



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104245785 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201380020644.0

(22)申请日 2013.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104245785 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据
12002655.4 2012.04.17 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.10.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/001067 2013.04.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/156125 DE 2013.10.24

(73)专利权人 默克专利有限公司
地址 德国达姆施塔特

(72)发明人 法布里斯·埃克斯 安雅·格哈德
安娜·阿耶 霍尔格·海尔
多米尼克·约斯滕

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 郭国清 穆德骏

(51)Int.Cl.
C08G 61/12(2006.01)
C08G 73/02(2006.01)
H01L 51/00(2006.01)
C08L 79/02(2006.01)
C08L 65/00(2006.01)

审查员 夏兰英

权利要求书11页 说明书73页

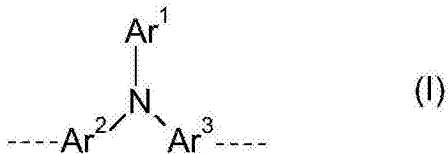
(54)发明名称

可交联的和交联的聚合物、其制备方法及其用途

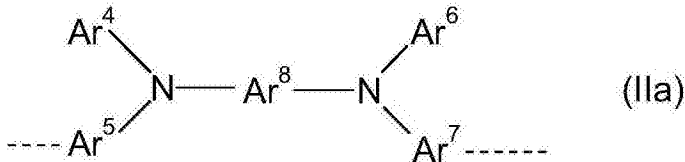
(57)摘要

本发明涉及可交联的和交联的聚合物,涉及其制备方法,涉及这些交联聚合物在电子器件中的用途,特别是在所谓OLED(OLED=有机发光二极管)的有机电致发光器件中的用途,和涉及含有这些交联聚合物的电子器件,特别是有机电致发光器件。

1. 一种聚合物,其含有至少一种下式(I)的结构单元:



和至少一种下式(IIa)的结构单元:



其中

Ar¹至Ar⁸在每次出现时在每种情况下相同或不同地为单环或多环的芳族或杂芳族环系,所述环系可以被一个或多个基团R取代;

R在每次出现时相同或不同地为H,D,F,Cl,Br,I,N(R¹)₂,CN,NO₂,Si(R¹)₃,B(OR¹)₂,C(=O)R¹,P(=O)(R¹)₂,S(=O)R¹,S(=O)₂R¹,OSO₂R¹,具有1至40个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团或者具有2至40个C原子的烯基或炔基基团或者具有3至40个C原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,所述基团中的每个可以被一个或多个基团R¹取代,其中一个或多个非相邻的CH₂基团可以被Si(R¹)₂、C=O、C=S、C=NR¹、P(=O)(R¹)、SO、SO₂、NR¹、O、S或CONR¹代替,和其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I或CN代替,或具有5至60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团R¹取代,或具有5至60个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有5至60个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有10至40个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代;其中两个或更多个基团R也可以相互形成单环或多环的脂族、芳族和/或苯并稠合环系;

R¹在每次出现时相同或不同地为H,D,F,或具有1至20个C原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基团,其中,一个或多个H原子还可以被F代替;其中两个或更多个取代基R¹也可以相互形成单环或多环的脂族或芳族环系;和

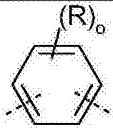
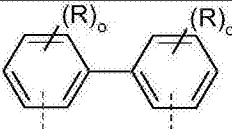
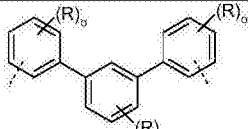
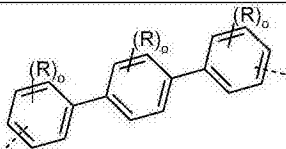
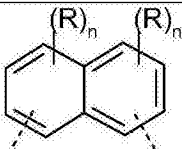
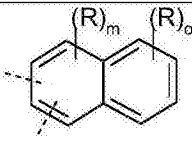
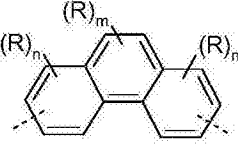
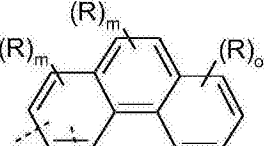
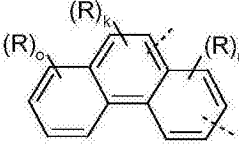
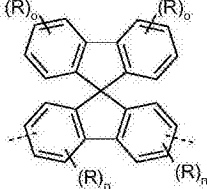
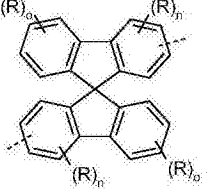
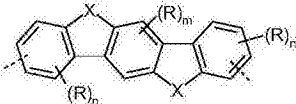
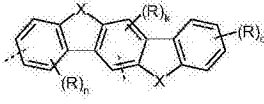
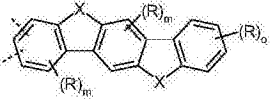
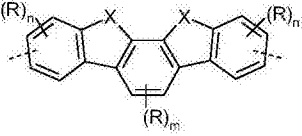
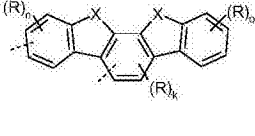
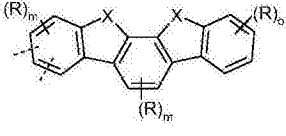
虚线表示所述聚合物中与相邻结构单元键合的键,和位于括号中的虚线表示所述聚合物中可与相邻结构单元键合的键;

其特征在于,所述式(I)的结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团Q;和

所述聚合物含有至少一种不同于结构单元(I)和(IIa)的另外的下式(III)的结构单元:



其中Ar⁹是单环或多环的芳族或杂芳族环系,所述环系可以被一个或多个基团R取代,其中Ar⁹选自:

		
M1	M2	M3
		
M4	M5	M6
		
M7	M8	M9
		
M12	M13	
		
M14	M15	M16
		
M17	M18	M19

其中

X可表示 CR_2 、 SiR_2 、O或S,其中此处R也可采用与以上相同的含义,

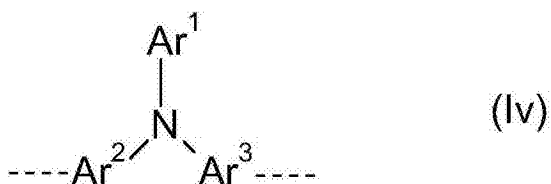
$k=0$ 或 1 ;

$m=0, 1$ 或 2 ;

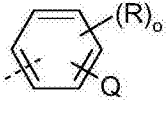
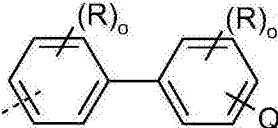
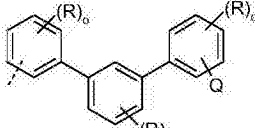
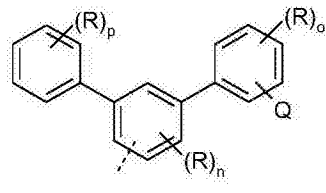
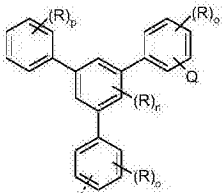
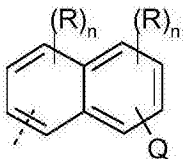
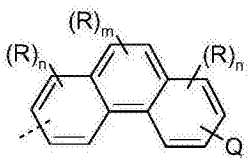
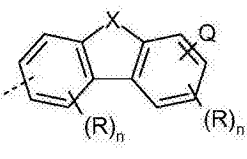
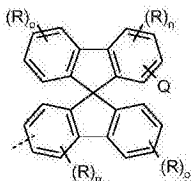
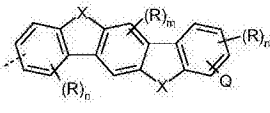
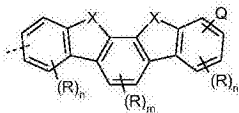
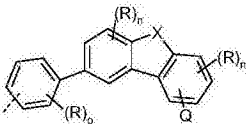
$n=0, 1, 2$ 或 3 ;和

$o=0, 1, 2, 3$ 或 4 ;

其中含有可交联基团Q的式(I)的结构单元是式(IV)的可交联结构单元:



其中Ar¹选自式VE1至VE12的基团：

		
VE1	VE2	VE3
		
VE4	VE5	VE6
		
VE7	VE8	VE9
		
VE10	VE11	VE12

其中，

式VE1至VE12中的基团R可采用与式(I)和(IIa)中的基团R相同的含义；

X可表示CR₂、SiR₂、NR、O或S，其中此处R也可采用与式(I)和(IIa)中的基团R相同的含义；

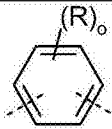
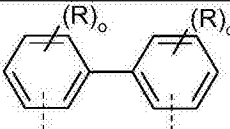
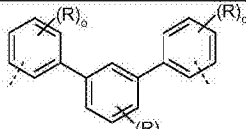
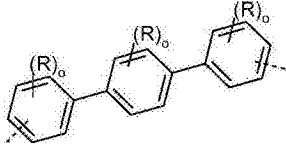
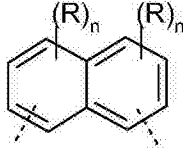
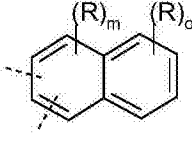
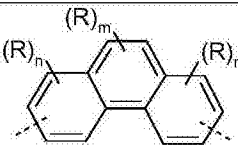
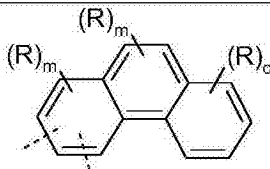
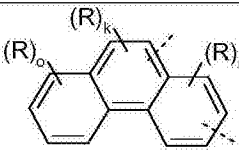
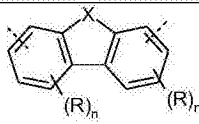
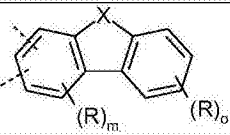
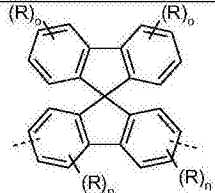
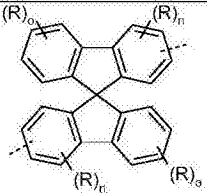
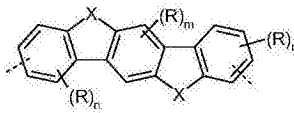
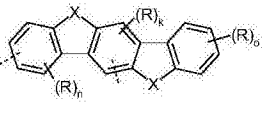
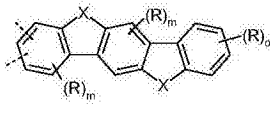
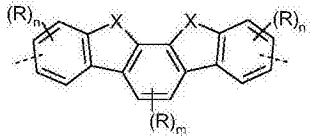
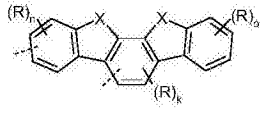
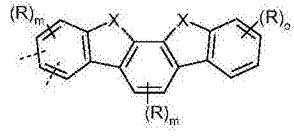
m=0、1或2；

n=0、1、2或3；

o=0、1、2、3或4；和

p=0、1、2、3、4或5；

其中Ar²和Ar³选自式M1至M19的基团：

		
M1	M2	M3
		
M4	M5	M6
		
M7	M8	M9
		
M10	M11	
		
M12	M13	
		
M14	M15	M16
		
M17	M18	M19

其中

式M1至M19中的基团R可采用与式(I)和(IIa)中的基团R相同的含义；

X可表示 CR_2 、 SiR_2 、O或S,其中此处R也可采用与式(I)和(IIa)中的基团R相同的含义；

$k=0$ 或 1 ；

$m=0$ 、 1 或 2 ；

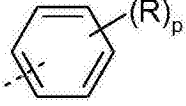
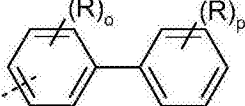
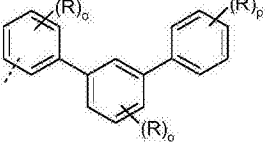
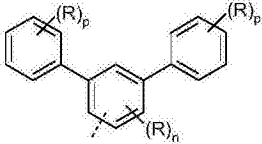
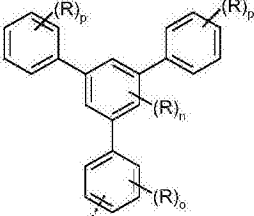
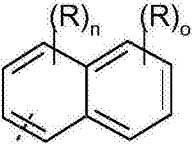
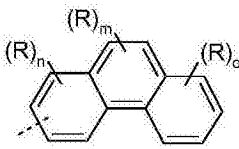
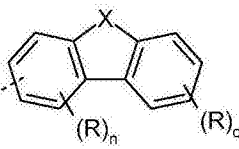
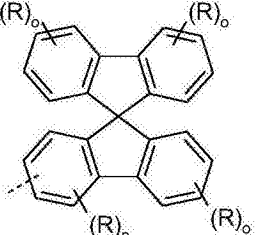
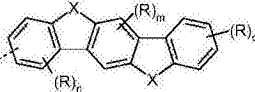
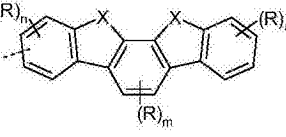
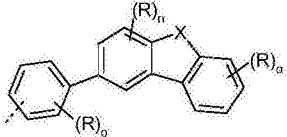
$n=0, 1, 2$ 或 3 ;和

$o=0, 1, 2, 3$ 或 4 ;

其中基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体,式(Iv)结构单元的比例在1摩尔%至17摩尔%的范围内。

2. 根据权利要求1所述的聚合物,其特征在于所述聚合物中所述式(I)和(IIa)的结构单元的比例在25至75摩尔%的范围内。

3. 根据权利要求1或2所述的聚合物,其特征在于所述单环或多环的芳族或杂芳族基团:式(I)中的 Ar^1 以及式(IIa)中的 Ar^4 和 Ar^6 ,选自:

		
E1	E2	E3
		
E4	E5	E6
		
E7	E8	E9
		
E10	E11	E12

其中

所述式E1至E12中的基团R可采用与关于权利要求1中式(I)和(IIa)的基团R相同的含义,

X可表示 CR_2 、 SiR_2 、 NR 、O或S,其中此处R也可采用与关于权利要求1中式(I)和(IIa)的基团R相同的含义,和

所用标记具有以下含义:

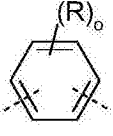
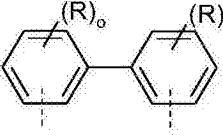
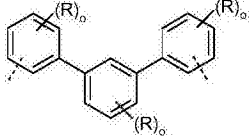
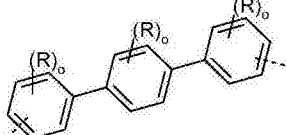
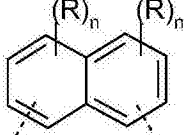
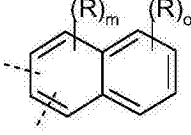
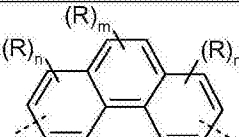
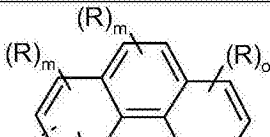
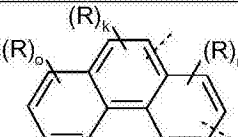
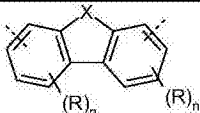
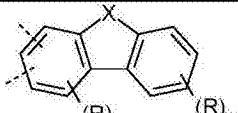
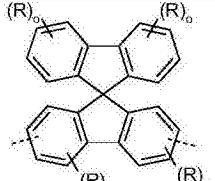
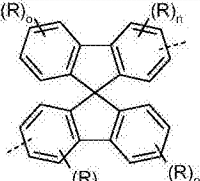
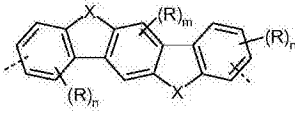
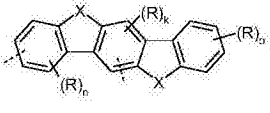
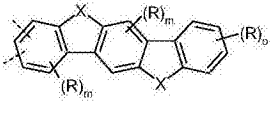
$m=0, 1$ 或 2 ;

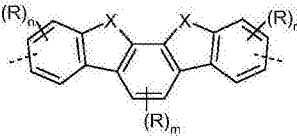
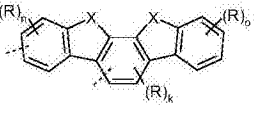
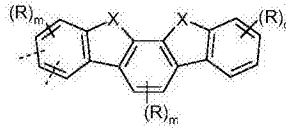
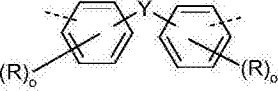
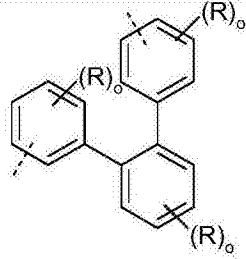
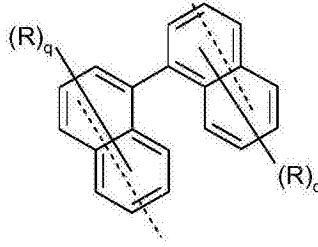
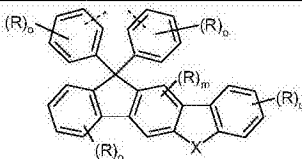
$n=0, 1, 2$ 或 3 ;

$o=0, 1, 2, 3$ 或 4 ;和

$p=0, 1, 2, 3, 4$ 或 5 。

4. 根据权利要求1或2所述的聚合物,其特征在于所述单环或多环的芳族或杂芳族基团:式(I)中的 Ar^2 和 Ar^3 以及式(IIa)中的 Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 ,选自:

		
M1	M2	M3
		
M4	M5	M6
		
M7	M8	M9
		
M10	M11	
		
M12	M13	
		
M14	M15	M16

		
M17	M18	M19
		
M20	M21	M22
		
M23		

其中

所述式M1至M23中的基团R可采用与关于权利要求1中式(I)和(IIa)的基团R相同的含义,

X可表示 CR_2 、 SiR_2 、O或S,其中此处R也可采用与关于权利要求1中式(I)和(IIa)的基团R相同的含义,

Y可为 CR_2 、 SiR_2 、O、S,或具有1至20个C原子的直链或支链烷基基团或者具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中的每个可以被一个或多个基团 R^1 取代,其中所述烷基、烯基或炔基基团的一个或多个非相邻的 CH_2 基团、CH基团或C原子可以被 $Si(R^1)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^1$ 、 $P(=O)(R^1)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^1 、O、S、 $CONR^1$ 代替,或具有5至60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团 R^1 取代,或具有5至60个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代,或具有5至60个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团,所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代,或具有10至40个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团,所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代,其中此处所述基团R和 R^1 也可采用与所述式(I)和(IIa)中所述基团R和 R^1 相同的含义,和

所用标记具有以下含义:

$k=0$ 或 1 ;

$m=0$ 、 1 或 2 ;

$n=0$ 、 1 、 2 或 3 ;

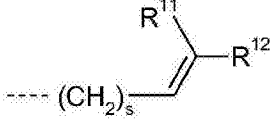
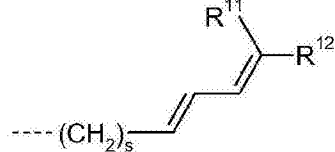
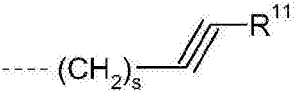
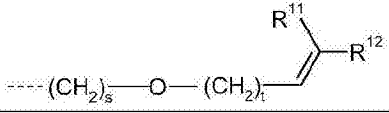
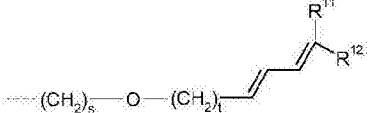
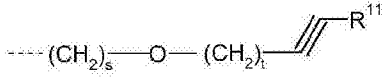
$o=0$ 、 1 、 2 、 3 或 4 ;和

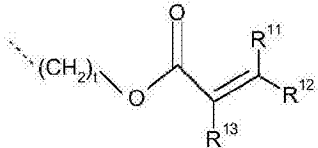
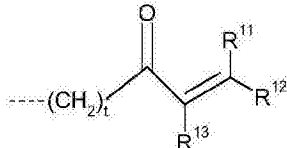
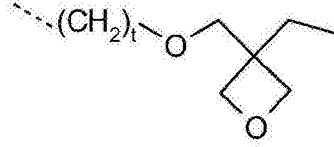
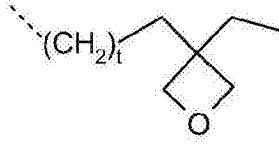
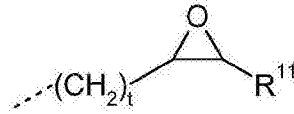
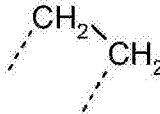
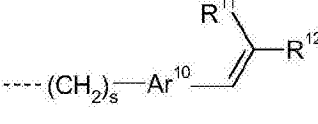

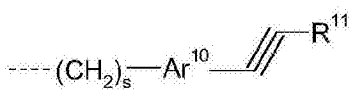
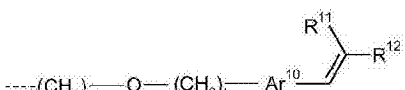
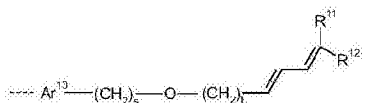
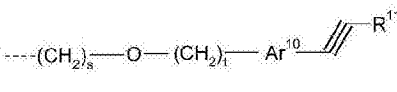
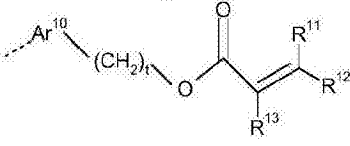
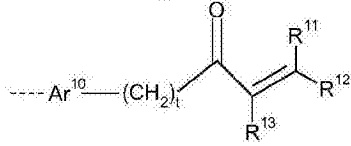
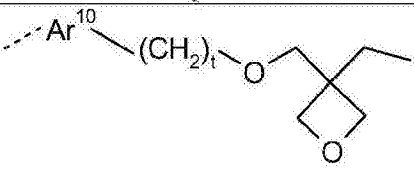
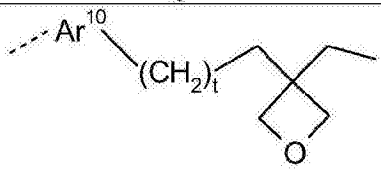
$q=0$ 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 或 6 。

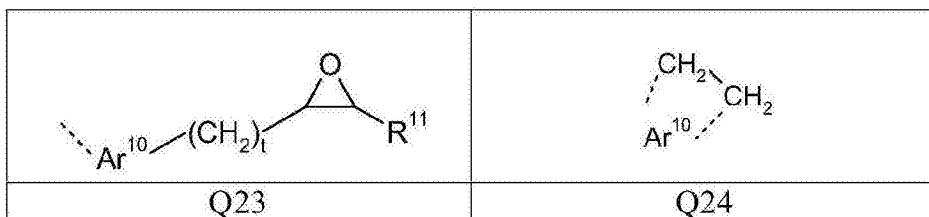
5. 根据权利要求1或2所述的聚合物,其特征在于所述可交联基团Q选自:

- 末端或环状烯基或末端二烯基和炔基基团，
- 烯氧基、二烯氧基或炔氧基基团，
- 丙烯酸基团，
- 氧杂环丁烷和氧杂环丙烷基团，
- 硅烷基团，和
- 环丁烷基团。

6. 根据权利要求5所述的聚合物，其特征在于所述可交联基团Q选自：

	
Q1	Q2
	
Q3	Q4
	
Q5	Q6

	
<p>Q7</p>	<p>Q8</p>
	
<p>Q9</p>	<p>Q10</p>
	
<p>Q11</p>	<p>Q12</p>
	
<p>Q13</p>	<p>Q14</p>
	
<p>Q15</p>	<p>Q16</p>
	
<p>Q17</p>	<p>Q18</p>
	
<p>Q19</p>	<p>Q20</p>
	
<p>Q21</p>	<p>Q22</p>



其中

所述式Q1至Q8、Q11、Q13至Q20和Q23中的基团 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 在每次出现时相同或不同地为H、具有1至6个C原子的直链或支链烷基基团；

所用标记具有以下含义：

所述式Q13至Q24中的 Ar^{10} 可采用对权利要求4中的 Ar^9 所示的含义；

$s=0$ 至8；

$t=1$ 至8；和

所述式Q1至Q11和Q13至Q23中虚线键以及所述式Q12和Q24中的虚线键表示所述可交联基团Q与所述单环或多环的芳族或杂芳族环系 Ar^1 至 Ar^3 之一的连接。

7. 根据权利要求1或2所述的聚合物，其特征在于基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体，所述聚合物中的式(I)结构单元的比例在1至99摩尔%的范围内。

8. 根据权利要求1或2所述的聚合物，其特征在于基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体，所述聚合物中的式(IIa)结构单元的比例在1至99摩尔%的范围内。

9. 一种制备根据权利要求1至8中的任一项所述的聚合物的方法，其特征在于通过SUZUKI聚合、YAMAMOTO聚合、STILLE聚合或HARTWIG-BUCHWALD聚合制备所述聚合物。

10. 一种聚合物掺合物，其包含一种或多种根据权利要求1至8中的任一项所述的可交联聚合物，所述一种或多种可交联聚合物含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(IIa)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元，其中至少一种所述式(I)的结构单元含有至少一个可交联基团Q，和一种或多种另外的聚合物、低聚物、树枝状大分子和/或低分子量物质。

11. 一种溶液或制剂，其在一种或多种溶剂中包含一种或多种根据权利要求1至8中的任一项所述的可交联聚合物或根据权利要求10所述的聚合物掺合物。

12. 根据权利要求1至8中的任一项所述的可交联聚合物用于制备交联聚合物的用途，所述可交联聚合物含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(IIa)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元，其中至少一种式(I)的结构单元含有至少一个可交联基团Q。

13. 一种制备交联聚合物的方法，所述方法包括以下步骤：

(a) 提供根据权利要求1至8中的任一项所述的可交联聚合物，所述可交联聚合物含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(IIa)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元，其中至少一种式(I)的结构单元含有至少一个可交联基团Q；和

(b) 自由基或离子交联所述可交联聚合物，其可通过热和也可通过辐射诱导。

14. 一种交联聚合物，其可通过根据权利要求13所述的方法获得。

15. 根据权利要求14所述的交联聚合物的用途，其用于电子或光电器件中。

16. 根据权利要求15所述的用途,其中所述交联聚合物用于有机电致发光器件(OLED)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机集成电路(O-IC)、有机薄膜晶体管(TFT)、有机太阳能电池(O-SC)、有机激光二极管(O-laser)、有机光伏(OPV)元件或器件或有机光感受器(OPC)中。

