



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111133078 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201880062103.7

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

(22)申请日 2018.08.22

代理人 徐舒

(30)优先权数据

10-2017-0124258 2017.09.26 KR

10-2018-0074578 2018.06.28 KR

(51)Int.Cl.

G09K 11/06(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/009629 2018.08.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/066258 EN 2019.04.04

(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 梁正恩

权利要求书10页 说明书27页

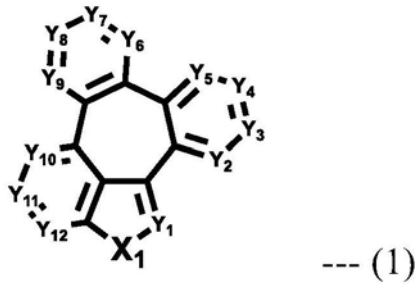
(54)发明名称

有机电致发光化合物以及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以及一种包含其的有机电致发光装置。通过包含根据本公开的有机电致发光化合物,可以提供具有低驱动电压和/或高发光效率和/或长寿命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_1 表示N-L-(Ar)_a、S、或O;

L表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或者取代或未取代的(3元至30元)亚杂芳基;

Ar表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;

Y_1 至 Y_{12} 各自独立地表示N或 CR_1 ;

R_1 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或者可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的环;并且

a表示1至4的整数,其中当a是2至4时,每个Ar可以相同或不同。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,在L、Ar和 R_1 中,取代的(C1-C30)烷基、取代的(C6-C30)(亚)芳基、取代的(3元至30元)(亚)杂芳基、取代的(C3-C30)环烷基、取代的(C1-C30)烷氧基、取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基和取代的环的取代基各自独立地是选自下组的至少一个,该组由以下组成: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元至7元)杂环烷基、(C6-C30)芳氧基、(C6-C30)芳硫基、(C6-C30)芳基取代的或未取代的(5元至30元)杂芳基、(5元至30元)杂芳基取代的或未取代的(C6-C30)芳基、二(C6-C30)芳基氨基取代的(C6-C30)芳基、三(C1-C30)烷基甲硅烷基、三(C6-C30)芳基甲硅烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、氨基、单-或二-(C1-C30)烷基氨基、(C1-C30)烷基取代的或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基、(C1-C30)烷基羰基、(C1-C30)烷氧基羰基、(C6-C30)

芳基羰基、二 (C6-C30) 芳基硼羰基、二 (C1-C30) 烷基硼羰基、(C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硼羰基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、以及 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其中,

L表示单键、取代或未取代的 (C6-C30) 亚芳基、或者取代或未取代的 (3元至30元) 亚杂芳基;

Ar表示氢、氘、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的 (3元至30元) 杂芳基、或者取代或未取代的二 (C6-C30) 芳基氨基;

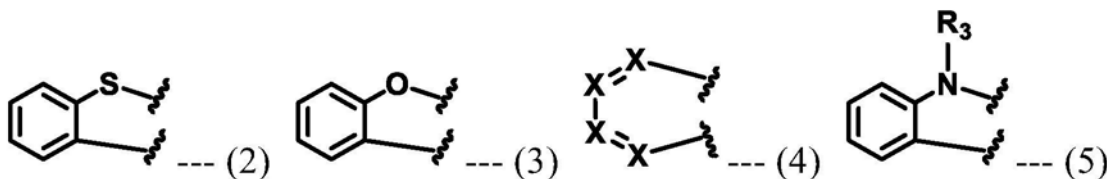
R₁各自独立地表示氢、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的 (3元至30元) 杂芳基、或者取代或未取代的二 (C6-C30) 芳基氨基; 或可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的、(C3-C30) 单环的或多环的芳族环的环, 所述芳族环的至少一个碳原子可以被氮替代;

其中L、Ar和R₁中的取代的 (C6-C30) (亚) 芳基、取代的 (3元至30元) (亚) 杂芳基、取代的二 (C6-C30) 芳基氨基的取代基各自独立地是选自下组的至少一个, 该组由以下组成: 氘、(5元至30元) 杂芳基取代的或未取代的 (C6-C30) 芳基、(C6-C30) 芳基取代的或未取代的 (5元至30元) 杂芳基、氨基、单-或二- (C1-C30) 烷基氨基、(C1-C30) 烷基取代的或未取代的单-或二- (C6-C30) 芳基氨基、(C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基氨基。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其中,

L表示单键、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚间联苯基、取代或未取代的亚对联苯基、取代或未取代的亚吡啶基、取代或未取代的亚嘧啶基、取代或未取代的亚三嗪基、取代或未取代的亚萘基、取代或未取代的亚喹啉基、或取代或未取代的亚喹喔啉基; Ar表示氢、取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的间联苯基、取代或未取代的对联苯基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的二苯基氨基、或取代或未取代的苄基苯基氨基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其中, Y₁至Y₁₂中两个相邻的表示CR₁, 两个相邻的R₁彼此稠合以形成由以下式2至5中的任何一个表示的环, 并且所述具有式1的化合物含有以下环中的至少一个:




其中,

X表示N或CR₂,

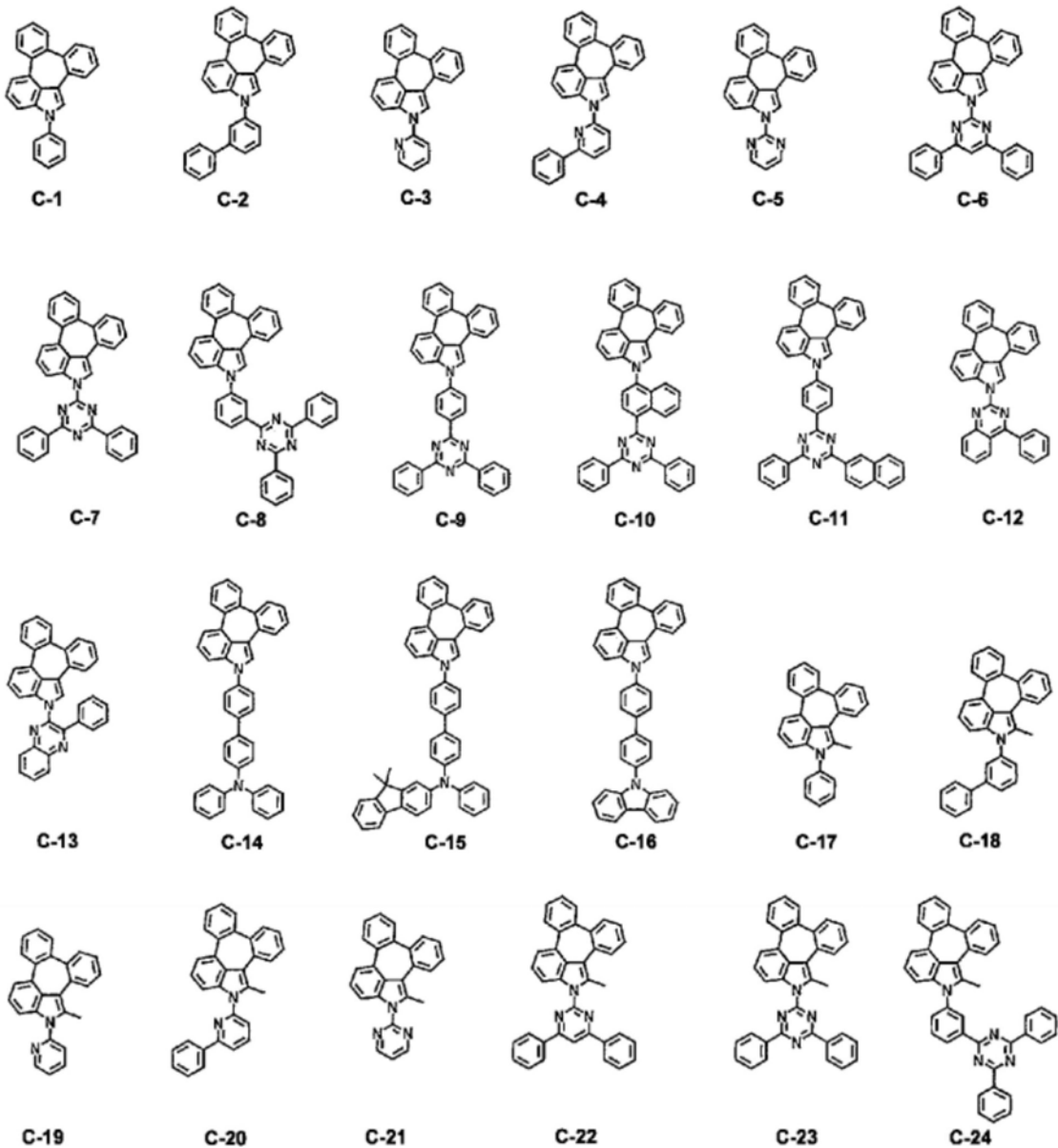
R₂表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的 (3元至30元) 杂芳基、取代或未取代的 (C3-C30) 环烷基、取代或未取代的 (C1-C30) 烷氧基、取代或未取代的三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、取代或未取代的二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、取代或未取代的三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二- (C1-C30) 烷基氨基、取代或未取代的单-或二- (C6-C30) 芳基氨基、或者取代或未取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-

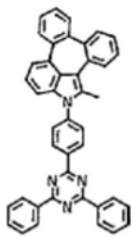
C30) 芳基氨基,

R_3 表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基,

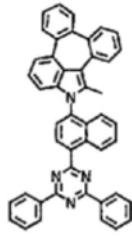
表示与CR₁的C的连接位点。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,所述由式1表示的化合物选自由以下组成的组:

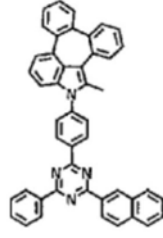




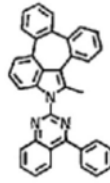
C-25



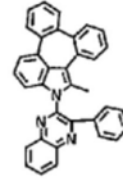
C-26



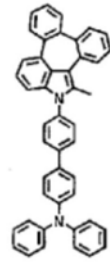
C-27



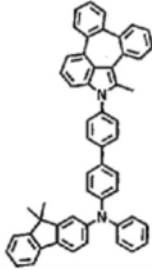
C-28



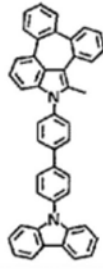
C-29



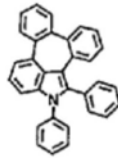
C-30



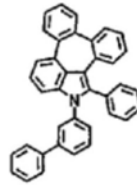
C-31



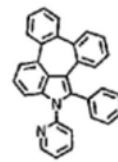
C-32



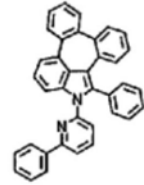
C-33



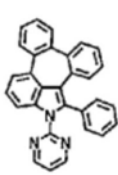
C-34



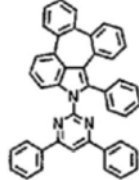
C-35



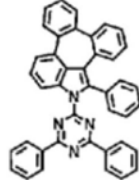
C-36



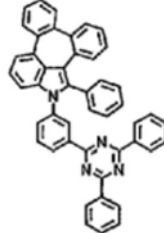
C-37



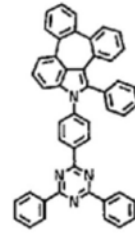
C-38



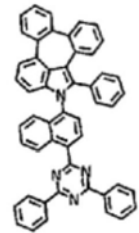
C-39



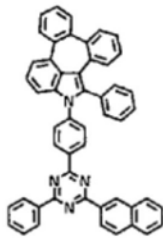
C-40



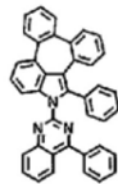
C-41



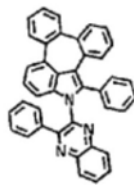
C-42



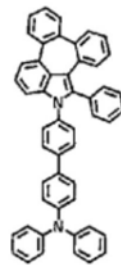
C-43



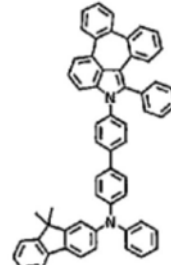
C-44



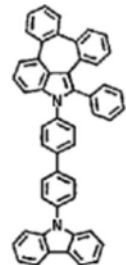
C-45



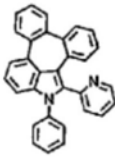
C-46



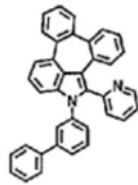
C-47



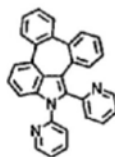
C-48



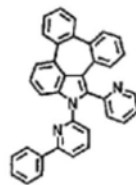
C-49



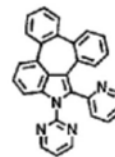
C-50



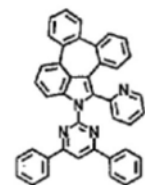
C-51



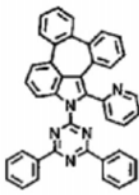
C-52



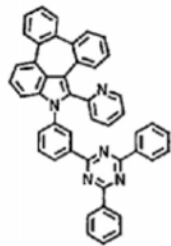
C-53



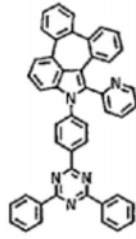
C-54



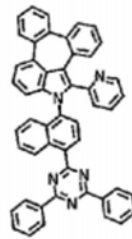
C-55



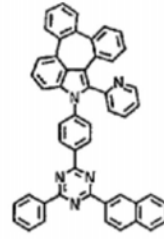
C-56



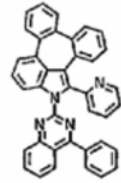
C-57



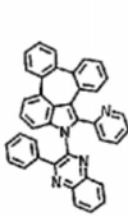
C-58



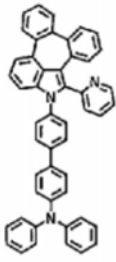
C-59



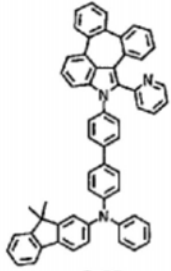
C-60



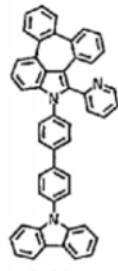
C-61



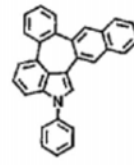
C-62



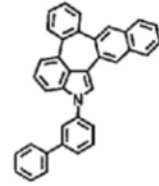
C-63



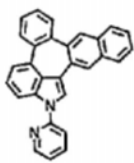
C-64



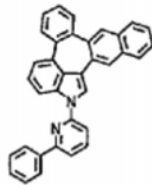
C-65



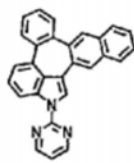
C-66



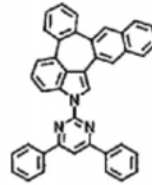
C-67



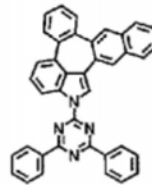
C-68



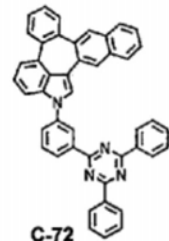
C-69



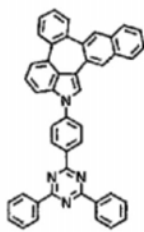
C-70



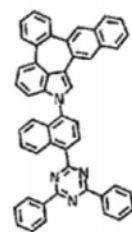
C-71



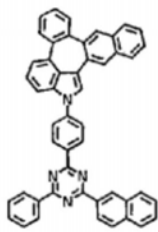
C-72



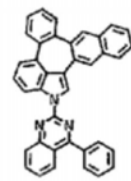
C-73



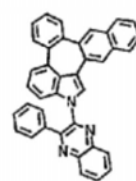
C-74



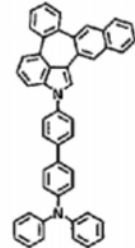
C-75



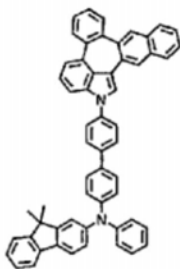
C-76



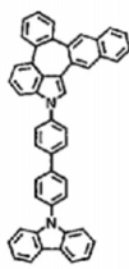
C-77



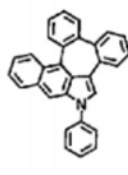
C-78



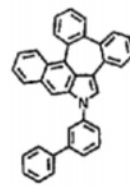
C-79



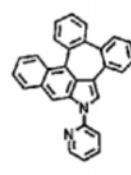
C-80



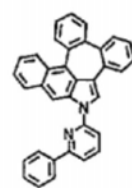
C-81



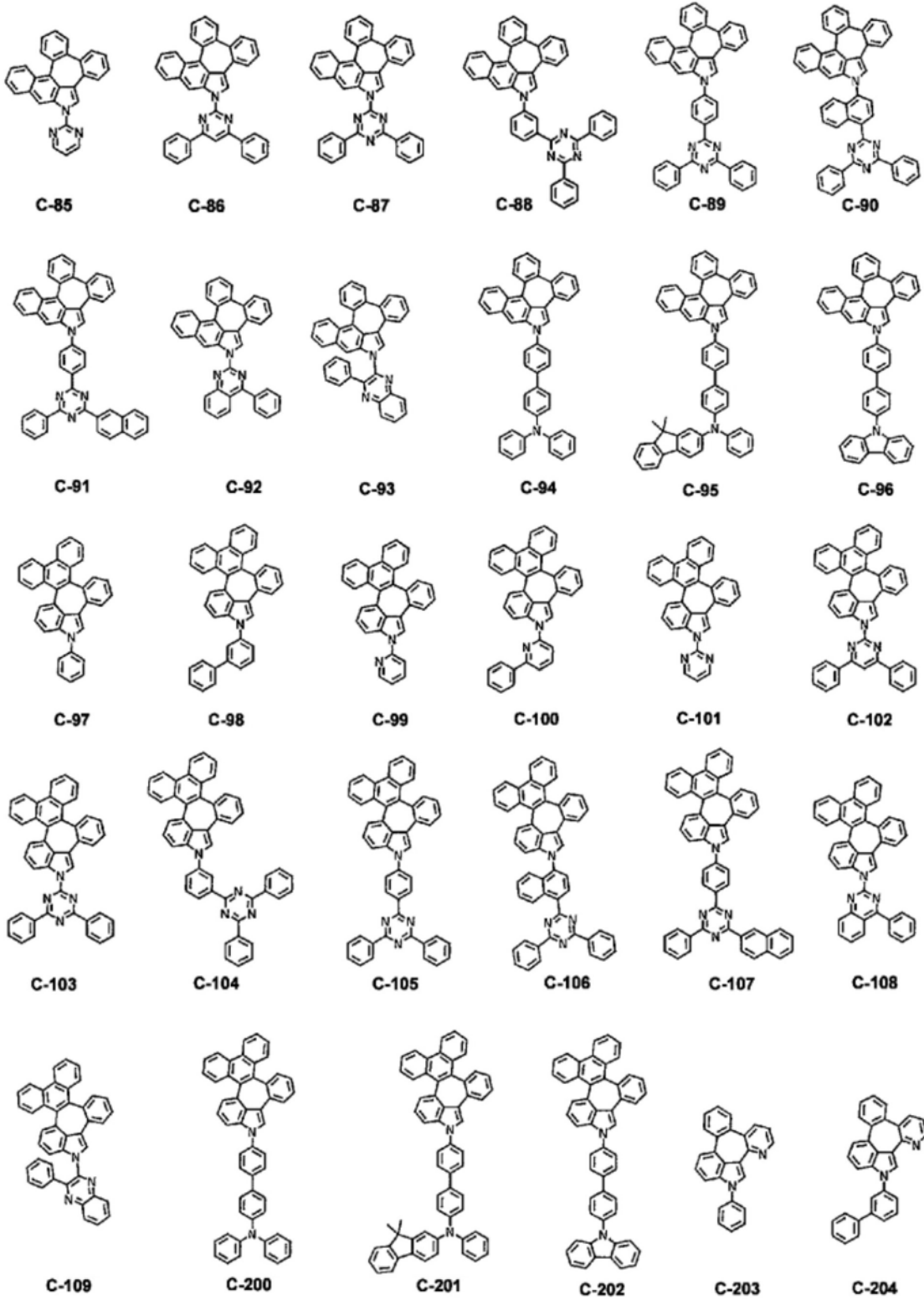
C-82

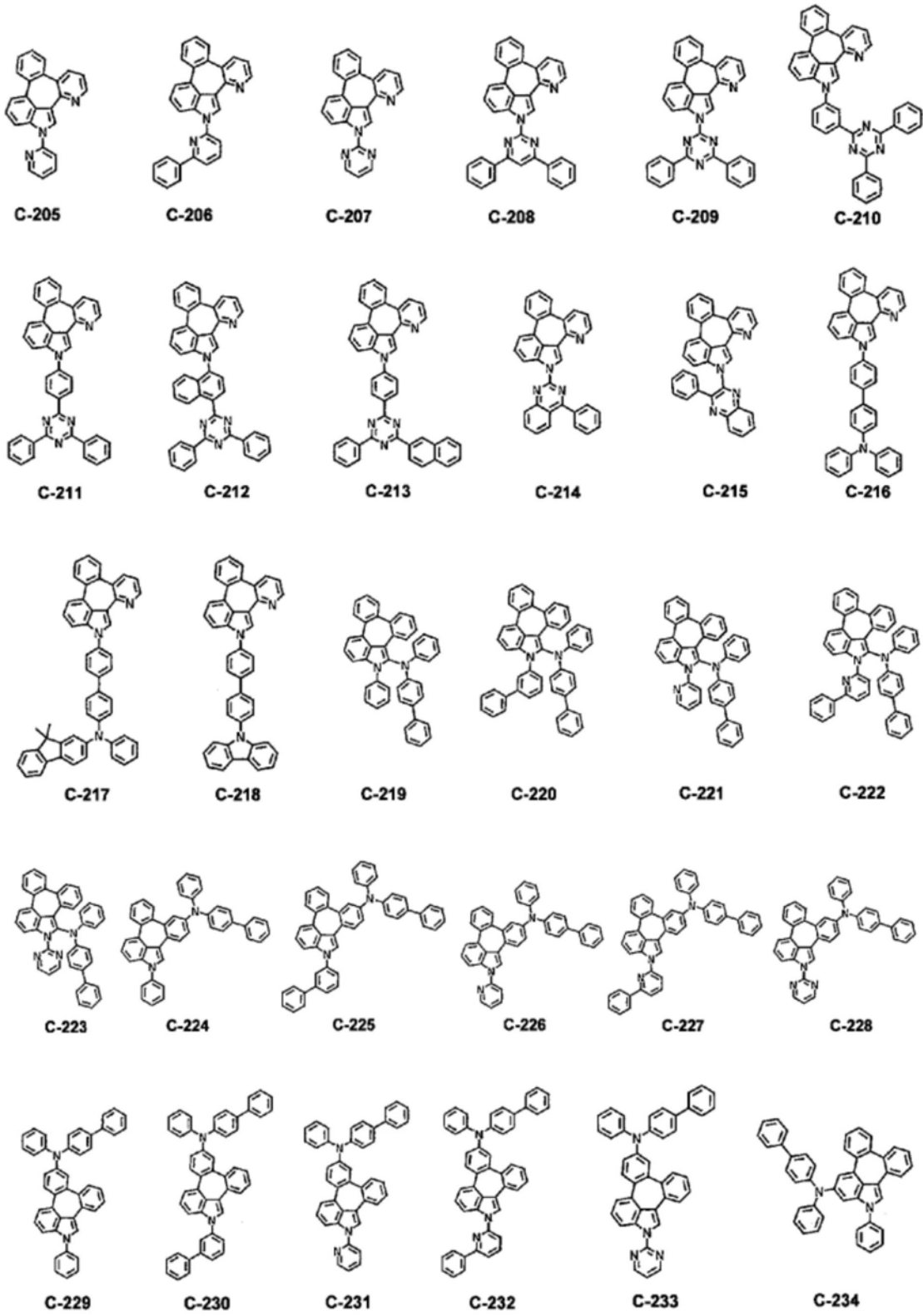


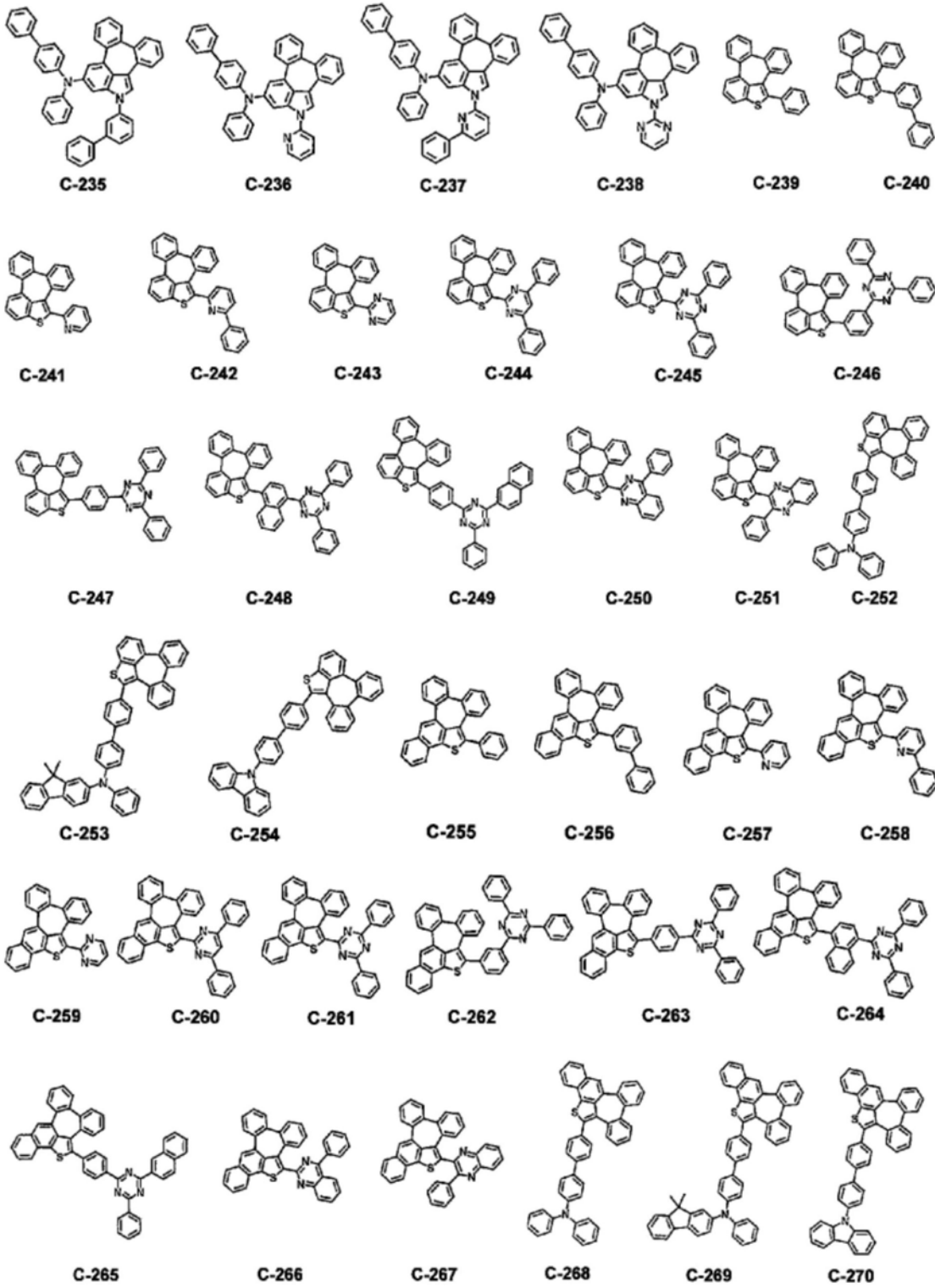
C-83

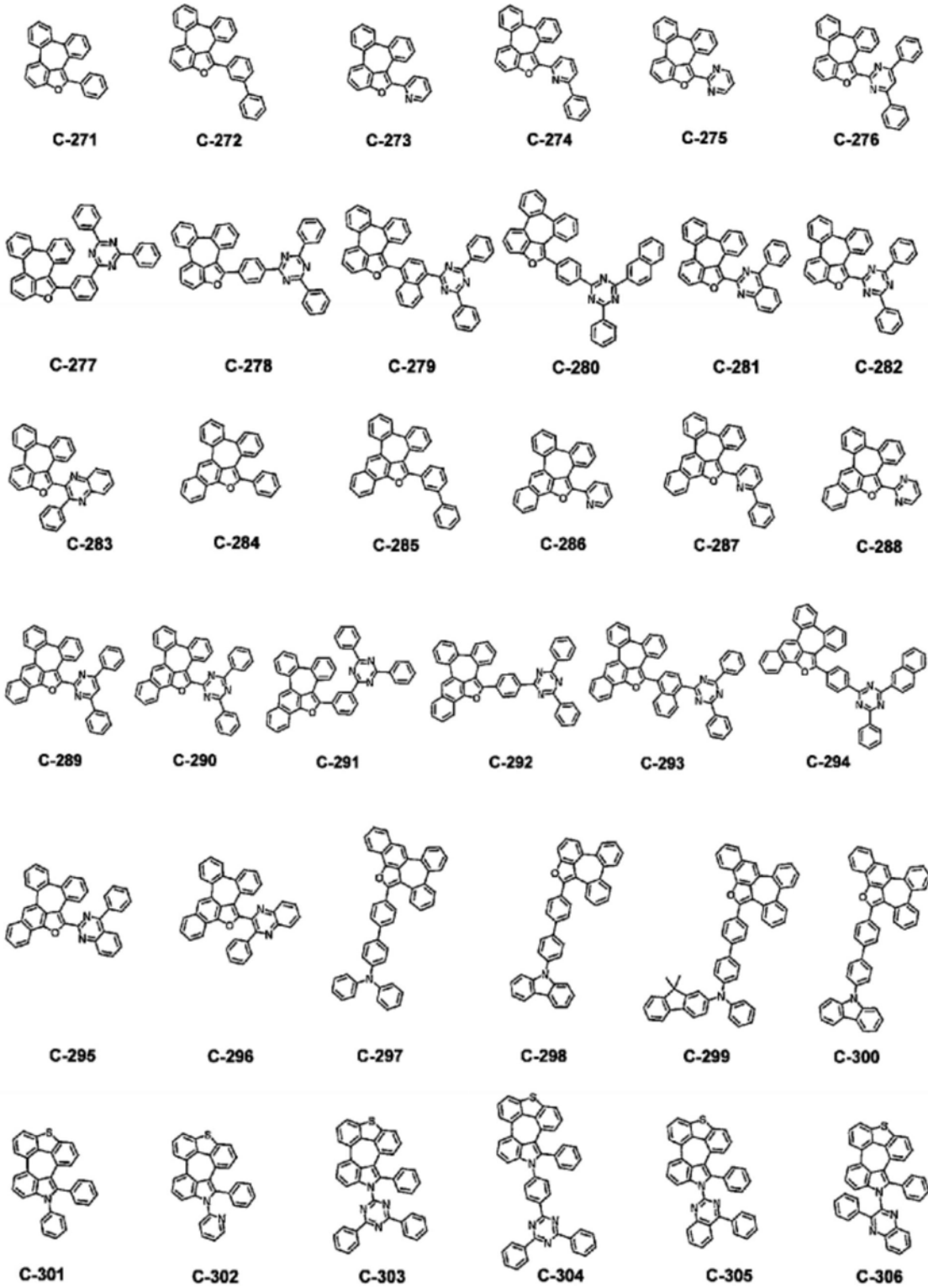


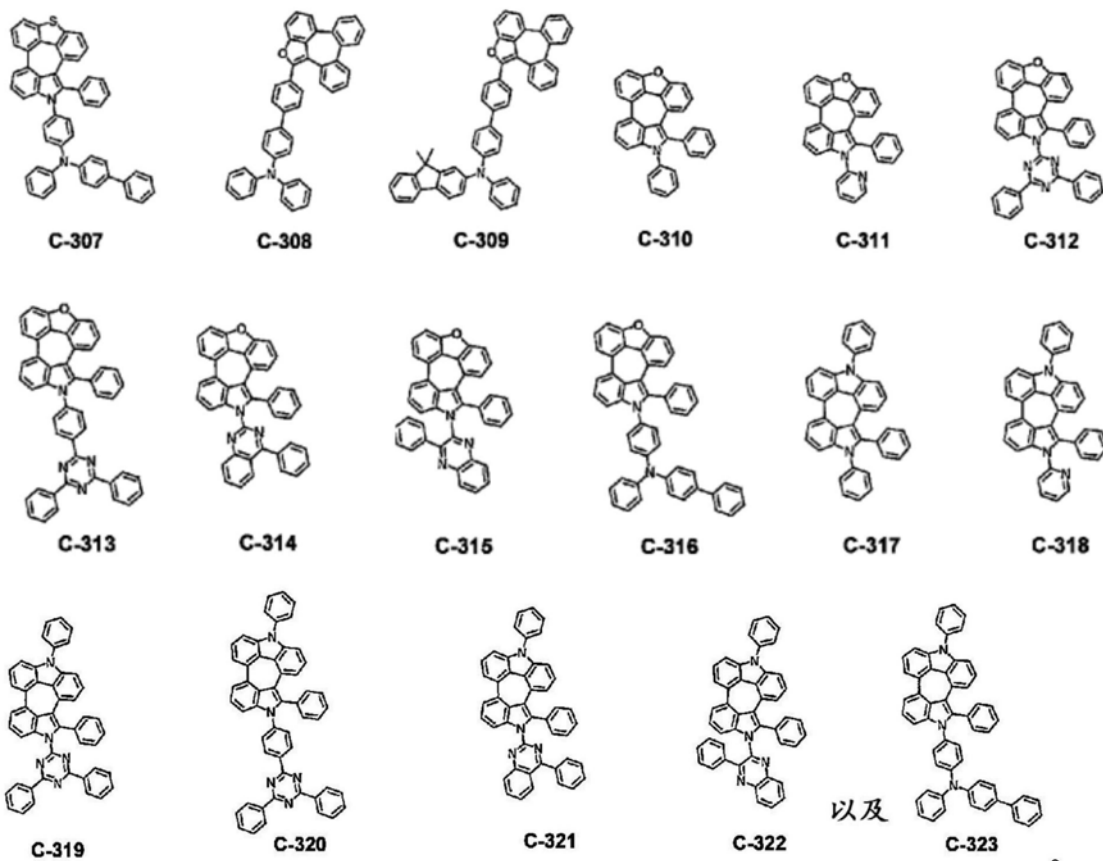
C-84











7. 一种有机电致发光材料,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。
8. 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。
9. 根据权利要求8所述的有机电致发光装置,其中,所述有机电致发光化合物包含在发光层中。
10. 一种显示装置,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以及包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种可用于有机电致发光装置(OLED)领域的有机电致发光化合物以及一种包含其的有机电致发光装置。

