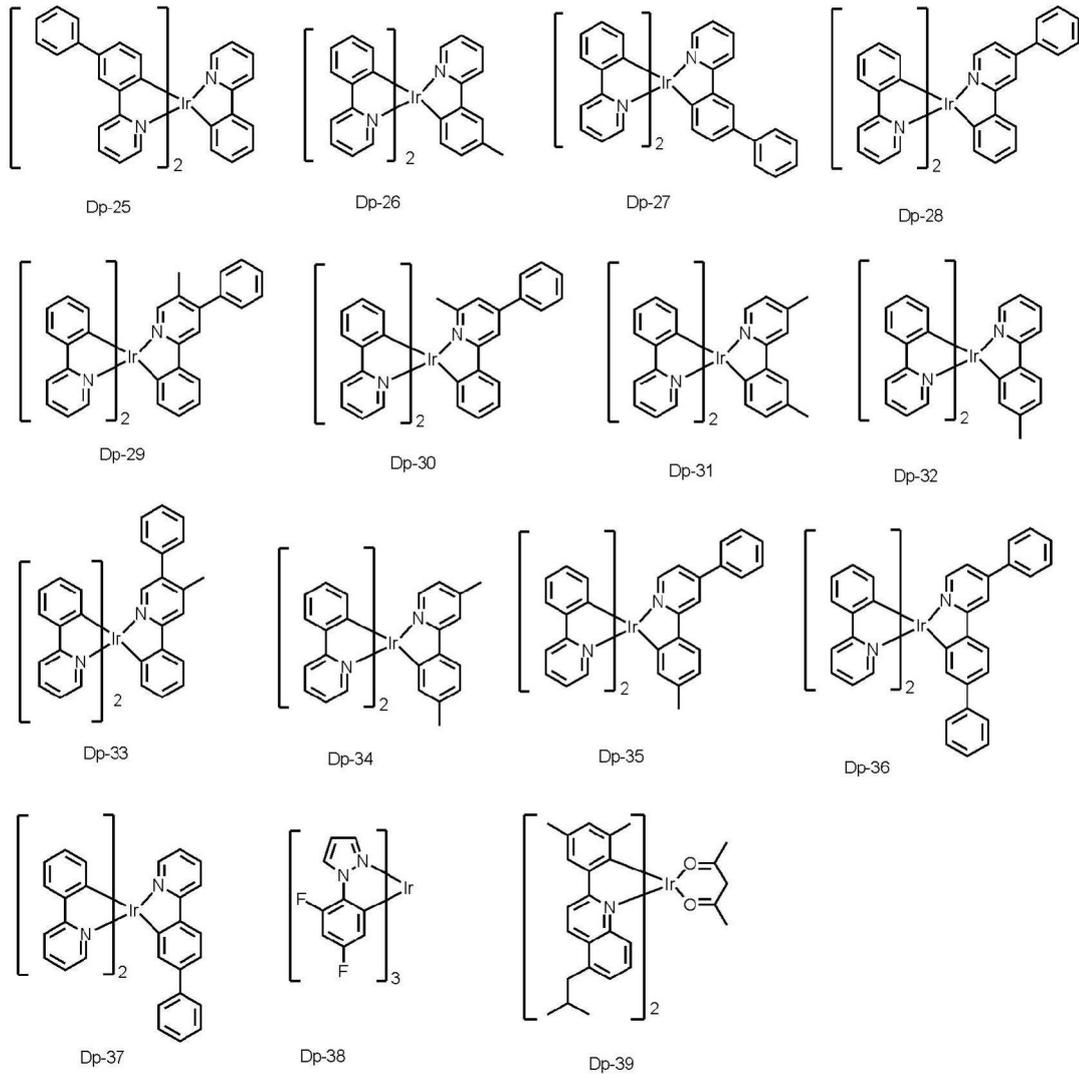


Dp-21

Dp-22

Dp-23

Dp-24



[0256] 空穴阻挡层起到在驱动有机发光器件时防止空穴穿过发光层并进入阴极的作用。作为空穴阻挡材料,优选使用具有非常低的最高占据分子轨道(HOMO)能级的材料。空穴阻挡材料的具体实例可以包括咪唑二唑衍生物、三唑衍生物、菲咯啉衍生物、BCP、铝配合物、TPBi、BCP、CBP、PBD、PTCBI、BPhen等,但不限于此。

[0257] 电子传输层是接收来自电子注入层的电子并将电子传输至发光层的层,并且作为电子传输材料,能够顺利地接收来自第二电极的电子、使电子移动至发光层并且具有高的电子迁移率的材料是合适的。其具体实例包括8-羟基喹啉的Al配合物;包含Alq₃的配合物;有机自由基化合物;羟基黄酮-金属配合物;等等,但不限于此。电子传输层可以与如本领域中所使用的任何期望的阴极材料一起使用。特别地,合适的阴极材料的实例可以包括具有低的功函数并且后接铝层或银层的常用材料。具体地,包括铯、钡、钙、镱和钐,并且在每种情况下,都后接铝层或银层。

[0258] 电子注入层是注入来自电极的电子的层。作为电子注入材料,优选这样的化合物:其具有电子传输能力,具有注入来自第二电极的电子的效应,对发光层或发光材料具有优异的电子注入效应,并且防止发光层中产生的激子移动至空穴注入层,并且除此之外,具有优异的薄膜形成能力。电子注入材料的实例包括茚酮、蒽醌二甲烷、联苯醌、噻喃二氧化物、

噁唑、噁二唑、三唑、咪唑、茚四羧酸、亚苄基甲烷、蒽酮等及其衍生物、金属配合物化合物、含氮5元环衍生物等,但不限于此。

[0259] 金属配合物化合物包括8-羟基喹啉锂、双(8-羟基喹啉)锌、双(8-羟基喹啉)铜、双(8-羟基喹啉)锰、三(8-羟基喹啉)铝、三(2-甲基-8-羟基喹啉)铝、三(8-羟基喹啉)镓、双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍、双(10-羟基苯并[h]喹啉)锌、双(2-甲基-8-喹啉)氯镓、双(2-甲基-8-喹啉)(邻甲酚)镓、双(2-甲基-8-喹啉)(1-萘酚)铝、双(2-甲基-8-喹啉)(2-萘酚)镓等,但不限于此。

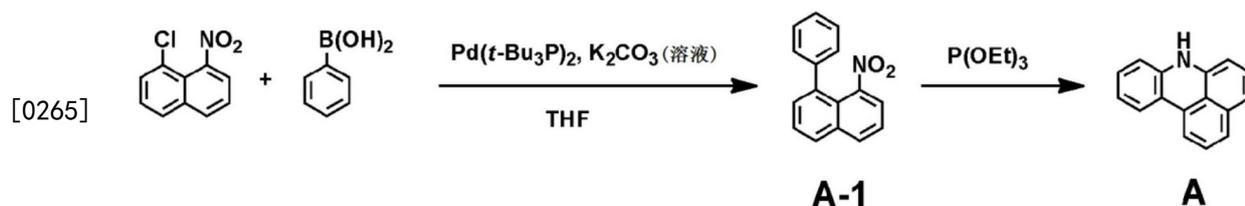
[0260] 根据所使用的材料,根据本说明书的有机发光器件可以为顶部发射型、底部发射型或双发射型。

[0261] 发明实施方式

[0262] 将在以下实施例中具体描述用于制备由化学式1表示的化合物的方法和用于制造包含其的有机发光器件的方法。然而,以下实施例仅用于举例说明目的,并且本公开内容的范围不限于此。

[0263] 本公开内容的化合物可以使用Buchwald-Hartwig偶联反应、Suzuki偶联反应等来制备。

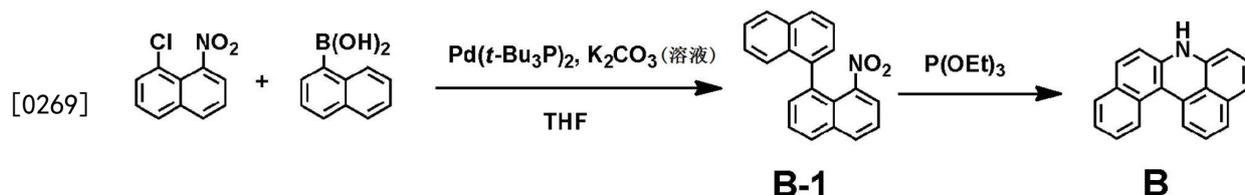
[0264] 制备例1



[0266] 在将1-氯-8-硝基喹(100g,1当量)和苯基硼酸(64.58g,1.1当量)溶解在四氢呋喃(THF)(1000ml)中之后,向其中引入溶解在水(300ml)中的碳酸钾(K_2CO_3)(133.1g,2当量)。向其中引入双(三-叔丁基膦)钯(0) ($Pd(t-Bu_3P)_2$) (1.23g,0.005当量),并将所得物在回流下搅拌。当反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿($CHCl_3$)中,用水洗涤,用无水硫酸镁处理,然后抽真空以除去溶剂,并进行柱层析以获得化合物A-1(97.22g,产率81%)。($MH^+ = 250$)

