



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110386947 A

(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910305700.4

H01L 51/54(2006.01)

(22)申请日 2019.04.16

(66)本国优先权数据

201810339452.0 2018.04.16 CN

(71)申请人 北京绿人科技有限责任公司

地址 102200 北京市昌平区科技园区超前路37号1号楼5-203

(72)发明人 吕瑶

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈静 刘依云

(51)Int.Cl.

C07F 7/08(2006.01)

C09K 11/06(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

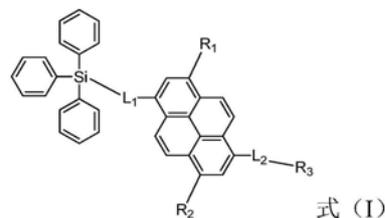
权利要求书13页 说明书25页

(54)发明名称

有机发光化合物及其应用和有机电致发光器件

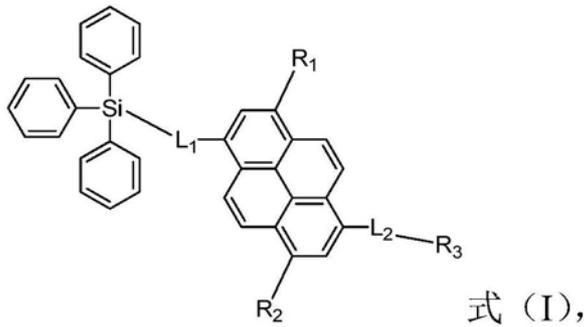
(57)摘要

本发明涉及有机电致发光器件领域,公开了一种有机发光化合物及其应用和有机电致发光器件,该有机发光化合物具有式(I)所示的结构,本发明提供的所述有机发光化合物能够调控有机电致发光材料的HOMO能级和LUMO能级,同时能够使含有该有机发光化合物的有机电致发光材料具备较高荧光量子产率,从而提高有机电致发光材料的发光效率和延长材料的使用寿命,并且本发明提供的所述有机发光化合物在用于有机电致发光器件中时,能够发深蓝光。



CN 110386947 A

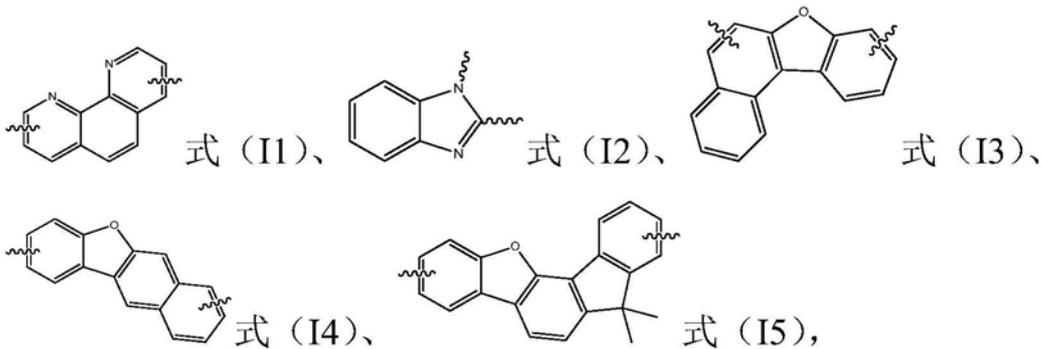
1. 一种有机发光化合物, 该化合物具有式 (I) 所示的结构:



其中, 在式 (I) 中,

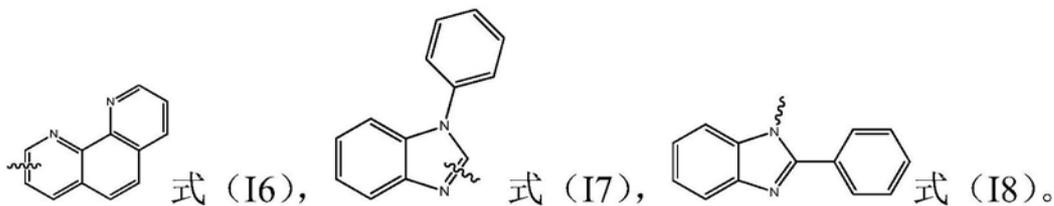
L_1 为苯基;

L_2 选自萘基, 取代或未取代的苯基, 二苯并噻吩基, 二苯并呋喃基, 吡啶基, 喹啉基, 喹啉基, 吲哚基, 由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基, 取代或未取代的噻啶基, 式 (I1) 所示的基团, 式 (I2) 所示的基团, 式 (I3) 所示的基团, 式 (I4) 所示的基团和式 (I5) 所示的基团中的任意一种; 且 L_2 中任选存在的取代基选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种;

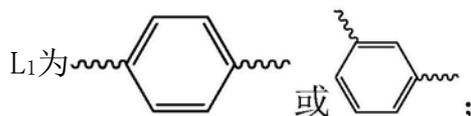


R_1 和 R_2 各自独立地选自 C_1-C_{20} 的烷基、 C_1-C_{20} 的烷基取代的苯基;

R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由 1-3 个卤素取代的 C_1-C_{20} 的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式 (I6) 所示的基团、式 (I7) 所示的基团、式 (I8) 所示的基团、噻啶基、二苯氨基、二 (4-叔丁基-苯基) 氨基中的任意一种;



2. 根据权利要求 1 所述的化合物, 其中, 在式 (I) 中,



L_2 选自萘基, 未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基, 二苯并噻吩基, 二苯并呋喃基, 吡啶基, 喹啉基, 喹啉基, 吲哚基, 由选自苯基、联苯基、吡啶

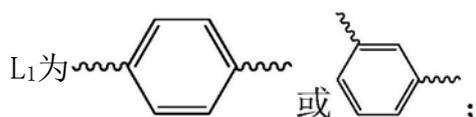
基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

R₁和R₂各自独立地选自C₁-C₁₂的烷基、C₁-C₁₂的烷基取代的苯基;

R₃不存在或者R₃选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由1-3个卤素取代的C₁-C₁₂的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种;

优选地,

在式(I)中,

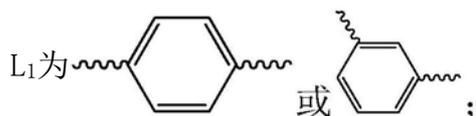


L₂选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹啉基,吡啶基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

R₁和R₂各自独立地为C₁-C₆的烷基取代的苯基、C₁-C₆的烷基;

R₃不存在或者R₃选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由1-3个卤素取代的C₁-C₆的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

3. 根据权利要求1所述的化合物,其中,在式(I)中,



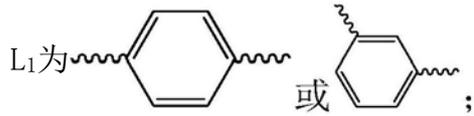
L₂选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹啉基,吡啶基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

R₁和R₂各自独立地选自异丙基和/或叔丁基取代的苯基、异丙基和叔丁基;

R₃不存在或者R₃选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、一氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种;

优选地,

在式(I)中,

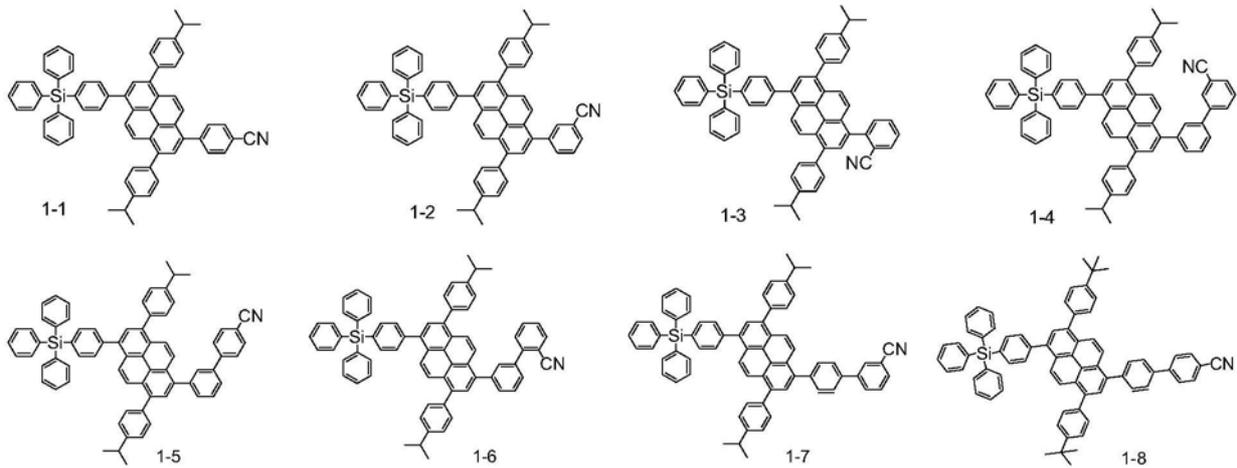


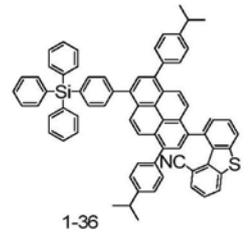
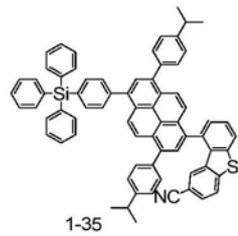
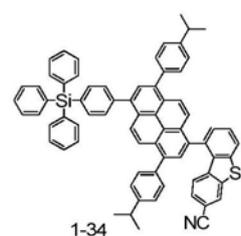
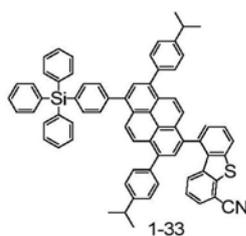
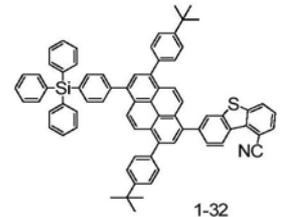
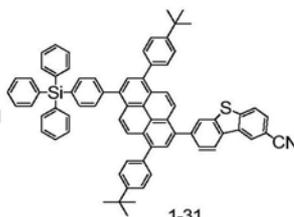
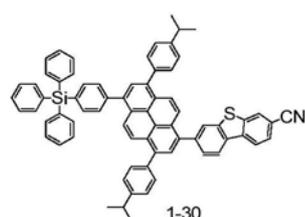
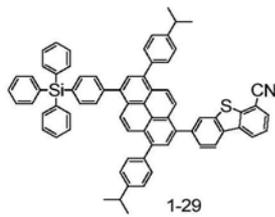
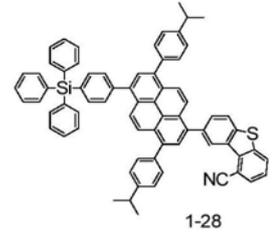
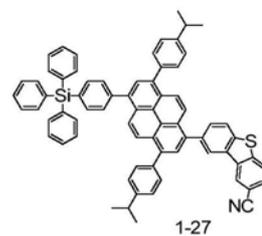
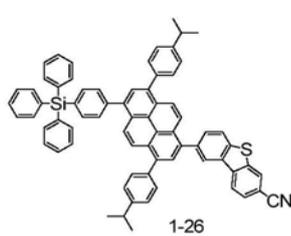
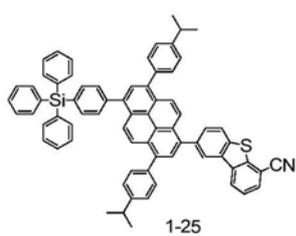
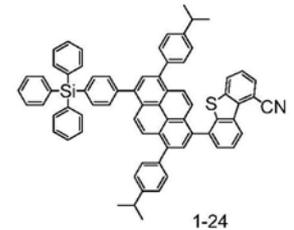
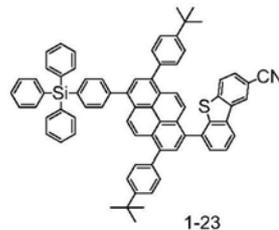
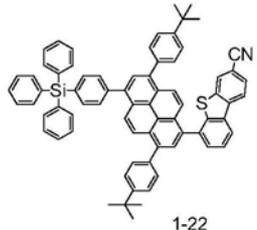
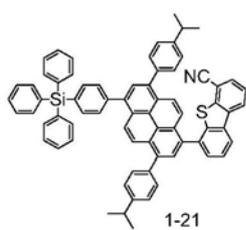
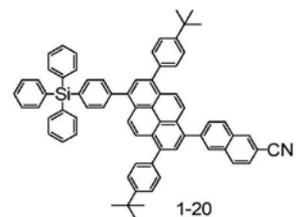
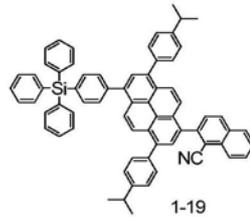
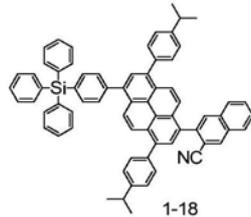
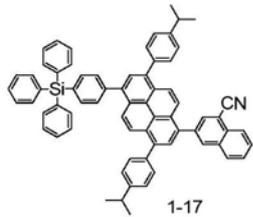
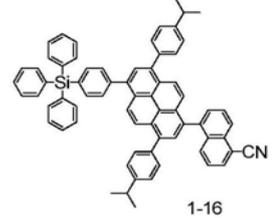
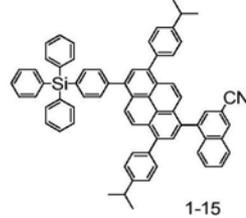
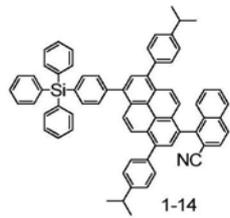
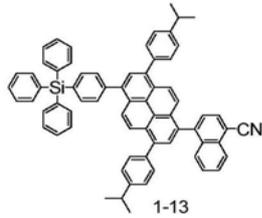
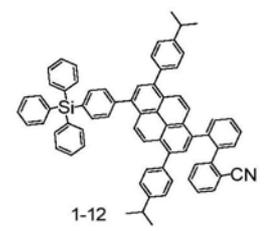
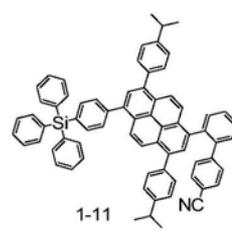
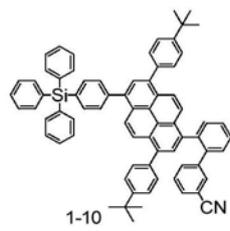
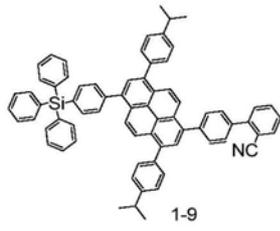
L₂选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹啉基,吲哚基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

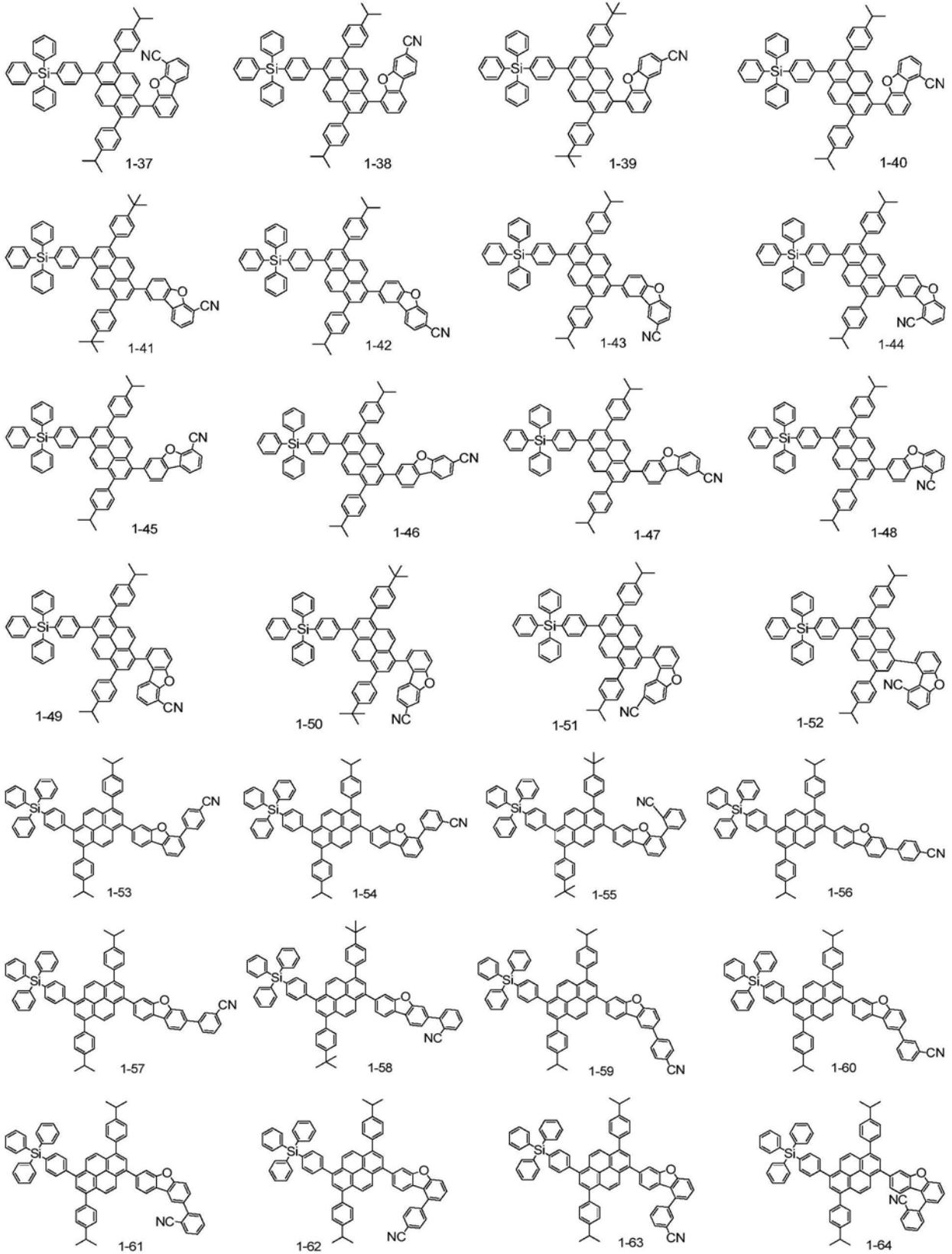
R₁和R₂相同且选自异丙基和/或叔丁基取代的苯基、异丙基和叔丁基中的任意一种;

