



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111149229 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 201880061125.1

(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 2018.09.21

代理人 徐舒

(30)优先权数据

10-2017-0122681 2017.09.22 KR

10-2018-0095843 2018.08.17 KR

(51)Int.Cl.

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/011199 2018.09.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/059695 EN 2019.03.28

(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 金宾瑞 李琇炫 郑昭永 朴孝淳

韩泰俊 赵英俊 赵相熙

权利要求书18页 说明书46页

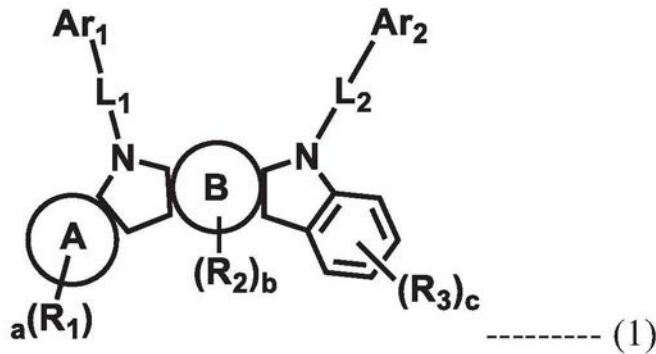
(54)发明名称

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本公开涉及多种主体材料以及包含其的有机电致发光装置。本公开可以提供多种主体材料,所述多种主体材料具有由于低沉积温度而有利于热变性的组成,同时通过将由式1和2表示的单独的化合物包含在发光层中而改善了HOMO和LUMO的空穴特性和电子特性。通过包含本公开的多种主体材料,可以提供具有较低的驱动电压、较高的发光效率和/或较长的寿命的有机电致发光装置。

1. 多种主体材料,所述多种主体材料包含第一主体材料和第二主体材料,其中所述第一主体材料包含由下式1表示的化合物:



其中

L₁和L₂各自独立地表示单键、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;

Ar₁和Ar₂各自独立地表示取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、氨基、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;

A和B各自独立地表示苯环或萘环,其前提是A和B中的至少一个表示萘环;

R₁至R₃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(C₂-C₃₀)烯基、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;或者R₁至R₃中的每一个可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的环;

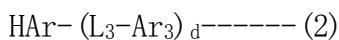
当A表示苯环时,a表示1至4的整数;或者当A表示萘环时,a表示1至6的整数;

当B表示苯环时,b表示1或2;或者当B表示萘环时,b表示1至4的整数;

c表示1至4的整数;并且

其中如果a至c各自独立地是2或更大的整数,则R₁至R₃中的每一个可以相同或不同;并且

所述第二主体材料包含由下式2表示的化合物:



其中

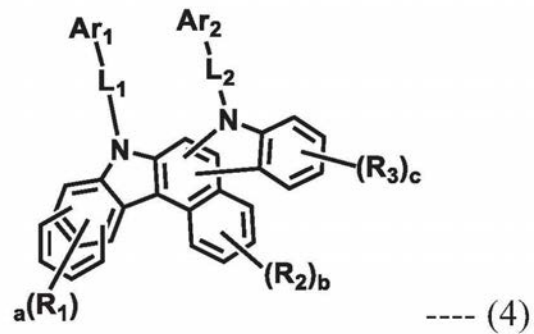
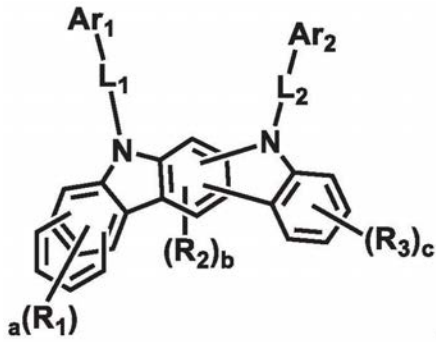
HAr表示取代或未取代的含N(3元至10元)杂芳基;

L₃表示单键、或取代或未取代的(C₆-C₃₀)亚芳基;

Ar₃表示取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基;并且

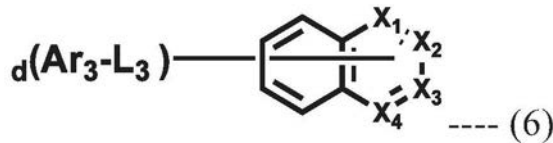
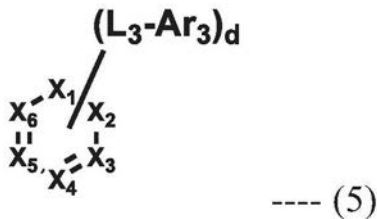
d表示1至3的整数,其中如果d是2或更大的整数,则每个(L₃-Ar₃)可以相同或不同。

2. 根据权利要求1所述的多种主体材料,其中,所述由式1表示的化合物由下式3和4中的至少一个表示:



其中, L₁、L₂、Ar₁、Ar₂、R₁至R₃、以及a至c如权利要求1中所定义。

3. 根据权利要求1所述的多种主体材料, 其中, 所述由式2表示的化合物由下式5和6中的至少一个表示:



其中

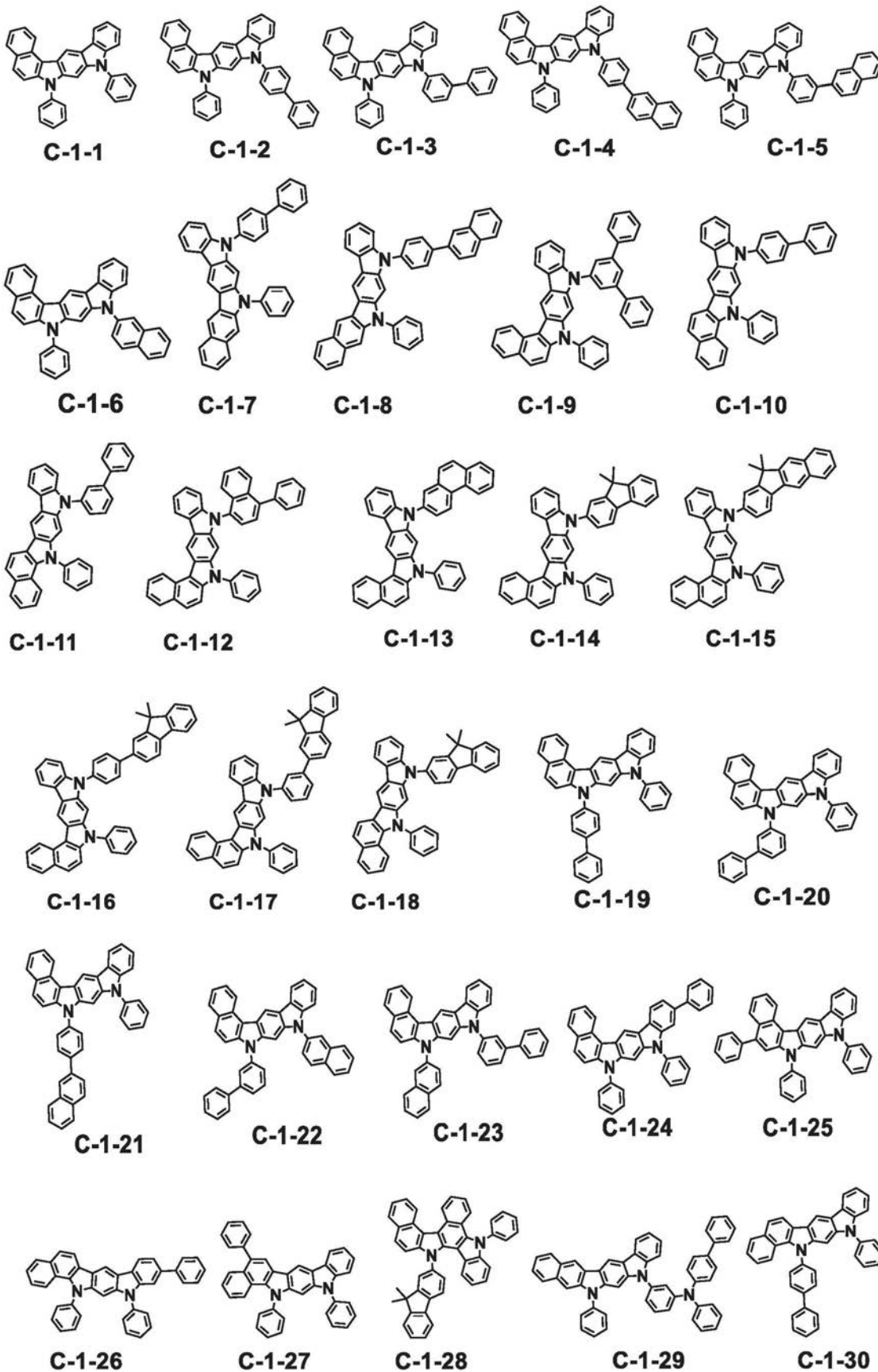
X₁至X₆各自独立地表示CR₄或N, 其前提是X₁至X₄中的至少一个表示N;

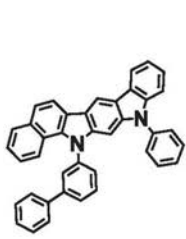
R₄表示氢、取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基、取代或未取代的(C₂-C₃₀)烯基、或者取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基; 或者两个相邻的R₄可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的环; 并且

L₃、Ar₃和d如权利要求1中所定义。

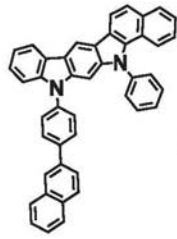
4. 根据权利要求1所述的多种主体材料, 其中, L₁至L₃、Ar₁至Ar₃、HAr和R₁至R₃中的取代的(亚)芳基、取代的(亚)杂芳基、取代的单-或二-烷基氨基、取代的单-或二-芳基氨基、取代的烷基芳基氨基、取代的烷基、取代的烯基、取代的环烷基、取代的烷氧基、取代的三烷基甲硅烷基、取代的二烷基芳基甲硅烷基、取代的烷基二芳基甲硅烷基、取代的三芳基甲硅烷基或取代的单环或多环的环的取代基各自独立地为选自下组的至少一个, 该组由以下组成: 氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、(C₁-C₃₀)烷基、卤代(C₁-C₃₀)烷基、(C₂-C₃₀)烯基、(C₂-C₃₀)炔基、(C₁-C₃₀)烷氧基、(C₁-C₃₀)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、(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、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。

5. 根据权利要求1所述的多种主体材料, 其中, 所述由式1表示的化合物选自下组, 该组由以下化合物组成:

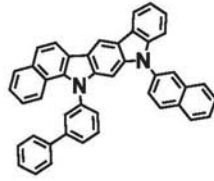




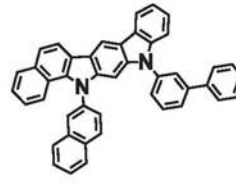
C-1-31



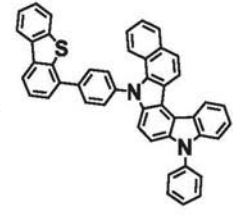
C-1-32



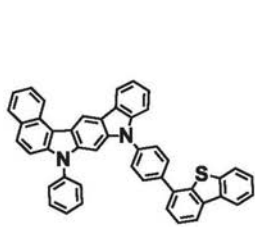
C-1-33



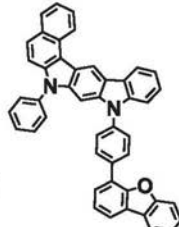
C-1-34



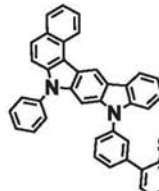
C-1-35



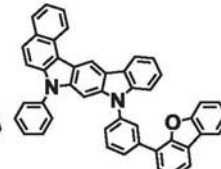
C-1-36



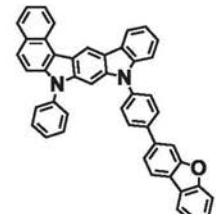
C-1-37



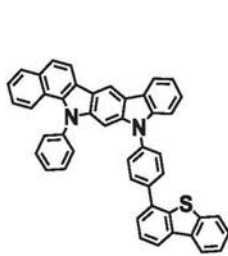
C-1-38



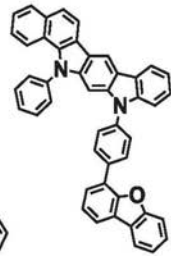
C-1-39



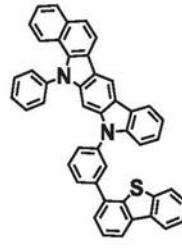
C-1-40



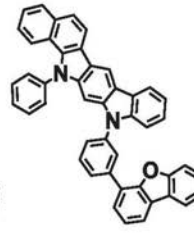
C-1-41



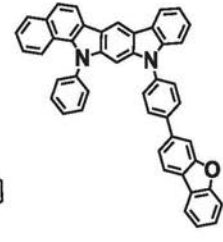
C-1-42



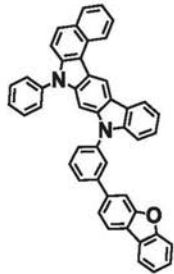
C-1-43



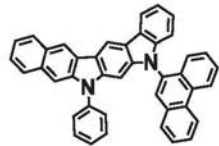
C-1-44



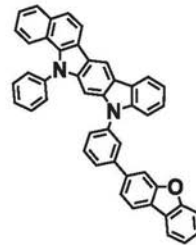
C-1-45



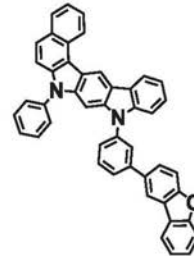
C-1-46



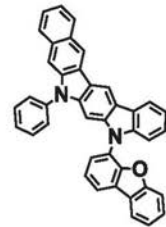
C-1-47



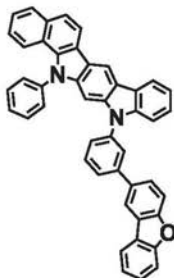
C-1-48



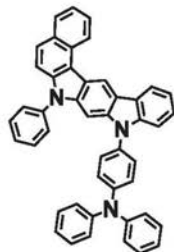