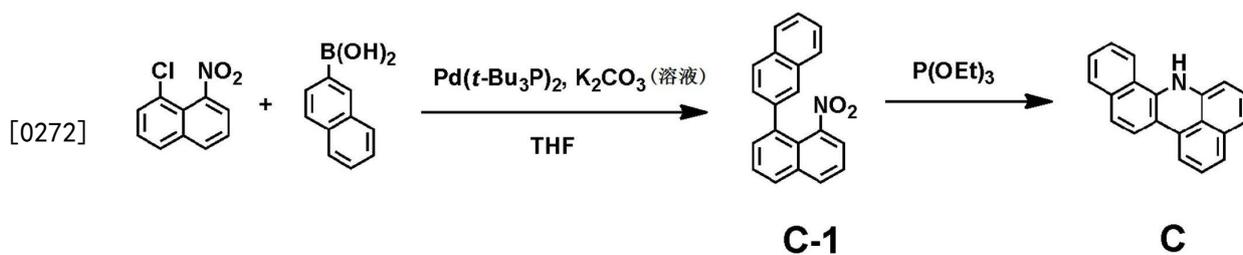
[0267] 将化学式A-1(97.22g,1当量)引入至亚磷酸三乙酯(200mL)中,并将所得物在回流下搅拌。在2小时之后,终止反应,并将反应物质倒入乙醇(2L)中以使固体析出。将固体完全溶解在氯仿($CHCl_3$)中,将所得物用水洗涤并用无水硫酸镁处理,将溶液真空浓缩并使用柱层析法纯化以获得化合物A(61.86g,产率73%)。($MH^+ = 218$)

[0268] 制备例2



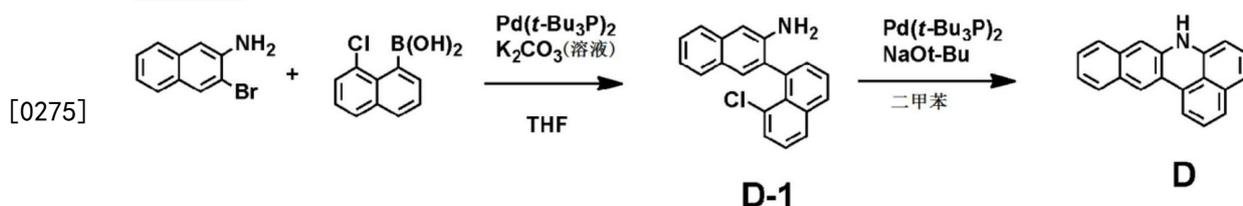
[0270] 以与制备例1的用于制备化合物A的方法相同的方式合成化合物B,不同之处在于使用萘-1-基硼酸代替苯基硼酸。

[0271] 制备例3



[0273] 以与制备例1的用于制备化合物A的方法相同的方式合成化合物C,不同之处在于使用萘-2-基硼酸代替苯基硼酸。

[0274] 制备例4

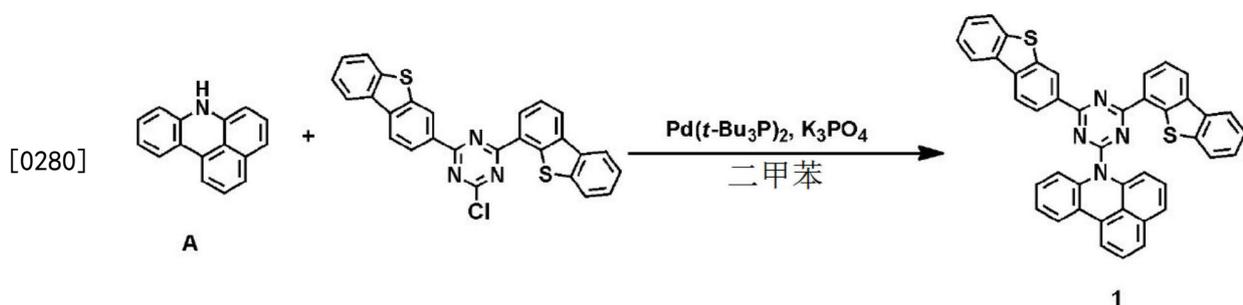


[0276] 在将3-溴萘-2-胺(100g,1当量)和(8-氯萘-1-基)硼酸(102.24g,1.1当量)溶解在四氢呋喃(THF)(1000ml)中之后,向其中引入溶解在水(300ml)中的碳酸钾(K_2CO_3)(124.46g,2当量)。向其中引入双(三-叔丁基膦)钯(0)($Pd(t-Bu_3P)_2$)(1.15g,0.005当量),并将所得物在回流下搅拌。当反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿($CHCl_3$)中,用水洗涤,用无水硫酸镁处理,然后抽真空以除去溶剂,并进行柱层析以获得化合物D-1(101.22g,产率74%)。 $(MH^+=304)$

[0277] 将化合物D-1(101.22g,1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0)($Pd(t-Bu_3P)_2$)(0.85g,0.01当量)和叔丁醇钠($NaOt-Bu$)(64.04g,2当量)引入至二甲苯(1000ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿($CHCl_3$)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物D(59.67g,产率67%)。 $(MH^+=268)$

[0278] <合成例>

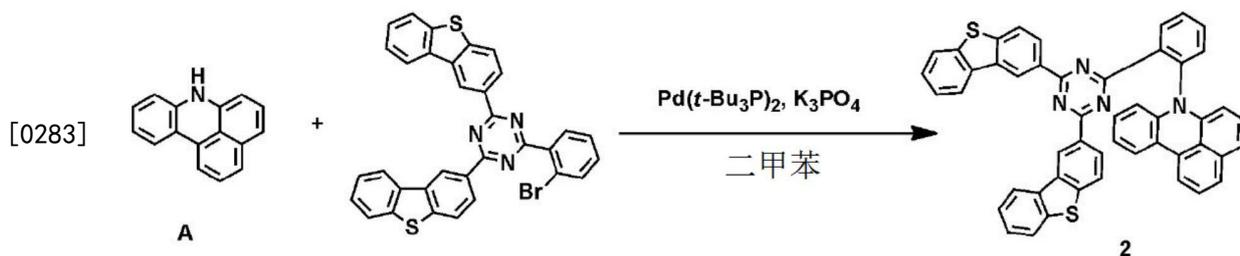
[0279] 合成例1



[0281] 将化合物A(10g,1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]噻吩-3-基)-6-(二苯并[b,d]噻吩-4-基)-1,3,5-三嗪(24.3g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0)($Pd(t-Bu_3P)_2$)(0.23g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4)(19.53g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿($CHCl_3$)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙

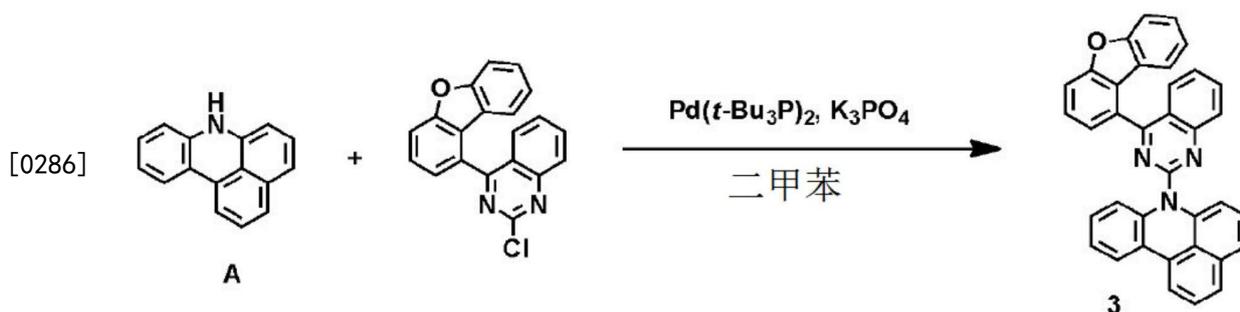
酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物1 (22.2g,产率73%)。(MH⁺=661)

[0282] 合成例2



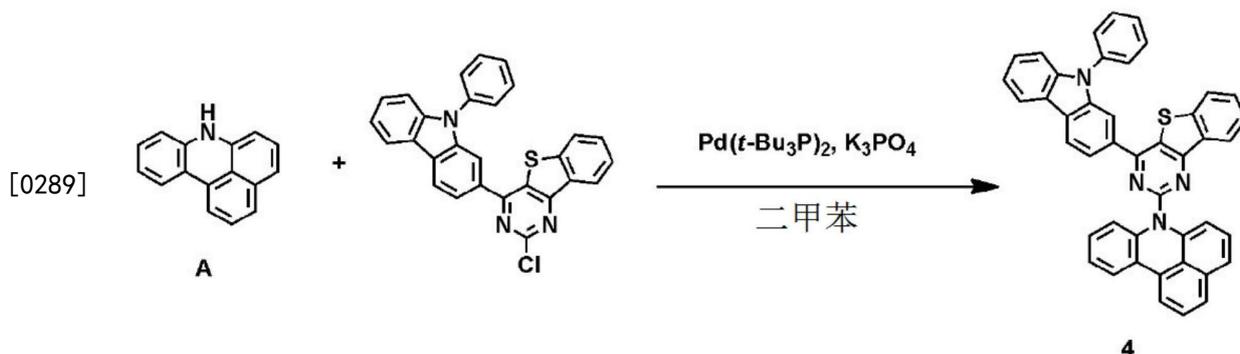
[0284] 将化合物A (10g,1当量)、2-(2-溴苯基)-4,6-双(二苯并[b,d]噻吩-2-基)-1,3,5-三嗪 (30.4g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) (Pd(t-Bu₃P)₂) (0.23g,0.01当量)和磷酸三钾(K₃PO₄) (19.53g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl₃)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物2 (24.75g,产率61%)。(MH⁺=737)

