



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110431215 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201880019645.6

(22)申请日 2018.04.11

(30)优先权数据

10-2017-0050573 2017.04.19 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/004246 2018.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/194314 EN 2018.10.25

(71)申请人 罗门哈斯电子材料韩国有限公司

地址 韩国忠清南道

(72)发明人 文斗铉

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 徐舒

(51)Int.Cl.

*G09K 11/06*(2006.01)

*G07F 15/00*(2006.01)

*G07D 403/00*(2006.01)

*G07D 403/04*(2006.01)

*G07D 403/10*(2006.01)

权利要求书7页 说明书25页

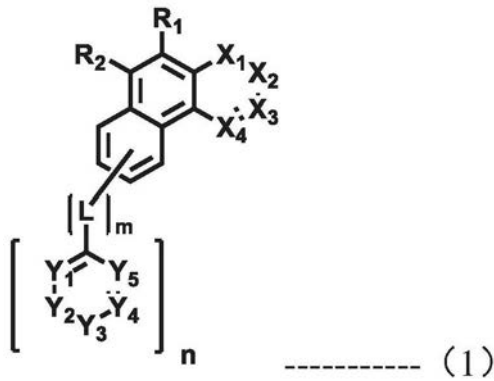
(54)发明名称

有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本公开涉及一种有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置。通过包含本公开的有机电致发光化合物,可提供一种具有低驱动电压、高发光效率和/或改善的寿命特性的有机电致发光装置。

1. 一种有机电致发光化合物,其由下式1表示:



其中

X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>各自独立地表示CR或N,条件是X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>中的至少一个表示N;

Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>各自独立地表示CR<sub>11</sub>或N,条件是Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>中的至少一个表示N;

R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基;

R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基、被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基、被取代或未被取代的(3元到7元)杂环烷基,或被取代或未被取代的(C3-C30)环烷基;或能够彼此连接以形成被取代或未被取代的单环或多环(3元到30元)脂环族环或芳族环,或其组合,其(一个或多个)碳原子能够被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

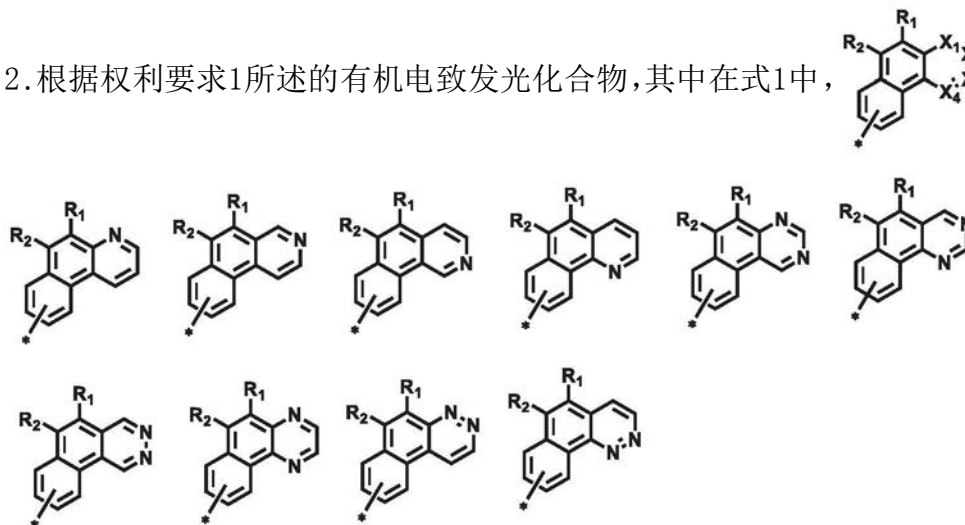
L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C30)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂(亚)芳基,条件是L不为被取代或未被取代的咪唑,并且,如果n为0,那么L不为单键;

m表示0到4的整数,n表示0到2的整数,并且m+n为1或更大;其中如果m和n为2或更大,那

么每个L和每个 能够相同或不同,并且其中,\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点;并且

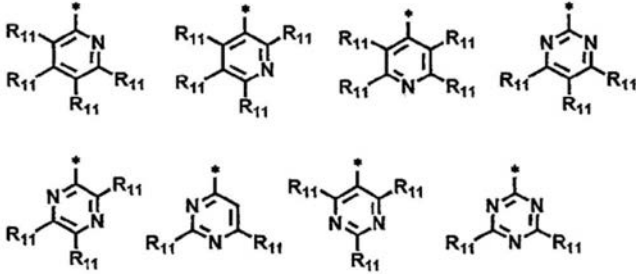
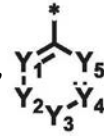
所述杂(亚)芳基和所述杂环烷基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中在式1中, 由下式表示:



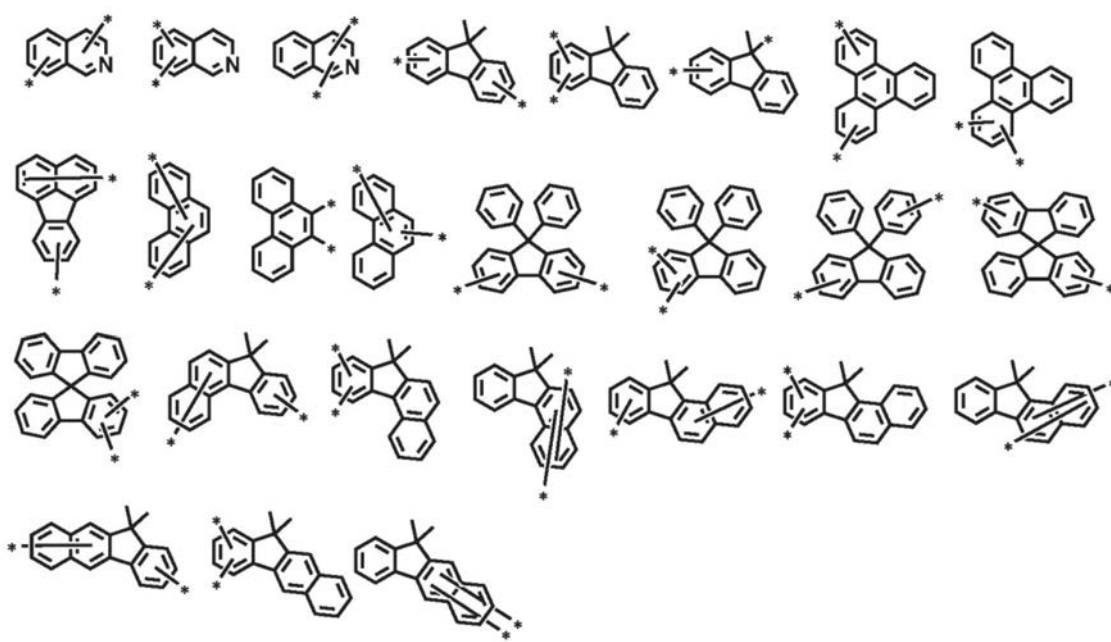
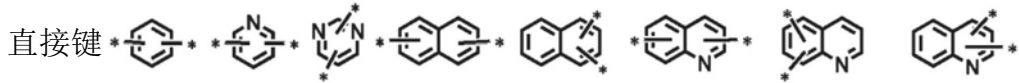
其中\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中在式1中, Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>Y<sub>4</sub>Y<sub>5</sub> 由下式表示:



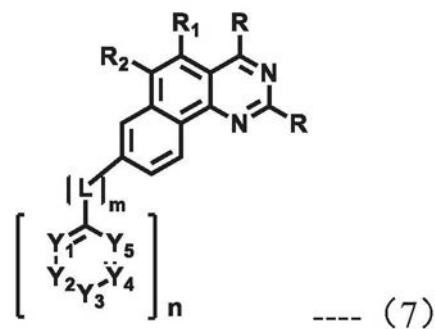
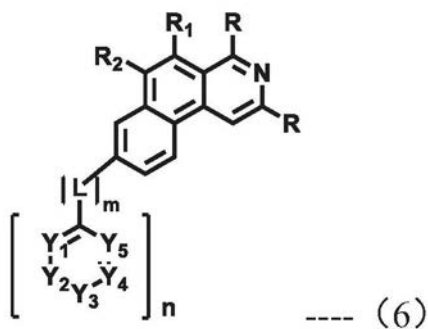
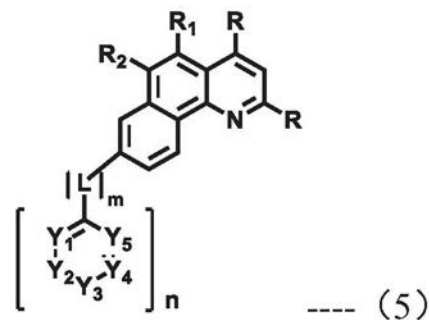
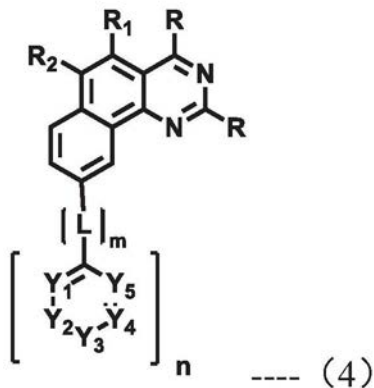
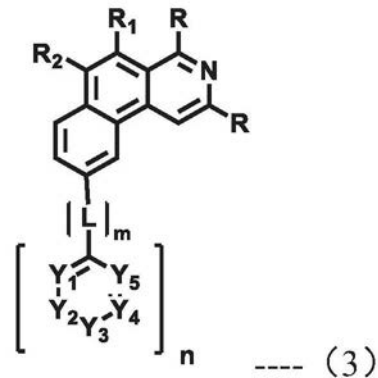
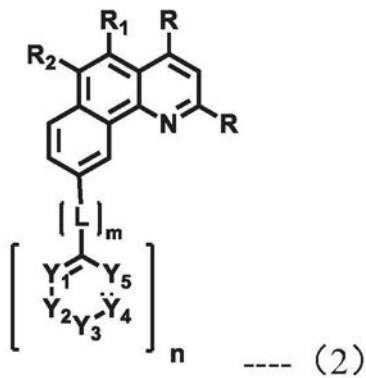
其中每个R<sub>11</sub>能够相同或不同,并且\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中在式1中,L由下式表示:



其中\*表示键合位点。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中式1由下式2到7中的任一个表示:



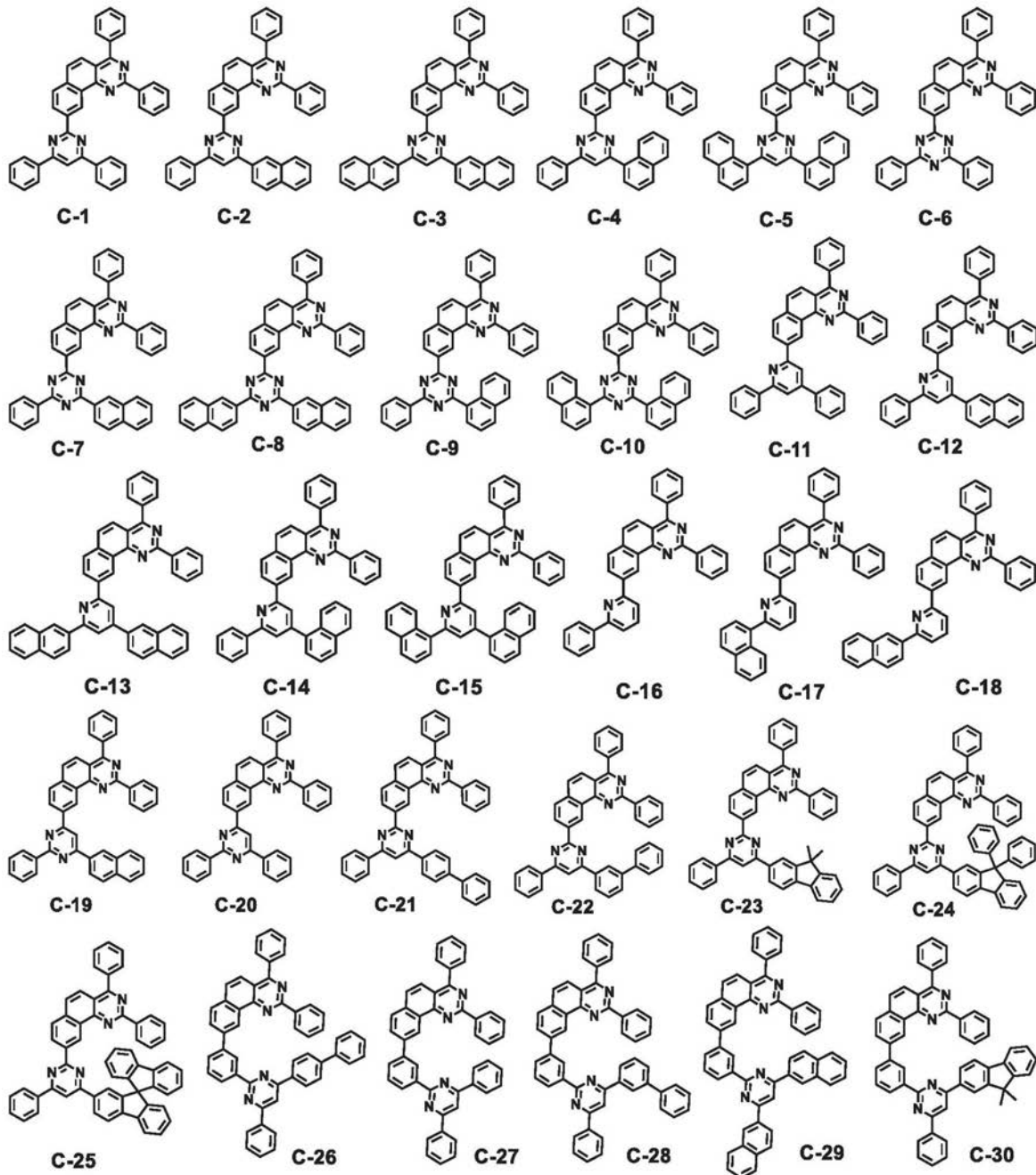
其中Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>、R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、L、m和n如权利要求1中所定义。

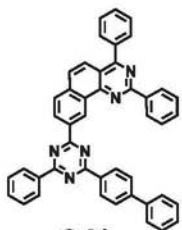
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中在R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>11</sub>和L中所述被取代的烷基、所述被取代的(亚)芳基、所述被取代的杂(亚)芳基、所述被取代的杂环烷基、所述被取代的环烷基和所述被取代的单环或多环脂环族环或芳族环或其组合的取代基各自独立地为选自以下组成的组的至少一种:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤代(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3元到7元)杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳硫基;未被取代或被(一个或多个)(C6-C30)芳基取代的(5元到30元)杂芳基;未被取代或被(一个或多个)(5元到30元)杂芳基取代的(C6-C30)芳基;三(C1-C30)烷基硅烷基;三(C6-C30)芳基硅烷基;二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基;(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;氨基;单或二-(C1-C30)烷基氨基;未被取代或被(一个或多个)(C1-C30)烷基取代的单或二-(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基羰基;(C1-C30)烷氧羰基;(C6-C30)芳基羰基;二(C6-C30)芳基硼基;二(C1-C30)烷基硼基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼基;(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基;和(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、被取代或未被取代的(C6-C25)芳基,或被取代或未被取代的(5元到15元)杂芳基;R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢;并且L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C25)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到20元)杂(亚)芳基。