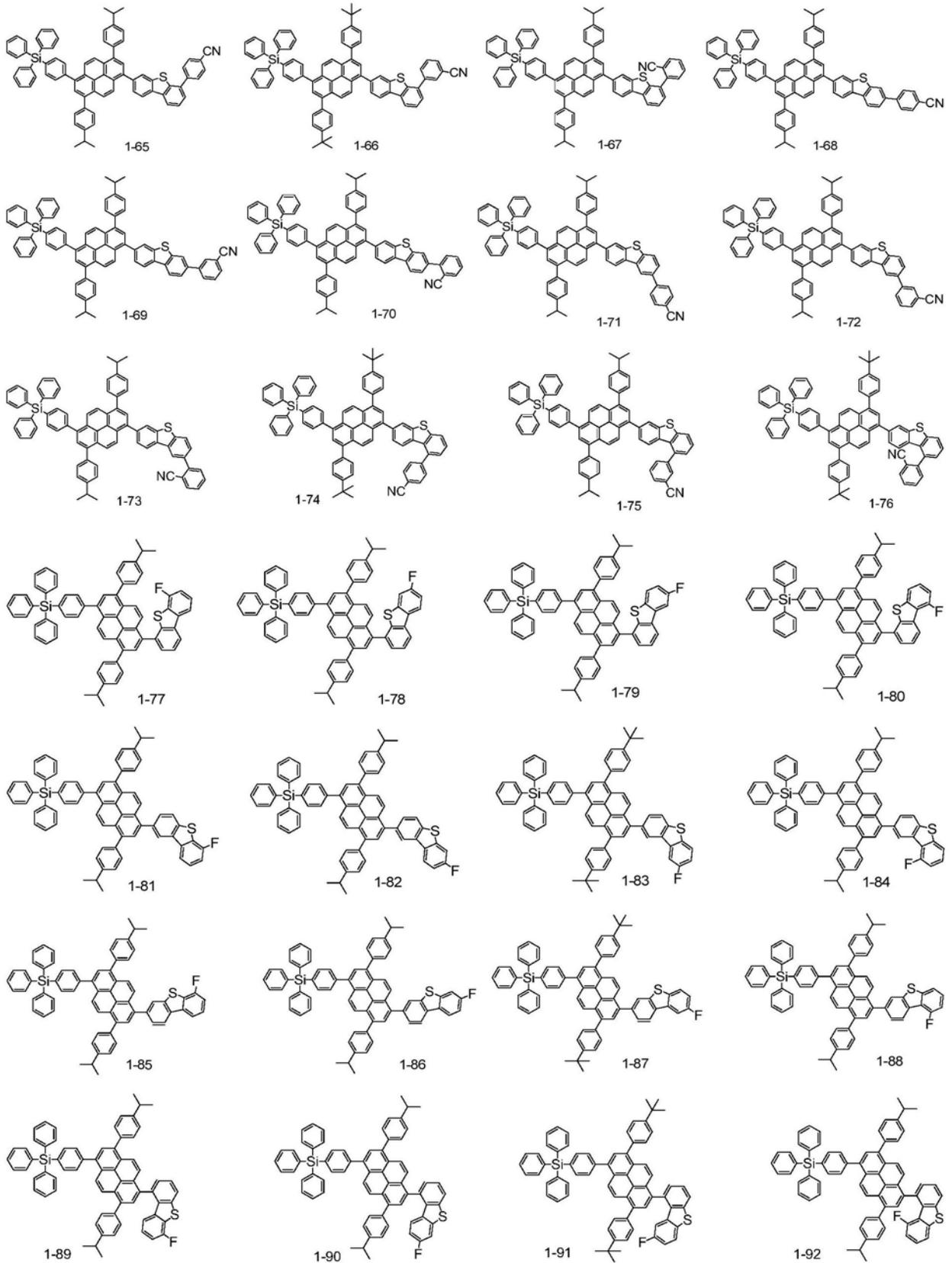
R₃不存在或者R₃选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、氟、三氟甲基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

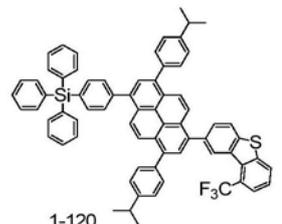
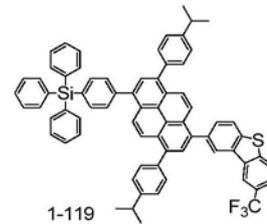
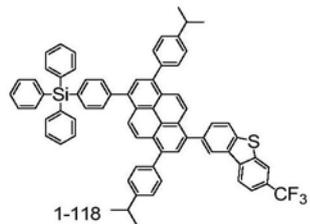
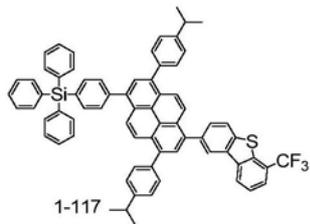
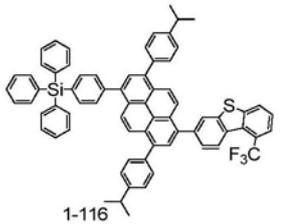
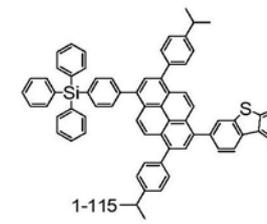
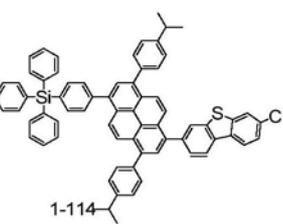
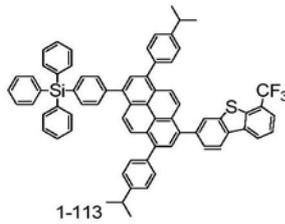
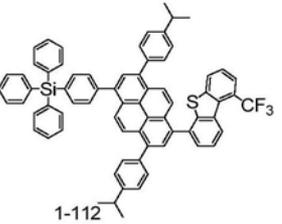
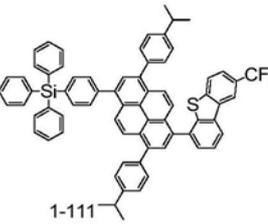
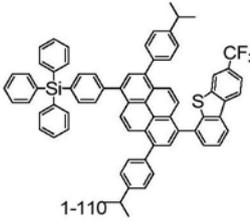
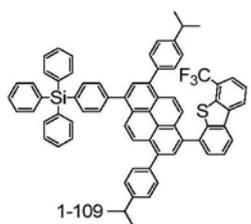
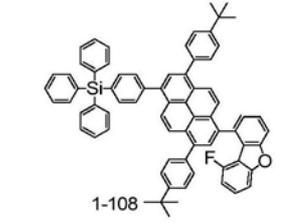
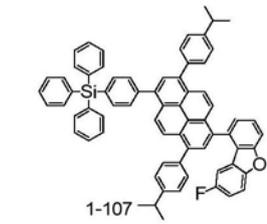
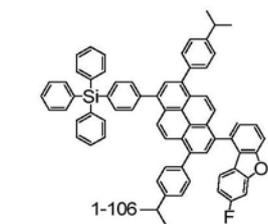
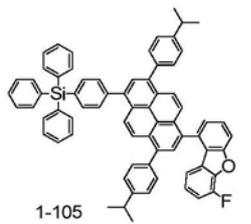
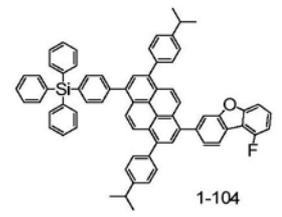
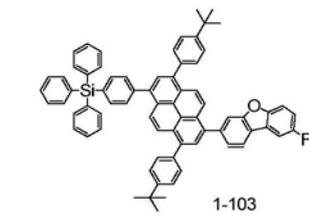
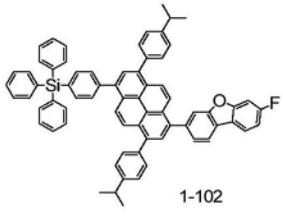
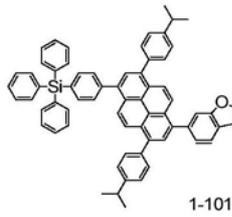
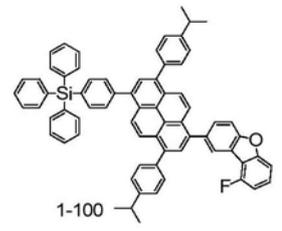
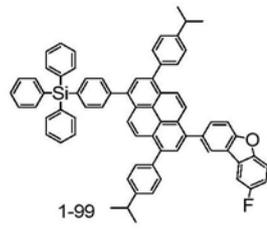
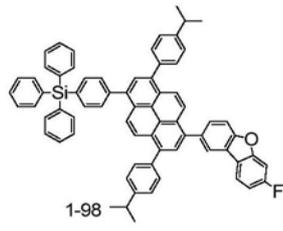
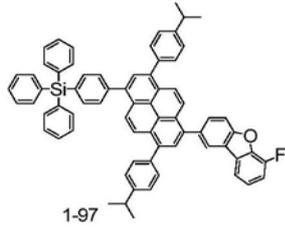
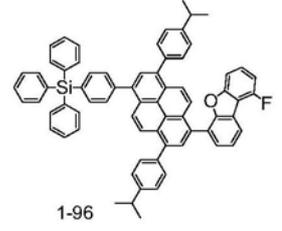
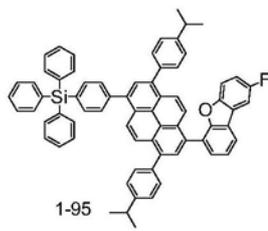
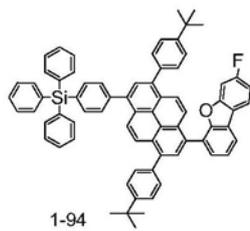
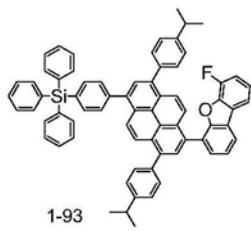
4. 根据权利要求1所述的化合物,其中,式(I)所示的结构化合物选自以下化合物中的任意一种:

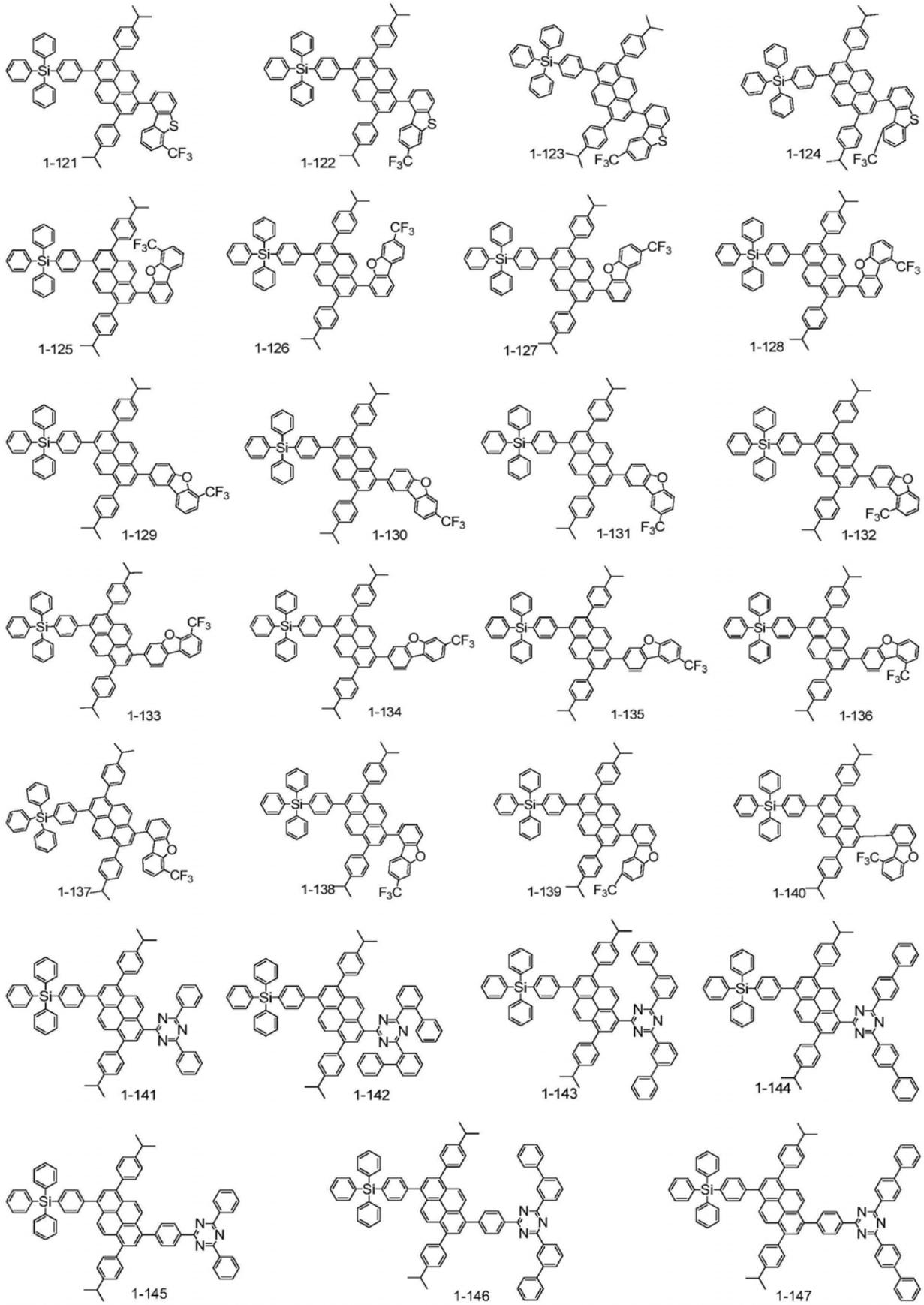


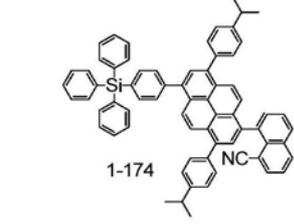
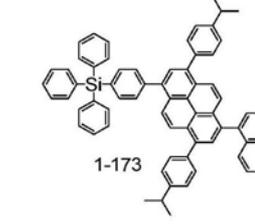
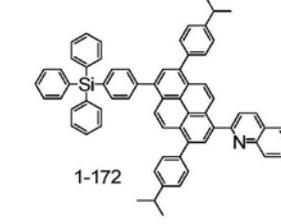
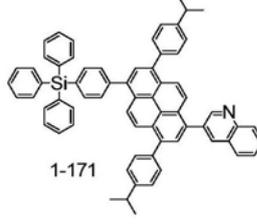
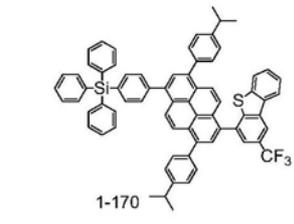
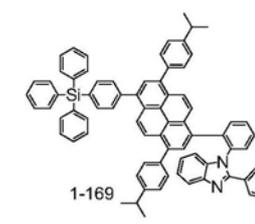
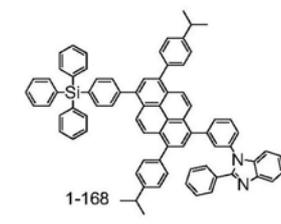
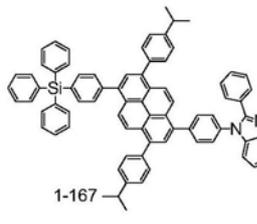
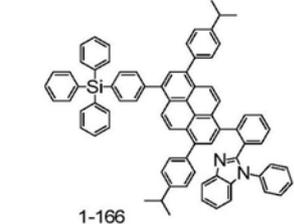
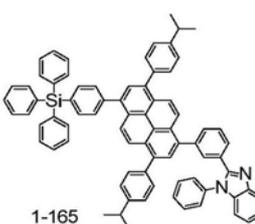
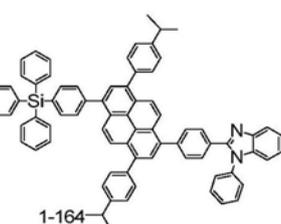
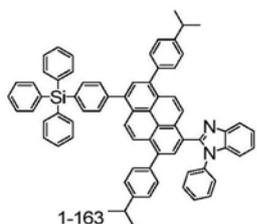
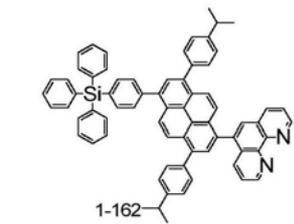
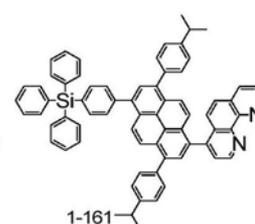
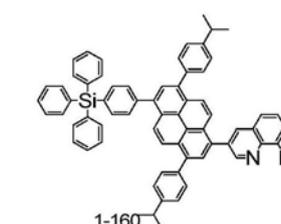
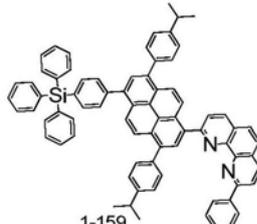
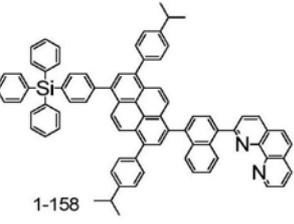
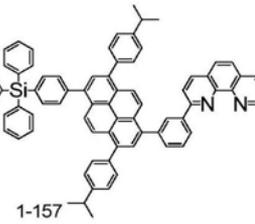
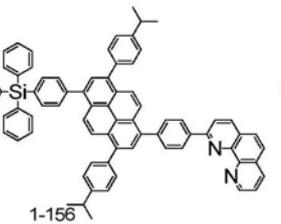
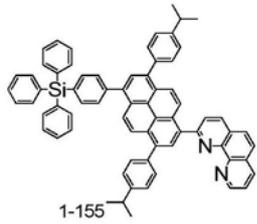
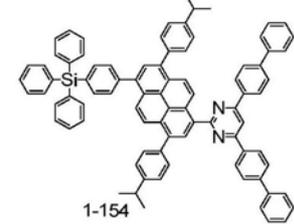
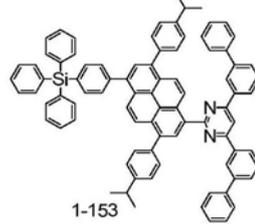
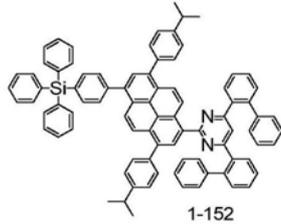
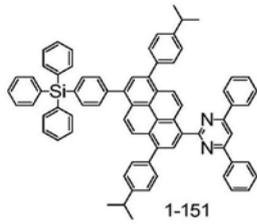
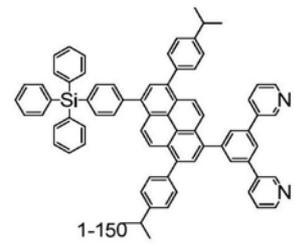
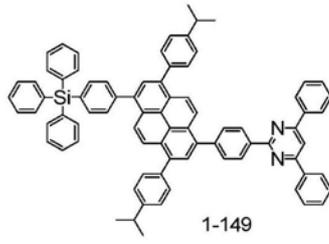
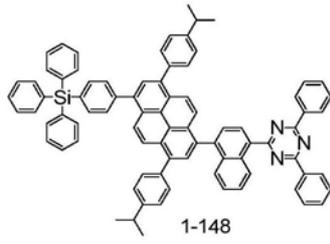