17. 一种电子或光电组件,其具有一个或多个活性层,其中这些活性层中的至少一个包含一种或多种根据权利要求14所述的交联聚合物。

18. 根据权利要求17所述的电子或光电组件,其选自有机电致发光器件(OLED)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机集成电路(O-IC)、有机薄膜晶体管(TFT)、有机太阳能电池(O-SC)、有机激光二极管(O-laser)、有机光伏(OPV)元件或器件和有机光感受器(OPC)。

可交联的和交联的聚合物、其制备方法及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及可交联的和交联的聚合物,涉及其制备方法,涉及这些交联聚合物在电子器件中的用途,特别是在所谓OLED (OLED=有机发光二极管)的有机电致发光器件中的用途,和涉及含有这些交联聚合物的电子器件,特别是有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 在电子器件例如OLED中,需要多种功能的组件。在OLED中,不同层中通常存在不同功能。在这种情况下,使用术语多层OLED体系。这些多层OLED体系尤其是具有电荷传输层,例如电子和空穴传导层,和包含发光组分的层。通常通过连续逐层施加单独的层而制造这些多层OLED体系。在此处,可通过在高真空中气相沉积或者从溶液施加单独的层。仅低分子量化合物可高真空气相沉积,因为仅其可在不分解的情况下蒸发。另外,高真空中施加是非常昂贵的。因此优选从溶液施加。然而,这需要各材料可溶于相应溶剂或溶剂混合物中。从溶液施加多层的另外的先决条件在于,在施加每一单独的层时,先前施加的层不会被后续层的溶液再次部分溶解或完全溶解。这可例如通过在施加下一层之前所施加的每一如下层而实现,其例如为聚合物层、交联以使其不溶。例如在EP 0 637 899和WO 96/20253中描述了这样的使聚合物层交联的方法。

[0003] 可通过多种方法制备可交联的聚合物。一种可行性在于,使可交联基团直接键合于单体,其然后通过任选地与另外的单体聚合而变成可交联聚合物的成分。例如在WO 2006/043087、WO 2005/049689、WO 2005/052027和US 2007/0228364中描述了可交联聚合物的相应制备方法。在特定情况下,在这些方法中可能出现如下的副反应,其由已经在聚合期间反应并因此引起聚合物在聚合期间直接交联的可交联基团引起。

[0004] 可选地,在WO 2010/097155中提出使醛基基团键合于单体,然后将这种单体任选地与另外的单体聚合在一起,并随后仅将聚合物的醛基基团转化成可交联基团,例如乙烯基基团。

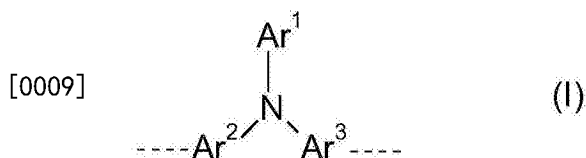
[0005] 然而,包含自现有技术已知的可交联或交联材料的OLED不具有期望的电压、效率和/或寿命。

发明内容

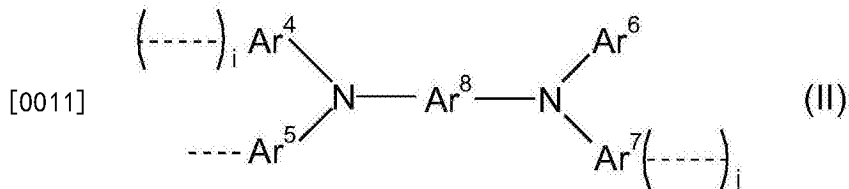
[0006] 因此,本发明的目的之一是提供如下的可交联聚合物,其一方面以充分的程度交联,但是另一方面还使OLED的电压、效率和/或寿命得到改进。

[0007] 通过提供含有三芳胺单元以及芳族或杂芳族二胺单元两者的聚合物而实现这种目的,其中这些单元中的至少一种含有至少一个可交联基团。

[0008] 本发明因此涉及如下的聚合物,其含有至少一种下式(I)的结构单元:



[0010] 和至少一种下式 (II) 的结构单元:



[0012] 其中

[0013] Ar¹至Ar⁸在每次出现时在每种情况下相同或不同地为单环或多环的芳族或杂芳族环系,所述环系可以被一个或多个基团R取代;

[0014] i和j各自为0或1,其中总和(i+j)=1;

[0015] R在每次出现时相同或不同地为H,D,F,Cl,Br,I,N(R¹)₂,CN,NO₂,Si(R¹)₃,B(OR¹)₂,C(=O)R¹,P(=O)(R¹)₂,S(=O)R¹,S(=O)₂R¹,OSO₂R¹,具有1至40个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团或者具有2至40个C原子的烯基或炔基基团或者具有3至40个C原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,所述基团中的每个可以被一个或多个基团R¹取代,其中一个或多个非相邻的CH₂基团可以被R¹C=CR¹、C≡C、Si(R¹)₂、C=O、C=S、C=NR¹、P(=O)(R¹)、SO、SO₂、NR¹、O、S或CONR¹代替,和其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I或CN代替,或具有5至60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团R¹取代,或具有5至60个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有5至60个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有10至40个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代;其中两个或更多个基团R也可以相互形成单环或多环的脂族、芳族和/或苯并稠合环系;

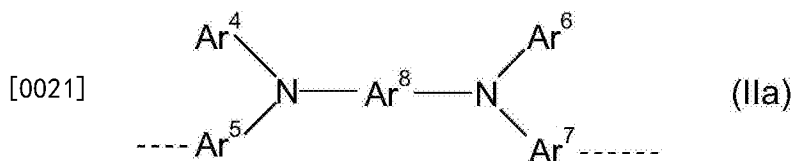
[0016] R¹在每次出现时相同或不同地为H,D,F,或具有1至20个C原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基团,其中,一个或多个H原子还可以被F代替;其中两个或更多个取代基R¹也可以相互形成单环或多环的脂族或芳族环系;和

[0017] 虚线表示所述聚合物中与相邻结构单元键合的键,和位于括号中的虚线表示可与相邻结构单元键合的键;

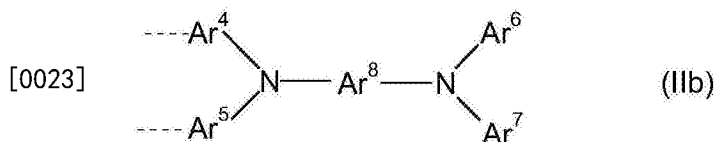
[0018] 其特征在于,所述式(I)和/或(II)结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团Q。

[0019] 式(II)的结构单元因此具有2条聚合物中与相邻结构单元键合的键。在此处可行的是,i为1和j为0,或者i为0和j为1。优选地,i=0和j=1。

[0020] 式(II)结构单元因此对应于下式(IIa)的结构单元:



[0022] 或者对应于下式 (IIb) 的结构单元:

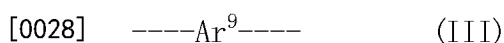


[0024] 其中优选式 (IIa) 的结构单元。

[0025] 在第一个优选实施方式中,所述聚合物中式 (I) 和 (II) 的结构单元的比例是100摩尔%,即该聚合物仅由式 (I) 和 (II) 的结构单元组成。

[0026] 在第二个优选实施方式中,所述聚合物中式 (I) 和 (II) 的结构单元的比例在25至75摩尔%的范围内,即该聚合物含有至少一种不同于式 (I) 和 (II) 结构单元的另外的结构单元。

[0027] 所述聚合物优选含有至少一种不同于结构单元 (I) 和 (II) 的另外的下式 (III) 的结构单元:



[0029] 其中 Ar^9 是可以被一个或多个基团R取代的单环或多环的芳族或杂芳族环系。

[0030] 在另一实施方式中,除式 (I)、(II) 和任选地 (III) 的结构单元以外,所述聚合物还可以含有不同于式 (I)、(II) 和任选地 (III) 的结构单元的另外的结构单元。

[0031] 在本申请中,术语聚合物被认为是指聚合物化合物、低聚物化合物和树枝状大分子两者。根据本发明的聚合物化合物优选地含有10至10000个、特别优选地20至5000个和非常特别优选地50至2000个结构单元(即重复单元)。根据本发明的低聚物化合物优选地含有3至9个结构单元。此处聚合物的支化因子在0(直链聚合物,无支化点)和1(完全支化的树枝状大分子)之间。

[0032] 根据本发明的聚合物优选地具有在1,000至2,000,000g/mol的范围内的分子量 M_w 、特别优选地在10,000至1,500,000g/mol的范围内的分子量 M_w ,和非常特别优选地在50,000至1,000,000g/mol的范围内的分子量 M_w 。相对于聚苯乙烯内标借助于GPC(=凝胶渗透色谱法),测定分子量 M_w 。

[0033] 根据本发明的聚合物为共轭、部分共轭或非共轭的聚合物。优选共轭或部分的共轭聚合物。

[0034] 可根据本发明将式 (I) 和 (II) 结构单元引入聚合物主链或侧链中。然而,优选将式 (I) 和 (II) 的结构单元引入聚合物主链中。

[0035] 在本申请意义上的“共轭聚合物”为如下的聚合物,其主链中主要含有也可以被相应地杂化的杂原子代替的 sp^2 杂化(或任选地还为 sp 杂化)碳原子。在最简单的情况下,这是指在主链中交替地存在双键和单键,但是还旨在将含有如下单元的聚合物视作在本申请意义上的共轭聚合物,所述单元例如是间位连接的亚苯基。“主要地”是指天然地(自发地)出现的缺陷,其引起不会影响术语“共轭聚合物”的共轭间断。术语共轭聚合物同样适用于具有共轭主链和非共轭侧链的聚合物。此外,如果主链含有例如芳基胺单元、芳基膦单元、特定杂环(即通过N、O或S原子共轭)和/或有机金属络合物(即通过金属原子共轭),那么同样将术语共轭用于本申请中。类似的情况适用于共轭的树枝状大分子。相比之下,将诸如简单烷基桥连基、(硫)醚、酯、酰胺或酰亚胺连接的单元清楚地定义成非共轭链段。

[0036] 本申请中部分共轭的聚合物旨在被认为是指如下的聚合物,其含有通过非共轭部

分、特定共轭间断物(例如间隔基团)或支链而相互隔开的共轭区,例如其中主链中相对长的共轭部分由非共轭部分间断,或其在主链中非共轭的聚合物的侧链中含有相对长的共轭部分。共轭和部分共轭的聚合物也可以含有共轭、部分共轭或非共轭的树枝状大分子。

[0037] 本申请中的术语“树枝状大分子”旨在被认为是指从多官能中心(核)构建的高度支化的化合物,支化单体以规则结构与核键合,以获得树状结构。核以及单体两者在此处都可采用任何期望的支化结构,其都由纯有机的单元以及有机金属化合物或配位化合物组成。“树枝状大分子”在此处通常旨在如由例如M.Fischer和F. Vögtle (Angew.Chem., Int.Ed. (德国应用化学)1999,38,885)所述的进行理解。

[0038] 本申请中,术语“结构单元”被认为是指如下单元:其从含有至少二个、优选地二个反应性基团的单体单元开始,通过反应形成键而被引入聚合物骨架中作为其一部分,并因此作为连接的重复单元存在于所制备的聚合物中。

[0039] 在本申请的意义上的“可交联基团Q”表示能够经历反应并因此形成不溶性化合物的官能团。此处可与另外的相同基团Q、另外的不同基团Q或其任何期望的其它部分或另一聚合物链发生所述反应。所述可交联基团因此是反应性基团。可交联基团的反应得到相应地交联的化合物。也可在层中进行化学反应,其中形成不溶层。通常可由热或由UV、微波、X射线或电子辐射,任选地在引发剂存在下引发交联。在本申请意义下的“不溶性”优选地是指,根据本发明的聚合物在交联反应之后,即在可交联基团反应之后,在室温下在有机溶剂中的溶解度降低至根据本发明的相应非交联聚合物在相同有机溶剂中的溶解度的至少1/3、优选地至少1/10。

[0040] 本申请中的术语“单环或多环的芳族环系”被认为是指具有6至60个、优选地6至30个、特别优选地6至24个芳族环原子的芳族环系,其不必仅含有芳族基团,而是其中多个芳族单元还可以由短的非芳族单元(<非H原子的10%、优选地<非H原子的5%)间断,所述短的非芳族单元例如是 sp^3 杂化的C原子或O或N原子、CO基团等。因此,例如,诸如9,9'-螺-二芴和9,9-二芳基芴的体系也旨在被认为是芳族环系。

[0041] 所述芳族环系可为单环或多环的,即其可以含有一个环(例如苯基)或多个环,其也可以是稠合的(例如萘基)或共价连接的(例如联苯),或含有稠合和连接的环的组合。

[0042] 优选的芳族环系例如为苯基、联苯、三联苯、[1,1':3',1'']三联苯-2'-基、四联苯、萘基、蒽、联萘、菲、二氢菲、芘、二氢芘、蒹、芘、并四苯、并五苯、苯并芘、芴、茛、茛并芴和螺二芴。

[0043] 本申请中的术语“单环或多环的杂芳族环系”被认为是指具有5至60个、优选地5至30个和特别优选地5至24个芳族环原子的芳族环系,其中这些原子中的一个或多个为杂原子。所述“单环或多环的杂芳族环系”不必仅含有芳族基团,而是也可以由短的非芳族单元(<非氢原子的10%、优选地<非氢原子的5%)间断,所述短的非芳族单元例如是 sp^3 杂化的C原子或O或N原子、CO基团等。

[0044] 所述杂芳族环系可为单环或多环的,即其可以含有一个环或多个环,其也可以是稠合的或共价连接的(例如吡啶基苯基),或含有稠合和连接的环的组合。优选完全共轭的杂芳基基团。

[0045] 优选的杂芳族环系例如为5元环,例如吡咯、吡唑、咪唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、

四唑、咪唑、噻吩、硒吩、噁唑、异噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑，6元环，例吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪，或稠合基团，例咪唑、茚并咪唑、吡啶、异吡啶、吡嗪、吡唑、苯并咪唑、苯并三唑、嘌呤、萘并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹啉并咪唑、苯并噁唑、萘并噁唑、蒽并噁唑、菲并噁唑、异噁唑、苯并噻唑、苯并咪唑、异苯并咪唑、二苯并咪唑、喹啉、异喹啉、喋啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、苯并异喹啉、吡啶、吩噻嗪、吩噁嗪、苯并哒嗪、苯并嘧啶、喹啉、吩噻嗪、萘啶、氮杂咪唑、苯并咪唑、菲啶、菲咯啉、噻吩并[2,3b]噻吩、噻吩并[3,2b]噻吩、二噻吩并噻吩、异苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻二唑并噻吩或这些基团的组合。

[0046] 所述单环或多环的芳族或杂芳族环系可为未取代或取代的。本申请中的取代是指单环或多环的芳族或杂芳族环系含有一个或多个取代基R。

[0047] R优选在每次出现时相同或不同地为H,D,F,Cl,Br,I,N(R¹)₂,CN,NO₂,Si(R¹)₃,B(OR¹)₂,C(=O)R¹,P(=O)(R¹)₂,S(=O)R¹,S(=O)₂R¹,OSO₂R¹,具有1至40个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团或者具有2至40个C原子的烯基或炔基基团或者具有3至40个C原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团，所述基团中的每个可以被一个或多个基团R¹取代，其中一个或多个非相邻的CH₂基团可以被R¹C=CR¹、C≡C、Si(R¹)₂、C=O、C=S、C=NR¹、P(=O)(R¹)、SO、SO₂、NR¹、O、S或CONR¹代替，和其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I或CN代替，或具有5至60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系，所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团R¹取代，或具有5至60个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代，或具有5至60个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代，或具有10至40个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代；此处两个或更多个基团R也可以相互形成单环或多环的脂族、芳族和/或苯并稠合环系。

[0048] R特别优选在每次出现时相同或不同地为H,F,Cl,Br,I,N(R¹)₂,Si(R¹)₃,B(OR¹)₂,C(=O)R¹,P(=O)(R¹)₂,具有1至20个C原子的直链烷基或烷氧基基团或者具有2至20个C原子的烯基或炔基基团或者具有3至20个C原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，所述基团中的每个可以被一个或多个基团R¹取代，其中一个或多个非相邻的CH₂基团可以被R¹C=CR¹、C≡C、Si(R¹)₂、C=O、C=NR¹、P(=O)(R¹)、NR¹、O或CONR¹代替，和其中一个或多个H原子可以被F、Cl、Br或I代替，或具有5至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系，所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团R¹取代，或具有5至30个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代，或具有5至30个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代，或具有10至20个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团，所述基团可以被一个或多个基团R¹取代；此处两个或更多个基团R也可以相互形成单环或多环的脂族、芳族和/或苯并稠合环系。

[0049] R非常特别优选在每次出现时相同或不同地为H，具有1至10个C原子的直链烷基或烷氧基基团或者具有2至10个C原子的烯基或炔基基团或者具有3至10个C原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，所述基团中的每个可以被一个或多个基团R¹取代，其中一个或多

个非相邻的CH₂基团可以被R¹C=CR¹、C≡C、C=O、C=NR¹、NR¹、O或CONR¹代替,或具有5至20个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团R¹取代,或具有5至20个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有5至20个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代,或具有10至20个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团,所述基团可以被一个或多个基团R¹取代;此处两个或更多个基团R还可以相互形成单环或多环的脂族、芳族和/或苯并稠合环系。

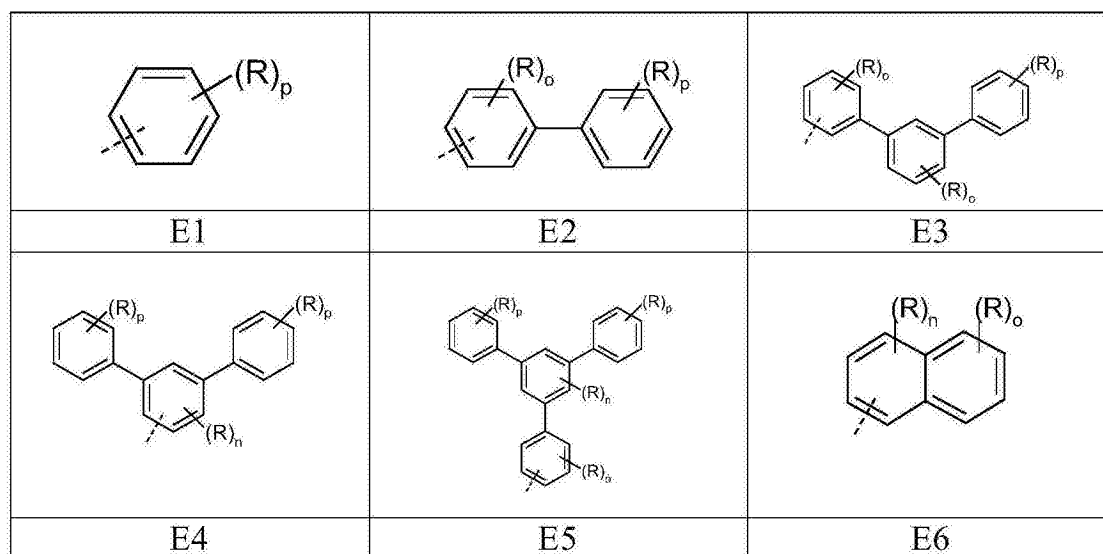
[0050] R¹优选在每次出现时相同或不同地为H,D,F,或具有1至20个C原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基团,其中一个或多个H原子还可以被F代替;在此处,两个或更多个取代基R¹也可以相互形成单环或多环的脂族或芳族环系。

[0051] R¹特别优选地在每次出现时相同或不同地为H或具有1至20个C原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基团;在此处,两个或更多个取代基R¹也可以相互形成单环或多环的脂族或芳族环系。

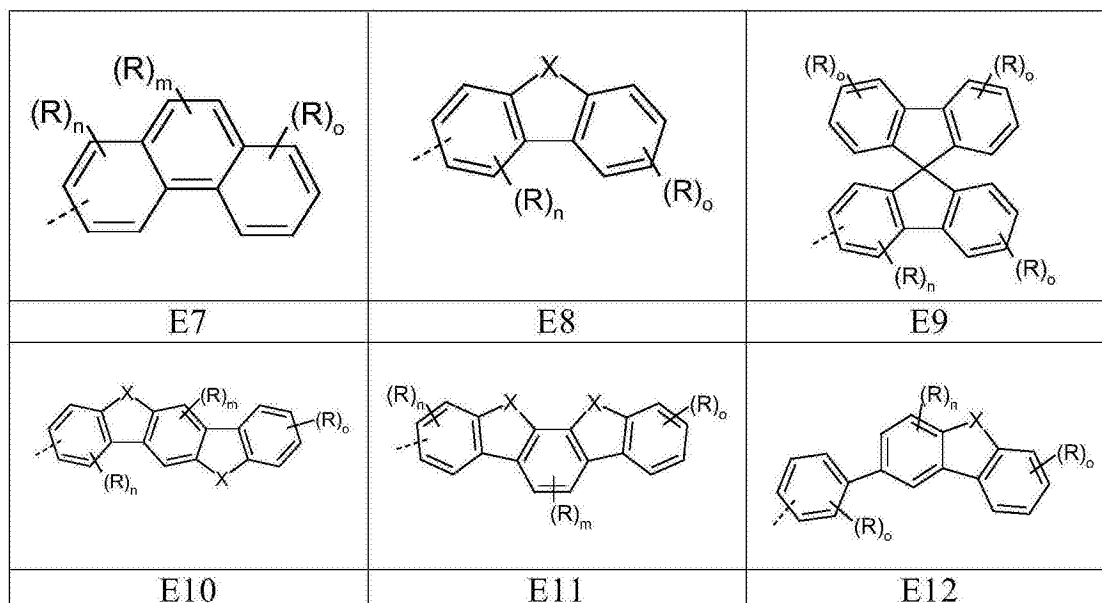
[0052] R¹非常特别优选地在每次出现时相同或不同地为H或具有1至10个C原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基团。

[0053] 优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团:式(I)中的Ar¹、式(IIa)中的Ar⁴和Ar⁶以及式(IIb)中的Ar⁶和Ar⁷,是如下基团:

[0054]



[0055]



[0056] 式E1至E12中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。X可表示 CR_2 、 SiR_2 、 NR 、O或S,其中此处R也可采用与关于式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

[0057] 所用标记具有以下含义:

[0058] $m=0,1$ 或 2 ;

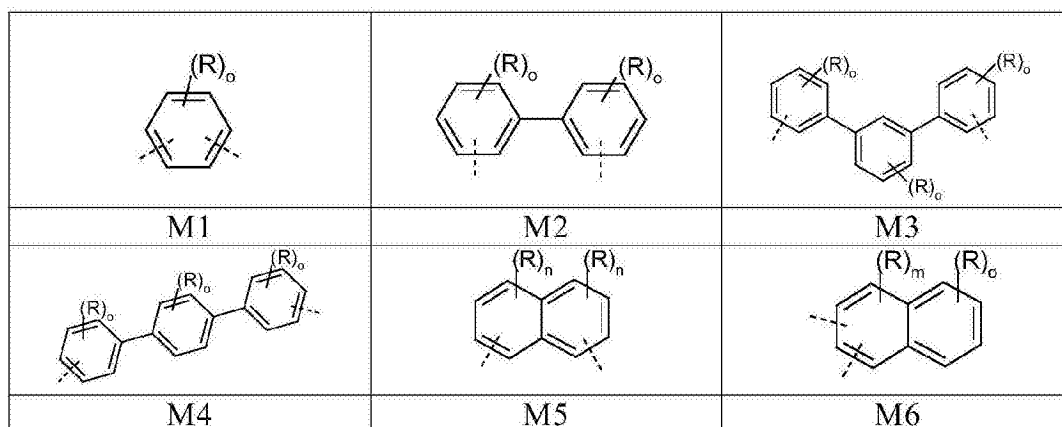
[0059] $n=0,1,2$ 或 3 ;

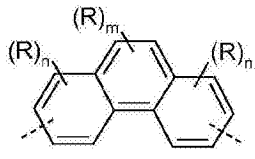
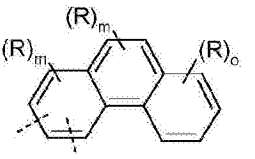
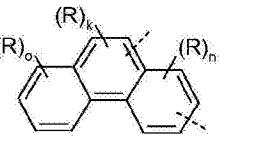
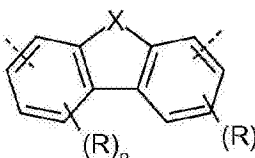
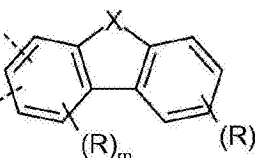
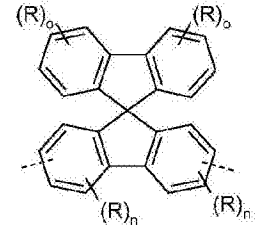
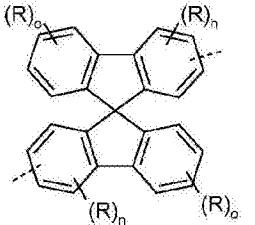
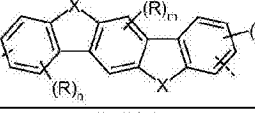
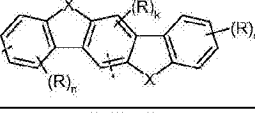
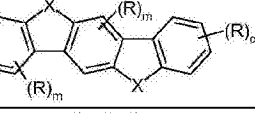
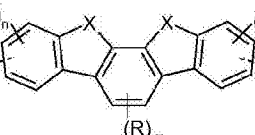
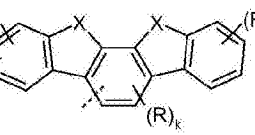
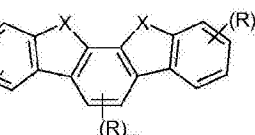
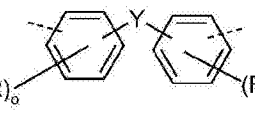
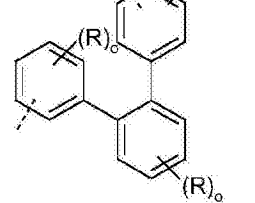
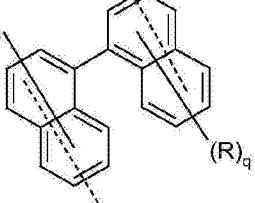
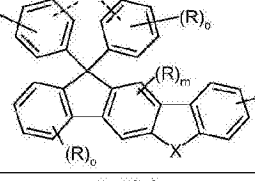
[0060] $o=0,1,2,3$ 或 4 ,和

[0061] $p=0,1,2,3,4$ 或 5 。

[0062] 优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团:式(I)中的 Ar^2 和 Ar^3 ,式(IIa)中的 Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 ,式(IIb)中的 Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 以及式(III)中的 Ar^9 是如下基团:

[0063]