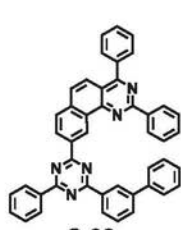
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基或(一个或多个)(5元到15元)杂芳基取代的(C6-C25)芳基,或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到15元)杂芳基;R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢;并且L表示单键、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基取代的(C6-C25)(亚)芳基,或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到20元)杂(亚)芳基。

9. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中由式1表示的所述化合物为选自由以下组成的组的至少一种:

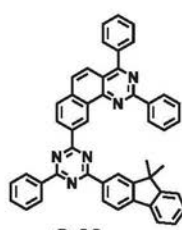




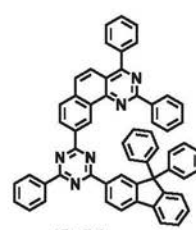
C-31



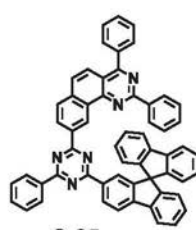
C-32



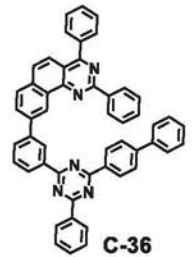
C-33



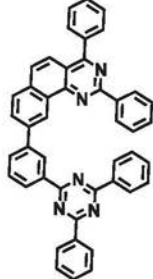
C-34



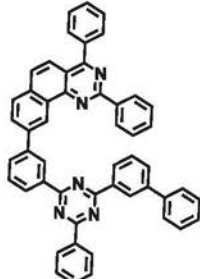
C-35



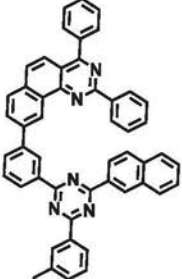
C-36



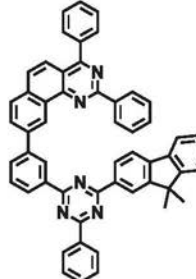
C-37



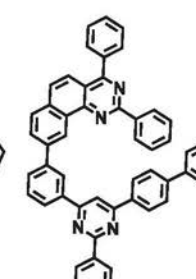
C-38



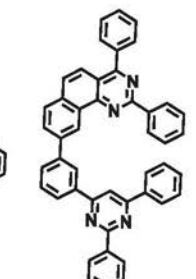
C-39



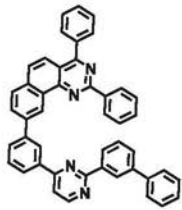
C-40



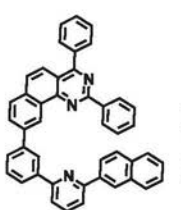
C-41



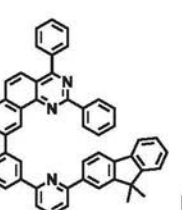
C-42



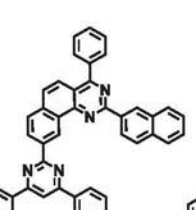
C-43



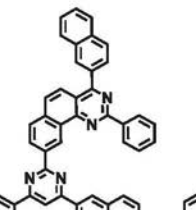
C-44



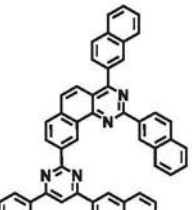
C-45



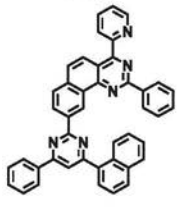
C-46



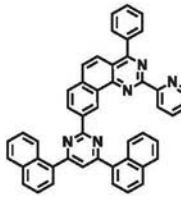
C-47



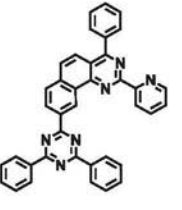
C-48



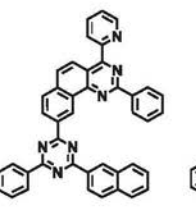
C-49



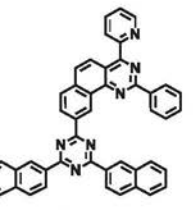
C-50



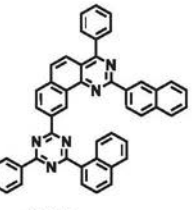
C-51



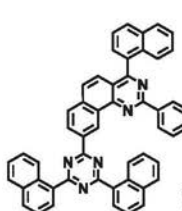
C-52



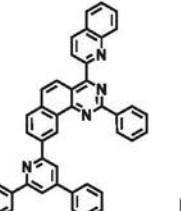
C-53



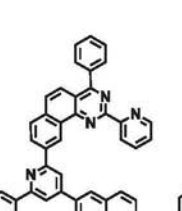
C-54



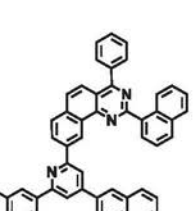
C-55



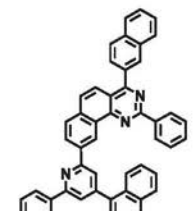
C-56



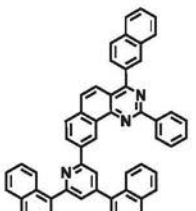
C-57



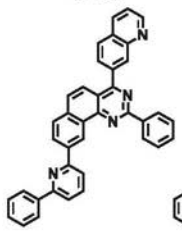
C-58



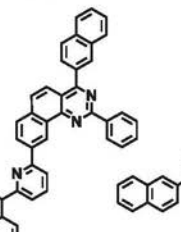
C-59



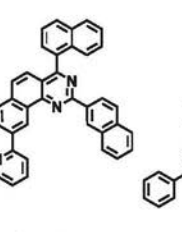
C-60



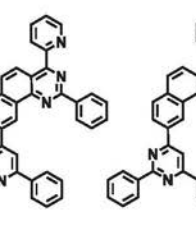
C-61



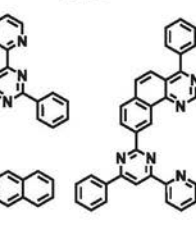
C-62



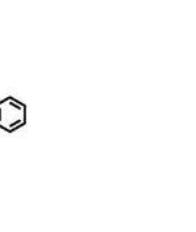
C-63



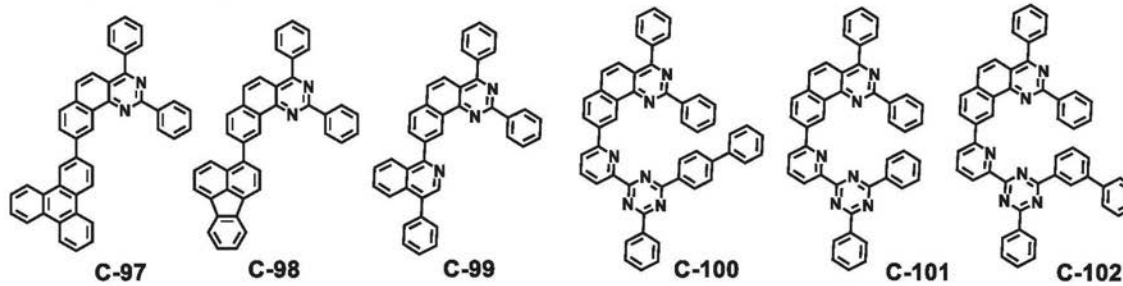
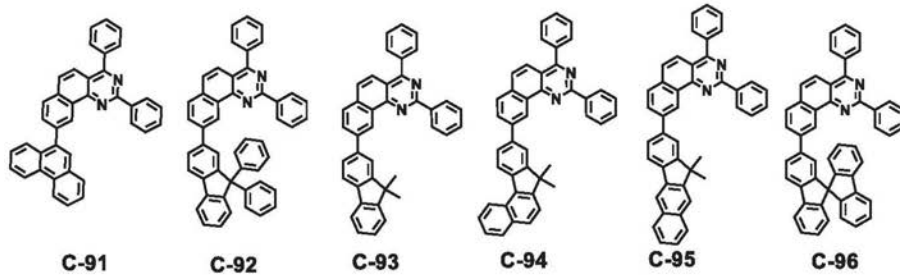
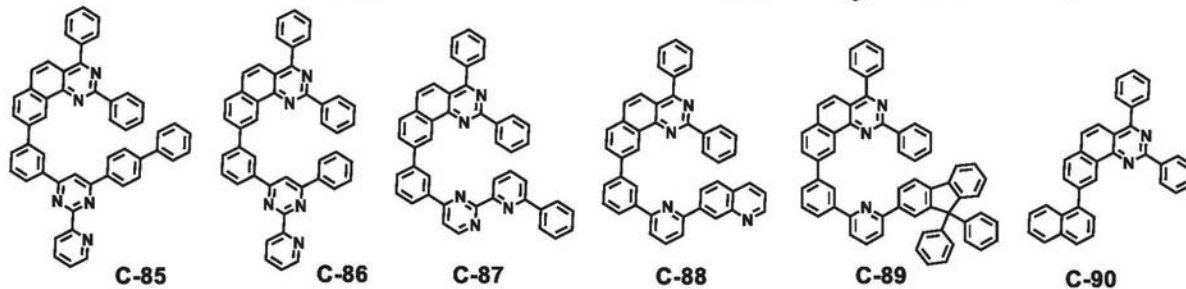
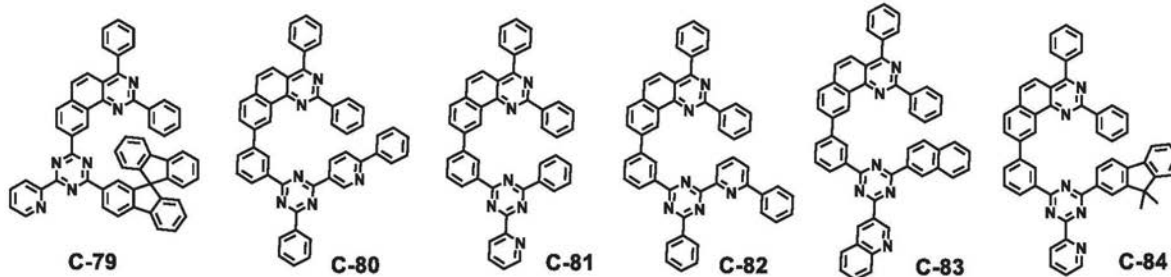
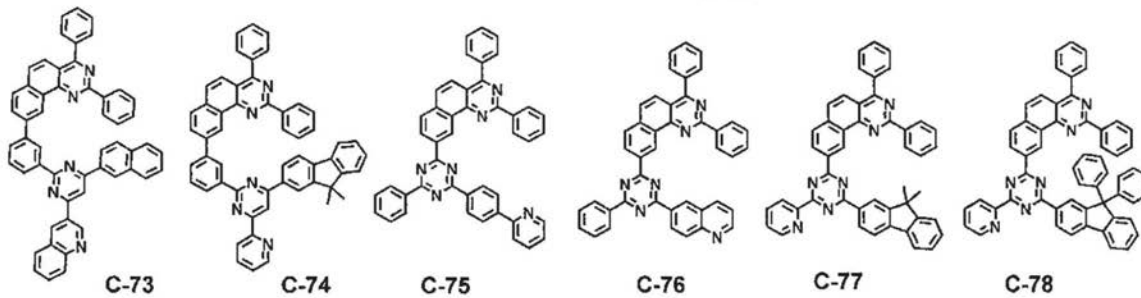
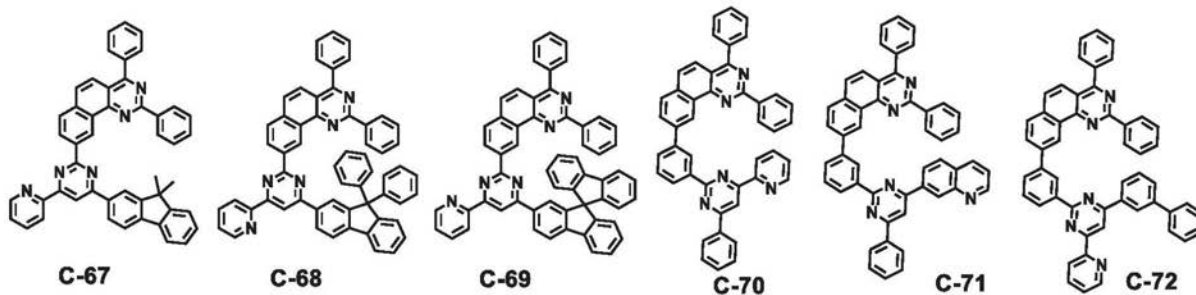
C-64

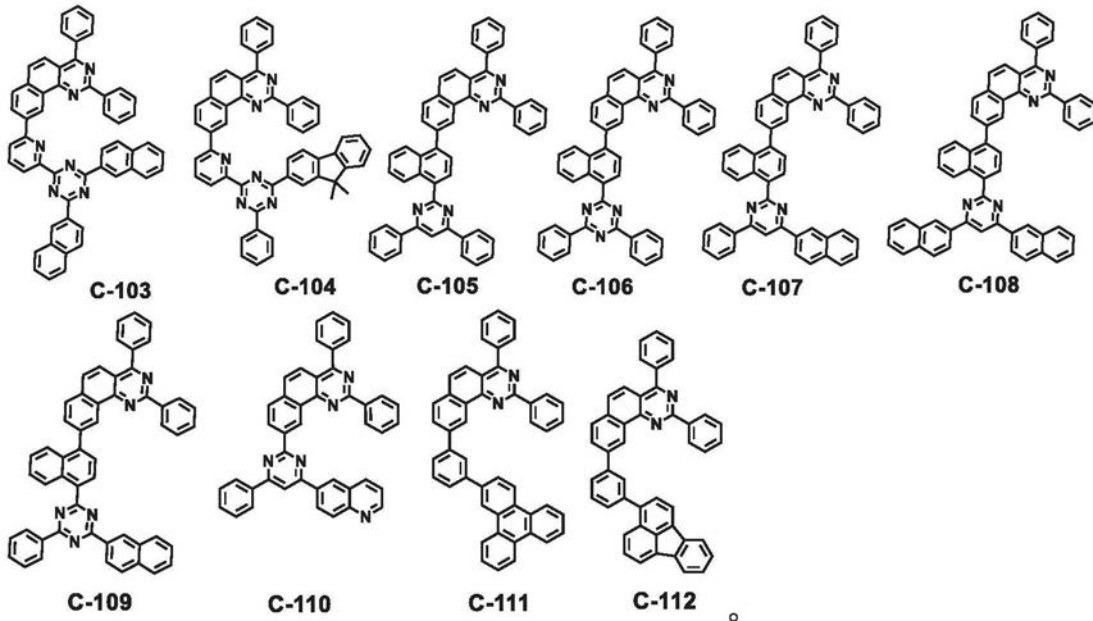


C-65



C-66





10. 一种有机电致发光装置,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。

## 有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置。

### 背景技术

[0002] 电致发光 (EL) 装置是一种自发光装置,其优点是提供更宽的视角、更大的对比率和更快的响应时间。第一个有机EL装置是由伊士曼柯达 (Eastman Kodak) 于1987年开发的,通过使用小的芳族二胺分子和铝络合物作为形成发光层的材料(参见《应用物理学快报》(Appl. Phys. Lett.) 》51,913,1987) 开发。

