



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102575155 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号	201080034945. 5	C07D 239/26 (2006. 01)
(22) 申请日	2010. 05. 31	C07D 239/74 (2006. 01)
(30) 优先权数据		C07D 241/42 (2006. 01)
10-2009-0048729	2009. 06. 02 KR	C07D 401/10 (2006. 01)
(85) PCT申请进入国家阶段日		C07D 401/14 (2006. 01)
2012. 02. 01		C07D 403/14 (2006. 01)
(86) PCT申请的申请数据		C07D 405/14 (2006. 01)
PCT/KR2010/003457	2010. 05. 31	C07D 409/14 (2006. 01)
(87) PCT申请的公布数据		C07D 413/14 (2006. 01)
W02010/140802 EN	2010. 12. 09	C07D 417/14 (2006. 01)
(71) 申请人	罗门哈斯电子材料韩国有限公司	C07D 421/14 (2006. 01)
地址	韩国忠清南道	C07D 471/04 (2006. 01)
(72) 发明人	尹勝洙 金圣珉 金奉玉 权赫柱	C07D 491/048 (2006. 01)
阴盛镇 赵英俊 金荣佶		C07D 517/04 (2006. 01)
(74) 专利代理机构	上海专利商标事务所有限公	C07F 7/10 (2006. 01)
司 31100		C07F 9/6568 (2006. 01)
代理人	陈哲锋	H01L 27/32 (2006. 01)
(51) Int. Cl.		H01L 51/54 (2006. 01)
	C09K 11/06 (2006. 01)	
	C07D 213/44 (2006. 01)	
	C07D 215/04 (2006. 01)	
	C07D 215/12 (2006. 01)	
	C07D 217/12 (2006. 01)	

权利要求书 5 页 说明书 24 页

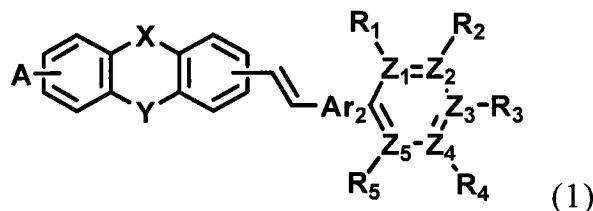
(54) 发明名称

新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

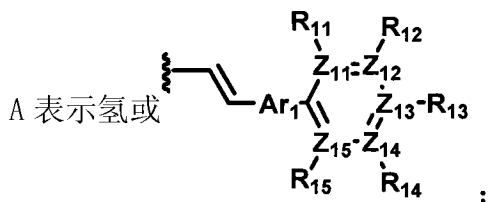
(57) 摘要

提供一种新的有机电致发光化合物以及包含该化合物的有机电致发光设备。所述有机电致发光化合物在发射蓝光时具有高的发光效率以及优异的寿命。因此,它们可用于制造具有良好工作寿命的 OLED。

1. 一种化学式 (1) 表示的有机电致发光化合物：



其中



Ar_1 和 Ar_2 各自表示化学键、(C6-C60) 亚芳基或包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C2-C60) 亚杂芳基, 其中所述亚杂芳基的碳原子还可被 Se 取代;

Z_1 到 Z_5 的至少一个以及 Z_{11} 到 Z_{15} 的至少一个是氮原子, 剩余的是碳原子, 其中氮原子没有取代基;

R_1 到 R_5 和 R_{11} 到 R_{15} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳氧基、单-或二 (C1-C60) 烷基氨基、单-或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基氨基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 其中 R_1 到 R_5 或 R_{11} 到 R_{15} 的每一个可通过有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接到相邻取代基形成稠环, 所述亚烷基的碳原子还可由 O、S 或 NR_{21} 取代, 且亚烯基的 CH 还可由 N 取代;

R_{21} 表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、吗啉代、硫代吗啉代、哌啶基、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

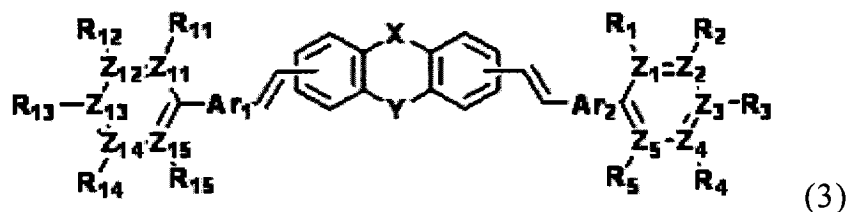
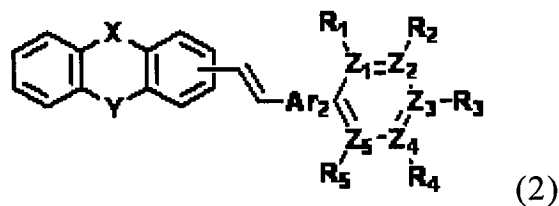
X 和 Y 独立地表示化学键、 $-(CR_{31}R_{32})_n-$ 、 $-N(R_{33})-$ 、 $-Si(R_{34})(R_{35})-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-Se-$ 、 $-P(R_{36})-$ 或 $-(R_{37})C=C(R_{38})-$, 其中 n 是 1-4 的整数;

R_{31} 到 R_{38} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、吗啉代、硫代吗啉代、哌啶基、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 或者 R_{31} 和 R_{32} 、 R_{34} 和 R_{35} 或者 R_{37} 和 R_{38} 可独立地通过有或没有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基连接形成螺环或稠环; 以及

Ar_1 和 Ar_2 的亚芳基或杂亚芳基, 以及 R_1 到 R_5 、 R_{11} 到 R_{15} 、 R_{21} 和 R_{31} 到 R_{38} 的烷基、环烷基、芳基、杂芳基、烷氧基、芳氧基、烷基氨基、芳基氨基、芳烷基氨基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基或三芳基甲硅烷基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、

(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基。

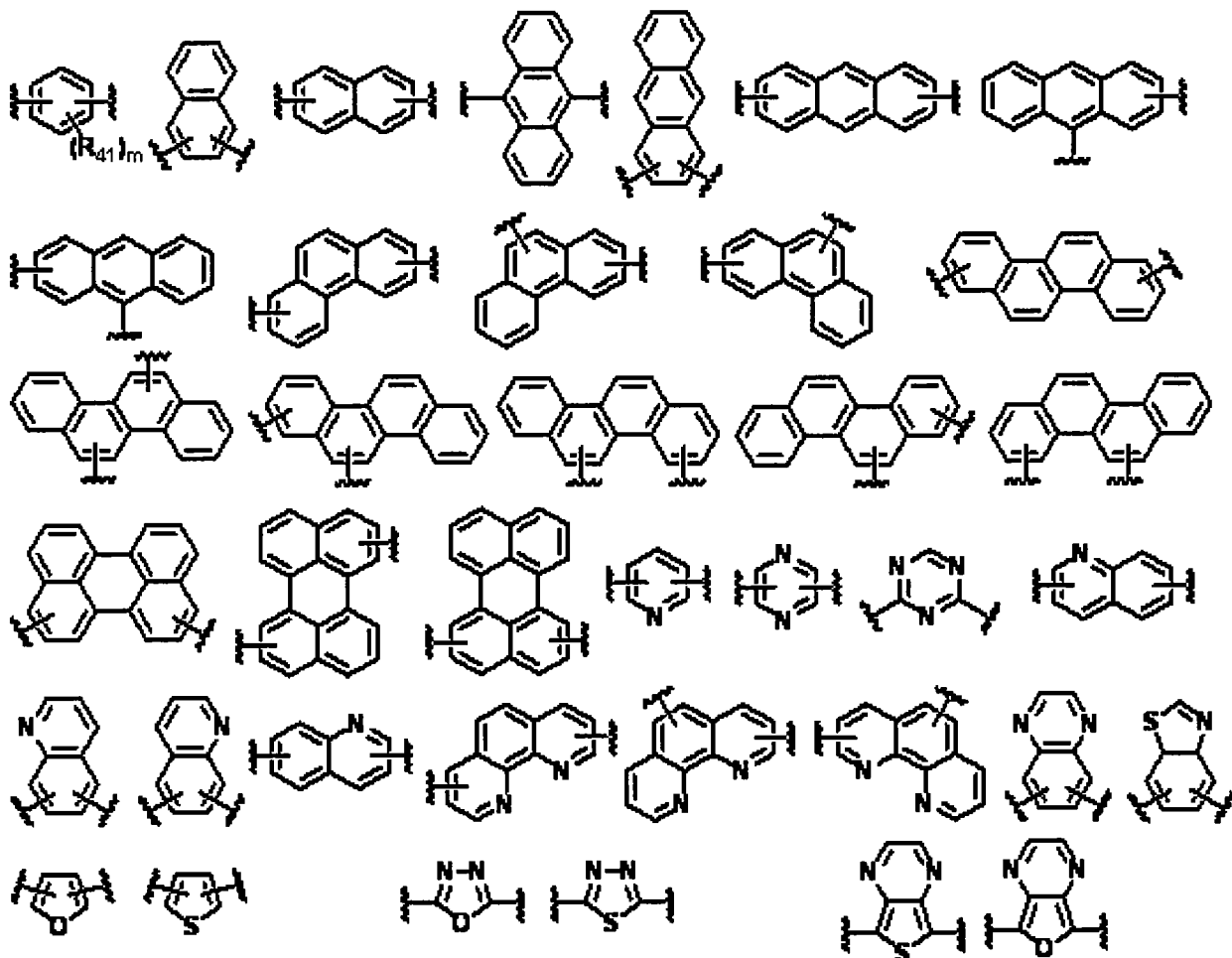
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光化合物, 所述化合物由化学式 (2) 或 (3) 表示:



其中

其中 X、Y、Ar₁、Ar₂、Z₁ 到 Z₅、Z₁₁ 到 Z₁₅、R₁ 到 R₁₅ 以及 R₁₁ 到 R₁₅ 与权利要求 1 所定义的相同。

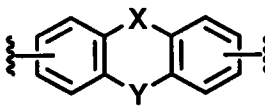
3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光化合物, 其中 Ar₁ 和 Ar₂ 独立地表示化学键或选自下述结构的亚芳基或亚杂芳基:

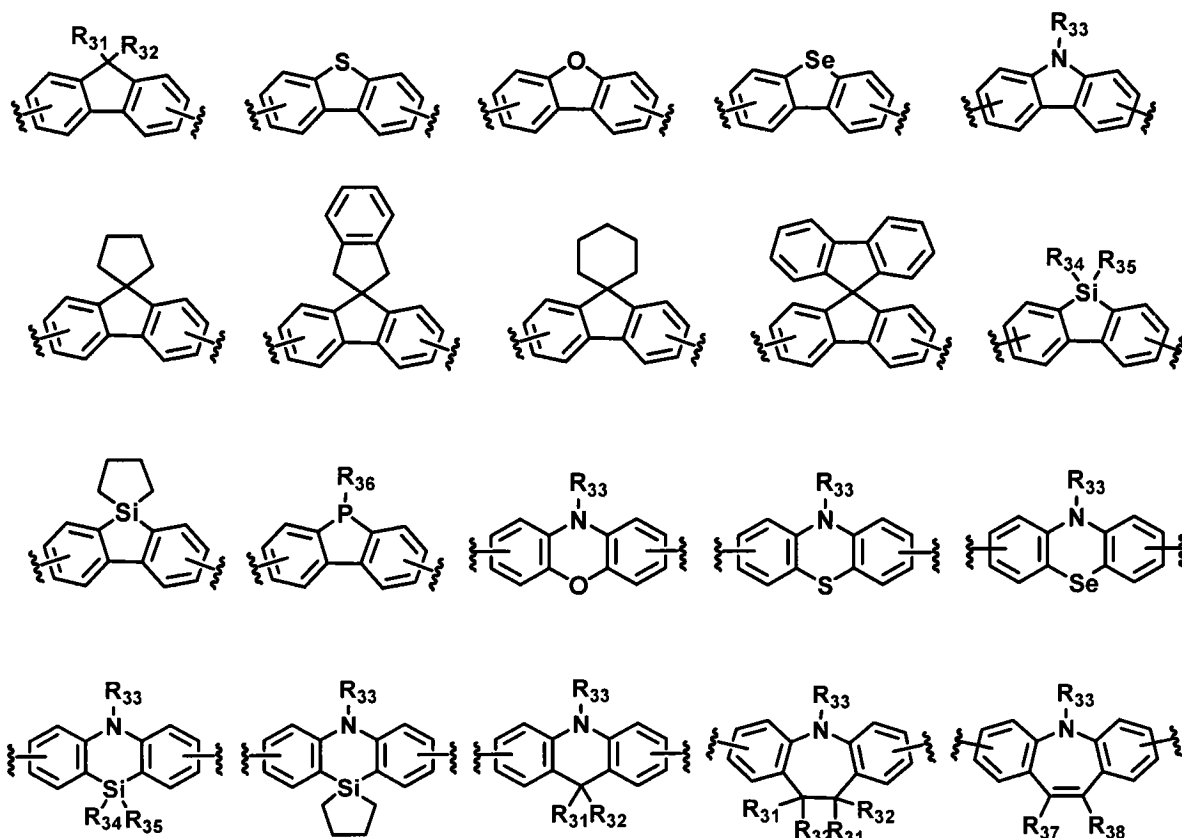


其中

R_{41} 表示氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；以及

m 是 0-4 的整数。

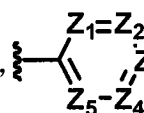
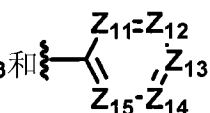
4. 如权利要求 2 所述的有机电致发光化合物, 其特征在于,  选自下述结构:



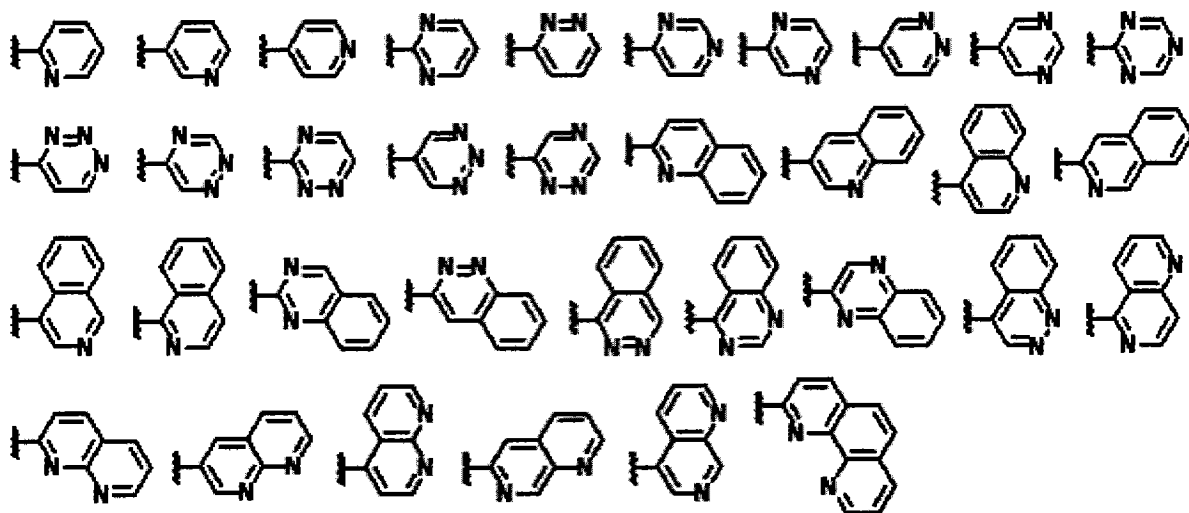
其中

R_{31} 到 R_{38} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、吗啉代、硫代吗啉代、哌啶基、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；以及

R_{21} 到 R_{28} 的烷基、环烷基、芳基、杂芳基、烷氧基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基或三芳基甲硅烷基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基。

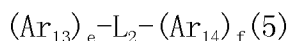
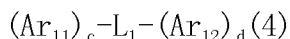
5. 如权利要求 2 所述的有机电致发光化合物,其特征在于,  和 

选自下述结构:



6. 一种有机电致发光器件,所述器件包括权利要求 1-5 中任一项所述的有机电致发光化合物。

7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件,所述器件由以下部分组成:第一电极;第二电极;以及插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多层有机层,其中所述有机层包含一种或多种权利要求 1-5 中任一项所述的有机电致发光化合物,和化学式 (4) 或 (5) 表示的一种或多种基质:



其中

L_1 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

L_2 表示亚蒽基;

Ar_{11} 到 Ar_{14} 各自表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、(C4-C60) 杂芳基、(C5-C60) 环烷基或 (C6-C60) 芳基,所述 Ar_{11} 到 Ar_{14} 的环烷基、芳基或杂芳基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代:由一个或多个取代基(所述取代基选自氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基) 取代或未取代的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;以及

c, d, e 和 f 独立地是 0-4 的整数。

8. 如权利要求 7 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层还包含一种或多种选自芳胺化合物和苯乙烯基芳胺化合物的化合物,或选自元素周期表的第 1 族、第 2 族的有机金属、第四周期和第五周期的过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素的一种或多种金属。

9. 如权利要求 7 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件发射白光,因为所述有机层同时包括一层或多层发射蓝光、红光或绿光的有机电致发光层。

10. 如权利要求 7 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层包括电致发光层和电荷产生层。

新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及新颖的有机电致发光化合物以及使用该化合物的有机电致发光器件。更具体地,本发明涉及用作蓝色发光材料的新有机电致发光化合物以及使用该化合物作为掺杂剂的有机电致发光器件。

背景技术

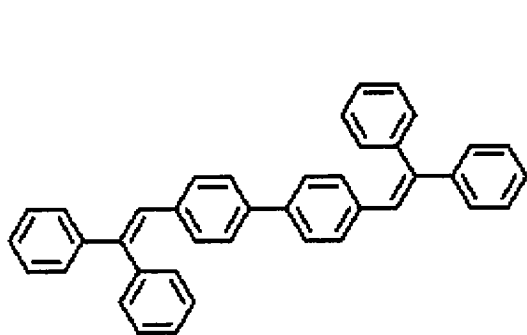
[0002] 在显示器件中,电致发光(EL)器件是优选的,因为它们作为自发显示器件提供宽视角、优异的对比度和快速响应速率。伊斯曼柯达公司(Eastman Kodak)在1987年首先开发了一种有机EL器件,该器件使用低分子量芳香族二胺和铝配合物作为形成电致发光层的物质[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

[0003] 在有机EL器件中,决定其性能(包括发光效率和工作寿命)最重要的因素是电致发光材料。电致发光材料的一些要求包括高固态电致发光量子产率、高电子和空穴迁移、真空沉积过程中的耐分解性、形成均匀薄膜的能力和稳定性。

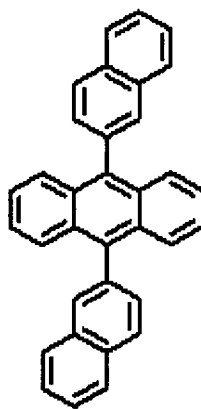
[0004] 有机电致发光材料一般可以大致分类为高分子量材料和低分子量材料。低分子量材料可分为金属配合物和不含金属的纯有机电致发光材料,这取决于分子结构。螯合配合物例如三(8-羟基喹啉合)铝配合物、香豆素衍生物、四苯基丁二烯衍生物、二苯乙烯基芳基衍生物、噻二唑衍生物等是已知的。据报道,使用这些材料可得到可见光区域内从蓝光到红光的有机电致发光,且可预计实现彩色显示器件。

[0005] 对于蓝色电致发光材料,在出光兴产公司(Idemitsu Kosan)的DPVBi(化合物a)之后,已经商业化了许多材料。除了出光兴产公司的蓝色材料体系,柯达的二萘基蒽(dinaphthylanthracene)(化合物b)和四(叔丁基)芘(tetra(t-butyl)perylene)(化合物c)是已知的,但是需要进行更多的研究和开发。直到现在,出光兴产公司的二苯乙烯基化合物体系已知具有最佳的效率。其具有6lm/W的功率效率(power efficiency)和30000小时或更长的工作寿命。但是,由于色纯度随着工作时间下降,全彩显示器的工作寿命仅有数千小时。通常,如果电致发光波长稍微向更长的波长偏移的话,蓝色电致发光在发光效率方面是有优势的。但是,它就不能用于高品质的显示器,因为不能得到纯蓝色。因此,急需提高色纯度、效率和热稳定性的研究和开发。

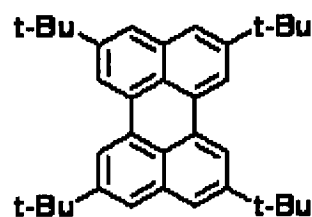
[0006]



化合物 a



化合物 b



化合物 c

发明内容

[0007] 技术问题

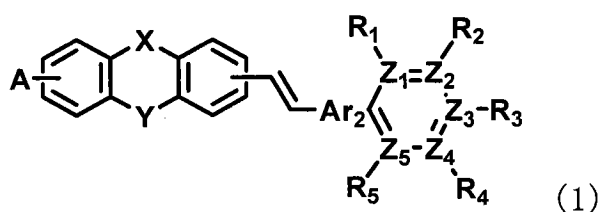
[0008] 本发明的发明人通过努力解决了上述问题。因此，它们已经发明了具有优异发光效率以及能够实现具有显著提高的工作寿命的有机电致发光器件的新电致发光化合物。

[0009] 因此，本发明的目的在于提供一种发光效率和器件工作寿命相对现有掺杂材料得到改进且具有符合适当色坐标的优异骨架 (backbone) 的有机电致发光化合物，以解决上述问题。本发明的另一个目的是提供使用有机电致发光化合物作为电致发光材料的有机电致发光器件。

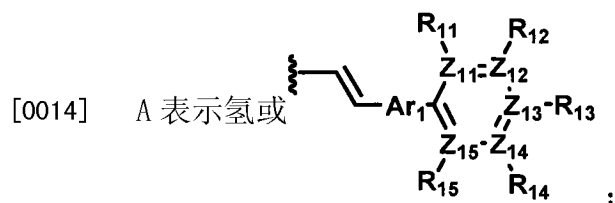
[0010] 技术方案

[0011] 在一个通常方面，本发明提供了一种由化学式 1 表示的有机电致发光化合物以及包括该化合物的有机电子器件。因为本发明的有机电致发光化合物具有良好的发光效率和优异的寿命性质，它可用于制造具有非常好工作寿命的 OLED 设备。

[0012]



[0013] 其中



[0015] Ar_1 和 Ar_2 各自表示化学键、(C6-C60) 亚芳基或包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C2-C60) 亚杂芳基，其中所述亚杂芳基的碳原子还可被 Se 取代；

[0016] Z_1 到 Z_5 的至少一个以及 Z_{11} 到 Z_{15} 的至少一个是氮原子，剩余的是碳原子，其中氮原子没有取代基；

[0017] R_1 到 R_5 和 R_{11} 到 R_{15} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳氧基、单-或二 (C1-C60) 烷基氨基、单-或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基氨基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 其中 R_1 到 R_5 或 R_{11} 到 R_{15} 的每一个可通过有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接到相邻取代基形成稠环, 所述亚烷基的碳原子还可由 O、S 或 NR_{21} 取代, 且亚烯基的 CH 还可由 N 取代;

[0018] R_{21} 表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、吗啉代 (morpholino)、硫代吗啉代 (thiomorpholino)、哌啶基 (piperidino)、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0019] X 和 Y 独立地表示化学键、 $-(CR_{31}R_{32})_n-$ 、 $-N(R_{33})-$ 、 $-Si(R_{34})(R_{35})-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-Se-$ 、 $-P(R_{36})-$ 或 $-(R_{37})C=C(R_{38})-$, 其中 n 是 1-4 的整数;

[0020] R_{31} 到 R_{38} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、吗啉代、硫代吗啉代、哌啶基、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 或者 R_{31} 和 R_{32} 、 R_{34} 和 R_{35} 或者 R_{37} 和 R_{38} 可独立地通过有或没有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基连接形成螺环或稠环; 以及

[0021] Ar_1 和 Ar_2 的亚芳基或杂亚芳基, 以及 R_1 到 R_5 、 R_{11} 到 R_{15} 、 R_{21} 和 R_{31} 到 R_{38} 的烷基、环烷基、芳基、杂芳基、烷氧基、芳氧基、烷基氨基、芳基氨基、芳烷基氨基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基或三芳基甲硅烷基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基。

[0022] 在本发明中, 包含“(C1-C60) 烷基”的取代基可具有 1-60 个碳原子, 优选 1-20 个碳原子, 更优选 1-10 个碳原子。包含“(C6-C60) 芳基”的取代基可具有 6-60 个碳原子, 优选 6-20 个碳原子, 更优选 6-12 个碳原子。包含“(C3-C60) 杂芳基”的取代基可具有 3-60 个碳原子, 优选 4-20 个碳原子, 更优选 4-12 个碳原子。包含“(C3-C60) 环烷基”的取代基可具有 3-60 个碳原子, 优选 3-20 个碳原子, 更优选 3-7 个碳原子。包含“(C2-C60) 烯基或炔基”的取代基可具有 2-60 个碳原子, 优选 2-20 个碳原子, 更优选 2-10 个碳原子。

[0023] 在本发明中, “烷基”包括直链或支链的饱和伯烷基, 其仅由碳和氢原子组成, 或其组合, 且“烷氧基”表示 $-O-$ 烷基, 其中烷基与上述相同。

[0024] 在本发明中, “芳基”表示通过从芳香烃除去一个氢原子得到的有机基团, 可包括 4- 到 7- 元、优选 5- 或 6- 元的单环或稠环。另外, 所述芳基包括通过化学键连接的两个或多个芳基。具体例子包括苯基、萘基、联苯基 (biphenyl)、蒽基、茚基、芴基、菲