		
M7	M8	M9
		
M10	M11	
		
M12	M13	
[0064] 		
M14	M15	M16
		
M17	M18	M19
		
M20	M21	M22
		
M23		

[0065] 式M1至M19中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。X可表示 CR_2 、 SiR_2 、O或S,其中此处R也可采用与关于式(I)和(II)中的基团R相同的含义。Y可为 CR_2 、 SiR_2 、

0, S, 或具有1至20个C原子的直链或支链烷基基团, 或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团, 所述基团中的每个可以被一个或多个基团 R^1 取代, 和其中所述烷基、烯基或炔基基团的一个或多个非相邻的 CH_2 基团、 CH 基团或的C原子可以被 $Si(R^1)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^1$ 、 $P(=O)(R^1)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^1 、 O 、 S 、 $CONR^1$ 代替, 或具有5至60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系, 所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有5至60个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有5至60个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有10至40个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代; 其中此处基团 R 和 R^1 也可采用与式(I)和(II)中的基团 R 和 R^1 相同的含义。

[0066] 所用标记具有以下含义:

[0067] $k=0$ 或 1 ;

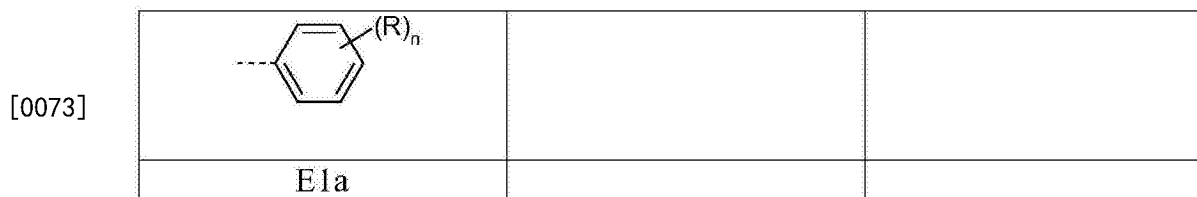
[0068] $m=0$ 、 1 或 2 ;

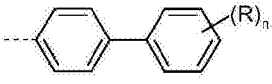
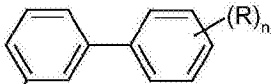
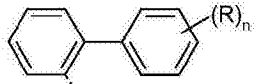
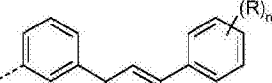
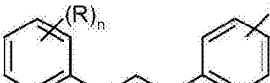
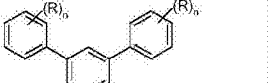
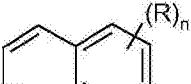
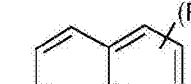
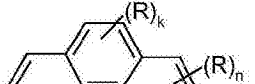
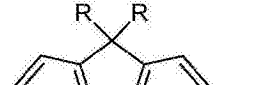
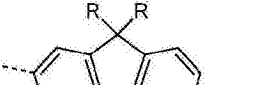
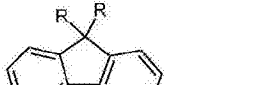
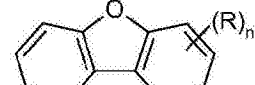
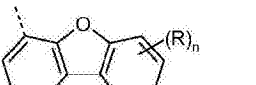
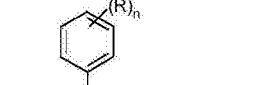
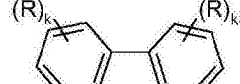
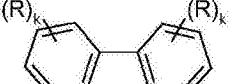
[0069] $n=0$ 、 1 、 2 或 3 ;

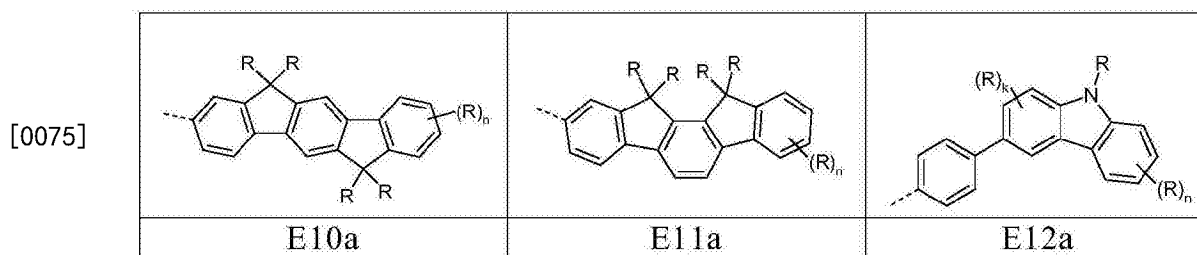
[0070] $o=0$ 、 1 、 2 、 3 或 4 ; 和

[0071] $q=0$ 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 或 6 。

[0072] 特别优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团: 式(I)中的 Ar^1 、式(IIa)中的 Ar^4 和 Ar^6 以及式(IIb)中的 Ar^6 和 Ar^7 是如下基团:



		
E2a	E2b	E2c
		
E3a	E4a	E5a
		
E6a	E6b	E7a
[0074] 		
E8a	E8b	E8c
		
E8d	E8e	E8f
		
E9a	E9b	



[0076] 式E1a至E12a中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

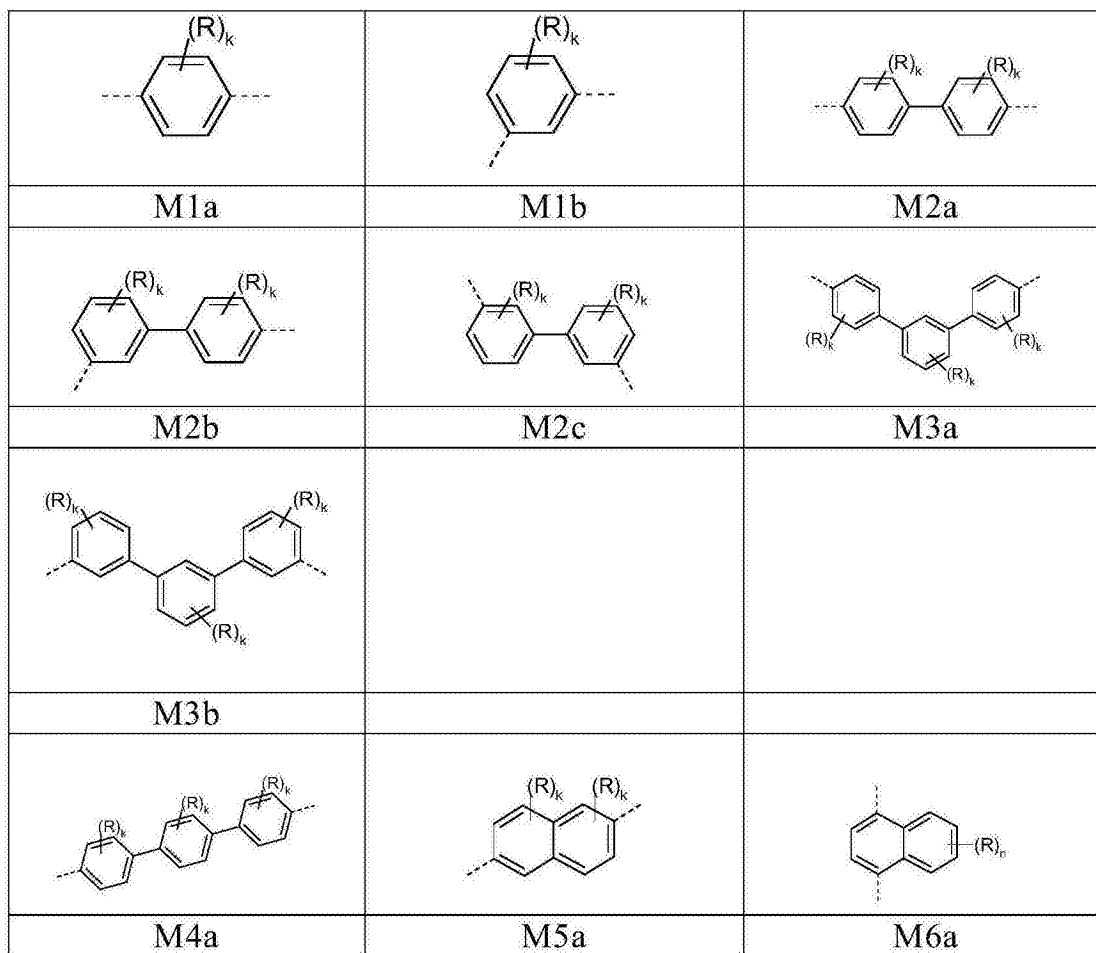
[0077] 所用标记具有以下含义：

[0078] $k=0$ 或 1 ；和

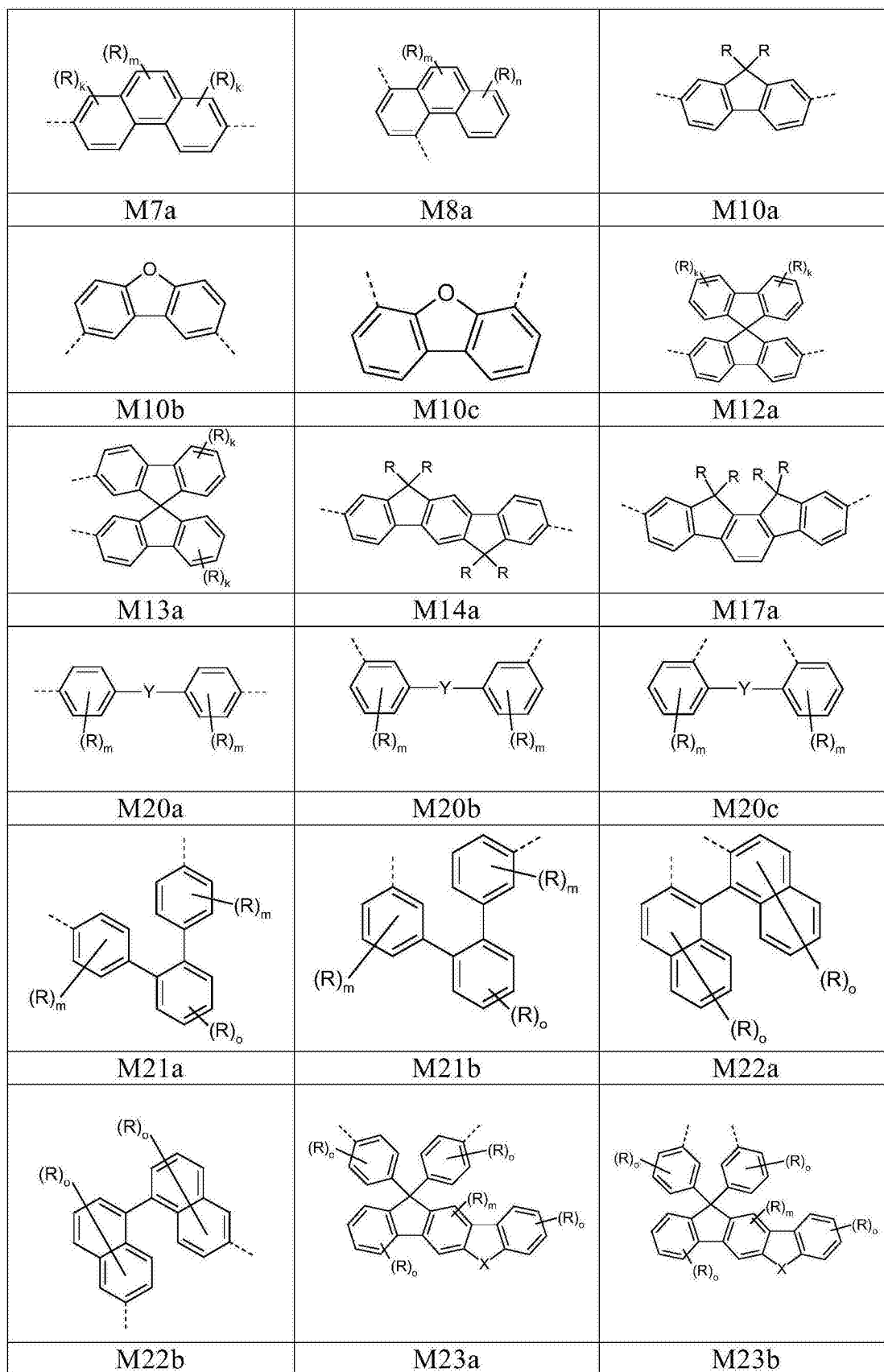
[0079] $n=0、1、2$ 或 3 。

[0080] 特别优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团：式(I)中的 Ar^2 和 Ar^3 ，式(IIa)中的 Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 ，式(IIb)中的 Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 以及式(III)中的 Ar^9 ，是如下基团：

[0081]



[0082]



[0083] 式M1a至M17a中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。X可表示 CR_2 或 SiR_2 ,其中此处R也可采用与关于式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

[0084] Y可为 CR_2 , SiR_2 , O, S, 或具有1至10个C原子的直链烷基基团, 或具有2至10个C原子的烯基或炔基基团, 所述基团中的每个可以被一个或多个基团 R^1 取代, 和其中所述烷基、烯基或炔基基团的一个或多个非相邻的 CH_2 基团、CH基团或C原子可以被 $Si(R^1)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^1$ 、 $P(=O)(R^1)$ 、 NR^1 、O、 $CONR^1$ 代替, 或具有5至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系, 所述环系可以在每种情况下被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有5至30个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有5至30个芳族环原子的芳烷基或杂芳烷基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代, 或具有10至20个芳族环原子的二芳基氨基基团、二杂芳基氨基基团或芳基杂芳基氨基基团, 所述基团可以被一个或多个基团 R^1 取代; 其中此处基团R和 R^1 也可采用与式(I)和(II)中的基团R和 R^1 相同的含义。

[0085] 所用标记具有以下含义:

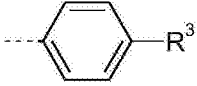
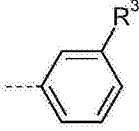
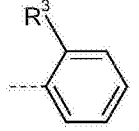
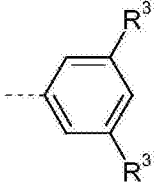
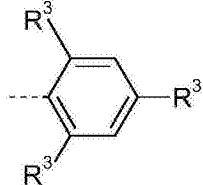
[0086] $k=0$ 或 1 ;

[0087] $m=0$ 、 1 或 2 ;

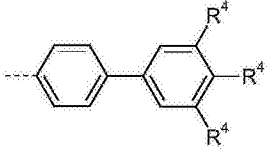
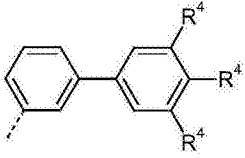
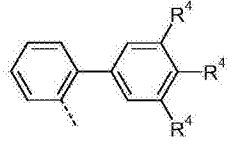
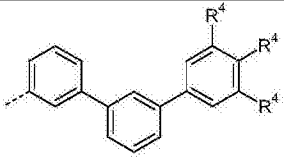
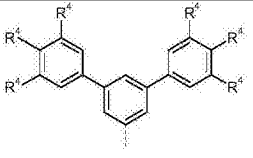
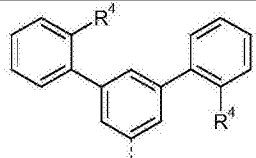
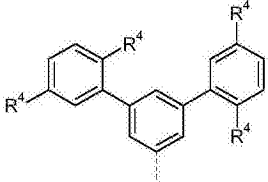
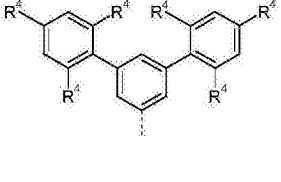
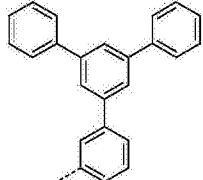
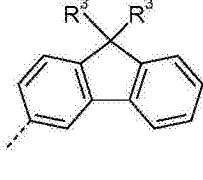
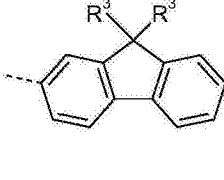
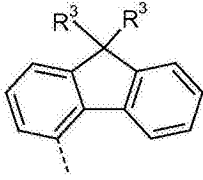
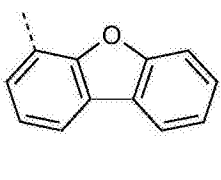
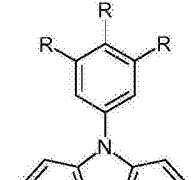
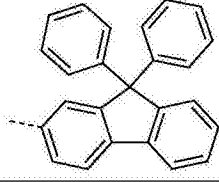
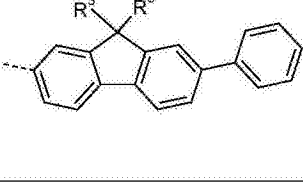
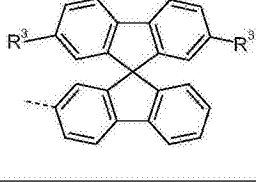
[0088] $n=0$ 、 1 、 2 或 3 ; 和

[0089] $o=0$ 、 1 、 2 、 3 或 4 。

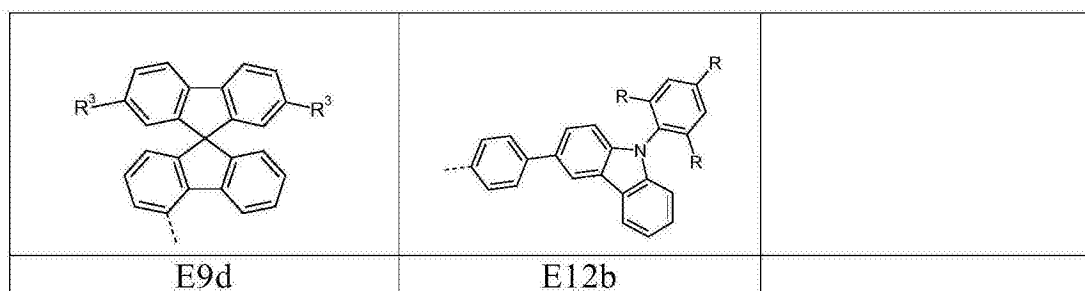
[0090] 非常特别优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团: 式(I)中的 Ar^1 、式(IIa)中的 Ar^4 和 Ar^6 以及式(IIb)中的 Ar^6 和 Ar^7 是如下基团:

			
	E1b	E1c	E1d
[0091]			
	E1e	E1f	

[0092]

		
E2d	E2e	E2f
		
E3b	E4b	E4c
		
E4d	E4e	
		
E5b	E8g	E8h
		
E8i	E8j	E8k
		
E8l	E8m	E9c

[0093]



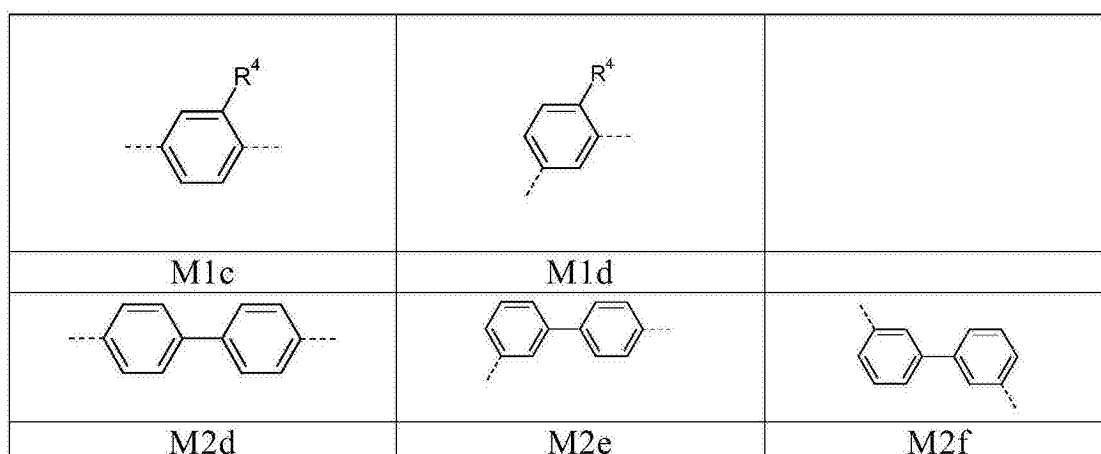
[0094] 式E1b至E1f、E8g至E8i、E8m、E9c和E9d中的基团 R^3 在每次出现时相同或不同地为H或具有1至12个C原子、优选地1至10个C原子的直链或支链的烷基基团。基团 R^3 特别优选地为甲基、正丁基、仲丁基、叔丁基、正己基或正辛基。

[0095] 式E2d至E2f、E3b和E4b至E4e中的基团 R^4 在每次出现时相同或不同地为H或具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团 R^4 特别优选地为甲基、正丁基、仲丁基或叔丁基。

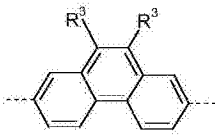
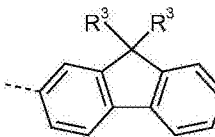
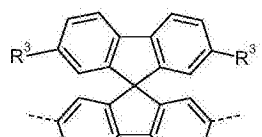
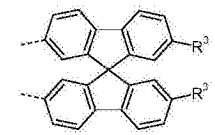
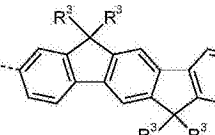
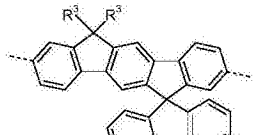
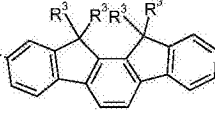
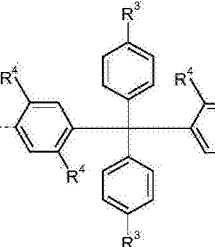
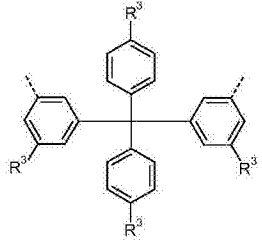
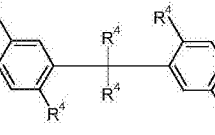
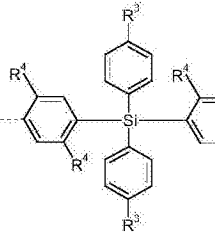
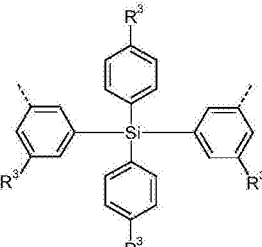
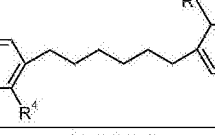
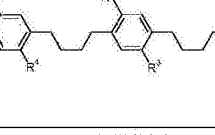
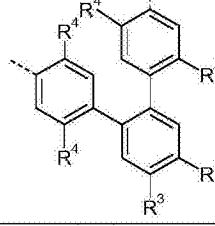
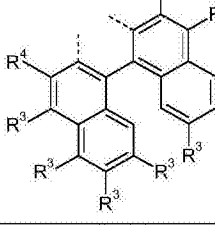
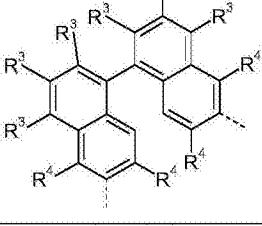
[0096] 式E8k和E12b中的基团R在每次出现时相同或不同并且可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

[0097] 非常特别优选的单环或多环的芳族或杂芳族基团：式(I)中的 Ar^2 和 Ar^3 ，式(IIa)中的 Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 ，式(IIb)中的 Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 以及式(III)中的 Ar^9 ，是如下基团：

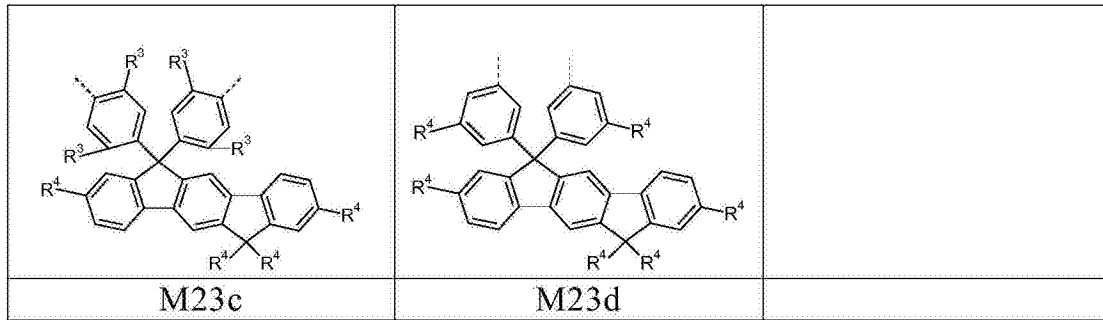
[0098]



[0099]

		
M7b	M10d	M12b
		
M13b	M14b	M14c
		
M17b	M20d	M20e
		
M20f	M20g	M20h
		
M20i	M20j	
		
M21c	M22c	M22d

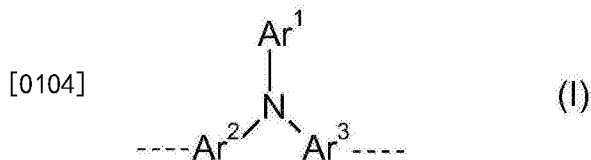
[0100]



[0101] 式M7b、M10d、M12b、M13b、M14b、M14c、M17b、M20d、M20e、M20g、M20h、M20j、M21c、M22c、M22d和M23c中的基团R³在每次出现时相同或不同地为H或具有1至12个C原子、优选地1至10个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R³特别优选地为甲基、正丁基、仲丁基、叔丁基、正己基和正辛基。

[0102] 式M1c、M1d、M14c、M20d、M20e、M20f、M20g、M20i、M20j、M21c、M22c、M22d、M23c和M23d中的基团R⁴在每次出现时相同或不同地为H或具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R⁴特别优选地为甲基、正丁基、仲丁基或叔丁基。

[0103] 下式(I)的优选结构单元



[0105] 是如下的结构单元：其中Ar¹选自式E1至E12的基团，和Ar²和Ar³选自式M1至M19的基团，其中特别优选地，Ar²和Ar³相同。

[0106] 将优选的式(I)结构单元的选择示于下表1中。

[0107] 表1

[0108]

式(I)	Ar ¹	Ar ²	Ar ³
I1	E1	M1	M1
I2	E1	M2	M2
I3	E1	M10	M10
I4	E1	M12	M12
I5	E1	M14	M14
I6	E1	M19	M19
I7	E2	M1	M1
I8	E2	M2	M1
I9	E2	M7	M7
I10	E2	M12	M12
I11	E2	M13	M13
I12	E3	M1	M1
I13	E3	M13	M13