[0003] 有机EL装置通过对有机发光材料施加电将电能变成光,并且通常包含阳极、阴极和在两个电极之间形成的有机层。有机EL装置的有机层可由空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层(含有主体和掺杂剂材料)、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等构成;用于有机层的材料可根据功能分类为空穴注入材料、空穴传输材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等。在有机EL装置中,来自阳极的空穴和来自阴极的电子通过施加电压注入发光层中,并且具有高能量的激子通过空穴和电子的重组产生。当有机发光化合物从激发态返回到基态时,有机发光化合物通过能量移动到激发态,并由能量发出光。

[0004] 通过使用适合于在有机EL装置中的相应层的材料,研究一直在继续以改善有机EL装置的性能。

[0005] 举例来说,电子传输材料主动地将电子从阴极传输到发光层,并且抑制在发光层中未重组的空穴传输,以增加在发光层中空穴和电子的重组机会。因此,电子亲和性材料用作电子传输材料。具有发光功能的有机金属络合物如Alq<sub>3</sub>极好地传输电子,并且因此已常规用作电子传输材料。然而,Alq<sub>3</sub>的问题在于其移动到其它层并且在用于发蓝光装置中时示出色彩纯度降低。因此,已经需要新的电子传输材料,其不具有以上问题,具有高度电子亲和性,并且在有机EL装置中快速传输电子,以提供具有高发光效率的有机EL装置。

[0006] 此外,电子缓冲层为能够改善在面板制造工艺中暴露于高温时在装置中的电流特性改变以引起发光亮度变形的问题的层。与没有电子缓冲层的装置相比,在电子缓冲层中含有的化合物的特性对于确保抗高温暴露的稳定性以及类似的电流特性是重要的。

[0007] 韩国专利申请公开第KR 2015-0042387 A号和第KR 2015-0122343 A号公开作为磷光主体的苯并喹啉啉衍生物或用于在有机EL装置中的电子传输层的化合物。然而,在所述参考文献中公开的化合物具有与本公开的化合物不同的结构。

### 发明内容

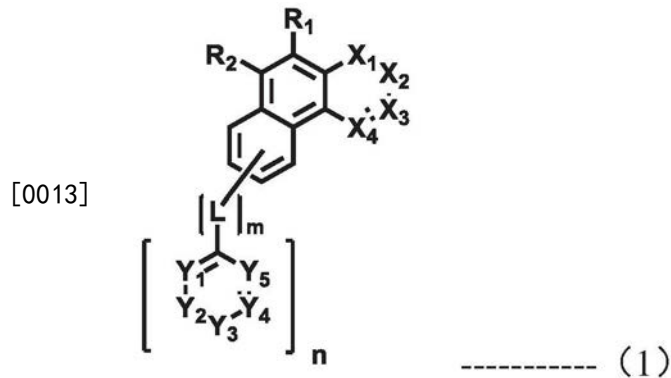
[0008] 技术问题

[0009] 本公开的目的为提供一种可有效地产生具有极好的寿命特性并且同时或选择性地极好的发光效率和/或驱动电压特性的有机电致发光装置的电致发光化合物。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据现有技术,当含氮6元稠合萘衍生物用作有机电致发光化合物时,含氮6元稠合萘部分为呈现最低未占用分子轨道(LUMO)能级的部分。本发明人发现含氮6元稠合萘衍生物可使移动电子稳定以改善装置的寿命特性,但是电子迁移率降低并且驱动电压增加。作为解决上文问题的深入研究的结果,本发明人发现通过上文衍生物与具有具体结构的取代基组合,可降低驱动电压,同时维持装置的寿命特性。

[0012] 具体来说,本发明人发现前述目的可通过由下式1表示的有机电致发光化合物实现:



[0014] 其中

[0015]  $X_1$ 到 $X_4$ 各自独立地表示CR或N,条件是 $X_1$ 到 $X_4$ 中的至少一个表示N;

[0016]  $Y_1$ 到 $Y_5$ 各自独立地表示CR<sub>11</sub>或N,条件是 $Y_1$ 到 $Y_5$ 中的至少一个表示N;

[0017] R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基;

[0018] R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基、被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基、被取代或未被取代的(3元到7元)杂环烷基,或被取代或未被取代的(C3-C30)环烷基;或可彼此连接以形成被取代或未被取代的单环或多环(3元到30元)脂环族环或芳族环,或其组合,其(一个或多个)碳原子可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0019] L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C30)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂(亚)芳基,条件是L不为被取代或未被取代的咪唑,并且,如果n为0,那么L不为单键;

[0020] m表示0到4的整数,n表示0到2的整数,并且m+n为1或更大;其中如果m和n为2或更

大,那么每个L和每个 可相同或不同,并且其中,\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点;并且

[0021] 杂(亚)芳基和杂环烷基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

[0022] 发明的有利效果

[0023] 根据本公开,可提供一种具有极好寿命特性的有机电致发光装置。同时或选择性地,装置的发光效率和/或驱动电压特性可维持在极好的水平。

### 具体实施方式

[0024] 在下文中,将详细描述本公开。然而,以下描述旨在解释本公开,并且不意指以任

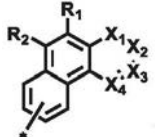
何方式限制本公开的范围。

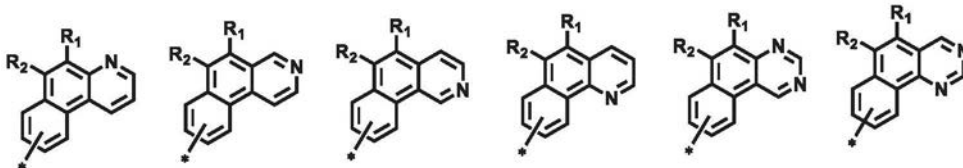
[0025] 本公开中的术语“有机电致发光化合物”意指可用于有机电致发光装置的化合物，并且根据需要可包含在构成有机电致发光装置的任何材料层中。

[0026] 在本公开中的术语“有机电致发光材料”意指可用于有机电致发光装置的材料，并且可包含至少一种化合物。根据需要有机电致发光材料可包含在构成有机电致发光装置的任何层中。举例来说，有机电致发光材料可为空穴注入材料、空穴传输材料、空穴辅助材料、发光辅助材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等。

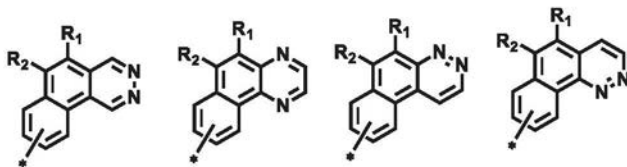
[0027] 本公开的有机电致发光材料可包含由式1表示的化合物中的至少一种。由式1表示的化合物可包含在构成有机电致发光装置的至少一层中，例如在发光层、电子缓冲层和/或电子传输层中，但不限于此。当包含在发光层中时，式1化合物可作为主体包含。当包含在电子缓冲层中时，式1化合物可作为电子缓冲材料包含。当包含在电子传输层中时，式1化合物可作为电子传输材料包含。

[0028] 在下文中，将详细地描述由式1表示的化合物。

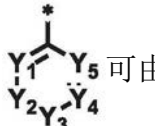
[0029] 在式1中，可由下式表示：

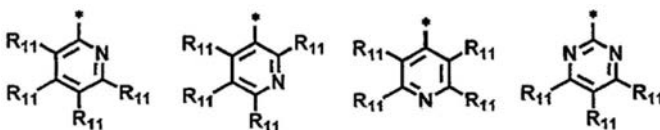


[0030]

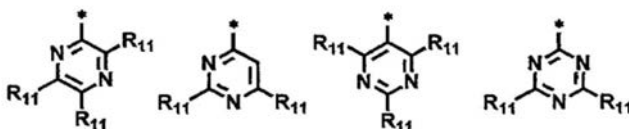


[0031] 其中\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点。

[0032] 在式1中，可由下式表示：

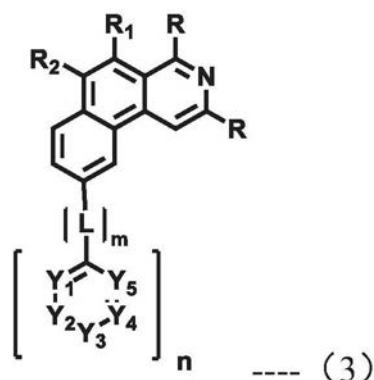
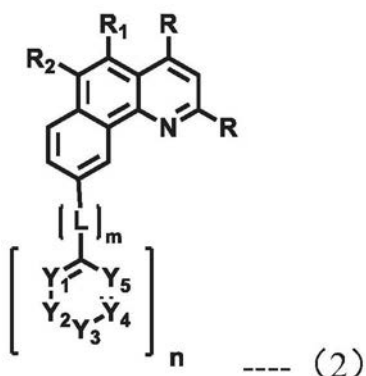


[0033]

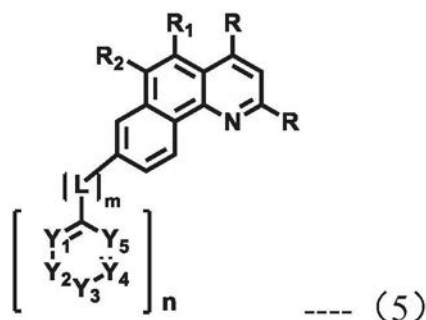
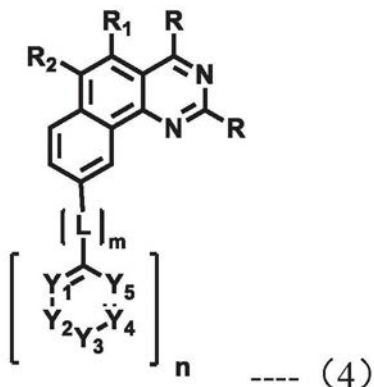


[0034] 其中每个R<sub>11</sub>可相同或不同，并且\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点。

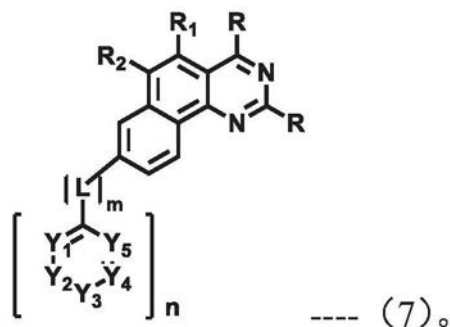
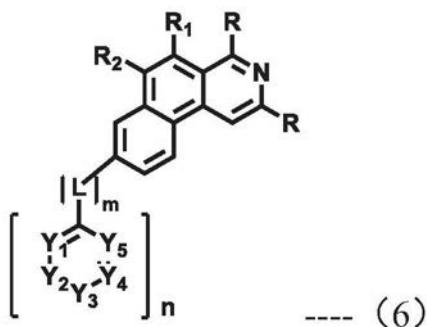
[0035] 式1可由下式2到7中的任一个表示：



[0036]



[0037]



[0038] 在式2到7中, Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>、R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、L、m和n如式1中所定义。

[0039] 在式1中, X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>各自独立地表示CR或N, 条件是X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>中的至少一个表示N, 并且优选地X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>中的至少两个表示N。

[0040] Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>各自独立地表示CR<sub>11</sub>或N, 条件是Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>中的至少一个表示N。

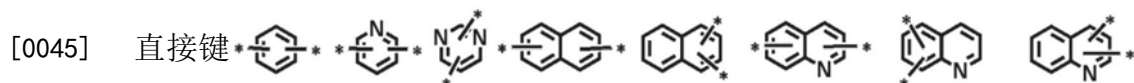
[0041] R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基, 或被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基; 优选地, 各自独立地表示氢、被取代或未被取代的(C6-C25)芳基, 或被取代或未被取代的(5元到15元)杂芳基; 并且更优选地, 各自独立地表示氢、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基或(一个或多个)(5元到15元)杂芳基取代的(C6-C25)芳基, 或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到15元)杂芳基。具体来说, 根据本公开的一个实施例的, R和R<sub>11</sub>各自独立地可表示氢、苯基、萘基、联苯基、螺联二苄、二苯基苄基、二甲基苄基、吡啶基苯基、吡啶基、喹啉基、苯基吡啶基等。

[0042] R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基、被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基、被取代或未被取代的(3元到7元)杂环烷基, 或被取代或未被取代的(C3-C30)环烷基; 或可彼此连接以形成被取

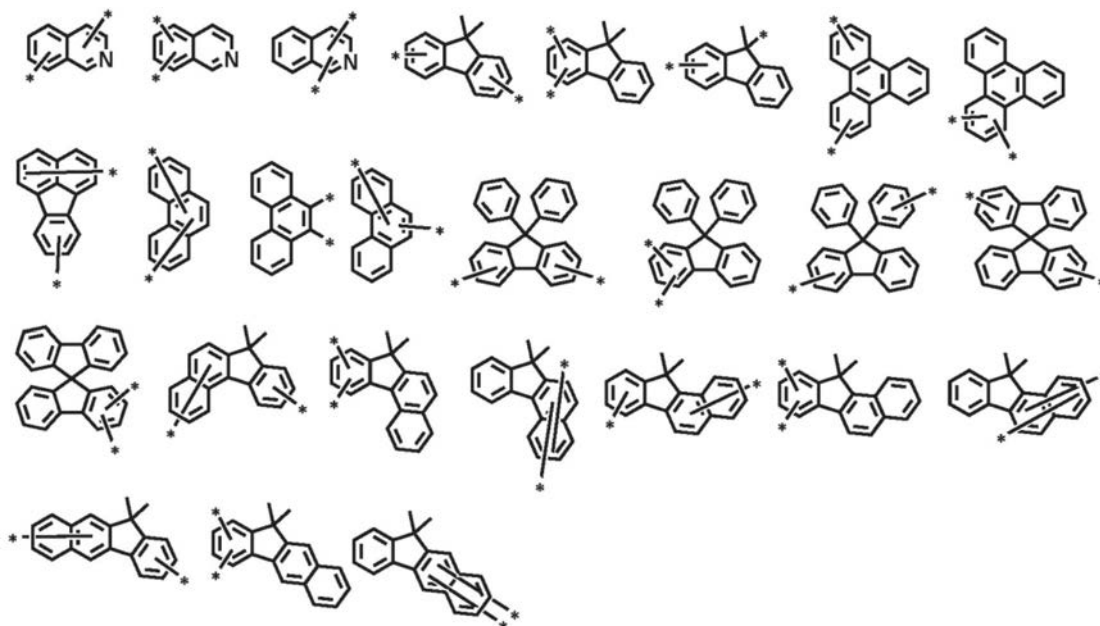
代或未被取代的单环或多环(3元到30元)脂环族环或芳族环,或其组合,其(一个或多个)碳原子可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。优选地, $R_1$ 和 $R_2$ 各自独立地可表示氢。

[0043] L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C30)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂(亚)芳基,条件是如果n为0,那么L不为单键。如果n为0,那么L为一价取代基(芳基、杂芳基),并且如果n为1或更大,那么L为二价取代基(亚芳基、杂亚芳基)。优选地,L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C25)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到20元)杂(亚)芳基;并且更优选地,单键、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基取代的(C6-C25)(亚)芳基,或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到20元)杂(亚)芳基。具体来说,根据本公开的一个实施例,L可表示单键、苯基、亚苯基、萘基、亚萘基、菲基、荧蒽基、三亚苯基、螺联二苄基、二苯基苄基、荧蒽基苯基、三亚苯基苯基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、亚吡啶基、苯基异喹啉基等。

[0044] 此外,根据本公开的一个实施例,L可由下式表示:

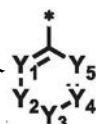


[0046]