背景技术

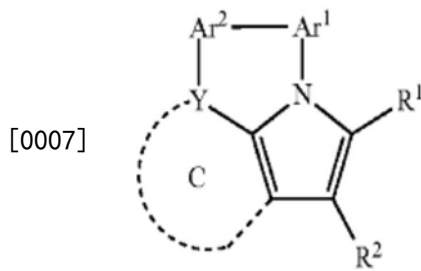
[0002] 电致发光装置(EL装置)是一种自发光装置,其具有提供更宽的视角、更大的对比率和更快的响应时间的优势。第一件有机EL装置是由伊士曼柯达公司(Eastman Kodak)通过使用小的芳香族二胺分子和铝络合物作为用于形成发光层的材料开发的(参见Appl.Phys.Lett.[应用物理学快报]51,913,1987)。

[0003] 有机电致发光装置(OLED)通过向有机发光材料注入电荷而将电能转换为光,并且通常包括阳极、阴极、以及在这两个电极之间形成的有机层。有机EL装置的有机层可以由空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子阻挡层、发光层(含有主体材料和掺杂剂材料)、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等构成,如果需要的话。可以根据功能将有机层中使用的材料分为空穴注入材料、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。在有机EL装置中,通过电压将来自阳极的空穴和来自阴极的电子注入到发光层中,并且通过空穴和电子的再结合产生具有高能量的激子。有机发光化合物通过能量移动到激发态并由当有机发光化合物从激发态返回到基态时的能量发射光。

[0004] 决定有机EL装置中的发光效率的最重要因素是发光材料。要求发光材料具有以下特征:高量子效率、电子和空穴的高移动度、以及所形成的发光材料层的均匀性和稳定性。根据发光颜色将发光材料分为蓝色、绿色和红色发光材料,并且进一步包括黄色或橙色发光材料。此外,在功能方面,将发光材料分为主体材料和掺杂剂材料。近来,迫切的任务是开发具有高效率 and 长寿命的有机EL装置。具体地,考虑到中型和大型OLED面板所需的EL特性,迫切需要开发优于常规材料的高度优异的发光材料。为此,优选地,作为固态溶剂和能量发射器,主体材料应具有高纯度和合适的分子量以便在真空下沉积。此外,要求主体材料具有高玻璃化转变温度和热解温度以实现热稳定性、高电化学稳定性,以实现长寿命、非晶薄膜的易成形性、与相邻层的良好粘合性以及层之间不移动性。

[0005] 此外,要求开发在空穴传输层、缓冲层、电子传输层等中具有良好热稳定性并且能够改善有机电致发光装置的性能(诸如驱动电压、发光效率和寿命)的材料。

[0006] 日本专利申请公开号2014-160813公开了由以下结构表示的化合物作为有机电致发光化合物。



发明内容

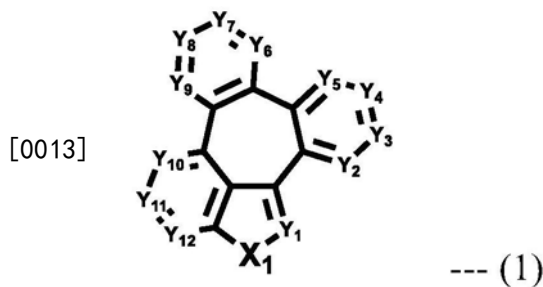
[0008] 技术问题

[0009] 本公开的目的首先是提供一种有机电致发光化合物,其能够生产具有低驱动电压和/或高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置,其次,是提供一种包含所述有机电致发光化合物的有机电致发光装置。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 作为解决上述技术问题的深入研究的结果,本发明的诸位发明人发现,其中5元环和芳族环与7元环稠合的杂环化合物可以提供具有低驱动电压和/或高发光效率和/或长寿命特征的有机电致发光装置,从而完成了本发明。具有低玻璃化转变温度(T_g)的化合物可降低薄膜内的电荷迁移率并恶化OLED装置的性能。结果是,尽管其分子量相对低,但本发明的诸位发明人已经开发了具有高T_g的新颖的有机电致发光化合物,使得其能够提供优异的形态稳定性。

[0012] 更具体地,上述目标可以通过由下式1表示的有机电致发光化合物来实现。



[0014] 其中,

[0015] X₁表示N-L-(Ar)_a、S、或O;

[0016] L表示单键、取代或未取代的(C₆-C₃₀)亚芳基、或者取代或未取代的(3元至30元)亚杂芳基;

[0017] Ar表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基、取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的单-或二-(C₁-C₃₀)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C₆-C₃₀)芳基氨基、或者取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基(C₆-C₃₀)芳基氨基;

[0018] Y₁至Y₁₂各自独立地表示N或CR₁;

[0019] R₁各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基、取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C₃-C₃₀)环烷基、取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷氧基、取代或未取代的三(C₁-C₃₀)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C₁-C₃₀)烷基(C₆-C₃₀)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基二(C₆-C₃₀)

芳基甲硅烷基、取代或未取代的三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二- (C1-C30) 烷基氨基、取代或未取代的单-或二- (C6-C30) 芳基氨基、或者取代或未取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基氨基; 或者可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的环; 并且

[0020] a表示1至4的整数, 其中当a是2至4时, 每个Ar可以相同或不同。

[0021] 本发明的有益效果

[0022] 通过包含根据本公开的有机电致发光化合物, 可以制备具有低驱动电压和/或高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置。

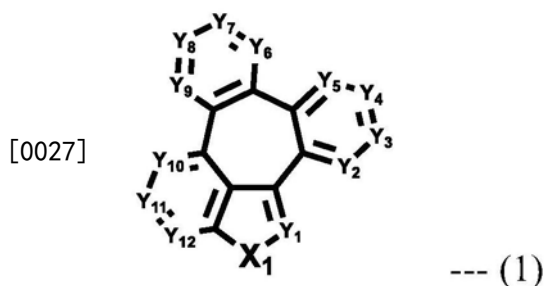
具体实施方式

[0023] 在下文中, 将详细描述本公开。然而, 以下描述旨在解释本发明, 并不意味着以任何方式限制本发明的范围。

[0024] 本公开中的术语“有机电致发光化合物”意指可以用于有机电致发光装置中、并且如果需要可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中的化合物。

[0025] 本公开中的术语“有机电致发光材料”意指可以用于有机电致发光装置中、并且可以包含至少一种化合物的材料。如果需要, 有机电致发光材料可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中。例如, 有机电致发光材料可以是空穴注入材料、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。

[0026] 本公开的有机电致发光化合物包含至少一种由式1表示的化合物。例如, 由式1表示的化合物可以包含在发光层中, 并且当包含在发光层中时, 可以包含具有式1的化合物作为主体。



[0028] 将如下更详细地描述由上式1表示的化合物。

[0029] 在式1中, X_1 表示N-L-(Ar)_a、S或O。

[0030] 在式1中, L表示单键、取代或未取代的 (C6-C30) 亚芳基、或取代或未取代的 (3元至30元) 亚杂芳基; 优选地, 可以是单键、取代或未取代的 (C6-C25) 亚芳基、或取代或未取代的 (5元至25元) 亚杂芳基; 更优选地, 可以是单键、未取代的 (C6-C18) 亚芳基、或未取代的 (5元至18元) 亚杂芳基, 并且亚杂芳基可以包括至少一个氮。

[0031] 在一个实施例中, 在式1中, L可以是单键、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚间联苯基、取代或未取代的亚对联苯基、取代或未取代的亚吡啶基、取代或未取代的亚嘧啶基、取代或未取代的亚三嗪基、取代或未取代的亚萘基、取代或未取代的亚喹啉基、或取代或未取代的亚喹喔啉基。

[0032] 在式1中, Ar表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代

的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;优选地,可以是氢、取代或未取代的(C6-C25)芳基、取代或未取代的(5元至25元)杂芳基、或取代或未取代的二(C6-C25)芳基氨基;更优选地,可以是氢、取代或未取代的(C6-C18)芳基、取代或未取代的(5元至18元)杂芳基、或取代或未取代的二(C6-C18)芳基氨基。

[0033] 在一个实施例中,在式1中,Ar可以是氢、取代或未取代的苯基、取代或未取代的间联苯基、取代或未取代的对联苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的二苯基氨基、或取代或未取代的苄基苯基氨基。

[0034] 在式1中,a表示1至4的整数,并且当a是2至4时,每个Ar可以相同或不同,例如,当a是2时,Ar可以全部都是苯基或每个可以是苯基和萘基、或苯基和苄基。

[0035] 在式1中, Y_1 至 Y_{12} 各自独立地表示N或 CR_1 。根据本公开的一个实施例, Y_1 至 Y_{12} 可以全部都是 CR_1 ,并且根据本公开的另一个实施例, Y_1 至 Y_{12} 中的至少一个可以是N。

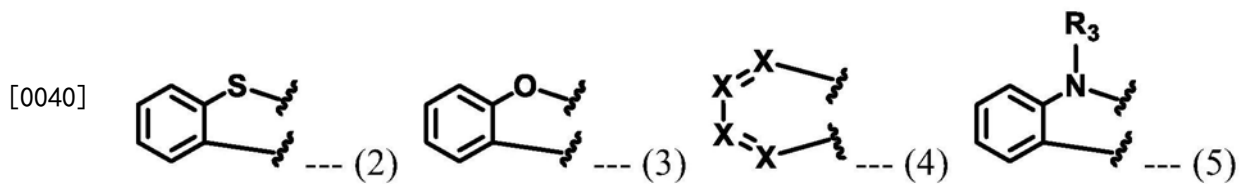
[0036] 在式1中, R_1 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的环,例如,可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的、(C3-C30)单环的或多环的脂环族环或芳族环、或其组合,所述脂环族环或芳族环、或其组合的碳原子可以被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子替代;优选地,可以是氢、取代或未取代的(C1-C20)烷基、取代或未取代的(C6-C25)芳基、取代或未取代的(5元至25元)杂芳基、或取代或未取代的二(C6-C25)芳基氨基;或可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的、(C3-C25)单环的或多环的芳族环,所述芳族环的至少一个碳原子可以被氮替代;更优选地,可以是氢、取代或未取代的(C1-C10)烷基、取代或未取代的(C6-C18)芳基、取代或未取代的(5元至18元)杂芳基、或取代或未取代的二(C6-C18)芳基氨基;或可以与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的、(C6-C18)单环的或多环的芳族环,所述芳族环的至少一个碳原子可以被氮替代。


[0037] 在一个实施例中,在式1中, R_1 各自独立地可以是氢、取代或未取代的甲基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的间联苯基、取代或未取代的对联苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹喔啉基、或取代或未取代的苯基联苯基氨基。

[0038] 根据本公开的一个实施例,在式1中, Y_1 至 Y_{12} 中两个相邻的表示 CR_1 ,并且两个相邻的 R_1 可以彼此耦合以形成由下式2至5中的任何一个表示的环。例如,具有式1的化合物可含有至少一个具有下式2至5的环。

[0039] 在一个实施例中,所述环可以是二苯并噻吩环、二苯并呋喃环、萘环、菲环、或取代

或未取代的咪唑环。



[0041] 在式2至5中，表示与式1的相邻CR₁中的C的连接位点。

[0042] 在式4中，X表示N或CR₂。根据本公开的一个实施例，X可以全部都是CR₂，并且根据本公开的另一个实施例，X中的至少一个可以是N。

[0043] R₂各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基，优选地，可以是取代或未取代的(C6-C25)芳基或取代或未取代的(5元至25元)杂芳基，更优选地，可以是未取代的(C6-C18)芳基或未取代的(5元至18元)杂芳基。

[0044] 在式5中，R₃表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基，优选地，可以是取代或未取代的(C6-C25)芳基或取代或未取代的(5元至25元)杂芳基，更优选地，可以是未取代的(C6-C18)芳基或未取代的(5元至18元)杂芳基。例如，在式5中，R₃可以是苯基。

[0045] 在式1中，(亚)杂芳基各自独立地含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子，优选地，可以含有至少一个选自N、O和S的杂原子，更优选地，可以含有至少一个氮原子。

[0046] 本文中，“(C1-C30)烷基”意指构成链的具有1至30个碳原子的直链或支链烷基，其中碳原子的数目优选为1至20，更优选为1至10，并且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、和叔丁基等。“(C2-C30)烯基”意指构成链的具有2至30个碳原子的直链或支链烯基，其中碳原子的数目优选为2至20，并且更优选为2至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”意指构成链的具有2至30个碳原子的直链或支链炔基，其中碳原子的数目优选为2至20，并且更优选为2至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至30个环骨架碳原子的单环或多环烃，其中碳原子的数目优选为3至20，并且更优选为3至7，并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“(3元至7元)杂环烷基”意指具有3至7个环骨架原子、优选5至7个环骨架原子的环烷基，其包括至

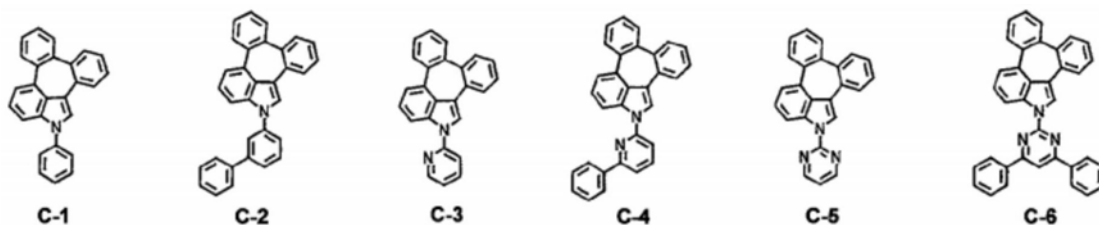
少一个选自由B、N、O、S、Si、和P(并且优选O、S、和N)组成的组的杂原子,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、四氢噻吩(thiolan)、四氢吡喃等。“(C6-C30)(亚)芳基”意指衍生自具有6至30个环骨架碳原子的芳烃的单环或稠环基团,其中环骨架碳原子的数目优选为6至25,更优选为6至18,可以是部分饱和的,并且可以包括螺结构。芳基包括苯基、联苯基、三联苯基、萘基、联萘基、苯基萘基、萘基苯基、苈基、苯基苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、苯基菲基、蒽基、茚基、三亚苯基、芘基、并四苯基、茈基、蒾基、萘并萘基(naphthacenylyl)、荧蒽基、螺苈基等。“(3元至30元)(亚)杂芳基”意指具有至少一个选自由B、N、O、S、Si、和P组成的组的杂原子并且具有3至30个、优选5至25个、并且更优选5至18个环骨架原子的芳基基团;其优选具有1至4个杂原子,并且可以是单环或与至少一个苯环缩合的稠环;可以是部分饱和的。此外,(亚)杂芳基可以通过将至少一个杂芳基或芳基经由一个或多个单键连接到杂芳基上而形成的(亚)杂芳基;并且可以包含螺结构。杂芳基包括单环型杂芳基,诸如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,以及稠环型杂芳基,诸如苯并呋喃基、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、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹啉基、喹喔啉基、咔唑基、苯并咔唑基、吩噻嗪基、吩噻嗪基、菲啶基、苯并二氧杂环戊烯基、二氢吡啶基(dihydroacrylidinylyl)等。“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0047] 本文中,“取代或未取代的环”意指取代或未取代的(C3-C30)单环的或多环的脂环族环或芳族环或其组合,优选地,可以是取代或未取代的(C5-C25)单环的或多环的脂环族环或芳族环或其组合,更优选地,可以是取代或未取代的(C5-C18)单环的或多环的脂环族环或芳族环或其组合。