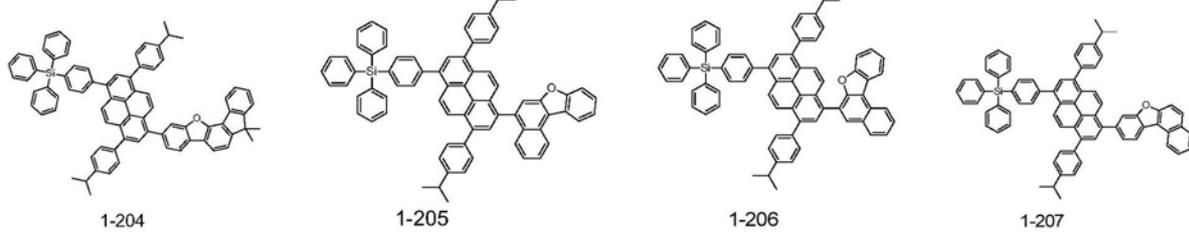
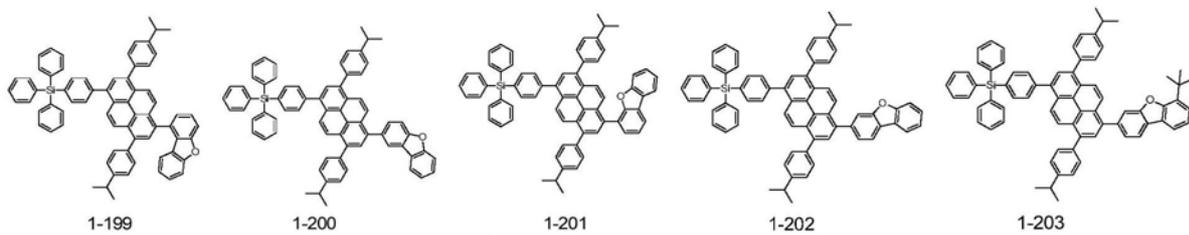
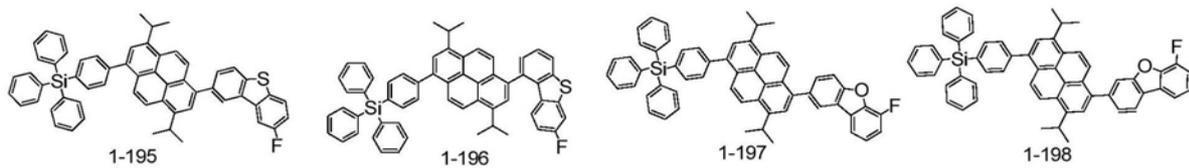
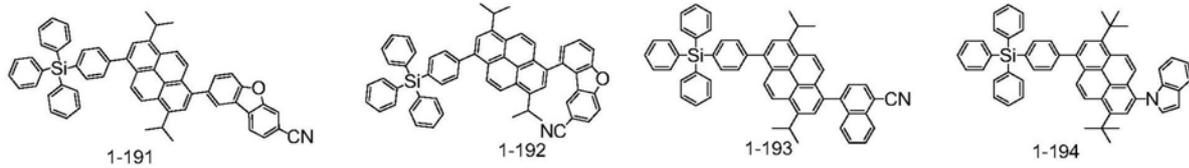
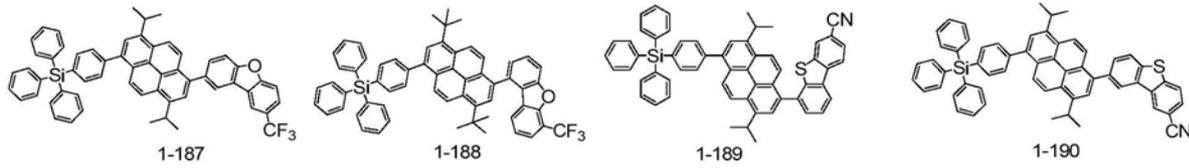
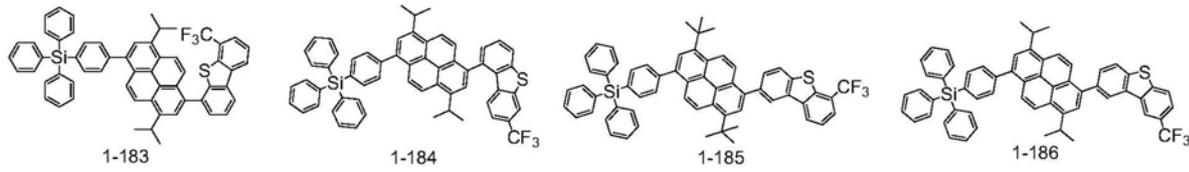
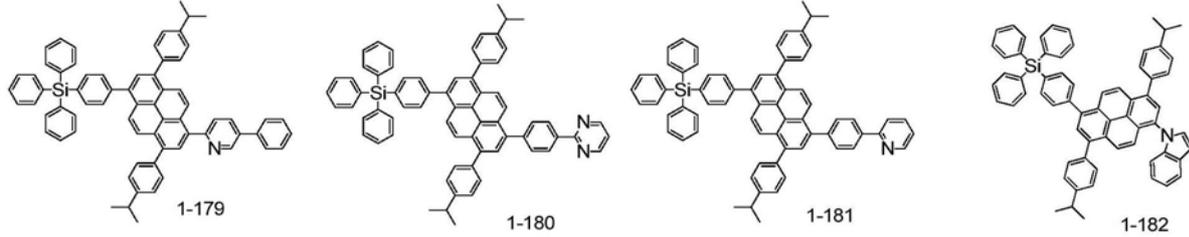
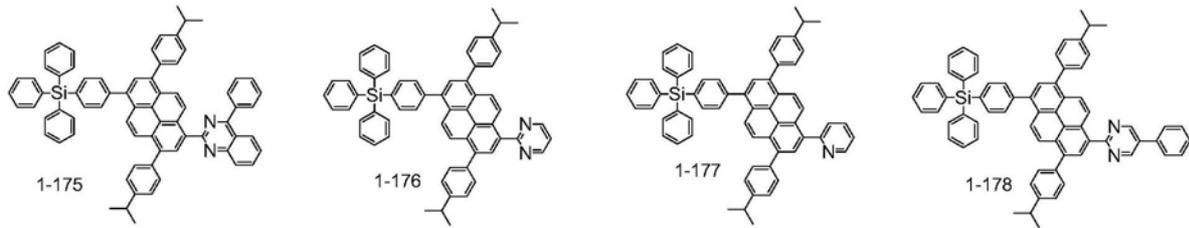


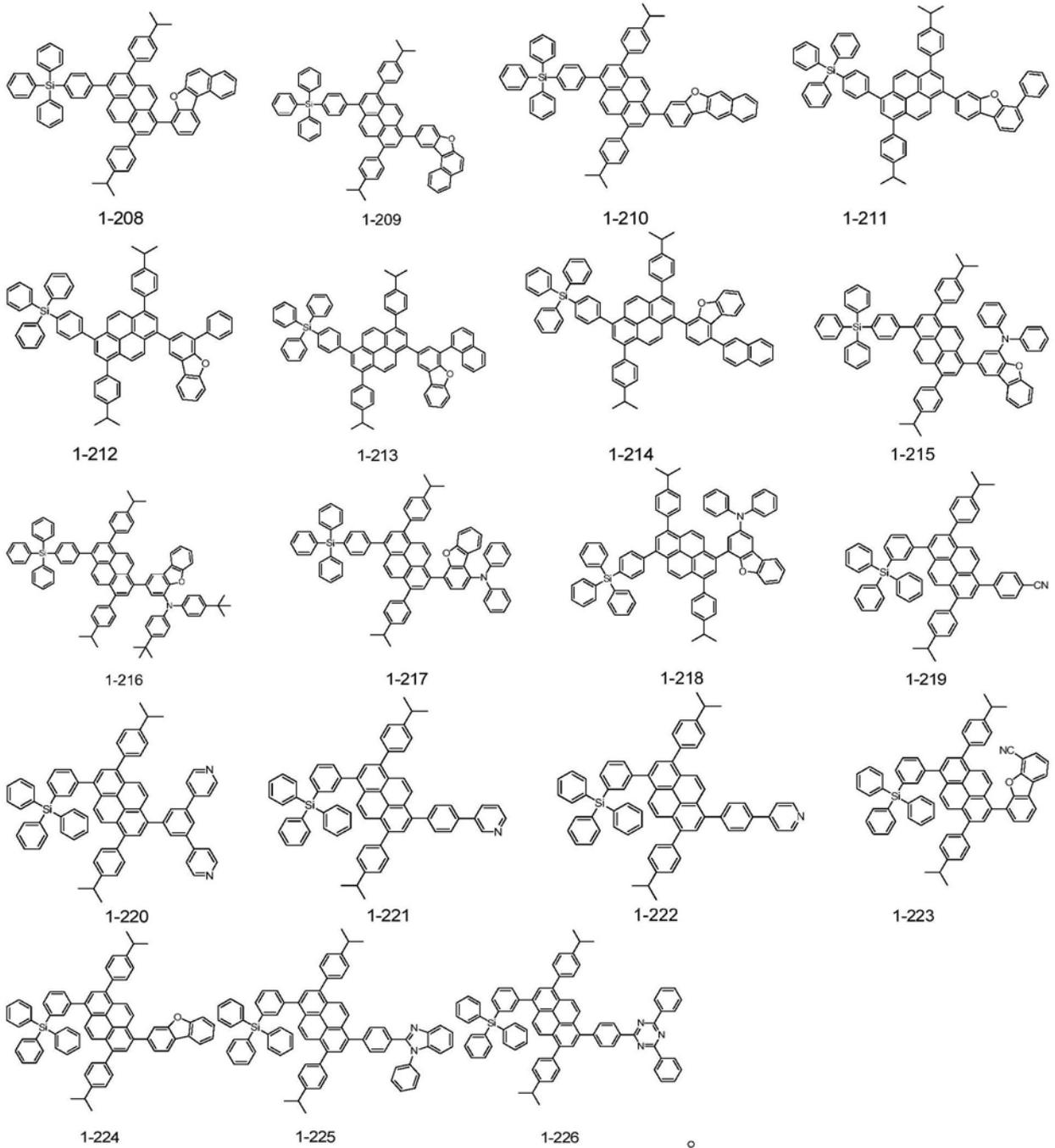




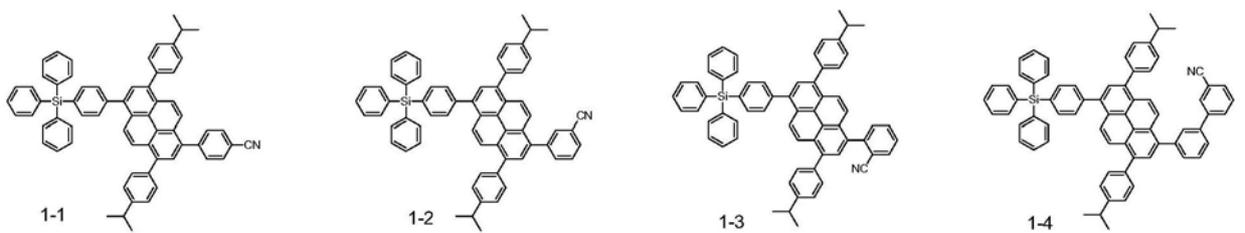


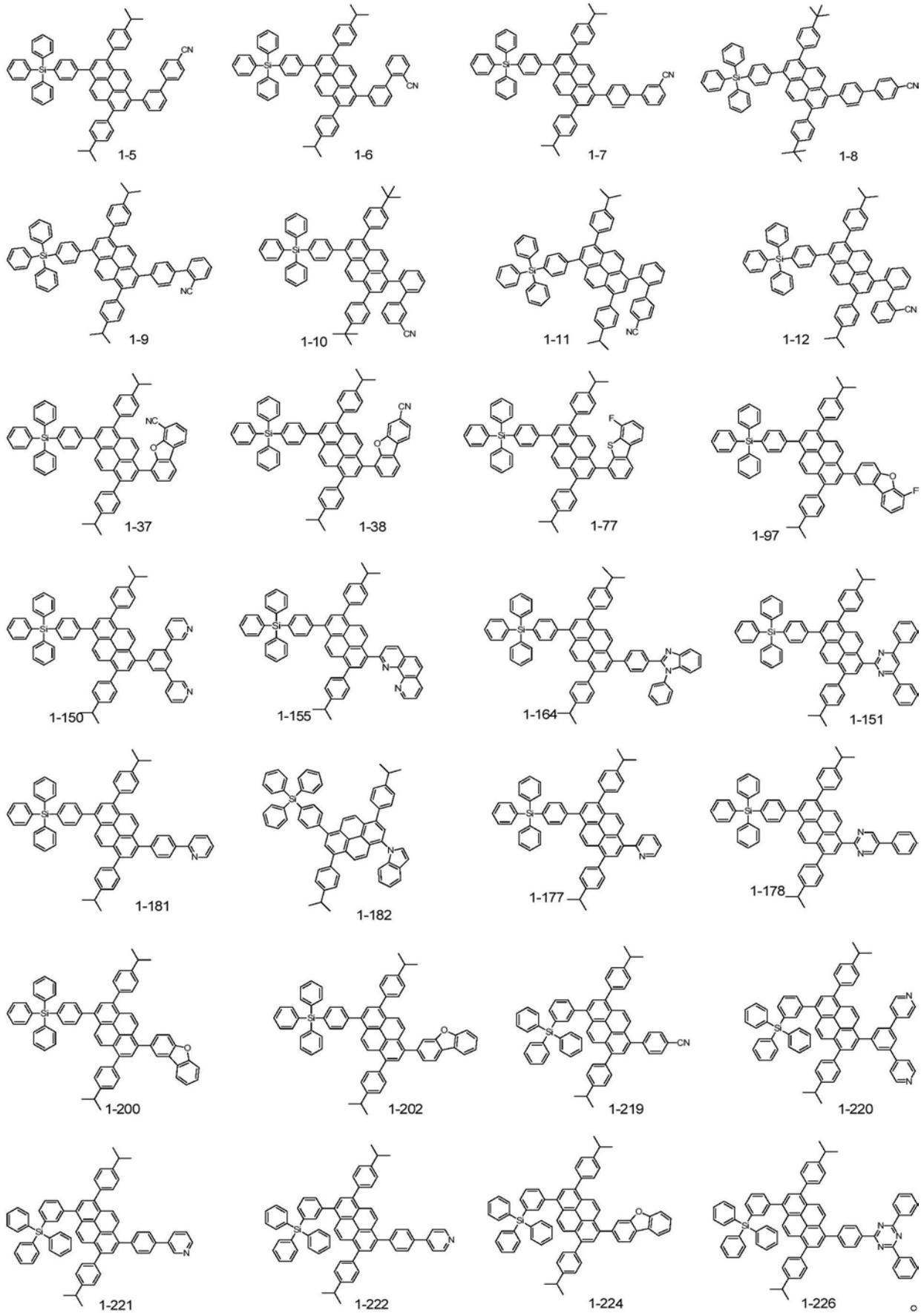






5. 根据权利要求1所述的化合物,其中,式(I)所示的结构化合物选自以下化合物中的任意一种:





6. 权利要求1-5中任意一项所述的有机发光化合物在有机电致发光器件中的应用。

7. 一种含有至少一种权利要求1-5中任意一项所述的有机发光化合物的有机电致发光器件。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件,其中,所述有机发光化合物存在于所述有机电致发光器件的电子传输层、发光层和空穴传输层中的至少一层中。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其中,所述有机发光化合物存在于所述有机电致发光器件的发光层中。

10. 根据权利要求7-9中任意一项所述的有机电致发光器件,其中,所述有机电致发光器件包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选包括的电子阻挡层、发光层、任选包括的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极。

有机发光化合物及其应用和有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光器件,具体涉及一种有机发光化合物、该有机发光化合物在有机电致发光器件中的应用、含有至少一种该有机发光化合物的有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED)技术相比于传统的液晶技术来说,其无需背光源照射和滤色器,像素可自身发光呈现在彩色显示板上,并且,拥有超高对比度、超广可视角度、曲面、薄型等特点。

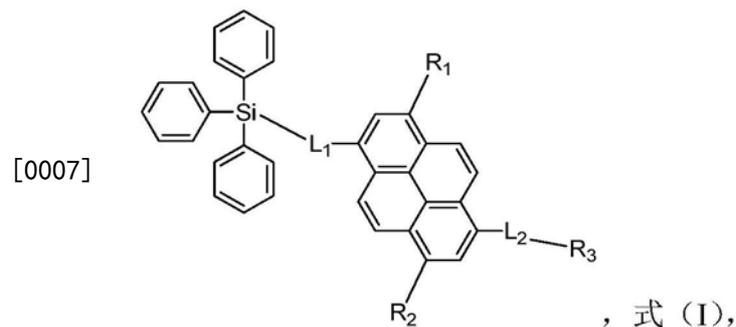
[0003] OLED器件包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、空穴阻挡层、电子注入层,每个层所用的材料对OLED的器件性能都具有非常重要的影响。目前采用的形成OLED的各个层的材料仍然存在驱动电压高、使用寿命短、电流效率和亮度均低的缺陷,尤其是蓝色有机电致发光材料的效率和寿命缺陷,以及发光颜色不够深蓝,致使无法获得性能较好的有机电致发光器件。

[0004] 如何克服上述缺陷,制备出性能优良的有机电致发光器件还有待于进一步研究和开发。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术的蓝色有机电致发光材料存在的发光效率不高、使用寿命不长以及发光颜色不够深蓝的缺陷,提供一种有机发光化合物及其应用和有机电致发光器件。

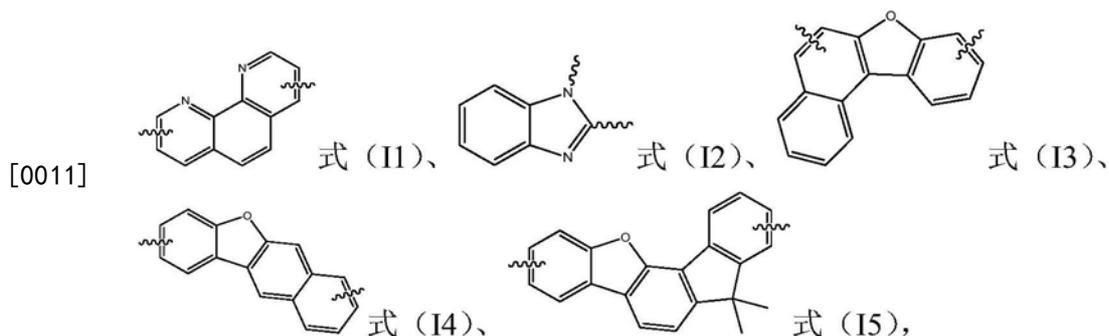
[0006] 为了实现上述目的,本发明的第一方面提供一种有机发光化合物,该化合物具有式(I)所示的结构:



[0008] 其中,在式(I)中,

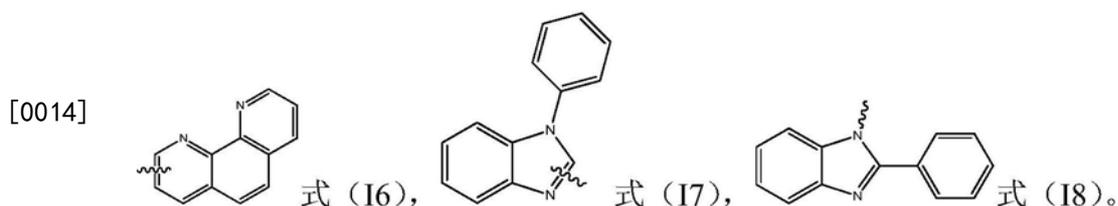
[0009] L_1 为苯基;

[0010] L_2 选自萘基,取代或未取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹唑啉基,咪唑基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,取代或未取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;且 L_2 中任选存在的取代基选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种;



[0012] R_1 和 R_2 各自独立地选自 C_1 - C_{20} 的烷基、 C_1 - C_{20} 的烷基取代的苯基；

[0013] R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由1-3个卤素取代的 C_1 - C_{20} 的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种；



[0015] 本发明的第二方面提供了前述第一方面中所述的有机发光化合物在有机电致发光器件中的应用。

[0016] 本发明的第三方面提供了一种含有至少一种前述第一方面中所述的有机发光化合物的有机电致发光器件。

[0017] 本发明提供的所述有机发光化合物能够调控有机电致发光材料的HOMO能级和LUMO能级,同时能够使含有该有机发光化合物的有机电致发光材料具备较高荧光量子产率,从而提高有机电致发光材料的发光效率和延长材料的使用寿命,并且本发明提供的所述有机发光化合物在用于有机电致发光器件中时,能够发深蓝光。

具体实施方式

[0018] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0019] 如前所述,本发明的第一方面提供了一种有机发光化合物。

[0020] 本发明提供的有机发光化合物在用作蓝色有机电致发光材料中时能够显著提高发光效率、延长材料的使用寿命以及提高蓝色发光能力。

[0021] 以下针对本发明提供的式(I)所示的结构中的基团进行如下解释:

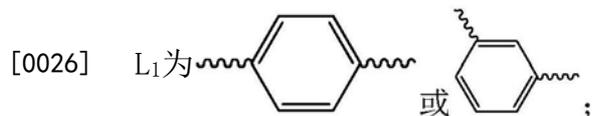
[0022] “ L_1 为苯基”表示,苯基能够以对位连接、间位连接、邻位连接中的任意一种方式作为 L_1 基团连接在式(I)所示的结构中。同样的,在没有特别说明的情况下, L_2 的可选基团也能够以任意能够成键的方式连接在式(I)所示的结构中。

[0023] 为了使得含有本发明的有机发光化合物的有机电致发光材料具备更高的荧光量

子产率,以进一步提高有机电致发光材料的发光效率和延长材料的使用寿命,以下提供本发明的几种优选的具体实施方式:

[0024] 具体实施方式1:

[0025] 在式(I)中,



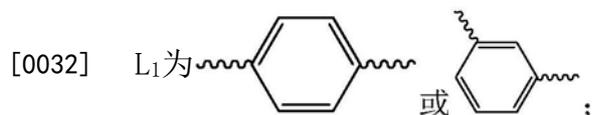
[0027] L_2 选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹唑啉基,吲哚基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

[0028] R_1 和 R_2 各自独立地选自 C_1 - C_{12} 的烷基、 C_1 - C_{12} 的烷基取代的苯基;

[0029] R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由1-3个卤素取代的 C_1 - C_{12} 的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

[0030] 具体实施方式2:

[0031] 在式(I)中,



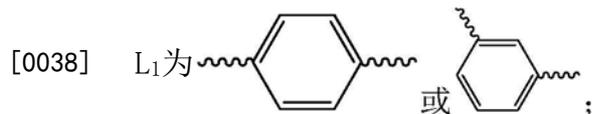
[0033] L_2 选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹唑啉基,吲哚基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

[0034] R_1 和 R_2 各自独立地为 C_1 - C_6 的烷基取代的苯基、 C_1 - C_6 的烷基;

[0035] R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、由1-3个卤素取代的 C_1 - C_6 的烷基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

[0036] 具体实施方式3:

[0037] 在式(I)中,



[0039] L_2 选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹唑啉基,吲哚基,由选自苯基、联苯基、

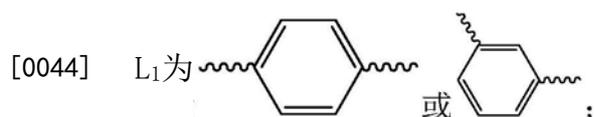
吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

[0040] R_1 和 R_2 各自独立地选自异丙基和/或叔丁基取代的苯基、异丙基和叔丁基;

[0041] R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、卤素、一氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

[0042] 具体实施方式4:

[0043] 在式(I)中,



[0045] L_2 选自萘基,未取代或由选自吡啶基、苯基、联苯基中的至少一种取代基取代的苯基,二苯并噻吩基,二苯并呋喃基,吡啶基,喹啉基,喹唑啉基,吡啶基,由选自苯基、联苯基、吡啶基中的至少一种基团取代的三嗪基,未取代或由选自苯基、联苯基中的至少一种基团取代的嘧啶基,式(I1)所示的基团,式(I2)所示的基团,式(I3)所示的基团,式(I4)所示的基团和式(I5)所示的基团中的任意一种;

[0046] R_1 和 R_2 相同且选自异丙基和/或叔丁基取代的苯基、异丙基和叔丁基中的任意一种;

[0047] R_3 不存在或者 R_3 选自氰基、氰基取代的苯基、苯基、联苯基、萘基、吡啶基、氟、三氟甲基、二苯基取代的三嗪基、二联苯基取代的三嗪基、式(I6)所示的基团、式(I7)所示的基团、式(I8)所示的基团、嘧啶基、二苯氨基、二(4-叔丁基-苯基)氨基中的任意一种。

[0048] 具体实施方式5:

[0049] 式(I)所示的结构化合物选自权利要求4所列举的具体化合物中的任意一种。

[0050] 具体实施方式6:

[0051] 式(I)所示的结构化合物选自权利要求5所列举的具体化合物中的任意一种。

[0052] 本发明的发明人在创造性的研究中发现,四苯基硅基直接与苊基团连接,并且,其间位具有烷基取代基,或者具有烷基取代的苯基取代基,配合四苯基硅基在苊基团的中心对称位置具有本发明列举的 L_2 基团取代时,形成的化合物能够使得含有这些化合物的有机电致发光材料具备良好的荧光量子产率,从而据此完成了本发明的技术方案。

[0053] 特别地,本发明的发明人还发现,本发明的前述具体实施方式5和具体实施方式6中提供的具体化合物能够使得含有这些化合物的有机电致发光材料具有相对更高的荧光量子产率。

[0054] 本发明对制备前述有机发光化合物的具体方法没有特别的限定,本领域技术人员能够根据本发明提供的具体结构式以及本发明的具体实施例部分列举的具体化合物的制备方法而获得本发明的全部有机发光化合物的制备方法。本发明在本文中并没有具体列举全部有机发光化合物的制备方法,本领域技术人员不能理解为对本发明的限制。

[0055] 如前所述,本发明的第二方面提供了一种前述第一方面所述的有机发光化合物在

有机电致发光器件中的应用。

[0056] 如前所述,本发明的第三方面提供了一种含有前述第一方面中所述的有机发光化合物中的一种或多种的有机电致发光器件。

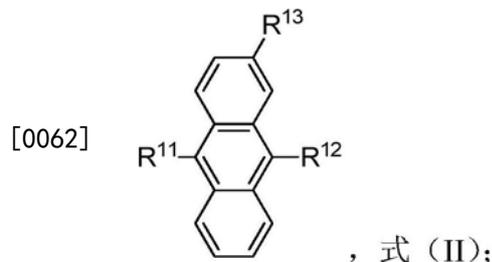
[0057] 根据本发明,所述有机发光化合物存在于所述有机电致发光器件的电子传输层、发光层和空穴传输层中的至少一层中。

[0058] 根据一种特别优选的具体实施方式,本发明的所述有机发光化合物存在于所述有机电致发光器件的发光层中。

[0059] 根据本发明,所述发光层中还包含有其它材料,在本发明中,其它材料可以为经由磷光、荧光、热激活延迟荧光(TADF)、金属到配体电荷转移(MLCT)、具有杂化CT态(HLCT)和三线态-三线态湮灭方法中的至少一种方法产生发射的化合物。

[0060] 优选情况下,所述发光层中还含有蒽类衍生物、咪唑类衍生物、茆类衍生物、芳胺类衍生物、有机硅类衍生物、咪唑-三嗪类衍生物、磷氧基类衍生物、茆的衍生物、二苯乙烯基芳类衍生物、有机硼类衍生物、吡啶类衍生物、含有酮类衍生物、砷基类衍生物、氰基衍生物和氧杂蒽类衍生物中的一种或多种。

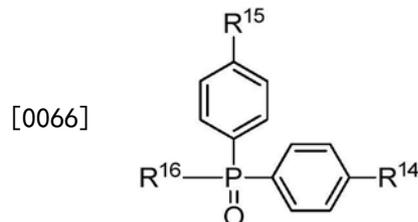
[0061] 其中,所述蒽类衍生物具有式(II)所示的结构:



[0063] 其中,在式(II)中:

[0064] R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 可以相同或不同,且各自独立地选自氢、氘、取代或未取代的烷基、苯、二联苯、三联苯、四联苯、萘、苯基萘、蒽、菲、苯并菲、茆、茆、咪唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、吡啶、吡啶咪唑、茆并咪唑、吡啶、嘧啶、咪唑、噻唑、喹啉、异喹啉、喹啉、喹啉、吡啶、咪唑、吡啶、哒嗪或三嗪。

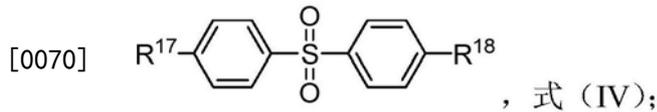
[0065] 其中,所述磷氧基类衍生物具有式(III)所示的通式:



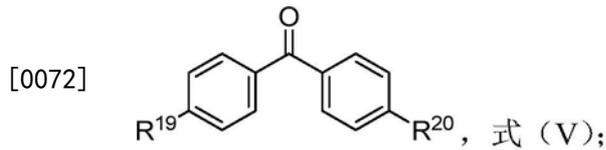
[0067] 其中,在式(III)中:

[0068] R^{14} 、 R^{15} 和 R^{16} 可以相同或不同,且各自独立地选自氢、氘、取代或未取代的烷基、苯、二联苯、三联苯、四联苯、萘、苯基萘、蒽、菲、苯并菲、茆、茆、咪唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、吡啶、吡啶咪唑、茆并咪唑、吡啶、嘧啶、咪唑、噻唑、喹啉、异喹啉、喹啉、喹啉、吡啶、咪唑、吡啶、哒嗪或三嗪。

[0069] 其中,所述砷基类衍生物具有式(IV)所示的结构:



[0071] 其中,所述酮基类衍生物具有式 (V) 所示的结构:



[0073] 其中, R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 和 R^{20} 可以相同或不同,且各自独立地选自单键、氢、氘、取代或未取代的烷基、苯、二联苯、三联苯、四联苯、萘、苯基萘、蒽、菲、苯并菲、芘、芴、咔唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、吡啶、吡啶咔唑、茚并咔唑、吡啶、嘧啶、咪唑、噻唑、喹啉、异喹啉、喹啉、喹唑啉、卟啉、咪唑、吡嗪、哒嗪或三嗪。

[0074] 根据本发明,所述有机电致发光器件优选包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、任选包括的电子阻挡层、发光层(EML)、任选包括的空穴阻挡层、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和阴极。也即,本发明的所述有机电致发光器件中可以含有或者不含有电子阻挡层,以及可以含有或者不含有空穴阻挡层。

[0075] 优选情况下,所述发光层的厚度为100-1000埃,更优选为150-400埃。

[0076] 优选地,该有机电致发光器件中还包含有第一覆盖层和/或第二覆盖层,其中,所述第一覆盖层设置在所述阳极的外表面,以及所述第二覆盖层设置在所述阴极的外表面。

[0077] 例如,所述有机电致发光器件可以依次层叠设置第一覆盖层、阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、阴极和第二覆盖层。

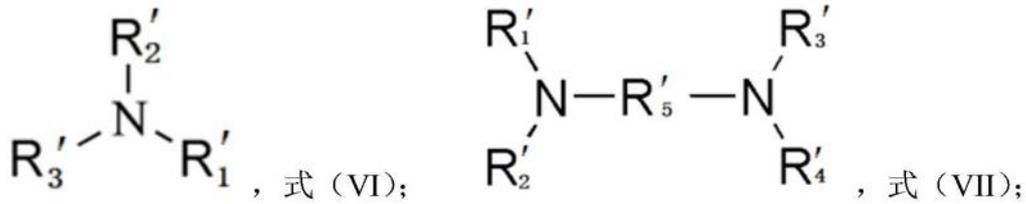
[0078] 优选情况下,所述第一覆盖层和所述第二覆盖层中各自独立地含有一种或多种前述第一方面中所述的有机发光化合物。

[0079] 根据本发明,所述基板可以使用玻璃基板、塑料基板或金属基板。

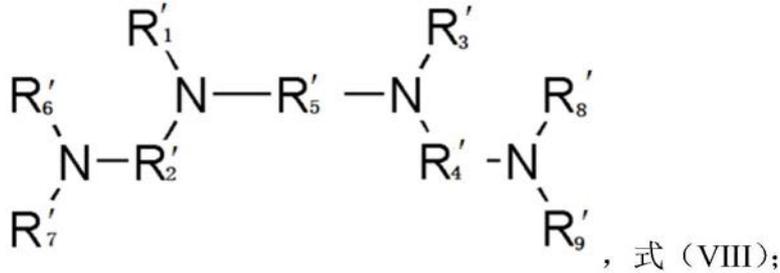
[0080] 优选地,形成所述阳极的阳极材料选自氧化铟锡、氧化铟锌和二氧化锡中的一种或多种;其中,该阳极材料形成的阳极活性层(阳极)的厚度例如可以为100-1700埃。