[0047] 其中\*表示键合位点。

[0048] m表示0到4的整数,n表示0到2的整数,并且m+n为1或更大,其中如果m和n为2或更大,那么每个L和每个

 可相同或不同,并且其中,\*表示与(L)<sub>m</sub>的键合位点。m优选地表示

0到2的整数,更优选地,0或1。n优选地表示0或1。根据本公开的一个实施例,如果m为0,那么n为1,并且如果m为1,那么n可为0或1。

[0049] 根据本公开的一个实施例,在式1中, $R$ 和 $R_{11}$ 各自独立地表示氢、被取代或未被取代的(C6-C25)芳基,或被取代或未被取代的(5元到15元)杂芳基; $R_1$ 和 $R_2$ 各自独立地表示氢;并且L表示单键、被取代或未被取代的(C6-C25)(亚)芳基,或被取代或未被取代的(5元到20

元)杂(亚)芳基。

[0050] 根据本公开的另一个实施例,在式1中,R和R<sub>11</sub>各自独立地表示氢、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基或(一个或多个)(5元到15元)杂芳基取代的(C6-C25)芳基,或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到15元)杂芳基;R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>各自独立地表示氢;并且L表示单键、未被取代或被(一个或多个)(C1-C6)烷基取代的(C6-C25)(亚)芳基,或未被取代或被(一个或多个)(C6-C12)芳基取代的(5元到20元)杂(亚)芳基。

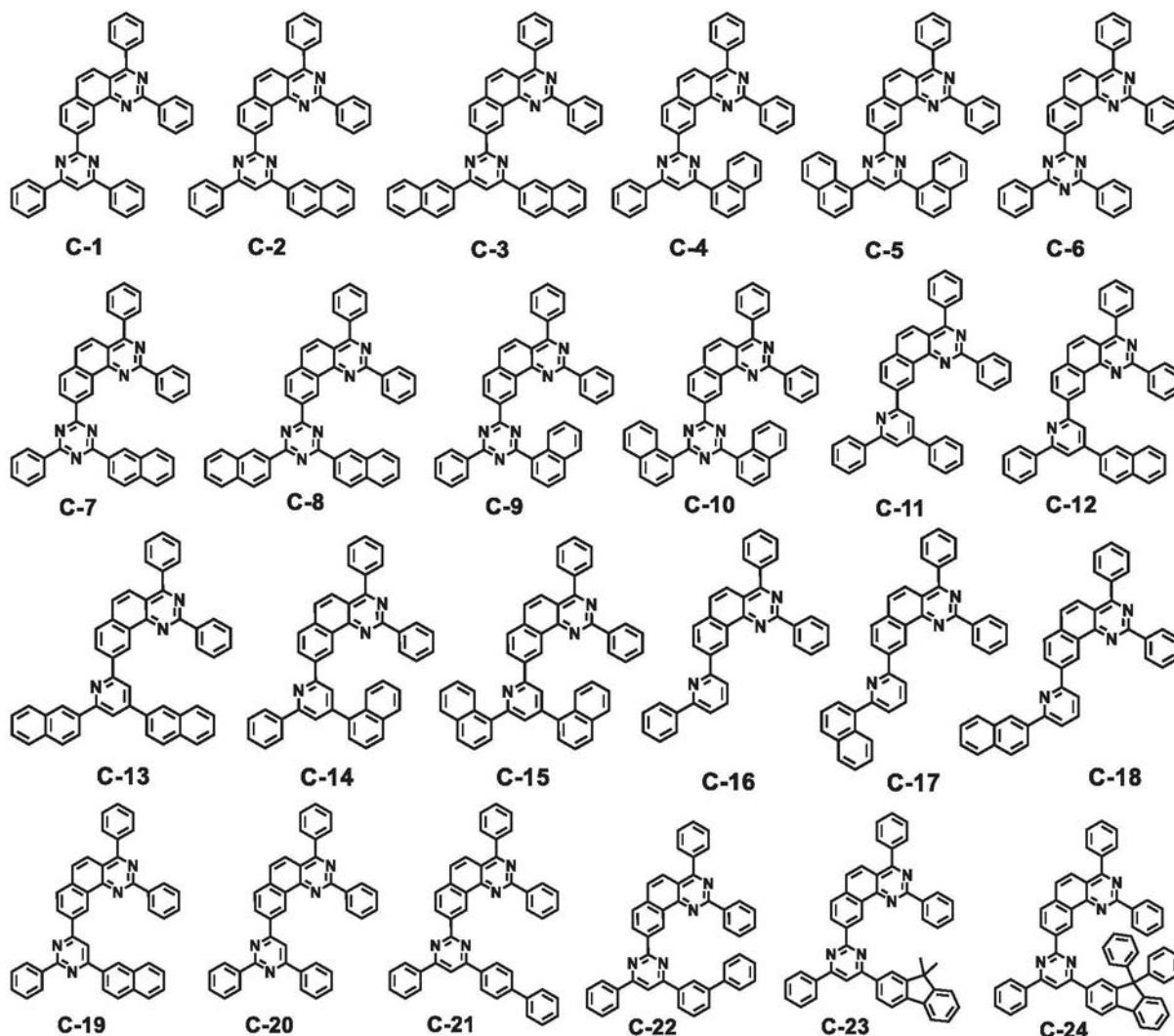
[0051] 本文中,“(C1-C30)烷基”意指具有构成链的1到30个碳原子的直链或支链烷基,其中碳原子的数量优选地为1到20,更优选地,1到10,并且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。“(C2-C30)烯基”意指具有构成链的2到30个碳原子的直链或支链烯基,其中碳原子的数量优选地为2到20,更优选地,2到10,并且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等。“(C2-C30)炔基”意指具有构成链的2到30个碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数量优选地为2到20,更优选地,2到10,并且包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等。“(C3-C30)环烷基”意指具有3到30个环主链碳原子的单环或多环烃,其中碳原子的数量优选地为3到20,更优选地,3到7,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“(3元到7元)杂环烷基”意指环烷基,其具有至少一个选自以下组成的组的杂原子:B、N、O、S、Si和P,优选地选自O、S和N组成的组,和3到7个环主链原子,优选地5到7个环主链原子,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、硫杂环戊烷、四氢吡喃等。“(C6-C30)(亚)芳基”意指衍生自芳香族烃的单环或稠环自由基,其具有6到30个环主链碳原子并且可为部分饱和的,其中环主链碳原子的数量优选地为6到25,更优选地,6到18,可包括螺结构,并且包括苯基、联苯基、三联苯基、萘基、联萘、苯基萘基、萘基苯基、苯基三联苯基、苈基、苯基苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、苯基菲基、蒽基、茛基、三亚苯基、茈基、并四苯基、茈基、屈基、并四苯基、荧蒽基、螺联二苈等。“(5元到30元)杂(亚)芳基”意指芳基,其具有至少一个优选地1到4个选自以下组成的组的杂原子:B、N、O、S、Si和p,和5到30个环主链原子;为与至少一个苯环缩合的单环或稠环;可为部分饱和的;可为通过经由(一个或多个)单键将至少一个杂芳基或芳基连接到杂芳基形成的一种;可包括螺结构;并且包括单环型杂芳基,其包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异恶唑基、恶唑基、恶二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和稠环型杂芳基,其包括苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异恶唑基、苯并恶唑基、异吡啶基、吡啶基、苯并吡啶基、吡啶基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、苯并喹唑啉基、喹喔啉基、苯并喹喔啉基、萘啶基、咔唑基、苯并咔唑基、二苯并咔唑基、啡恶嗪基、啡噻嗪基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基、二氢吡啶基等。“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0052] 本文中,在表述“被取代或未被取代的”中的“被取代的”意指在某一官能团中的氢原子被另一个原子或基团(即取代基)置换。在R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>11</sub>和L中被取代的烷基、被取代的(亚)芳基、被取代的杂(亚)芳基、被取代的杂环烷基、被取代的环烷基和被取代的单环或多环脂环族环或芳族环或其组合的取代基各自独立地为选自以下组成的组的至少一种:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤代(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3元到7元)杂

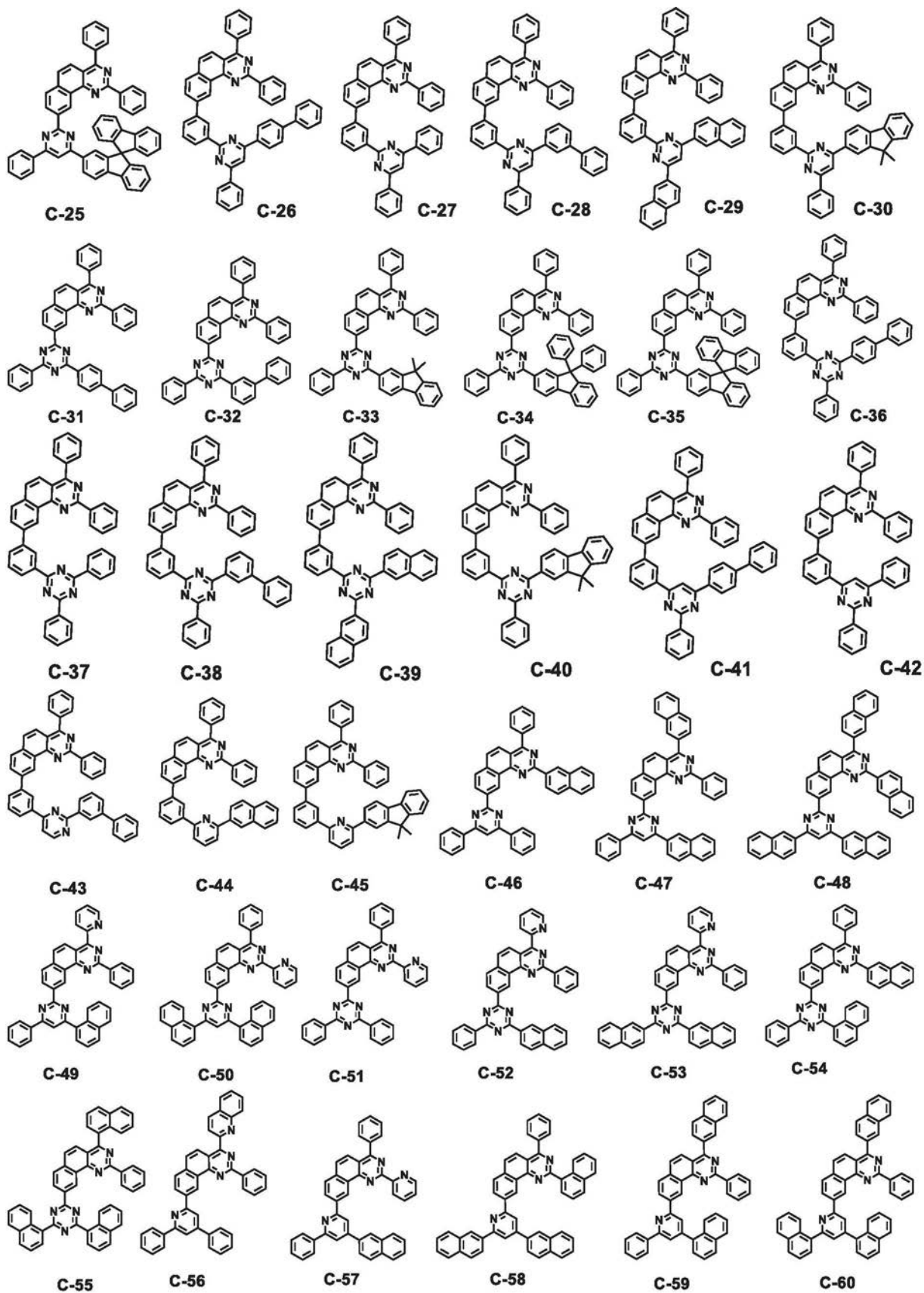
环烷基; (C6-C30) 芳氧基; (C6-C30) 芳硫基; 未被取代或被 (一个或多个) (C6-C30) 芳基取代的 (5元到30元) 杂芳基; 未被取代或被 (一个或多个) (5元到30元) 杂芳基取代的 (C6-C30) 芳基; (C1-C30) 烷基硅烷基; 三 (C6-C30) 芳基硅烷基; 二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基; (C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基硅烷基; 氨基; 单或二- (C1-C30) 烷基氨基; 未被取代或被 (一个或多个) (C1-C30) 烷基取代的单或二- (C6-C30) 芳氨基; (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳氨基; (C1-C30) 烷基羰基; (C1-C30) 烷氧羰基; (C6-C30) 芳基羰基; 二 (C6-C30) 芳基硼基; 二 (C1-C30) 烷基硼基; (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硼基; (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基; 和 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基, 优选地, 各自独立地表示 (C1-C6) 烷基、(C6-C18) 芳基, 或 (5元到15元) 杂芳基, 并且例如甲基、苯基、苄基、苝基、三苝基、吡啶基等

[0053] 由式1表示的化合物包括以下化合物, 但不限于此:

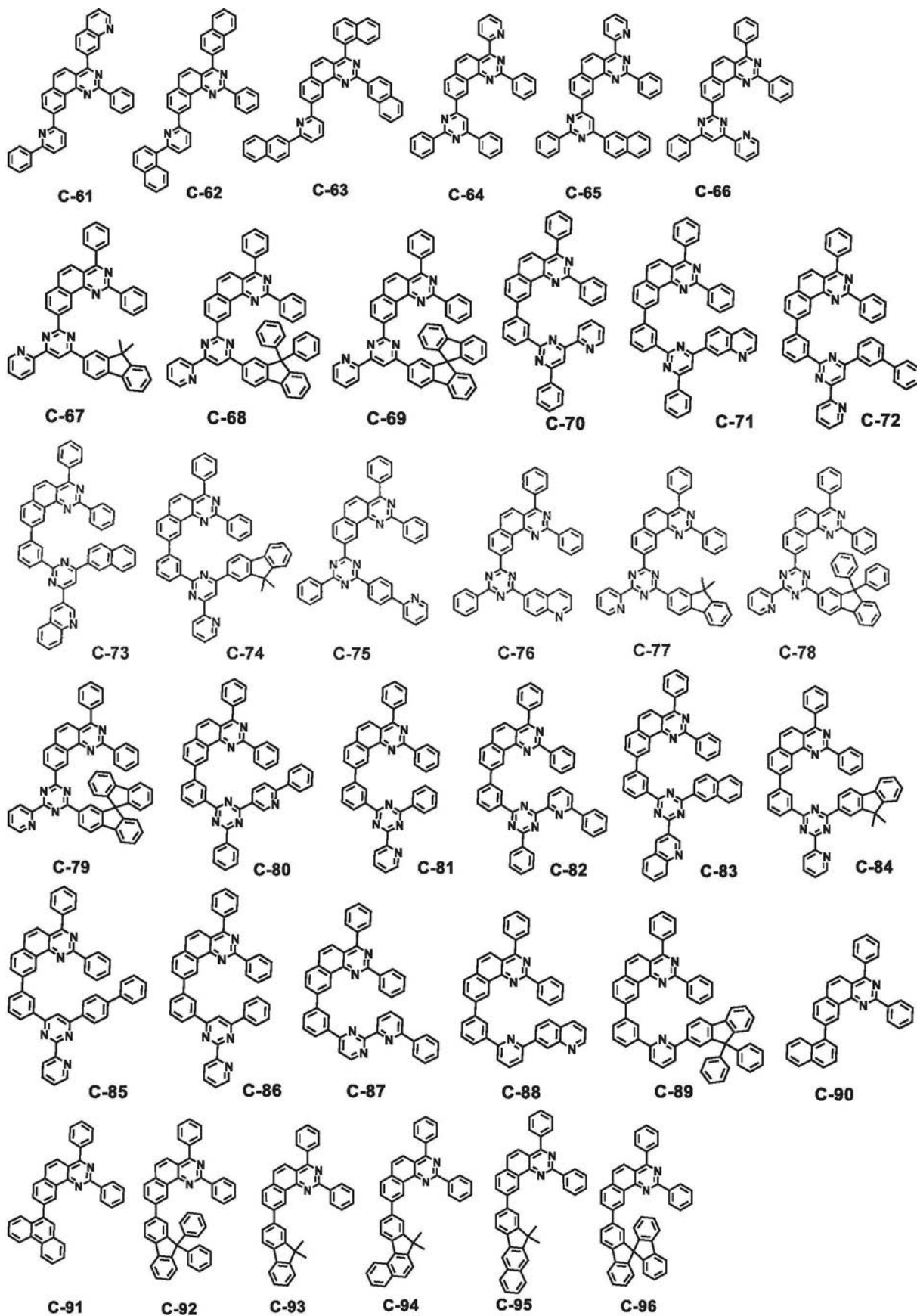
[0054]