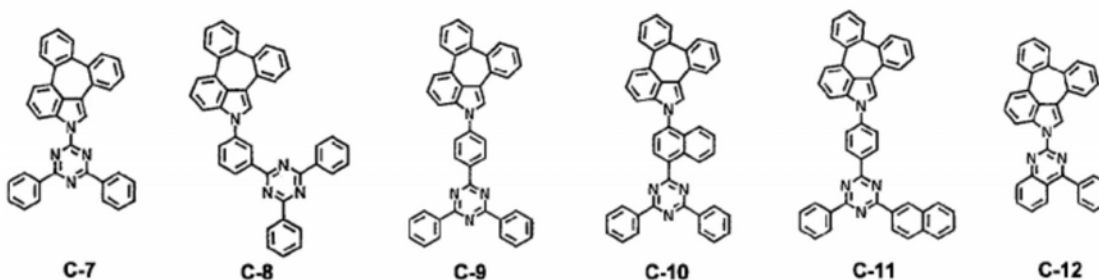
[0048] 此外,表述“取代或未取代的”中的“取代的”意指某个官能团中的氢原子被另一个原子或另一个官能团(即取代基)替代。在式1的L、Ar和R₁中,取代的(C1-C30)烷基、取代的(C6-C30)(亚)芳基、取代的(3元至30元)(亚)杂芳基、取代的(C3-C30)环烷基、取代的(C1-C30)烷氧基、取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基和取代的环的取代基各自独立地是选自下组的至少一个,该组由以下组成: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元至7元)杂环烷基、(C6-C30)芳氧基、(C6-C30)芳硫基、(5元至30元)杂芳基取代的或未取代的(C6-C30)芳基、二(C6-C30)芳基氨基取代的(C6-C30)芳基、(C6-C30)芳基取代的或未取代的(5元至30元)杂芳基、三(C1-C30)烷基甲硅烷基、三(C6-C30)芳基甲硅烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、氨基、单-或二-(C1-C30)烷基氨基、(C1-C30)烷基取代的或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基、(C1-C30)烷基羰基、(C1-C30)烷氧基羰基、(C6-C30)芳基羰基、二(C6-C30)芳基硼羰基、二(C1-C30)烷基硼羰基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼羰基、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、以及(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基;优选地,可以是二(C6-C25)

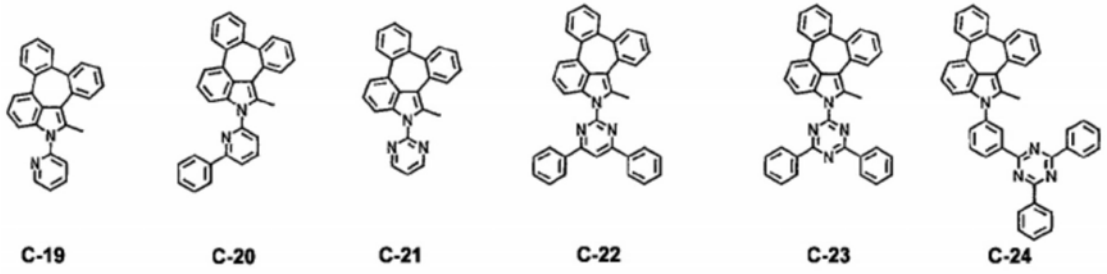
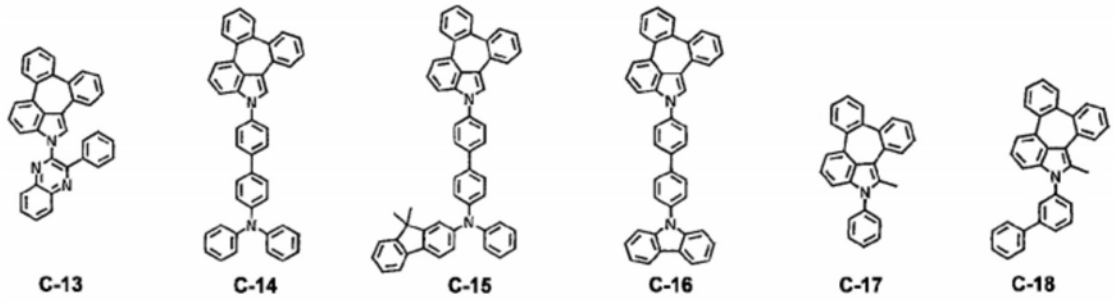
芳基氨基取代的或未取代的 (C6-C25) 芳基、(C6-C25) 芳基取代的或未取代的 (5元至25元) 杂芳基、或二 (C6-C30) 芳基氨基；更优选地，可以是二 (C6-C18) 芳基氨基取代的或未取代的 (C6-C18) 芳基、(C6-C18) 芳基取代的 (5元至18元) 杂芳基、或二 (C6-C18) 芳基氨基，例如，苯基；萘基；咪唑；被一个或多个苯基取代的吡啶、嘧啶或三嗪；被一个或多个苯基取代的胺、被苯基和苄基取代的胺、被苯基和联苯基取代的胺、或被苯基和萘基取代的三嗪。

[0049] 由式1表示的化合物可以通过以下化合物更确切地说明，但不限于此：

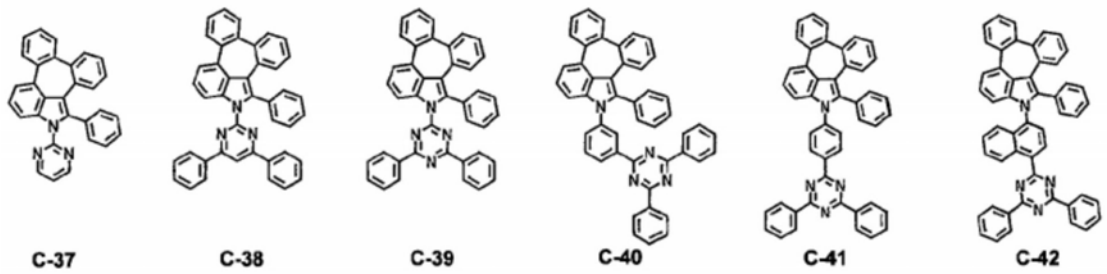
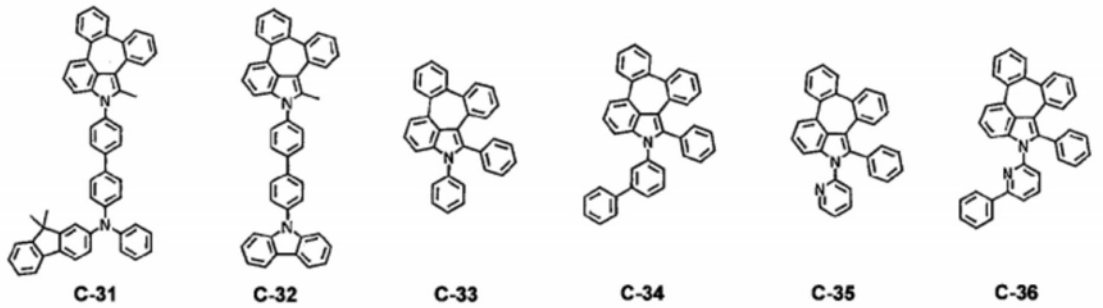
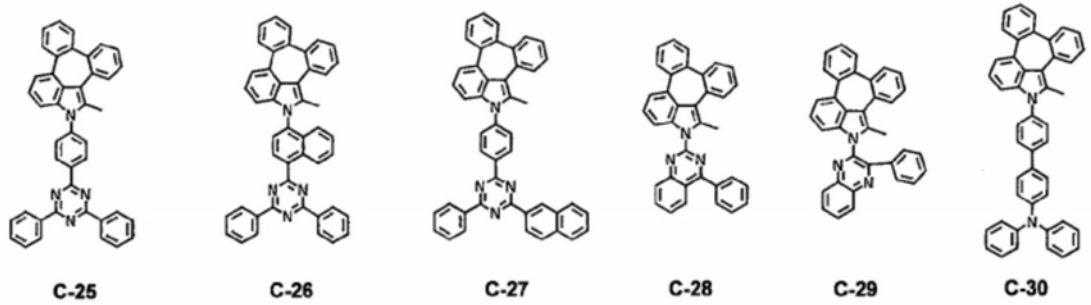


[0050]

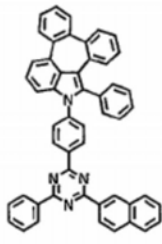




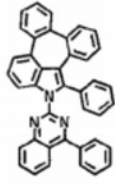
[0051]



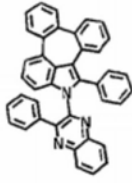
[0052]



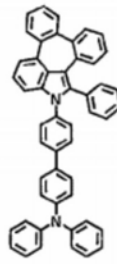
C-43



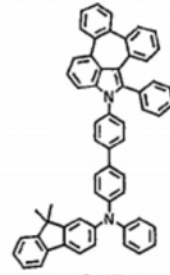
C-44



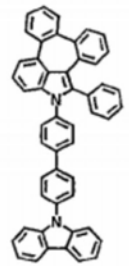
C-45



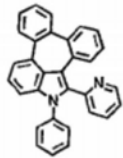
C-46



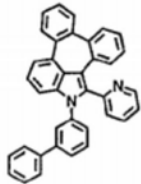
C-47



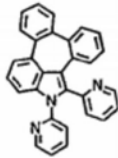
C-48



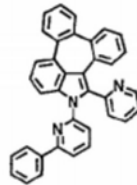
C-49



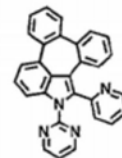
C-50



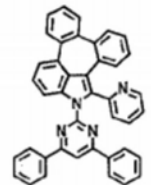
C-51



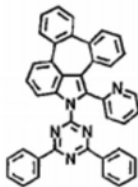
C-52



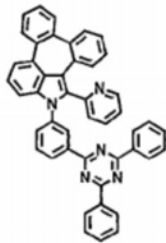
C-53



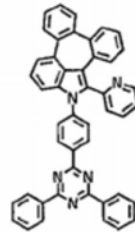
C-54



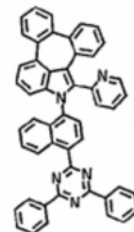
C-55



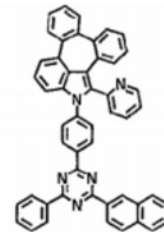
C-56



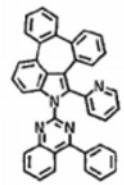
C-57



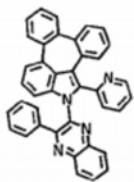
C-58



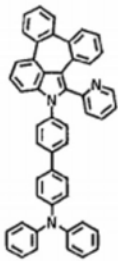
C-59



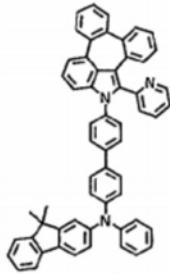
C-60



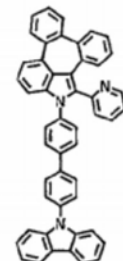
C-61



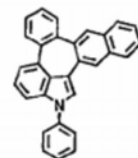
C-62



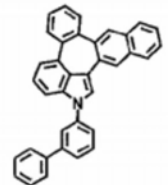
C-63



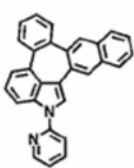
C-64



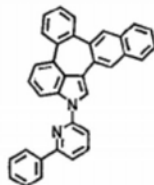
C-65



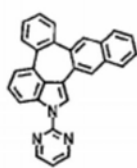
C-66



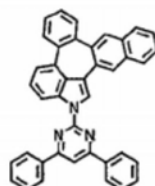
C-67



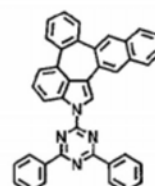
C-68



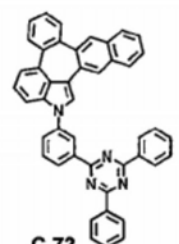
C-69



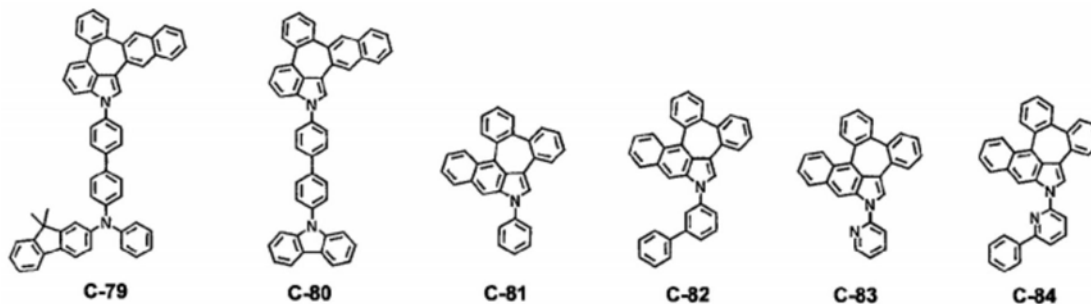
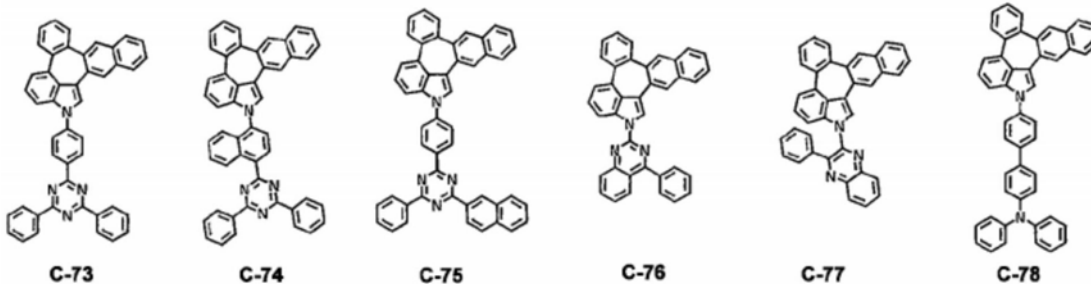
C-70



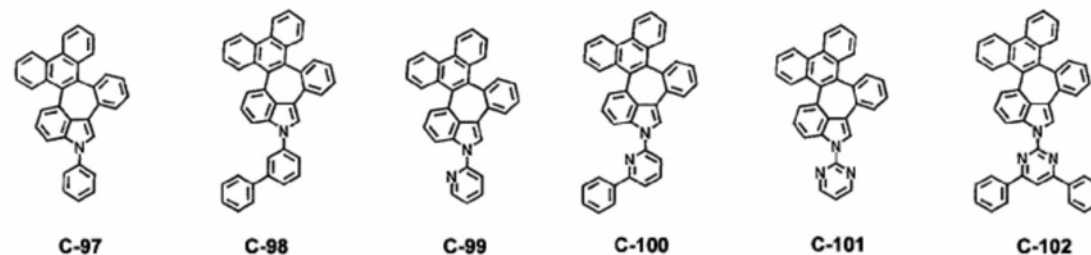
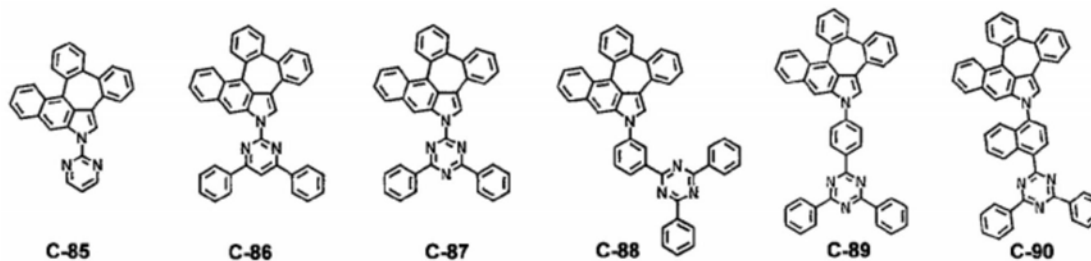
C-71

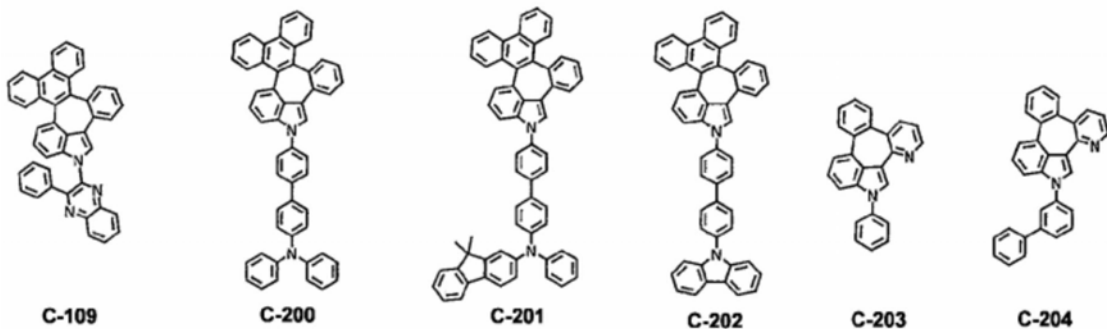
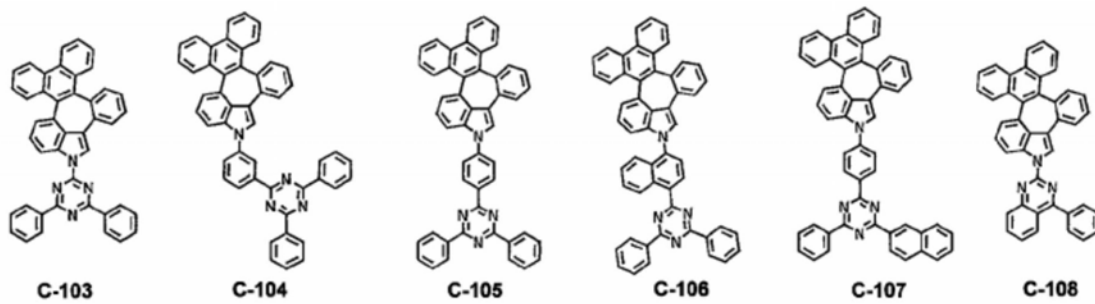