I14	E4	M1	M1
I15	E4	M2	M2
I16	E4	M14	M14
I17	E5	M3	M3
I18	E5	M12	M12
I19	E6	M6	M6
I20	E6	M10	M10
I21	E6	M16	M16
I22	E7	M2	M2
I23	E7	M15	M15
I24	E8	M1	M1
I25	E8	M2	M2
I26	E8	M4	M4
I27	E8	M5	M5
I28	E8	M10	M10
I29	E8	M12	M12
I30	E8	M14	M14
I31	E9	M1	M1
I32	E9	M8	M8
I33	E9	M13	M13
I34	E10	M10	M10
I35	E11	M9	M9
I36	E11	M17	M17
I37	E12	M7	M7
I38	E12	M18	M18
I39	E1	M23	M23
I40	E2	M21	M1
I41	E8	M20	M20
I41	E9	M22	M22

[0109] 特别优选的式(I)结构单元是如下的结构单元:其中Ar¹选自式E1a至E12a的基团,和Ar²和Ar³选自式M1a至M17a的基团,其中特别优选地,Ar²和Ar³相同。

[0110] 将特别优选的式(I)结构单元的选择示于下表2中。

[0111] 表2

[0112]

式(I)	Ar ¹	Ar ²	Ar ³
I1a	E1a	M1a	M1a
I2a	E1a	M2a	M2a
I2b	E1a	M2c	M2c
I3a	E1a	M10a	M10a

I4a	E1a	M12a	M12a
I5a	E1a	M14a	M14a
I7a	E2a	M1b	M1b
I7b	E2c	M1a	M1a
I8a	E2c	M2c	M1a
I9a	E2b	M7a	M7a
I10a	E2a	M12a	M12a
I11a	E2a	M13a	M13a
I12a	E3a	M1b	M1b
I13a	E3a	M13a	M13a
I14a	E4a	M1a	M1a
I15a	E4a	M2a	M2a
I15b	E4a	M2b	M2b
I16a	E4a	M14a	M14a
I17a	E5a	M3a	M3a
I18a	E5a	M12a	M12a
I19a	E6a	M6a	M6a
I20a	E6b	M10b	M10b
I22a	E7a	M2a	M2a
I24a	E8a	M1a	M1a
I24b	E8b	M1b	M1b
I24c	E8e	M1a	M1a
I24d	E8f	M1b	M1b
I25a	E8a	M2c	M2c
I25b	E8b	M2b	M2b
I25c	E8f	M2c	M2c
I26a	E8c	M4a	M4a
I27a	E8d	M5a	M5a

[0113]

I28a	E8c	M10a	M10a
I29a	E8b	M12a	M12a
I30a	E8e	M14a	M14a
I31a	E9b	M1a	M1a
I32a	E9a	M8a	M8a
I33a	E9a	M13a	M13a
I34a	E10a	M10c	M10c
I36a	E11a	M17a	M17a
I37a	E12a	M7a	M7a
I39a	E1a	M23a	M23a

I39b	E1a	M23b	M23b
I40a	E2c	M21a	M1a
I40b	E2a	M21a	M1b
I41a	E8b	M20a	M20a
I41b	E8c	M20b	M20b

[0114] 非常特别优选的式(I)结构单元是如下的结构单元:其中Ar¹选自式E1b至E12b的基团,和Ar²和Ar³选自式M1c至M14c的基团,其中特别优选地,Ar²和Ar³相同。

[0115] 将非常特别优选的式(I)结构单元的选择示于下表3中。

[0116] 表3

[0117]

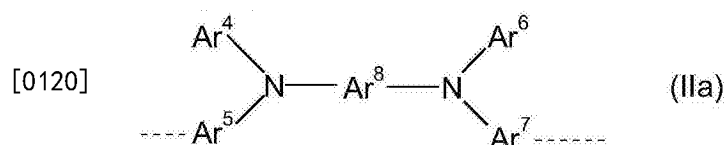
式(I)	Ar ¹	Ar ²	Ar ³
I1b	E1b	M1c	M1c
I1c	E1e	M1c	M1c
I2c	E1c	M2d	M2d
I2d	E1e	M2f	M2f
I2e	E1f	M2f	M2f
I3b	E1d	M10d	M10d
I4b	E1f	M12b	M12b
I5b	E1c	M14b	M14b
I5c	E1d	M14b	M14c
I7c	E2d	M1d	M1d
I7d	E2f	M1c	M1c
I8b	E2f	M2f	M1c
I9b	E2e	M7b	M7b
I10b	E2e	M12b	M12b
I11b	E2d	M13b	M13b
I12b	E3b	M1d	M1d
I13b	E3b	M13b	M13b

[0118]

I14b	E4c	M1c	M1c
I14c	E4d	M1c	M1c
I15c	E4b	M2e	M2e
I15d	E4e	M2d	M2d
I16b	E4b	M14c	M14c
I18b	E5b	M12b	M12b
I24e	E8g	M1c	M1c
I24f	E8j	M1c	M1c
I24g	E8k	M1d	M1d
I24h	E8l	M1d	M1d

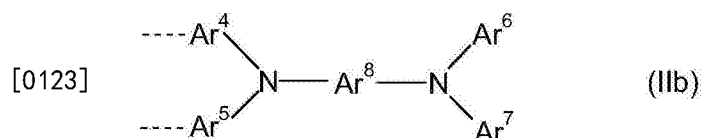
I25d	E8g	M2f	M2f
I25e	E8h	M2e	M2e
I25f	E8k	M2f	M2f
I28b	E8i	M10d	M10d
I29b	E8m	M12b	M12b
I30b	E8j	M14b	M14b
I31b	E9d	M1c	M1c
I33b	E9c	M13b	M13b
I37b	E12b	M7b	M7b
I39c	E1b	M23c	M23c
I40c	E2f	M21c	M1c
I40d	E2d	M21c	M1d
I41c	E8h	M20d	M20d
I41d	E8h	M20g	M20g
I41e	E8h	M20i	M20i
I41f	E8i	M20h	M20h

[0119] 下式 (IIa) 的优选结构单元



[0121] 是如下的结构单元: 其中Ar⁴和Ar⁶彼此独立地相同或不同地选自式E1至E12的基团, 和Ar⁵、Ar⁷和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1至M19的基团, 其中特别优选地, Ar⁴和Ar⁶或者Ar⁵和Ar⁷相同。

[0122] 下式 (IIb) 的优选结构单元



[0124] 是如下的结构单元: 其中Ar⁶和Ar⁷彼此独立地相同或不同地选自式E1至E12的基团, 和Ar⁴、Ar⁵和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1至M19的基团, 其中特别优选地, Ar⁴和Ar⁵或者Ar⁶和Ar⁷相同。

[0125] 将优选的式 (IIa) 或 (IIb) 结构单元的选择示于下表4中。

[0126] 表4

[0127]

式 (IIa)	Ar ⁴	Ar ⁶	Ar ⁵	Ar ⁷	Ar ⁸
式 (IIb)	Ar ⁷	Ar ⁶	Ar ⁵	Ar ⁴	Ar ⁸
II1	E1	E1	M1	M1	M1
II2	E1	E1	M1	M1	M2
II3	E1	E1	M1	M1	M10

II4	E1	E1	M1	M1	M13
II5	E1	E1	M1	M1	M14
II6	E1	E1	M14	M14	M12
II7	E2	E2	M1	M1	M2
II8	E2	E2	M2	M2	M12
II9	E3	E3	M7	M7	M1
II10	E3	E3	M10	M10	M16
II11	E4	E4	M1	M1	M7
II12	E4	E4	M1	M1	M12
II13	E4	E4	M2	M2	M14
II14	E4	E4	M10	M10	M13
II15	E4	E8	M1	M1	M7
II16	E5	E5	M2	M13	M13
II17	E6	E6	M3	M3	M6
II18	E6	E6	M17	M17	M10
II19	E7	E7	M5	M5	M4
II20	E8	E8	M1	M1	M1
II21	E8	E8	M1	M1	M2
II22	E8	E8	M1	M1	M12
II23	E8	E8	M2	M2	M10
II24	E8	E8	M6	M6	M8
II25	E8	E8	M10	M10	M7
II26	E8	E8	M13	M13	M2
II27	E8	E8	M14	M14	M12
II28	E9	E9	M1	M1	M2
II29	E9	E9	M9	M9	M11
II30	E9	E9	M19	M19	M18
II31	E10	E10	M1	M1	M4

[0128]

II32	E11	E11	M2	M2	M10
II33	E11	E11	M13	M13	M15
II34	E12	E12	M7	M7	M14
II35	E2	E2	M1	M1	M14
II36	E2	E2	M1	M1	M12
II37	E8	E8	M1	M1	M20
II38	E9	E9	M1	M1	M23

[0129] 特别优选的式(IIa)结构单元是如下的结构单元:其中Ar⁴和Ar⁶彼此独立地相同或不同地选自式E1a至E12a的基团,和Ar⁵、Ar⁷和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1a至M17a的基团,其中特别优选地,Ar⁴和Ar⁶或者Ar⁵和Ar⁷相同。

[0130] 特别优选的式 (IIb) 结构单元是如下的结构单元: 其中 Ar^6 和 Ar^7 彼此独立地相同或不同地选自式E1a至E12a的基团, 和 Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式M1a至M17a的基团, 其中特别优选地, Ar^4 和 Ar^5 或者 Ar^6 和 Ar^7 相同。

[0131] 将特别优选的的式 (IIa) 或 (IIb) 结构单元的选择示于下表5中。

[0132] 表5

[0133]

式 (IIa)	Ar^4	Ar^6	Ar^5	Ar^7	Ar^8
式 (IIb)	Ar^7	Ar^6	Ar^5	Ar^4	Ar^8
II1a	E1a	E1a	M1a	M1a	M1a
II1b	E1a	E1a	M1b	M1b	M1b
II2a	E1a	E1a	M1a	M1a	M2a
II3a	E1a	E1a	M1a	M1a	M10a
II4a	E1a	E1a	M1a	M1a	M13a
II4b	E1a	E1a	M1b	M1b	M13a
II5a	E1a	E1a	M1a	M1a	M14a
II6a	E1a	E1a	M14a	M14a	M12a
II7a	E2a	E2a	M1a	M1a	M2a
II7b	E2c	E2c	M1a	M1a	M2a
II8a	E2b	E2b	M2b	M2b	M12a
II9a	E3a	E3a	M7a	M7a	M1b
II11a	E4a	E4a	M1b	M1b	M7a
II12a	E4a	E4a	M1b	M1b	M12a
II13a	E4a	E4a	M2b	M2b	M14a

[0134]

II14a	E4a	E4a	M10a	M10a	M13a
II15a	E4a	E8a	M1b	M1b	M7a
II16a	E5a	E5a	M2c	M13a	M13a
II17a	E6a	E6a	M3a	M3a	M6a
II18a	E6b	E6b	M17a	M17a	M10b
II19a	E7a	E7a	M5a	M5a	M4a
II20a	E8f	E8f	M1a	M1a	M1a
II21a	E8b	E8b	M1a	M1a	M2a
II21b	E8e	E8e	M1a	M1a	M2a
II22a	E8b	E8b	M1b	M1b	M12a
II23a	E8d	E8d	M2b	M2b	M10c
II24a	E8f	E8f	M6a	M6a	M8a
II25a	E8a	E8a	M10a	M10a	M7a
II26a	E8c	E8c	M13a	M13a	M2c
II27a	E8b	E8b	M14a	M14a	M12a

II28a	E9a	E9a	M1a	M1a	M2a
II28b	E9b	E9b	M1a	M1a	M2a
II31a	E10a	E10a	M1b	M1b	M4a
II32a	E11a	E11a	M2c	M2c	M10c
II34a	E12a	E12a	M7a	M7a	M14a
II35a	E2a	E2a	M1a	M1a	M14a
II35b	E2c	E2c	M1a	M1a	M14a
II36a	E2c	E2c	M1a	M1a	M12a
II37a	E8b	E8b	M1a	M1a	M20a
II37b	E8e	E8e	M1a	M1a	M20b
II38a	E9a	E9a	M1b	M1b	M23a
II38b	E9b	E9b	M1b	M1b	M23b

[0135] 非常特别优选的式 (IIa) 结构单元是如下的结构单元: 其中 Ar^4 和 Ar^6 彼此独立地相同或不同地选自式 E1b 至 E12b 的基团, 和 Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式 M1c 至 M14c 的基团, 其中特别优选地, Ar^4 和 Ar^6 或者 Ar^5 和 Ar^7 相同。

[0136] 非常特别优选的式 (IIb) 结构单元是如下的结构单元: 其中 Ar^6 和 Ar^7 彼此独立地相同或不同地选自式 E1b 至 E12b 的基团, 和 Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式 M1c 至 M14c 的基团, 其中特别优选地, Ar^4 和 Ar^5 或者 Ar^6 和 Ar^7 相同。

[0137] 将非常特别优选的的式 (IIa) 或 (IIb) 结构单元的选择示于下表 6 中。

[0138] 表 6

[0139]

式 (IIa)	Ar^4	Ar^6	Ar^5	Ar^7	Ar^8
式 (IIb)	Ar^7	Ar^6	Ar^5	Ar^4	Ar^8
II1c	E1b	E1b	M1c	M1c	M1c
II1d	E1e	E1e	M1d	M1d	M1d
II2b	E1b	E1b	M1c	M1c	M2d
II3b	E1b	E1b	M1c	M1c	M10d
II4c	E1b	E1b	M1c	M1c	M13b
II4d	E1d	E1d	M1d	M1d	M13b
II5b	E1c	E1c	M1c	M1c	M14b
II6b	E1f	E1f	M14b	M14b	M12b
II7c	E2d	E2d	M1c	M1c	M2d
II7d	E2f	E2f	M1c	M1c	M2d
II8b	E2e	E2e	M2e	M2e	M12b
II9b	E3b	E3b	M7b	M7b	M1d
II11b	E4d	E4d	M1d	M1d	M7b
II12b	E4c	E4c	M1d	M1d	M12b
II13b	E4b	E4b	M2e	M2e	M14c
II14b	E4e	E4e	M10d	M10d	M13b

II15b	E4d	E8g	M1d	M1d	M7b
II16b	E5b	E5b	M2f	M13b	M13b
II20b	E8k	E8k	M1c	M1c	M1c
II21c	E8h	E8h	M1c	M1c	M2d
II21d	E8j	E8j	M1c	M1c	M2d
II22b	E8m	E8m	M1d	M1d	M12b
II25b	E8g	E8g	M10d	M10d	M7b
II26b	E8i	E8i	M13b	M13b	M2f
II27b	E8l	E8l	M14c	M14c	M12b
II28c	E9c	E9c	M1c	M1c	M2d
II28d	E9d	E9d	M1c	M1c	M2d
II34b	E12b	E12b	M7b	M7b	M14c
II35c	E2d	E2d	M1c	M1c	M14b
II35d	E2f	E2f	M1c	M1c	M14b
II36b	E2f	E2f	M1c	M1c	M12b
II37c	E8h	E8h	M1c	M1c	M20g
II37d	E8j	E8j	M1c	M1c	M20e
II38c	E9c	E9c	M1d	M1d	M23c

[0140] 下式(III)的优选结构单元

[0141] $\text{---Ar}^9\text{---}$ (III)

[0142] 是如下的结构单元:其中 Ar^9 选自式M1至M19的基团,如下表7中所示的。

[0143] 表7

[0144]

式(III)	Ar^9
III1	M1
III2	M2
III3	M3
III4	M4
III5	M5
III6	M6
III7	M7
III8	M8
III9	M9
III10	M10
III11	M11
III12	M12
III13	M13
III14	M14
III15	M15

III16	M16
III17	M17
III18	M18
III19	M19
III20	M20
III21	M21
III22	M22
III23	M23

[0145] 特别优选的式(III)结构单元是如下的结构单元：其中Ar⁹选自式M1a至M17a的基团，如下表8中所示的。

[0146] 表8

[0147]

式(III)	Ar ⁹
III1a	M1a
III1b	M1b
III2a	M2a
III2b	M2b
III2c	M2c
III3a	M3a
III4a	M4a
III5a	M5a

[0148]

III6a	M6a
III7a	M7a
III8a	M8a
III10a	M10a
III10b	M10b
III10c	M10c
III12a	M12a
III13a	M13a
III14a	M14a
III17a	M17a
III20a	M20a
III20b	M20b
III20c	M20c
III21a	M21a
III21b	M21b
III22a	M22a
III22b	M22b

III23a	M23a
III23b	M23b

[0149] 非常特别优选的式(III)结构单元是如下的结构单元:其中Ar⁹选自式M1c至M14c的基团,如下表9中所示的。

[0150] 表9

[0151]

式(III)	Ar ⁹
III1c	M1c
III1d	M1d
III2d	M2d
III2e	M2e
III2f	M2f
III7b	M7b
III10d	M10d
III12b	M12b
III13b	M13b
III14b	M14b
III14c	M14c
III17b	M17b
III20d	M20d
III20e	M20e
III20f	M20f
III20g	M20g
III20h	M20h
III20i	M20i

[0152]

III20j	M20j
III20k	M20k
III21c	M21c
III22c	M22c
III22d	M22d
III23c	M23c
III23d	M23d

[0153] 根据本发明,式(I)和/或(II)的结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团Q,即:

[0154] a) 式(I)的结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团,或者

[0155] b) 式(II)或(IIa)或(IIb)的结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团,或者

[0156] c) 式(I)的结构单元中的至少一种和式(II)或(IIa)或(IIb)的结构单元中的至少

一种含有至少一个可交联基团。

[0157] 优选可选方案a)和b),其中可选方案a)是特别优选的,即式(I)的结构单元中的至少一种含有至少一个可交联基团。

[0158] 本申请中的至少一个可交联基团是指结构单元含有一个或多个可交联基团。结构单元优选含有一个可交联基团。

[0159] 如果式(II)或(IIa)或(IIb)的结构单元含有所述可交联基团,那么其可键合至 Ar^4 、 Ar^5 、 Ar^6 、 Ar^7 或 Ar^8 。所述可交联基团优选地键合至单键合的单环或多环芳族或杂芳族环系之一,即在式(IIa)的情况下键合至 Ar^4 或 Ar^6 ,和在式(IIb)的情况下键合至 Ar^6 或 Ar^7 。

[0160] 如果式(I)的结构单元含有所述可交联基团,那么其可键合至 Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 。所述可交联基团优选地键合至单键合的单环或多环芳族或杂芳族环系 Ar^1 。

[0161] 如上所述,所述可交联基团Q是能够经历化学反应并因此形成不溶性聚合物化合物的官能团。通常,可采用本领域普通技术人员已知的用于这种目的的所有基团Q。特别地,这种基团的任务是通过交联反应使根据本发明的聚合物化合物相互连接,任选地与另外的反应性聚合物化合物连接。这得到交联的化合物,或者,如果在层中进行该反应,则得到交联的层。在本申请的意义上的交联层被认为是指如下的层,其可通过从根据本发明的可交联聚合物化合物的层进行交联反应获得。所述交联反应通常可由热和/或由UV、微波、X射线或电子辐射和/或通过使用自由基形成物、阴离子、阳离子、酸和/或光酸而被引发。存在催化剂同样可以有帮助或有必要。所述交联反应优选为不用必须添加引发剂和催化剂的反应。

[0162] 根据本发明优选的可交联基团Q为下述基团:

[0163] a) 末端或环状烯基或末端二烯基和炔基基团:

[0164] 合适的单元是如下的那些单元,其含有末端或环状双键、末端二烯基基团或末端三键,特别是具有2至40个C原子、优选地具有2至10个C原子的末端或环状烯基、末端二烯基或末端炔基基团,其中单独的 CH_2 基团和/或单独H原子还可以被上述基团R代替。此外,合适的还有被视作前体并且能够原位形成双键或三键的基团。

[0165] b) 烯氧基、二烯氧基或炔氧基基团:

[0166] 此外合适的为烯氧基、二烯氧基或炔氧基基团,优选地烯氧基基团。

[0167] c) 丙烯酸基团:

[0168] 此外合适的为在最广义上的丙烯酸单元,优选丙烯酸酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酸酯和甲基丙烯酰胺。丙烯酸 C_{1-10} 烷基酯和甲基丙烯酸 C_{1-10} 烷基酯是特别优选的。

[0169] 在a)至c)下的上述基团的交联反应可通过自由基、阳离子或阴离子机制,以及通过环加成而发生。

[0170] 添加相应的引发剂可能有助于所述交联反应。适用于自由基交联的引发剂例如为过氧化二苯甲酰、AIBN或TEMPO。适用于阳离子交联的引发剂例如为 $AlCl_3$ 、 BF_3 、高氯酸三苯甲酯或六氯铈酸~~羧酸~~。适用于阴离子交联的引发剂为碱,特别地为丁基锂。

[0171] 然而,在本发明的一个优选实施方式中,所述交联是在不添加引发剂的情况下进行并且仅由热引发。这种优选归因于以下事实:不存在引发剂会防止层污染,而所述层污染可导致器件性质受损。

[0172] d) 氧杂环丁烷和氧杂环丙烷:

[0173] 另外合适类别的可交联基团Q是氧杂环丁烷和氧杂环丙烷,其通过开环而以阳离子方式交联。

[0174] 添加相应的引发剂可能有助于交联反应。合适的引发剂是例如 $AlCl_3$ 、 BF_3 、高氯酸三苯甲酯或六氯铊酸~~羰~~。同样地可添加光酸以作为引发剂。

[0175] e) 硅烷:

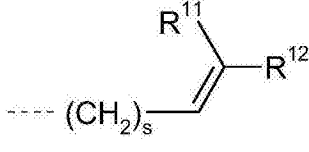
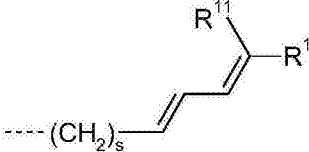
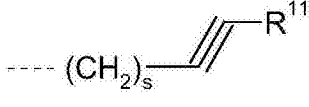
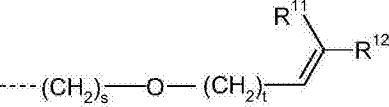
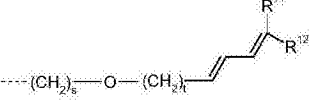
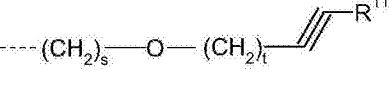
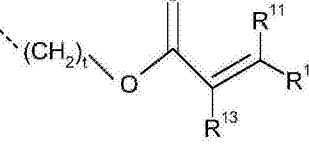
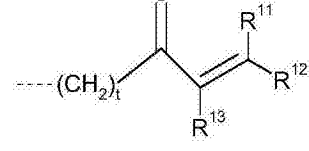
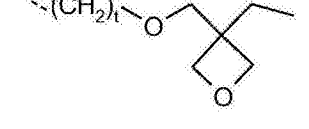
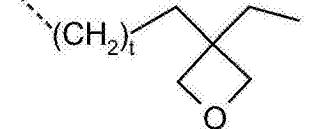
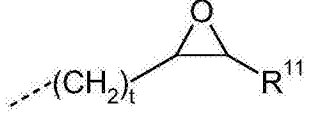
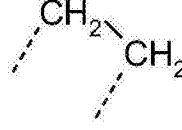
[0176] 此外适用作一类可交联基团的是硅烷基团 SiR_3 ,其中至少二个基团R、优选地所有三个基团R都表示Cl或具有1至20个C原子的烷氧基基团。这种基团在水存在下反应以得到低聚硅氧烷或聚硅氧烷。

[0177] f) 环丁烷基团

[0178] 上述可交联基团Q以及用于这些基团的反应的合适反应条件通常为本领域普通技术人员所已知。

[0179] 优选的可交联基团Q包括下式Q1的烯基基团、下式Q2的二烯基基团、下式Q3的炔基基团、下式Q4的烯氧基基团、下式Q5的二烯氧基基团、下式Q6的炔氧基基团、下式Q7和Q8的丙烯酸基团、下式Q9和Q10的氧杂环丁烷基团、下式Q11的氧杂环丙烷基团和下式Q12的环丁烷基团:

[0180]

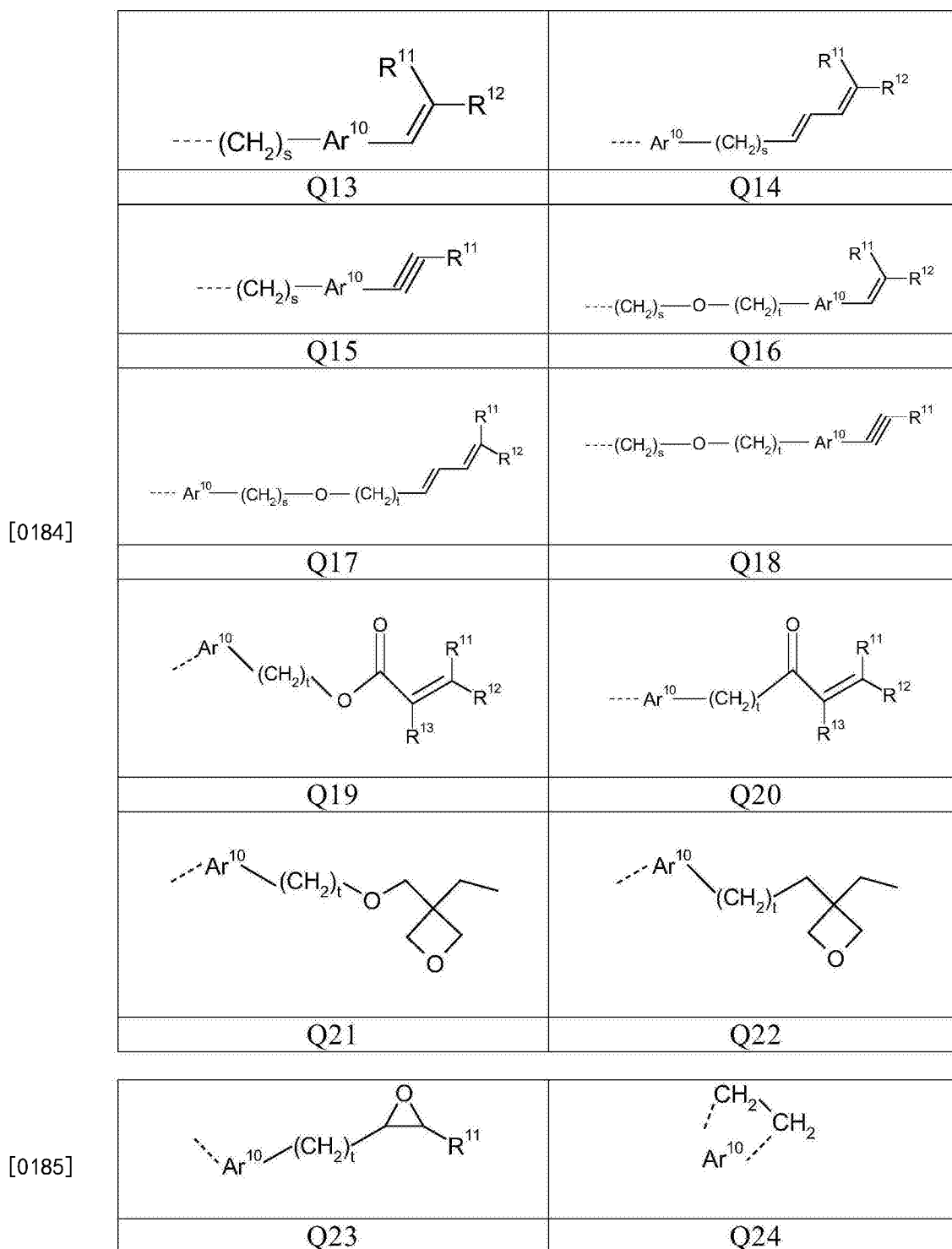
	
Q1	Q2
	
Q3	Q4
	
Q5	Q6
	
Q7	Q8
	
Q9	Q10
	
Q11	Q12

[0181] 式Q1至Q8和Q11中的基团 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 在每次出现时相同或不同地为H,具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 特别优选地为H、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基或叔丁基,非常特别优选地为H或甲基。所用标记具有以下含义: $s=0$ 至8;和 $t=1$ 至8。