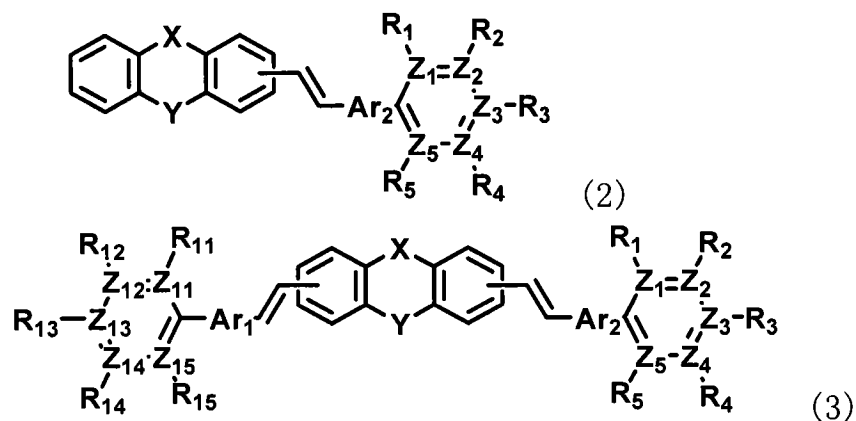
基 (phenanthryl)、苯并 [9,10] 菲基 (triphenylenyl)、芘基、茈基 (perylene)、蒽基 (chrysenyl)、并四苯基 (naphthaceny)、荧蒽基 (fluorantheny) 等,但不限于此。

[0025] 在本发明中,“杂芳基”表示包含 1-4 个选自 N、O 和 S 的杂原子作为芳环骨架原子、其他芳环骨架原子为碳的芳基。它可以是与苯环缩合得到的 5- 或 6- 元单环杂芳基或多环杂芳基,且可部分饱和。另外,所述杂芳基包括通过化学键连接的两个或多个杂芳基。所述杂芳基包括二价芳基,其中环中的杂原子可被氧化或季铵化形成例如 N- 氧化物或季铵盐。具体的例子包括单环杂芳基例如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基 (furazanyl)、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等;多环杂芳基例如苯并呋喃基 (benzofuranyl)、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基 (cinnolinyl)、喹唑啉基、喹喔啉基 (quinoxalinyl)、咔唑基、菲啶基 (phenanthridinyl)、苯并间二氧杂环戊烯基 (benzodioxolyl) 等;及其 N- 氧化物 (例如吡啶基 N- 氧化物、喹啉基 N- 氧化物等);及其季铵盐等,但并不限于此。

[0026] 在本发明中,“螺环”表示其中两个环仅共享一个原子 (sp^3 碳) 的烃基。两个环共享的原子称为螺原子 (“螺”是表示螺旋的希腊语),且可以是碳或硅。

[0027] 本发明的有机电致发光化合物包括化学式 (2) 或 (3) 表示的化合物:

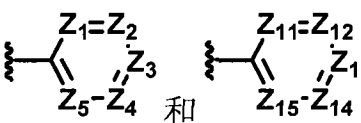
[0028]



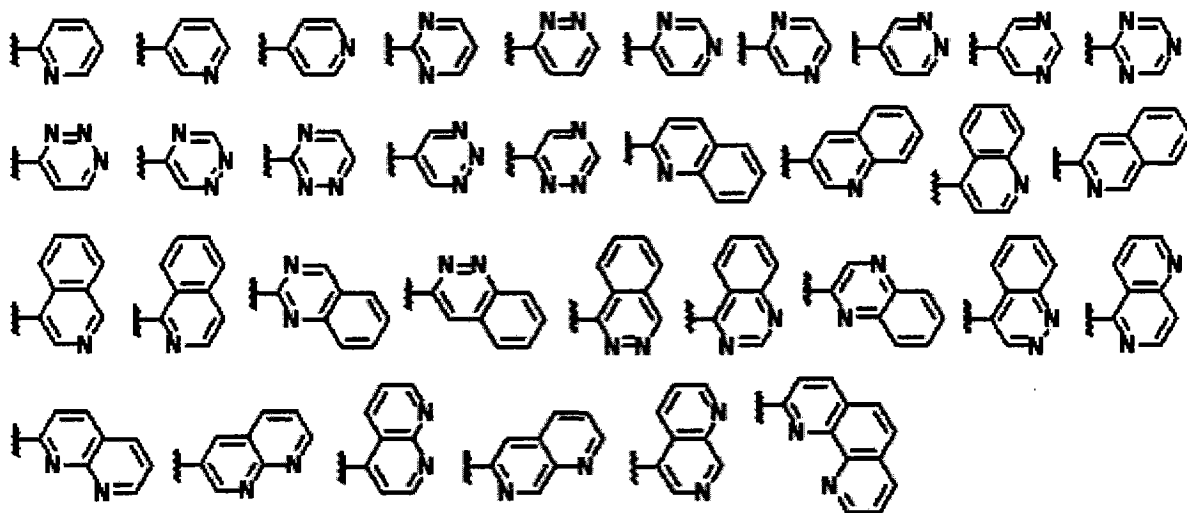
[0029] 其中 X、Y、Ar₁、Ar₂、Z₁ 到 Z₅、Z₁₁ 到 Z₁₅、R₁ 到 R₁₅ 以及 R₁₁ 到 R₁₅ 与化学式 1 所示的相同。

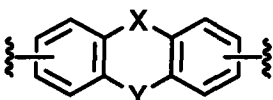
[0030] R₁ 到 R₅ 以及 R₁₁ 到 R₁₅ 可独立地表示氢、氘、CD₃、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、正己基、正庚基、正辛基、2- 乙基己基、正壬基、癸基、十二烷基、十六烷基、苄基、三氟甲基、全氟乙基、三氟乙基、全氟丙基、全氟丁基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、正己氧基、正庚氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环壬基、环癸基、C₆D₅、苯基、甲苯基、丁基苯基、萘基、联苯基、苊基、菲基、蒽基、荧蒽基 (fluorantheny)、苯并 [9,10] 菲基 (triphenylenyl)、芘基、蒽基 (chrysenyl)、并四苯基 (naphthaceny)、茈基 (perylene)、吡啶基、吡咯基、呋喃基、噻吩基、咪唑基、苯并咪唑基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、三嗪基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、吡唑基、吲哚基、咔唑基、噻唑基、噁唑基、苯并噻唑基、苯并噁唑基、菲咯啉基 (phenanthrolinyl)、苯氧基、二甲基氨基、单甲基氨基、

苄基氨基、三甲基甲硅烷基、三乙基甲硅烷基、三丙基甲硅烷基、三(叔丁基)甲硅烷基、叔丁基二甲基甲硅烷基、二甲基苯基甲硅烷基或三苯基甲硅烷基,或者 R_1 到 R_5 或 R_{11} 到 R_{15} 的每一个可通过有或没有稠环的 C3-C60 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接到相邻取代基,形成稠环,且所述亚烯基的 CH 还可由 N 取代。

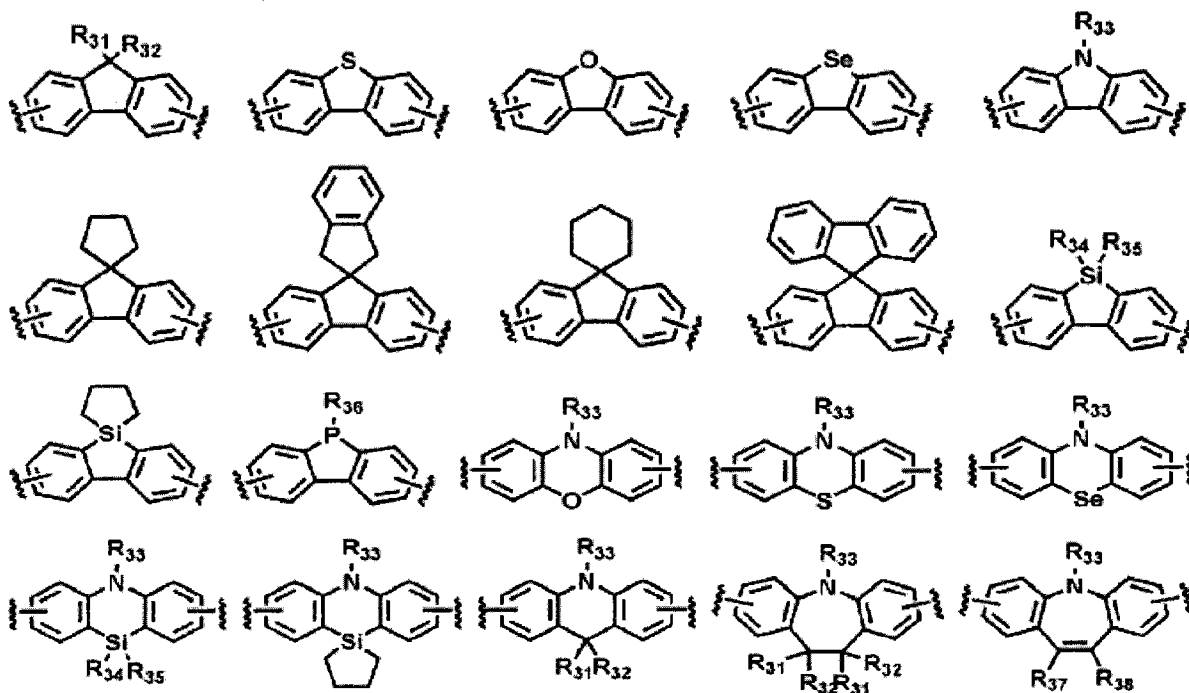
[0031]  可独立地选自下述结构,但不限于此:

[0032]



[0033]  可选自下述结构,但不限于此:

[0034]



[0035] 其中

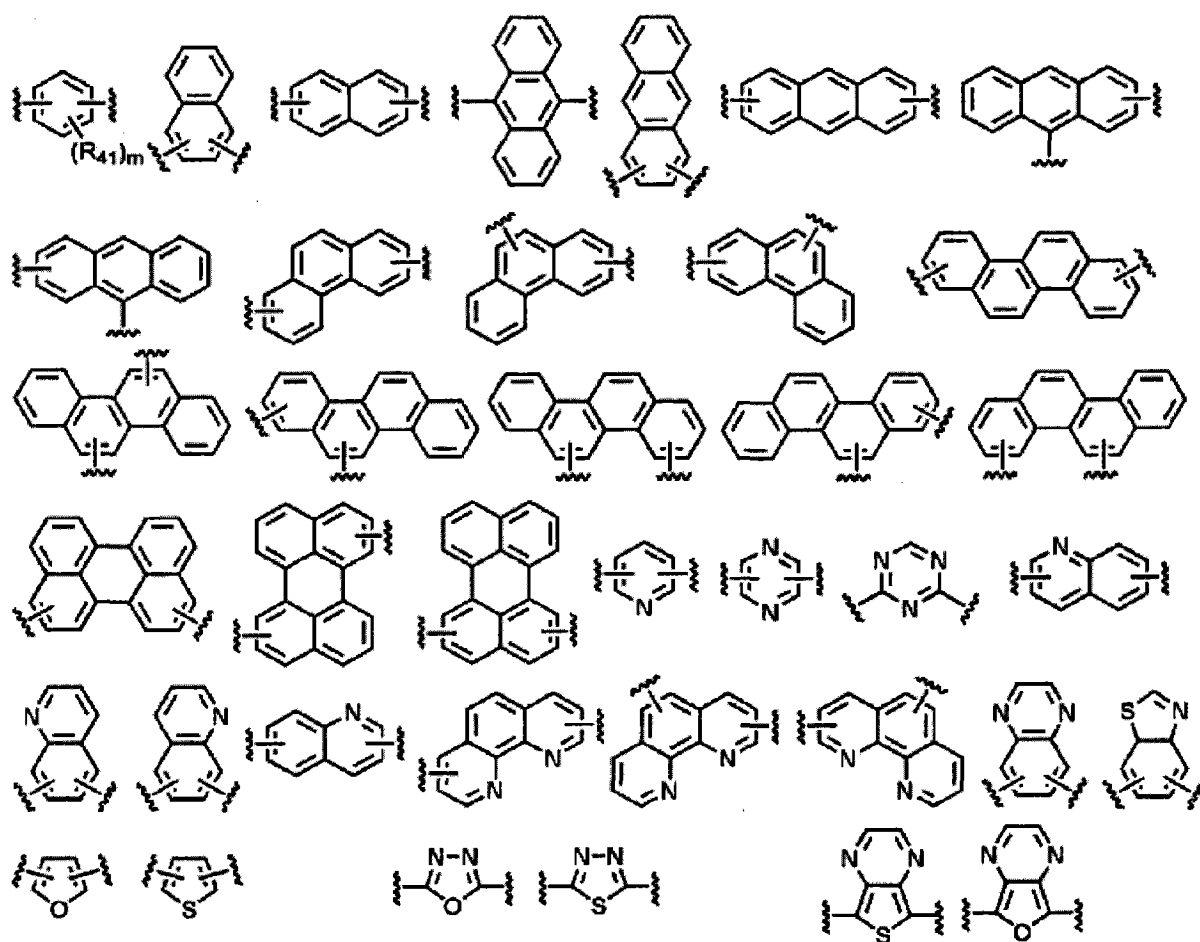
[0036] R_{31} 到 R_{38} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、