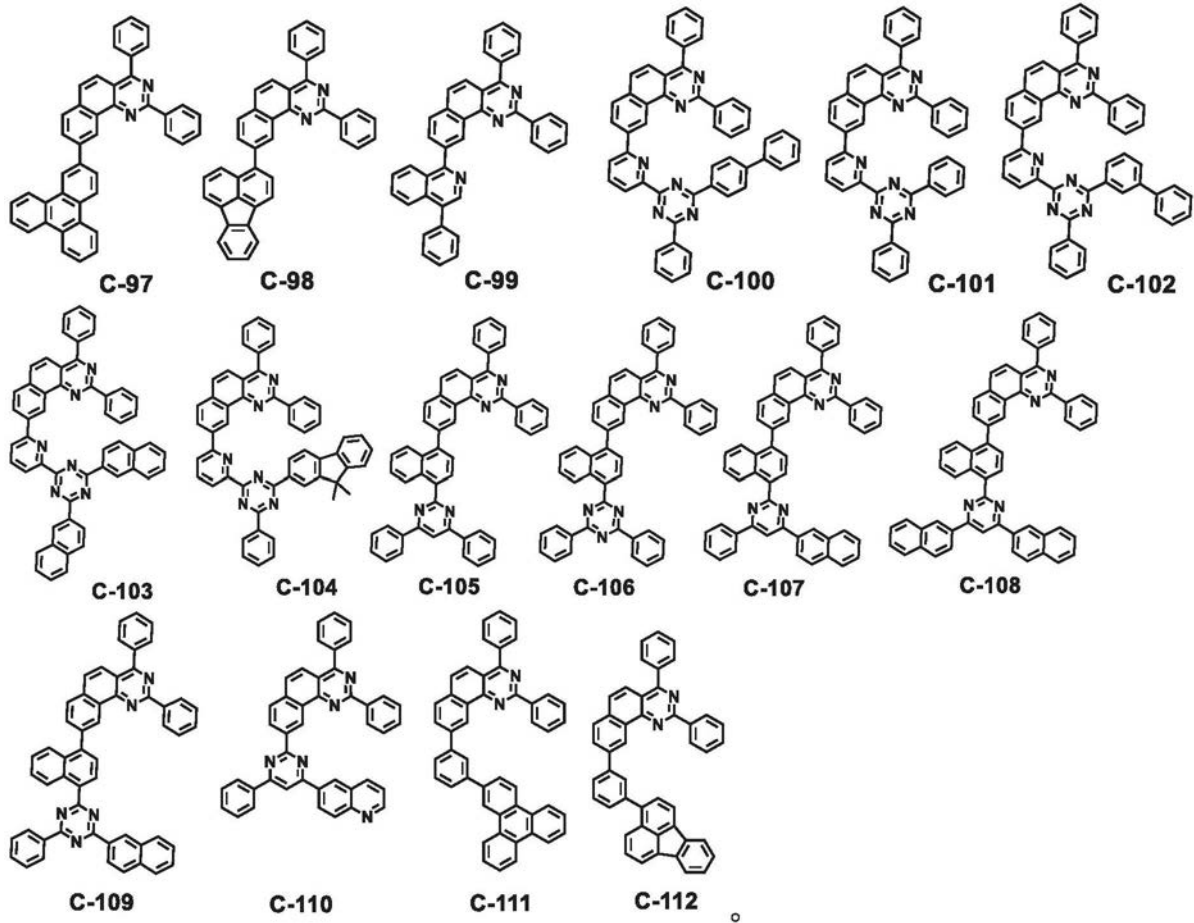
[0055]



[0056]



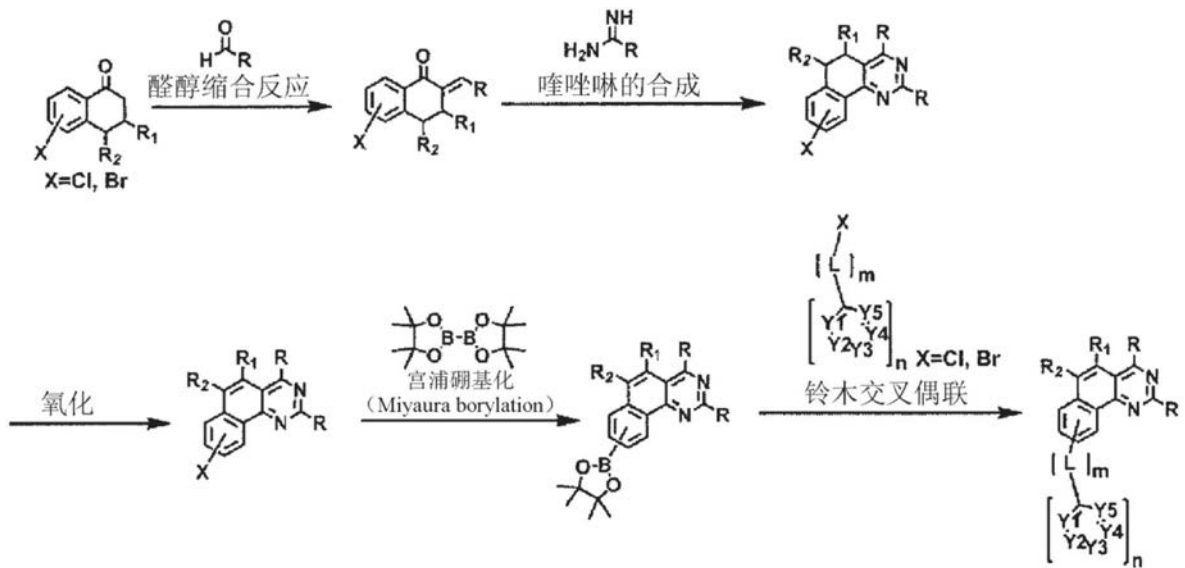
[0057]



[0058] 由根据本公开的式1表示的化合物可通过所属领域的技术人员已知的合成方法制备,例如根据以下反应方案,但不限于此。

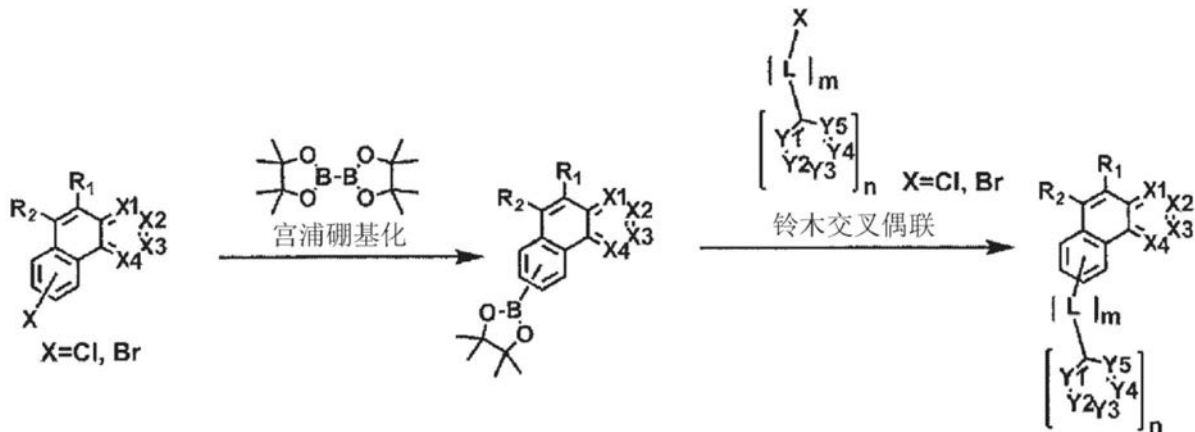
[0059] [反应方案1]

[0060]



[0061] [反应方案2]

[0062]



[0063] 在反应方案1和2中, X<sub>1</sub>到X<sub>4</sub>、Y<sub>1</sub>到Y<sub>5</sub>、R、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、L、m和n如式1中所定义。

[0064] 本公开提供包含式1的有机电致发光化合物的有机电致发光材料, 以及包含所述材料的有机电致发光装置。

[0065] 上述材料可仅包含本公开的有机电致发光化合物, 或可进一步包括通常用于有机电致发光材料的常规材料。

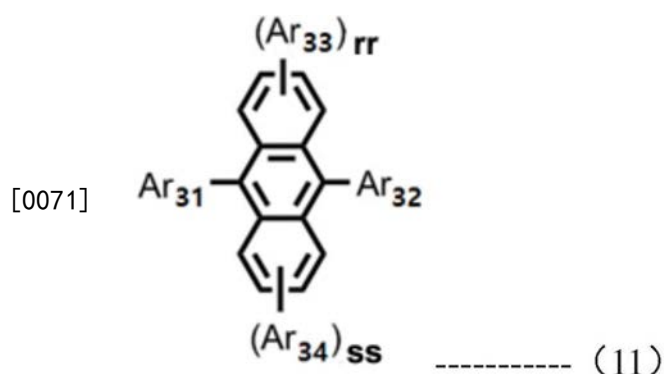
[0066] 根据本公开的有机电致发光装置包含第一电极; 第二电极; 和至少一个在第一和第二电极之间的有机层。有机层可包含至少一种式1的有机电致发光化合物。

[0067] 第一和第二电极中的一个可为阳极, 并且另一个可为阴极。有机层可包含发光层, 并且可进一步包含选自空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、夹层、空穴阻挡层和电子阻挡层的至少一层。

[0068] 本公开的式1的有机电致发光化合物可包含在以下的一个或多个层中: 发光层、空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、夹层、空穴阻挡层和电子阻挡层; 并且优选地在发光层、电子缓冲层和电子传输层中的一个或多个层中。当用于发光层时, 本公开的式1的有机电致发光化合物可作为主体材料包含。当用于电子缓冲层时, 本公开的式1的有机电致发光化合物可作为电子缓冲材料包含。当用于电子传输层时, 本公开的式1的有机电致发光化合物可作为电子传输材料包含。

[0069] 发光层可包含一种或多种主体和一种或多种掺杂剂。若需要, 发光层可包含共主体材料, 即, 多个两种或更多种的主体材料。

[0070] 用于本公开的主体为至少一种磷光主体化合物或至少一种荧光主体化合物, 并且这些主体化合物不受特别限制。具体来说, 主体化合物可为荧光主体化合物, 例如由下式11表示的蒽化合物:



[0072] 其中

[0073] Ar<sub>31</sub>和Ar<sub>32</sub>各自独立地表示被取代或未被取代的(C6-C30)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基;

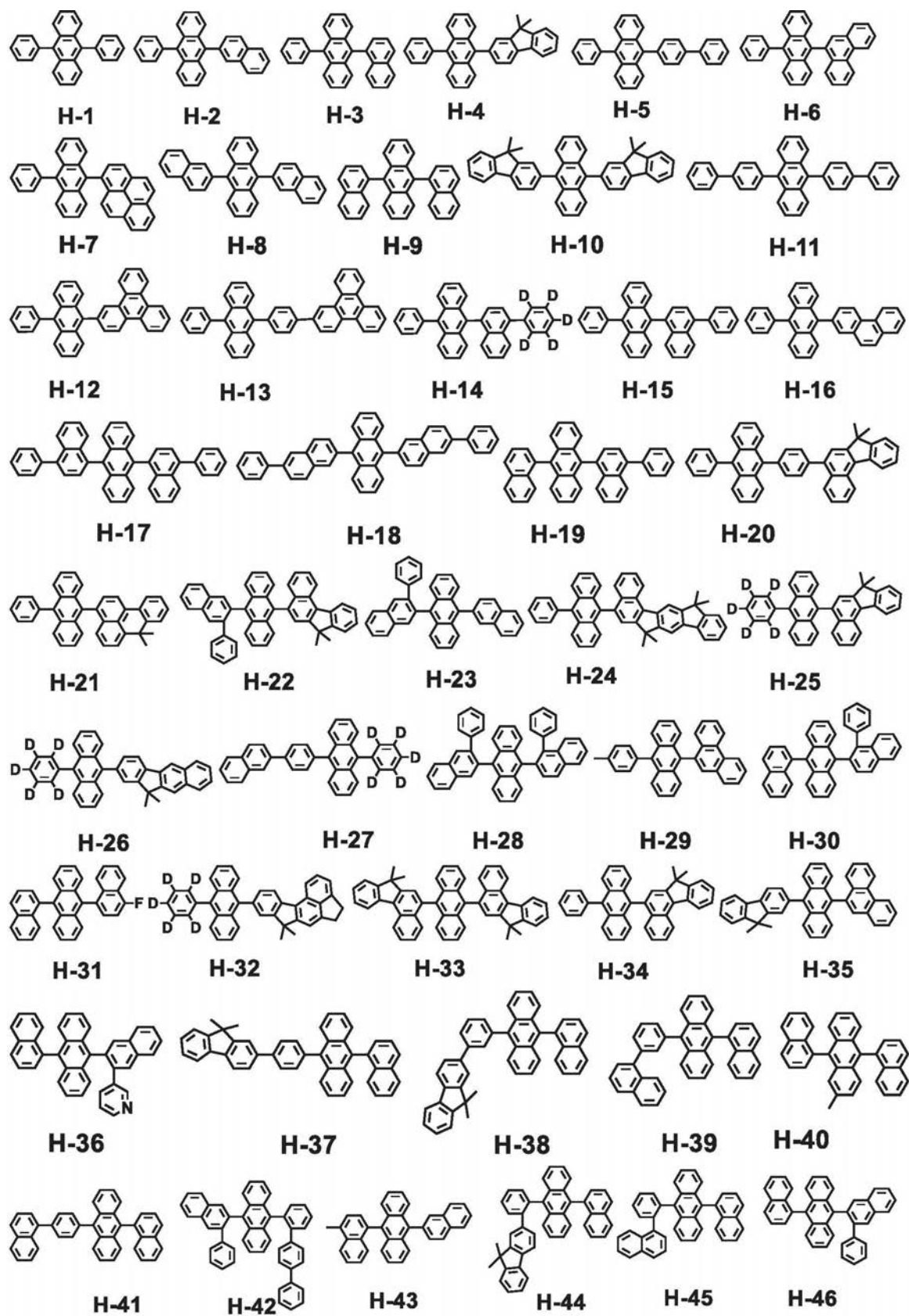
[0074] Ar<sub>33</sub>和Ar<sub>34</sub>,各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、硝基、羟基、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基、被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基、被取代或未被取代的(C3-C30)环烷基、被取代或未被取代的(C1-C30)烷氧基、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基硅烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基硅烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基硅烷基,或NR<sub>41</sub>R<sub>42</sub>;