[0182] 式Q1至Q11中的虚线键和式Q12中的虚线键表示所述可交联基团与单环或多环的芳族或杂芳族环系 Ar^1 至 Ar^8 之一的连接。

[0183] 式Q1至Q12的可交联基团可以直接连接至所述单环或多环的芳族或杂芳族环系 Ar^1 至 Ar^8 之一,或者另外通过如下式Q13至Q24中所描绘的另外的单环或多环的芳族或杂芳

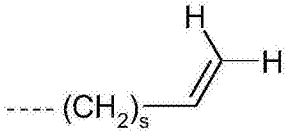
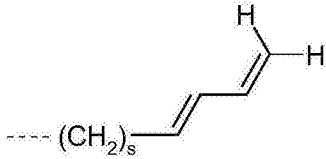
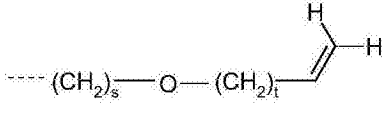
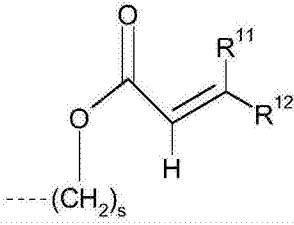
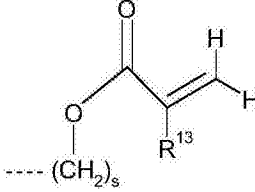
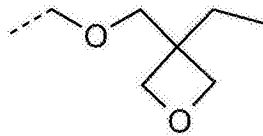
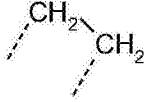
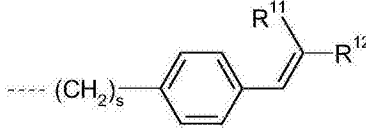
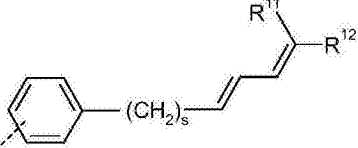
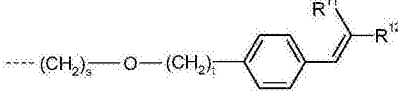
族环系Ar¹⁰间接地进行连接。

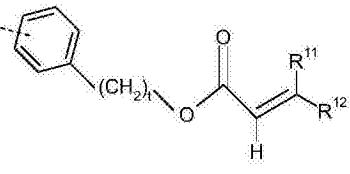
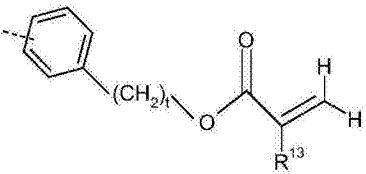
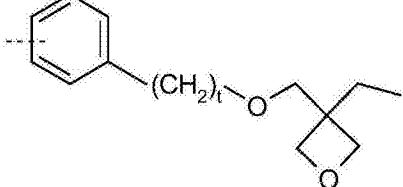
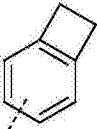


[0186] 其中式Q13至Q24中的Ar¹⁰可采用与Ar⁹相同的含义,特别是Ar⁹的优选的、特别优选的和非常特别优选的含义。

[0187] 特别优选的可交联基团Q是如下基团:

[0188]

	
<p>Q1a</p>	<p>Q2a</p>
	
<p>Q4a</p>	<p>Q7a</p>
	
<p>Q7b</p>	<p>Q9a</p>
	
<p>Q12a</p>	<p>Q13a</p>
	
<p>Q14a</p>	<p>Q16a</p>

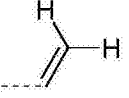
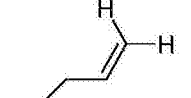
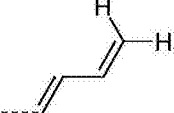
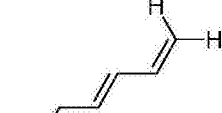
		
[0189]	Q19a	Q19b
		
	Q21a	Q24a

[0190] 式Q7a和Q13a至Q19a中的基团R¹¹和R¹²在每次出现时相同或不同地为H或具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R¹¹和R¹²特别优选地为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基或叔丁基，非常特别优选地为甲基。

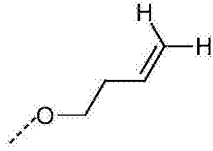
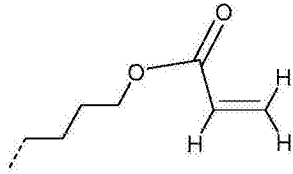
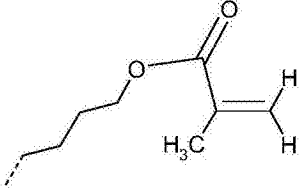
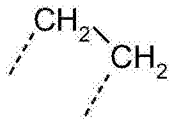
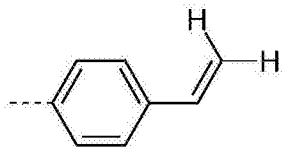
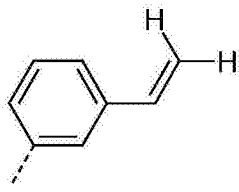
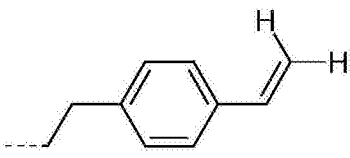
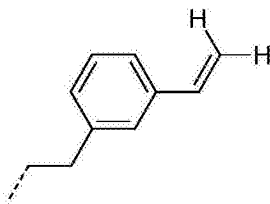
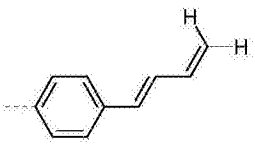
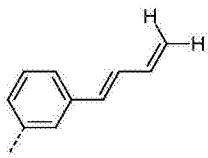
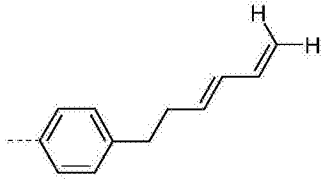
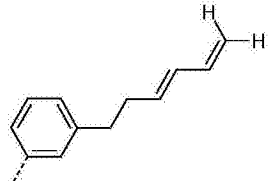
[0191] 式Q7b和Q19b中的基团R¹³在每次出现时为具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R¹³特别优选地为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基或叔丁基，非常特别优选地为甲基。

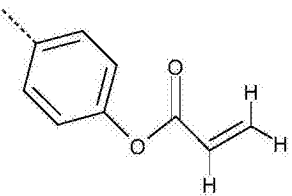
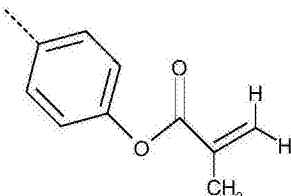
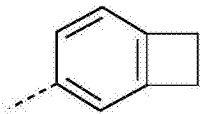
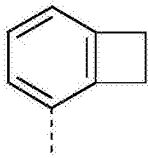
[0192] 所用标记具有以下含义：s=0至8和t=1至8。

[0193] 非常特别优选的可交联基团Q是如下基团：

		
	Q1b	Q1c
[0194]		
	Q2b	Q2c

[0195]

	
<p>Q4b</p>	<p>Q7c</p>
	
<p>Q7d</p>	<p>Q12b</p>
	
<p>Q13b</p>	<p>Q13c</p>
	
<p>Q13d</p>	<p>Q13e</p>
	
<p>Q14b</p>	<p>Q14c</p>
	
<p>Q14d</p>	<p>Q14e</p>

[0196]		
	Q19c	Q19d
		
	Q24b	Q24c

[0197] 在优选的基团Q1至Q24中、在特别优选的基团Q1a至Q24a中和在非常特别优选的基团Q1b至Q24c中,虚线表示与所述单环或多环的芳族或杂芳族环系Ar¹至Ar⁸键合的键。应注意的是,在这方面,基团Q12和Q24各自具有两个与单环或多环的芳族或杂芳族环系的两个相邻环碳原子键合的键。所有其它可交联基团都仅具有一个与所述单环或多环的芳族或杂芳族环系键合的键。

[0198] 如上文所解释的,所述可交联基团Q可键合至所述单环或多环的芳族或杂芳族环系Ar¹至Ar⁸中的每一个。

[0199] 如果式(I)的结构单元含有所述可交联基团Q,那么其可键合至Ar¹、Ar²或Ar³。所述可交联基团优选地键合至单价键合的单环或多环的芳族或杂芳族环系Ar¹。

[0200] 如果式(II)或(IIa)或(IIb)的结构单元含有所述可交联基团Q,那么其可键合至Ar⁴、Ar⁵、Ar⁶、Ar⁷或Ar⁸。所述可交联基团优选地键合至单价键合的单环或多环芳族或杂芳族环系之一,即在式(IIa)的情况下键合至Ar⁴或Ar⁶和在式(IIb)的情况下键合至Ar⁶或Ar⁷。

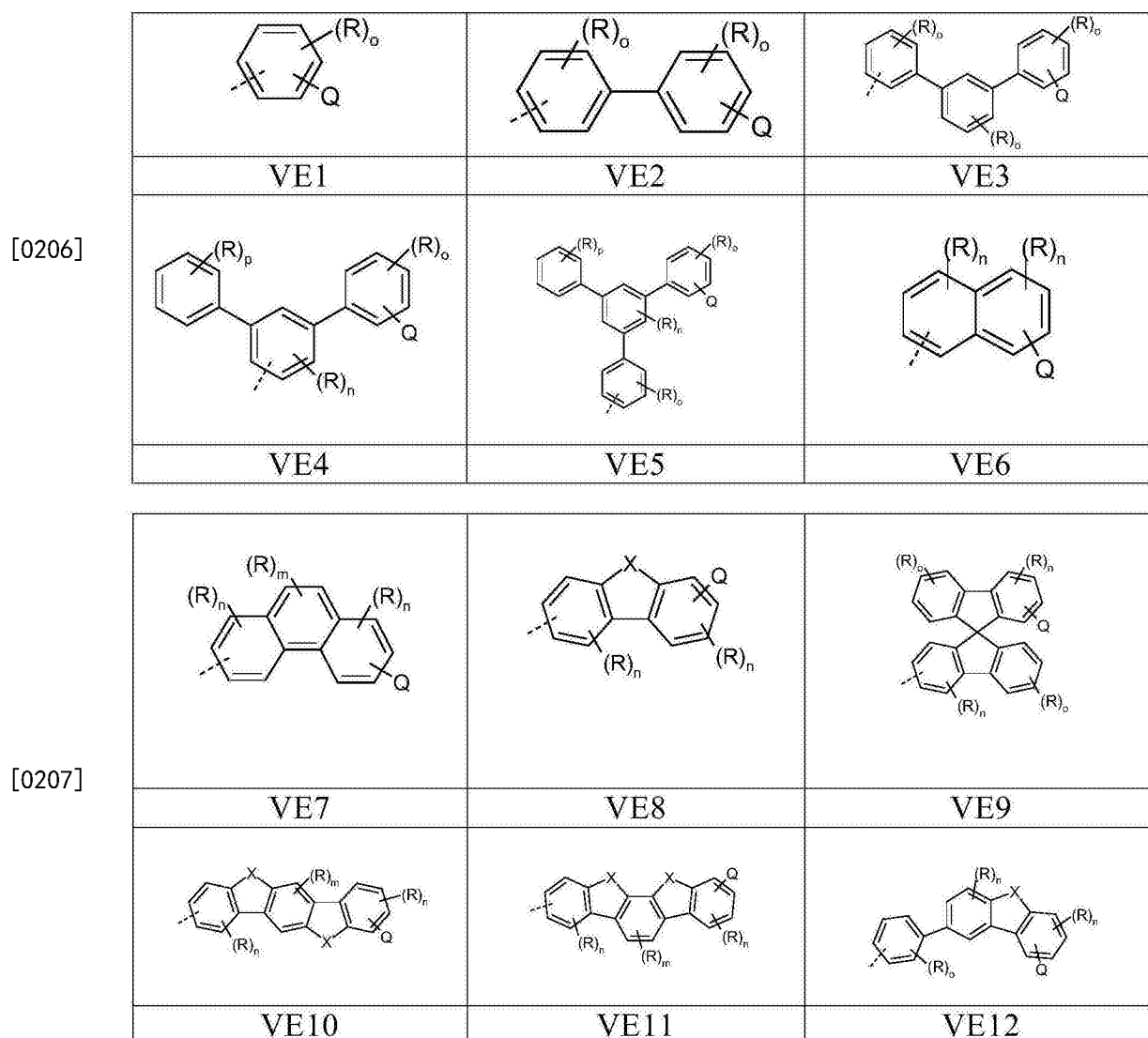
[0201] 式(I)的结构单元特别优选地含有所述可交联基团Q,确切地说在单价键合的单环或多环芳族或杂芳族环系Ar¹上含有可交联基团Q。

[0202] 所述可交联基团Q可在任何自由位点处键合,即键合至仍具有自由价的任何C原子。

[0203] 下文关于键合至Ar¹,通过特别优选的实施方式,详述可交联基团Q的键合。然而,相同的评论还适用于式(IIa)中的Ar⁴和Ar⁶以及式(IIb)中的Ar⁶和Ar⁷。

[0204] 在此处,优选的可交联基团Q1至Q24优选地键合至Ar¹的优选基团E1至E12。在此处,特别优选的基团Q1a至Q24a优选地键合至Ar¹的特别优选的基团E1a至E12a。在此处,非常特别优选的基团Q1b至Q24c优选地键合至Ar¹的非常特别优选的基团E1b至E12b。所述可交联基团Q中的每一个可键合至所述基团E中的每一个。

[0205] 以下为式(I)中优选的可交联的单环或多环的芳族或杂芳族基团Ar¹:



[0208] 式VE1至VE12中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。X可表示 CR_2 、 SiR_2 、 NR 、 O 或 S ，其中此处R也可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

[0209] 所用标记具有以下含义：

[0210] $m=0,1$ 或 2 ；

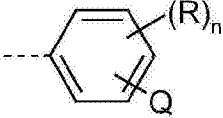
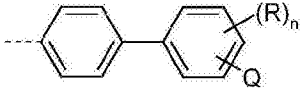
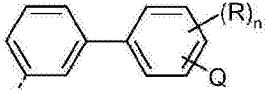
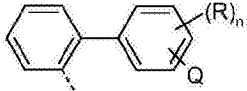
[0211] $n=0,1,2$ 或 3 ；

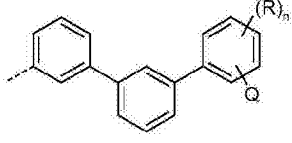
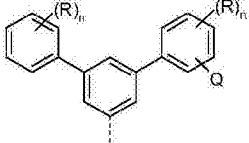
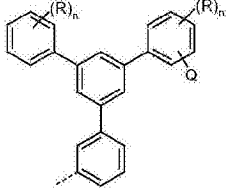
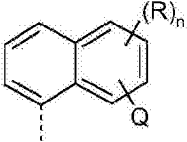
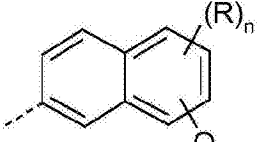
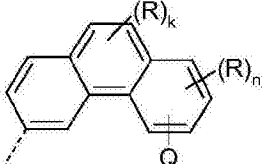
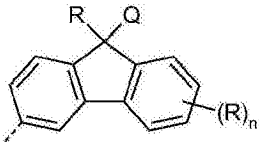
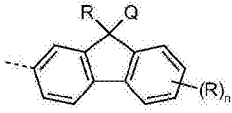
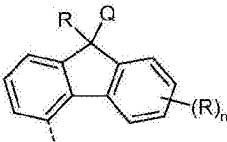
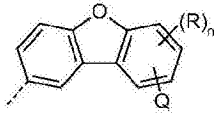
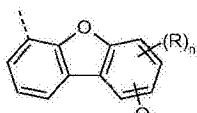
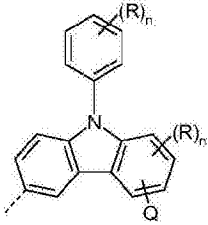
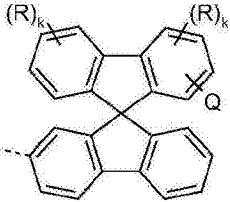
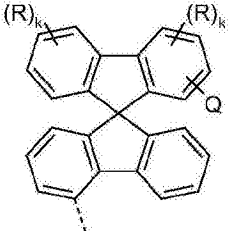
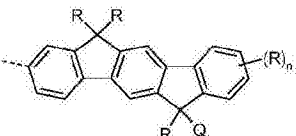
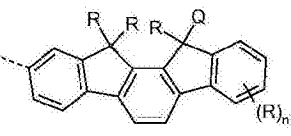
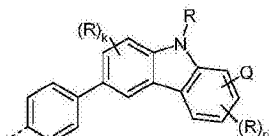
[0212] $o=0,1,2,3$ 或 4 ；和

[0213] $p=0,1,2,3,4$ 或 5 。

[0214] 以下为特别优选的可交联的单环或多环的芳族或杂芳族基团 Ar^1 ：

[0215]

		
<p>VE1a</p>		
		
<p>VE2a</p>	<p>VE2b</p>	<p>VE2c</p>

		
VE3a	VE4a	VE5a
		
VE6a	VE6b	VE7a
		
VE8a	VE8b	VE8c
		
VE8d	VE8e	VE8f
		
VE9a	VE9b	
		
VE10a	VE11a	VE12a

[0216]

[0217] 式VE1a至VE12a中的基团R可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。另外,基团R中的至少一个也可采用含义Q,即可表示基团Ar¹中另外的可交联基团Q。

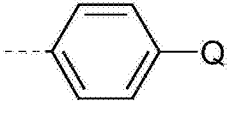
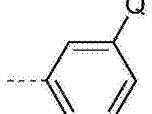
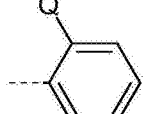
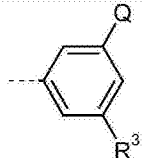
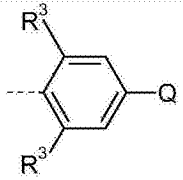
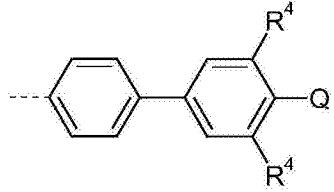
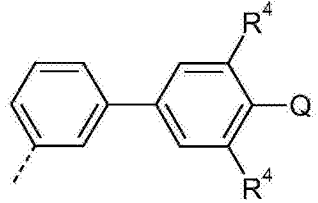
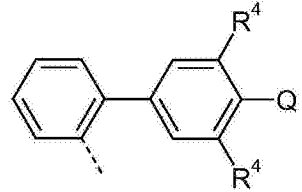
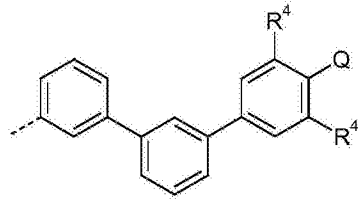
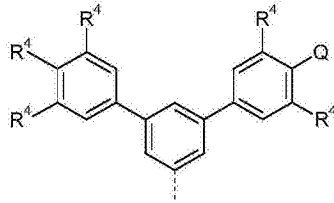
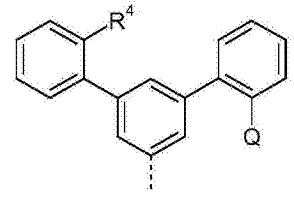
[0218] 所用标记具有以下含义：

[0219] $k=0$ 或 1 ；和

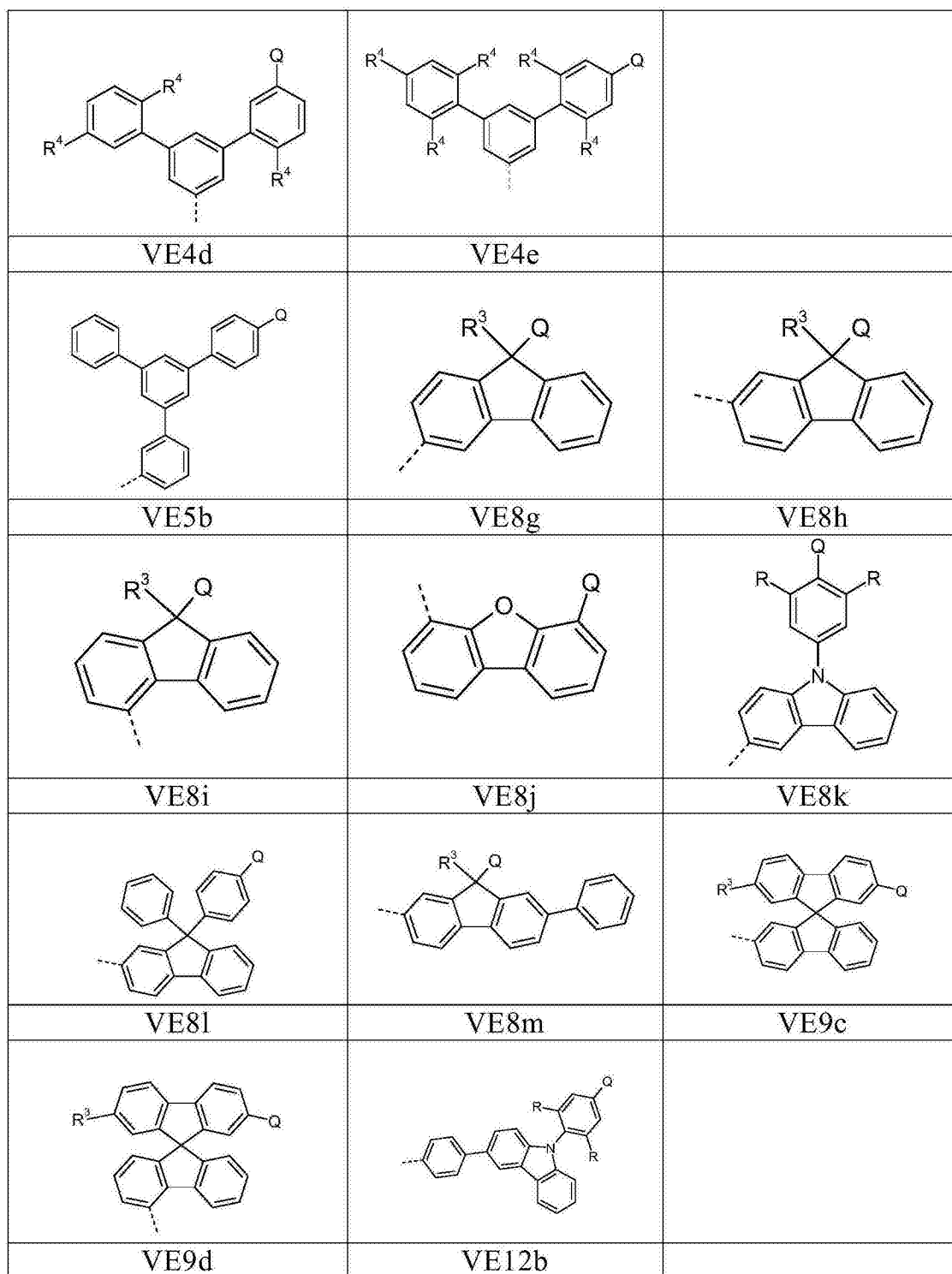
[0220] $n=0, 1, 2$ 或 3 。

[0221] 以下为非常特别优选的可交联的单环或多环的芳族或杂芳族基团 Ar^1 ：

[0222]

		
VE1b	VE1c	VE1d
		
VE1e	VE1f	
		
VE2d	VE2e	VE2f
		
VE3b	VE4b	VE4c

[0223]



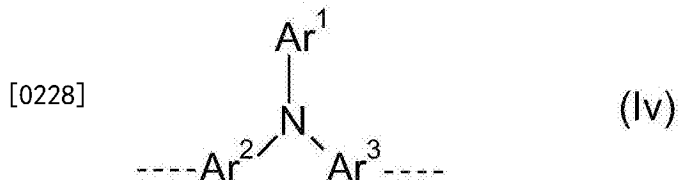
[0224] 式VE1e、VE1f、VE8g、VE8h、VE8i、VE8m、VE9c和VE9d中的基团R³在每次出现时相同或不同地为H或具有1至12个C原子、优选地1至10个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R³特别优选地为甲基、正丁基、仲丁基、叔丁基、正己基和正辛基。另外，基团R³中的至少一个也可采用含义Q，即可表示基团Ar¹中另外的可交联基团Q。

[0225] 式VE2d至VE2f、VE3b和VE4b至VE4e中的基团R⁴在每次出现时相同或不同地为H或具有1至6个C原子、优选地1至4个C原子的直链或支链的烷基基团。基团R⁴特别优选地为甲

基、正丁基、仲丁基或叔丁基。另外,基团R⁴中的至少一个也可采用含义Q,即可表示基团Ar¹中另外的可交联基团Q。

[0226] 式VE12b中的基团R在每次出行时相同或不同并且可采用与式(I)和(II)中的基团R相同的含义。

[0227] 优选的式(Iv)的可交联结构单元



[0229] 是如下的结构单元:其中Ar¹选自式VE1至VE12的基团,Ar²和Ar³选自式M1至M19的基团,其中特别优选地,Ar²和Ar³相同,和Q选自基团Q1至Q24。

[0230] 下表10中示出优选的式(Iv)的可交联结构单元的选择。

[0231] 表10

[0232]

式(I)	Ar ¹	Q	Ar ²	Ar ³
Iv1	VE1	Q1	M1	M1
Iv2	VE1	Q14	M2	M2
Iv3	VE1	Q7	M10	M10
Iv4	VE1	Q2	M12	M12
Iv5	VE1	Q2	M14	M14
Iv6	VE1	Q10	M19	M19
Iv7	VE2	Q13	M1	M1
Iv8	VE2	Q24	M2	M1
Iv9	VE2	Q19	M7	M7
Iv10	VE2	Q2	M12	M12
Iv11	VE2	Q13	M13	M13
Iv12	VE3	Q1	M1	M1