吗啉代、硫代吗啉代、哌啶基、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；以及

[0037] R_{21} 到 R_{28} 的烷基、环烷基、芳基、杂芳基、烷氧基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基或三芳基甲硅烷基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代：氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基。

[0038] Ar_1 和 Ar_2 可独立地表示化学键、或选自下述结构的亚芳基或亚杂芳基，但不限于：

[0039]



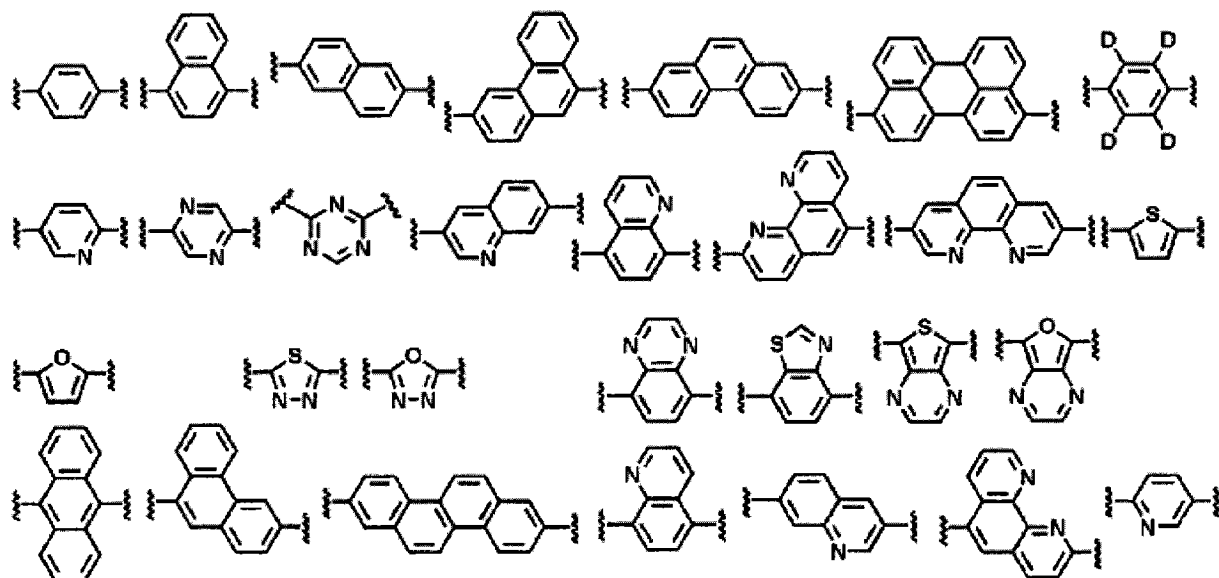
[0040] 其中

[0041] R_{41} 表示氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、哌啶基、吗啉代、硫代吗啉代、包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、(C6-C60) 芳基、(C2-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；以及

[0042] m 是 0-4 的整数；

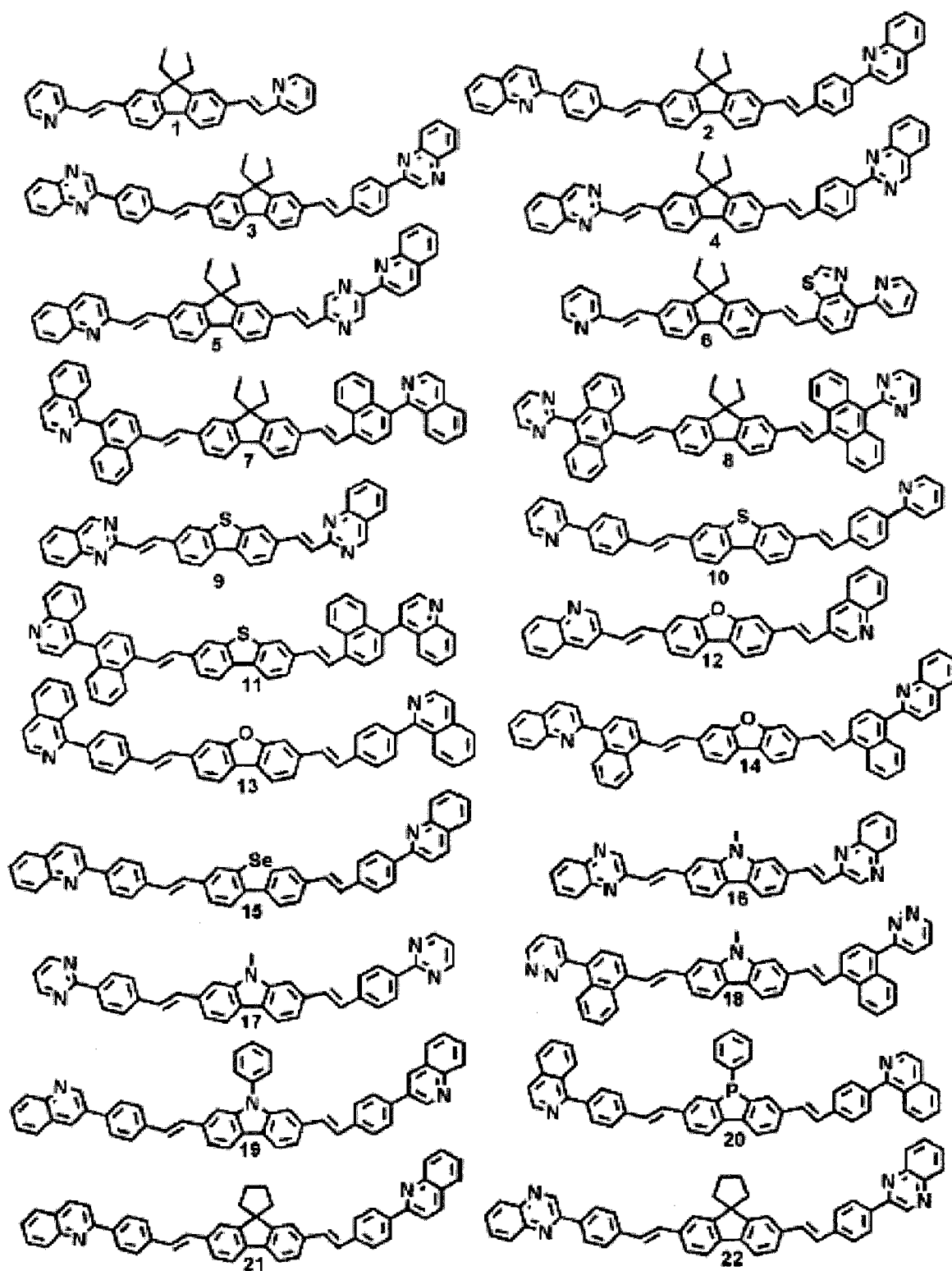
[0043] 更具体地, Ar_1 和 Ar_2 可独立地表示化学键、或选自下述结构的亚芳基或亚杂芳基, 但不限于:

[0044]

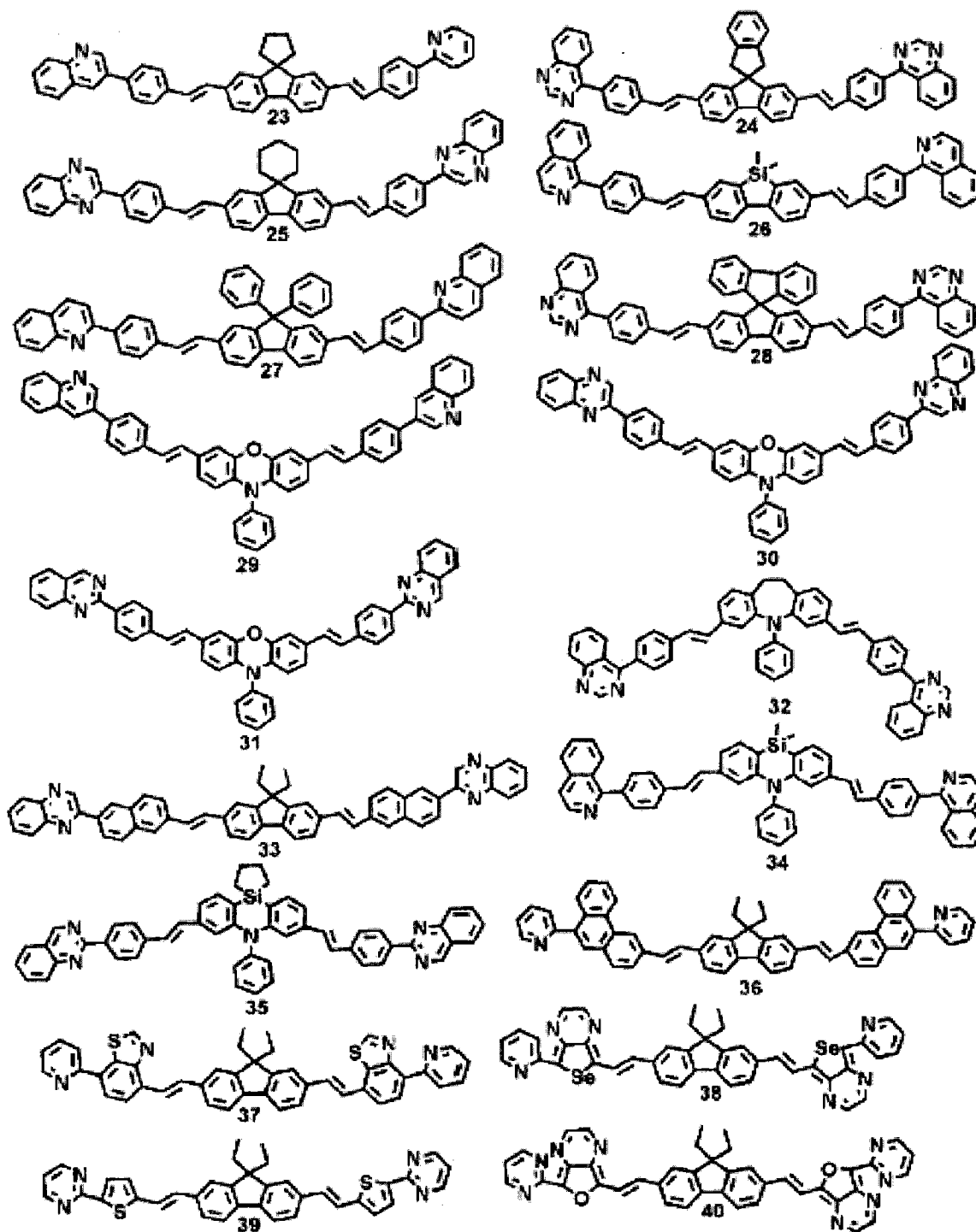


[0045] 本发明的有机电致发光化合物可以为以下化合物, 但不限于此:

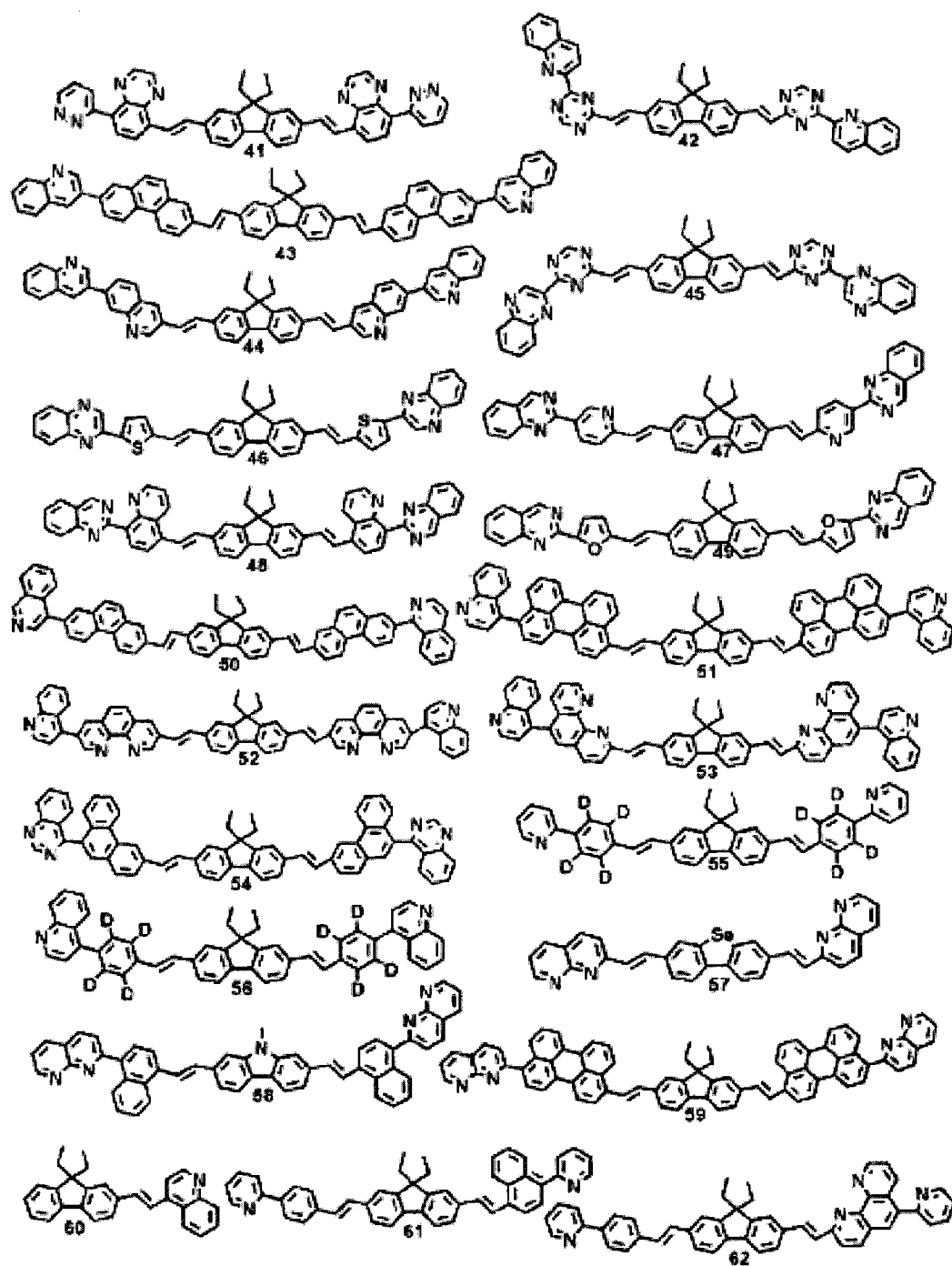
[0046]



[0047]



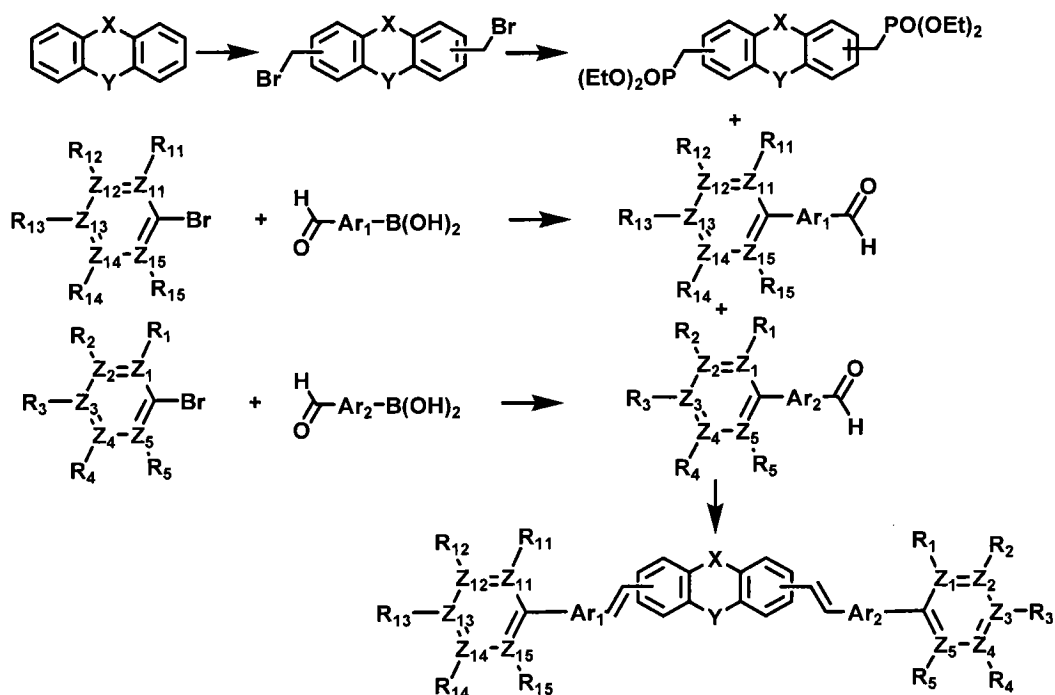
[0048]



[0049] 本发明的有机电致发光化合物可根据下述方案 1 制备：

[0050] 方案 1

[0051]



[0052] 其中 X、Y、Ar₁、Ar₂、Z₁ 到 Z₅、Z₁₁ 到 Z₁₅、R₁ 到 R₁₅ 与化学式 1 所示的相同。

[0053] 在另一个通常方面中,本发明提供了一种有机电致发光设备,所述设备包括:第一电极;第二电极;和插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多层有机层,所述有机层包括一种或多种化学式 1 表示的有机电致发光化合物。

[0054] 所述有机层可包括化学式 1 表示的一种或多种有机电致发光化合物作为电致发光掺杂剂,且可包含一种或多种基质(host)。用于本发明有机电致发光设备中的基质并没有特别限制,但可选自化学式 4 或 5 表示的化合物。化学式(4)或(5)表示的基质化合物的具体结构的例子参见韩国专利申请 10-2008-0060393 中的<162>到<210>,但不限于此。

[0055] (Ar₁₁)_c-L₁-(Ar₁₂)_d (4)

[0056] (Ar₁₃)_e-L₂-(Ar₁₄)_f (5)

[0057] 其中

[0058] L₁ 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0059] L₂ 表示亚蒽基;

[0060] Ar₁₁ 到 Ar₁₄ 各自表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、(C4-C60) 杂芳基、(C5-C60) 环烷基或 (C6-C60) 芳基,所述 Ar₁₁ 到 Ar₁₄ 的环烷基、芳基或杂芳基还可由选自下述取代基的一个或多个取代基取代:由一个或多个取代基(所述取代基选自氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基) 取代或未取代的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基、氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;以及

[0061] c, d, e 和 f 独立地是 0-4 的整数。

[0062] 所述电致发光层是发生电致发光的层,可由单层或者两层或多层形成。当使用本

发明的基质-掺杂剂体系时,本发明的电致发光基质可明显提高电致发光效率。所述掺杂浓度可以是 0.5-10 重量%。当与现有的其它基质材料相比时,本发明的电致发光基质可提供优异的空穴和电子传导性,以及非常优异的稳定性和明显提高的电致发光效率和工作寿命。因此,当选择化学式 (4) 或 (5) 表示的化合物作为电致发光基质,可明显补偿本发明化学式 (1) 表示的有机电致发光化合物的电缺陷。

[0063] 在本发明的有机电子器件中,除了化学式 1 表示的有机电致发光化合物以外,所述有机层还可同时包括一种或多种选自芳胺和苯乙烯基芳胺化合物的化合物。所述芳胺化合物或苯乙烯基芳胺化合物的例子参见韩国专利申请 10-2008-0060393 中的 <212> 到 <224>,但不限于此。

[0064] 此外,在本发明的有机电子器件中,除了化学式 1 表示的有机电致发光化合物以外,所述有机层还可包括一种或多种选自元素周期表第 1 族、第 2 族的有机金属、第四周期和第五周期过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素的金属。所述有机层可包括电致发光层和电荷产生层。

[0065] 可实现具有独立发光模式的像素结构的有机电致发光设备,其中同时平行图案化(pattern) 包含本发明化学式 (1) 的有机电致发光化合物作为一个或多个子像素的有机电致发光器件,所述子像素包含一种或多种选自 Ir、Pt、Pd、Rh、Re、Os、Tl、Pb、Bi、In、Sn、Sb、Te、Au 和 Ag 的金属。

[0066] 另外,除了所述有机电致发光化合物,所述有机层还可同时包括一种或多种发射蓝光、红光或绿光的有机电致发光层,以实现发射白光的有机电致发光器件。发蓝光、绿光或红光的化合物的例子可以是韩国专利申请 10-2008-0123276、10-2008-0107606 或 10-2008-0118428 中的化合物,但不限于此。

[0067] 在本发明的有机电致发光器件中,选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层的层(以下称为“表面层”)可设置在电极对中的一个或两个电极的内表面上。更具体地说,硅或铝的硫属化物(包括氧化物)层可置于电致发光介质层的阳极表面上,且金属卤化物层或金属氧化物层可置于所述电致发光介质层的阴极表面上。从而得到工作稳定性。例如,硫属化物可以是 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 等。例如,金属卤化物可以是 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 稀土金属氟化物等。例如,金属氧化物可以是 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 等。

[0068] 在本发明的有机电致发光器件中,也优选在所制备的电极对的至少一个表面上设置电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区,或者空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区。因此,由于电子传输化合物还原成阴离子,从而促进电子从混合区注入以及传输到电致发光介质。另外,由于空穴传输化合物氧化形成阳离子,从而促进空穴从混合区注入和传输到电致发光介质。优选的氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物。还原性掺杂剂的优选实例包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属及其混合物。

[0069] 有益效果

[0070] 因为本发明的有机电致发光化合物具有良好的蓝色发光效率和优异的寿命性质,它可用于制造具有非常好工作寿命的 OLED 设备。

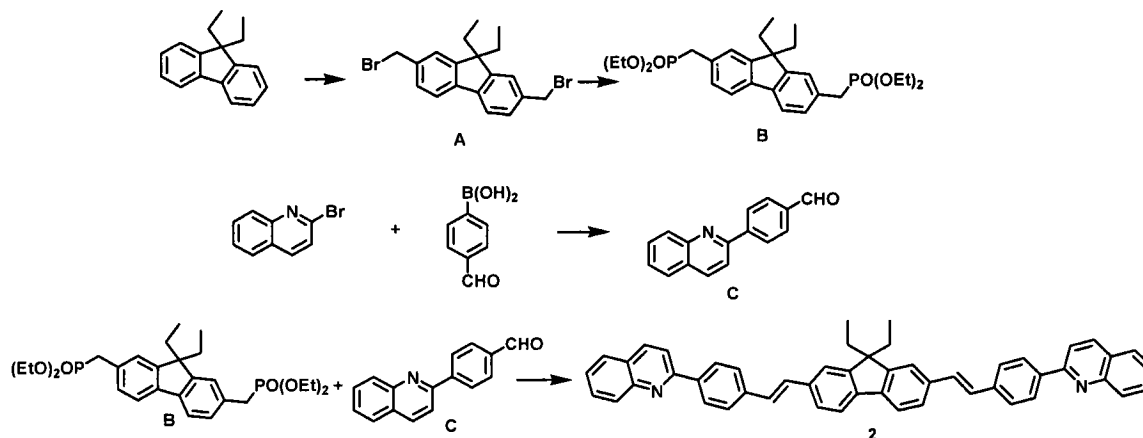
[0071] 发明实施方式

[0072] 本发明进一步描述了本发明的有机电致发光化合物、制备该化合物的工艺以及使

用该化合物的设备的电致发光性质。但是,这些实施例仅仅是为了阐述的目的,而不是为了限制本发明的范围。

[0073] [制备例 1] 制备化合物 2

[0074]



[0075] 制备化合物 (A)

[0076] 将 9,9-二乙基-9H-芴 (7g, 32.11mmol) 和多聚甲醛 (paraformaldehyde) (9.4g, 32.11mmol) 加入到 100mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氮气。向烧瓶中加入 30% HBr (50mL) 后,所述混合物加热到 60℃,并搅拌 24 小时。反应完成后,使用 CHCl_3 进行萃取。用 NaHCO_3 洗涤 3 次后,产物用盐水洗涤 3 次。得到化合物 A (13g, 31.8mmol, 99%)。

[0077] 化合物 B 的制备

[0078] 将化合物 A (5.00g, 12.24mmol) 加入到 50mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氮气。加入亚磷酸三乙酯 (8.1mL, 48.96mmol) 后,在回流条件下于 185℃ 搅拌混合物 6 小时。反应完成后,使用真空蒸馏器除去剩余的亚磷酸三乙酯。用蒸馏水洗涤后,使用乙酸乙酯萃取。用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。使用乙酸乙酯作为洗脱剂通过柱层析纯化得到化合物 B (4.9g, 9.37mmol, 76%)。