[0075] R<sub>41</sub>和R<sub>42</sub>各自独立地表示氢、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基,或被取代或未被取代的(5元到30元)杂芳基;或可彼此连接以形成单环或多环(3-元到30元)脂环族环或芳族环,或其组合,其(一个或多个)碳原子可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;并且

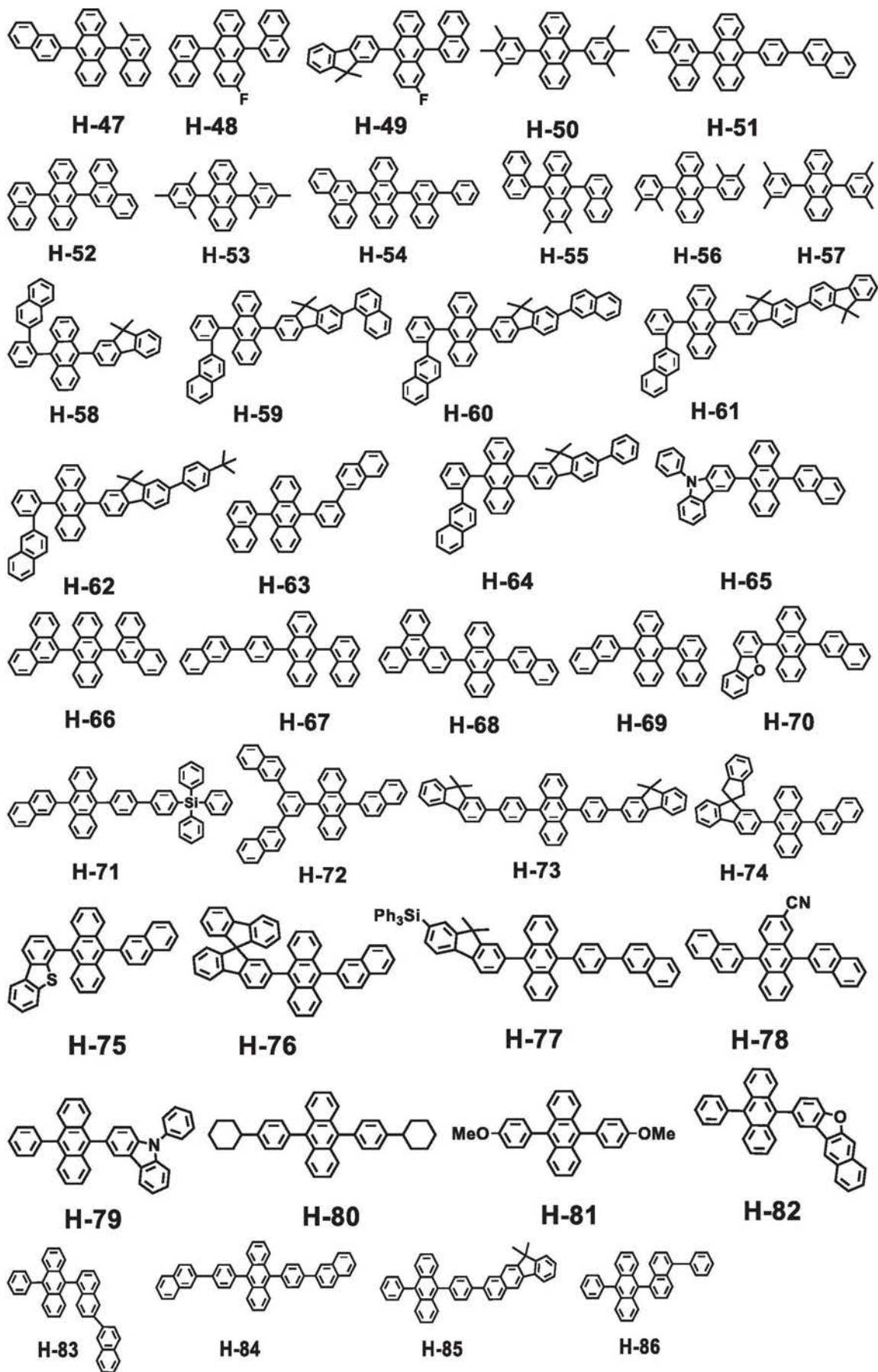
[0076] *rr*和*ss*各自独立地表示1到4的整数,其中如果*rr*或*ss*表示2或更大的整数,每个Ar<sub>33</sub>或每个Ar<sub>34</sub>可相同或不同。

[0077] 由式11表示的化合物包括以下化合物,但不限于此:

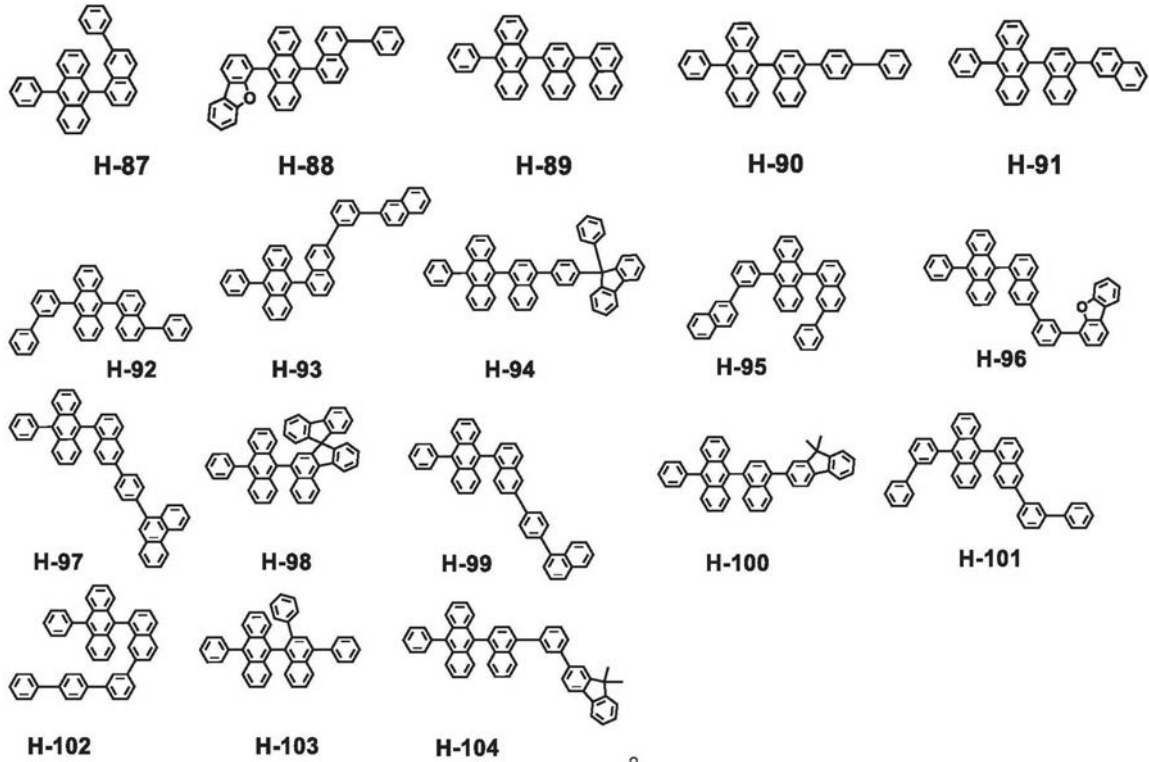
[0078]



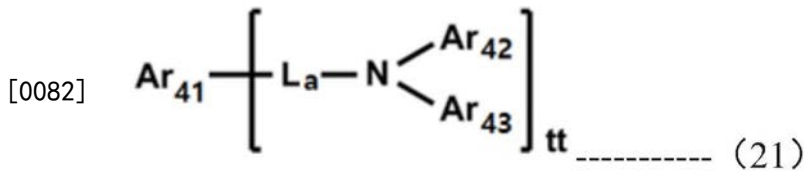
[0079]



[0080]



[0081] 用于本公开的掺杂剂可为至少一种磷光掺杂剂化合物或至少一种荧光掺杂剂化合物。具体来说,掺杂剂化合物可为荧光掺杂剂化合物,例如由下式21表示的缩合多环胺衍生物:

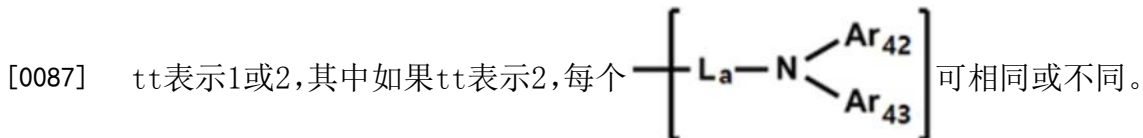


[0083] 其中

[0084]  $\text{Ar}_{41}$ 表示被取代或未被取代的(C6-C50)芳基,或苯乙烯基;

[0085]  $\text{La}$ 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基,或被取代或未被取代的(3元到30元)亚杂芳基;

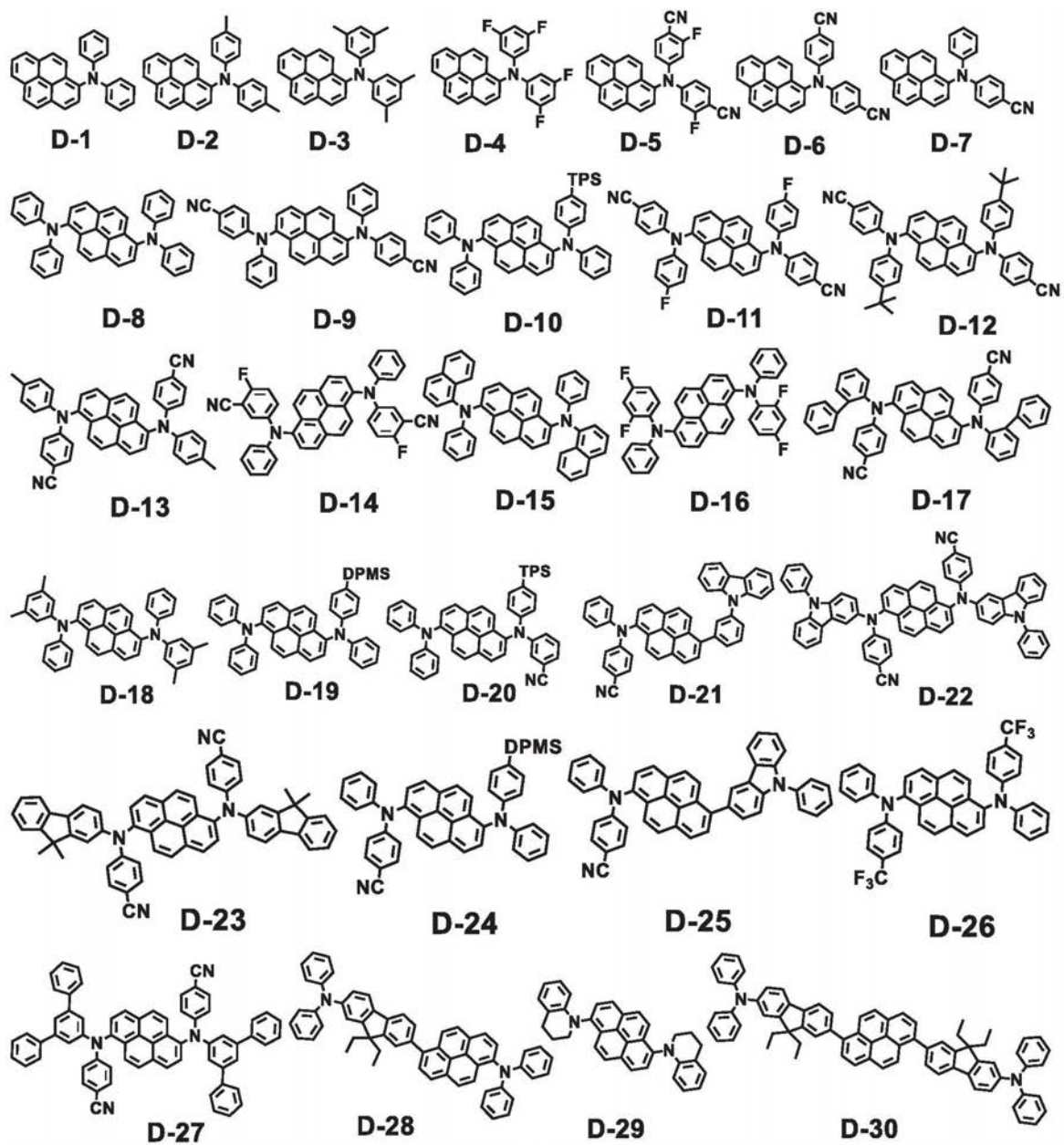
[0086]  $\text{Ar}_{42}$ 和 $\text{Ar}_{43}$ 各自独立地表示氢、氘、卤素、被取代或未被取代的(C1-C30)烷基、被取代或未被取代的(C6-C30)芳基,或被取代或未被取代的(3元到30元)杂芳基;或可连接到相邻取代基以形成单环或多环(3元到30元)脂环族环或芳族环,或其组合,其(一个或多个)碳原子可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;并且



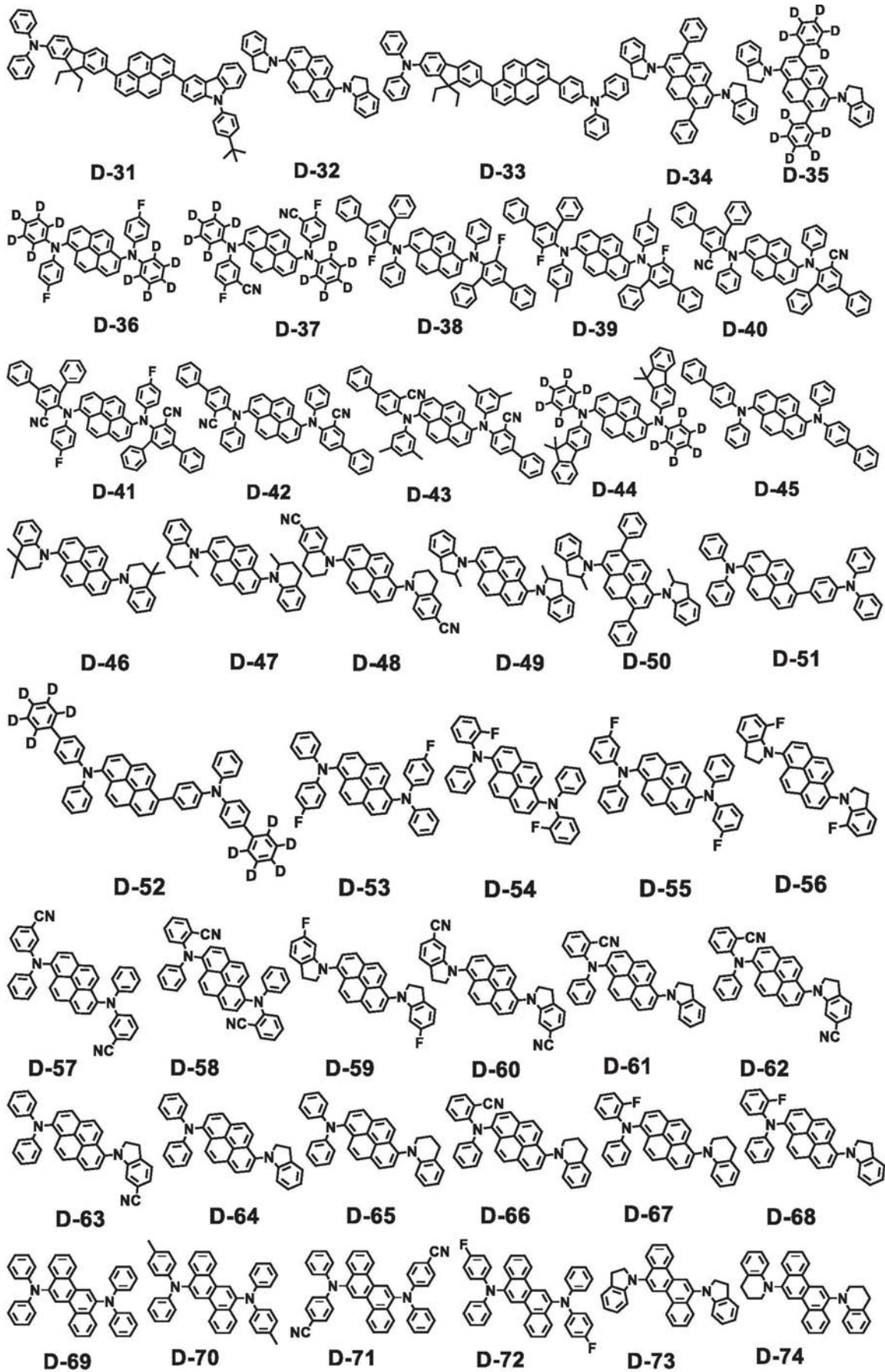
[0088] 优选地,在 $\text{Ar}_{41}$ 中的芳基包括被取代或未被取代的苯基、被取代或未被取代的苧基、被取代或未被取代的萸基、被取代或未被取代的芘基、被取代或未被取代的屈基、被取代或未被取代的苯并芴基、螺[芴-苯并芴]等。