[0233]

Iv13	VE3	Q14	M13	M13
Iv14	VE4	Q7	M1	M1
Iv15	VE4	Q19	M2	M2
Iv16	VE4	Q24	M14	M14
Iv17	VE5	Q16	M3	M3
Iv18	VE5	Q13	M12	M12
Iv19	VE6	Q9	M6	M6
Iv20	VE6	Q16	M10	M10
Iv21	VE6	Q3	M16	M16
Iv22	VE7	Q9	M2	M2
Iv23	VE7	Q20	M15	M15

Iv24	VE8	Q13	M1	M1
Iv25	VE8	Q19	M2	M2
Iv26	VE8	Q16	M4	M4
Iv27	VE8	Q21	M5	M5
Iv28	VE8	Q2	M10	M10
Iv29	VE8	Q24	M12	M12
Iv30	VE8	Q14	M14	M14
Iv31	VE9	Q4	M1	M1
Iv32	VE9	Q21	M8	M8
Iv33	VE9	Q1	M13	M13
Iv34	VE10	Q9	M10	M10
Iv35	VE11	Q5	M9	M9
Iv36	VE11	Q9	M17	M17
Iv37	VE12	Q1	M7	M7
Iv38	VE12	Q12	M18	M18
Iv39	VE1	Q12	M1	M1

[0234] 特别优选的式(Iv)的可交联结构单元是如下的结构单元:其中Ar¹选自式VE1a至VE12a的基团,Ar²和Ar³选自式M1a至M17a的基团,其中特别优选地,Ar²和Ar³相同,和Q选自基团Q1a至Q24a。

[0235] 下表11中示出特别优选的式(Iv)的可交联结构单元的选择。

[0236] 表11

[0237]

式(I)	Ar ¹	Q	Ar ²	Ar ³
Iv1a	VE1a	Q1a	M1a	M1a
Iv2a	VE1a	Q14a	M2a	M2a
Iv2b	VE1a	Q14a	M2c	M2c
Iv3a	VE1a	Q7a	M10a	M10a
Iv4a	VE1a	Q2a	M12a	M12a

[0238]

Iv5a	VE1a	Q2a	M14a	M14a
Iv7a	VE2a	Q13a	M1b	M1b
Iv7b	VE2c	Q13b	M1a	M1a
Iv8a	VE2c	Q24a	M2c	M1a
Iv9a	VE2b	Q19b	M7a	M7a
Iv10a	VE2a	Q2a	M12a	M12a
Iv11a	VE2a	Q13a	M13a	M13a
Iv12a	VE3a	Q1a	M1b	M1b
Iv13a	VE3a	Q14a	M13a	M13a
Iv14a	VE4a	Q7b	M1a	M1a

Iv15a	VE4a	Q19a	M2a	M2a
Iv15b	VE4a	Q19b	M2b	M2b
Iv16a	VE4a	Q24a	M14a	M14a
Iv17a	VE5a	Q16a	M3a	M3a
Iv18a	VE5a	Q13a	M12a	M12a
Iv19a	VE6a	Q9a	M6a	M6a
Iv20a	VE6b	Q16a	M10b	M10b
Iv22a	VE7a	Q9a	M2a	M2a
Iv24a	VE8a	Q13a	M1a	M1a
Iv24b	VE8b	Q13a	M1b	M1b
Iv24c	VE8e	Q13a	M1a	M1a
Iv24d	VE8f	Q13a	M1b	M1b
Iv25a	VE8a	Q19b	M2c	M2c
Iv25b	VE8b	Q19b	M2b	M2b
Iv25c	VE8f	Q19a	M2c	M2c
Iv26a	VE8c	Q16a	M4a	M4a
Iv27a	VE8d	Q21a	M5a	M5a
Iv28a	VE8c	Q2a	M10a	M10a
Iv29a	VE8b	Q24a	M12a	M12a
Iv30a	VE8e	Q14a	M14a	M14a
Iv31a	VE9b	Q4a	M1a	M1a
Iv32a	VE9a	Q21a	M8a	M8a
Iv33a	VE9a	Q1a	M13a	M13a
Iv34a	VE10a	Q9a	M10c	M10c
Iv36a	VE11a	Q9a	M17a	M17a
Iv37a	VE12a	Q1a	M7a	M7a
Iv39a	VE1a	Q12a	M1a	M1a

[0239] 非常特别优选的式(Iv)结构单元是如下的结构单元:其中Ar¹选自式VE1b至VE12b的基团,Ar²和Ar³选自式M1b至M14c的基团,和Q选自基团Q1b至Q24c。

[0240] 下表12中示出非常特别优选的式(Iv)结构单元的选择。

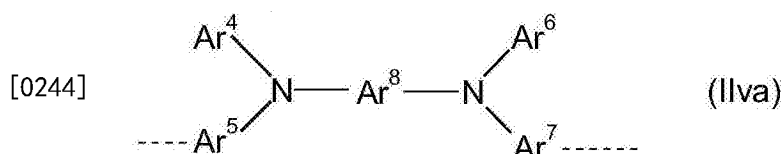
[0241] 表12

[0242]

式(I)	Ar ¹	Q	Ar ²	Ar ³
Iv1b	VE1b	Q1b	M1c	M1c
Iv1c	VE1e	Q1c	M1c	M1c
Iv1d	VE1c	Q1b	M1c	M1c
Iv2c	VE1c	Q14b	M2d	M2d
Iv2d	VE1e	Q14d	M2f	M2f
Iv2e	VE1f	Q14d	M2f	M2f

Iv3b	VE1d	Q7c	M10d	M10d
Iv4b	VE1f	Q2b	M12b	M12b
Iv5b	VE1c	Q2b	M14b	M14b
Iv5c	VE1d	Q2c	M14b	M14c
Iv7c	VE2d	Q13b	M1d	M1d
Iv7d	VE2f	Q13e	M1c	M1c
Iv8b	VE2f	Q24b	M2f	M1c
Iv9b	VE2e	Q19d	M7b	M7b
Iv10b	VE2e	Q2c	M12b	M12b
Iv11b	VE2d	Q13c	M13b	M13b
Iv12b	VE3b	Q1b	M1d	M1d
Iv13b	VE3b	Q14c	M13b	M13b
Iv14b	VE4c	Q7d	M1c	M1c
Iv14c	VE4d	Q7d	M1c	M1c
Iv15c	VE4b	Q19d	M2e	M2e
Iv15d	VE4e	Q19c	M2d	M2d
Iv16b	VE4b	Q24c	M14c	M14c
Iv18b	VE5b	Q13b	M12b	M12b
Iv24e	VE8g	Q13e	M1c	M1c
Iv24f	VE8j	Q13b	M1c	M1c
Iv24g	VE8k	Q13d	M1d	M1d
Iv24h	VE8l	Q13c	M1d	M1d
Iv25d	VE8g	Q19d	M2f	M2f
Iv25e	VE8h	Q19d	M2e	M2e
Iv25f	VE8k	Q19c	M2f	M2f
Iv28b	VE8i	Q2b	M10d	M10d
Iv29b	VE8m	Q24c	M12b	M12b
Iv30b	VE8j	Q14e	M14b	M14b
Iv31b	VE9d	Q4b	M1c	M1c
Iv33b	VE9c	Q1b	M13b	M13b
Iv37b	VE12b	Q1c	M7b	M7b
Iv39b	VE1b	Q12b	M1c	M1c

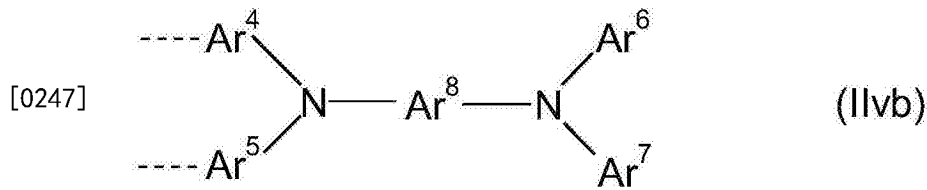
[0243] 优选的式 (IIva) 的可交联结构单元



[0245] 是如下的结构单元: 其中 Ar^4 选自式E1至E12的基团, Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式M1至M19的基团, 其中特别优选地, Ar^5 和 Ar^7 相同, Ar^6 选自基团VE1至VE12和

Q选自基团Q1至Q24。

[0246] 优选的式 (IIvb) 的可交联结构单元



[0248] 是如下的结构单元：其中Ar⁷选自式E1至E12的基团，Ar⁴、Ar⁵和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1至M19的基团，其中特别优选地，Ar⁴和Ar⁵相同，Ar⁶选自式VE1至VE12的基团和Q选自基团Q1至Q24。

[0249] 下表13中示出优选的式 (IIva) 或 (IIvb) 结构单元的选择。

[0250] 表13

[0251]

式 (IIva)	Ar ⁴	Ar ⁶	Q	Ar ⁵	Ar ⁷	Ar ⁸
式 (IIvb)	Ar ⁷	Ar ⁶	Q	Ar ⁵	Ar ⁴	Ar ⁸
IIv1	E1	VE1	Q1	M1	M1	M1
IIv2	E1	VE1	Q13	M1	M1	M2
IIv3	E1	VE1	Q19	M1	M1	M10
IIv4	E1	VE1	Q2	M1	M1	M13
IIv5	E1	VE1	Q13	M1	M1	M14
IIv6	E1	VE1	Q24	M14	M14	M12
IIv7	E2	VE2	Q13	M1	M1	M2
IIv8	E2	VE2	Q7	M2	M2	M12
IIv9	E3	VE3	Q4	M7	M7	M1
IIv10	E3	VE3	Q22	M10	M10	M16
IIv11	E4	VE4	Q4	M1	M1	M7
IIv12	E4	VE4	Q1	M1	M1	M12

[0252]

IIv13	E4	VE4	Q14	M2	M2	M14
IIv14	E4	VE4	Q24	M10	M10	M13
IIv15	E4	VE8	Q19	M1	M1	M7
IIv16	E5	VE5	Q14	M2	M13	M13
IIv17	E6	VE6	Q21	M3	M3	M6
IIv18	E6	VE6	Q16	M17	M17	M10
IIv19	E7	VE7	Q9	M5	M5	M4
IIv20	E8	VE8	Q14	M1	M1	M1
IIv21	E8	VE8	Q19	M1	M1	M2
IIv22	E8	VE8	Q1	M1	M1	M12
IIv23	E8	VE8	Q9	M2	M2	M10
IIv24	E8	VE8	Q21	M6	M6	M8

IIv25	E8	VE8	Q7	M10	M10	M7
IIv26	E8	VE8	Q13	M13	M13	M2
IIv27	E8	VE8	Q7	M14	M14	M12
IIv28	E9	VE9	Q24	M1	M1	M2
IIv29	E9	VE9	Q22	M9	M9	M11
IIv30	E9	VE9	Q12	M19	M19	M18
IIv31	E10	VE10	Q9	M1	M1	M4
IIv32	E11	VE11	Q16	M2	M2	M10
IIv33	E11	VE11	Q8	M13	M13	M15
IIv34	E12	VE12	Q14	M7	M7	M14
IIv35	E1	VE1	Q12	M1	M1	M2
IIv36	E2	VE2	Q1	M1	M1	M14

[0253] 特别优选的式 (IIva) 结构单元是如下的结构单元: 其中 Ar^4 选自式 E1a 至 E12a 的基团, Ar^5 、 Ar^7 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式 M1a 至 M17a 的基团, 其中特别优选地, Ar^5 和 Ar^7 相同, Ar^6 选自式 VE1a 至 VE12a 的基团和 Q 选自基团 Q1a 至 Q24a。

[0254] 特别优选的式 (IIvb) 结构单元是如下的结构单元: 其中 Ar^7 选自式 E1a 至 E12a 的基团, Ar^4 、 Ar^5 和 Ar^8 彼此独立地相同或不同地选自式 M1a 至 M17a 的基团, 其中特别优选地, Ar^4 和 Ar^5 相同, Ar^6 选自式 VE1a 至 VE12a 的基团和 Q 选自基团 Q1a 至 Q24a。

[0255] 下表 14 中示出特别优选的式 (IIva) 或 (IIvb) 结构单元的选择。

[0256] 表 14

[0257]

式 (IIa)	Ar^4	Ar^6	Q	Ar^5	Ar^7	Ar^8
式 (IIb)	Ar^7	Ar^6	Q	Ar^5	Ar^4	Ar^8
IIv1a	E1a	VE1a	Q1a	M1a	M1a	M1a
IIv1b	E1a	VE1a	Q1a	M1b	M1b	M1b
IIv2a	E1a	VE1a	Q13a	M1a	M1a	M2a
IIv3a	E1a	VE1a	Q19b	M1a	M1a	M10a
IIv4a	E1a	VE1a	Q2a	M1a	M1a	M13a
IIv4b	E1a	VE1a	Q2a	M1b	M1b	M13a
IIv5a	E1a	VE1a	Q13a	M1a	M1a	M14a
IIv6a	E1a	VE1a	Q24a	M14a	M14a	M12a
IIv7a	E2a	VE2a	Q13a	M1a	M1a	M2a
IIv7b	E2c	VE2c	Q13a	M1a	M1a	M2a
IIv8a	E2b	VE2b	Q7b	M2b	M2b	M12a
IIv9a	E3a	VE3a	Q4a	M7a	M7a	M1b
IIv11a	E4a	VE4a	Q4a	M1b	M1b	M7a
IIv12a	E4a	VE4a	Q1a	M1b	M1b	M12a
IIv13a	E4a	VE4a	Q14a	M2b	M2b	M14a
IIv14a	E4a	VE4a	Q24a	M10a	M10a	M13a

IIv15a	E4a	VE8a	Q19b	M1b	M1b	M7a
IIv16a	E5a	VE5a	Q14a	M2c	M13a	M13a
IIv17a	E6a	VE6a	Q21a	M3a	M3a	M6a
IIv18a	E6b	VE6b	Q16a	M17a	M17a	M10b
IIv19a	E7a	VE7a	Q9a	M5a	M5a	M4a
IIv20a	E8f	VE8f	Q14a	M1a	M1a	M1a
IIv21a	E8b	VE8b	Q19a	M1a	M1a	M2a
IIv21b	E8e	VE8e	Q19b	M1a	M1a	M2a
IIv22a	E8b	VE8b	Q1a	M1b	M1b	M12a
IIv23a	E8d	VE8d	Q9a	M2b	M2b	M10c
IIv24a	E8f	VE8f	Q21a	M6a	M6a	M8a
IIv25a	E8a	VE8a	Q7a	M10a	M10a	M7a
IIv26a	E8c	VE8c	Q13a	M13a	M13a	M2c
IIv27a	E8b	VE8b	Q7a	M14a	M14a	M12a
IIv28a	E9a	VE9a	Q24a	M1a	M1a	M2a
IIv28b	E9b	VE9b	Q24a	M1a	M1a	M2a
IIv31a	E10a	VE10a	Q9a	M1b	M1b	M4a
IIv32a	E11a	VE11a	Q16a	M2c	M2c	M10c
IIv34a	E12a	VE12a	Q14a	M7a	M7a	M14a
IIv35a	E1a	VE1a	Q12a	M1a	M1a	M2a
IIv36a	E2a	VE2a	Q1a	M1a	M1a	M14a

[0258] 非常特别优选的式(IIva)结构单元是如下的结构单元:其中Ar⁴选自式E1b至E12b的基团,Ar⁵、Ar⁷和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1b至M14c的基团,其中特别优选地,Ar⁵和Ar⁷相同,Ar⁶选自式VE1b至VE12b的基团和Q选自基团Q1b至Q24c。

[0259] 非常特别优选的式(IIvb)结构单元是如下的结构单元:其中Ar⁷选自式E1b至E12b的基团,Ar⁴、Ar⁵和Ar⁸彼此独立地相同或不同地选自式M1b至M14c的基团,其中特别优选地,Ar⁴和Ar⁵相同,Ar⁶选自式VE1b至VE12b的基团和Q选自基团Q1b至Q24c。

[0260] 下表15中示出非常特别优选的式(IIva)或(IIvb)结构单元的选择。

[0261] 表15

[0262]

式(IIva)	Ar ⁴	Ar ⁶	Q	Ar ⁵	Ar ⁷	Ar ⁸
式(IIvb)	Ar ⁷	Ar ⁶	Q	Ar ⁵	Ar ⁴	Ar ⁸
IIv1c	E1b	VE1b	Q1c	M1c	M1c	M1c
IIv1d	E1e	VE1e	Q1b	M1d	M1d	M1d
IIv2b	E1b	VE1b	Q13b	M1c	M1c	M2d
IIv3b	E1b	VE1b	Q19d	M1c	M1c	M10d
IIv4c	E1b	VE1b	Q2b	M1c	M1c	M13b
IIv4d	E1d	VE1d	Q2c	M1d	M1d	M13b
IIv5b	E1c	VE1c	Q13e	M1c	M1c	M14b

IIv6b	E1f	VE1f	Q24c	M14b	M14b	M12b
IIv7c	E2d	VE2d	Q13d	M1c	M1c	M2d
IIv7d	E2f	VE2f	Q13c	M1c	M1c	M2d
IIv8b	E2e	VE2e	Q7d	M2e	M2e	M12b
IIv9b	E3b	VE3b	Q4b	M7b	M7b	M1d
IIv11b	E4d	VE4d	Q4b	M1d	M1d	M7b
IIv12b	E4c	VE4c	Q1b	M1d	M1d	M12b
IIv13b	E4b	VE4b	Q14d	M2e	M2e	M14c
IIv14b	E4e	VE4e	Q24b	M10d	M10d	M13b
IIv15b	E4d	VE8g	Q19d	M1d	M1d	M7b
IIv16b	E5b	VE5b	Q14e	M2f	M13b	M13b
IIv20b	E8k	VE8k	Q14b	M1c	M1c	M1c
IIv21c	E8h	VE8h	Q19c	M1c	M1c	M2d
IIv21d	E8j	VE8j	Q19d	M1c	M1c	M2d
IIv22b	E8m	VE8m	Q1c	M1d	M1d	M12b
IIv25b	E8g	VE8g	Q7c	M10d	M10d	M7b
IIv26b	E8i	VE8i	Q13e	M13b	M13b	M2f
IIv27b	E8l	VE8l	Q7c	M14c	M14c	M12b
IIv28c	E9c	VE9c	Q24b	M1c	M1c	M2d

[0263]

IIv28d	E9d	VE9d	Q24c	M1c	M1c	M2d
IIv34b	E12b	VE12b	Q14c	M7b	M7b	M14c
IIv35b	E1b	VE1b	Q12b	M1c	M1c	M2d
IIv36b	E2d	VE2d	Q1b	M1c	M1c	M14b

[0264] 优选的本发明聚合物含有：

[0265] -式(I)的优选结构单元(I1)至(I38)；

[0266] -式(II)的优选结构单元(II1)至(II34)；

[0267] -任选地式(III)的优选结构单元(III1)至(III19)；和

[0268] -式(IV)的优选的可交联结构单元(IV1)至(IV39)。

[0269] 下表16中示出优选聚合物的选择。

[0270] 表16

[0271]

聚合物	(I)	(IV)	(II)	(IIv)	(III)
P1	1	1	1	-	14
P2	-	1	7	-	14
P3	-	1	7	-	12
P4	1	1	4	-	-
P5	1	1	3	-	-
P6	-	1	4	-	14

P7	-	1	3	-	14
P8	-	1	2	-	14
P9	-	1	2	-	7
P10	-	1	2	-	7;14
P11	1	1	2	-	-
P12	-	1	4;7	-	-
P13	1	1	4	-	14
P14		1	4;7		14
P15	1	1	7	-	14
P16	-	1	7	-	17
P17	-	1	21	-	14
P18	1	1	7	-	1
P19	24	2	9;16	-	-
P20	31	4	26	-	-
P21	37	7	12	-	12

[0272]

P22	2	8	7	-	-
P23	5	11	21	-	2
P24	12;	14	28	-	10
P25	18	16	34	-	13
P26	25	24	21	-	-
P27	29	24	4	-	2
P28	33	39	13	-	-
P29	1	-	8	1	-
P30	15	-	20	2	7
P31	5	-	25	4	-
P32	7	-	28	6	1
P33	31	-	11	7	14
P34	2	-	-	20	10
P35	24	-	-	35	-
P36	-	2	7	-	2;14
P37	-	5	14	-	7
P38	3	-	-	15	12
P39	9	-	-	28	14
P40	14	1;2	2	-	-
P41	-	30;	22	-	-
P42	-	1	15	13	10
P43	18	25	-	21	2;12
P44	1	1	35	-	14

P45	1	1	35	-	-
P46	-	39	35	-	14
P47	1	39	21	-	14
P48	-	39	3	-	14
P49	-	1	21	-	-
P50	-	1	7;35	-	17
P51	-	1	35	-	14
P52	-	39	36	-	14
P53	-	1	28	-	23
P54	-	1	4	-	20
P55	41	39	36	-	14
P56	-	1	38	-	1
P57	-	39	37	-	12

[0273] 特别优选的本发明聚合物含有：

[0274] -式(I)的特别优选的结构单元(I1a)至(I37a)；

[0275] -式(II)的特别优选的结构单元(II1a)至(II34a)；

[0276] -任选地式(III)的特别优选的结构单元(III1a)至(III17a)；和

[0277] -式(IV)的特别优选的可交联结构单元(IV1a)至(IV39a)。

[0278] 下表17中示出特别优选的聚合物的选择。

[0279] 表17

[0280]

聚合物	(I)	(Iv)	(II)	(IIv)	(III)
P1a	1a	1a	1a	-	14a
P2a	-	1a	7a	-	14a
P2b	-	1a	7b	-	14a
P3a	-	1a	7a	-	12a
P4a	1a	1a	4a	-	-
P5a	1a	1a	3a	-	-
P6a	-	1a	4a	-	14a
P7a	-	1a	3a	-	14a
P8a	-	1a	2a	-	14a
P9a	-	1a	2a	-	7a
P10a	-	1a	2a	-	7a; 14a
P11a	1a	1a	2a	-	-
P12a	-	1a	4a; 7a	-	-
P13a	1a	1a	4a	-	14a
P14a	-	1a	4a; 7a	-	14a
P15a	1a	1a	7a	-	14a
P16a	-	1a	7a	-	17a
P17a	-	1a	21a	-	14a
P18a	1a	1a	7a	-	1a
P19a	24c	2a	9a; 16a	-	-
P20a	31a	4a	26a	-	-
P21a	37a	7a	12a	-	12a
P22a	2a	8a	7b	-	-
P23a	5a	11a	21b	-	2b
P24a	12a; 14a	14a	28b	-	10a
P25a	18a	16a	34a	-	13a
P26a	25a	24a	21a	-	-
P27a	29a	24b	4b	-	2c
P28a	33a	39a	13a	-	-
P29a	1a	-	8a	1b	-
P30a	15a	-	20a	2a	7a
P31a	5a	-	25a	4b	-

P32a	7a	-	28a	6a	1b
P33a	31a	-	11a	7b	14a
P34a	2b	-	-	20a	10a
P35a	24d	-	-	35a	-
P36a	-	2b	7a	-	2a; 14a
P37a	-	5a	14a	-	7a
P38a	3a	-	-	15a	12a
P39a	9a	-	-	28b	14a
P40a	14a	1a; 2a	2a	-	-
P41a	-	30a; 31a	22a	-	-
P42a	-	1a	15a	13a	10a
P43a	18a	25c	-	21a	2c; 12a
P44a	1a	1a	35a	-	14a
P45a	1a	1a	35a	-	-
P46a	-	39a	35a	-	14a
P47a	1a	39a	21a	-	14a
P48a	-	39a	3a	-	14a
P49a	-	1a	21a	-	-
P50a	-	1a	7a; 35a	-	17a
P51a	-	1a	35b	-	14a
P52a	-	39a	36a	-	14a
P53a	-	1a	28b	-	23a
P54a	-	1a	4a	-	20a
P55a	41a	39a	36a	-	14a
P56a	-	1a	38a	-	1b
P57a	-	39a	37b	-	12a

[0281]

[0282] 非常特别优选的本发明聚合物含有：

[0283] -式(I)的非常特别优选的结构单元(I1b)至(I37b)；

[0284] -式(II)的非常特别优选的结构单元(II1c)至(II34b)；

[0285] -任选地式(III)的非常特别优选的结构单元(III1c)至(III14c)；和

[0286] -式(IV)的非常特别优选的可交联结构单元(Iv1b)至(Iv39b)。

[0287] 下表18中示出非常特别优选的聚合物的选择。

[0288] 表18

[0289]

聚合物	(I)	(Iv)	(II)	(IIv)	(III)
P1b	1b	1b	1c	-	14b
P2c	-	1b	7c	-	14b
P2d	-	1b	7c	-	14c
P2e	-	1d	7c	-	14b
P2f	-	1b	7c	-	14b; 14c
P2g	-	1b	7d	-	14b
P3b	-	1b	7c	-	12b
P4b	1b	1b	4c	-	-
P5b	1b	1b	3b	-	-
P6b	-	1b	4c	-	14b
P7b	-	1b	3b	-	14b
P8b	-	1b	2b	-	14c
P8c	-	1b	2b	-	14b
P9b	-	1b	2b	-	7b
P10b	-	1b	2b	-	7b; 14b
P11b	1b	1b	2b	-	-
P12b	-	1b	4c; 7c	-	-
P13b	1b	1b	4c	-	14b
P14b	-	1b	4c; 7c	-	14b
P15b	1b	1b	7c	-	14b
P16b	-	1b	7c	-	17b
P17b	-	1b	21c	-	14b
P18b	1c	1c	7c	-	1c
P19b	24f	2c	9b; 16b	-	-
P20b	31b	4b	26b	-	-
P21b	37b	7c	12b	-	12b
P22b	31b	4b	26b	-	-
P23b	37b	7c	12b	-	12b
P24b	2c	8b	7d	-	-
P25b	5b	11b	21d	-	2e
P26b	25d	24e	21c	-	-
P27b	29b	24h	4d	-	2f
P28b	33b	39b	13b	-	-
P29b	1b	-	8b	1d	-
P30b	15d	-	20b	2b	7b
P31b	5c	-	25b	4d	-
P32b	7c	-	28c	6b	1d
P33b	31b	-	11b	7d	14b
P34b	2d	-	-	20b	10d
P35b	24g	-	-	35b	-
P36b	-	2d	7c	-	2d; 14c