[0081] 优选地,形成所述空穴注入层的材料为空穴注入材料,以及形成所述空穴传输层的材料为空穴传输材料,以及所述空穴注入材料和空穴传输材料各自独立地选自芳香族胺衍生物(例如NPB、SqMA1)、六氮杂苯并菲衍生物(例如HACTN)、吡啶并咔唑衍生物、导电聚合物(例如PEDOT/PSS),酞菁或卟啉衍生物、二苯并茚并芴胺或螺二芴胺。

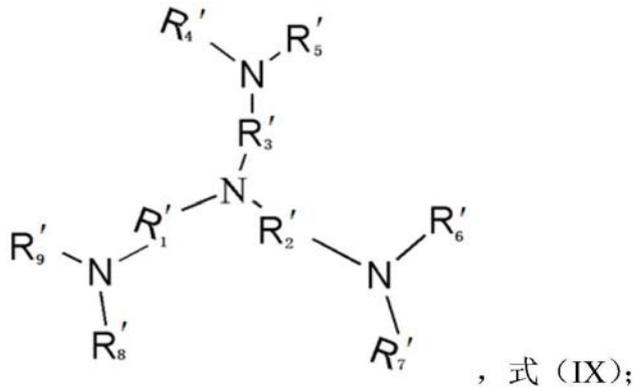
[0082] 所述空穴注入层和所述空穴传输层具有式(VI)至(IX)所示的结构中的任意一种:



[0083]



[0084]



[0085] 其中,在式(VI)-(IX)中:

[0086] R'_1 至 R'_9 的基团相同或不同,且各自独立地选自单键、氢、氘、取代或未取代的烷基、苯、二联苯、三联苯、萘、蒽、菲、苯并菲、芘、茚、二甲基茚、螺二茚、咔唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、吡啶、吡啶咪唑、茚并咪唑、吡啶、噻啶、咪唑、噻啶、喹啉、异喹啉、喹啉、喹啉啉、吡啶、咪唑、吡啶、噻啶或三嗪。

[0087] 优选地,空穴注入层厚度为100-2000埃,更优选为200-600埃。

[0088] 优选地,空穴传输层厚度为100-1000埃,更优选为200-400埃。

[0089] 优选地,形成所述电子传输层的材料还能够选自金属络合物、苯并咪唑衍生物、噻啶衍生物、吡啶衍生物、喹啉衍生物和喹啉啉衍生物中的至少一种;优选地,所述电子传输层的厚度为100-600埃。

[0090] 所述电子阻挡层的形成材料不受特别限制,一般情况下,能够具备如下条件的化合物均可考虑采用:

[0091] (1) 具备较高的LUMO能级,其目的就是减少离开发光层的电子数目,从而提高电子和空穴在发光层的复合几率。

[0092] (2) 具备较大的三线态能量,其目的就是减少离开发光层的激子数量,从而提高激子转换发光的效率。

[0093] 形成所述电子阻挡层的材料包括但不限于芳香族胺衍生物(例如NPB)、螺二茚胺(例如SpMA2),其中部分电子阻挡材料与空穴注入材料和空穴传输材料的结构类似。

[0094] 优选地,所述电子阻挡层的厚度为50-600埃。

[0095] 形成所述空穴阻挡层的材料优选为具备如下条件的化合物：

[0096] (1) 具备较高的HOMO能级，其目的就是减少离开发光层的空穴数目，从而提高电子和空穴在发光层的复合几率。

[0097] (2) 具备较大的三线态能量，其目的就是减少离开发光层的激子数量，从而提高激子转换发光的效率。

[0098] 形成所述空穴阻挡层的材料例如还可以含有菲啉衍生物(例如Bphen, BCP)，苯并菲衍生物和苯并咪唑衍生物中的一种或多种。

[0099] 优选地，所述空穴阻挡层的厚度为50-600埃。

[0100] 优选地，所述电子注入层材料为LiF、Al₂O₃、MnO中的一种或多种。优选地，电子注入层的厚度为1-50埃。

[0101] 优选地，所述阴极材料为Al、Mg和Ag中的一种或多种。优选地，阴极层的厚度为800-1500埃。

[0102] 根据本发明，所述有机电致发光器件的制备方法例如可以采用如下所述方法中的任意一种，本发明对此并没有特别的限制。

[0103] 本发明的有机电致发光器件优选借助于升华方法涂布一个层或者多个层。在这种情况下，在真空升华系统中，在小于10⁻³Pa、优选小于10⁻⁶Pa的初始压力下通过气相沉积施加本发明提供的有机发光化合物。

[0104] 本发明的有机电致发光器件优选通过有机气相沉积方法或者借助于载气升华来涂布一个层或者多个层。在这种情况下，在10⁻⁶Pa至100Pa的压力下施加本发明提供的有机发光化合物。这种方法特别的例子是有机蒸镀喷印方法，其中本发明提供的有机发光化合物通过喷嘴直接施加并形成有机电致发光器件。

[0105] 本发明的有机电致发光器件优选通过光引发热成像或热转印来形成一层或者多层的结构。

[0106] 本发明的有机电致发光器件优选将本发明的有机发光化合物配制成溶液，通过旋涂或借助于任何印刷方式，例如丝网印刷、柔性版印刷、喷墨印刷或平版印刷，更优选的是借助于喷墨印刷来形成一个层或者多个层结构。但是，用这种方法来制作多个层时，容易出现层与层之间的破坏，即当制作完成一个层时，再用溶液制作另外一个层时，溶液中的溶剂会破坏掉已经形成的层，这不利于器件的制作。本发明提供的有机发光化合物能够通过结构修饰取代，让本发明的有机发光化合物在加热或者紫外曝光的情况下发生交联作用，从而保持完整的层而不会被破坏。本发明的有机发光化合物另外可从溶液中施加，并且通过后续的在聚合物网络中的交联或者固定在相应的层中。

[0107] 优选地，通过从溶液中施加一个或者多个层和通过升华方法施加一个或者多个层来制造本发明的有机电致发光器件。

[0108] 本发明的制备有机电致发光器件的溶剂优选选自甲苯、苯甲醚、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯甲酸甲酯、均三甲苯、蔡满、邻二甲氧基苯、THF、甲基-THF、THP、氯苯、苯氧基甲苯，特别是3-苯氧基甲苯、1,2,3,5-四甲基苯、1,2,4,5-四甲基苯、1-甲基蔡、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、苯并噻唑、苯甲酸丁酯、异丙醇、异丙苯、环己醇、环己酮、环己基苯、十氢蔡、十二烷基苯、苯甲酸甲酯、NMP、对甲基异并基苯、苯乙醚、1,4-二异丙基苯、二苄

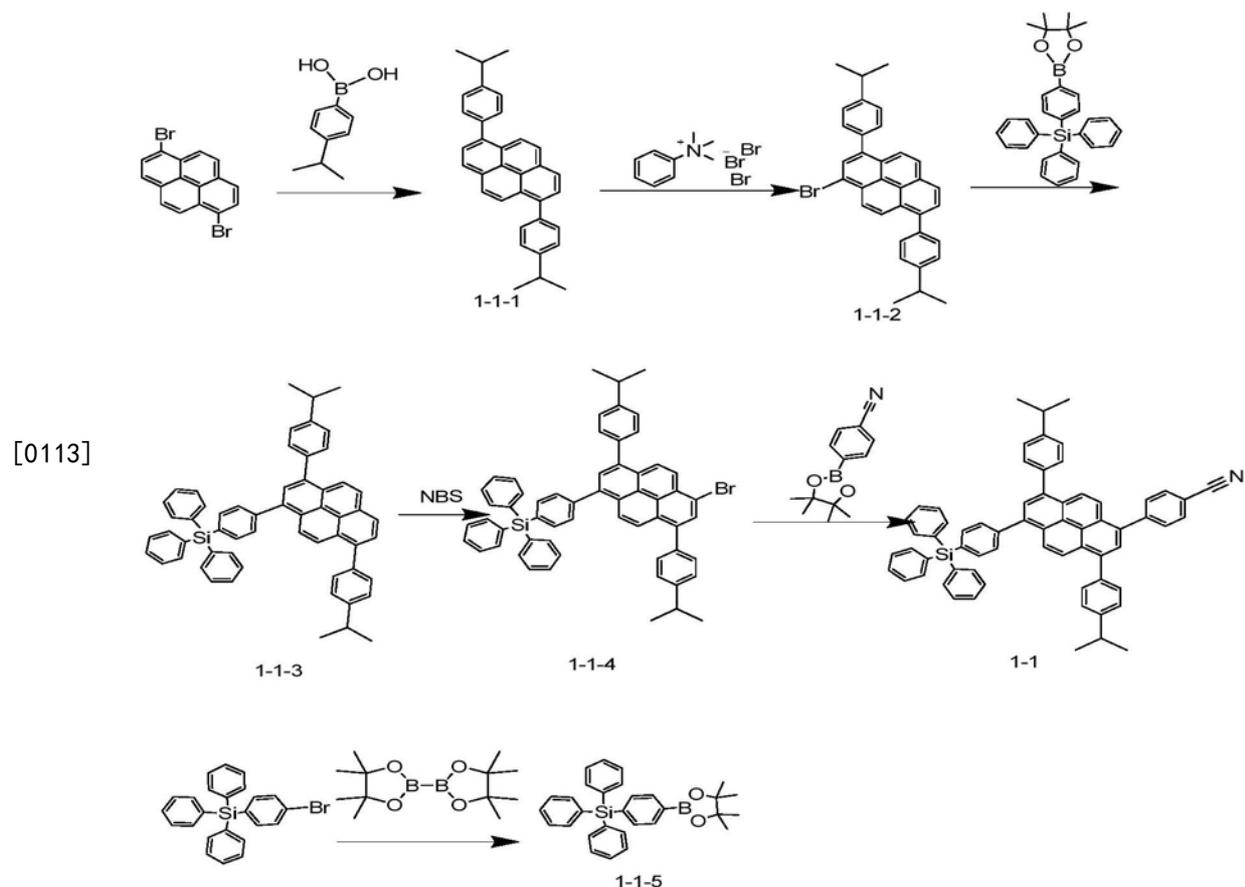
醚、二乙二醇丁基甲基醚、三乙二醇丁基甲基醚、二乙二醇二丁基醚、三乙二醇二丁基醚、二乙二醇单丁基醚、三丙二醇二甲基醚、四乙二醇二甲基醚、2-异丙基萘、戊苯、己苯、庚苯、辛苯、1,1-双(3,4-二甲基苯基)乙烷、2-庚醇和3-庚醇中的一种或多种。

[0109] 优选地,在制备本发明的有机电致发光器件时,将本发明的有机发光化合物和其它化合物先充分混合,然后再通过上述施加方式来形成一个层或者多个层。更加优选的是,在真空升华系统中,在小于 10^{-3} Pa、优选小于 10^{-6} Pa的初始压力下,通过气相沉积施加各个化合物来形成一个层或者多个层。

[0110] 以下通过具体实例对本发明的技术方案进行详细描述。

[0111] 在没有特别说明的情况下,本发明中所使用的各种原料均来自商购。

[0112] 制备例1:化合物1-1的合成



[0114] 中间体1-1-1的合成:将0.1mol的1,6-二溴蒽溶于360ml二氧六环溶剂中,在氮气保护下依次加入0.2mol的对异丙基苯硼酸、0.25mol的 K_2CO_3 、0.001mol二茂铁二氯化钼,升温至回流反应,4h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.075mol的中间体1-1-1(收率:75%)。

[0115] 计算值 $C_{34}H_{30}$: 438.60 ± 1 。

[0116] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) $\delta = 1.20 \sim 1.21$ (12H, d), $2.87 \sim 2.88$ (2H, m), $7.36 \sim 7.37$ (8H, m), $7.71 \sim 7.71$ (4H, s), $8.04 \sim 8.06$ (4H, m)。

[0117] 中间体1-1-2的合成:将0.075mol中间体1-1-1加入330ml氯仿中搅拌、保持稳定在 $0^\circ C$,分批加入0.075mol的苄基三甲基三溴化铵,结束后再次升温至室温。12h后检测原料反应完毕,反应液浓缩旋蒸后通过柱层析得到0.054mol中间体1-1-2(收率72%)。

[0118] 计算值 $C_{34}H_{29}Br$:517.50±1。

[0119] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.37 (8H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 8.04~8.05 (1H, m), 8.18~8.21 (2H, m)。

[0120] 中间体1-1-5的合成:将0.067mol的4-溴-四苯基硅烷溶于300ml的1,4-二氧六环溶剂中,通氮气下搅拌,依次加入0.067mol的联硼酸频哪醇酯、0.167mol乙酸钾、0.001mol二茂铁二氯化钿,升温至回流反应,4h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到化合物有0.054mol (收率:81%)。

[0121] 计算值 $C_{30}H_{31}B_2O_2Si$:462.46±1。

[0122] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.24~1.24 (12H, s), 7.37~7.46 (14H, m), 7.55~7.56 (3H, m), 7.85~7.86 (2H, m)。

[0123] 中间体1-1-3的合成:将0.054mol的中间体1-1-2溶于300ml二氧六环溶剂中,在氮气保护下依次加入0.054mol的1-1-5、0.135mol的 K_2CO_3 、0.0005mol二茂铁二氯化钿,升温至回流反应,4h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.040mol中间体1-1-3 (收率74%)。

[0124] 计算值 $C_{58}H_{48}Si$:773.09±1。

[0125] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (25H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.89~7.89 (2H, m), 8.04~8.05 (1H, m), 8.18~8.19 (1H, m), 8.26~8.26 (1H, s)。

[0126] 中间体1-1-4的合成:将0.040mol中间体1-1-3加入380ml DMF中搅拌、保持稳定在60℃,滴加0.040mol的NBS的DMF溶液,滴加结束后再次升温至85℃。5h后检测原料反应完毕,向反应液中滴加水500ml有大量固体析出,搅拌半小时过滤得到残余物通过柱层析得到0.019mol的中间体1-1-4 (收率48%)。

[0127] 计算值 $C_{58}H_{47}BrSi$:851.98±1。

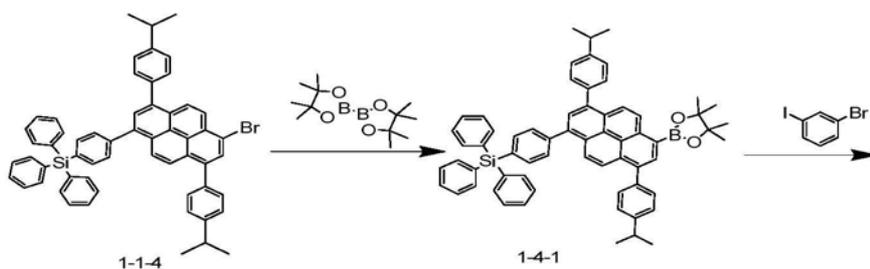
[0128] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (25H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.89~7.89 (2H, m), 8.21~8.21 (1H, s), 8.26~8.26 (1H, s)。

[0129] 化合物1-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例1所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.014mol化合物1-1 (收率61%)。

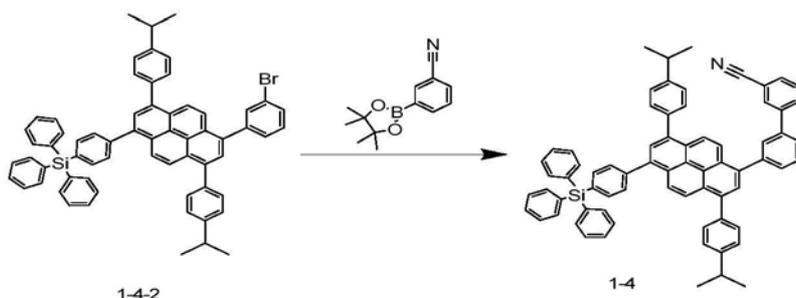
[0130] 计算值 $C_{65}H_{51}NSi$:874.19±1。

[0131] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (25H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.82~7.89 (6H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

[0132] 制备例2:化合物1-4的合成



[0133]



[0134] 中间体1-4-1的合成:将0.05mol的1-1-4溶于450ml二氧六环溶剂中,氮气保护下依次加入0.05mol的联硼酸频哪醇酯、0.125mol的乙酸钾、0.0005mol双(二叔丁基-4-二甲氨基苯基膦)氯化钯,升温至回流反应,2h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.026mol的中间体1-4-1(收率:52%)。

[0135] 计算值 $C_{64}H_{59}B_2O_2Si$:899.05±1。

[0136] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.24 (24H, m), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.37 (14H, m), 7.46~7.55 (11H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.88~7.89 (2H, m), 8.0~8.0 (1H, s), 8.3~8.3 (1H, s)。

[0137] 中间体1-4-2的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例2所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.016mol的中间体1-4-2(收率61%)。

[0138] 计算值 $C_{64}H_{51}BrSi$:928.08±1。

[0139] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (29H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.82~7.89 (2H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