[0089] 由式21表示的化合物包括以下化合物,但不限于此:

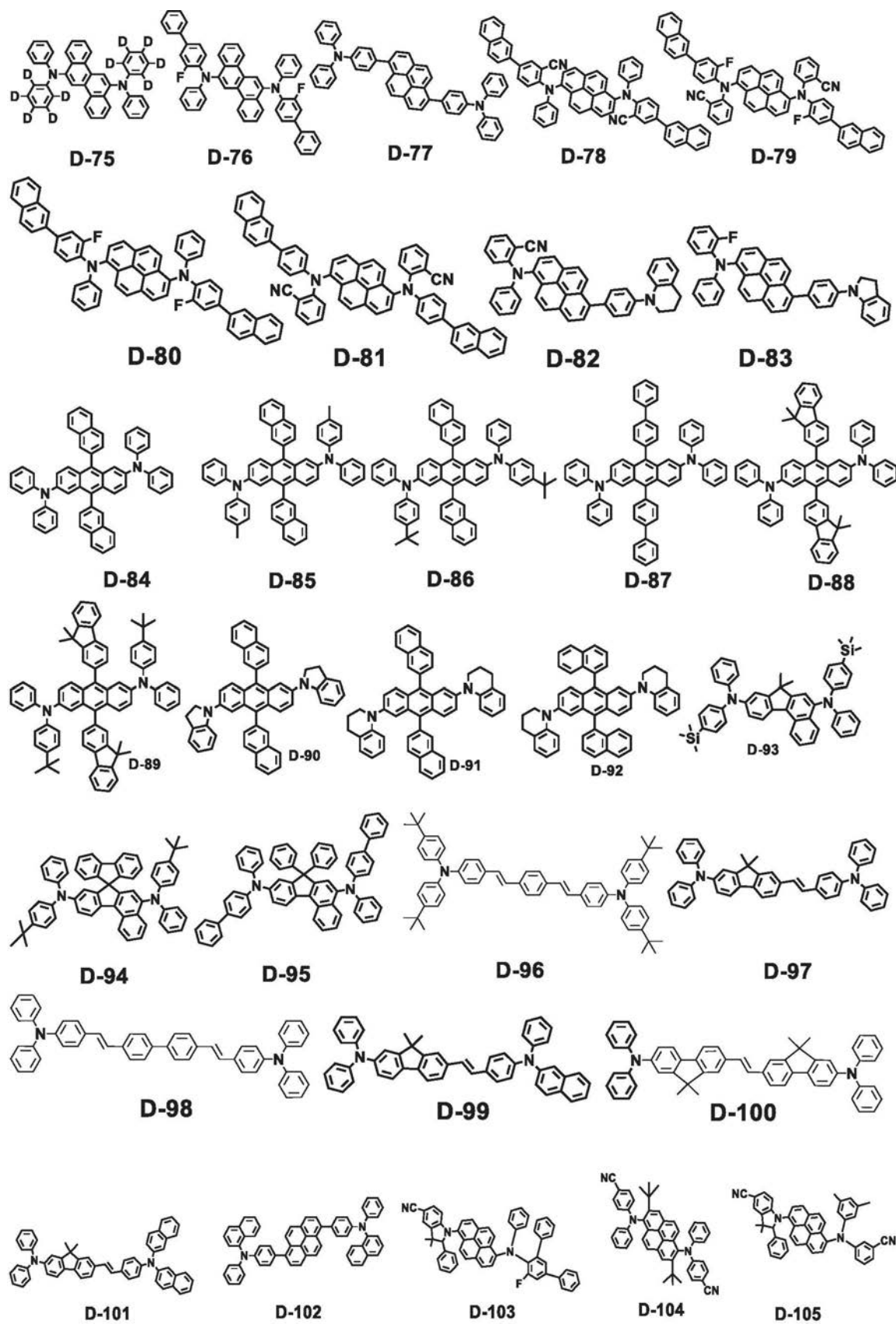
[0090]

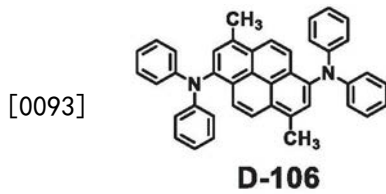


[0091]



[0092]





[0094] 而且,本公开提供包含式1的有机电致发光化合物的主体材料、电子传输材料,或电子缓冲材料。

[0095] 电子缓冲材料是指控制电荷流动的材料。因此,电子缓冲材料为例如,捕获电子、阻挡电子,或降低在电子传输区和发光层之间的能量势垒的一种。在有机电致发光装置中,电子缓冲材料可用于电子缓冲层,或可并入另一个区域中,如电子传输区或发光层,其中电子缓冲层放置在发光层和电子传输区之间,或在有机电致发光装置中的电子传输区和第二电极之间。电子缓冲材料可进一步包括通常用于制造有机电致发光装置的常规材料。

[0096] 另外,如果式1的有机电致发光化合物用作电子传输材料,那么电子传输材料可仅由式1的有机电致发光化合物构成,或可进一步包括在电子传输材料中含有的常规材料。

[0097] 在根据本发明的有机电致发光装置中,有机层可进一步包含选自芳基胺类化合物和苯乙烯基芳基胺类化合物组成的组的至少一种化合物。

[0098] 此外,在根据本公开的有机电致发光装置中,有机层可进一步包含选自以下组成的组的至少一种金属:周期表的第1族金属、第2族金属、第4周期过渡金属、第5周期过渡金属、镧系元素和d-过渡元素的有机金属,或包含所述金属的至少一种络合物化合物。

[0099] 此外,根据本公开的有机电致发光装置可通过进一步包含至少一个发光层而发射白光,所述发光层除根据本公开的化合物外包含所属领域中已知的发蓝光化合物、发红光化合物或发绿光化合物。而且,若需要,在装置中可进一步包含发黄光或橙光层。

[0100] 在根据本公开的有机电致发光装置中,至少一层(在下文中,“表面层”)优选地放置在一个或两个电极的(一个或多个)内表面上;选自硫族化物层、金属卤化物层和金属氧化物层。具体来说,硅或铝的硫族化物(包括氧化物)层优选地放置在发光中间层的阳极表面上,并且金属卤化物层或金属氧化物层优选地放置在发光中间层的阴极表面上。这类表面层为有机电致发光装置提供操作稳定性。优选地,所述硫族化物包括 $\text{SiO}_x$  ( $1 \leq x \leq 2$ )、 $\text{AlO}_x$  ( $1 \leq x \leq 1.5$ )、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiAlON}$ 等;所述金属卤化物包括 $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、稀土金属氟化物等;并且所述金属氧化物包括 $\text{Cs}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$ 等。

[0101] 空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层或其组合可在阳极和发光层之间使用。空穴注入层可为多层以便降低阳极到空穴传输层或电子阻挡层的空穴注入势垒(或空穴注入电压),其中多层中的每个可同时使用两种化合物。空穴传输层或电子阻挡层也可多层。

[0102] 电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或其组合可在发光层和阴极之间使用。电子缓冲层可为多层,以便控制电子的注入并且改善在发光层和电子注入层之间的界面特性,其中多层中的每个可同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层也可多层,其中多层中的每个可使用多种化合物。

[0103] 发光辅助层可放置在阳极和发光层之间,或在阴极和发光层之间。当发光辅助层放置在阳极和发光层之间时,它可用于促进空穴注入和/或空穴传输,或用于防止电子溢出。当发光辅助层放置在阴极和发光层之间时,它可用于促进电子注入和/或电子传输,或

用于防止空穴溢出。而且,可将空穴辅助层放置在空穴传输层(或空穴注入层)和发光层之间,并且可有效地促进或阻挡空穴传输速率(或空穴注入速率),从而使得能够控制电荷平衡。另外,可将电子阻挡层放置在空穴传输层(或空穴注入层)和发光层之间,并且可通过阻挡来自发光层的电子溢出将激子限制在发光层内,以防止发光泄漏。当有机电致发光装置包括两个或多个空穴传输层时,进一步包括的空穴传输层可用作空穴辅助层或电子阻挡层。空穴辅助层和电子阻挡层可具有改善有机电致发光装置的效率和/或寿命的效果。

[0104] 优选地,在本公开的有机电致发光装置中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区域,或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区域可放置在一对电极的至少一个表面上。在这种情况下,电子传输化合物被还原成阴离子,并且因此更容易将电子从混合区域注入并传输到发光介质。此外,空穴传输化合物被氧化成阳离子,并且因此更容易将空穴从混合区域注入或传输到发光介质。优选地,氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物;并且还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属和其混合物。还原性掺杂剂层可用作电荷产生层,以制备具有两个或更多个发射白光的发光层的有机电致发光装置。

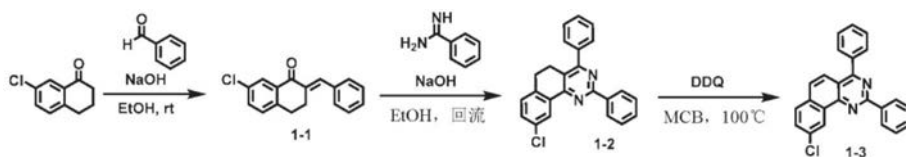
[0105] 为了形成构成本公开的有机电致发光装置的每个层,可使用干式成膜方法,如真空沉积、溅镀、等离子、离子电镀方法等,或湿式成膜方法,如旋涂、浸涂、流涂方法等。当形成本公开的第一主体化合物和第二主体化合物的膜时,使用共蒸发或混合蒸发方法。

[0106] 当使用湿式成膜方法时,通过将构成每个层的材料溶解或分散在合适的溶剂,如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二恶烷等中形成薄膜。溶剂没有具体限制,只要构成每个层的材料在溶剂中为可溶的或可分散的,这在形成膜时不会引起任何问题。

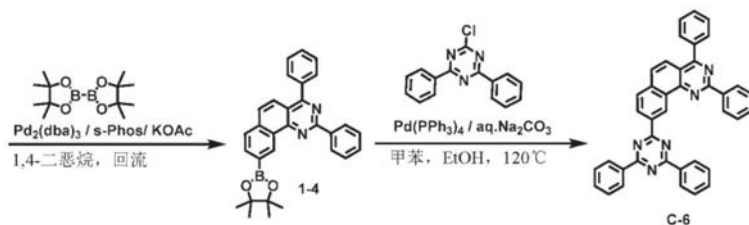
[0107] 通过使用本公开的有机电致发光装置,可产生例如用于智能电话、平板计算机、笔记本计算机、PC、TV或车辆或照明装置例如室内或室外照明装置的显示装置。

[0108] 在下文中,将参考本公开的代表性化合物,详细说明本公开的有机电致发光化合物的制备方法、化合物的物理特性和包含化合物的有机电致发光装置的发光特性。然而,本公开不限于以下实例。

#### [0109] 实例1:制备化合物C-6



#### [0110]



#### [0111] 制备化合物1-1

[0112] 20g的7-氯-3,4-二氢萘-1(2H)-酮(110.72mmol)、13g的苯甲醛(121.80mmol)、6.6g的氢氧化钠(166.08mmol),和360mL的乙醇引入到反应容器,并且在室温下搅拌2小时。反应完成之后,过滤所得固体,并且用乙醇洗涤以获得25.2g的化合物1-1(产率:85%)。

## [0113] 制备化合物1-2

[0114] 将25.2g的化合物1-1 (93.77mmol)、16.2g的苯甲脒 (103.15mmol)、6.8g的氢氧化钠 (281.31mmol), 和312mL的乙醇引入到反应容器, 并且在回流下搅拌20小时。反应完成之后, 过滤所得固体, 并且用乙醇洗涤以获得34.5g的化合物1-2 (产率:100%)。

## [0115] 制备化合物1-3

[0116] 将34.5g的化合物1-2 (93.77mmol)、43g的2,3-二氯-5,6-二氰基-1,4-苯醌 (DDQ) (189.77mmol), 和474mL的氯苯 (MCB) 引入到反应容器, 并且在回流下搅拌18小时。反应完成后, 将所得应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。然后用硫酸镁干燥所萃取的有机层, 并且通过旋转蒸发器去除溶剂。残余物通过柱色谱纯化以获得15.5g的化合物1-3 (产率:45%)。

## [0117] 制备化合物1-4

[0118] 15.5g的化合物1-3 (42.25mmol)、12.9g的双(频哪醇合)二硼烷 (50.70mmol)、1.6g的三(二亚苄基丙酮)二钯 (1.69mmol)、1.4g的2-二环己基膦基-2',6'-二甲氧基二苯基 (s-phos) (3.38mmol)、12.4g的乙酸钾 (126.75mmol), 和210mL的1,4-二恶烷引入到反应容器, 并且在回流下在130℃下搅拌6小时。反应完成后, 将所得产物冷却到室温并用乙酸乙酯萃取。然后用硫酸镁干燥所萃取的有机层, 并且通过旋转蒸发器去除溶剂。残余物通过柱色谱纯化以获得14g的化合物1-4 (产率:72%)。