[0079] 化合物 C 的制备

[0080] 将 2-溴喹啉 (5g, 24mmol)、4-甲酰基苯基硼酸 (3.59g, 24mmol) 和四(三苯基磷)钯 (1.11g, 0.96mmol) 加入到 1000mL 圆底烧瓶中,并用甲苯 (168mL) 溶解。在烧瓶中加入 2.0M 碳酸钠水溶液 (84mL, 168.2mmol) 和乙醇 (84mL) 后,混合物在回流条件下于 120℃ 搅拌 2 小时。反应完成后,使用乙酸乙酯进行萃取。柱色谱纯化得到化合物 C (5g, 21.4mmol, 89%)。

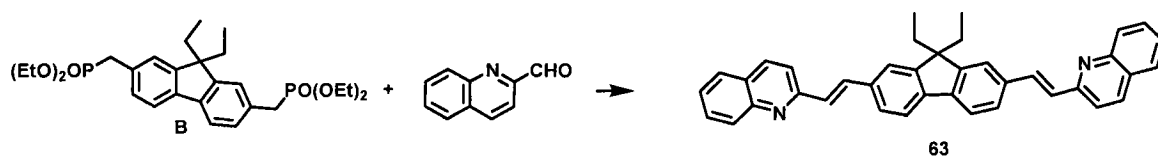
[0081] 化合物 (2) 的制备

[0082] 化合物 B (5g, 9.56mmol) 和化合物 C (4.46g, 19.13mmol) 加入到 250mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氮气。加入 THF (50mL) 后,于 0℃ 缓慢加入叔丁醇钾 (在 THF 中 1.0M, 19mL, 19.13mmol),且混合物搅拌 10 分钟。加热到室温后,混合物再搅拌 1 小时。反应完成后,加入过量蒸馏水,过滤因此形成的沉淀。过滤的固体用乙醇清洗,并纯化得到化合物 2 (3.25g, 4.78mmol, 50%)。

[0083] $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 200MHz) δ = 0.9 (6H, m), 1.91 (4H, m), 6.95 (4H, m), 7.35 (2H, m), 7.54-7.6 (8H, m), 7.71 (2H, m), 7.78 (2H, m), 7.87 (2H, m), 7.98 (2H, m), 8.06-8.1 (4H, m), 8.3 (4H, m)。

[0084] [制备例 2] 制备化合物 63

[0085]



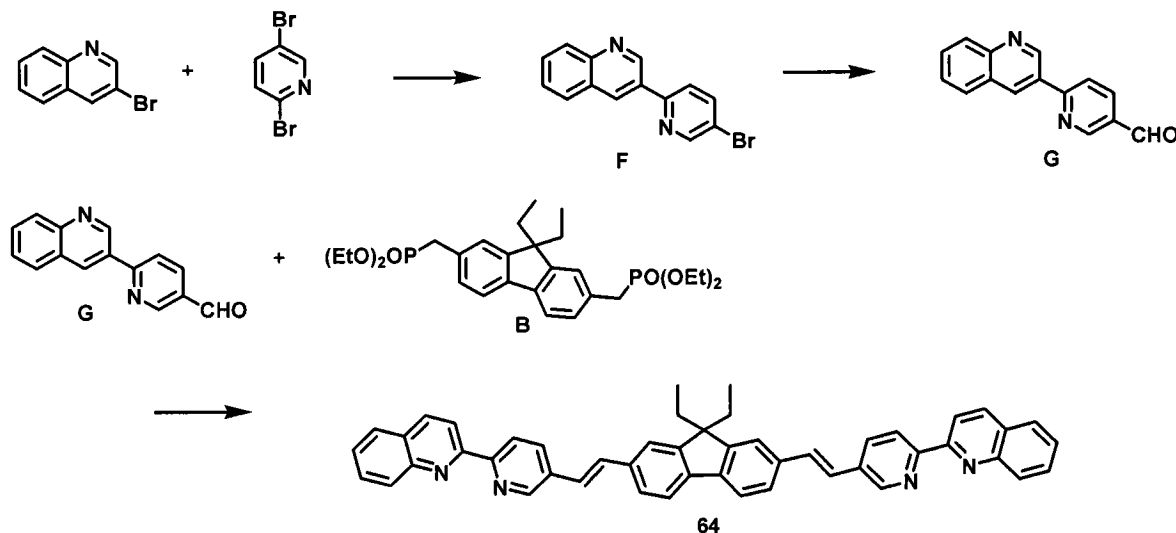
[0086] 化合物 (63) 的制备

[0087] 化合物 B (5g, 9.56mmol) 和喹啉-2-醛 (3g, 19.13mmol) 加入到 250mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氮气。加入 THF (50mL) 后,于 0℃ 缓慢加入叔丁醇钾 (在 THF 中 1.0M, 19mL, 19.13mmol), 且混合物搅拌 10 分钟。加热到室温后,混合物再搅拌 1 小时。反应完成后,加入过量蒸馏水,过滤因此形成的沉淀。过滤的固体用乙醇清洗,并纯化得到化合物 63 (4.5g, 8.51mmol, 90%)。

[0088] ^1H NMR (CDCl₃, 200MHz) δ = 0.9 (6H, m), 1.91 (4H, m), 7.2 (2H, m), 7.37-7.42 (4H, m), 7.56-7.6 (6H, m), 7.78-7.82 (4H, m), 7.98 (2H, m), 8.06 (2H, m), 8.24 (2H, m)。

[0089] [制备例 3] 制备化合物 64

[0090]



[0091] 制备化合物 F

[0092] 将丁基氯化镁 (730mg, 6.3mmol) 加入到 250mL 烧瓶中,并用 THF (40mL) 溶解。冷却到 -10℃ 并加入正丁基锂 (5.1mL) 后,混合物搅拌 1 小时,同时将温度保持在 -10℃。将溶解在 THF (20mL) 中的 3-溴喹啉 (3.5g, 17mmol) 加入到 -30℃ 的烧瓶中。将温度上升到 -10℃ 后,混合物搅拌 2 小时。将溶解在 THF (30mL) 中的 2,5-二溴吡啶 (4g, 17mmol) 与 Pd(dba)₃ (480mg, 830 μ mol) 和 dppf (470mg, 830 μ mol) 一起加入。于 -10℃ 搅拌 1 小时且加热到室温后,混合物搅拌 18 小时。接着,加入饱和 NH₄Cl 水溶液以终止反应。用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO₄ 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 F (2.5g, 8.76mmol, 53%)。

[0093] 制备化合物 G

[0094] 将化合物 F (2.5g, 10.7mmol) 加入到 100mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氩气。加入 THF (25mL) 且冷却到 -78℃ 后,缓慢加入正丁基锂 (5mL, 12.84mmol), 且混合物搅拌 1 小时,同时维持低温。于 -78℃ 加入 DMF (1mL, 12.84mmol) 后,混合物搅拌 1 小时。反应

完成后,于 0℃加入 1M HCl。用蒸馏水洗涤且用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 G (1.68g, 7.17mmol, 82%)。

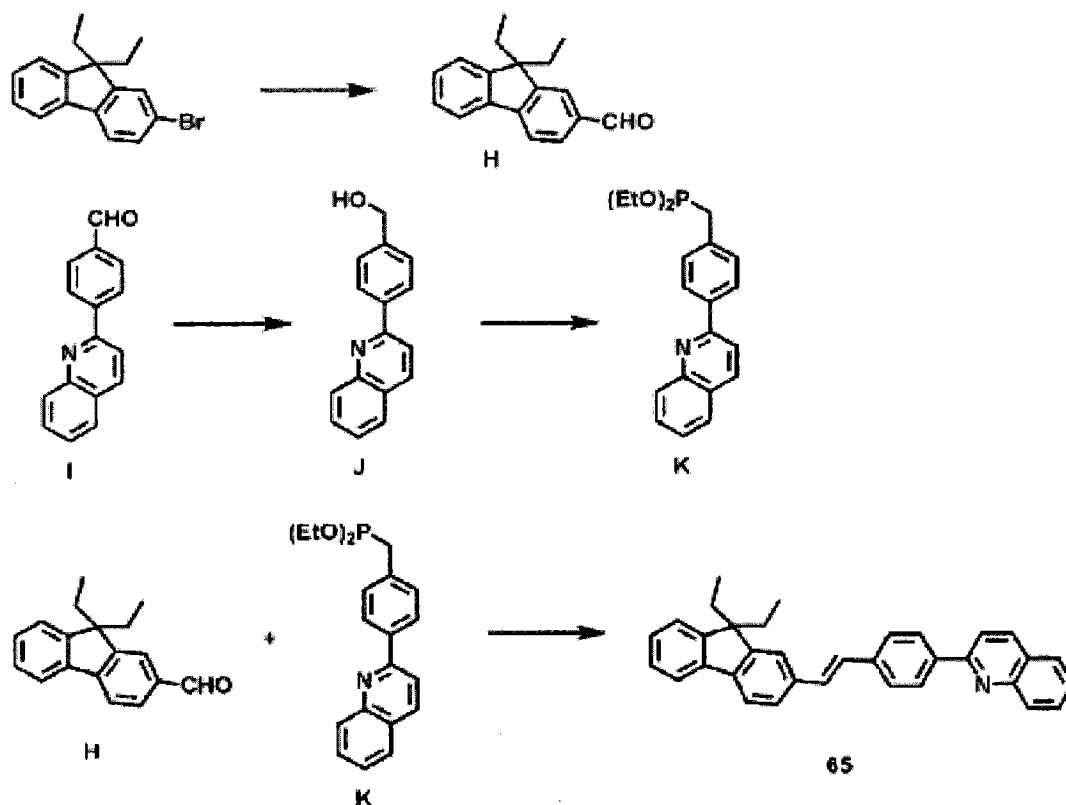
[0095] 化合物 (64) 的制备

[0096] 化合物 G (1.68g, 7.17mmol) 和化合物 B (1.7g, 3.25mmol) 加入到 250mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氮气。加入 THF (20mL), 于 0℃缓慢加入叔丁醇钾 (在 THF 中 1.0M, 3.25mL, 3.25mmol), 混合物搅拌 10 分钟。加热到室温后,混合物再搅拌 1 小时。反应完成后,使用乙酸乙酯进行萃取。用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 64 (1.55g, 2.26mmol, 70%)。

[0097] ^1H NMR (CDCl_3 , 200MHz) δ = 0.9 (6H, m), 1.91 (4H, m), 6.95 (4H, m), 7.42 (2H, m), 7.59–7.6 (4H, m), 7.68 (2H, m), 7.78–7.82 (4H, m), 7.98 (2H, m), 8.06 (2H, m), 8.29–8.36 (6H, m), 8.93 (2H, m)。

[0098] [制备例 4] 制备化合物 65

[0099]



[0100] 化合物 (H) 的制备

[0101] 将 2-溴-9,9-二乙基-9H-芴 (10g, 33.19mmol) 加入到 500mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氩气。加入 THF (250mL) 且冷却到 -78℃后,缓慢加入正丁基锂 (19.9mL, 49.79mmol)。维持低温同时搅拌 1 小时后,于 -78℃加入 DMF (3.8mL, 49.79mmol), 且所述混合物搅拌 1 小时。反应完成后,于 0℃加入 1M HCl。用蒸馏水洗涤且用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 H (6g, 72%)。

[0102] 制备化合物 (J)

[0103] 将化合物 I (6.7g, 28.72mmol) 加入到 100mL 圆底烧瓶中。加入 THF (250mL) 且冷

却到 0℃后,缓慢加入 NaBH_4 (1.4g, 37.34mmol) 和 MeOH (6mL)。接着,混合物于室温搅拌 2 小时。反应完成时,用蒸馏水洗涤且用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 J (6g, 89%)。

[0104] 制备化合物 K

[0105] 将化合物 J (6g, 25.50mmol) 加入到 50mL 圆底烧瓶中。加入 $\text{P}(\text{OEt})_3$ (8.5mL, 51.0mmol) 且冷却到 0℃后,缓慢加入 I_2 (6.4g, 25.50mmol), 且于 0℃搅拌混合物 10 分钟。接着,于 120℃回流过夜。反应完成后,通过蒸馏除去 $\text{P}(\text{OEt})_3$ 。用蒸馏水洗涤且用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 K (5.1g, 59%)。

[0106] 化合物 (65) 的制备

[0107] 化合物 H (3g, 11.98mmol) 和化合物 K (4.8g, 14.38mmol) 加入到 250mL 圆底烧瓶中。在真空中干燥后,注入氩气。加入 THF (100mL) 且冷却到 0℃后,缓慢加入 $\text{KO}(\text{t-Bu})$ (14.3mL, 14.38mmol), 且混合物于室温搅拌 3 小时。反应完成时,用蒸馏水洗涤且用乙酸乙酯萃取后,用 MgSO_4 干燥有机层,使用旋转蒸发器除去溶剂。柱色谱纯化得到化合物 65 (3.3g, 61%)。