C-72

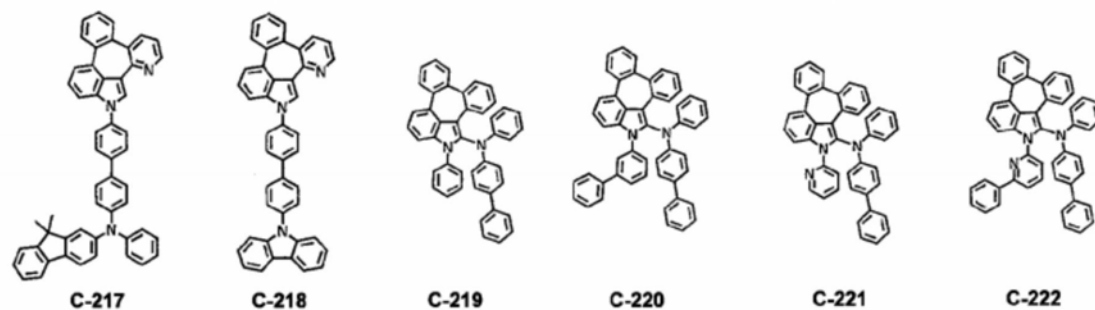
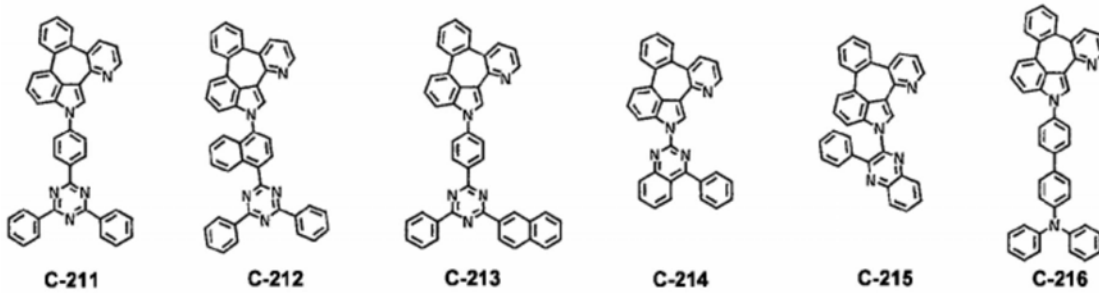
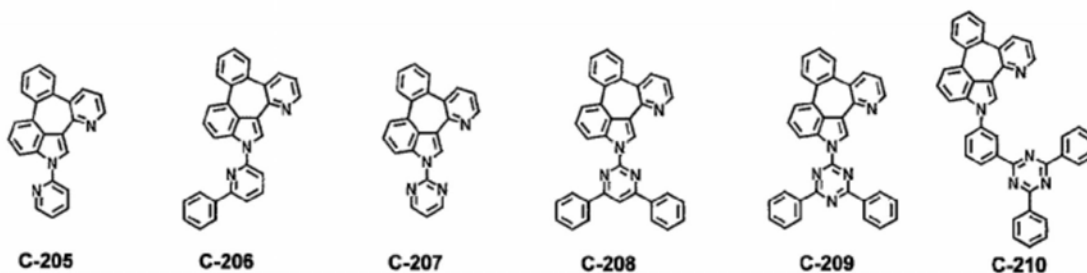


[0053]

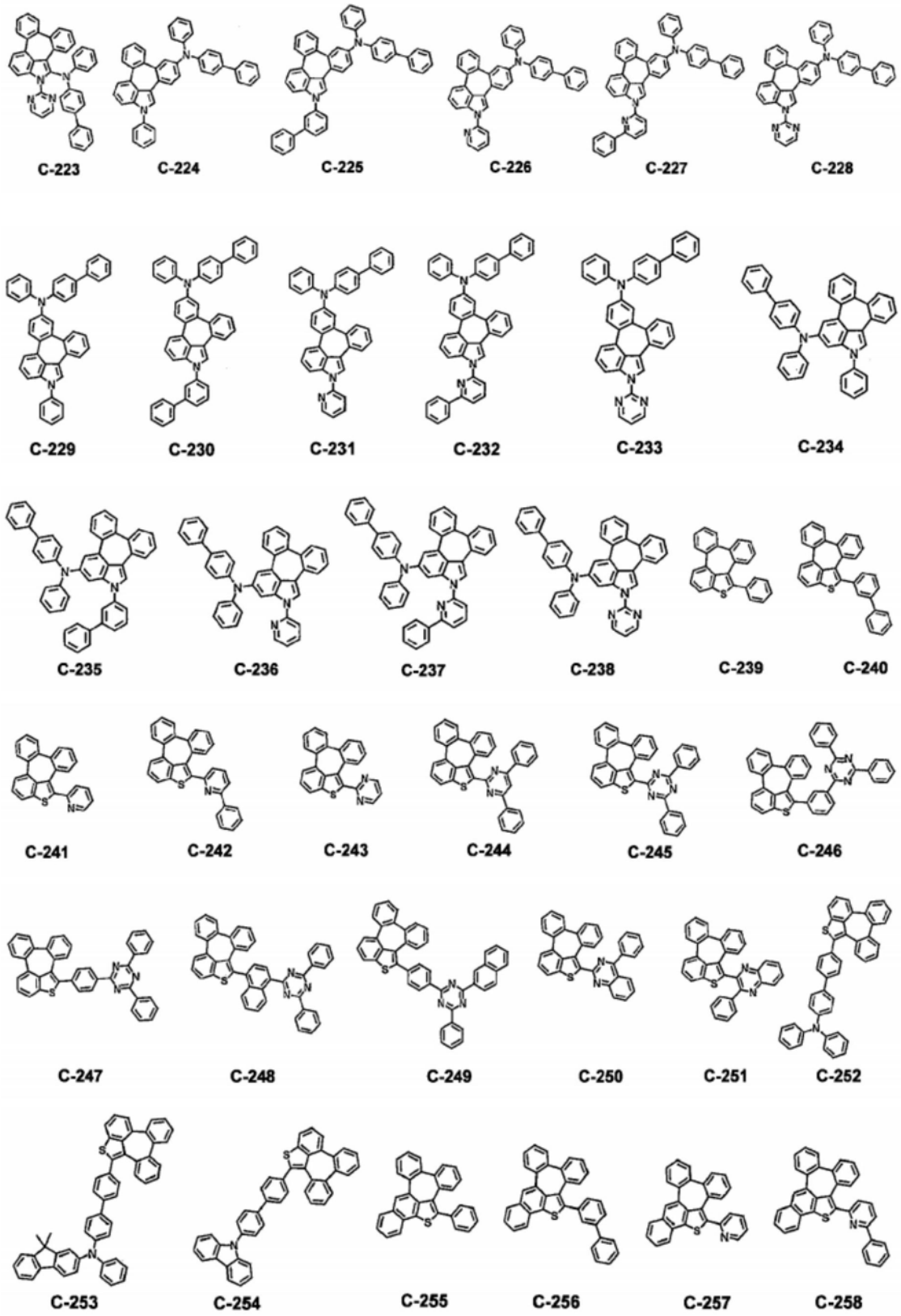


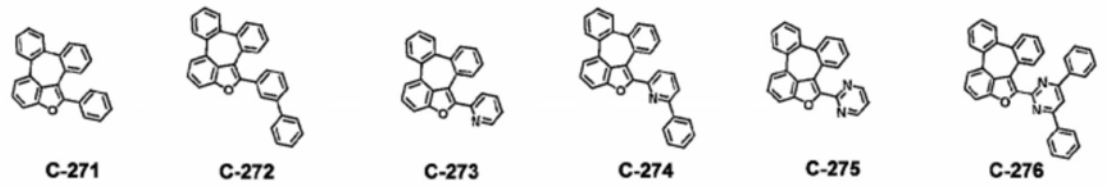
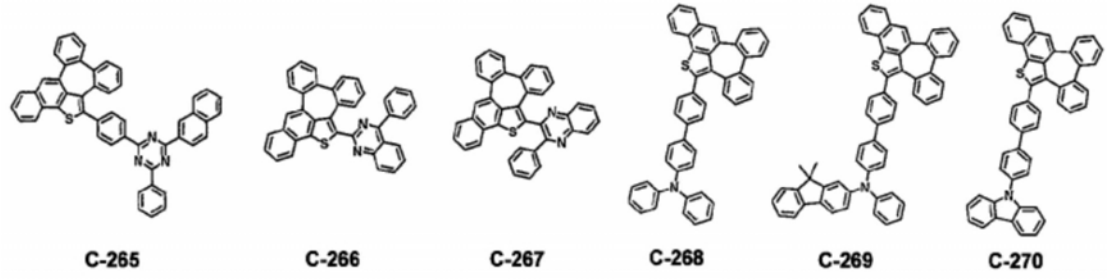
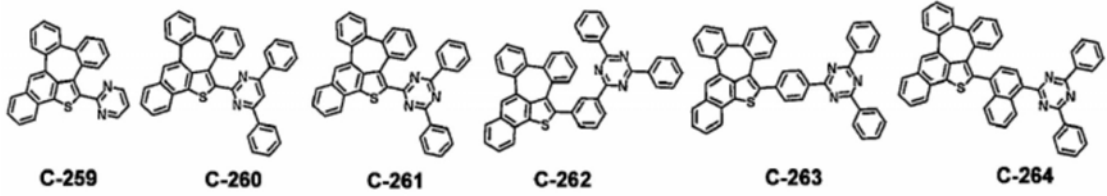


[0054]

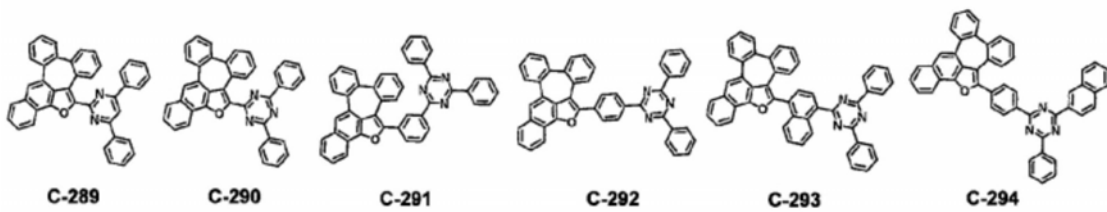
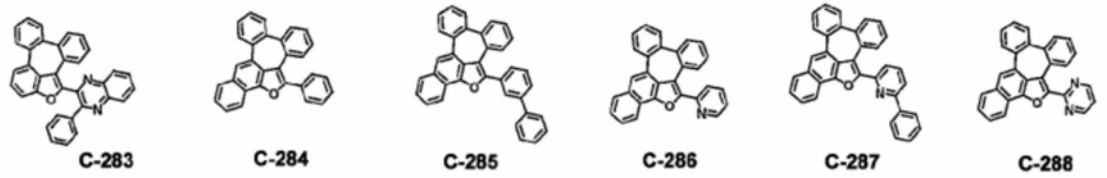
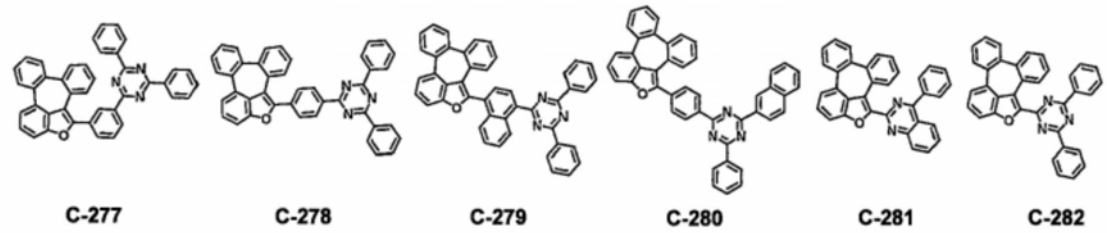


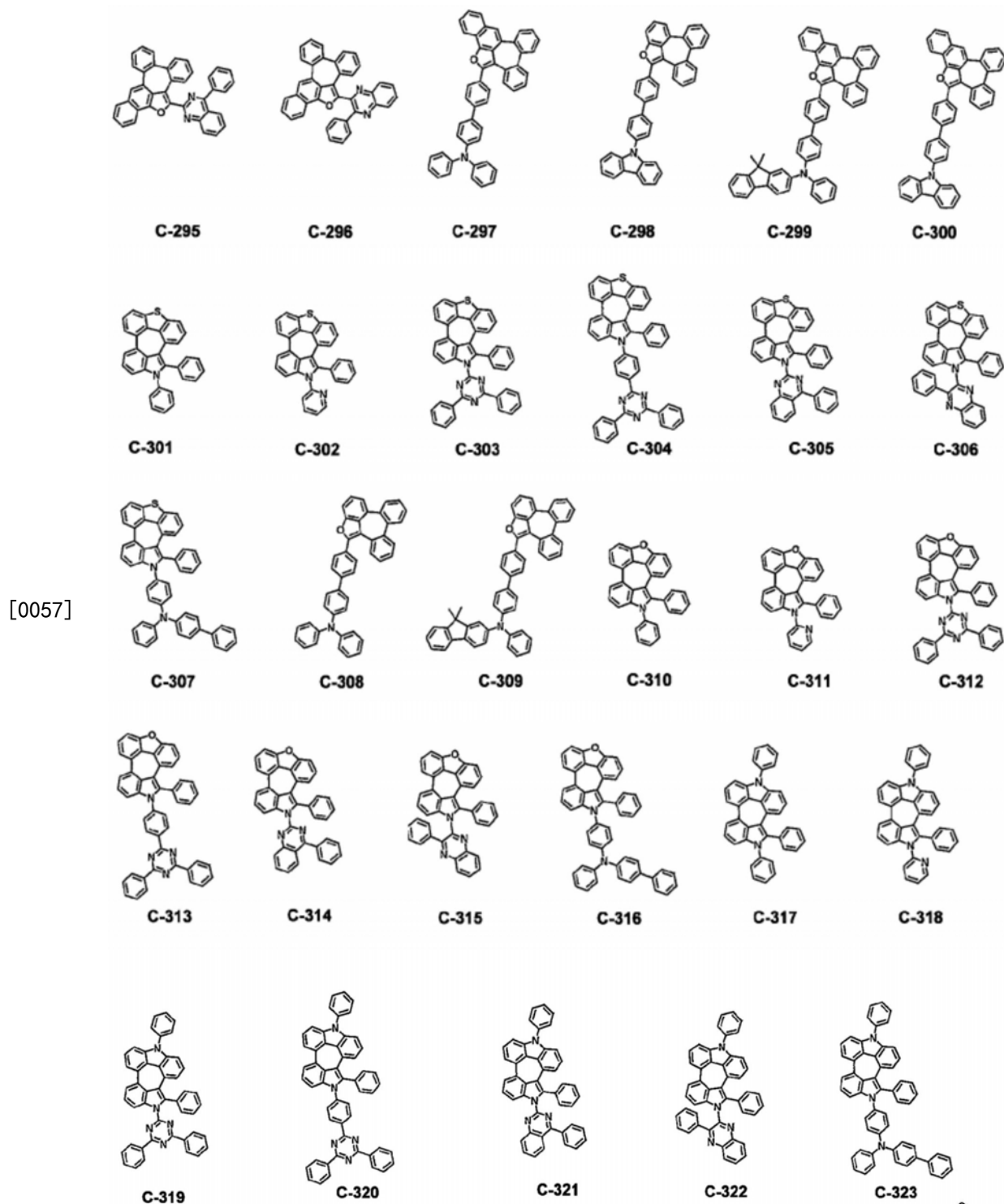
[0055]