[0285] 合成例3



[0287] 将化合物A (10g,1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]呋喃-1-基)喹唑啉 (16.74g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) (Pd(t-Bu₃P)₂) (0.23g,0.01当量)和磷酸三钾(K₃PO₄) (19.54g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl₃)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物3 (16.95g,产率72%)。(MH⁺=512)

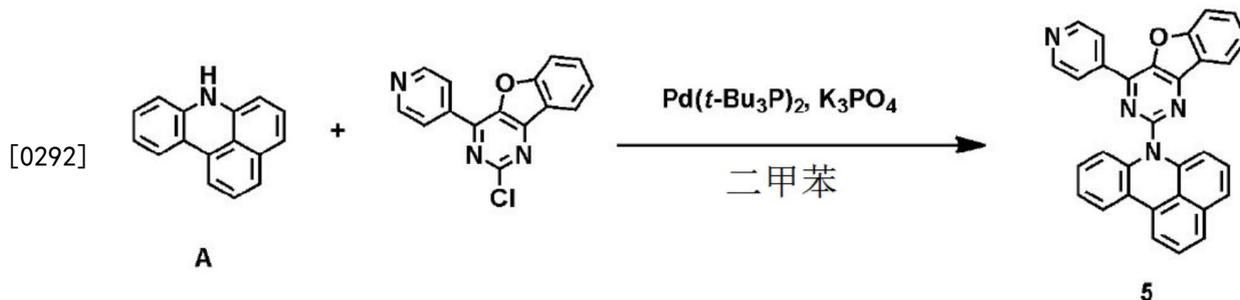
[0288] 合成例4



[0290] 将化合物A (10g,1当量)、2-氯-4-(9-苯基-9H-吡啶并[3,2-b]呋喃-2-基)苯并[4,5]噻吩并[3,2-

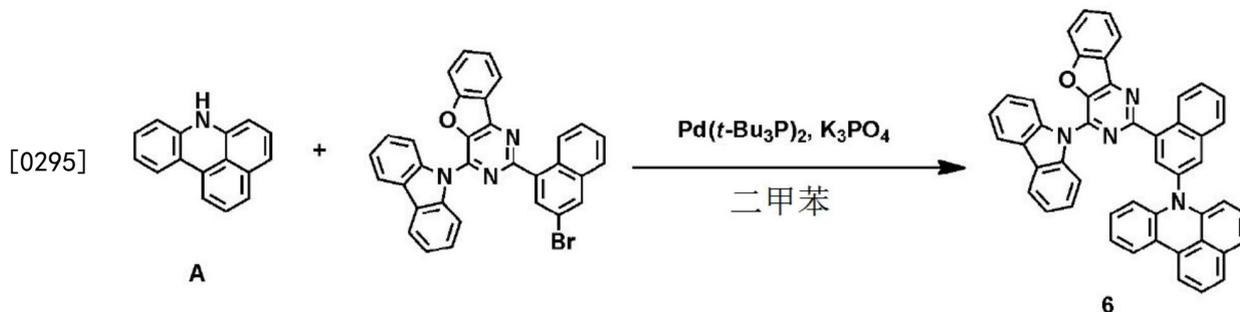
d] 嘧啶 (23.38g, 1.1 当量)、双(三-叔丁基膦) 钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01 当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.53g, 2 当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 4 (20.11g, 产率 68%)。 ($\text{MH}^+ = 643$)

[0291] 合成例 5



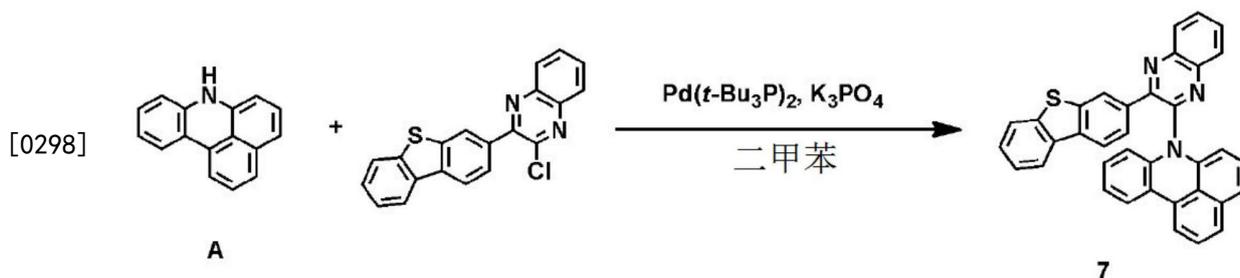
[0293] 将化合物 A (10g, 1 当量)、2-氯-4-(吡啶-4-基) 苯并咪唑并 [3,2-d] 嘧啶 (14.26g, 1.1 当量)、双(三-叔丁基膦) 钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01 当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.53g, 2 当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 5 (13.83g, 产率 65%)。 ($\text{MH}^+ = 463$)

[0294] 合成例 6



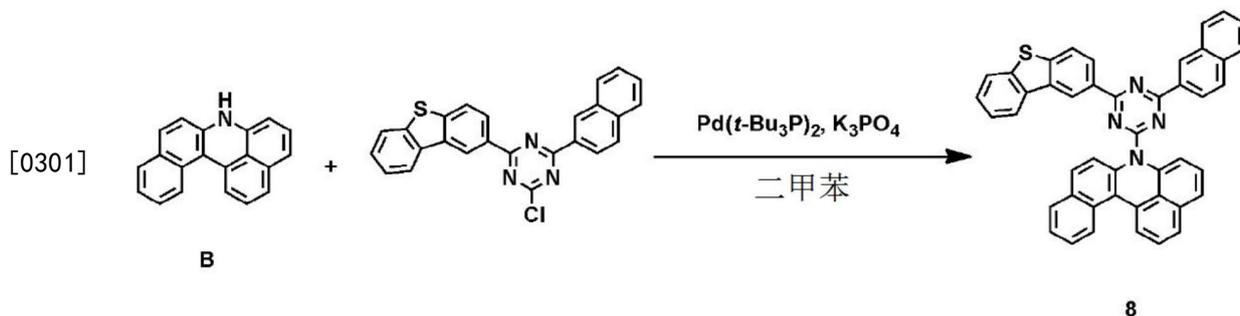
[0296] 将化合物 A (10g, 1 当量)、2-(3-溴萘-1-基)-4-(9H-咪唑-9-基) 苯并咪唑并 [3,2-d] 嘧啶 (27.36g, 1.1 当量)、双(三-叔丁基膦) 钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01 当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.53g, 2 当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 6 (20.24g, 产率 67%)。 ($\text{MH}^+ = 677$)

[0297] 合成例 7



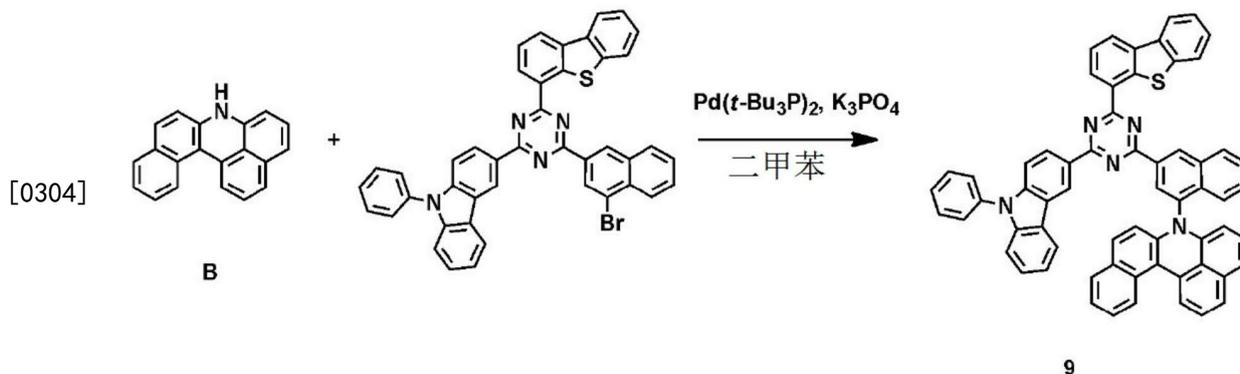
[0299] 将化合物A (10g, 1当量)、2-氯-3-(二苯并[b,d]噻吩-3-基)喹喔啉 (17.56g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) (Pd(t-Bu₃P)₂) (0.23g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K₃PO₄) (19.54g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl₃) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物7 (16.75g, 产率69%)。 (MH⁺ = 528)

[0300] 合成例8



[0302] 将化合物B (10g, 1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]噻吩-2-基)-6-(萘-2-基)-1,3,5-三嗪 (17.44g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) (Pd(t-Bu₃P)₂) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K₃PO₄) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl₃) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物8 (16.41g, 产率67%)。 (MH⁺ = 655)