[0108] ^1H NMR (CDCl_3 , 200MHz) δ = 0.9 (6H, m), 1.91 (4H, m), 6.95 (2H, m), 7.28 (1H, m), 7.35–7.38 (2H, m), 7.54–7.6 (5H, m), 7.71 (1H, m), 7.78 (1H, m), 7.87 (2H, m), 7.98 (1H, m), 8.06–8.1 (2H, m), 8.3 (2H, m)。

[0109] 根据制备例 1–4 的方法制备化合物 1–62。所制得的有机电致发光化合物的 ^1H NMR 和 MS/FAB 数据列在表 1 中。

[0110] 表 1

[0111]

化合物	^1H NMR (CDCl_3 , 200 MHz)	MS/FAB	
		测量值	计算值
1	δ = 0.9 (6H, m), 1.91 (4H, m), 7.2 (2H, m), 7.29 (2H, m), 7.41–7.43 (6H, m), 7.56–7.59 (4H, m), 7.82 (2H, m), 8.45 (2H, m)	428.57	428.23

[0112]

3	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m),$ $7.54-7.56(6H, m), 7.67-7.71(6H, m), 7.79-7.8(8H,$ $m), 7.87(2H, m), 8.7(2H, s)$	682.85	682.31
4	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m),$ $7.42(1H, m), 7.54-7.59(6H, m), 7.71(1H, m),$ $7.79-7.87(8H, m), 8.16(2H, m), 9.71(1H, m), 9.78(1H,$ $m)$	606.76	606.28
5	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(2H, m),$ $7.2(1H, m), 7.37-7.42(4H, m), 7.56-7.6(5H, m),$ $7.78-7.82(4H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.24(1H,$ $m), 8.44(1H, m), 8.79(1H, s), 9.34(1H, s)$	606.76	606.28
6	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-7(3H, m),$ $7.2-7.29(3H, m), 7.41-7.45(8H, m), 7.71(1H, m),$ $7.82-7.87(2H, m), 8.28(1H, m), 8.45-8.5(2H, m),$ $9.23(1H, s)$	561.74	561.22
7	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.1(2H,$ $m), 7.42(2H, m), 7.49-7.55(8H, m), 7.63(2H, m),$ $7.71(2H, m), 7.87-7.93(6H, m), 7.99(2H, m),$ $8.42-8.46(4H, m), 8.55(2H, m)$	780.99	780.35
8	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.31(2H,$ $m), 7.39(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m),$ $7.87-7.91(10H, m), 8.86(4H, m)$	782.97	782.34
9	$\delta = 6.95-6.99(4H, m), 7.33(2H, m), 7.58(2H, m),$ $7.83-7.84(4H, m), 7.9(2H, m), 8(2H, m), 8.16(2H, m),$ $9.78(2H, m)$	462.59	492.14
10	$\delta = 6.95-7(6H, m), 7.26(2H, m), 7.45-7.51(4H, m),$ $7.59(4H, m), 8.02-8.05(4H, m), 8.3(4H, m), 8.5(2H,$ $m)$	542.69	542.18
11	$\delta = 6.95(4H, m), 7.45-7.48(4H, m), 7.55-7.6(6H, m),$ $7.78(2H, m), 7.93-8.06(14H, m), 8.55(2H, m),$ $8.89(2H, m)$	742.93	742.24
12	$\delta = 6.95(4H, m), 7.46-7.52(4H, m), 7.6(2H, m),$ $7.78-7.84(4H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.5(2H,$ $m), 8.97(2H, m)$	474.55	474.17
13	$\delta = 6.95(4H, m), 7.1(2H, m), 7.42(2H, m), 7.49(2H,$ $m), 7.58-7.64(10H, m), 7.89-7.92(4H, m), 8.3(4H,$	626.74	626.24

[0113]

	m), 8.42(2H, m)		
14	δ = 6.95(4H, m), 7.35(2H, m), 7.55-7.64(10H, m), 7.78(2H, m), 7.89-7.99(8H, m), 8.06-8.1(4H, m), 8.46(2H, m), 8.55(2H, m)	726.86	726.27
15	δ = 6.95(4H, m), 7.35(2H, m), 7.56-7.6(8H, m), 7.66(2H, m), 7.78-7.79(4H, m), 7.98(2H, m), 8.06-8.1(4H, m), 8.3(4H, m)	689.70	690.16
16	δ = 3.82(3H, s), 6.95-6.99(5H, m), 7.32(2H, m), 7.58(1H, m), 7.67(4H, m), 7.8(4H, m), 7.88(1H, m), 8.19(1H, m), 8.7(2H, s)	489.57	489.20
17	δ = 3.82(3H, s), 6.95(4H, m), 7.08(1H, m), 7.31(2H, m), 7.44(2H, m), 7.56(4H, m), 7.7(1H, m), 7.79(4H, m), 7.93(1H, m), 8.24(1H, m), 8.86(4H, m)	541.64	541.23
18	δ = 3.82(3H, s), 6.95(4H, m), 7.08(1H, m), 7.27(2H, m), 7.44(2H, m), 7.55(4H, m), 7.7(1H, m), 7.93-7.96(7H, m), 8.03(2H, m), 8.24(1H, m), 8.55(2H, m), 8.98(2H, m)	641.76	641.26
19	δ = 6.95-7(5H, m), 7.45-7.64(18H, m), 7.78(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06-8.12(3H, m), 8.22(2H, m), 8.43(1H, m), 8.57(2H, m)	701.85	701.28
20	δ = 6.95(4H, m), 7.1(2H, m), 7.36-7.49(8H, m), 7.59-7.63(6H, m), 7.78(3H, m), 7.89-7.92(4H, m), 8.12(2H, m), 8.3(4H, m), 8.42(2H, m)	718.82	718.25
21	δ = 1.51(4H, m), 2.09(4H, m), 6.95(4H, m), 7.35(2H, m), 7.54-7.6(8H, m), 7.71(2H, m), 7.78(2H, m), 7.87(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06-8.1(4H, m), 8.3(4H, m)	678.86	678.30
22	δ = 1.51(4H, m), 2.09(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.56(6H, m), 7.67-7.71(6H, m), 7.79-7.8(8H, m), 7.87(2H, m), 8.7(2H, s)	680.84	680.29
23	δ = 1.51(4H, m), 2.09(4H, m), 6.95-7(5H, m), 7.26(1H, m), 7.51-7.64(10H, m), 7.71(2H, m), 7.78(1H, m), 7.87(2H, m), 7.98(1H, m), 8.06(1H, m), 8.22(1H, m), 8.3(2H, m), 8.5(1H, m), 8.57(1H, m)	628.80	628.29
24	δ = 3.49(4H, s), 6.95(4H, m), 7.2(4H, m), 7.54-7.58(8H, m), 7.71(2H, m), 7.79-7.87(10H, m),	728.88	728.29

[0114]

	8.16(2H, m), 9.33(2H, s)		
25	δ = 1.44(6H, m), 2.02(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.56(6H, m), 7.67-7.71(6H, m), 7.79-7.8(8H, m), 7.87(2H, m), 8.7(2H, s)	694.86	694.31
26	δ = 0.66(6H, s), 6.95(4H, m), 7.1(2H, m), 7.42(2H, m), 7.49(2H, m), 7.59-7.66(8H, m), 7.76(2H, m), 7.89-7.92(4H, m), 8.3(4H, m), 8.42(2H, m)	668.90	668.26
27	δ = 6.95(4H, m), 7.11(4H, m), 7.26(2H, m), 7.33-7.35(6H, m), 7.54-7.6(8H, m), 7.71(2H, m), 7.78(2H, m), 7.87(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06-8.1(4H, m), 8.3(4H, m)	776.96	776.32
28	δ = 6.95(4H, m), 7.28(2H, m), 7.35-7.38(4H, m), 7.51-7.58(10H, m), 7.75-7.87(12H, m), 8.16(2H, m), 9.33(2H, s)	776.92	776.29
29	δ = 6.59-6.63(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95(6H, m), 7.2(2H, m), 7.49(2H, m), 7.56-7.64(10H, m), 7.78(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.22(2H, m), 8.57(2H, m)	717.85	717.28
30	δ = 6.59-6.63(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95(6H, m), 7.2(2H, m), 7.49(2H, m), 7.56(4H, m), 7.67(4H, m), 7.79-7.8(8H, m), 8.7(2H, s)	719.83	719.27
31	δ = 6.59-6.63(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95(6H, m), 7.2(2H, m), 7.49(2H, m), 7.56-7.58(6H, m), 7.79-7.84(8H, m), 8.16(2H, m), 9.71(2H, m)	719.83	719.27
32	δ = 2.88(4H, m), 6.51(2H, m), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(4H, m), 7.04(2H, m), 7.14(2H, m), 7.2(2H, m), 7.56-7.58(6H, m), 7.79-7.84(8H, m), 8.16(2H, m), 9.33(2H, s)	731.88	731.30
33	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.6(4H, m), 7.67-7.71(6H, m), 7.8(6H, m), 7.87-7.95(8H, m), 8.34(2H, m), 8.7(2H, s)	782.97	782.34
34	δ = 0.66(6H, s), 6.63-6.66(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95-6.96(6H, m), 7.1(2H, m), 7.2-7.21(4H, m), 7.42(2H, m), 7.49(2H, m), 7.59-7.63(6H, m), 7.92(2H, m), 8.3(4H, m), 8.42(2H, m)	760.01	759.31
35	δ = 1.3(4H, m), 1.45(4H, m), 6.63-6.66(4H, m),	788.02	787.31

[0115]

	6.81(1H, m), 6.95-6.96(6H, m), 7.2-7.21(4H, m), 7.56-7.58(6H, m), 7.79-7.84(8H, m), 8.16(2H, m), 9.71(2H, m)		
36	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-7(6H, m), 7.26(2H, m), 7.51-7.54(4H, m), 7.71(2H, m), 7.82-7.88(6H, m), 7.98(2H, m), 8.12(4H, m), 8.44(2H, m), 8.5(2H, m), 8.93(2H, m), 9.09(2H, m)	780.99	780.35
37	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-7(6H, m), 7.26(2H, m), 7.45-7.54(6H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m), 8.28(2H, m), 8.5(2H, m), 9.23(2H, s)	694.91	694.22
38	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.81-6.85(4H, m), 7.29(2H, m), 7.41-7.43(6H, m), 7.5(1H, m), 7.59(2H, m), 7.82(2H, m), 8.45(2H, m), 8.68(3H, m)	790.67	792.10
39	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.35(2H, m), 7.42(2H, m), 7.59(2H, m), 7.67(2H, m), 7.73(2H, m), 7.82(2H, m), 9.08(4H, m)	594.79	594.19
40	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.42(2H, m), 7.59(2H, m), 7.67(2H, m), 7.82(2H, m), 8.63(4H, m), 9.08(4H, m)	666.73	666.25
41	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.27(2H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87-7.9(6H, m), 8.03(2H, m), 8.74(4H, m), 8.98(2H, m)	686.81	686.29
42	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.41-7.42(4H, m), 7.59-7.6(4H, m), 7.78-7.82(4H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.44(2H, m), 8.68(2H, s)	686.81	686.29
43	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.6(4H, m), 7.71(2H, m), 7.78-7.98(14H, m), 8.06-8.12(6H, m), 8.22(2H, m), 8.57(2H, m), 8.93(2H, m), 9.09(2H, m)	881.11	880.38
44	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.42(2H, m), 7.59-7.6(4H, m), 7.78-7.82(4H, m), 7.98-8.12(8H, m), 8.22-8.27(4H, m), 8.5(2H, m), 8.57(2H, m), 8.97(2H, m)	782.97	782.34
45	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.42(2H, m), 7.59(2H, m), 7.67(4H, m), 7.8-7.82(6H,	688.78	688.28

[0116]

	m), 8.7(2H, s), 8.79(2H, s)		
46	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.35(2H, m), 7.42(2H, m), 7.59(2H, m), 7.67(4H, m), 7.73(2H, m), 7.8-7.82(6H, m), 8.7(2H, s)	694.91	694.22
47	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 7.2(2H, m), 7.42(2H, m), 7.49(2H, m), 7.56-7.59(6H, m), 7.82-7.84(8H, m), 8.16(2H, m), 8.85(2H, m), 9.8(2H, m)	684.83	684.30
48	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.58(6H, m), 7.66-7.71(4H, m), 7.83-7.87(6H, m), 8.16-8.21(4H, m), 8.38(2H, m), 8.83(2H, m), 9.71(2H, m)	784.95	784.33
49	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.82(2H, m), 6.95-6.99(4H, m), 7.07(2H, m), 7.42(2H, m), 7.58-7.59(4H, m), 7.82-7.84(6H, m), 8.16(2H, m), 9.8(2H, m)	662.78	662.27
50	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.1(2H, m), 7.42(2H, m), 7.49-7.54(4H, m), 7.63(2H, m), 7.71(2H, m), 7.82-7.92(8H, m), 7.98(2H, m), 8.12(4H, m), 8.42-8.44(4H, m), 8.93(2H, m), 9.09(2H, m)	881.11	880.38
51	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.39(8H, m), 7.48-7.61(10H, m), 7.71(2H, m), 7.78(2H, m), 7.87-7.98(12H, m), 8.06(2H, m), 8.89(2H, m)	1029.27	1028.41
52	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.42(2H, m), 7.48(2H, m), 7.59-7.6(4H, m), 7.78-7.82(4H, m), 7.93-7.98(6H, m), 8.06(2H, m), 8.22(2H, m), 8.5(2H, m), 8.57(2H, m), 8.89(2H, m), 8.97(2H, m)	885.06	884.36
53	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 7.2(2H, m), 7.37-7.42(4H, m), 7.48(2H, m), 7.56-7.6(8H, m), 7.78-7.82(4H, m), 7.9(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.24(2H, m), 8.38(2H, m), 8.83(2H, m), 8.89(2H, m)	885.06	884.36
54	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54-7.58(4H, m), 7.71(2H, m), 7.82-7.98(14H, m), 8.12-8.16(6H, m), 8.93(2H, m), 9.09(2H, m), 9.33(2H, s)	883.09	882.37