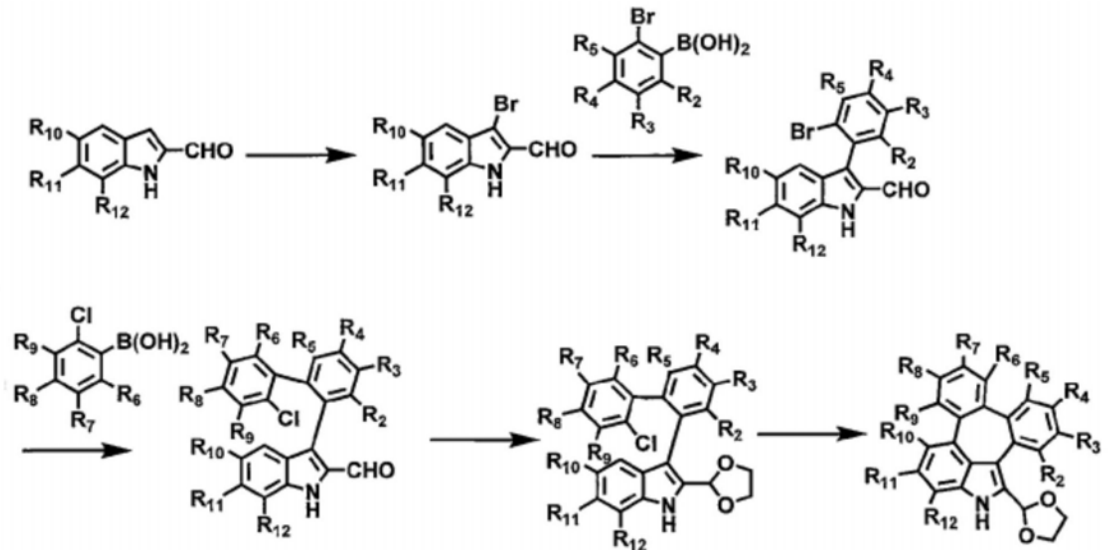
[0056]



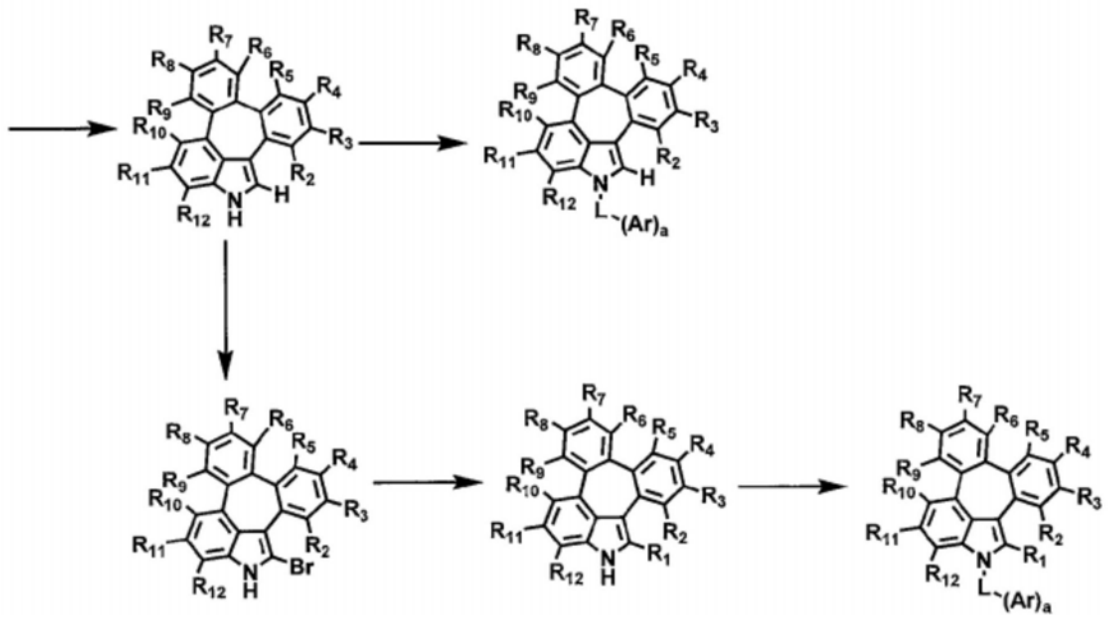


[0058] 根据本公开的具有式1的化合物可以通过本领域技术人员已知的合成方法来制备,例如可以通过以下反应方案1至3来制备,但不限于此。

[0059] [反应方案1]

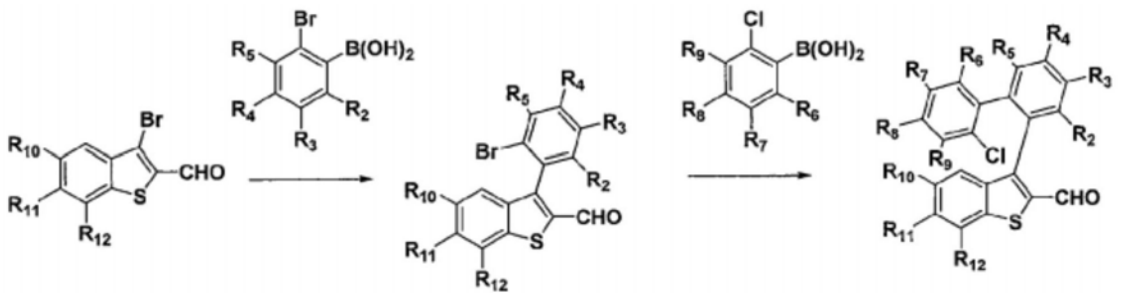


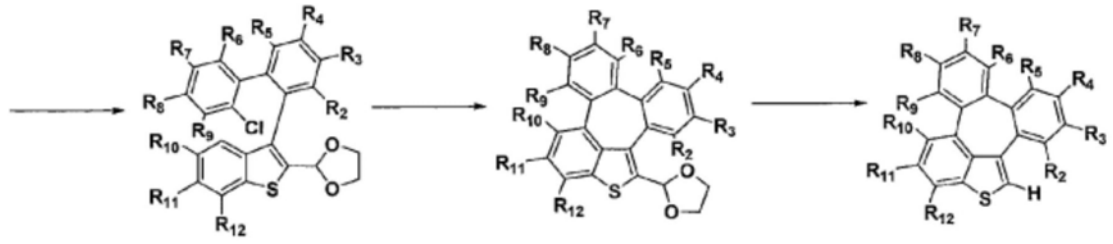
[0060]



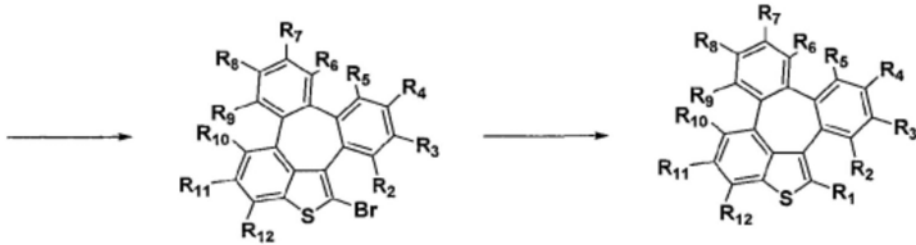
[0061] [反应方案2]

[0062]

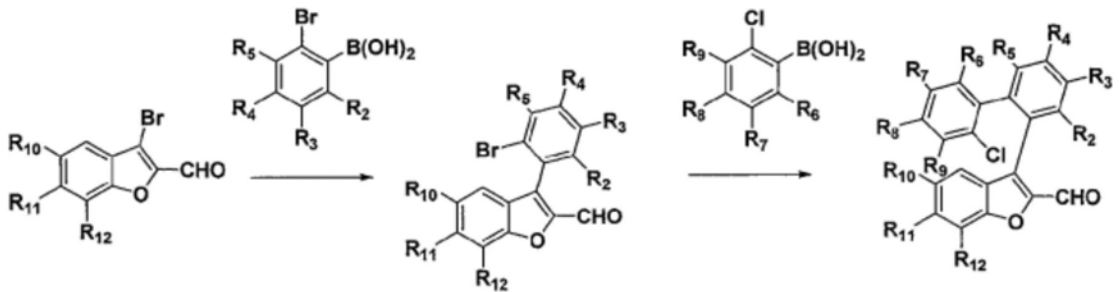




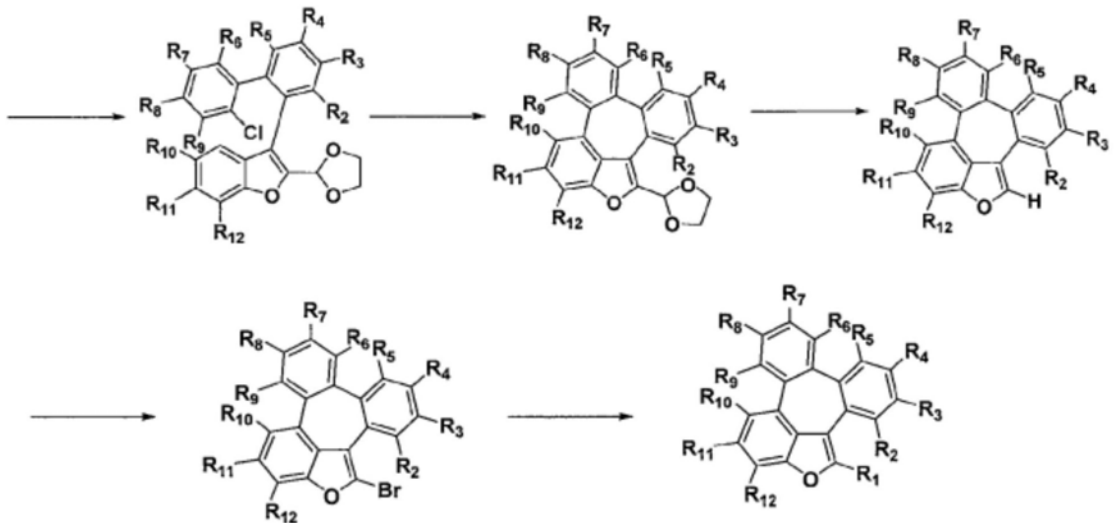
[0063]



[0064] [反应方案3]



[0065]

[0066] 在反应方案1至3中,L、Ar、R₁和a如式1中所定义,并且R₂至R₁₂如R₁中所定义。

[0067] 本公开可以提供一种包含具有式1的有机电致发光化合物的有机电致发光材料,以及一种包含所述有机电致发光材料的有机电致发光装置。

[0068] 有机电致发光材料可以仅由本公开的一种或多种有机电致发光化合物组成,或者可以进一步包含通常用在有机电致发光材料中的常规材料。

[0069] 本公开的由式1表示的有机电致发光化合物可以包含在空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子缓冲层(在沉积装置中的电子层与发光层之间的沉积化合物)、和电子传输层

(ETL) 等中, 优选在发光层中。

[0070] 同时, 根据本公开的有机电致发光装置可以包括第一电极; 第二电极; 以及在第一电极与第二电极之间的至少一个有机层。有机层可以包含至少一种具有式1的有机电致发光化合物。此外, 有机层可以进一步包含至少一种选自由基于芳基胺的化合物和基于苯乙烯基芳基胺的化合物组成的组的化合物。此外, 有机层可以进一步包含至少一种选自由以下组成的组的金属: 周期表的第1族的金属、第2族的金属、第4周期的过渡金属、第5周期的过渡金属、镧系元素和d-过渡元素的有机金属, 或至少一种包含所述金属的络合化合物。

[0071] 第一电极和第二电极之一可以是阳极, 并且另一个可以是阴极。有机层可以包含发光层, 并且可以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、电子注入层、中间层、空穴阻挡层、电子阻挡层、以及电子缓冲层的至少一个层。

[0072] 在阳极与发光层之间可以使用空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、或其组合。空穴注入层可以是多层以降低从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), 其中多层中的每一个可以同时使用两种化合物。可以将电子阻挡层放置在空穴传输层(或空穴注入层)与发光层之间, 并且可以通过阻挡电子从发光层溢出将激子限制在发光层内以防止发光泄漏。空穴传输层或电子阻挡层也可以由多层形成, 其中多层中的每一个可以使用多种化合物。

[0073] 在发光层与阴极之间可以使用电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、或电子注入层、或其组合。电子缓冲层可以是多层以控制电子的注入并且增强发光层与电子注入层之间的界面特征, 其中多层中的每一个可以同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层也可以由多层形成, 并且每个层能够可以使用多种化合物。

[0074] 可以将发光辅助层放置在阳极与发光层之间, 或放置在阴极与发光层之间。当将发光辅助层放置在阳极与发光层之间时, 它可以用于促进空穴注入和/或空穴传输, 或用于防止电子溢出。当将发光辅助层放置在阴极与发光层之间时, 它可以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, 可以将空穴辅助层放置在空穴传输层(或空穴注入层)与发光层之间, 并且可以有效地促进或阻挡空穴传输速率(或空穴注入速率), 从而使能够控制电荷平衡。当有机电致发光装置包括两个或更多个空穴传输层时, 进一步包括的空穴传输层可以用作空穴辅助层或电子阻挡层。发光辅助层、空穴辅助层或电子阻挡层可以具有提高有机电致发光装置的效率和/或使用寿命的作用。

[0075] 在本公开的有机电致发光装置中, 优选地, 可以将选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层中的至少一个层(下文中, “表面层”) 放置在一对电极的一个或多个内表面的至少一个上。具体地, 优选将硅和铝的硫属化物(包括氧化物)层放置在发光介质层的阳极表面上, 并且优选将金属卤化物层或金属氧化物层放置在发光介质层的阴极表面上。有机电致发光装置的操作稳定性可以通过表面层获得。优选地, 硫属化物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等; 金属卤化物包括 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属氟化物等; 并且金属氧化物包括 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

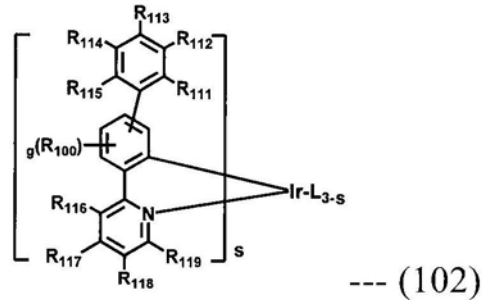
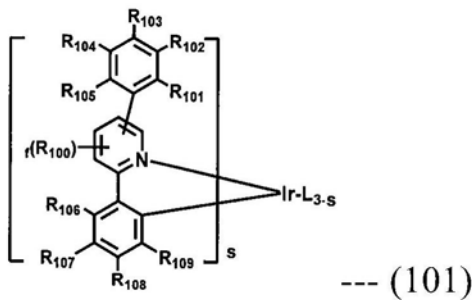
[0076] 此外, 在本公开的有机电致发光装置中, 可以将电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区域、或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区域放置在一对电极的至少一个表面上。在这种情况下, 电子传输化合物被还原成阴离子, 并且因此从混合区域向电致发光介质注入并且传输电子变得更容易。此外, 空穴传输化合物被氧化成阳离子, 并且因此从混合

区域向发光介质注入并且传输空穴变得更容易。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、稀土金属及其混合物。还原性掺杂剂层可以用作电荷产生层,以制备具有两个或更多个发光层并发射白光的有机电致发光装置。

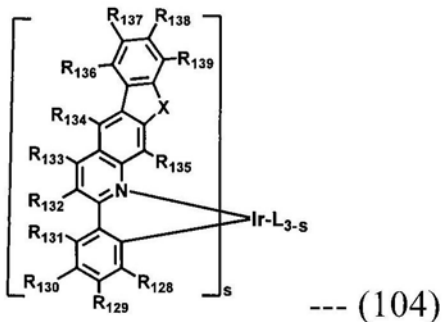
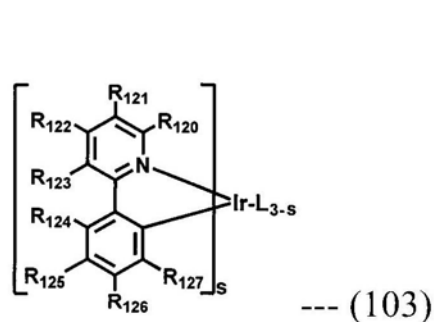
[0077] 由式1表示的本公开的化合物可以包含在发光层中。当在发光层中使用,具有式1的有机电致发光化合物可以作为主体材料被包含。优选地,发光层可以进一步包含至少一种掺杂剂。如果需要,除了本公开的由式1表示的有机电致发光化合物之外的化合物可以作为第二主体材料被进一步包含。在本文中,第一主体材料与第二主体材料的重量比是1:99至99:1。任何已知的磷光主体都可以用作第二主体材料。

[0078] 包含在本公开的有机电致发光装置中的掺杂剂优选为至少一种磷光掺杂剂。包含在本公开的有机电致发光装置中的磷光掺杂剂材料不受特别限制,但可以优选地选自金属化的铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的络合化合物,更优选地选自邻位金属化的铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的络合化合物,并且甚至更优选邻位金属化的铱络合化合物。

[0079] 包含在根据本公开的有机电致发光装置中的掺杂剂可以使用选自由下式101至104表示的化合物的至少一种,但不限于此。

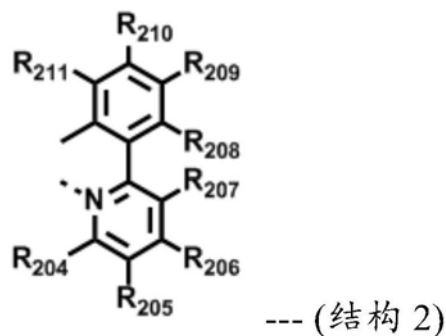
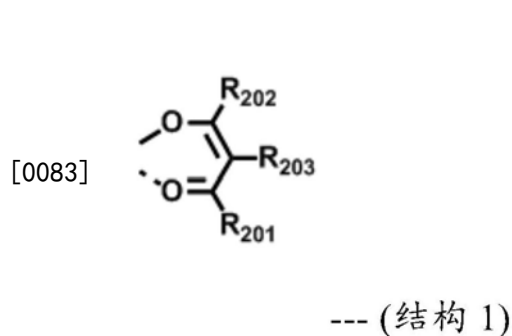