	P37b	-	5b	14b	-	7b
	P38b	3b	-	-	15b	12b
	P39b	9b	-	-	28d	14b
	P40b	14c	1c; 2c	2b	-	-
	P41b	-	30b; 31b	22b	-	-
	P42b	-	1b	15b	13b	10d
	P43b	18b	25f	-	21c	2f; 12b
	P44b	1b	1b	35c	-	14b
	P45b	1b	1b	35c	-	-
	P46b	-	39b	35c	-	14c
[0290]	P47b	1b	39b	21c	-	14c
	P48b	-	39b	3b	-	14b
	P49b	-	1b	21b	-	-
	P50b	-	1b	7c; 35c	-	17b
	P51b	-	1b	35d	-	14b
	P52b	-	39b	36b	-	14b
	P53b	-	1b	28d	-	23c
	P54b	-	1b	4c	-	20i
	P55b	41d	39b	36b	-	14b
	P56b	-	1b	38c	-	1d
	P57b	-	39c	37d	-	12b

[0291] 基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体,所述聚合物中的式(I)结构单元的比例优选地在1至99摩尔%的范围内,特别优选地在3至97摩尔%的范围内,非常特别优选地在5至95摩尔%的范围内。

[0292] 基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体,所述聚合物中的式(II)结构单元的比例优选地在1至99摩尔%的范围内,特别优选地在3至97摩尔%的范围内,非常特别优选地在5至95摩尔%的范围内。

[0293] 基于100摩尔%的作为结构单元存在于所述聚合物中的所有共聚单体,所述聚合物中含有可交联基团Q的式(Iv)和/或(IIv)结构单元、优选地式(Iv)结构单元的比例优选地在0.1至50摩尔%的范围内,特别优选地在0.5至40摩尔%的范围内,非常特别优选地在1至30摩尔%的范围内。

[0294] 在第一个优选实施方式中,所述聚合物中式(I)和(II)的结构单元的比例是100摩尔%,即所述聚合物仅由式(I)和(II)的结构单元组成。含有可交联基团Q的式(I)和/或(II)结构单元、优选地式(I)结构单元的比例在上述范围内。

[0295] 在第一个优选实施方式中,式(I)结构单元的比例优选地在30至75摩尔%的范围内,其中1至30摩尔%的式(I)结构单元含有可交联基团Q,和式(II)结构单元的比例同样优选地在25至70摩尔%的范围内。在这个实施方式中,不含可交联基团Q的式(I)结构单元的比例因此在0至74摩尔%的范围内。

[0296] 在第二个优选实施方式中,所述聚合物中式(I)和(II)结构单元的比例在25至75摩尔%的范围内,即所述聚合物含有另外的结构单元,即不同于结构单元(I)和(II)的式(III)结构单元或者不同于式(I)、(II)和(III)结构单元的结构单元。基于100摩尔%的作为结构单元存在于聚合物中的所有共聚单体,所述聚合物中这些另外的结构单元、优选地

式(III)结构单元的比例在25至75摩尔%的范围内。

[0297] 含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元的本发明聚合物通常通过聚合多种不同的单体而制备,其中至少一种式(I)和/或(II)结构单元含有至少一个可交联基团Q,其中至少一种单体导致得到聚合物中式(I)结构单元,其中至少一种单体导致得到聚合物中式(II)结构单元,和任选地其中至少一种单体导致得到聚合物中式(III)结构单元。适合的聚合反应为本领域普通技术人员所已知并且描述于文献中。产生C-C或C-N连接的特别适合和优选的聚合反应是如下反应:

[0298] (A) SUZUKI (铃木) 聚合;

[0299] (B) YAMAMOTO (山本) 聚合;

[0300] (C) STILLE (斯蒂尔) 聚合;

[0301] (D) HECK (赫克) 聚合;

[0302] (E) NEGISHI (根岸) 聚合;

[0303] (F) SONOGASHIRA (茑头) 聚合;

[0304] (G) HIYAMA (桧山) 聚合;和

[0305] (H) HARTWIG-BUCHWALD (哈特维希-布赫瓦尔德) 聚合。

[0306] 可通过这些方法进行聚合的方式和其中然后将聚合物从反应介质分离并纯化的方式为本领域普通技术人员已知并且详述于文献中,例如WO 03/048225 A2、WO 2004/037887 A2和WO 2004/037887 A2中。

[0307] C-C连接反应优选地选自SUZUKI偶联、YAMAMOTO偶联和STILLE偶联。C-N连接反应优选为HARTWIG-BUCHWALD偶联。

[0308] 本发明因此优选地还涉及一种制备根据本发明的聚合物的方法,特征在于其通过SUZUKI聚合、YAMAMOTO聚合、STILLE聚合或HARTWIG-BUCHWALD聚合进行制备。

[0309] 可通过聚合转化成本发明聚合物的单体是含有至少二个基团、优选地二个基团的单体,所述二个基团优选地彼此独立地选自卤素,优选地Br和I,0-甲苯磺酸酯,0-三氟甲磺酸酯,0-SO₂R²,B(OR²)₂和Sn(R²)₃。

[0310] R²优选在每次出现时彼此独立地选自氢,具有1至20个C原子的脂族烃基团和具有6至20个环原子的单环或多环芳族环系,其中两个或更多个基团R²可以相互形成环系。具有1至20个碳原子的脂族烃在此处是直链、支链或环状的烷基基团、烯基基团、炔基基团,其中一个或多个碳原子可以被O、N或S代替。另外,一个或多个氢原子可以被氟代替。具有1至20个碳原子的脂族烃的实例包括以下基团:甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基(1-甲基丙基)、叔丁基、异戊基、正戊基、叔戊基(1,1-二甲丙基)、1,2-二甲基丙基、2,2-二甲基丙基(新戊基)、1-乙基丙基、2-甲基丁基、正己基、异己基、1,2-二甲基丁基、1-乙基-1-甲基丙基、1-乙基-2-甲基丙基、1,1,2-三甲基丙基、1,2,2-三甲基丙基、1-乙基丁基、1-甲基丁基、1,1-二甲基丁基、2,2-二甲基丁基、1,3-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、3,3-二甲基丁基、2-乙基丁基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、2-乙基己基、三氟甲基、五氟乙基、2,2,2-三氟乙基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、环戊烯基、己烯基、环己烯基、庚烯基、环庚烯基、辛烯基、环辛烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基和辛炔基。

[0311] 关于R²,术语“具有6至20个环原子的单环或多环的芳族环系”旨在具有与上文关

于Ar¹至Ar⁸所定义的相同的含义。优选的芳族环系是萘基和苯基,其中苯基是特别优选的。

[0312] 在其中二个基团R²形成环系的情况下,这二个连接的基团R²优选地表示具有2至8个碳原子的二价脂族基团。其实例是下式-CH₂(CH₂)_nCH₂-的化合物,其中n=0、1、2、3、4、5或6,优选0、1、2或3。

[0313] 在其中多于二个基团R²相互形成环系的情况下,这些基团R²相互表示具有6至20个碳原子的支链的三价、四价、五价或多价脂族基团。

[0314] 在一个特别优选的实施方式中,所述单体的反应性基团彼此独立地选自Br、I和B(OR²)₂。

[0315] 可通过本领域普通技术人员已知的方法制备或与其类似地制备根据本发明的树枝状大分子。合适的方法描述于文献中,例如描述于Frechet, Jean M. J.; Hawker, Craig J., "Hyperbranched polyphenylene and hyperbranched polyesters: new soluble, three-dimensional, reactive polymers" (超支化聚亚苯基和超支化聚酯: 新型的可溶性三维反应性聚合物), *Reactive & Functional Polymers* (反应性和功能性聚合物) (1995), 26 (1-3), 127-36; Janssen, H. M.; Meijer, E. W., "The synthesis and characterization of dendritic molecules" (树枝状大分子的合成和表征), *Materials Science and Technology* (材料科学和技术) (1999), 20 (合成聚合物), 403-458; Tomalia, Donald A., "Dendrimer molecules" (树枝状大分子), *Scientific American* (科学美国人) (1995), 272 (5), 62-6; WO 02/067343 A1和WO 2005/026144 A1。

[0316] 含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元的本发明可交联聚合物,可以以纯物质形式使用,以及以与任何期望的另外的聚合物、低聚物、树枝状大分子或低分子量物质一起的混合物(掺合物)的形式使用,其中至少一种式(I)和/或(II)结构单元含有至少一个可交联基团Q。本申请中的低分子量物质被认为是指分子量在100至3000g/mol、优选地200至2000g/mol的范围内的化合物。这些另外的物质可以例如改进电子性质或其自身会发光。同样地,也可以添加苯乙烯单体作为低分子量物质以实现较高的交联度。在上下文中,术语混合物表示包含至少一种聚合组分的混合物。这样,可使用一种或多种低分子量物质制备一个或多个由以下物质组成的聚合物层:一种或多种含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元的本发明可交联聚合物和任选地一种或多种另外的聚合物的混合物(掺合物),其中至少一种式(I)和/或(II)结构单元含有至少一个可交联基团Q。

[0317] 本发明因此还涉及一种聚合物掺合物,其包含一种或多种根据本发明的可交联聚合物和一种或多种另外的聚合物、低聚物、树枝状大分子和/或低分子量物质,所述可交联聚合物含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元,其中至少一种式(I)和/或(II)结构单元含有至少一个可交联基团Q的。

[0318] 本发明还涉及在一种或多种溶剂中包含一种或多种根据本发明的可交联聚合物或混合物的溶液和制剂。其中可制备此类溶液的方式为本领域普通技术人员所已知并且描述于例如WO 02/072714 A1、WO 03/019694 A2和其中所引用的文献中。

[0319] 合适且优选的溶剂例如为甲苯,苯甲醚,邻二甲苯、间二甲苯或对二甲苯,苯甲酸甲酯,均三甲苯,萘满,邻二甲氧基苯,THF,甲基-THF,THP,氯苯,二噁烷,苯氧基甲苯,特别是3-苯氧基甲苯,(-)-蒎酮,1,2,3,5-四甲基苯,1,2,4,5-四甲基苯,1-甲基萘,2-甲基苯并

噻唑, 2-苯氧基乙醇, 2-吡咯烷酮, 3-甲基苯甲醚, 4-甲基苯甲醚, 3,4-二甲基苯甲醚, 3,5-二甲基苯甲醚, 苯乙酮, α -萘品醇, 苯并噻唑, 苯甲酸丁酯, 异丙苯, 环己醇, 环己酮, 环己基苯, 十氢萘, 十二烷基苯, 苯甲酸乙酯, 茛满, 苯甲酸甲酯, NMP, 对异丙基甲苯, 苯乙醚, 1,4-二异丙苯, 二苯甲醚, 二甘醇丁基甲醚, 三甘醇丁基甲醚, 二甘醇二丁醚, 三甘醇二甲醚, 二甘醇单丁醚, 三丙二醇二甲醚, 四甘醇二甲醚, 2-异丙基萘, 戊基苯, 己基苯, 庚基苯, 辛基苯, 1,1-双(3,4-二甲基苯基)乙烷, 或这些溶剂的混合物。

[0320] 可例如通过表面涂布法(例如旋涂)或通过印刷方法(例如喷墨印刷)将这些溶液用于制造聚合物薄层。

[0321] 例如通过热或光诱导性原位聚合和原位交联, 例如原位UV光聚或光图案化, 含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元的本发明可交联聚合物特别适用于制造膜或涂层, 特别地适用于制造结构化涂层, 其中至少一种式(I)和/或(II)结构单元含有至少一个可交联基团Q。此处可使用纯物质形式的相应聚合物, 但也可使用如上所述的这些聚合物的制剂或混合物。其可在添加或不添加溶剂和/或粘结剂的情况下使用。例如在WO 2005/083812A2中描述了适用于上述方法的材料、方法和装置。可行的粘结剂例如为聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚(甲基)丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、聚乙烯醇缩丁醛和类似的光电中性的聚合物。

[0322] 本发明还涉及本发明可交联聚合物用于制备交联聚合物的用途, 所述可交联聚合物含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元, 其中至少一种式(I)和/或(II)的结构单元含有至少一个可交联基团Q。

[0323] 如果所述可交联基团Q例如为乙烯基基团或烯基基团, 那么可通过可由热或辐射诱导的自由基或离子聚合进行交联。优选热诱导的优选地在小于250°C的温度下、特别优选地在小于200°C的温度下的自由基聚合。

[0324] 本发明因此还涉及一种用于制备交联聚合物的方法, 其包括以下步骤:

[0325] (a) 提供根据本发明的可交联聚合物, 其含有至少一种式(I)结构单元、至少一种式(II)结构单元和任选地至少一种式(III)结构单元, 其中至少一种式(I)和/或(II)的结构单元含有至少一个可交联基团Q; 和

[0326] (b) 使所述可交联聚合物自由基或离子交联、优选地自由基交联, 其可通过热和也可通过辐射、优选地通过热诱导。

[0327] 通过根据本发明的方法制备的交联聚合物不溶于所有常用溶剂中。以此方式, 可制得所规定的层厚, 其不会再次溶解或部分溶解, 甚至不会因施加后续层而再次溶解或部分溶解。

[0328] 本发明因此还涉及可通过上述方法获得的交联聚合物。如上所述, 优选地将所述交联聚合物制造成交联聚合物层的形式。由于交联聚合物不溶于所有溶剂中, 因此可将另外的层施加于这种类型的交联聚合物层的表面。

[0329] 根据本发明的交联聚合物可用于电子或光电器件中或用于其制造。

[0330] 本发明因此还涉及根据本发明的交联聚合物的如下用途, 其用于电子或光电器件中, 优选地用于有机电致发光器件(OLED)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机集成电路(O-IC)、有机薄膜晶体管(TFT)、有机太阳能电池(O-SC)、有机激光二极管(O-laser)、有机光伏(OPV)元件或器件或有机光感受器(OPC)中, 特别优选地用于有机

电致发光器件(OLED)中。

[0331] 其中可制造OLED的方式为本领域普通技术人员所已知并且例如作为一般方法详述于WO 2004/070772 A2中,对于个别情况应对其相应地进行调整。

[0332] 在此处,术语OLED还包括所谓的混合式器件,其中可存在一个或多个聚合物层和一个或多个包含低分子量物质的层。在此处,可通过在高真空中气相沉积或者从溶液中处理低分子量物质。

[0333] 如上所述的,根据本发明的交联聚合物非常特别地适用作以这种方式制造的OLED或显示器中的活性材料。

[0334] 在本申请的意义上的活性材料是可用于活性层或用于活性层中的材料。活性层是指所述层在施加电场时能够发光(发光层)和/或改进正电荷和/或负电荷的注入和/或传输(电荷注入或电荷传输层)和/或阻挡电荷和/或负电荷的注入和/或传输(电荷阻挡层)。

[0335] 本发明因此优选地还涉及根据本发明的交联聚合物的如下用途,其用于OLED中、用作电荷注入或电荷传输材料、特别优选地用作空穴注入或空穴传输材料。

[0336] 本发明还涉及电子或光电组件,优选地有机电致发光器件(OLED)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机集成电路(O-IC)、有机薄膜晶体管(TFT)、有机太阳能电池(O-SC)、有机激光二极管(O-laser)、有机光伏(OPV)元件或器件和有机光感受器(OPC),特别优选地有机电致发光器件,其具有一个或多个活性层,其中这些活性层中的至少一个包含一种或多种根据本发明的交联聚合物。所述活性层可例如为发光层,电荷传输层和/或电荷注入层,或电荷阻挡层。

[0337] 本申请正文以及下文的实施例主要针对根据本发明的交联聚合物关于OLED和相应显示器的用途。尽管这种描述上的限制,但是本领域普通技术人员可在未经进一步创造性劳动的情况下同样使用根据本发明的交联聚合物作为半导体以在其它电子器件中用于上述的其它用途。

[0338] 以下实施例旨在更详细地解释本发明而不限制本发明。特别地,除非在别处另有说明,否则其中描述的作为相关实施例基础的确定化合物的特征、性质和优势也可适用于没有详述的其它化合物,但是仍属于权利要求书的保护范围内。

具体实施方式

[0339] 实施例:

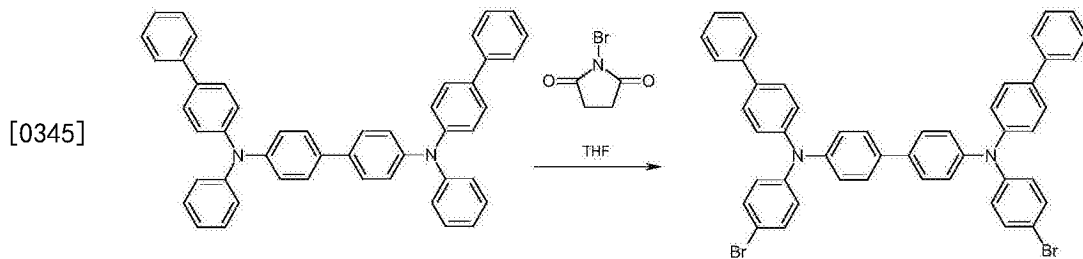
[0340] A部分:合成单体

[0341] 可根据Organic Letters(有机快报)2006,8,1133合成联苯-2-基苯胺。所用的所有另外的原料都可商购获得或者根据表19中所示的文献来制备。

[0342] 实施例1:

[0343] 制备单体Mo6

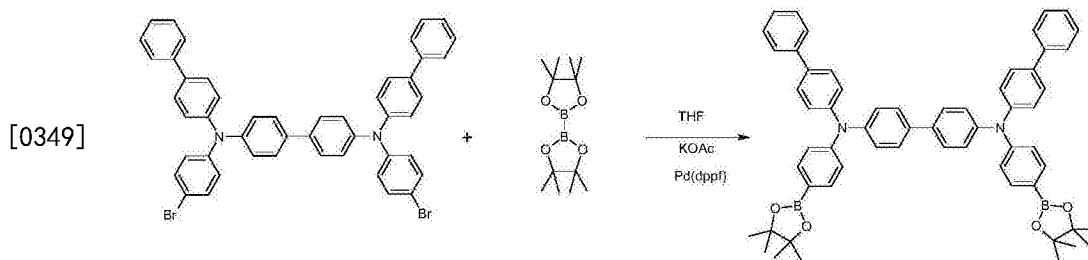
[0344] 第1步:



[0346] 将71.5g N₄,N₄'-双联苯-4-基-N₄,N₄'-二苯基联苯-4,4'-二胺(112mmol) (CAS: 134008-76-7) 溶解于1.5l经过干燥的四氢呋喃(THF)中,并且冷却至0℃。逐份添加40g(224mmol)固体N-溴代丁二酰亚胺,并且在20℃下搅拌该溶液14小时。

[0347] 滤出固体并且用THF洗涤。一起蒸发滤液,用水搅拌,抽吸滤出,并且在真空干燥箱中干燥。使残留物从二甲基甲酰胺(DMF)重结晶两次(700ml和500ml)。然后用700ml乙醇搅拌固体三次,并随后在干燥箱中干燥,得到72.7g(理论值的82%)浅色固体。

[0348] 第2步:



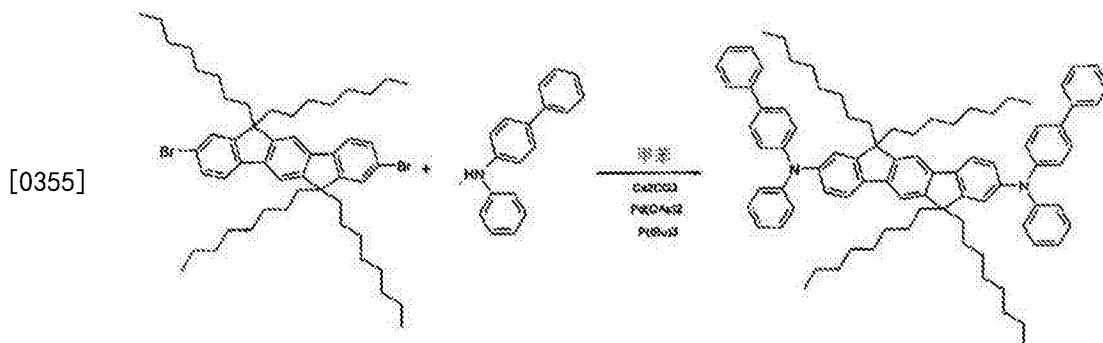
[0350] 将58.3g N₄,N₄'-双联苯-4-基-N₄,N₄'-双(4-溴苯基)联苯-4,4'-二胺(73mmol)溶解于1.5l经过干燥的THF中,相继添加固体形式的44.5g双(频哪醇根基)二硼(175.2mmol)和43g乙酸钾(438mmol),并且用氩气饱和该溶液。添加1.2g 1,1-双(二苯膦基)二茂铁-二氯化钯(II)络合物,并且在回流下搅拌反应混合物22小时。

[0351] 经由硅胶和硅藻土过滤固体,并且蒸发溶液。将800ml二氯甲烷添加至残留物中。进行相分离。用300ml水洗涤有机相三次并且经Na₂SO₄干燥,然后过滤并在旋转蒸发器中蒸发。通过硅胶(甲苯作为洗脱剂)过滤产物。使清洁的洗脱份(约35g)从50ml庚烷和170ml甲苯的混合物中重结晶。过滤固体,用庚烷洗涤并且干燥,得到33.5g(理论值的52%)呈无色粉末状的产物,根据HPLC,其纯度为99.1%。

[0352] 实施例2至5:

[0353] 制备单体Mo16、Mo21、Mo22和Mo23

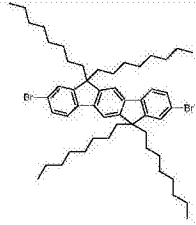
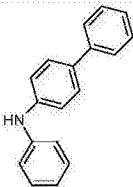
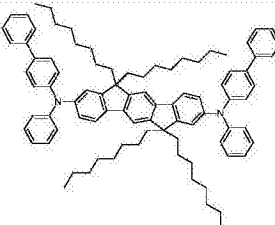
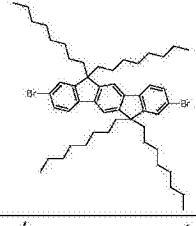
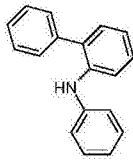
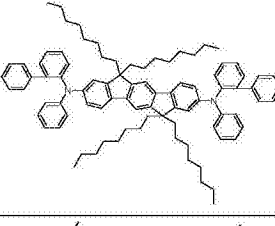
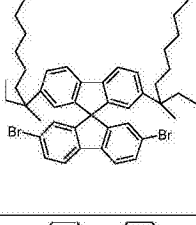
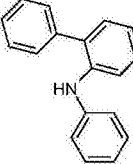
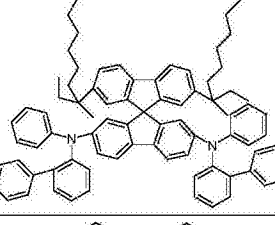
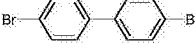
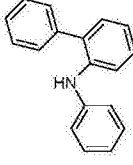
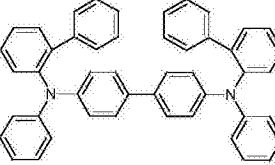
[0354] 第1步:



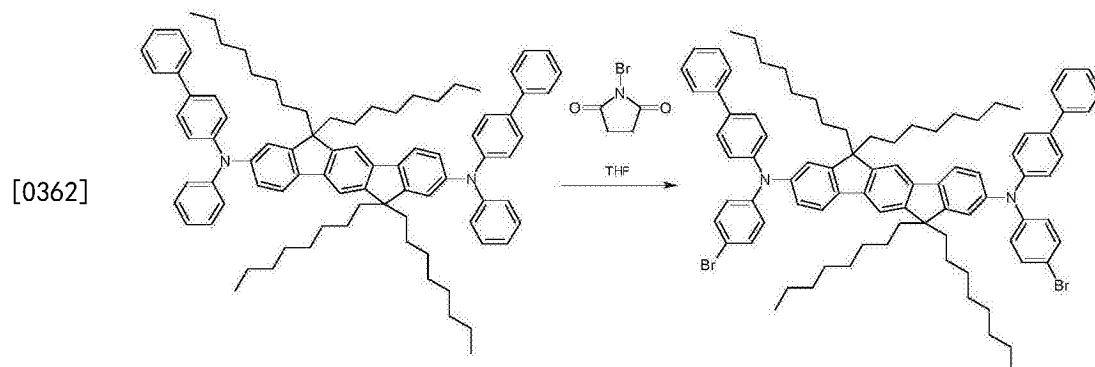
[0356] 将21.7g 2,8-二溴代-6,6,12,12-四辛基-6,12-二氢茚并[1,2-b]芘(25mmol)溶解于0.21经过干燥的甲苯中,相继添加固体形式的13.0g联苯-4-基苯胺(52mmol)、26.3g碳酸铯(80mmol)和0.23g乙酸铯(1mmol),并且用氮气饱和该溶液。添加2.0ml 1M三叔丁基膦溶液(2mmol),并且在回流下搅拌反应混合物24小时。

[0357] 滤出固体并且用甲苯洗涤。一起蒸发滤液,用热乙醇搅拌,抽吸滤出并且在真空干燥箱中干燥,得到26.8g(理论值的90%)黄色固体。

[0358] 类似地合成以下中间体:

中间体	二溴化的原料	胺	产物	产率
[0359] Mo16-a				90%
Mo21-a				68%
[0360] Mo22-a				74%
Mo23-a				81%

[0361] 第2步:

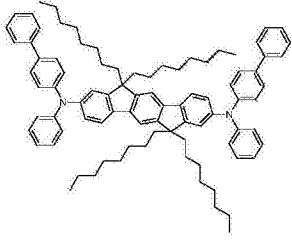
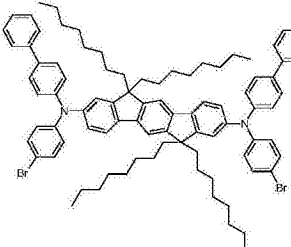
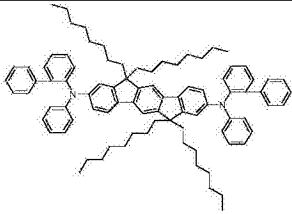
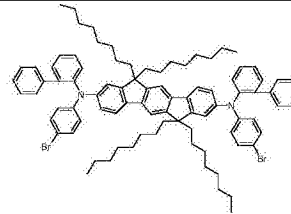
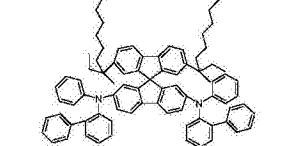
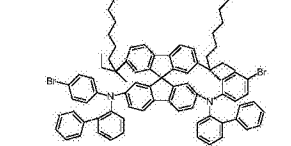
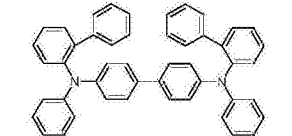
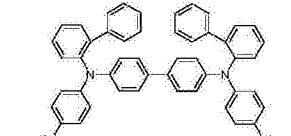