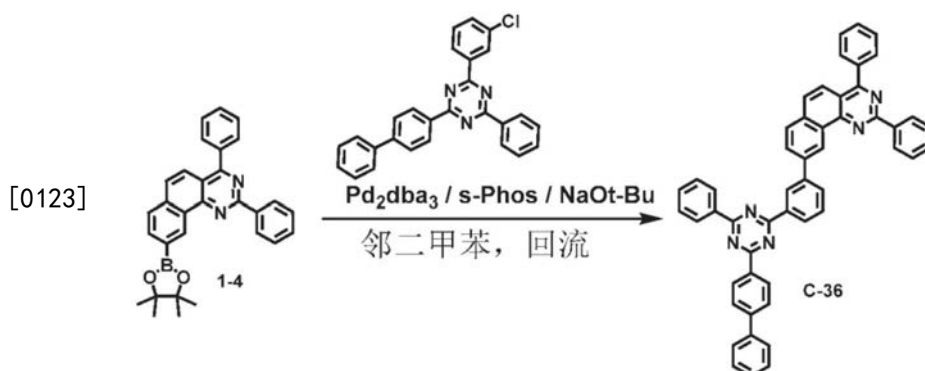
## [0119] 制备化合物C-6

[0120] 将5g的化合物1-4 (10.9mmol)、3.2g的2-氯-4,6-二苯基三嗪 (12mmol)、0.4g的四(三苯基膦)钯 (0.33mmol)、2.9g的碳酸钠 (27.28mmol)、55mL的甲苯、14mL的乙醇, 和14mL的蒸馏水引入到反应容器, 并且在120℃下搅拌4小时。反应完成之后, 沉淀的固体用蒸馏水和甲醇洗涤。残余物通过柱色谱纯化以获得5g的化合物C-6 (产率:82%)。

[0121]

	MW	UV	PL	M.P.
C-6	563.66	340nm	411nm	314℃

## [0122] 实例2:制备化合物C-36



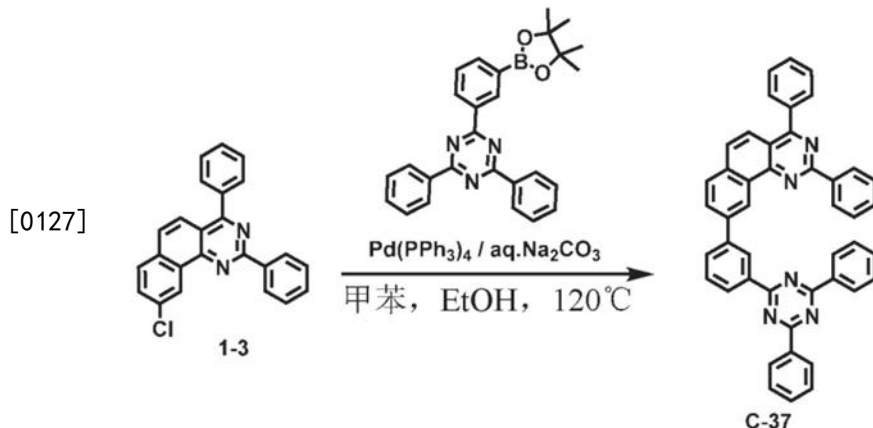
[0124] 将3.2g的化合物1-4 (7.0mmol)、3.2g的2-([1,1'-联苯基]-4-基)-4-(3-氯苯基)-6-苯基-1,3,5-三嗪 (7.7mmol)、0.6g的三(二亚苄基丙酮)二钯 (0.70mmol)、0.6g的2-二环己基膦基-2',6'-二甲氧基二苯基 (s-phos) (1.40mmol)、1.0g的叔丁醇钠 (10.47mmol), 和35mL的邻二甲苯引入到反应容器, 并且在回流下搅拌3小时。反应完成后, 将所得应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。然后用硫酸镁干燥所萃取的有机层, 并且通过旋转蒸发

器去除溶剂。残余物通过柱色谱纯化以获得2g的化合物C-36 (产率:42%)。

[0125]

	MW	UV	PL	M.P.
C-36	715.84	344nm	419nm	336°C

[0126] 实例3:制备化合物C-37



[0128] 将5g的化合物1-3 (12mmol)、5.3g的2,4-二苯基-6-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂硼烷-2-基苯基)-1,3,5-三嗪 (12mmol)、0.4g的四(三苯基膦)钯 (0.33mmol)、3.2g的碳酸钠 (30mmol)、61mL的甲苯、15mL的乙醇,和15mL的蒸馏水引入到反应容器,并且在120°C下搅拌4小时。反应完成之后,沉淀的固体用蒸馏水和甲醇洗涤。残余物通过柱色谱纯化以获得3.4g的化合物C-37 (产率:44%)。

[0129]

	MW	UV	PL	M.P.
C-37	639.76	334nm	419nm	323°C

[0130] 比较实例1:产生不根据本公开的发蓝光OLED装置

[0131] 如下产生不根据本公开的OLED装置:用于OLED(日本吉奥马有限公司(GEOMATEC CO.,LTD.))的玻璃基板上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜(10Ω/sq)依次用丙酮和异丙醇进行超声波清洗,然后存储在异丙醇中。接着,将ITO基板安装在真空气相沉积设备的基板支架上。将化合物HI-1引入真空气相沉积设备的单元中,然后将设备室中的压力控制在 $10^{-7}$ 托。此后,向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在ITO基板上形成厚度为60nm的第一空穴注入层。然后将化合物HI-2引入真空气相沉积设备的另一个单元中,并且向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第一空穴注入层上形成厚度为5nm的第二空穴注入层。将化合物HT-1引入真空气相沉积设备的另一个单元中。此后,向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第二空穴注入层上形成厚度为20nm的第一空穴传输层。然后将化合物HT-2引入真空气相沉积设备的另一个单元中,并且向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第一空穴传输层上形成厚度为5nm的第二空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,然后如下沉积发光层。将作为主体的化合物H-15引入到真空气相沉积设备的一个单元中,并且将作为掺杂剂的化合物D-38引入到设备的另一个单元中。两种材料以不同的速率蒸发,并且以主体和掺杂剂的总重量计,掺杂剂以2wt%的掺杂量沉积,以在第二空穴传输层上形成厚度为20nm的发光层。接下来,将化合物X和化合物EIL-1以1:1的重量比蒸发作为电子传输材料,以在发光层上形成厚度为35nm的电子传输层。在电子传输层上沉积化合

物EI-1作为厚度为2nm的电子注入层之后,通过另一个真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度为80nm的Al阴极。由此,产生OLED装置。用于产生OLED装置的所有材料通过在 $10^{-6}$ 托下的真空升华来纯化。

[0132] 驱动电压、发光效率,和在 $1\text{mA}/\text{cm}^2$ 的亮度下的色彩坐标以及在产生的OLED装置的2,000尼特的亮度下亮度从100%降低到90%的时间段(寿命;T90)在下表1中提供。

[0133] 比较实例2和3产生不根据本公开的发蓝光OLED装置

[0134] 在比较实例2和3中,OLED装置以与在比较实例1中相同的方式产生,例外为在下表1中示出的化合物用作电子传输材料。比较实例2和3的OLED装置的评估结果在下表1中提供。

[0135] 装置实例1和2;产生包含根据本公开的化合物的发蓝光OLED装置

[0136] 在装置实例1和2中,OLED装置以与在比较实例1中相同的方式产生,例外为在下表1中示出的化合物用作电子传输材料。装置实例1和2的OLED装置的评估结果在下表1中提供。

[0137] [表1]

[0138]

	电子传输材料	驱动电压 (V)	发光效率 (cd/A)	色彩坐标 (x)	色彩坐标 (y)	寿命 T90 (小时)
比较实例 1	化合物 X	3.2	4.1	0.139	0.086	39.0
比较实例 2	化合物 Y	3.1	4.8	0.139	0.087	33.6
比较实例 3	化合物 Z	3.7	2.2	0.140	0.093	5.5
装置实例 1	C-36	3.1	5.2	0.139	0.089	42.4
装置实例 2	C-6	3.1	5.1	0.139	0.089	60.6

[0139] 证实与包含比较实例的化合物的OLED装置相比,包含本公开的化合物作为电子传输材料的OLED装置具有更好的寿命特性,同时表现出相同或更好的水平的驱动电压和发光效率特性。

[0140] 比较实例4:产生不根据本公开的蓝色发光OLED装置

[0141] 如下产生不根据本公开的OLED装置:用于OLED(日本吉奥马有限公司)的玻璃基板上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜( $10\ \Omega/\text{sq}$ )依次用丙酮和异丙醇进行超声波清洗,然后存储在异丙醇中。接着,将ITO基板安装在真空气相沉积设备的基板支架上。将化合物HI-1引入真空气相沉积设备的单元中,然后将设备室中的压力控制在 $10^{-7}$ 托。此后,向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在ITO基板上形成厚度为60nm的第一空穴注入层。然后将化合物HI-2引入真空气相沉积设备的另一个单元中,并且向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第一空穴注入层上形成厚度为5nm的第二空穴注入层。将化合物HT-1引入真空气相沉积设备的另一个单元中。此后,向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第二空穴注入层上形成厚度为20nm的第一空穴传输层。然后将化合物HT-2引入真空气相沉积设备的另一个单元中,并且向单元施加电流以使引入的材料蒸发,从而在第一空穴传输层上形成厚度为5nm的第二空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,然后如下沉积发光层。将作为主体的化合物H-15引入到真空气相沉积设备的一个单元中,并且将作为掺杂剂

的化合物D-38引入到设备的另一个单元中。两种材料以不同的速率蒸发,并且以主体和掺杂剂的总重量计,掺杂剂以2wt%的掺杂量沉积,以在第二空穴传输层上形成厚度为20nm的发光层。接下来,将化合物ET-1和化合物EI-1以1:1的重量比蒸发作为电子传输材料,以在发光层上形成厚度为35nm的电子传输层。在电子传输层上沉积化合物EI-1作为厚度为2nm的电子注入层之后,通过另一个真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度为80nm的Al阴极。由此,产生OLED装置。用于产生OLED装置的所有材料通过在 $10^{-6}$ 托下的真空升华来纯化。

[0142] 比较实例5:产生不根据本公开的蓝色发光OLED装置

[0143] 在比较实例5中,OLED装置以与在比较实例4中相同的方式产生,例外为电子传输层的厚度减少到30nm,并且将化合物Y作为厚度为5nm的电子缓冲层插入发光层和电子传输层之间。

[0144] 装置实例3到5:产生包含本公开的化合物的发蓝光OLED装置

[0145] 在装置实例3到5中,OLED装置以与在比较实例4中相同的方式产生,例外为电子传输层的厚度减少到30nm,并且化合物C-6、C-36和C-37中的每种作为厚度为5nm的电子缓冲层插入发光层和电子传输层之间。

[0146] 在1,000尼特的亮度下的驱动电压和发光颜色,以及在比较实例4和5以及装置实例3到5中产生的OLED装置的2,000尼特的亮度下亮度从100%降低到90%的时间段(寿命;T90)在下表2中提供。

[0147] [表2]

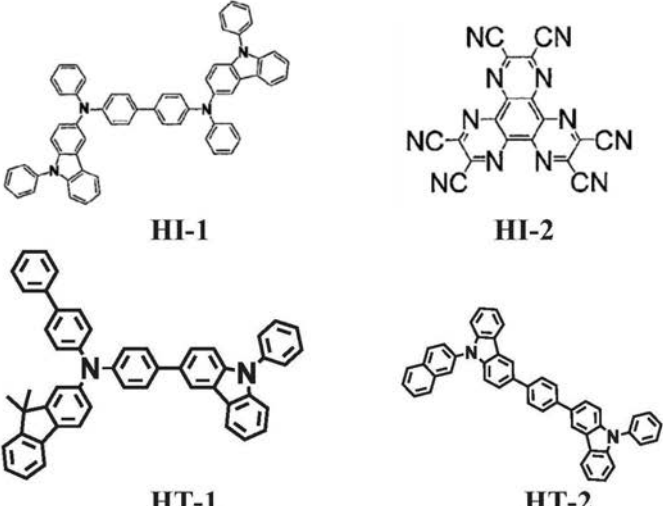
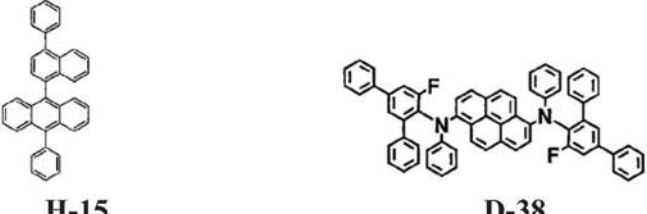
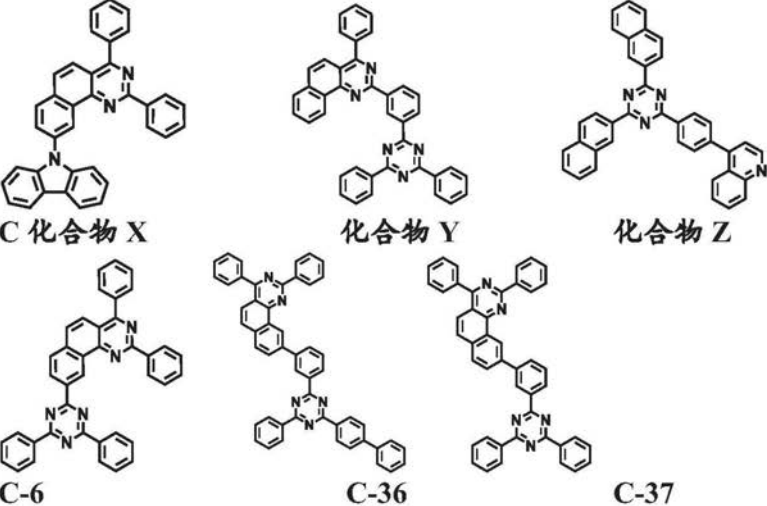
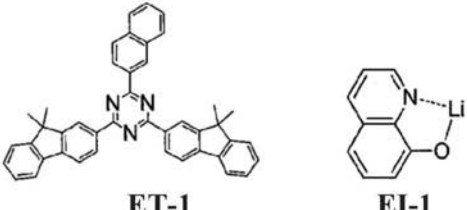
[0148]

	电子缓冲材料	驱动电压 (V)	发光颜色	寿命 T90 (小时)
比较实例 4	-	4.4	蓝色	55.4
比较实例 5	化合物 Y	4.2	蓝色	46.9
装置实例 3	C-6	4.7	蓝色	72.0
装置实例 4	C-36	4.6	蓝色	63.0
装置实例 5	C-37	4.4	蓝色	56.1

[0149] 证实与不含有电子缓冲层或包含常规材料作为电子缓冲材料的OLED装置相比,包含本公开的化合物作为电子缓冲材料的OLED装置具有更好的寿命特性。

[0150] [表3]用于装置实例和比较实例的化合物

[0151]

空穴注入层/ 空穴传输层	 <p>HI-1</p> <p>HI-2</p> <p>HT-1</p> <p>HT-2</p>
发光层	 <p>H-15</p> <p>D-38</p>
电子缓冲层/ 电子传输层/ 电子注入层	 <p>C-6</p> <p>C-36</p> <p>C-37</p> <p>C 化合物 X</p> <p>化合物 Y</p> <p>化合物 Z</p>
电子缓冲层/ 电子传输层/ 电子注入层	 <p>ET-1</p> <p>EI-1</p>

专利名称(译)	有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110431215A</a>	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201880019645.6	申请日	2018-04-11
[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	文斗铉		
发明人	文斗铉		
IPC分类号	C09K11/06 C07F15/00 C07D403/00 C07D403/04 C07D403/10		
CPC分类号	C07D401/04 C07D401/10 C07D403/04 C07D403/10 C07D487/16 C07F7/081 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1044 C09K2211/1059 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5072 H01L51/508 H01L51/00		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020170050573 2017-04-19 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本公开涉及一种有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置。通过包含本公开的有机电致发光化合物，可提供一种具有低驱动电压、高发光效率和/或改善的寿命特性的有机电致发光装置。