C-1-49



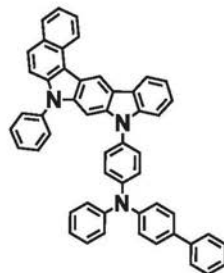
C-1-50



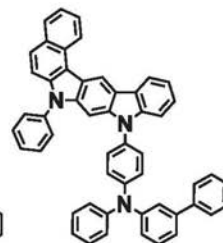
C-1-51



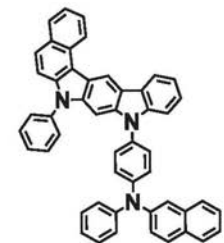
C-1-52



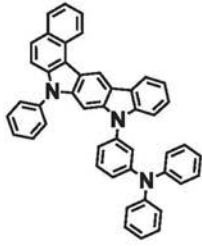
C-1-53



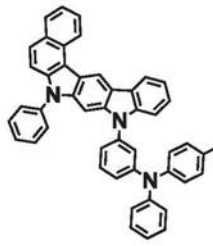
C-1-54



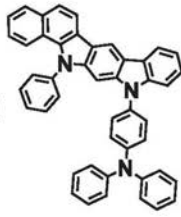
C-1-55



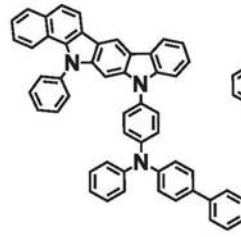
C-1-56



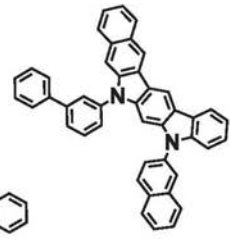
C-1-57



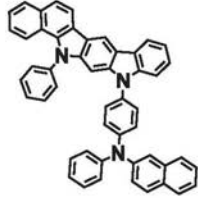
C-1-58



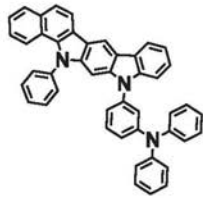
C-1-59



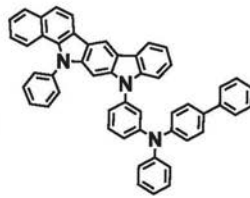
C-1-60



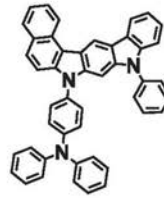
C-1-61



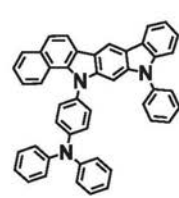
C-1-62



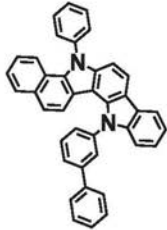
C-1-63



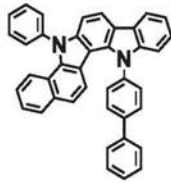
C-1-64



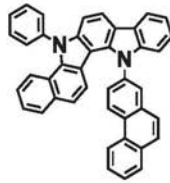
C-1-65



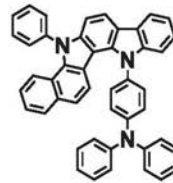
C-1-66



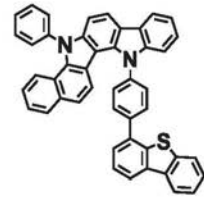
C-1-67



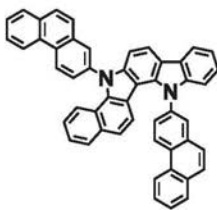
C-1-68



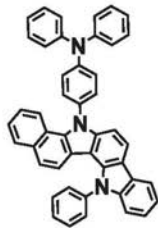