[0080]



[0081] 其中,

[0082] L选自以下结构:



[0083]

[0084] R_{100} 、 R_{134} 和 R_{135} 各自独立地表示氢、氘、取代或未取代的(C1-C30)烷基、或者取代或未取代的(C3-C30)环烷基；

[0085] R_{101} 至 R_{109} 和 R_{111} 至 R_{123} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未取代的或被氘或卤素取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、氰基、或取代或未取代的(C1-C30)烷氧基,其中 R_{106} 至 R_{109} 可以与相邻的 R_{106} 至 R_{109} 连接以形成取代或未取代的稠环,例如未取代的或被烷基取代的茚、未取代的或被烷基取代的二苯并噻吩、或未取代的或被烷基取代的二苯并呋喃;并且 R_{120} 至 R_{123} 可以与相邻的 R_{120} 至 R_{123} 连接以形成取代或未取代的稠环,例如未取代的或被选自烷基、芳基、芳烷基和烷基芳基的至少一个取代的喹啉;

[0086] R_{124} 至 R_{133} 和 R_{136} 至 R_{139} 各自独立地表示氢、氘、卤素、取代或未取代的(C1-C30)烷基、或取代或未取代的(C6-C30)芳基,其中 R_{124} 至 R_{127} 可以与相邻的 R_{124} 至 R_{127} 连接以形成取代或未取代的稠环,例如未取代的或被烷基取代的茚、未取代的或被烷基取代的二苯并噻吩、或未取代的或被烷基取代的二苯并呋喃;

[0087] X表示 $CR_{11}R_{12}$ 、O、或S;

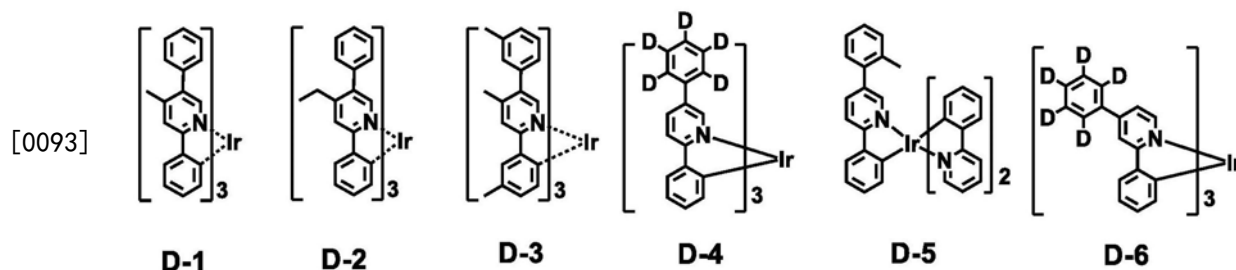
[0088] R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示取代或未取代的(C1-C10)烷基、或者取代或未取代的(C6-C30)芳基;

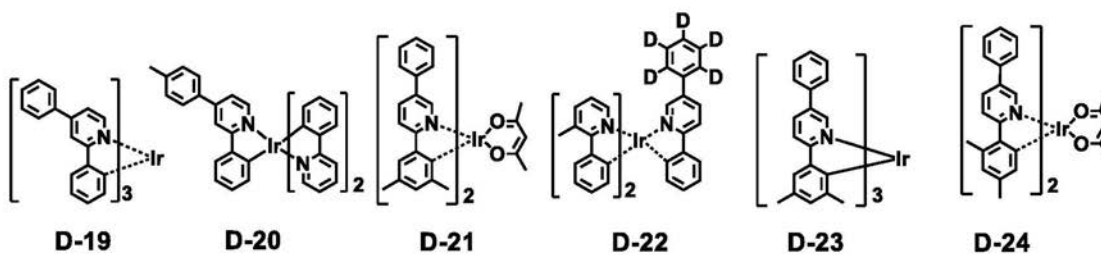
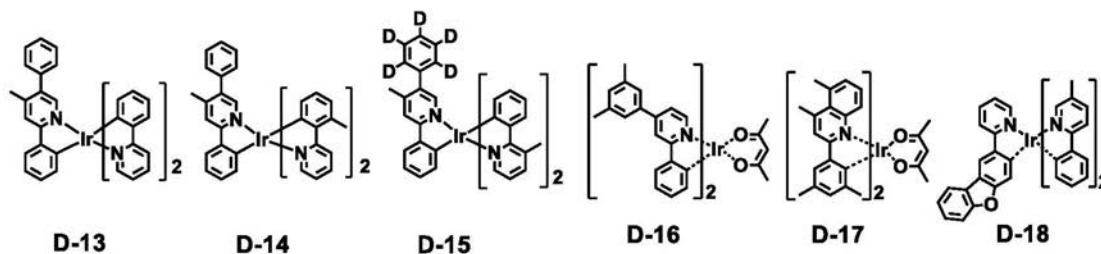
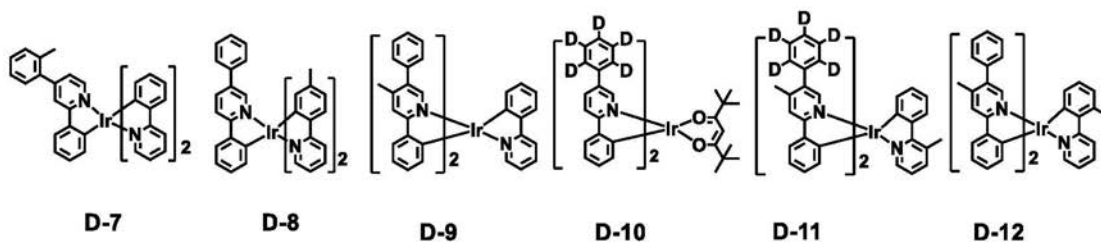
[0089] R_{201} 至 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未取代的或被氘或卤素取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、或未取代的或被烷基或氘取代的(C6-C30)芳基,其中 R_{208} 至 R_{211} 可以与相邻的 R_{208} 至 R_{211} 连接以形成取代或未取代的稠环,例如,未取代的或被烷基取代的茚、未取代的或被烷基取代的二苯并噻吩、或未取代的或被烷基取代的二苯并呋喃;

[0090] f和g各自独立地表示1至3的整数;其中如果f或g是2或更大的整数,则每个 R_{100} 可以相同或不同;并且

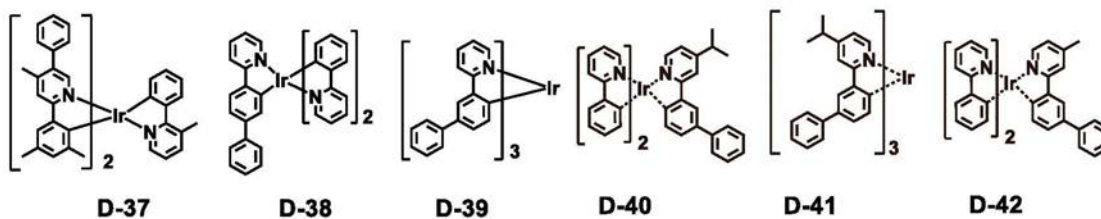
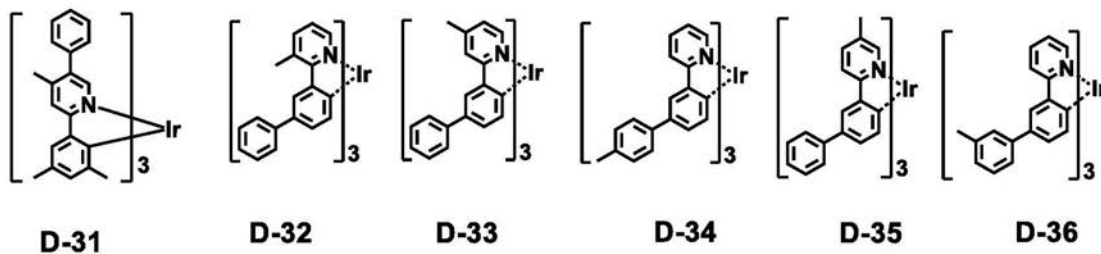
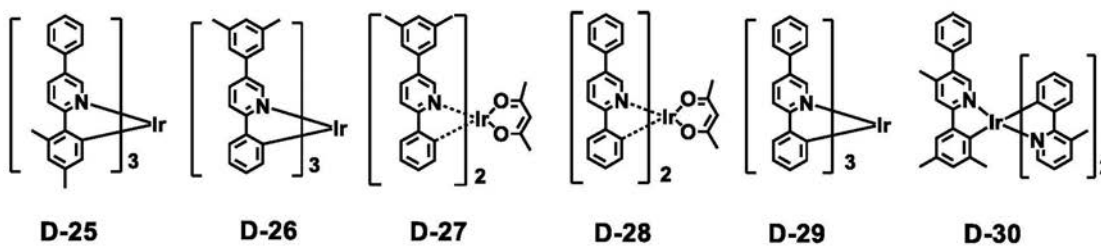
[0091] s表示1至3的整数。

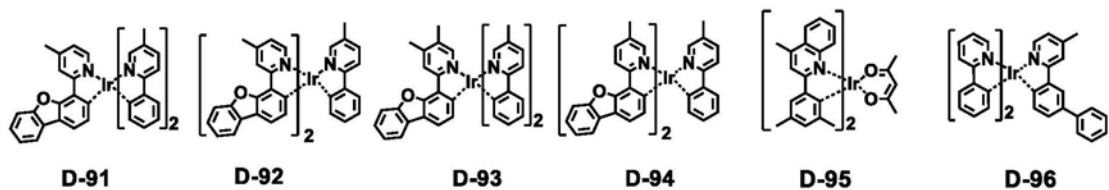
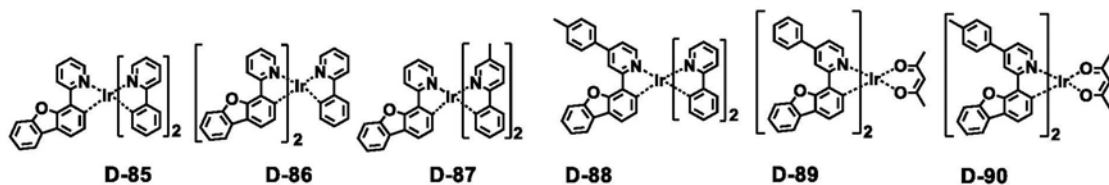
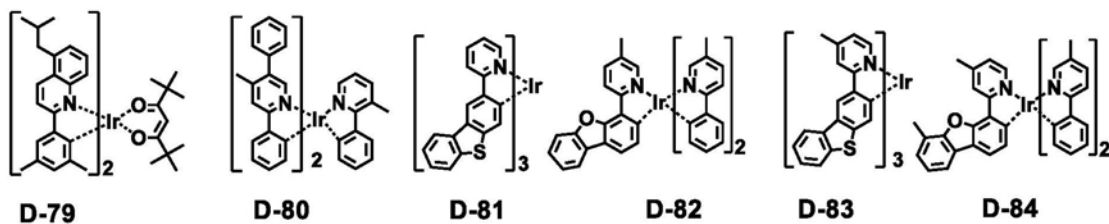
[0092] 具体地,掺杂剂材料可以更具体地如下示出,但不限于此:



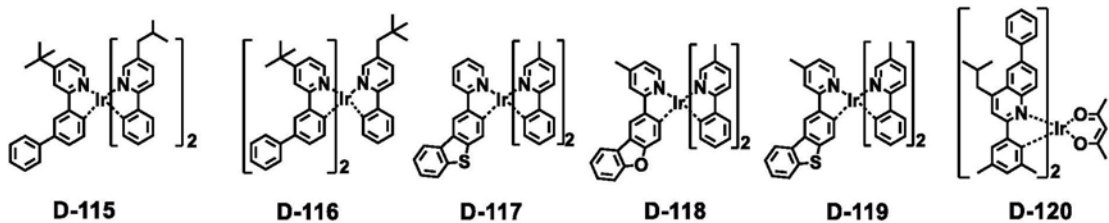
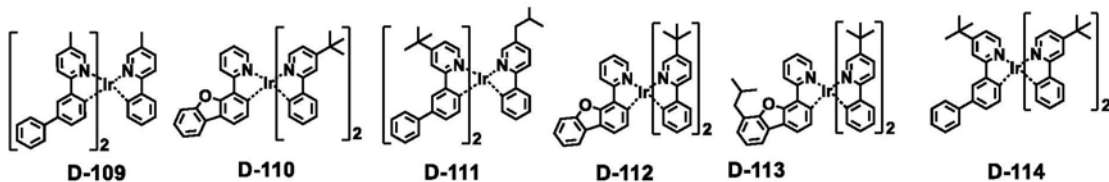
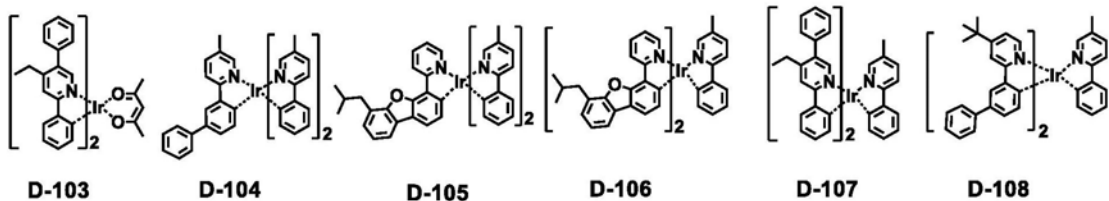
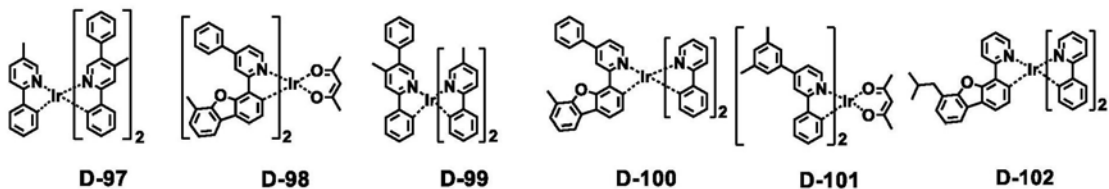


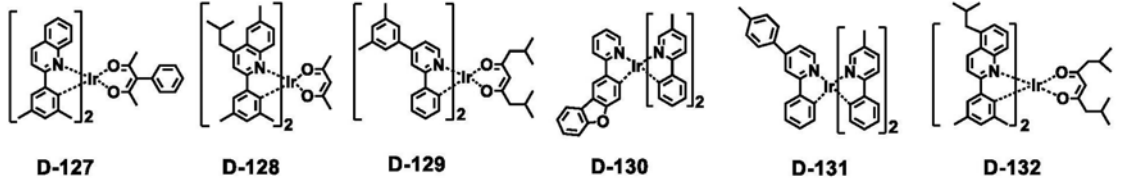
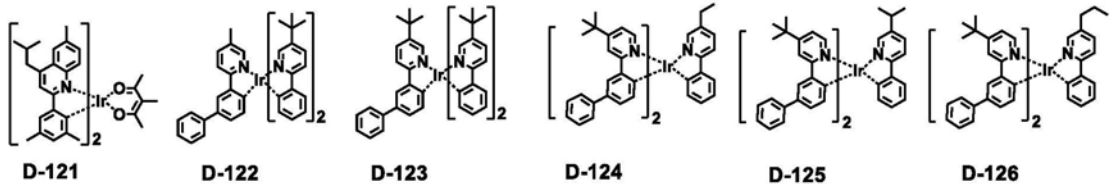
[0094]