[0363] 将26.0g N,N'-双联苯-4-基-6,6,12,12-四辛基-N,N'-二苯基-6H,12H-茚并[1,

2-b] 芴-2,8-二胺 (21mmol) 溶解于0.61经过干燥的四氢呋喃 (THF) 中并冷却至0℃。逐份添加7.8g固体N-溴代丁二酰亚胺 (43mmol), 并且在20℃下搅拌溶液14小时。

[0364] 蒸发反应混合物。在热乙醇中搅拌残留物。滤出固体并且从乙酸乙酯(在每种情况下约1l)重结晶三次并随后在干燥箱中干燥, 得到23.0g (理论值的78%) 呈黄色粉末状的产物, 根据HPLC, 其纯度为97.7%。

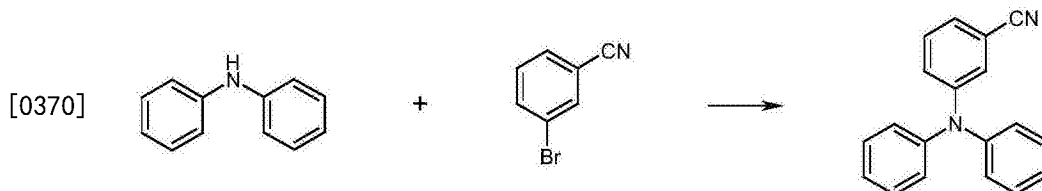
[0365] 类似地合成以下单体:

单体	原料	产物	产率 (HPLC 纯度)
Mo16			78% (97.7%)
Mo21			75% (99.3%)
Mo22			82% (98.7%)
Mo23			71% (99.8%)

[0367] 实施例6:

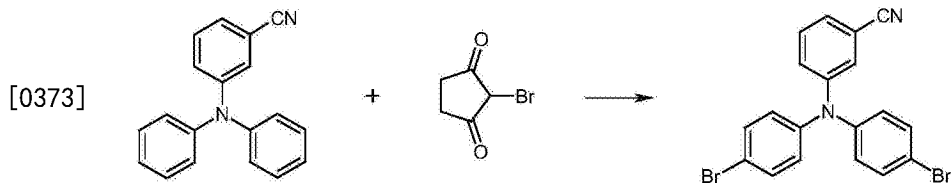
[0368] 制备单体Mo17

[0369] 第1步:



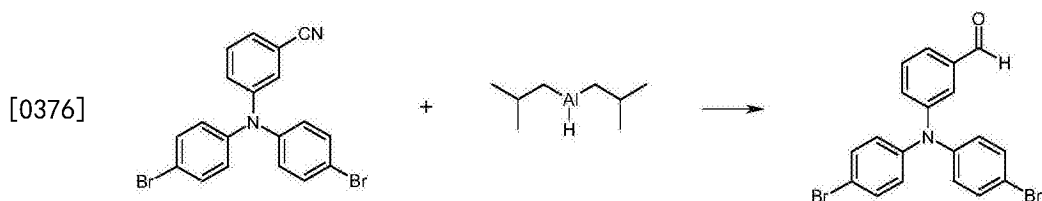
[0371] 首先将50.0g (295mmol) 二苯胺引入含64.5g (355mmol) 3-溴苯甲腈、20ml三叔丁基膦 (1M, 甲苯中, 20mmol)、2.65g (11mmol) 乙酸钡和85.2g (886mmol) 叔丁醇钠的1000ml甲苯中, 并且在回流下在搅拌下加热15小时。在冷却之后, 每次用1l水洗涤有机相, 洗涤三次, 经硫酸钠干燥并随后在真空中蒸干。在连续热提取器中, 通过氧化铝 (碱性, 活性等级1) 床, 用约400ml庚烷提取残留固体。在冷却之后, 滤出所沉淀的固体, 用约200ml庚烷洗涤两次并且在真空中干燥, 得到53.0g (理论值的66%) 浅色固体。

[0372] 第2步:



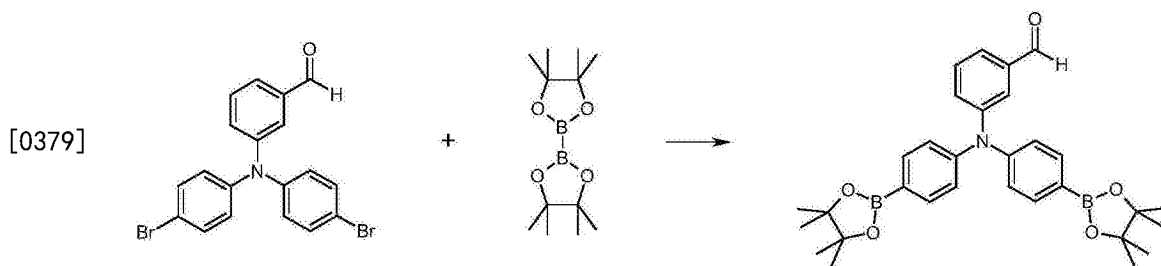
[0374] 将53.0g (196mmol) 3-二苯氨基苯甲腈溶解于500ml干燥四氢呋喃中并且冷却至0℃。在冰冷和剧烈搅拌下,在使温度不超过5℃的条件下,逐份添加69.8g (392mmol) 固体N-溴代丁二酰亚胺。移除冷却,并且搅拌混合物12小时。在真空中除去溶剂,并且将残留固体溶解于尽可能少的乙酸乙酯中。将该溶液用约500ml氢氧化钠水溶液(5%)洗涤三次并且用水洗涤两次。将有机相蒸干,得到70.8g (理论值的84%) 无色固体。

[0375] 第3步:



[0377] 将70.8g (165mmol) 3-[双(4-溴苯基)]苯甲腈溶解于700ml干燥二氯甲烷中并且冷却至-78℃。以温度不超过-50℃的速率逐滴添加174ml (174mmol) 二异丁基氢化铝在甲苯中1M的溶液。移除冷却,允许混合物温热至10℃且再冷却至-10℃。在添加175ml四氢呋喃之后,快速添加43g浓硫酸和175ml水的混合物,并且在没有进一步冷却的情况下搅拌混合物12小时。使用氢氧化钠水溶液使混合物呈中性。分离出有机相,用约350ml水洗涤两次并且用350ml饱和氯化钠溶液洗涤一次,并且经硫酸镁干燥。在旋转蒸发器中除去溶剂,留下黄色油状物,其会在24小时的过程内结晶。在连续热提取器中,通过氧化铝(碱性,活性等级1)床,用约300ml庚烷提取固体,并且在冷却之后滤出。使其从异丙醇重结晶三次。在真空中干燥,得到13.0g (理论值的18%) 黄色固体。

[0378] 第4步:

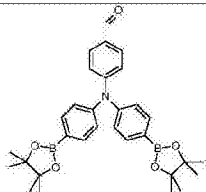
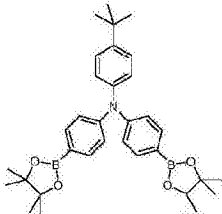


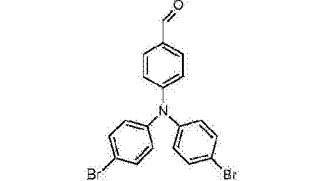
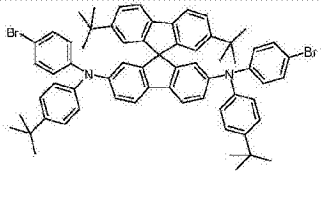
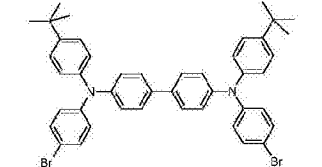
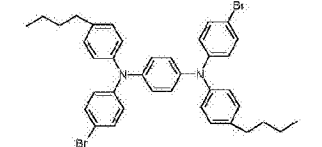
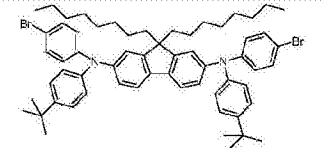
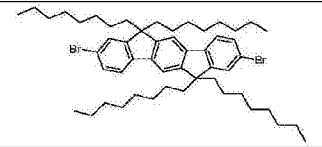
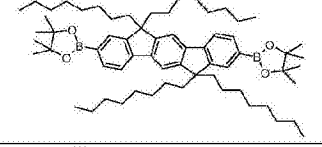
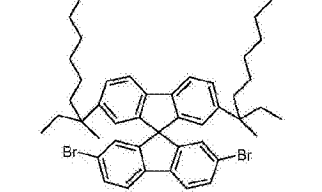
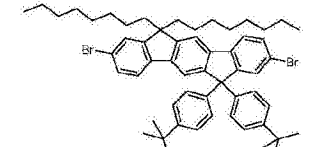
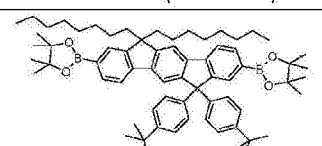
[0380] 在500ml二氯甲烷中,在剧烈搅拌下在回流下,将13.0g (30mmol) 3-[双(4-溴苯基)氨基]苯甲醛、33.7g (137mmol) 双(频哪醇根基)乙硼烷、14.8g (151mmol) 乙酸钾、0.27g (1.2mmol) 乙酸钡和0.69g (1.2mmol) 双(二苯膦基)二茂铁加热14小时。在真空中除去溶剂,将残留固体溶解于尽可能少的乙酸乙酯中,并且使用乙酸乙酯和庚烷(1:1)的混合物通过硅胶进行过滤。在真空中除去溶剂,并且用约100ml搅拌残留油状物2小时。滤出所得固体,在真空中干燥并随后在200℃和压力 10^{-5} 毫巴下进行分级升华,得到3.5g (理论值的22%) 呈无色粉末状的产物,根据HPLC,其纯度为99.8%。

[0381] 下表19示出其它单体,其用于制备根据本发明的聚合物并且其制备已经描述于现有技术中。

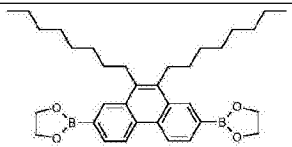
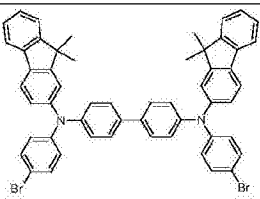
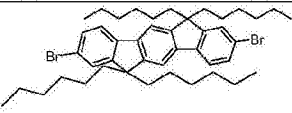
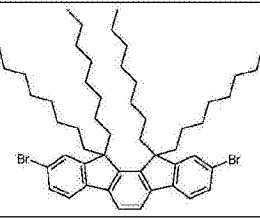
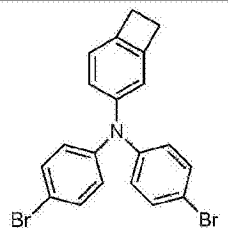
[0382] 表19

[0383]

单体	结构	合成所依据的文献
Mo1		WO 2010/097155 A1
Mo2		WO 99/048160 A1

Mo3		WO 2010/097155 A1
Mo4		WO 2005/104263 A1
Mo5		WO 02/077060 A1
Mo7		WO 03/000773 A1
Mo8		WO 2005/104263 A1
Mo9		Macromolecules (大分子), 2000, 33, 2016
Mo10		Macromolecules (大分子), 2000, 33, 2016
Mo11		WO 02/077060 A1
Mo12		WO 2004/041901 A1
Mo13		WO 2004/041901 A1

[0384]

Mo14		WO 2005/104264 A1
Mo15		WO 02/077060 A1
Mo18		Tetrahedron (四面体), 2009, 50, 182
Mo19		EP 1 491 568 A1
Mo20		WO 2009/102027

[0386] B部分:合成聚合物

[0387] 实施例7至47:

[0388] 制备对比聚合物V1和V2以及根据本发明的聚合物Po1至Po39。

[0389] 通过W0 2010/097155中所述的方法,通过SUZUKI偶联从实施例1至6中的单体以及表19中所描绘的单体制备对比聚合物V1和V2以及根据本发明的聚合物Po1至Po39。

[0390] 以在除去离去基团之后含有表20中所示百分比比例(百分比数据=摩尔%)的结构单元的方式制备聚合物V1和V2以及Po1至Po39。在含有可交联乙烯基基团的聚合物的情况下,其通过根据W0 2010/097155中所述的方法,通过WITTIG反应而从醛基基团获得。

[0391] 通过ICP-MS测定聚合物的钨和溴含量。测定值低于10ppm。

[0392] 借助于凝胶渗透色谱法(GPC)(模型:Agilent HPLC System Series 1100)(柱:Polymer实验室的PL-RapidH;溶剂:含0.12体积%邻二氯苯的THF;检测:UV和折射率;温度:40°C)测定分子量 M_w 和多分散度D。使用聚苯乙烯标准物进行校正。

[0393] 将结果总结于表20中。

[0394]

表 20

实施例	聚合物	式(D)的结构单元		式(II)的结构单元		式(III)的结构单元		分子量 M _n (g/mol)	分散度 D
		Mo2	Mo1	Mo2	Mo4	Mo9	Mo10		
7	V1	Mo2				Mo9		438 000	3.3
8	V2	Mo1	Mo2	40%		Mo9		417 000	3.1
9	Po1	Mo1	Mo2	40%	Mo4	Mo9		240 000	1.9
10	Po2	Mo1			Mo5	Mo10		174 000	1.9
11	Po3	Mo1	Mo2	40%	Mo6	Mo9		196 000	2.7
12	Po4	Mo1			Mo7	Mo9		375 000	3.1
13	Po5	Mo1			Mo6	Mo9		126 000	2.3
14	Po6	Mo1			Mo8	Mo11		97 000	2.8
15	Po7	Mo1	Mo2	40%	Mo8			193 000	1.7
16	Po8	Mo1			Mo4	Mo9		196 000	2.6
17	Po9	Mo1			Mo8	Mo9		190 000	2.5
18	Po10	Mo1			Mo6	Mo12		112 000	1.9
19	Po11	Mo3			Mo5	Mo13		126 000	2.1
20	Po12	Mo3			Mo5	Mo14	Mo9	195 000	1.9
21	Po13	Mo1			Mo4			74 000	1.5
22	Po14	Mo1	Mo2	40%	Mo4	Mo9		243 000	2.9
23	Po15	Mo1	Mo2	10%	Mo6	Mo9		161 000	2.5
24	Po16	Mo1	Mo2	20%	Mo4	Mo10		67 000	2.3
25	Po17	Mo3			Mo15	Mo10		189 000	2.5
26	Po18	Mo1			Mo6	Mo9	Mo10	125 000	2.1
27	Po19	Mo1	Mo2	30%	Mo4			89 000	1.6
28	Po20	Mo3			Mo16	Mo10		156 000	2.0
29	Po21	Mo1	Mo2	30%	Mo16			101 000	3.1
30	Po22	Mo1			Mo6	Mo9	Mo4	357 000	4.8
31	Po23	Mo3			Mo4	Mo10		169 000	3.7
32	Po24	Mo1			Mo6	Mo9		190 000	2.6
33	Po25	Mo17			Mo6	Mo9		358 000	3.8
34	Po26	Mo1			Mo6	Mo9	Mo18	220 000	3.1
35	Po27	Mo1			Mo6	Mo19		390 000	5.9
36	Po28	Mo1	Mo3	6%	Mo6	Mo9		156 000	3.1
37	Po29	Mo1			Mo6	Mo9	Mo12	150 000	3.8
38	Po30	Mo1			Mo6	Mo9	Mo12	130 000	4.7
39	Po31	Mo20			Mo16	Mo13		210 000	2.9
40	Po32	Mo20	Mo3	5%	Mo15	Mo10		186 000	2.1
41	Po33	Mo20			Mo8	Mo10		175 000	3.2
42	Po34	Mo3			Mo5	Mo13		58 000	5.8
43	Po35	Mo1			Mo15			74 000	3.6
44	Po36	Mo1			Mo16	Mo19	Mo6	123 000	2.4
45	Po37	Mo1			Mo21	Mo9		190 000	1.9
46	Po38	Mo20			Mo22	Mo10		133 000	2.7
47	Po39	Mo1			Mo23	Mo9		194 000	2.5

[0395] C部分:检查层厚

[0396] 在以下实验中,检查根据本发明的聚合物是否在交联之后产生完全不溶的层。类

似的实验还描述于WO 2010/097155中。

[0397] 为此目的,通过旋涂将根据本发明的聚合物以层厚20nm施加至玻璃载体。对于旋涂,将聚合物溶解于甲苯中(浓度:5g/l)。通过用针刮擦所述聚合物层以测量和检查层厚,其中刮擦延及整个玻璃基底。随后借助于表面光度仪的针(Dektak,Bruker)在至少两点中的每一处对刮擦深度和因此聚合物层的厚度测量两次,并且生成平均值。如果还没有达到期望的层厚,那么调整旋涂机的旋转速度。

[0398] 对于层厚检查实验,通过旋涂以20nm的层厚将根据本发明的聚合物施加至已经涂有80nm PEDOT:PSS(聚(3,4-亚乙二氧基-2,5-噻吩):聚苯乙烯磺酸酯)的玻璃载体。通过旋涂从水中施加从德国贺利氏贵金属股份有限公司(Heraeus Precious Metals GmbH & Co. KG)购得的PEDOT:PSS,并且通过在180°C下加热10分钟而进行干燥。

[0399] 然后通过180°C下或在220°C下加热1小时而使聚合物膜交联。随后在旋涂机(旋转速度:1000rpm)上用甲苯将具有交联聚合物膜的玻璃载体洗涤1分钟。然后通过180°C下加热10分钟以除去溶剂而再次干燥所述膜。随后如上所述的,再次测量层厚以检查层厚是否改变。

[0400] 表21示出了初始20nm在洗涤过程之后的残留层厚。如果层厚没有减小,那么该聚合物具有不溶性并且交联因此是充分的。

[0401] 表21:检查最初20nm在洗涤试验之后的残留层厚

聚合物	在洗涤试验之后的残留层厚[nm] 在 220°C下交联
V1	3.5
V2	20
Po3	20
Po5	20
Po7	20

[0402] 如表21所示出的,不带有交联基团的对比聚合物V1在220°C下实际上根本不交联。对比聚合物V2和根据本发明的聚合物P3、P5和P7在220°C下完全交联。

[0403] D部分:制造OLED

[0404] 可从溶液加工根据本发明的聚合物并且得到如下的OLED,其可比真空加工的OLED明显更易于制造却仍具有良好性质。

[0405] 在文献中,例如在WO 2004/037887和WO 2010/097155中已经多次描述了这种类型的溶液基OLED的制造。跳帧所述方法以适应于下述情况(层厚变化、材料)。

[0406] 将根据本发明的聚合物用于两种不同的层序列:

[0407] A结构如下:

[0408] -基底,

[0409] -ITO (50nm),

[0410] -PEDOT (80nm),

[0411] -中间层(IL) (20nm),

[0412] -发光层(80nm),

[0413] -电子注入层(EIL),

[0415] -阴极。

[0416] B结构如下：

[0417] -基底，

[0418] -ITO (50nm) ，

[0419] -PEDOT (80nm) ，

[0420] -中间层 (IL) (20nm) ，

[0421] -发光层 (EML) (60nm) ，

[0422] -空穴阻挡层 (HBL) (10nm) ，

[0423] -电子传输层 (ETL) (40nm) ，

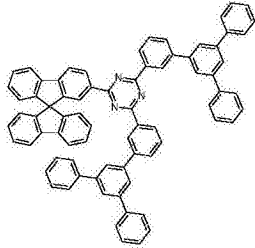
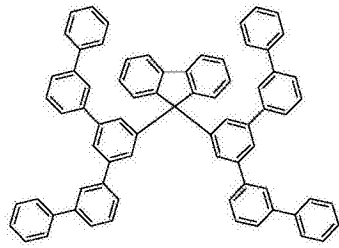
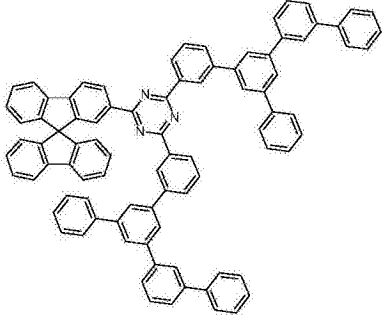
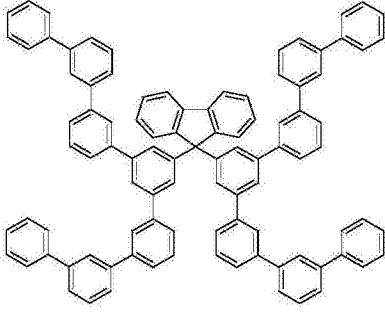
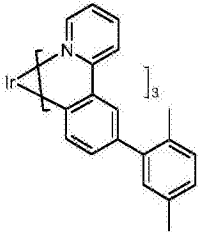
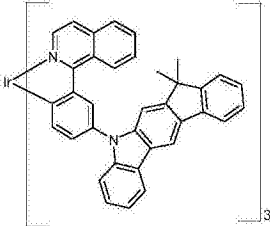
[0424] -阴极。

[0425] 所用基底是涂有厚度为50nm的结构化ITO (氧化铟锡) 的玻璃板。为了更好地进行加工,其涂有PEDOT:PSS。在空气中从水中进行旋涂。通过在180℃下加热10分钟来干燥所述层。从德国贺利氏贵金属股份有限公司购得PEDOT:PSS。将中间层和发光层施加至这些经过涂布的玻璃板。

[0426] 所用中间层用于空穴注入 (HIL) 。使用根据本发明的化合物和对比化合物。将根据本发明的中间层溶解于甲苯中。如果,如在此处的,要借助于旋涂实现对于器件典型的层厚20nm,那么这些溶液的典型固体含量为约5g/l。在惰性气体气氛中,在目前的情况下为在氩气中,通过旋涂而施加所述层,并且通过在180℃或220℃下加热60分钟进行干燥。

[0427] 所述发光层总是由至少一种基质材料 (主体材料) 和发光掺杂剂 (发光体) 组成。此外,可以存在多种基质材料和共掺杂剂的混合物。在此处诸如TMM-A (92%) :掺杂剂 (8%) 的表述是指,材料TMM-A以92%的重量比例存在于发光层中并且掺杂剂以8%的重量比例存在于发光层中。将用于发光层的混合物溶解于甲苯中。如果,如在此处的,要借助于旋涂实现对于器件典型的层厚60nm或80nm,那么这些溶液的典型固体含量为约18g/l。在惰性气体气氛中,在目前的情况下为在氩气中,通过旋涂来施加所述层,并且通过在180℃下加热10分钟进行干燥。表22中示出在当前情况下所用的材料。

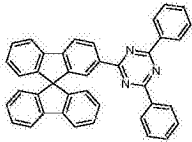
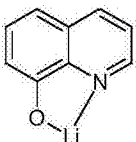
[0428] 表22:发光层中使用的材料的结构式

	
TMM-A	TMM-B
	
TMM-C	TMM-D
	
TEG	TER

[0430] 在结构A中,通过在真空室中热蒸发,由厚度为3nm的钡层和厚度为100nm的铝层形成电子注入层和阴极。

[0431] 同样地通过在真空室中热气相沉积来施加结构B中空穴阻挡层和电子传输层的材料。此处的电子传输层可由例如多于一种材料组成,所述材料通过共蒸发以特定体积比例相互混合。此处诸如ETM1:ETM2 (50%:50%)的表述是指,材料ETM1和ETM2以各自50%的体积比例存在于层中。表23中示出在当前情况下所用的材料。

[0432] 表23:使用的HBL和ETL材料

	
ETM1	ETM2

[0434] 通过热蒸发厚100nm的铝层形成阴极。

[0435] 将OLED的确切结构示于表24中。IL列示出了所用聚合物和进行交联的温度。

[0436] 表24:OLED的结构

[0437]

实施例	IL		结构	EML
	聚合物	T [°C]		组成
48	V2	180°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
49	Po1	220°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
50	Po7	220°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
51	Po5	220°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
52	Po2	220°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
53	Po3	180°C	A	TMM-A 39%; TMM-B 39%; TEG 16%; TER 6%
54	V2	180°C	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
55	V2	180°C	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
56	Po3	180°C	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%

[0438]

57	Po20	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
58	Po21	220℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
59	Po5	220℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
60	Po23	220℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
61	Po25	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
62	Po26	220℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
63	Po33	220℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
64	Po22	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
65	Po24	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
66	Po37	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%
67	Po38	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 55%; TEG 15%
68	Po39	180℃	B	TMM-C 30%; TMM-D 34%; TEG 30%; TER 6%

[0439] 通过标准方法表征所述OLED。为此目的,测定电致发光波谱、呈现朗伯发射特性的电流/电压/发光密度特征线(IUL特征线)和(工作)寿命。根据IUL特征线,测定特征数值,例如在特定亮度下的工作电压(V)和效率(cd/A)或外量子效率(%)。在发光密度1000cd/m²下测量电致发光光谱,并且由此计算CIE 1931x和y颜色坐标。

[0440] 在1000cd/m²下的LT50是OLED从开始亮度1000cd/m²降到初始强度的50%即降到500cd/m²为止的寿命。相应地,在8000cd/m²下的LT80是OLED从开始亮度8000cd/m²降到初始强度的80%即降到6400cd/m²为止的寿命,和在10,000cd/m²下的LT80是OLED从开始亮度10,000cd/m²降到初始强度的80%即降到8000cd/m²为止的寿命。

[0441] 将多种OLED的性质总结于表25a、b和c中。实施例48、54和55是对比例,所有其它实施例都示出根据本发明的OLED的性质。

[0442] 表25a至c:所述OLED的性质

[0443] 表25a

实施例	在 1000 cd/m ² 下的效率	在 1000 cd/m ² 下 的电压	在 1000 cd/m ² 下的 LT50
	[cd/A]	[V]	[小时]
48	10.82	6.32	13000
49	6.98	5.44	22000
50	8.13	5.44	21000
51	11.09	6.16	25000
52	11.01	6.05	24000
53	10.95	6.09	26000

[0445] 表25b

实施例	在 1000 cd/m ² 下的效率	在 1000 cd/m ² 下 的电压	在 8000 cd/m ² 下的 LT80
	% EQE	[V]	[小时]
54	11.4	6.0	165
56	12.8	5.6	205
57	12.8	6.1	150
58	13.2	5.7	330
60	12.7	5.7	198
63	11.4	6.3	160
66	12.9	5.5	190
68	12.5	5.8	188

[0447] 表25c

[0448]

实施例	在 1000 cd/m ² 下的效率	在 1000 cd/m ² 下 的电压	在 10 000 cd/m ² 下 的 LT80
	% EQE	[V]	[小时]
55	17.0	4.2	110
59	18.0	4.4	150
61	17.2	4.2	120
62	17.5	4.5	135
64	16.8	4.3	133
65	17.8	3.9	188
67	18.2	3.9	195

[0449] 如由表25a至c所示出的,当用作OLED中的中间层(IL)时,特别是在寿命和工作电压方面,根据本发明的聚合物实现了相对于现有技术的改进。用本发明材料制造了发红色光和发绿色光的OLED。