C-1-69



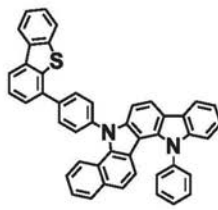
C-1-70



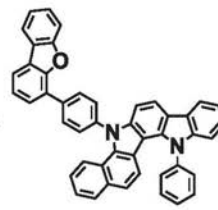
C-1-71



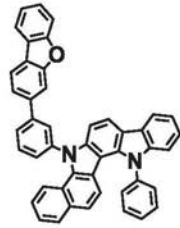
C-1-72



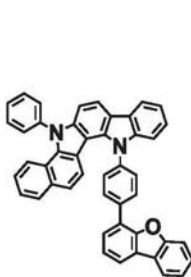
C-1-73



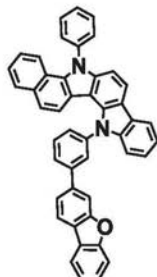
C-1-74



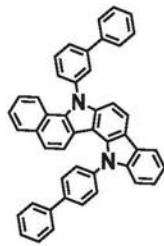
C-1-75



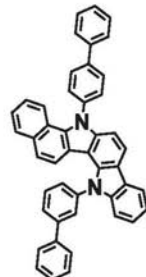
C-1-76



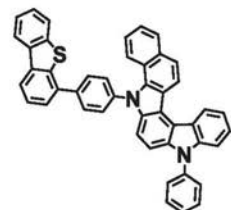
C-1-77



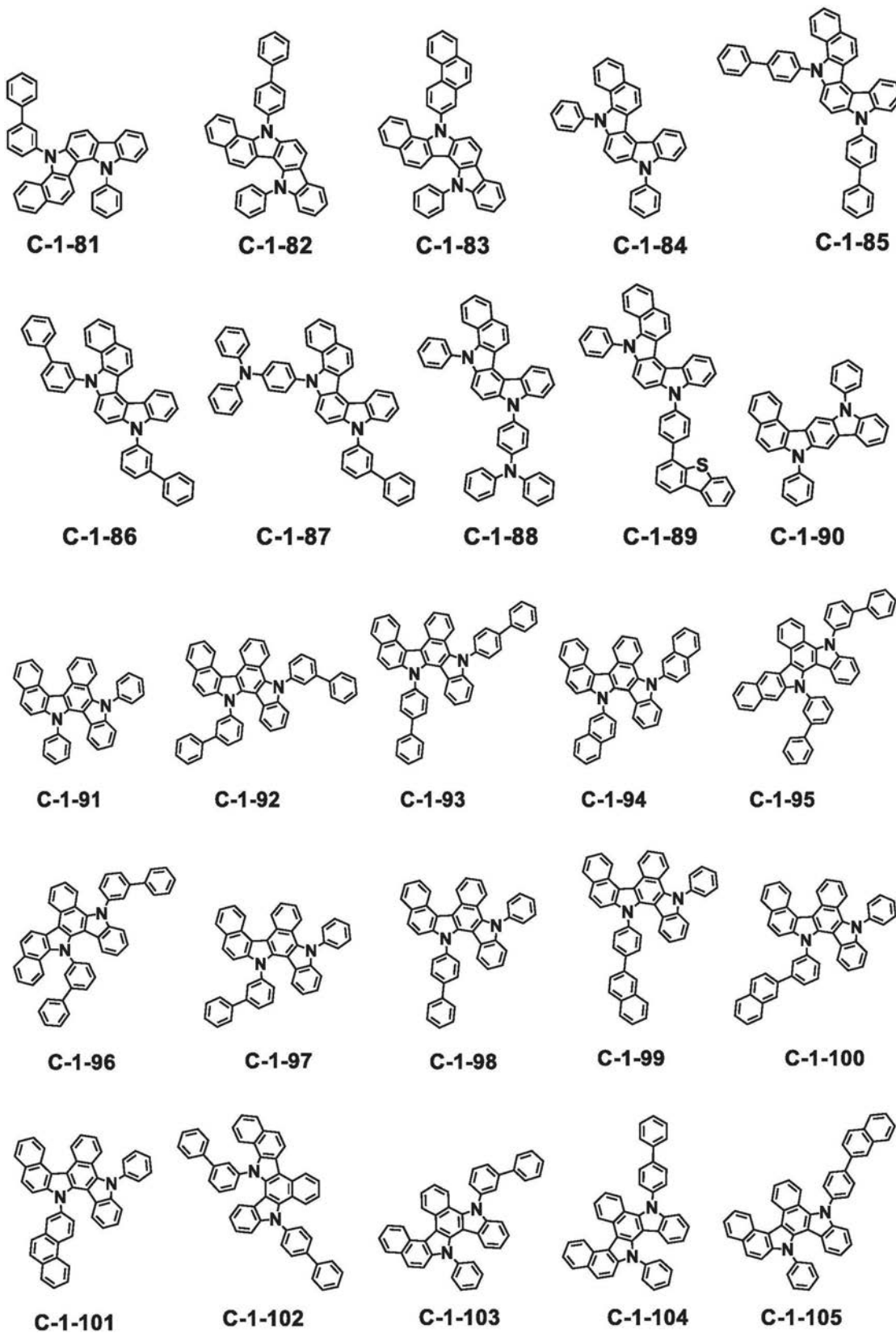
C-1-78

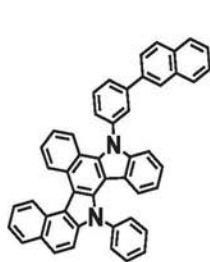


C-1-79

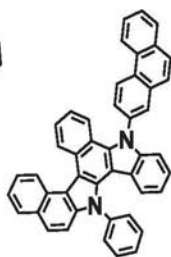


C-1-80

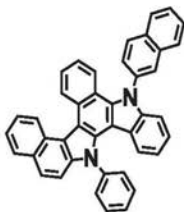




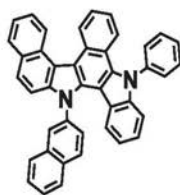
C-1-106



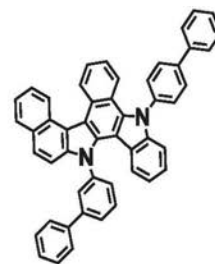
C-1-107



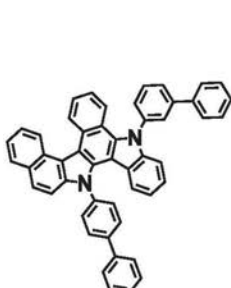
C-1-108



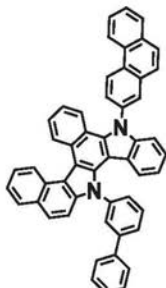
C-1-109



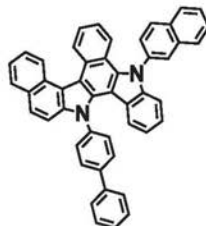
C-1-110



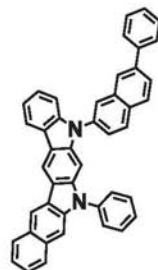
C-1-111



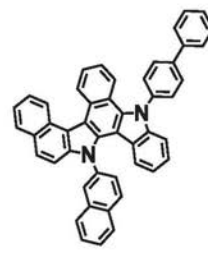
C-1-112



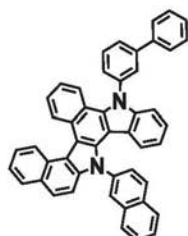