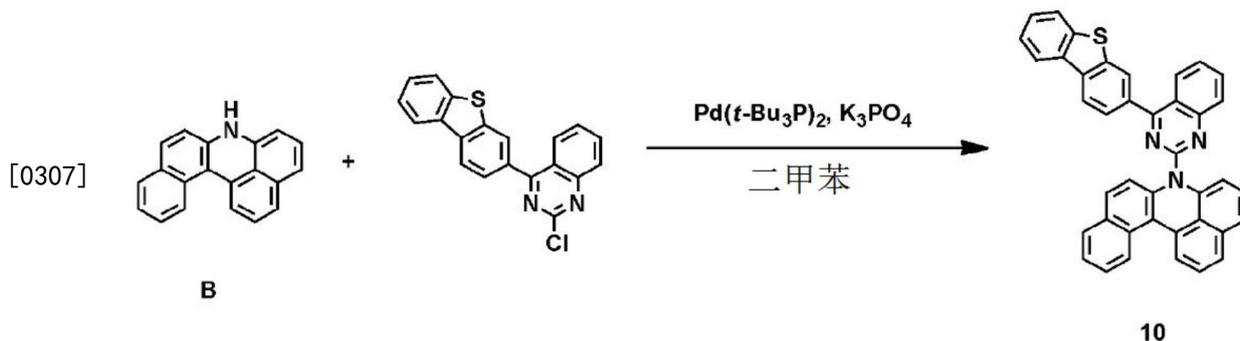
[0303] 合成例9



[0305] 将化合物B (10g, 1当量)、3-(4-(4-溴萘-2-基)-6-(二苯并[b,d]噻吩-4-基)-1,3,5-三嗪-2-基)-9-苯基-9H-吡啶 (29.2g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) (Pd(t-Bu₃P)₂) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K₃PO₄) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得

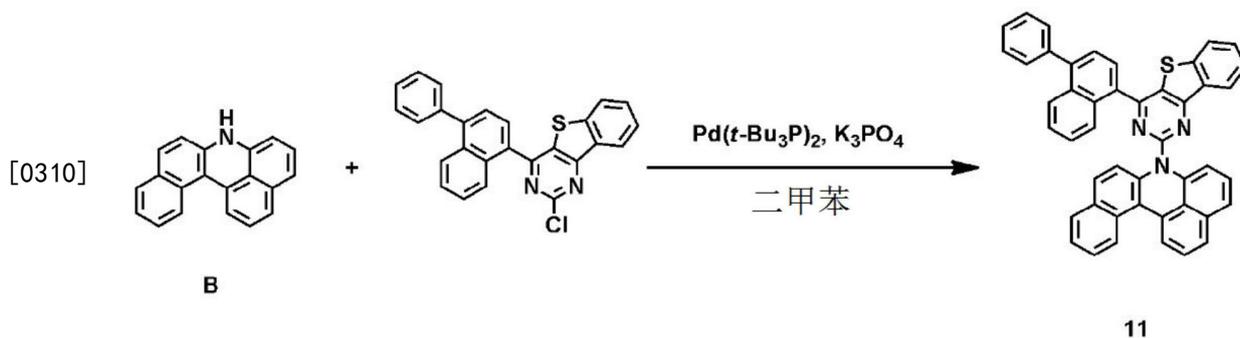
物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物9(20.44g,产率61%)。 $(\text{MH}^+ = 897)$

[0306] 合成例10



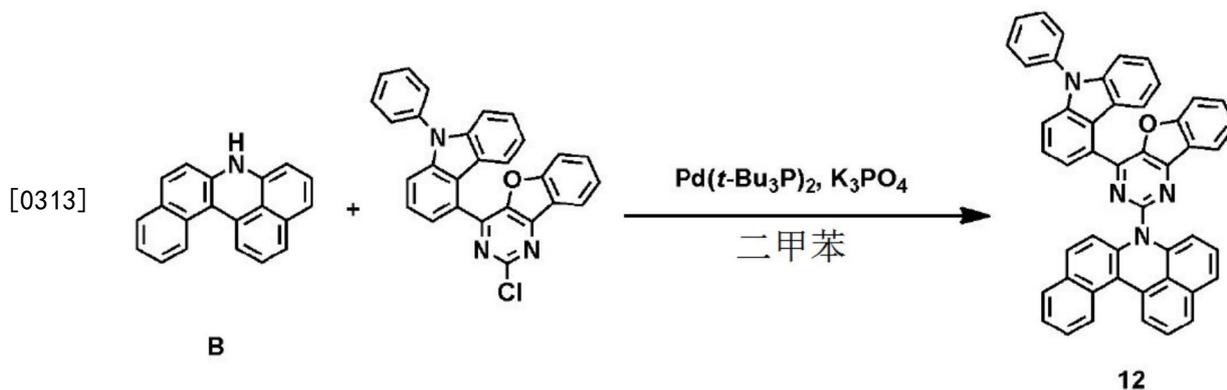
[0308] 将化合物B(10g,1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]噻吩-3-基)喹唑啉(26.49g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4) (15.88g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物10(15.99g,产率74%)。 $(\text{MH}^+ = 578)$

[0309] 合成例11



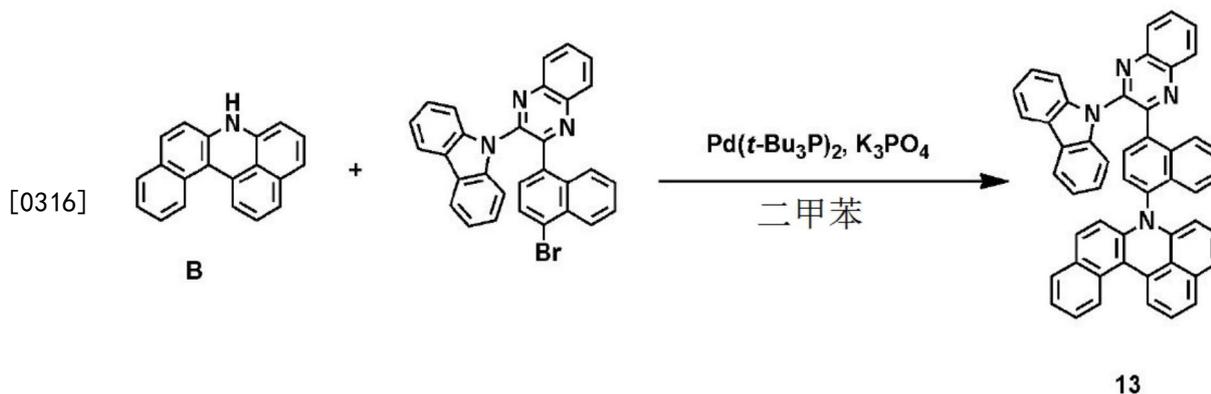
[0311] 将化合物B(10g,1当量)、2-氯-4-(4-苯基喹啉-1-基)苯并[4,5]噻吩并[3,2-d]嘧啶(17.4g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4) (15.88g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物11(17.36g,产率71%)。 $(\text{MH}^+ = 654)$

[0312] 合成例12



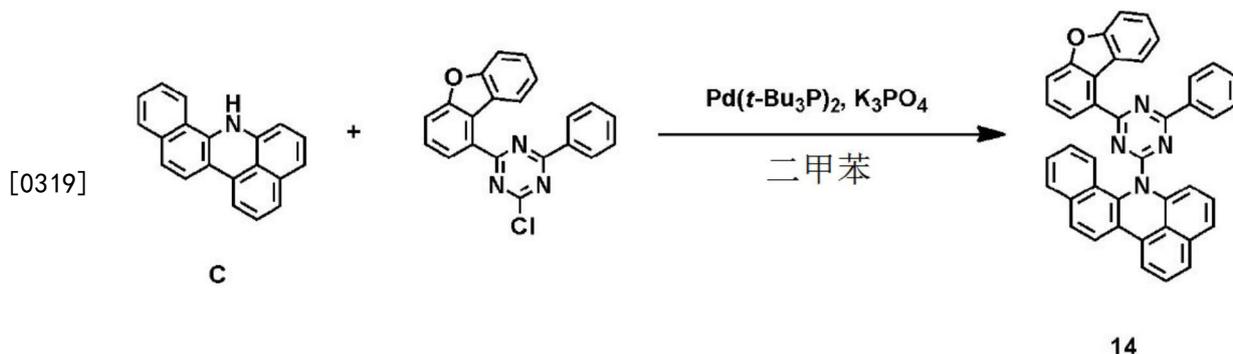
[0314] 将化合物B (10g, 1当量)、2-氯-4-(9-苯基-9H-咪唑-4-基)苯并呋喃并[3,2-d]嘧啶 (18.34g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(t\text{-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量)和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量)引入至二甲苯 (250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物12 (18.73g, 产率74%)。 ($\text{MH}^+ = 677$)