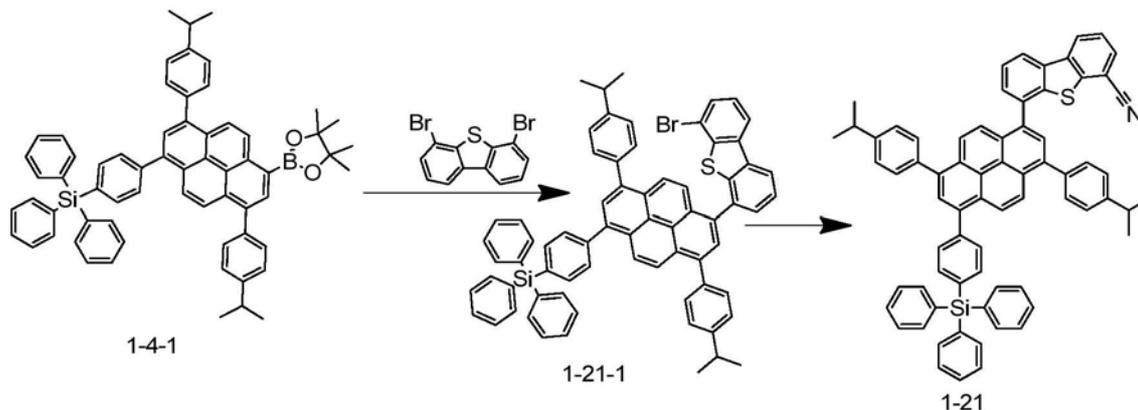
[0140] 化合物1-4的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例2所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.008mol的化合物1-4(收率50%)。

[0141] 计算值 $C_{71}H_{55}NSi$:950.29±1。

[0142] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (28H, m), 7.69~7.73 (7H, m), 7.80~7.80 (1H, m), 7.80~7.89 (3H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

[0143] 制备例3:化合物1-21的合成

[0144]



[0145] 中间体1-21-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例3所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.042mol的中间体1-21-1(收率42%)。

[0146] 计算值 $C_{70}H_{53}BrSSi$:1034.22±1。

[0147] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (28H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.88~7.89 (2H, m), 8.20~8.21 (1H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.39~8.41 (2H, m)。

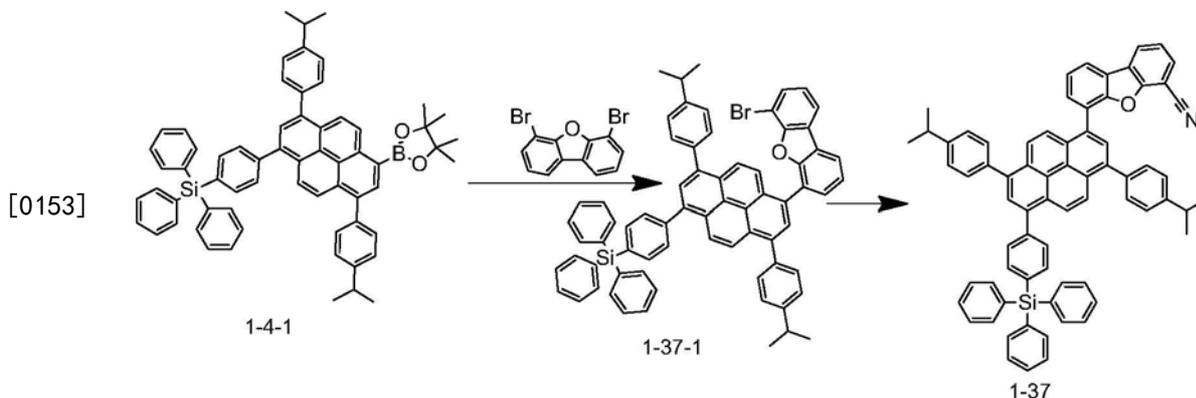
[0148] 化合物1-21的合成:中间体 $Cu_2O/SBA-15$ 的制备:将0.35g五水硫酸铜固体融入到20ml蒸馏水中,加入SBA-15,搅拌7h,在100℃下蒸干水分得到干燥粉末,然后溶于15ml蒸馏水中,加入5m (0.1g/ml)的葡萄糖溶液,5ml (0.25M)的氢氧化钠溶液,混合液在100℃下加热10h蒸干水分,自然冷却至室温,得到的固体先用去离子水洗涤,然后用乙醇洗涤,在50℃下干燥备用。

[0149] 于三口瓶中加入400ml DMF,0.042mol的中间体1-21-1,0.042mmol $K_4[Fe(CN)_6]$,0.4g $Cu_2O/SBA-15$,120℃下反应8h,HPLC检测原料基本反应完毕,冷却至室温,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.034mol的化合物1-21(收率80%)

[0150] 计算值 $C_{71}H_{53}NSSi$:980.34±1。

[0151] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.58 (27H, m), 7.70~7.71 (5H, m), 7.88~7.89 (2H, m), 8.20~8.21 (1H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.40~8.41 (1H, m), 8.73~8.74 (1H, m)。

[0152] 制备例4:化合物1-37的合成



[0154] 中间体1-37-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照

制备例4所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.045mol中间体1-37-1(收率45%)。

[0155] 计算值 $C_{70}H_{53}BrOSi$:1018.16±1。

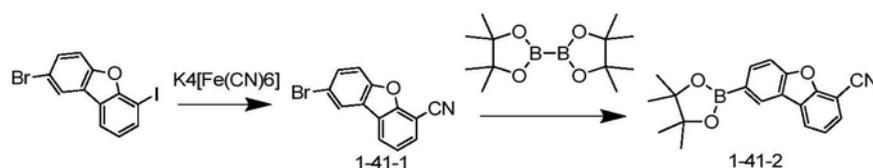
[0156] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.21~7.22 (1H, m), 7.36~7.55 (27H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.81~7.89 (5H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

[0157] 化合物1-37的合成:按照合成中间体1-21的方法合成,所不同之处在于,按照制备例4所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.037mol的化合物1-37(收率83%)。

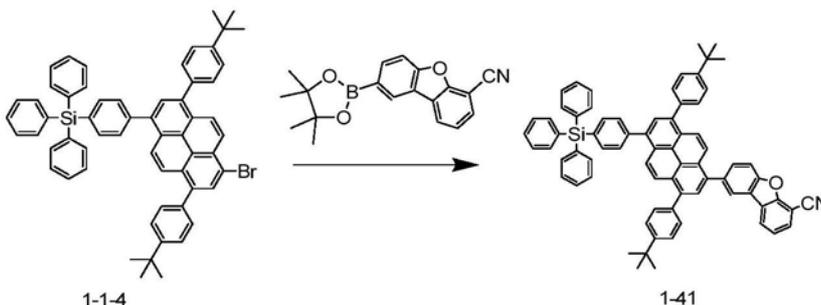
[0158] 计算值 $C_{71}H_{53}NOSi$:964.27±1。

[0159] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.58 (28H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.81~7.89 (4H, m), 8.17~8.18 (1H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

[0160] 制备例5:化合物1-41的合成



[0161]



[0162] 中间体 $Cu_2O/SBA-15$ 的制备:将0.35g五水硫酸铜固体融入到20ml蒸馏水中,加入SBA-15,搅拌7h,在100℃下蒸干水分得到干燥粉末,然后溶于15ml蒸馏水中,加入5m(0.1g/ml)的葡萄糖溶液,5ml(0.25M)的氢氧化钠溶液,混合液在100℃下加热10h蒸干水分,自然冷却至室温,得到的固体先用去离子水洗涤,然后用乙醇洗涤,在50℃下干燥备用。

[0163] 中间体1-41-1的合成:于三口瓶中加入400ml DMF,0.1mol 3-溴-6碘二苯并噻吩,0.3mmol $K_4[Fe(CN)_6]$,400mg $Cu_2O/SBA-15$,120℃下反应8h,HPLC检测原料基本反应完毕,冷却至室温,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.08mol的中间体1-41-1(收率80%)

[0164] 计算值 $C_{13}H_6BrNO$:272.10±1。

[0165] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =7.36~7.55 (4H, m), 8.17~8.17 (2H, m)。

[0166] 中间体1-41-2的合成:将0.02mol的中间体1-41-1溶于70ml的1,4-二氧六环溶剂中,通氮气下搅拌,依次加入0.02mol的联硼酸频哪醇酯、0.05mol乙酸钾、0.0002mol二茂铁二氯化钫,升温至回流反应,4h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.016mol的中间体1-41-2(收率:80%)。

[0167] 计算值 $C_{19}H_{18}BN_3$:319.16±1。

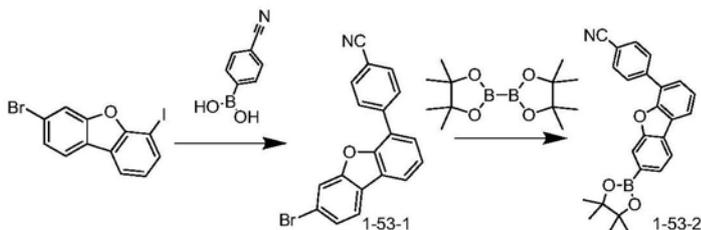
[0168] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDC13) (ppm) $\delta=1.24\sim 1.24$ (12H, s), $7.44\sim 7.50$ (3H, m), $7.66\sim 7.66$ (1H, d), $7.80\sim 7.80$ (1H, s), $8.17\sim 8.17$ (1H, m)。

[0169] 化合物1-41的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例5所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.01mol化合物1-41(收率71%)。

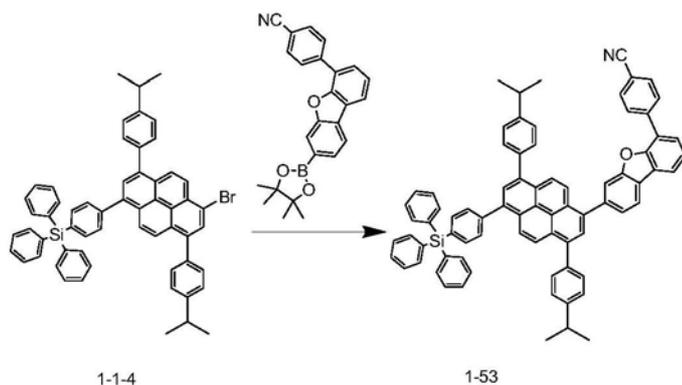
[0170] 计算值 $\text{C}_{73}\text{H}_{57}\text{NOSi}$:992.33 \pm 1。

[0171] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDC13) (ppm) $\delta=1.35\sim 1.35$ (18H, s), $7.37\sim 7.55$ (27H, m), $7.71\sim 7.72$ (6H, m), $7.81\sim 7.81$ (1H, s), $7.89\sim 7.89$ (2H, m), $8.17\sim 8.17$ (1H, s), $8.26\sim 8.26$ (2H, s)。

[0172] 制备例6:化合物1-53的合成



[0173]



[0174] 中间体1-53-1的合成:按照合成中间体1-1-1的方法合成,所不同之处在于,按照制备例6所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.02mol中间体1-53-1(收率74%)。

[0175] 计算值 $\text{C}_{19}\text{H}_{10}\text{BrNO}$:348.19 \pm 1。

[0176] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDC13) (ppm) $\delta=7.30\sim 7.38$ (2H, m), $7.78\sim 7.85$ (7H, m), $8.26\sim 8.26$ (1H, d)。

[0177] 中间体1-53-2的合成:将0.02mol的中间体1-53-1溶于70ml的1,4-二氧六环溶剂中,通氮气下搅拌,依次加入0.02mol的联硼酸频哪醇酯、0.05mol乙酸钾、0.0002mol二茂铁二氯化钨,升温至回流反应,4h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.016mol的中间体1-53-2(收率:80%)。

[0178] 计算值 $\text{C}_{25}\text{H}_{22}\text{BNO}_3$:395.26 \pm 1。

[0179] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDC13) (ppm) $\delta=1.24\sim 1.24$ (12H, s), $7.38\sim 7.44$ (2H, m), $7.73\sim 7.73$ (1H, d), $7.81\sim 7.89$ (7H, m)。

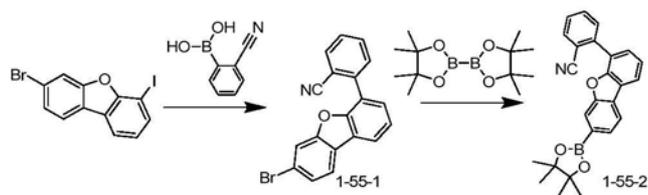
[0180] 化合物1-53的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例6所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.01mol化合物1-53(收率72%)。

[0181] 计算值 $\text{C}_{77}\text{H}_{57}\text{NOSi}$:1040.37 \pm 1。

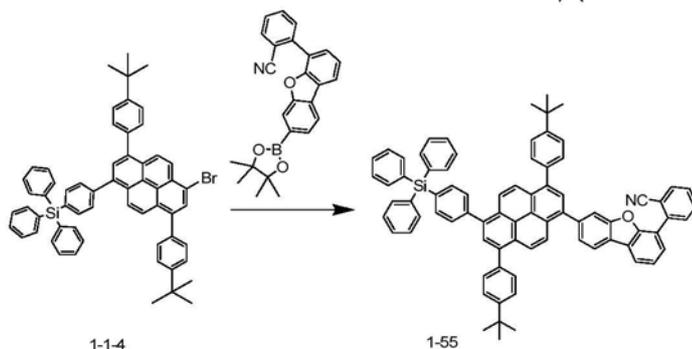
[0182] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDC13) (ppm) $\delta=1.20\sim 1.20$ (12H, d), $2.87\sim 2.87$ (2H, m), $7.36\sim$

7.55 (26H,m), 7.64~7.65 (1H,m), 7.71~7.89 (14H,m), 8.26~8.26 (2H,s)。

[0183] 制备例7:化合物1-55的合成



[0184]



[0185] 中间体1-55-1的合成:按照合成中间体1-1-1的方法合成,所不同之处在于,按照制备例7所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.02mol中间体1-55-1(收率74%)。

[0186] 计算值 $C_{19}H_{10}BrNO$: 348.19 ± 1 。

[0187] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) $\delta = 7.30 \sim 7.38$ (2H,m), 7.59~7.59 (1H,m), 7.70~7.85 (5H,m), 7.97~7.97 (1H,m), 8.26~8.26 (1H,d)。

[0188] 中间体1-55-2的合成:按照合成中间体1-53-2的方法合成,所不同之处在于,按照制备例7所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.02mol中间体1-55-2有0.016mol(收率:79%)。

[0189] 计算值 $C_{25}H_{22}BNO_3$: 395.26 ± 1 。

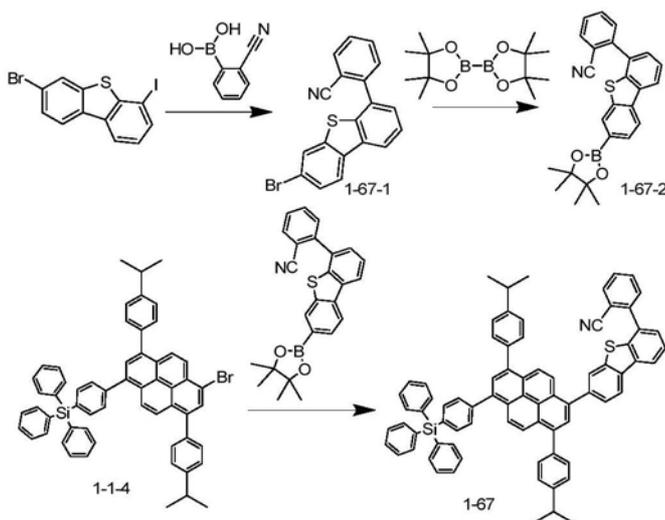
[0190] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) $\delta = 1.24 \sim 1.24$ (12H,s), 7.38~7.44 (2H,m), 7.59~7.59 (1H,m), 7.70~7.89 (6H,d), 7.97~7.97 (1H,m)。

[0191] 化合物1-55的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例7所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.01mol化合物1-55(收率71%)。

[0192] 计算值 $C_{79}H_{61}NOSi$: 1068.42 ± 1 。

[0193] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) $\delta = 1.35 \sim 1.35$ (18H,d), 7.37~7.64 (28H,m), 7.70~7.97 (13H,m), 8.26~8.26 (2H,s)。

[0194] 制备例8:化合物1-67的合成



[0195]

[0196] 中间体1-67-1的合成:按照合成中间体1-1-1的方法合成,所不同之处在于,按照制备例8所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.02mol中间体1-67-5(收率74%)。

[0197] 计算值 $C_{19}H_{10}BrNS$:364.26±1。

[0198] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =7.47~7.47 (1H, m), 7.58~7.59 (2H, m), 7.70~7.79 (2H, m), 7.94~8.03 (3H, m), 8.20~8.20 (1H, m), 8.41~8.41 (1H, m)。

[0199] 中间体1-67-2的合成:按照合成中间体1-53-2的方法合成,所不同之处在于,按照制备例8所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.015mol(收率:75%)。

[0200] 计算值 $C_{25}H_{22}BNO_2S$:411.32±1。

[0201] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.24~1.24 (12H, s), 7.49~7.49 (1H, m), 7.58~7.59 (2H, m), 7.70~7.70 (1H, m), 7.79~7.79 (1H, m), 7.97~8.05 (3H, m), 8.20~8.20 (1H, m), 8.41~8.41 (1H, m)。

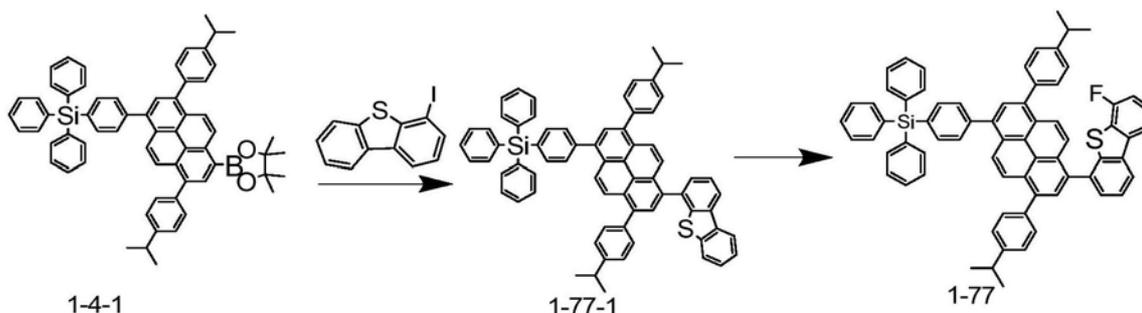
[0202] 化合物1-67的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例8所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.01mol化合物1-67(收率71%)。