C-1-113



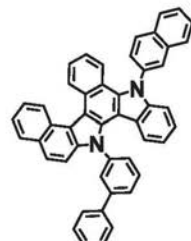
C-1-114



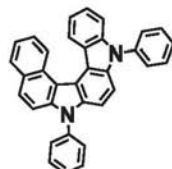
C-1-115



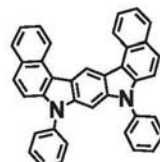
C-1-116



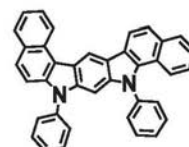
C-1-117



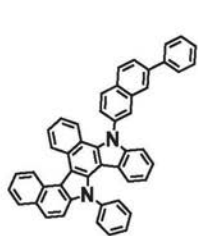
C-1-118



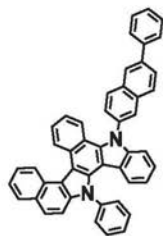
C-1-119



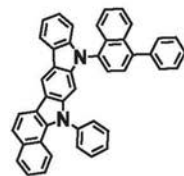
C-1-120



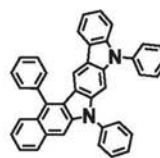
C-1-121



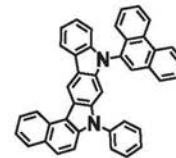
C-1-122



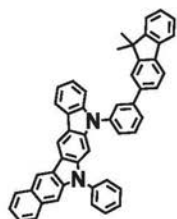
C-1-123



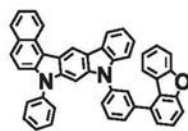
C-1-124



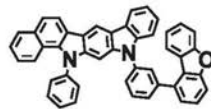
C-1-125



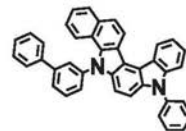
C-1-126



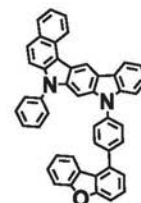
C-1-127



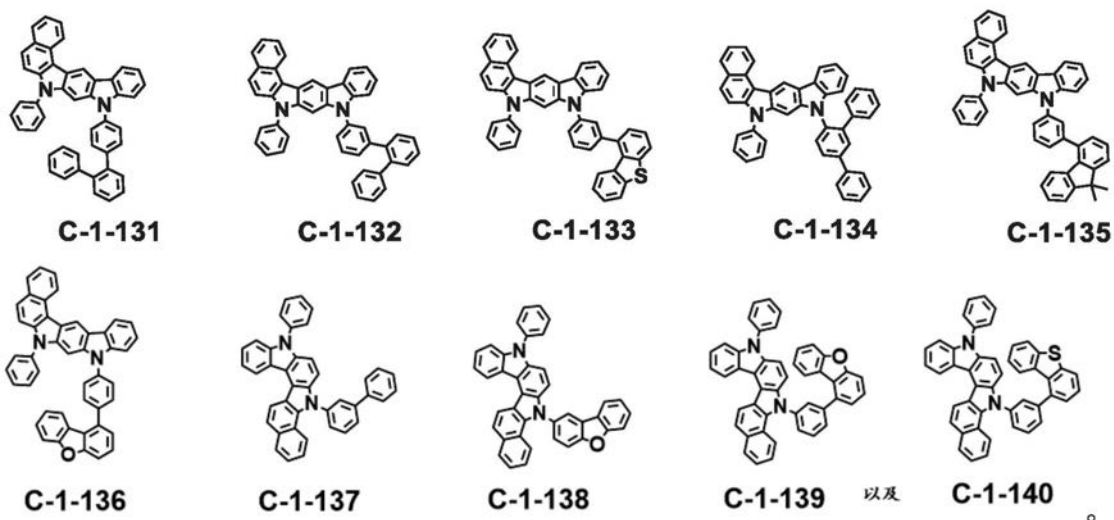
C-1-128



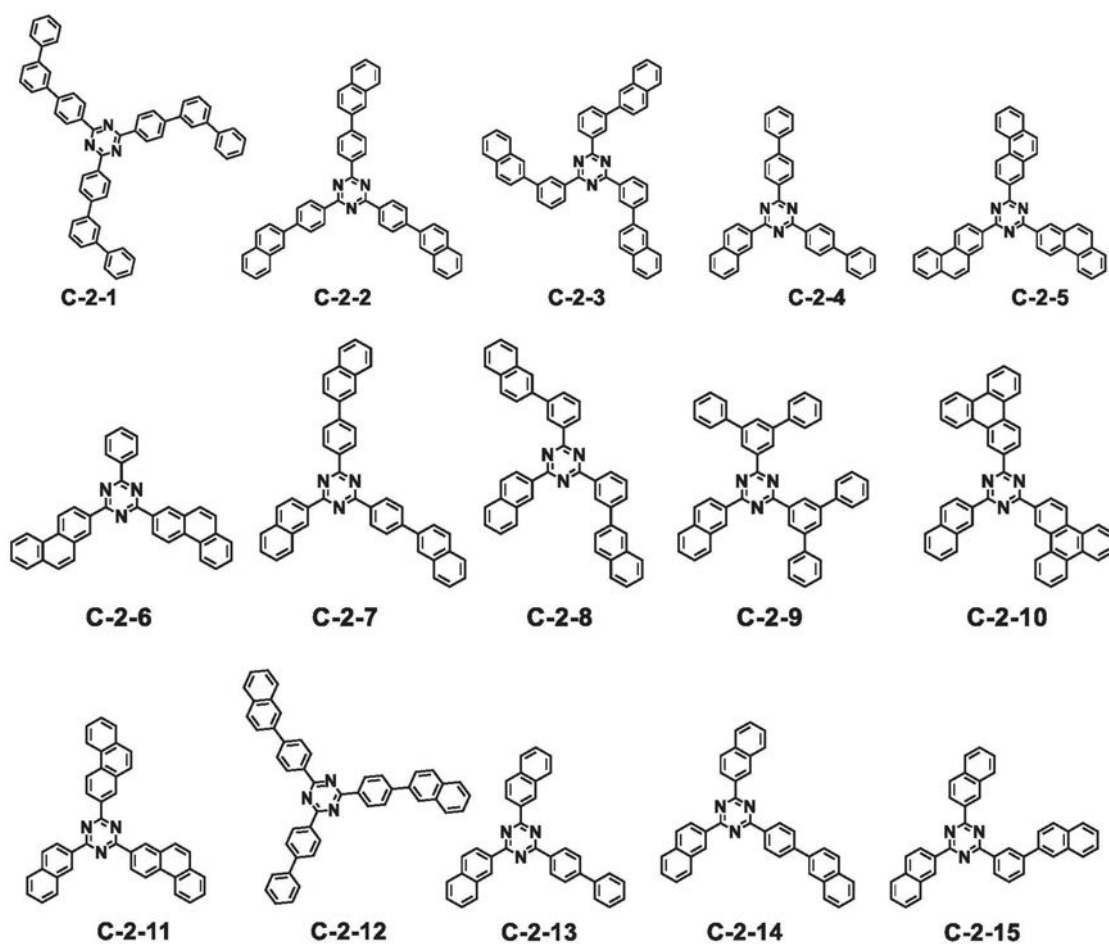
C-1-129

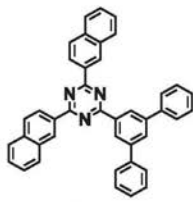


C-1-130

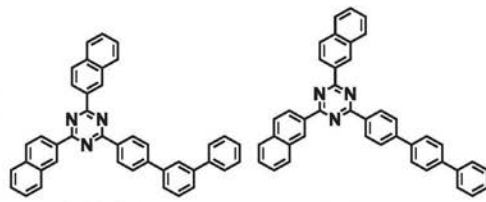


6. 根据权利要求1所述的多种主体材料,其中,所述由式2表示的化合物选自下组,该组由以下化合物组成:

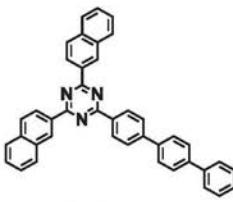




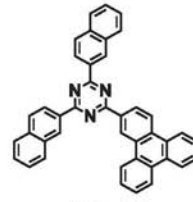
C-2-16



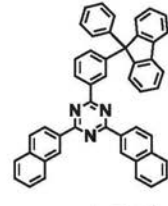
C-2-17



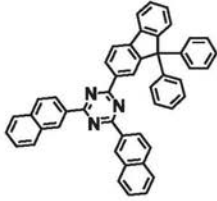
C-2-18



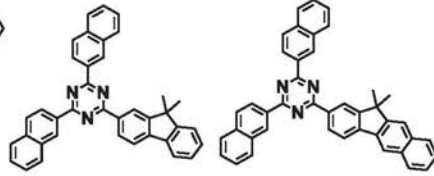
C-2-19



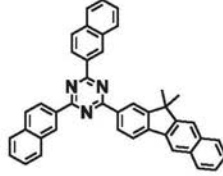
C-2-20



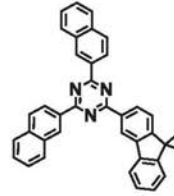
C-2-21



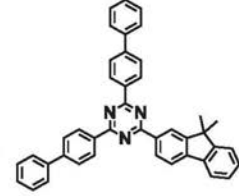
C-2-22



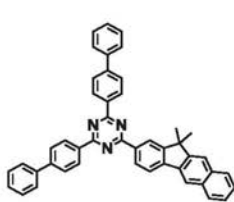
C-2-23



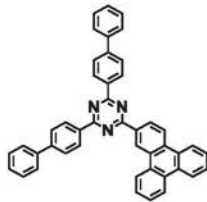
C-2-24



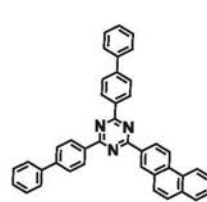
C-2-25



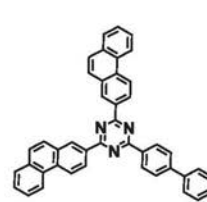
C-2-26



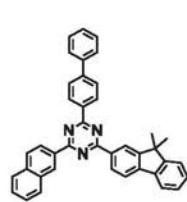
C-2-27



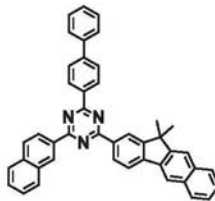
C-2-28



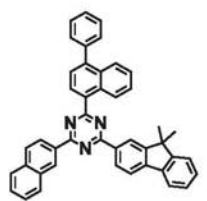
C-2-29



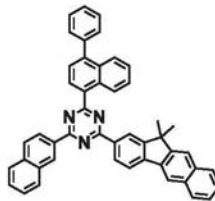
C-2-30



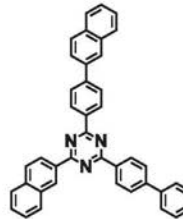
C-2-31



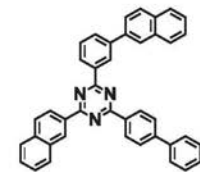
C-2-32



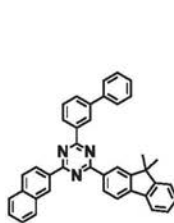
C-2-33



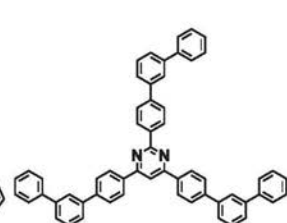
C-2-34



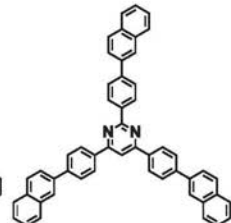
C-2-35



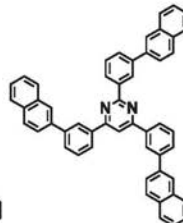
C-2-36



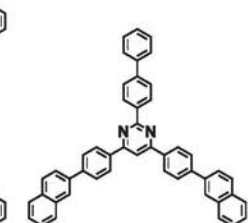
C-2-37



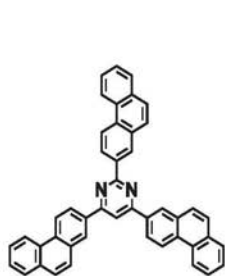
C-2-38



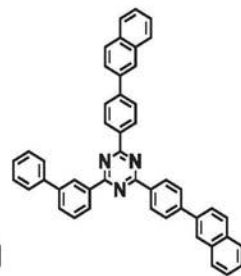
C-2-39



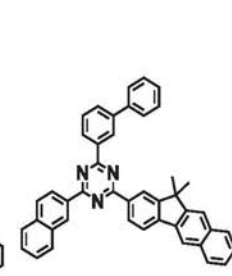
C-2-40



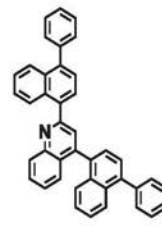
C-2-41



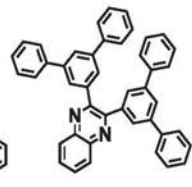
C-2-42



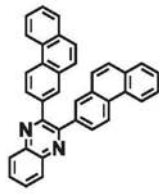
C-2-43



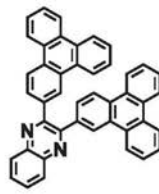
C-2-44



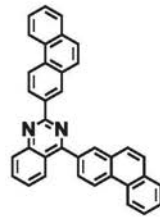
C-2-45



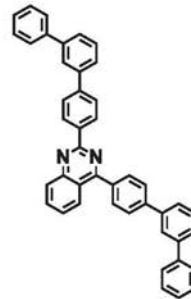
C-2-46



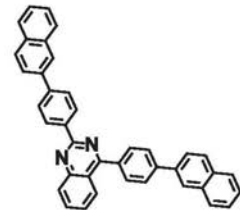
C-2-47



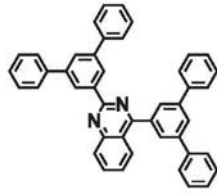
C-2-48



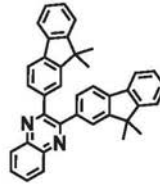