[0315] 合成例13



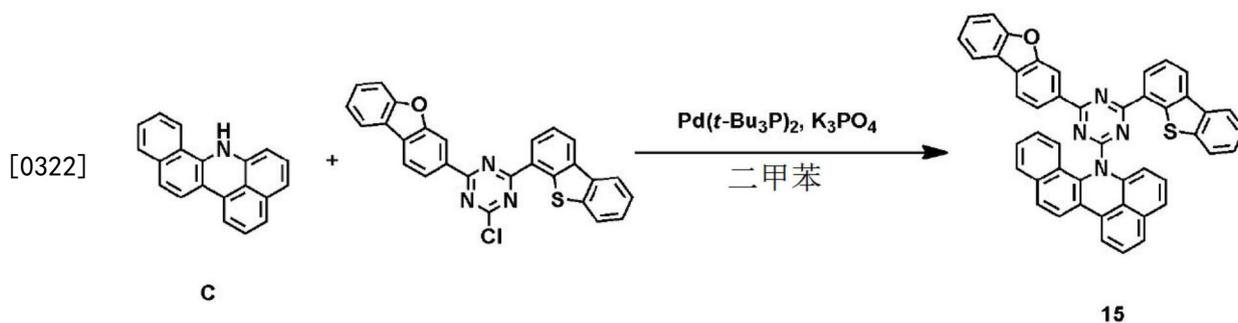
[0317] 将化合物B (10g, 1当量)、9-(3-(4-溴萘-1-基)喹啉-2-基)-9H-咪唑 (20.59g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(t\text{-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量)和 K_3PO_4 (15.88g, 2当量)引入至二甲苯 (250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物13 (19.01g, 产率74%)。 ($\text{MH}^+ = 687$)

[0318] 合成例14



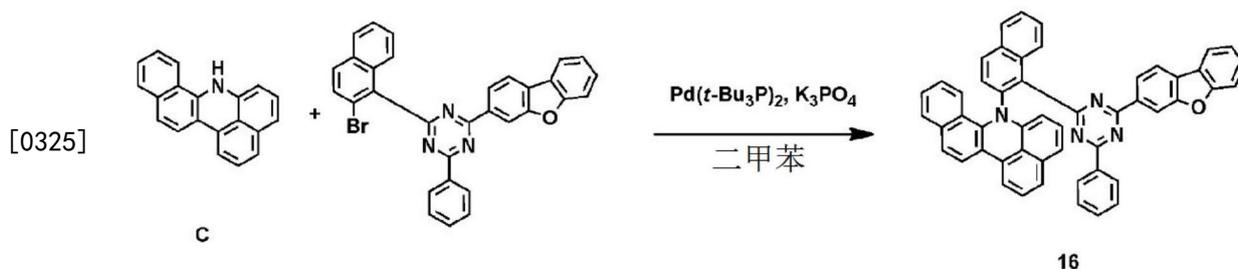
[0320] 将化合物C (10g, 1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]呋喃-1-基)-6-苯基-1,3,5-三嗪 (14.72g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物14 (15.41g, 产率70%)。 ($\text{MH}^+ = 589$)

[0321] 合成例15



[0323] 将化合物C (10g, 1当量)、2-氯-4-(二苯并[b,d]呋喃-3-基)-6-(二苯并[b,d]噻吩-4-基)-1,3,5-三嗪 (19.09g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物15 (18.97g, 产率73%)。 ($\text{MH}^+ = 695$)

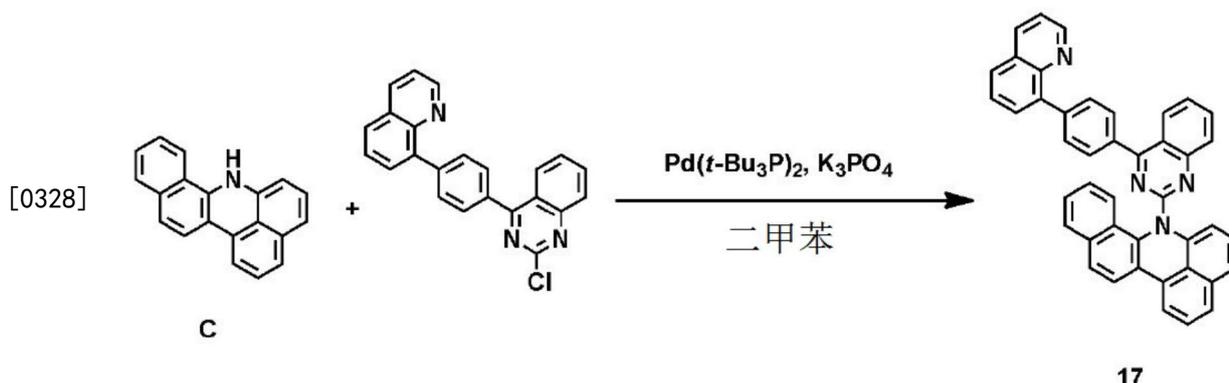
[0324] 合成例16



[0326] 将化合物C (10g, 1当量)、2-(2-溴萘-1-基)-4-(二苯并[b,d]呋喃-3-基)-6-苯基-1,3,5-三嗪 (21.74g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和

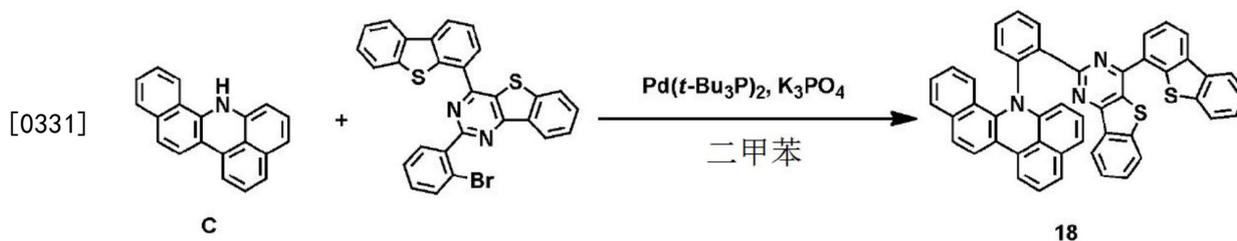
磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 ($CHCl_3$) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 16 (19.51g, 产率 73%)。 ($MH^+ = 714$)

[0327] 合成例 17



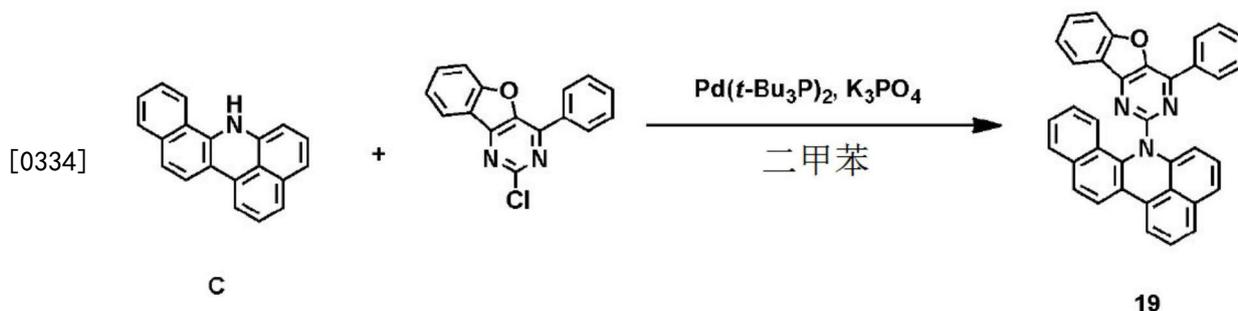
[0329] 将化合物 C (10g, 1当量)、2-氯-4-(4-(喹啉-8-基)苯基)喹唑啉 (15.13g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($Pd(t-Bu_3P)_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 ($CHCl_3$) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 17 (15.9g, 产率 71%)。 ($MH^+ = 599$)

[0330] 合成例 18



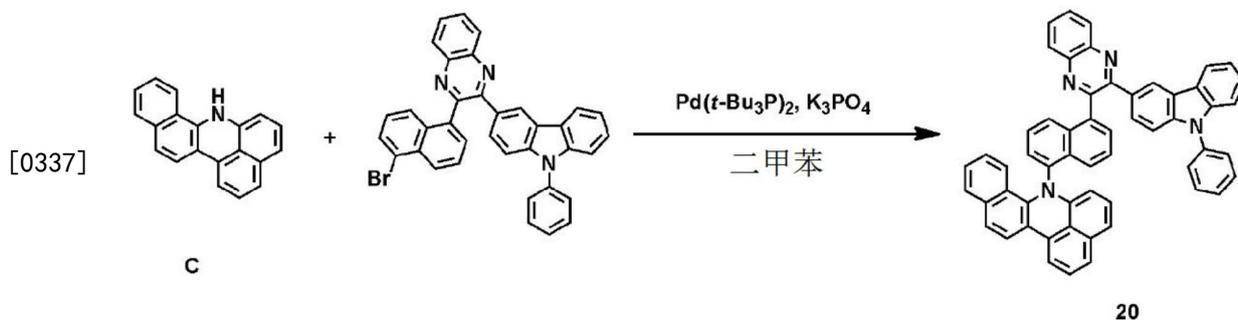
[0332] 将化合物 C (10g, 1当量)、2-(2-溴苯基)-4-(二苯并[b,d]噻吩-4-基)苯并[4,5]噻吩并[3,2-d]嘧啶 (21.53g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($Pd(t-Bu_3P)_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在 2 小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 ($CHCl_3$) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约 50% 的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物 18 (16.46g, 产率 62%)。 ($MH^+ = 710$)