[0203] 计算值 $C_{77}H_{57}NSSi$:1056.43±1。

[0204] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.87 (2H, m), 7.36~7.59 (27H, m), 7.70~7.71 (5H, m), 7.79~7.79 (1H, m), 7.89~7.89 (2H, m), 7.97~7.97 (1H, m), 8.05~8.11 (3H, m), 8.20~8.20 (1H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.41~8.41 (1H, m)。

[0205] 制备例9:化合物1-77的合成

[0206]



[0207] 中间体1-77-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例9所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.011mol中间体1-77-1(收率73%)。

[0208] 计算值 $C_{70}H_{54}SSi$:955.33±1。

[0209] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.7 (28H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.89~7.89 (2H, m), 7.98~7.99 (1H, m), 8.20~8.21 (1H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.41~8.45 (2H, m)。

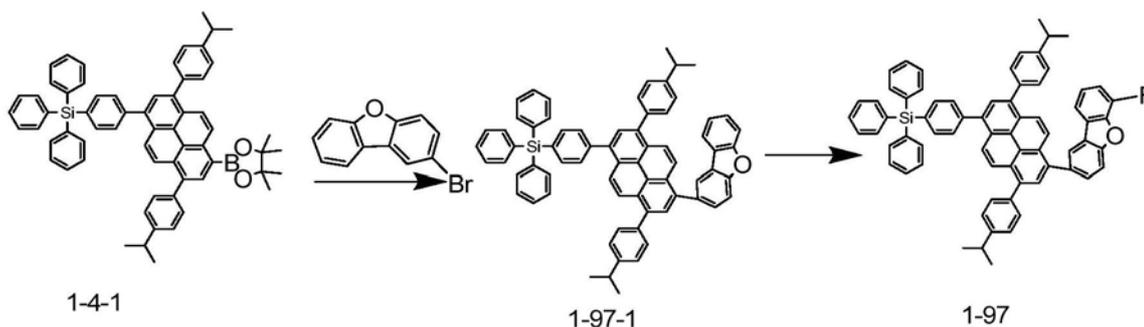
[0210] 化合物1-77的合成:将0.011mol的中间体1-77-2溶于100ml的THF溶剂中,通氮气下搅拌,保持20℃下加入0.011mol正丁基锂保持6h后,再滴加0.011molN-氟代双苯磺酰胺,16h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.005mol的1-77(收率:45%)。

[0211] 计算值 $C_{70}H_{53}FSSi$:973.32±1。

[0212] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, s), 2.87~2.88 (2H, m), 7.19~7.20 (1H, m), 7.36~7.7 (27H, m), 7.71~7.72 (4H, m), 7.89~7.90 (2H, m), 8.20~8.26 (4H, m), 8.41~8.42 (1H, m)。

[0213] 制备例10:化合物1-97的合成

[0214]



[0215] 中间体1-97-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例10所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.011mol中间体1-97-1(收率73%)。

[0216] 计算值 $C_{70}H_{54}OSi$:939.26±1。

[0217] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.32~7.55 (27H, m), 7.66~7.71 (7H, s), 7.81~7.82 (1H, m), 7.89~7.89 (3H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

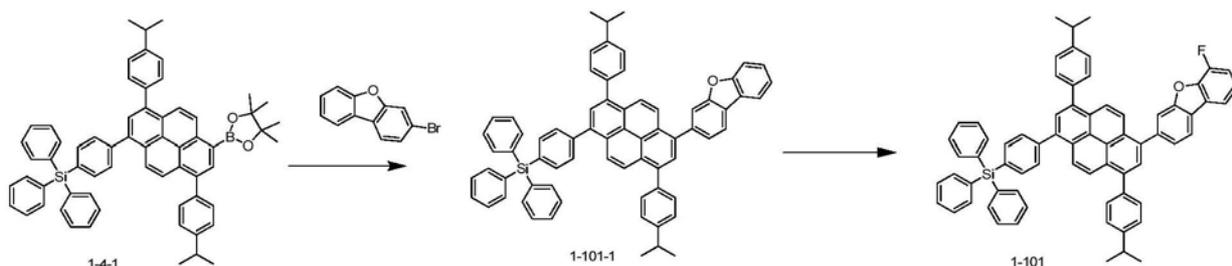
[0218] 化合物1-97的合成:将0.011mol的中间体1-97-1溶于100ml的THF溶剂中,通氮气下搅拌,保持20℃下加入0.011mol正丁基锂保持6h后,再滴加0.011molN-氟代双苯磺酰胺,16h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.003mol的化合物1-97(收率:30%)。

[0219] 计算值 $C_{70}H_{53}FOSi$:957.25±1。

[0220] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, s), 2.87~2.88 (2H, m), 6.90~6.91 (1H, m), 7.36~7.55 (26H, m), 7.71~7.72 (7H, m), 7.81~7.82 (1H, m), 7.89~7.90 (2H, m), 8.26~8.27 (2H, m)。

[0221] 制备例11:化合物1-101的合成

[0222]



[0223] 中间体1-101-1的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例11所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.011mol中间体1-101-1(收率73%)。

[0224] 计算值 $C_{70}H_{54}OSi$:939.26±1。

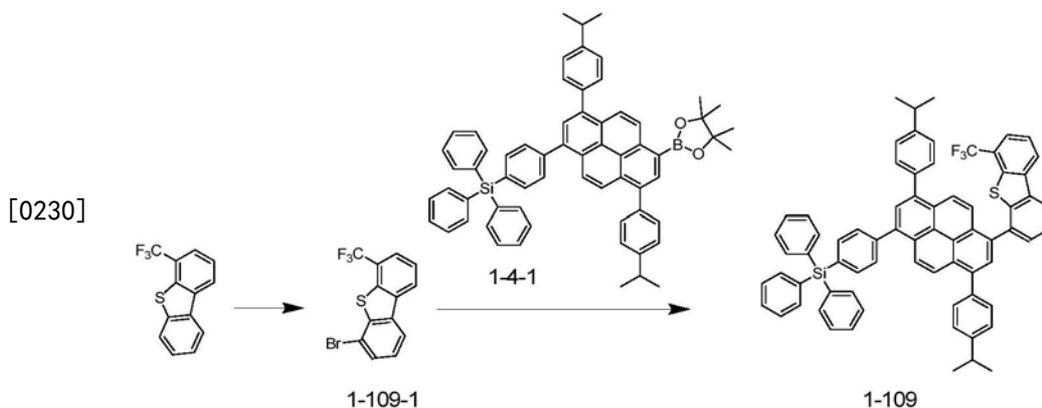
[0225] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.32~7.55 (27H, m), 7.66~7.71 (7H, s), 7.89~7.89 (4H, m), 8.26~8.26 (2H, s)。

[0226] 化合物1-101的合成:将0.011mol的中间体1-101-1溶于100ml的THF溶剂中,通氮气下搅拌,保持20℃下加入0.011mol正丁基锂保持6h后,再滴加0.011molN-氟代双苯磺酰胺,16h后HPLC检测原料基本反应完毕,将反应液减压旋干,将残余物通过柱层析得到0.0036mol的化合物1-101(收率:33%)。

[0227] 计算值 $C_{70}H_{53}FOSi$:957.25±1。

[0228] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 6.90~6.91 (1H, m), 7.30~7.55 (26H, m), 7.66~7.71 (7H, m), 7.89~7.90 (3H, m), 8.26~8.27 (2H, m)。

[0229] 制备例12:化合物1-109的合成



[0231] 中间体1-109-1的合成:将0.1190mol 4-(三氟甲基)二苯并[b,d]噻吩溶于150ml的N,N-二甲基甲酰胺中,升温至50℃,滴加用250ml的N,N-二甲基甲酰胺溶解的0.1190mol的NBS,滴加完毕升温至80℃搅拌2h,检测原料反应完毕,将反应液降至室温后滴加水,搅拌20min过滤,烘干得到0.0713mol中间体1-109-1(收率60%)。

[0232] 计算值 $C_{13}H_6BrF_3S$:331.15±1。

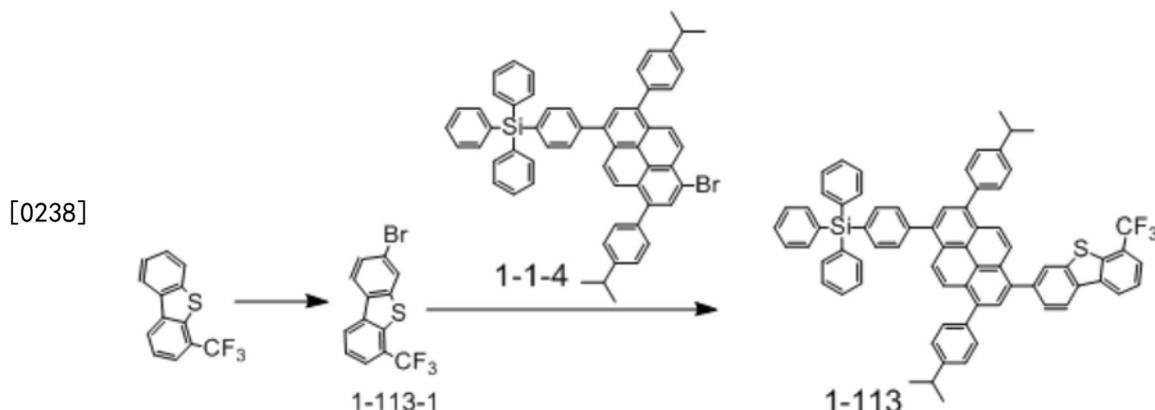
[0233] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =7.45~7.47 (2H, m), 7.65~7.65 (1H, m), 7.94~7.94 (1H, m), 8.03~8.03 (1H, d), 8.45~8.45 (1H, m)。

[0234] 化合物1-109的合成:按照合成中间体1-1-3方法合成,所不同之处在于,按照制备例12所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.050mol的化合物1-109(收率70%)。

[0235] 计算值 $C_{71}H_{53}F_3SSi$:1023.33±1。

[0236] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.71 (32H, m), 7.89~7.89 (2H, m), 8.20~8.21 (1H, m), 8.26~8.27 (2H, d), 8.41~8.45 (2H, m)。

[0237] 制备例13:化合物1-113的合成



[0239] 中间体1-113-1的合成:将30g的4-(三氟甲基)二苯并[b,d]噻吩溶于150ml的N,N-二甲基甲酰胺中,升温至50℃,滴加用250ml的N,N-二甲基甲酰胺溶解的25.2g的NBS,滴加完毕升温至80℃搅拌2h,检测原料反应完毕,将反应液降至室温后滴加水,搅拌20min过滤,烘干得到25.6g中间体1-113-1(收率65%)。

[0240] 计算值 $C_{13}H_6BrF_3S$:331.15±1。

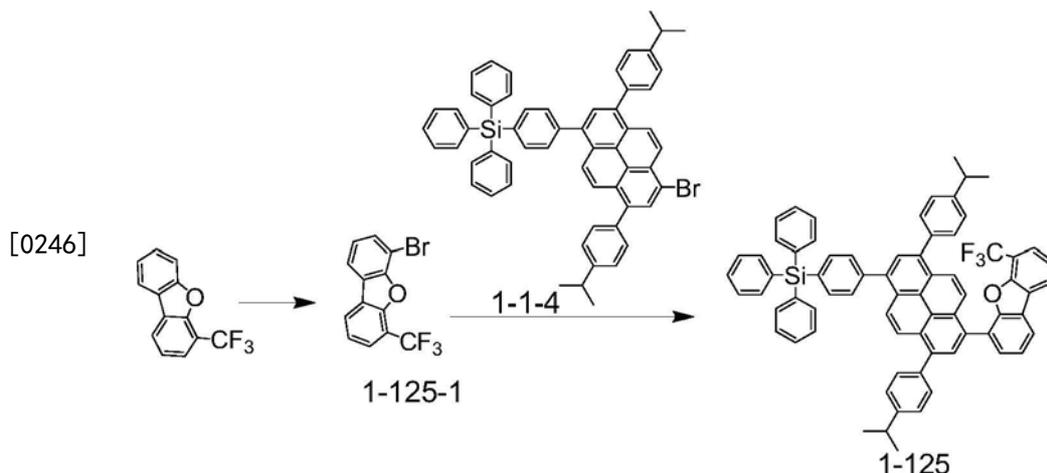
[0241] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =7.45~7.47 (2H, m), 7.65~7.65 (1H, m), 7.94~7.94 (1H, m), 8.03~8.03 (1H, d), 8.45~8.45 (1H, m)。

[0242] 化合物1-113的合成:制备格式试剂,将10g中间体1-113-1、2.22g镁加入到100ml四氢呋喃中,升温至回流反应引发,再滴加150ml四氢呋喃溶解的15.6g中间体1-113-1,保温回流1h左右,备用。于另一三口瓶中加入65.6g中间体1-1-4、350ml四氢呋喃搅拌均匀,氮气保护,降温至-5℃,将制备好的格式试剂转移到滴液漏斗中,缓慢滴加,保持体系温度不超过10℃,滴加完毕后搅拌30min然后缓慢升至室温,5h后检测原料反应完毕,向反应液中滴加饱和氯化铵水溶液,搅拌5min加二氯甲烷萃取,取有机相减压旋干,将残余物通过柱层析得到49.6g化合物1-113(63%)。

[0243] 计算值 $C_{71}H_{53}F_3SSi$:1023.33±1。

[0244] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.87 (2H, m), 7.36~7.55 (26H, m), 7.37~7.85 (5H, m), 7.46~7.46 (2H, m), 8.05~8.11 (3H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.54~8.45 (1H, m)。

[0245] 制备例14:化合物1-125的合成



[0247] 中间体1-125-1的合成:将30g的4-(三氟甲基)二苯并[b,d]呋喃加入300ml无水THF中搅拌、氮气保护下降温至 -78°C ,滴加2.5mol/L的正丁基锂60ml,保温 -78°C 1小时,升温至室温,保持2小时,再降温至 -78°C 加入20.3g的溴水。升温至室温5h后检测原料反应完毕,向反应液中滴加1mol/L的稀盐酸水溶液,搅拌5小时有固体析出,过滤得到残余物通过柱层析得到16.4g的中间体1-125-1(收率41%)。

[0248] 计算值 $\text{C}_{13}\text{H}_6\text{BrF}_3\text{O}$:315.09 \pm 1。

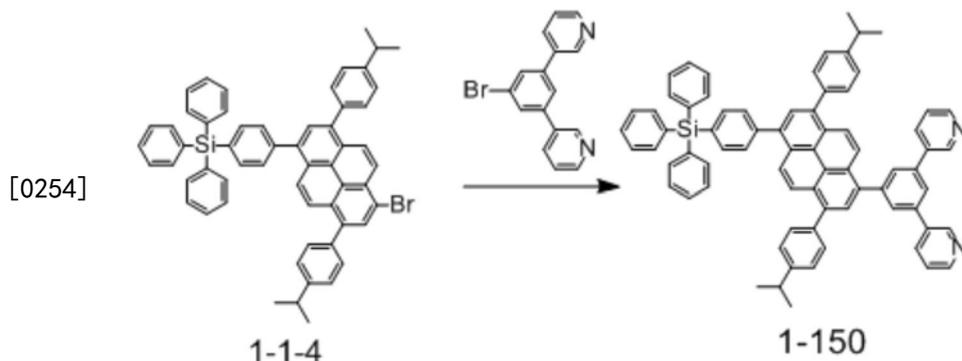
[0249] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) (ppm) δ =7.21~7.25 (2H,m), 7.36~7.38 (2H,m), 7.83~7.89 (2H,m)。

[0250] 化合物1-125的合成:制备格式试剂,将10g中间体1-125-1、1.46g镁加入到100ml四氢呋喃中,升温至回流反应引发,再滴加60ml四氢呋喃溶解的6g中间体1-25-1,保温回流1h左右,备用。于另一三口瓶中加入43g中间体1-1-4、200ml四氢呋喃搅拌均匀,氮气保护,降温至 -5°C ,将制备好的格式试剂转移到滴液漏斗中,缓慢滴加,保持体系温度不超过 10°C ,滴加完毕后搅拌30min然后缓慢升至室温,5h后检测原料反应完毕,向反应液中滴加饱和氯化铵水溶液,搅拌5min加二氯甲烷萃取,取有机相减压旋干,将残余物通过柱层析得到30g化合物1-125(收率60%)。

[0251] 计算值 $\text{C}_{71}\text{H}_{53}\text{F}_3\text{OSi}$:1007.26 \pm 1。

[0252] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H,d), 2.87~2.87 (2H,m), 7.25~7.25 (1H,m), 7.36~7.55 (27H,m), 7.71~7.71 (4H,s), 7.81~7.89 (5H,m), 8.26~8.26 (2H,m)。