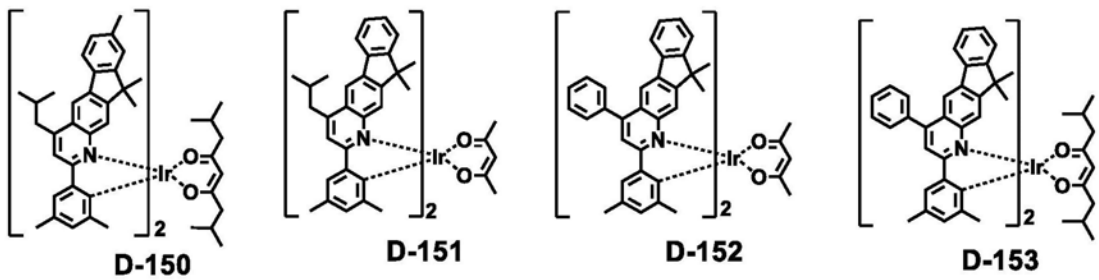
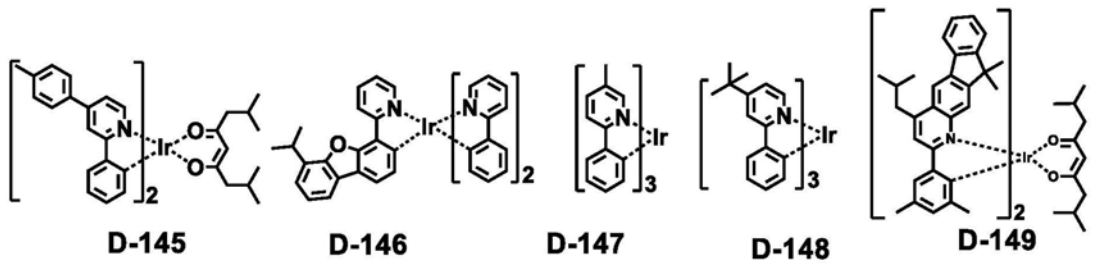
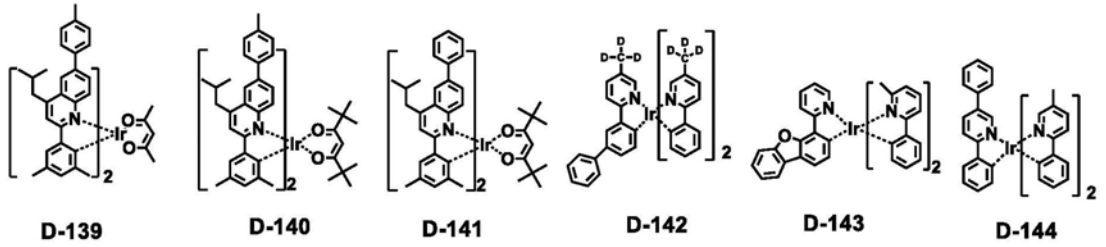
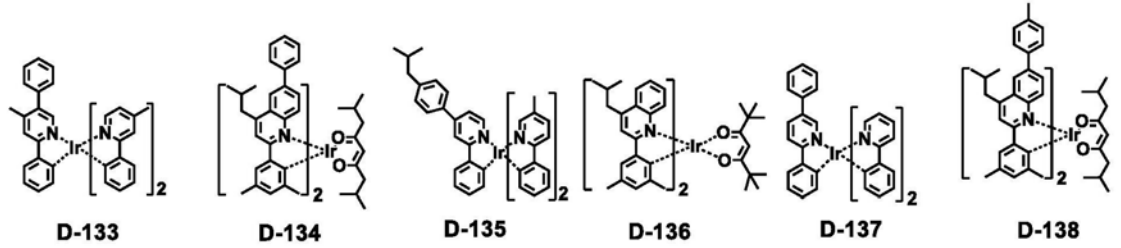


[0096]

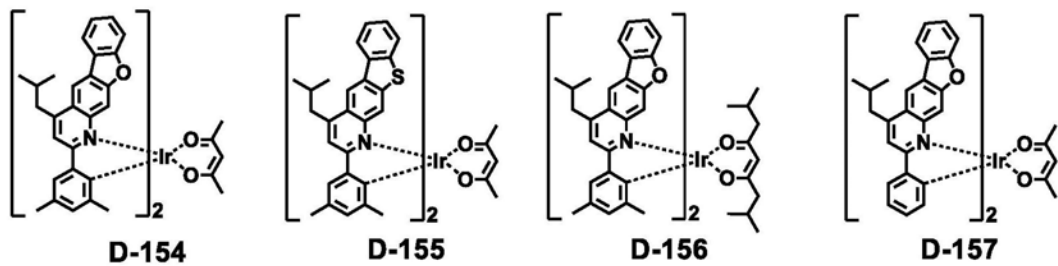




[0097]



[0098]



[0099] 形成本公开的有机电致发光装置的每个层可以使用干法成膜方法如真空蒸发、溅射、等离子体、离子镀膜方法等,以及湿法成膜方法如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝式涂布、旋涂、浸涂、流涂方法等中的一种,但不限于此。本公开的掺杂剂和主体化合物可以共蒸发或混合蒸发,但不限于此。

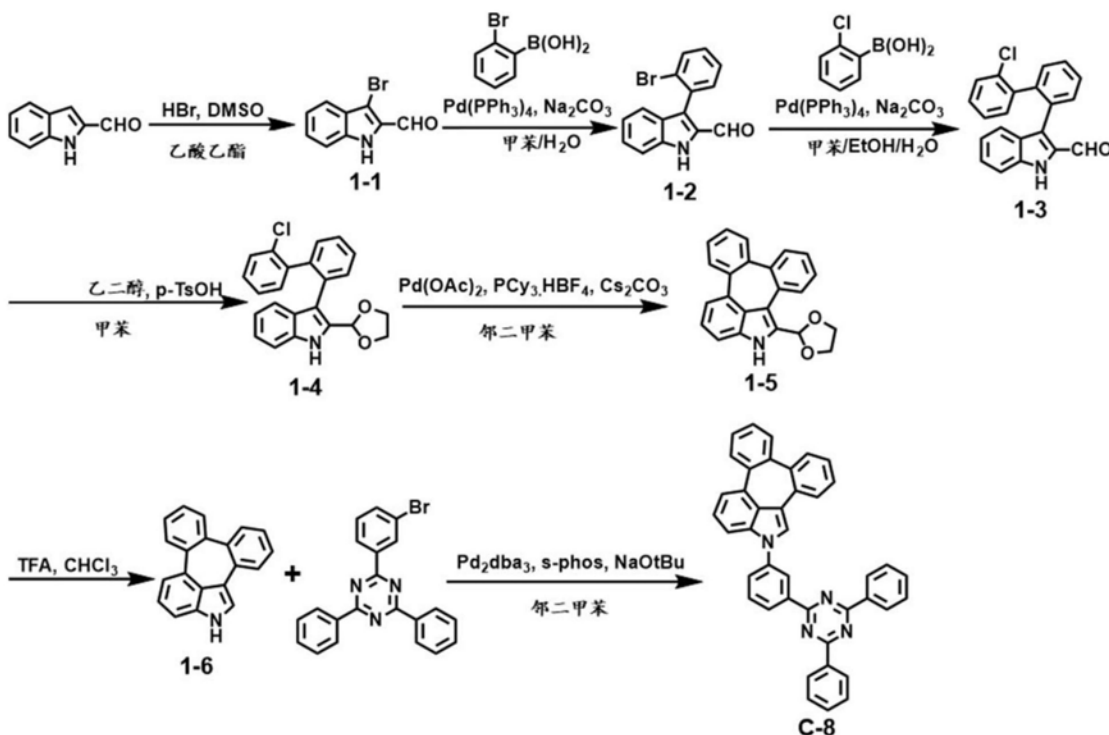
[0100] 当使用湿法成膜方法时,可以通过将形成各层的材料溶解或扩散到任何适合的溶剂(诸如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等)中来形成薄膜。溶剂可以是形成各层的材料可以溶解或扩散在其中并且在成膜能力方面没有问题的任何溶剂。

[0101] 共沉积是其中将两种或更多种异构体材料放到相应的单个坩埚源中并且同时向两个小室施加电流以使材料蒸发并且进行混合沉积的混合沉积方法;并且混合沉积是其中将两种或更多种异构体材料在使其沉积之前在一个坩埚源中混合并且然后向一个小室施加电流以使材料蒸发的混合沉积方法。

[0102] 而且,本公开的有机电致发光装置可以用于制造显示装置如智能手机、平板电脑、笔记本电脑、PC、TV、或用于车辆的显示装置、或照明装置如室外或室内照明。

[0103] 在下文中,将参照本公开的代表性化合物详细地解释根据本公开的有机电致发光化合物的制备方法及其特性,以便详细地理解本公开。然而,本公开不受限于以下实例。

[0104] 实例1:化合物C-8的制备



[0105]

[0106] 化合物1-1的制备

[0107] 将1H-吲哚-2-甲醛(50g, 344mmol)、二甲基亚砜(29.3mL, 413mmol)、溴化氢(22.4mL, 413mmol)和1,300mL乙酸乙酯加入到烧瓶中并溶解,并且然后将混合物在60℃下搅拌2小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥,并且将所得产物通过色谱法纯化以获得化合物1-1(42.2g, 产率:55%)。

[0108] 化合物1-2的制备

[0109] 将化合物1-1(42.2g, 188mmol)、2-溴苯基硼酸(45.4g, 226mmol)、四(三苯基膦)钯

(0) (10.9g, 9.4mmol)、碳酸钠(50g, 471mmol)、940mL甲苯和235mL水加入烧瓶中并溶解, 并且然后使混合物回流4小时。在反应完成后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物1-2 (42g, 产率: 74%)。

[0110] 化合物1-3的制备

[0111] 将化合物1-2 (42g, 299mmol)、2-氯苯基硼酸(26.2g, 168mmol)、四(三苯基膦)钯(0) (8.1g, 7mmol)、碳酸钠(37g, 350mmol)、700mL甲苯、170mL乙醇和170mL水加入烧瓶中并溶解, 并且然后使混合物回流20小时。在反应完成后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物1-3 (36.5g, 产率: 78%)。

[0112] 化合物1-4的制备

[0113] 将化合物1-3 (10g, 30mmol)、乙二醇(16.8mL, 300mmol)、对甲苯磺酸水合物(57mg, 0.3mmol)和170mL甲苯加入烧瓶中并溶解, 并且使混合物回流20小时。在反应完成后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物1-4 (20g, 产率: 88%)。

[0114] 化合物1-5的制备

[0115] 将化合物1-4 (10g, 26mmol)、乙酸铯(II) (0.29g, 1.3mmol)、三环己基膦四氟硼酸盐(979mg, 2.6mmol)、碳酸铯(17.3g, 53mmol)和130mL 1,2-二甲基苯(邻二甲苯)加入烧瓶中并溶解, 并且然后使混合物回流1小时。在反应完成后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物1-5 (7.7g, 产率: 85%)。

[0116] 化合物1-6的制备

[0117] 将化合物1-5 (17.2g, 50.7mmol)、75mL三氟甲磺酸和200mL氯仿加入烧瓶中并溶解, 并且然后将混合物在室温下搅拌24小时。在反应完成后, 用碳酸氢钠中和后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物1-6 (10g, 产率: 74%)。

[0118] 化合物C-8的制备

[0119] 将化合物1-6 (4g, 15mmol)、2-(3-溴苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(5.8g, 15mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯(0) (0.54g, 0.6mmol)、2-二环己基膦基-2',6'-二甲氧基联苯(0.6g, 1.5mmol)、叔丁醇钠(3.6g, 37mmol)和100mL 1,2-二甲基苯(邻二甲苯)加入烧瓶中并溶解, 并且然后使混合物回流24小时。在反应完成后, 真空蒸馏后, 用乙酸乙酯萃取有机层。将残余水分用硫酸镁除去并干燥, 并且将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物C-8 (6.0g, 产率: 70%)。

[0120]

化合物	MW	熔点	Tg
C-8	574.67	315°C	134°C

[0121] 在下文中, 将描述本公开的包含主体化合物的有机电致发光装置的制备方法及其发光特征, 以便详细地理解本公开。

[0122] [装置实例1]通过沉积根据本公开的化合物作为主体来生产有机电致发光装置

[0123] 生产非根据本公开的OLED装置。将用于OLED的玻璃基板上的透明电极铟锡氧化物(ITO)薄膜(10 Ω/sq) (日本吉奥马有限公司(GEOMATECCO., LTD., Japan))用丙酮、乙醇和蒸

馏水依次进行超声洗涤,并且然后储存在异丙醇中。接下来,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小室中,并且然后将设备的腔室中的压力控制到 10^{-6} 托。此后,向小室施加电流以使所引入的材料蒸发,从而在ITO基板上形成具有80nm厚度的第一空穴注入层。然后将化合物HI-2引入真空气相沉积设备的另一个小室中,并向小室施加电流以使所引入的材料蒸发,从而在第一空穴注入层上形成具有5nm厚度的第二空穴注入层。接下来,将化合物HT-1引入真空气相沉积设备的另一个小室中。此后,向小室施加电流以使所引入的材料蒸发,从而在第二空穴注入层上形成具有10nm厚度的第一空穴传输层。然后将化合物HT-2引入真空气相沉积设备的另一个小室中,并向小室施加电流以使所引入的材料蒸发,从而在第一空穴传输层上形成具有60nm厚度的第二空穴传输层。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。将化合物C-8作为主体引入真空气相沉积设备的一个小室中,并将化合物D-71作为掺杂剂引入所述设备的另一个小室中。将两种材料以不同的速率蒸发并以基于主体和掺杂剂的总重量的3wt%的掺杂量沉积掺杂剂,以在第二空穴传输层上形成具有40nm厚度的发光层。然后,将作为电子传输材料的化合物ETL-1引入一个小室中并且将作为电子注入材料的化合物ETL-1和EIL-1引入另一个小室中、以1:1的比例蒸发、并且沉积以在发光层上形成具有30nm厚度的电子传输层。然后,将化合物EIL-1作为具有2nm厚度的电子注入层沉积在电子传输层上,并且通过另一真空气相沉积设备在电子注入层上沉积具有80nm厚度的Al阴极。

[0124] 结果是,确认了在3.0V电压下的23.8cd/A的效率;而且,确认了 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ 的红光发射。而且,在5,000尼特的亮度下光发射从100%降低到90%所花费的最短时间为9小时。

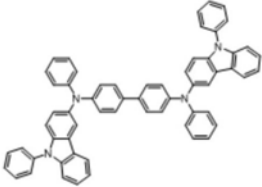
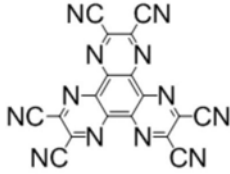
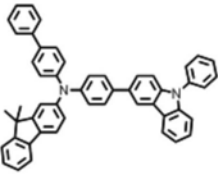
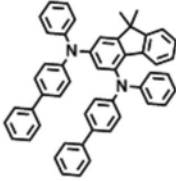
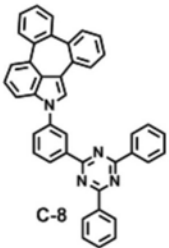
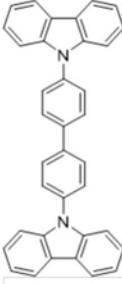
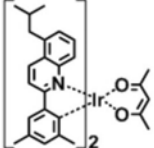
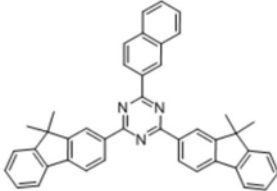
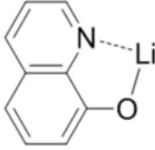
[0125] [对比实例1]生产包含常规化合物作为主体的有机电致发光装置

[0126] 除了化合物X作为发光层的主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED装置。

[0127] 结果是,确认了在9.2V电压下的9.2cd/A的效率;而且,确认了 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ 的红光发射。此外,在5,000尼特的亮度下光发射从100%降低到90%所花费的最短时间为0.9小时。

[0128] 在装置实例1和对比实例1中使用的化合物在下表1中示出。

[0129] 表1

<p>空穴注入层/ 空穴传输层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>HI-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HI-2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>HT-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HT-2</p> </div> </div>
<p>[0130]</p> <p>发光层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>C-8</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>化合物X</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D-71</p> </div> </div>
<p>电子传输层/ 电子注入层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ETL-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>EIL-1</p> </div> </div>

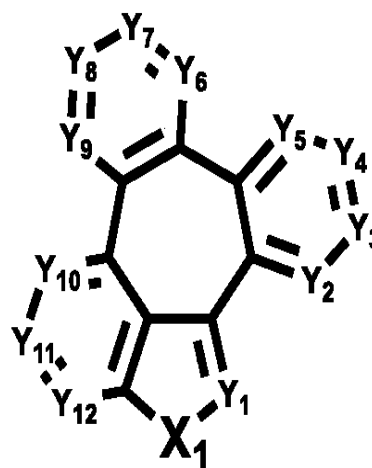
[0131] 从上述装置实例1和对比实例1中,证实了使用根据本公开的有机电致发光化合物作为发光材料的OLED装置具有比使用常规的发光材料的OLED装置好得多的驱动寿命。

[0132] 即,当使用根据本公开的有机电致发光化合物时,由于用于发射相同亮度的光的电压低,所以有机电致发光化合物在降低功耗方面可以是有利的。此外,其具有增加在其中主要使用OLED面板的便携式显示装置中的电池使用时间的优点。

专利名称(译)	有机电致发光化合物以及包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN111133078A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201880062103.7	申请日	2018-08-22
[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	梁正恩		
发明人	梁正恩		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07D209/80 C07D209/94 C07D307/93 C07D333/80 C07D401/04 C07D401/14 C07D403/04 C07D403/10 C07D405/04 C07D405/10 C07D409/04 C07D409/10 C07D471/04 C07D471/06 C07D487/04 C07D487/06 C07D491/048 C07D491/06 C07D495/04 C07D495/06 H01L51/0052 H01L51/006 H01L51/0065 H01L51/0067 H01L51/0068		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020170124258 2017-09-26 KR 1020180074578 2018-06-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种有机电致发光化合物以及一种包含其的有机电致发光装置。通过包含根据本公开的有机电致发光化合物，可以提供具有低驱动电压和/或高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置。



--- (1)