[0333] 合成例 19



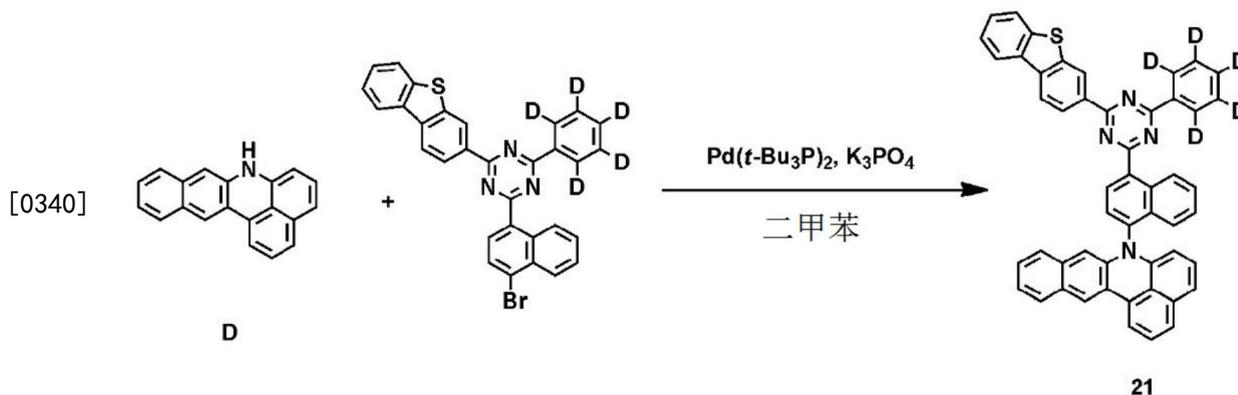
[0335] 将化合物C (10g, 1当量)、2-氯-4-苯基苯并咪唑并[3,2-d]嘧啶 (11.55g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物19 (13.96g, 产率73%)。 ($\text{MH}^+ = 512$)

[0336] 合成例20



[0338] 将化合物C (10g, 1当量)、3-(3-(5-溴萘-1-基)喹啉啉-2-基)-9-苯基-9H-咪唑 (23.72g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物20 (19.98g, 产率70%)。 ($\text{MH}^+ = 763$)

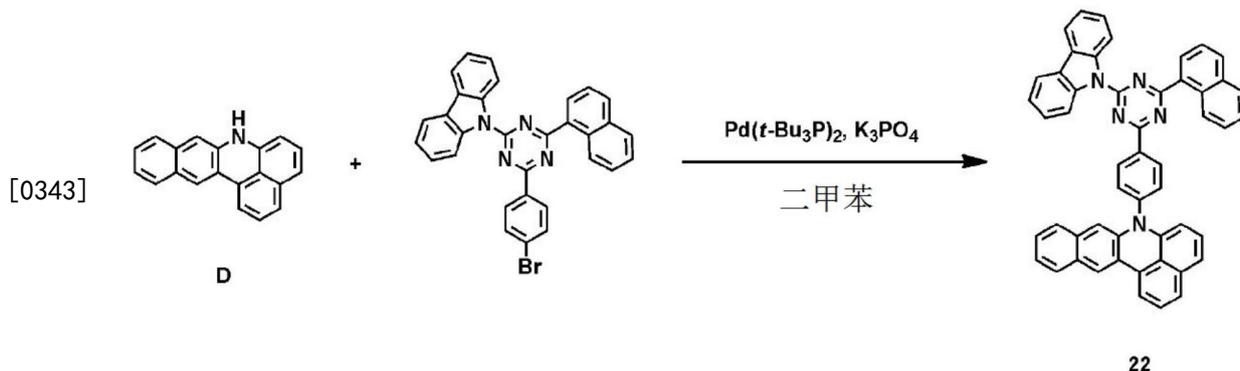
[0339] 合成例21



[0341] 将化合物D (10g, 1当量)、2-(4-溴萘-1-基)-4-(二苯并[b,d]噻吩-3-基)-6-(苯

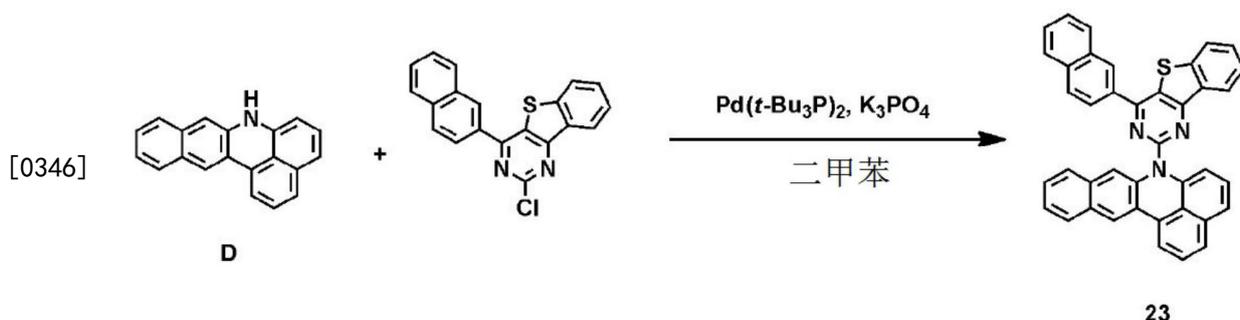
基-d5)-1,3,5-三嗪(22.61g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4) (15.88g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物21(18.99g,产率69%)。(MH⁺=736)

[0342] 合成例22



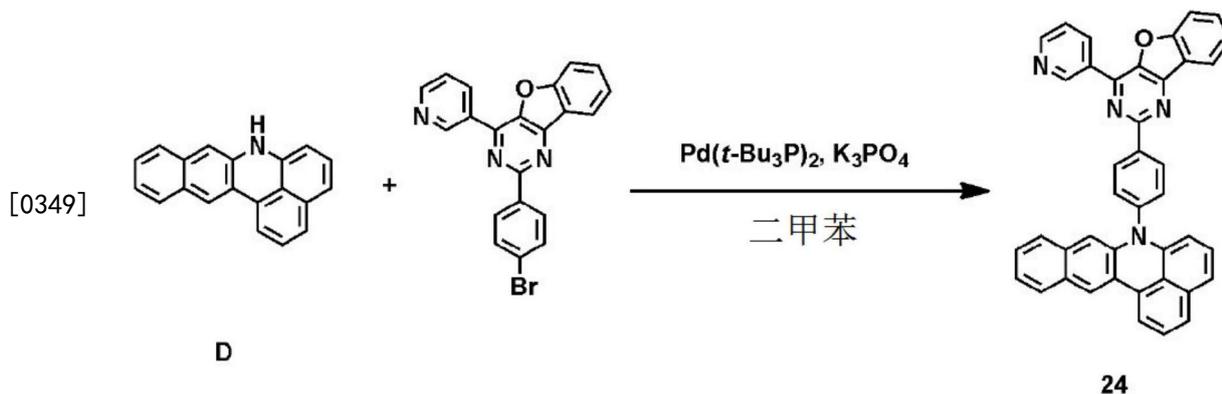
[0344] 将化合物D(10g,1当量)、9-(4-(4-溴苯基)-6-(萘-1-基)-1,3,5-三嗪-2-基)-9H-吡唑(21.7g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4) (15.88g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物22(20.02g,产率75%)。(MH⁺=714)

[0345] 合成例23



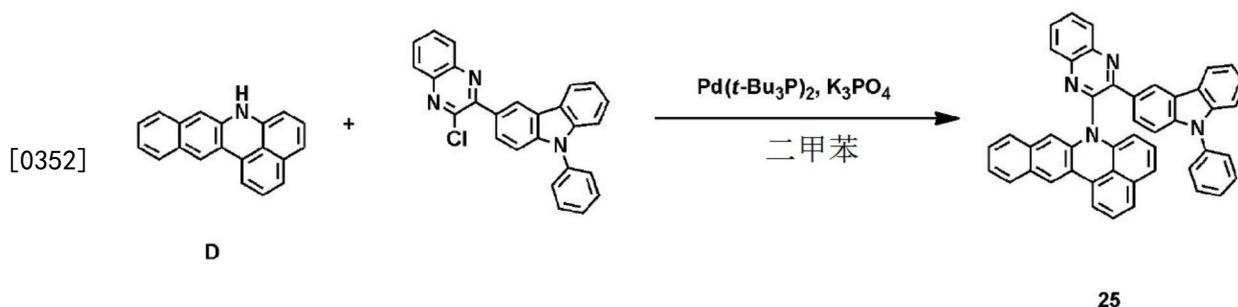
[0347] 将化合物D(10g,1当量)、2-氯-4-(萘-2-基)苯并[4,5]噻吩并[3,2-d]嘧啶(14.27g,1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g,0.01当量)和磷酸三钾(K_3PO_4) (15.88g,2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物23(15.34g,产率71%)。(MH⁺=578)