[0253] 制备例15:化合物1-150的合成



[0255] 化合物1-150的合成:制备格式试剂,将10g的3,3'-(5-溴-1,3-亚苯基)二吡啶、

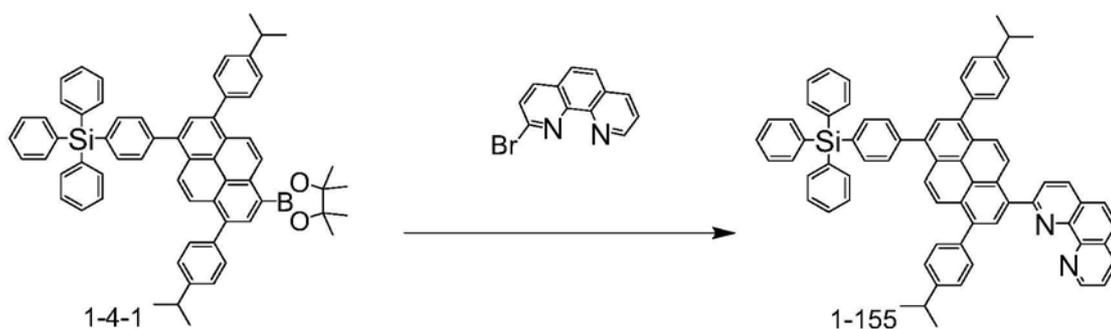
2.77g镁加入到100ml四氢呋喃中,升温至回流反应引发,再滴加200ml四氢呋喃溶解的20g的3,3'-(5-溴-1,3-亚苯基)二吡啶,保温回流1h左右,备用。于另一三口瓶中加入82g中间体1-1-4、400ml四氢呋喃搅拌均匀,氮气保护,降温至-5℃,将制备好的格式试剂转移到滴液漏斗中,缓慢滴加,保持体系温度不超过10℃,滴加完毕后搅拌30min然后缓慢升至室温,5h后检测原料反应完毕,向反应液中滴加饱和氯化铵水溶液,搅拌5min加二氯甲烷萃取,取有机相减压旋干,将残余物通过柱层析得到62g化合物1-150(收率65%)。

[0256] 计算值 $C_{74}H_{58}N_2Si$:1003.35±1。

[0257] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.20 (12H, d), 2.87~2.87 (2H, m), 7.36~7.57 (27H, m), 7.37~7.71 (7H, m), 7.46~7.46 (2H, d), 8.26~8.26 (2H, d), 8.42~8.42 (2H, m), 8.70~8.70 (2H, m), 9.24~9.24 (2H, m)。

[0258] 制备例16:化合物1-155的合成

[0259]

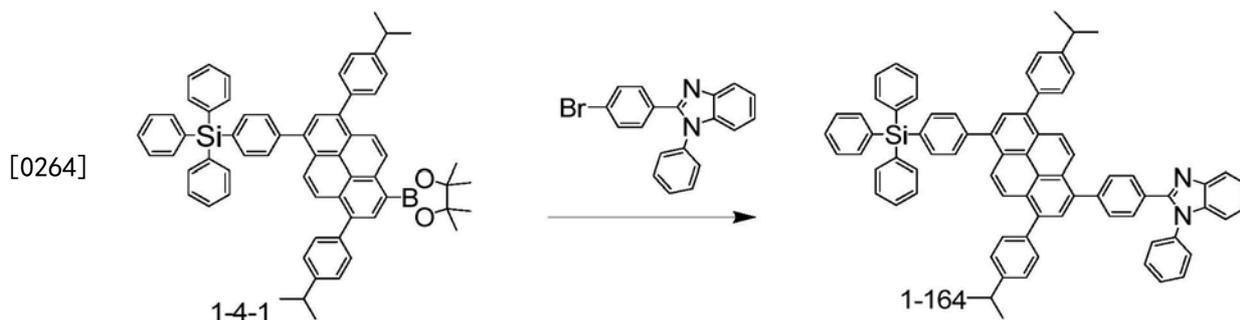


[0260] 化合物1-155的合成:按照合成中间体1-3-1的方法合成,所不同之处在于,按照制备例16所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.072mol化合物1-155(收率72%)。

[0261] 计算值 $C_{70}H_{54}N_2Si$:951.28±1。

[0262] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (27H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.81~7.82 (1H, m), 7.89~7.90 (2H, m), 8.06~8.10 (2H, m), 8.26~8.26 (1H, s), 8.38~8.39 (1H, m), 8.77~8.77 (1H, s), 8.83~8.84 (1H, m)。

[0263] 制备例17:化合物1-164的合成



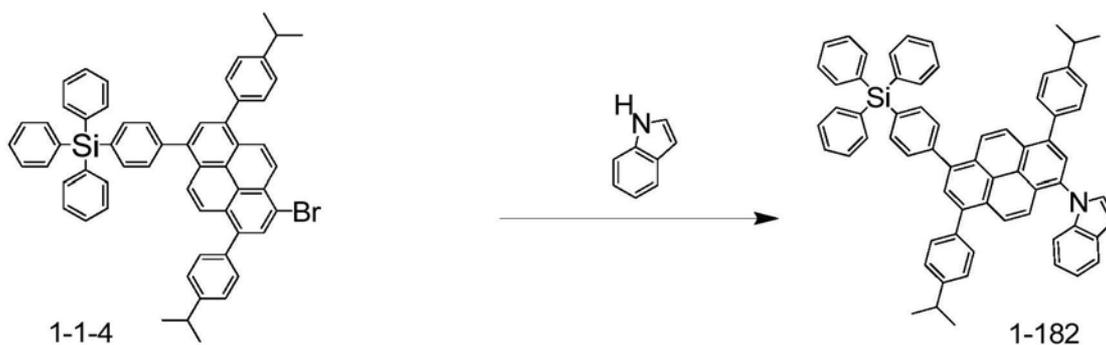
[0265] 化合物1-164的合成:按照合成中间体1-3-1的方法合成,所不同之处在于,按照制备例17所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.068mol化合物1-164(收率68%)。

[0266] 计算值 $C_{77}H_{60}N_2Si$:1041.40±1。

[0267] 1H -NMR (400MHz, CDC13) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.22~7.25 (4H, m), 7.36~7.55 (31H, m), 7.71~7.71 (4H, s), 7.85~7.89 (4H, m), 8.26~8.26 (2H, s), 8.56~8.57 (1H, m)。

[0268] 制备例18:化合物1-182的合成

[0269]



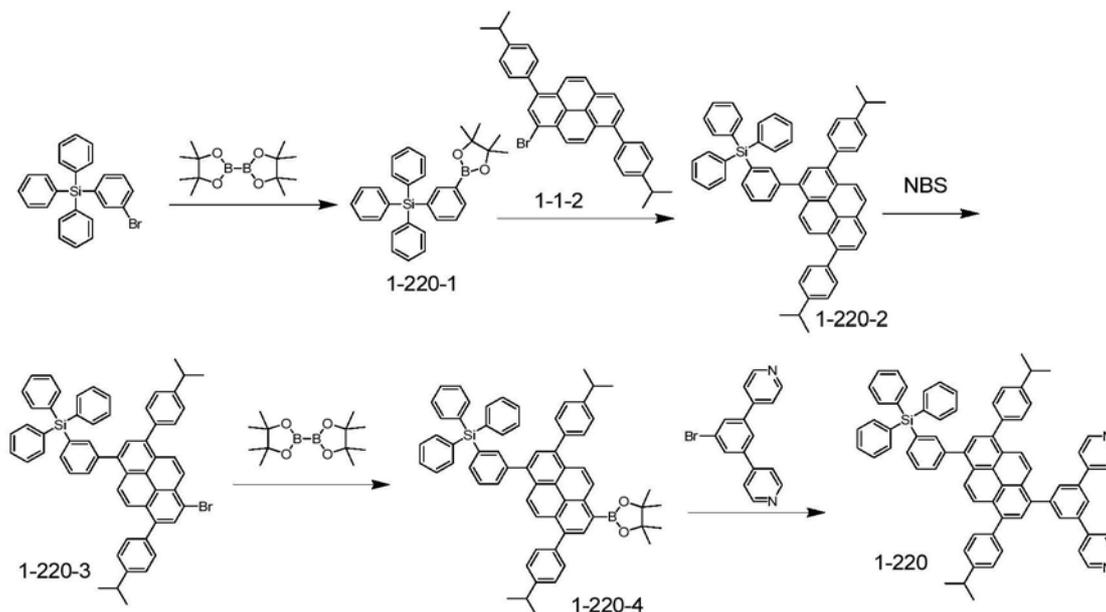
[0270] 化合物1-182的合成:将0.05mol中间体1-1-4溶于430ml甲苯溶剂中,通氮气下搅拌,然后依次加入0.06mol的1H-咪唑、0.1mol叔丁醇钠、0.001mol的 $(\text{DBA})_3\text{Pd}_2$ 、0.001mol三叔丁基磷。升温至回流反应,6h后检测原料反应完毕,将反应液减压旋干,通过柱层析得到0.27mol化合物1-182(收率55%)。

[0271] 计算值 $\text{C}_{66}\text{H}_{53}\text{NSi}$: 888.22 ± 1 。

[0272] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) (ppm) $\delta = 1.20 \sim 1.21$ (12H, d), $2.87 \sim 2.88$ (2H, m), $6.52 \sim 6.53$ (1H, m), $6.87 \sim 6.88$ (1H, m), $7.33 \sim 7.60$ (27H, m), $7.71 \sim 7.71$ (4H, s), $7.89 \sim 7.94$ (4H, m), $8.0 \sim 8.0$ (1H, s), $8.3 \sim 8.3$ (1H, s)。

[0273] 制备例19:化合物1-220的合成

[0274]



[0275] 中间体1-220-1的合成:按照合成中间体1-1-5的方法合成,所不同之处在于,按照制备例19所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.083mol的中间体1-220-1(收率83%)。

[0276] 计算值 $\text{C}_{30}\text{H}_{31}\text{B}_2\text{O}_2\text{Si}$: 462.46 ± 1 。

[0277] $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) (ppm) $\delta = 1.24 \sim 1.24$ (12H, s), $7.37 \sim 7.38$ (6H, m), $7.46 \sim 7.55$ (11H, m), $7.72 \sim 7.73$ (1H, m), $7.87 \sim 7.89$ (1H, m)。

[0278] 中间体1-220-2的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照

制备例19所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.067mol的中间体1-220-2(收率81%)。

[0279] 计算值 $C_{58}H_{48}Si$:773.09±1。

[0280] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (26H, m), 7.71~7.76 (5H, m), 8.04~8.05 (1H, m), 8.18~8.19 (1H, m), 8.26~8.26 (1H, s)。

[0281] 中间体1-220-3的合成:按照合成中间体1-1-4的方法合成,所不同之处在于,按照制备例19所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.034mol的中间体1-220-3(收率50%)。

[0282] 计算值 $C_{58}H_{47}SiBr$:851.98±1。

[0283] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, d), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.55 (26H, m), 7.71~7.76 (5H, m), 8.21~8.21 (1H, s), 8.26~8.26 (1H, s)。

[0284] 中间体1-220-4的合成:按照合成中间体1-1-5的方法合成,所不同之处在于,按照制备例19所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.028mol的中间体1-220-4(收率83%)。

[0285] 计算值 $C_{64}H_{59}SiBO_2$:899.05±1。

[0286] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.24 (24H, m), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.46 (21H, m), 7.55~7.62 (5H, m), 7.71~7.76 (5H, m), 8.0~8.01 (1H, s), 8.3~8.3111 (1H, s)。

[0287] 化合物1-220的合成:按照合成中间体1-1-3的方法合成,所不同之处在于,按照制备例19所示反应式替换相应的各个反应物,得到0.021mol的中间体1-220(收率75%)。

[0288] 计算值 $C_{74}H_{58}SiN_2$:1003.35±1。

[0289] 1H -NMR (400MHz, $CDCl_3$) (ppm) δ =1.20~1.21 (12H, m), 2.87~2.88 (2H, m), 7.36~7.46 (34H, m), 7.99~8.01 (4H, m), 8.26~8.26 (2H, m), 8.75~8.76 (4H, d)。

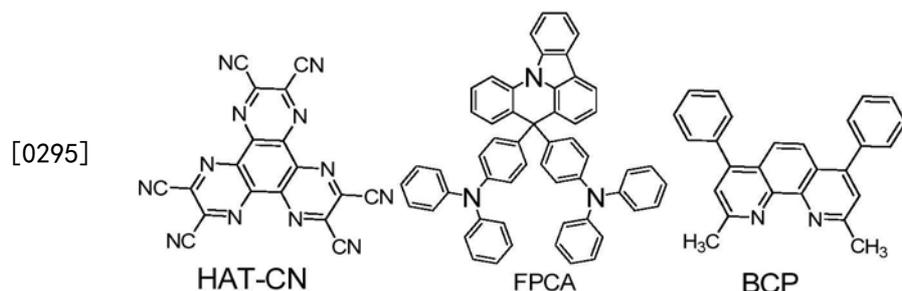
[0290] 实施例1:制备本发明的有机电致发光器件

[0291] 依次用蒸馏水和甲醇超声洗涤具有约1500埃厚度的氧化铟锡(ITO)电极(第一电极,阳极)的玻璃衬底之后,将经洗涤的玻璃衬底干燥,移到等离子体清洁系统,然后使用氧等离子体清洁约5分钟。然后将所述玻璃衬底装载到真空沉积设备中。

[0292] 将HAT-CN真空沉积到所述玻璃衬底的ITO电极上以形成具有约100埃厚度的空穴注入层HIL;将FPCA真空沉积到空穴注入层上形成具有约200埃厚度的空穴传输层HTL。

[0293] 将所述有机发光化合物1-1沉积在所述空穴传输区域上以形成具有约300埃厚度的发光层EML。

[0294] 随后,将BCP真空沉积在所述EML上以形成具有约250埃厚度的电子传输层ETL。然后,将LiF沉积在ETL上以形成具有约5埃厚度的电子注入层EIL,并将Al沉积在所述EIL上至约1000埃的厚度以形成第二电极(阴极),由此制备完成本发明的有机电致发光器件。

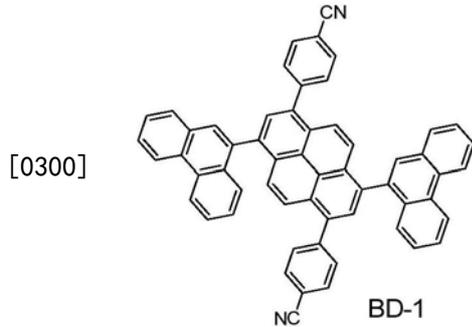


[0296] 实施例2-21

[0297] 采用与实施例1相同的方法制备有机电致发光器件,所不同之处在于,采用表1中的有机发光化合物替换实施例1中的化合物1-1。

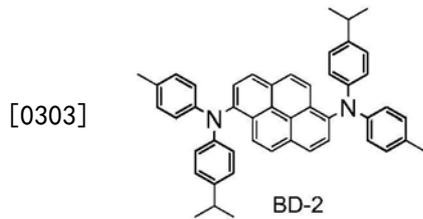
[0298] 对比例1

[0299] 采用与实施例1中相同的方法制备有机电致发光器件,所不同之处在于,采用化合物BD-1替换实施例1中的化合物1-1。



[0301] 对比例2

[0302] 采用与实施例1中相同的方法制备有机发光器件,所不同之处在于,采用化合物BD-2替换实施例1中的化合物1-1。



[0304] 测试例:评价有机电致发光器件的特性

[0305] 使用电流-电压源计(Keithley 2400)和Minolta CS-1000A分光辐射谱仪测量实施例和对比例中的有机电致发光器件的驱动电压、发射效率和半寿命,结果列于表1中。

[0306] (1) 相对于电压变化的电流密度变化的测量

[0307] 通过使用电流-电压源计(Keithley 2400)在使电压从0伏(V)增加到约10V的同时测量流动通过有机电致发光器件的每一个的电流值,然后将其除以相应发光器件的面积以获得电流密度。

[0308] (2) 相对于电压变化的亮度变化的测量

[0309] 通过使用Minolta CS-1000A分光辐射谱仪在使电压从约0V增加到约10V的同时测量有机电致发光器件的亮度。

[0310] (3) 发射效率的测量

[0311] 基于由以上描述的测量(1)和(2)获得的电流密度、电压和亮度计算所述有机发光器件在1000cd/m²的亮度下的电流效率。

[0312] (4) 半寿命的测量

[0313] 将器件点亮至500cd/m²的亮度,固定电流密度并测量亮度减小至95%的时间。

[0314] 表1

[0315]

	发光层客体材料	驱动电压(V)	效率(cd/A)	LT95(hr)	波长(nm)
--	---------	---------	----------	----------	--------

实施例1	化合物1-1	3.12	5.72	162	444
实施例2	化合物1-2	3.03	5.66	158	432
实施例3	化合物1-3	3.02	5.61	157	437
实施例4	化合物1-4	3.21	5.68	160	442
实施例5	化合物1-6	3.55	5.57	155	443
实施例6	化合物1-7	3.06	5.71	156	447
实施例7	化合物1-8	3.17	5.54	157	445
实施例8	化合物1-9	3.49	5.78	162	441
实施例9	化合物1-11	2.98	5.63	160	447
实施例10	化合物1-37	3.22	5.55	152	457
实施例11	化合物1-97	3.31	5.43	147	435
实施例12	化合物1-101	3.25	5.49	149	445
实施例13	化合物1-141	3.46	5.37	155	458
实施例14	化合物1-150	3.17	5.61	153	432
实施例15	化合物1-155	3.42	5.35	146	352
实施例16	化合物1-163	3.53	5.33	144	463
实施例17	化合物1-171	3.11	5.52	150	465
实施例18	化合物1-176	3.31	5.38	148	451
实施例19	化合物1-177	3.46	5.54	152	442
实施例20	化合物1-181	3.21	5.42	151	455
实施例21	化合物1-202	3.05	5.82	165	440
对比例1	BD-1	4.19	3.54	122	478
对比例2	BD-2	3.98	4.32	115	482

[0316] 通过上述结果可以看出,由本发明的有机发光化合物形成的有机电致发光器件较现有技术具有明显的低驱动电压、长寿命、高效率,以及更好的深蓝光。

[0317] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合,这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。