[0117]

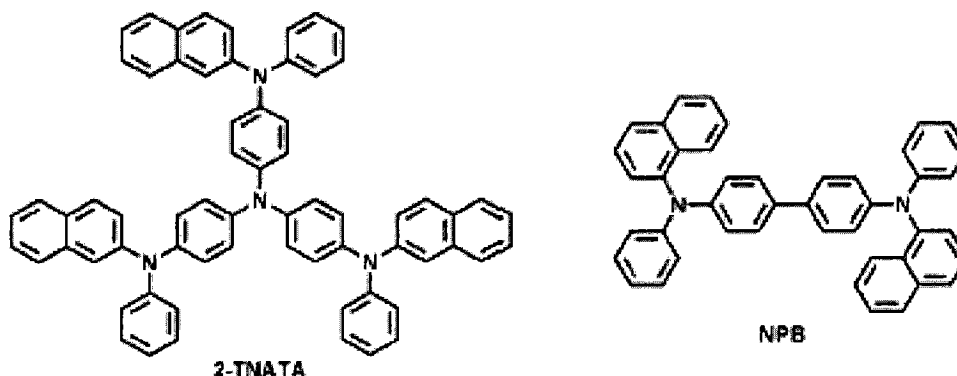
55	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.78(2H, m), 7(2H, m), 7.22-7.26(4H, m), 7.51-7.54(4H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m), 8.5(2H, m)$	588.81	588.34
56	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.78(2H, m), 7.22(2H, m), 7.48-7.6(6H, m), 7.71(2H, m), 7.78(2H, m), 7.87(2H, m), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.89(2H, m)$	688.93	688.37
57	$\delta = 7.2(2H, m), 7.41-7.44(4H, m), 7.54-7.56(6H, m), 7.74(2H, m), 8.25(2H, m), 8.39(2H, m), 8.7(2H, m)$	539.49	540.09
58	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95(4H, m), 7.08(1H, m), 7.41-7.44(4H, m), 7.55(4H, m), 7.61(2H, m), 7.7(1H, m), 7.93(3H, m), 7.99(2H, m), 8.11(2H, m), 8.24(1H, m), 8.39(2H, m), 8.46(2H, m), 8.55(2H, m), 8.7(2H, m)$	741.88	741.29
59	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(4H, m), 7.39-7.41(10H, m), 7.54-7.55(4H, m), 7.61(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87-7.91(8H, m), 8(2H, m), 8.11-8.12(4H, m), 8.39(2H, m), 8.7(2H, m)$	1031.25	1030.40
60	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.57(1H, m), 6.93(1H, m), 7.17(1H, m), 7.25-7.28(2H, m), 7.38-7.42(2H, m), 7.55-7.6(3H, m), 7.78-7.87(3H, m), 7.98(1H, m), 8.79(1H, m)$	375.50	375.20
61	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-7(6H, m), 7.26(2H, m), 7.51-7.59(8H, m), 7.71(2H, m), 7.87-7.93(3H, m), 7.99(1H, m), 8.3(2H, m), 8.46-8.55(4H, m)$	630.82	630.30
62	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95-7(4H, m), 7.2-7.26(3H, m), 7.37-7.42(2H, m), 7.51-7.59(8H, m), 7.71(1H, m), 7.82-7.87(2H, m), 8.24(1H, m), 8.3(2H, m), 8.38-8.41(2H, m), 8.5(2H, m), 8.83(1H, m)$	682.85	682.31

[0118] [实施例 1-7] 使用本发明的电致发光化合物制备 OLED 器件

[0119] 使用本发明的电致发光材料制造了 OLED 装置。首先,将由玻璃制成的用于 OLED 的透明电极 ITO 薄膜 ($15\Omega/\square$) (购自三星康宁公司 (Samsung-Corning)) 依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水进行超声清洗,并在使用之前储存在异丙醇中。然后,将 ITO 基片装在真空气相沉积设备的基片夹 (folder) 中,将 4,4',4''-三 (N,N-(2-萘基)-苯基氨基) 三苯胺 (2-TNATA) 置于真空气相沉积设备的小室 (cell) 中,然后,排气,使室内真空度最高达到 10^{-6} 托。接着,通过向所述小室施加电流以蒸发 2-TNATA,在 ITO 基材上形成 60nm 厚的空穴注入层。

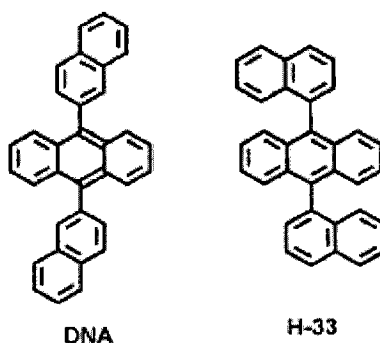
[0120] 接着,向真空沉积设备的另一个小室中加入 N, N' - 二 (α - 萘基) - N, N' - 二苯基 - 4, 4' - 二胺 (NPB), 通过向所述小室施加电流蒸发 NPB, 以在所述空穴注入层上沉积 20nm 厚的空穴传输层。

[0121]



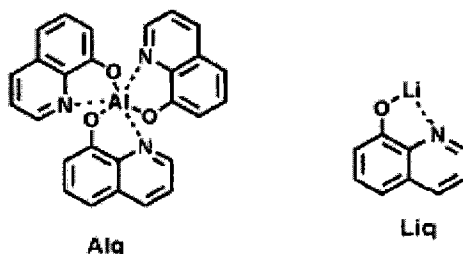
[0122] 形成空穴注入层和空穴传输层后,在其上面形成电致发光层,具体如下。DNA (实施例 1-4) 或化合物 H-33 置于真空沉积设备的小室内作为基质,且本发明的有机电致发光化合物置于另一个小室内作为掺杂剂。两种材料以 100 : 1 的速率气相沉积以在所述空穴传输层上沉积 30nm 厚的电致发光层。

[0123]



[0124] 之后,气相沉积 20nm 厚的三 (8-羟基喹啉) 合 - 铝 (III) (Alq) 作为电子传输层,且气相沉积 1-2nm 厚的喹啉合锂 (Liq) 作为电子注入层。然后,采用另一个真空气相沉积设备,气相沉积 150 纳米厚的 Al 阴极,制造 OLED。

[0125]

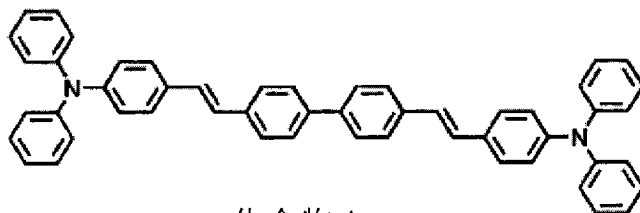


[0126] 用于 OLED 的每种化合物通过于 10^{-6} 托真空升华进行纯化。

[0127] [比较例 1] 使用现有电致发光材料制造 OLED 器件

[0128] 如实施例 1 相同的方法形成空穴注入层和空穴传输层后,将发蓝光的 DNA 置于真空沉积设备的另一个小室内作为基质,且化合物 A 置于再一个小室内。两种材料以 100 : 1 的速率气相沉积以在所述空穴传输层上沉积 30nm 厚的电致发光层。

[0129]



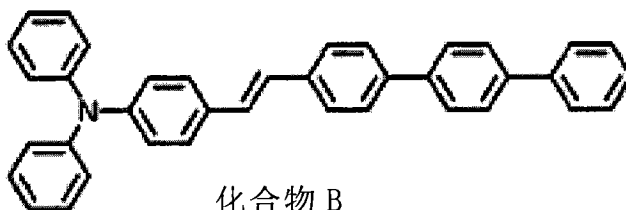
化合物 A

[0130] 然后,按照与实施例 1 相同的方式形成电子传输层和电子注入层后,使用另一台真空沉积设备气相沉积 150nm 厚的 Al 阴极,以制造 OLED。

[0131] [比较例 2] 使用现有电致发光材料制造 OLED 器件

[0132] 如实施例 1 相同的方法形成空穴注入层和空穴传输层后,将发蓝光的 DNA 置于真空沉积设备的另一个小室内作为基质,且化合物 B 置于再一个小室内。两种材料以 100 : 1 的速率气相沉积以在所述空穴传输层上沉积 30nm 厚的电致发光层。

[0133]



化合物 B

[0134] 然后,按照与实施例 1 相同的方式形成电子传输层和电子注入层后,使用另一台真空沉积设备气相沉积 150nm 厚的 Al 阴极,以制造 OLED。

[0135] 在 1000cd/m² 条件测量实施例 1-7 以及比较例 1 和 2 中制造的 OLED 设备的发光效率。结果列于表 2。

[0136] 表 2

[0137]

编号		EL材料1	EL材料2	发光效率 (cd/A)	颜色
实施例	1	DNA	化合物2	6.9	蓝色
	2	DNA	化合物10	6.7	蓝色
	3	DNA	化合物13	6.5	蓝色
	4	DNA	化合物25	6.8	蓝色
	5	H-33	化合物43	6.7	蓝色
	6	H-33	化合物47	6.1	蓝色
	7	H-33	化合物56	5.7	蓝色
比较例1		DNA	化合物A	9.0	翠绿色
比较例2		DNA	化合物B	5.0	蓝色

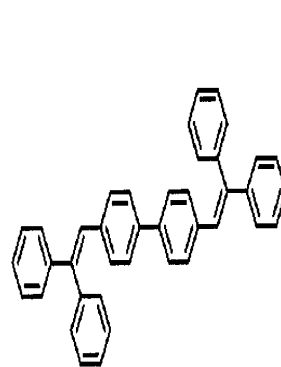
[0138]

[0139] 如表 2 所示,本发明的有机电致发光化合物相比现有电致发光化合物提供纯蓝色。特别地,化合物 2 相比现有电致发光材料(化合物 B)的效率提高了 38%。如所述,本发明的有机电致发光化合物可用作蓝色发光材料,以在现有全彩色 OLED 的亮度和功率消耗方面提供优势。

专利名称(译)	新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN102575155A	公开(公告)日	2012-07-11
申请号	CN201080034945.5	申请日	2010-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
[标]发明人	尹勝洙 金圣珉 金奉玉 权赫柱 阴盛镇 赵英俊 金荣佶		
发明人	尹勝洙 金圣珉 金奉玉 权赫柱 阴盛镇 赵英俊 金荣佶		
IPC分类号	C09K11/06 C07D213/44 C07D215/04 C07D215/12 C07D217/12 C07D239/26 C07D239/74 C07D241/42 C07D401/10 C07D401/14 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 C07D413/14 C07D417/14 C07D421/14 C07D471/04 C07D491/048 C07D517/04 C07F7/10 C07F9/6568 H01L27/32 H01L51/54		
CPC分类号	C07D421/14 C07D413/14 C07D215/04 C07D403/14 C07D409/14 C07D401/14 C09K2211/1033 C07F7/0816 C09K11/06 C07D239/26 C09K2211/1044 H01L51/0067 H01L51/0072 C09K2211/1092 C09K2211/1029 C09K2211/104 C07D213/06 C09K2211/1096 C07D417/14 C07D517/04 H05B33/14 H01L51/0052 C07D405/14 C07D491/048 C07F9/65683 C09K2211/1059 C09K2211/1088 C07D241/42 C07D239/74		
代理人(译)	陈哲锋		
优先权	1020090048729 2009-06-02 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

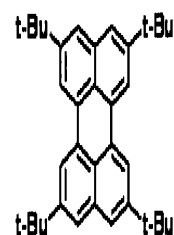
提供一种新的有机电致发光化合物以及包含该化合物的有机电致发光设备。所述有机电致发光化合物在发射蓝光时具有高的发光效率以及优异的寿命。因此，它们可用于制造具有良好工作寿命的OLED。



化合物 a



化合物 b



化合物 c