[0348] 合成例24



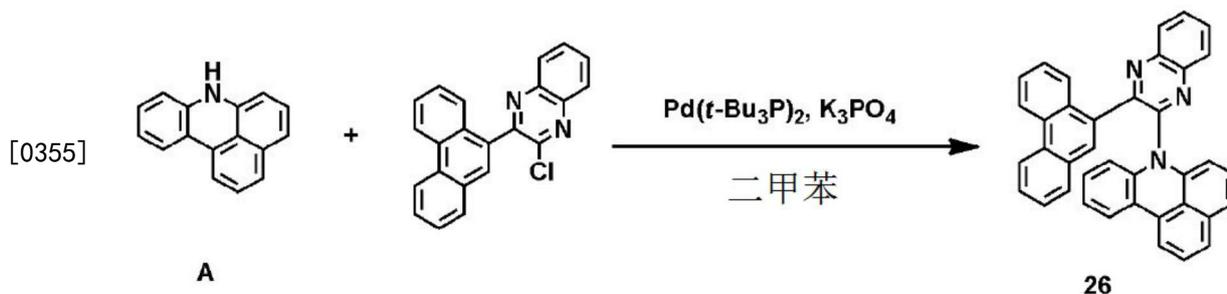
[0350] 将化合物D (10g, 1当量)、2-(4-溴苯基)-4-(吡啶-3-基)苯并咪唑并[3,2-d]嘧啶 (16.55g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量)和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物24 (16.29g, 产率74%)。($\text{MH}^+ = 589$)

[0351] 合成例25



[0353] 将化合物D (10g, 1当量)、3-(3-氯喹啉-2-基)-9-苯基-9H-吡唑 (16.70g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量)和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量)引入至二甲苯(250ml)中,并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时,在真空下除去溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl_3)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物25 (14.76g, 产率62%)。($\text{MH}^+ = 637$)

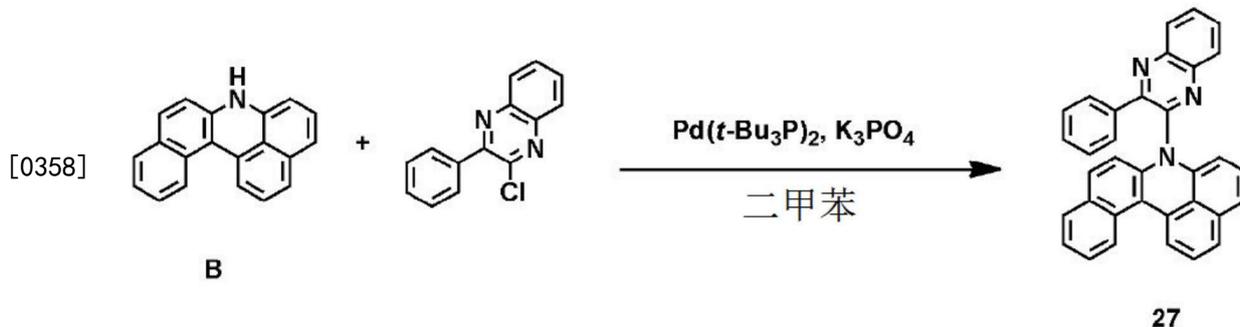
[0354] 合成例26



[0356] 将化合物A (10g, 1当量)、2-氯-3-(菲-9-基)喹啉 (17.25g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01当量)和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.53g, 2当量)引入至

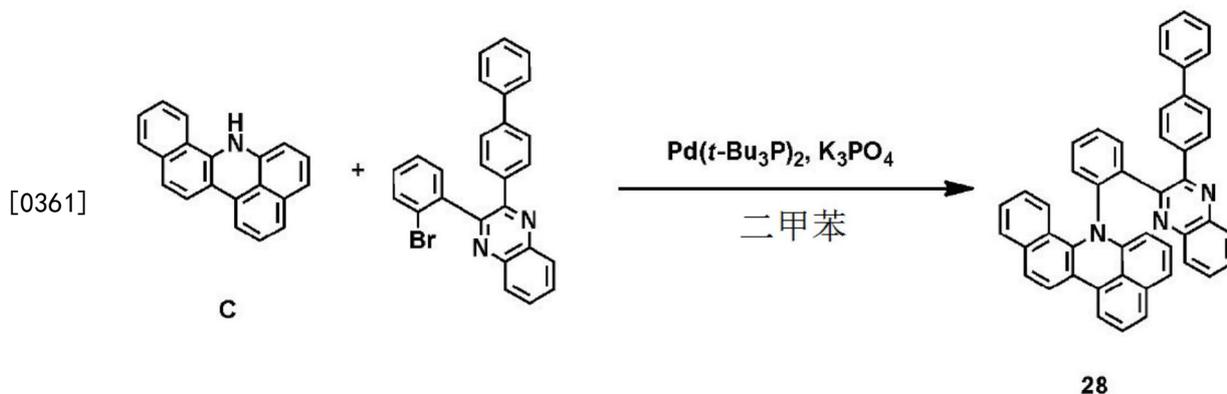
二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物26 (15.6g, 产率65%)。 ($\text{MH}^+ = 522$)

[0357] 合成例27



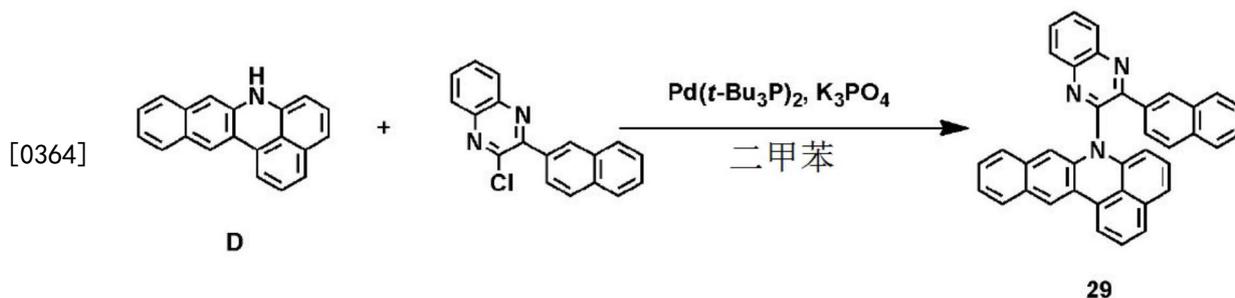
[0359] 将化合物B (10g, 1当量)、2-氯-3-苯基喹啉 (9.9g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(t\text{-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物27 (11.99g, 产率68%)。 ($\text{MH}^+ = 472$)

[0360] 合成例28



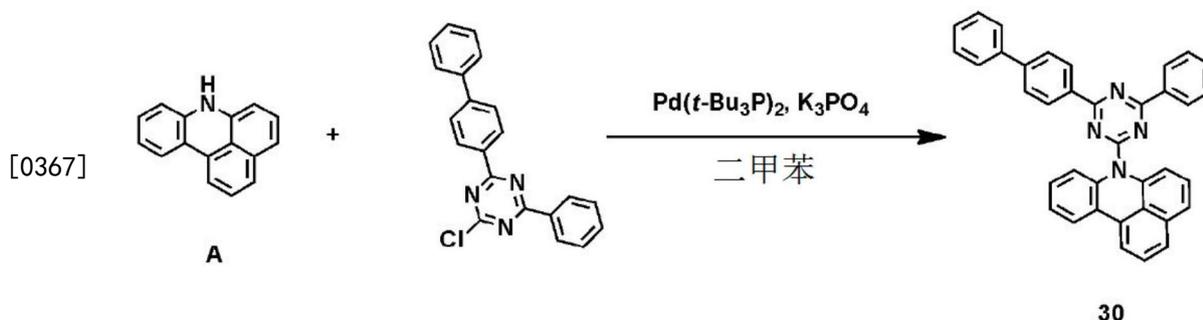
[0362] 将化合物C (10g, 1当量)、2-([1,1'-联苯]-4-基)-3-(2-溴苯基)喹啉 (17.99g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(t\text{-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物28 (14.46g, 产率62%)。 ($\text{MH}^+ = 624$)

[0363] 合成例29



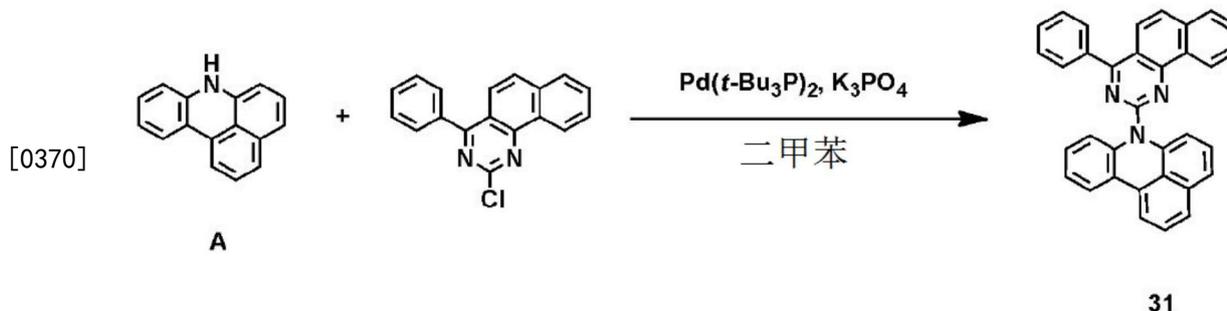
[0365] 将化合物D (10g, 1当量)、2-氯-3-(萘-2-基)喹啉 (11.96g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.19g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (15.88g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物29 (12.09g, 产率65%)。 ($\text{MH}^+ = 522$)

[0366] 合成例30



[0368] 将化合物A (10g, 1当量)、2-([1,1'-联苯]-4-基)-4-氯-6-苯基-1,3,5-三嗪 (17.4g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.54g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去溶剂。之后, 将所得物完全溶解在氯仿 (CHCl_3) 中, 用水洗涤, 然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时, 晶体析出, 将所得物冷却, 然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物30 (17.62g, 产率73%)。 ($\text{MH}^+ = 525$)

[0369] 合成例31



[0371] 将化合物A (10g, 1当量)、2-氯-4-苯基苯并[h]喹啉 (14.72g, 1.1当量)、双(三-叔丁基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{t-Bu}_3\text{P})_2$) (0.23g, 0.01当量) 和磷酸三钾 (K_3PO_4) (19.54g, 2当量) 引入至二甲苯 (250ml) 中, 并将所得物在回流下搅拌。当在2小时之后反应完成时, 在真空下除去

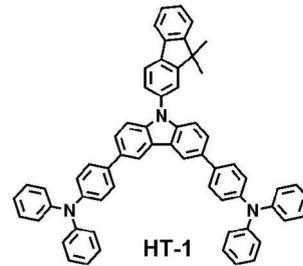
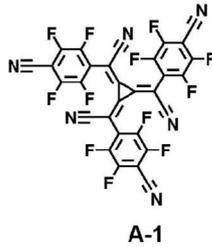
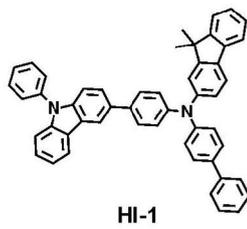
溶剂。之后,将所得物完全溶解在氯仿(CHCl₃)中,用水洗涤,然后再次抽真空以除去约50%的溶剂。再次在回流下向其中引入乙酸乙酯的同时,晶体析出,将所得物冷却,然后过滤。对其进行柱层析以获得化合物31(14.75g,产率68%)。(MH⁺=472)

[0372] 实施例1

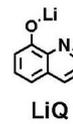
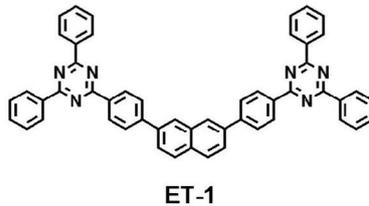
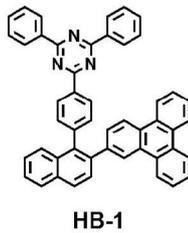
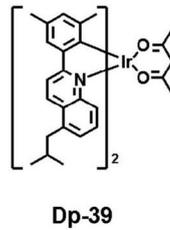
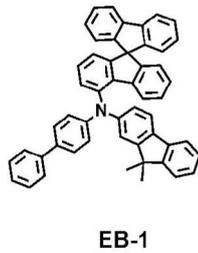
[0373] 将其上涂覆有厚度为100nm的氧化铟锡(ITO)作为薄膜的玻璃基底放入溶解有清洁剂的蒸馏水中并进行超声清洗。在本文中,使用Fischer Co.的产品作为清洁剂,并且使用经由Millipore Co.制造的过滤器过滤两次的蒸馏水作为蒸馏水。在清洗ITO 30分钟之后,使用蒸馏水重复两次超声清洗10分钟。在用蒸馏水清洗完成之后,用溶剂异丙醇、丙酮和甲醇对基底进行超声清洗,然后干燥,然后将其转移至等离子体清洗机。此外,使用氧等离子体将基底清洗5分钟,然后将其转移至真空沉积器。

[0374] 在如上准备的透明ITO电极上,在以1.5重量%的浓度p掺杂以下A-1化合物的同时将以下化合物HI-1形成至115nm的厚度作为空穴注入层。在空穴注入层上,通过真空沉积以下化合物HT-1形成膜厚度为80nm的空穴传输层。随后,通过真空沉积以下化合物EB-1至15nm的膜厚度在空穴传输层上形成电子阻挡层。随后,通过以98:2的重量比真空沉积化合物1和以下化合物Dp-39在EB-1沉积膜上形成厚度为40nm的红色发光层。在发光层上,通过真空沉积以下化合物HB-1至3nm的膜厚度来形成空穴阻挡层。随后,通过以2:1的重量比真空沉积以下化合物ET-1和以下化合物LiQ在空穴阻挡层上形成厚度为30nm的同时进行电子注入和电子传输的层。在同时进行电子注入和电子传输的层上,通过以连续顺序沉积厚度为1.2nm的氟化锂(LiF)和厚度为100nm的铝来形成阴极。

[0375] 通过如下来制造有机发光器件:在上述过程中,将有机材料的沉积速率保持在0.04nm/秒至0.07nm/秒,将氟化锂和铝的沉积速率分别保持在0.03nm/秒和0.2nm/秒,并且将沉积期间的真空度保持在 2×10^{-7} 托至 5×10^{-6} 托。



[0376]



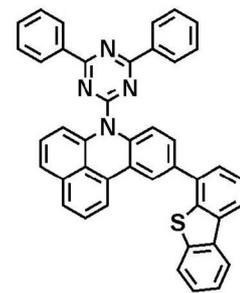
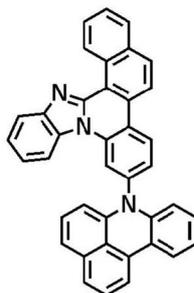
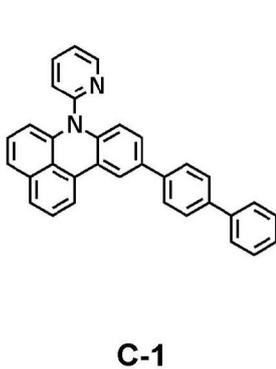
[0377] 实施例2至实施例31

[0378] 以与实施例1中相同的方式制造有机发光器件,不同之处在于使用下表1中所述的化合物代替化合物1。

[0379] 比较例1至比较例4

[0380] 以与实施例1中相同的方式制造有机发光器件,不同之处在于使用下表1中所述的化合物代替化合物1。

[0381]



[0382] 通过向实施例1至实施例31和比较例1至比较例4中制造的各有机发光器件施加电流来测量电压、效率和寿命,并且结果示于下表1中。T95意指亮度从初始亮度(15000尼特)降低至95%所花费的时间。

[0383] [表1]

[0384]

类别	化合物	驱动电压(V)	效率 (cd/A)	T95 (小时)	发光颜色
实施例1	1	3.95	35.5	193	红色
实施例2	2	3.93	36.1	191	红色
实施例3	3	4.13	35.8	237	红色
实施例4	4	4.10	34.7	205	红色
实施例5	5	4.03	35.6	216	红色
实施例6	6	4.05	34.9	203	红色
实施例7	7	3.97	38.5	194	红色
实施例8	8	4.17	40.1	223	红色
实施例9	9	4.10	33.9	237	红色
实施例10	10	4.27	34.3	197	红色
实施例11	11	4.15	38.0	210	红色
实施例12	12	4.01	37.5	214	红色
实施例13	13	3.91	38.4	199	红色
实施例14	14	3.84	37.5	187	红色
实施例15	15	4.13	34.1	239	红色
实施例16	16	3.87	39.5	184	红色
实施例17	17	4.21	36.3	229	红色
实施例18	18	4.29	34.5	231	红色
实施例19	19	3.83	36.7	198	红色
实施例20	20	4.18	37.0	217	红色
实施例21	21	3.91	36.8	224	红色
实施例22	22	4.29	35.0	218	红色
实施例23	23	4.20	36.3	229	红色
实施例24	24	4.08	36.2	211	红色
实施例25	25	3.87	37.0	228	红色
实施例26	26	3.95	38.9	235	红色
实施例27	27	3.89	39.9	230	红色
实施例28	28	3.81	37.9	207	红色
实施例29	29	3.88	40.9	241	红色

[0385]	实施例30	30	4.21	34.7	127	红色
	实施例31	31	4.43	33.5	159	红色
	比较例1	C-1	4.80	17.5	17	红色
	比较例2	C-2	4.77	19.7	26	红色
	比较例3	C-3	4.30	29.1	104	红色
	比较例4	C-4	4.35	30.5	109	红色

[0386] 当向实施例1至31和比较例1至4中制造的各有机发光器件施加电流时,获得了表1的结果。在比较例1至4中,使用化合物C-1至C-4代替化合物1来制造有机发光器件。

[0387] 基于表1的结果,可以看出,当使用本公开内容的化合物作为红色发光层的主体时,基于获得了与比较例的器件相比更低的驱动电压和提高的效率的事实,能量顺利地主体传输至红色掺杂剂。

[0388] 此外,确定使用本公开内容的化合物的器件具有大大改善的寿命特性。认为这是由于以下事实:与比较例的化合物相比,本公开内容的化合物对电子和空穴具有更程度的稳定性,这有利地平衡了发光层中的电子和空穴迁移。

4
3
2
1

图1

4
7
3
6
5
2
1

图2

4
10
9
3
8
6
5
2
1

图3