C-2-49



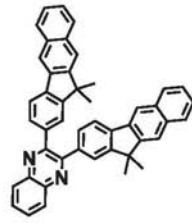
C-2-50



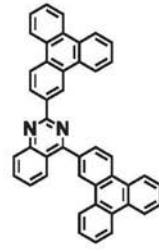
C-2-51



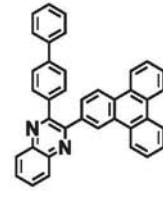
C-2-52



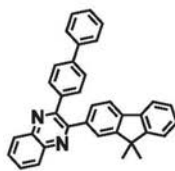
C-2-53



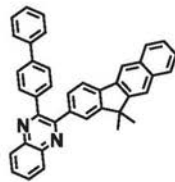
C-2-54



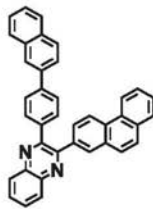
C-2-55



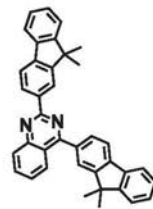
C-2-56



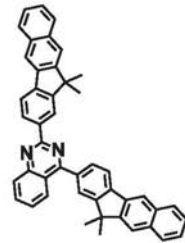
C-2-57



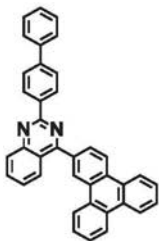
C-2-58



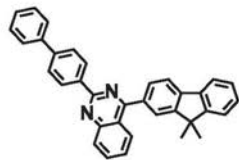
C-2-59



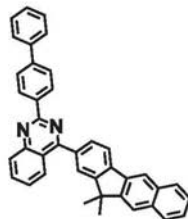
C-2-60



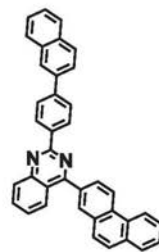
C-2-61



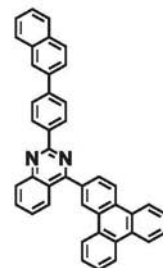
C-2-62



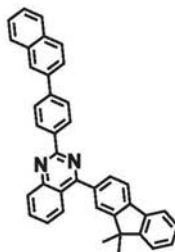
C-2-63



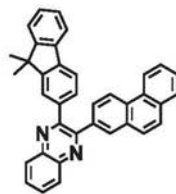
C-2-64



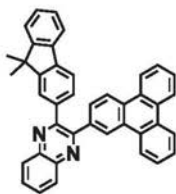
C-2-65



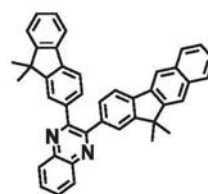
C-2-66



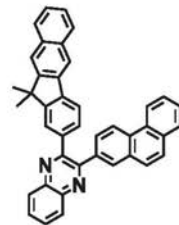
C-2-67



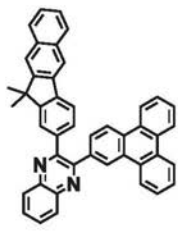
C-2-68



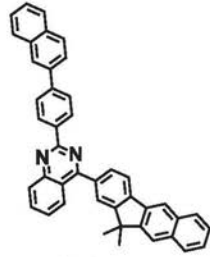
C-2-69



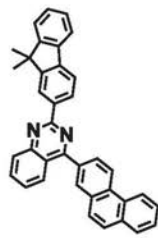
C-2-70



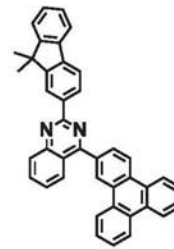
C-2-71



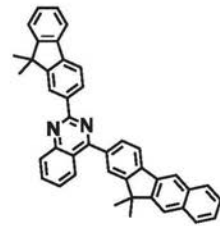
C-2-72



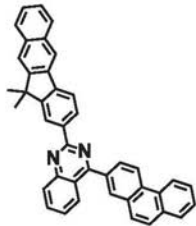
C-2-73



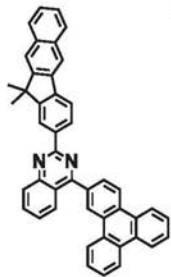
C-2-74



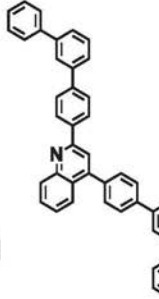
C-2-75



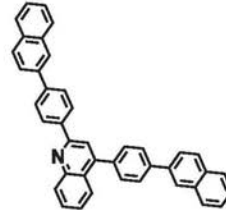
C-2-76



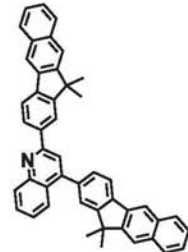
C-2-77



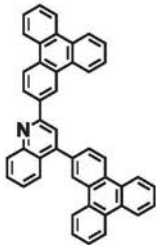
C-2-78



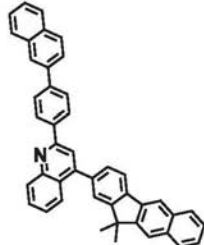
C-2-79



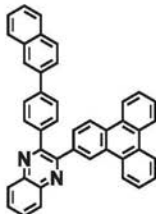
C-2-80



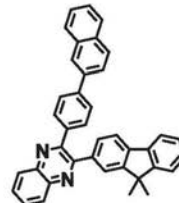
C-2-81



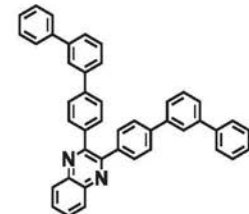
C-2-82



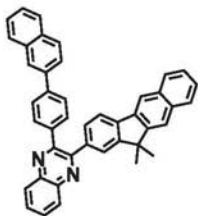
C-2-83



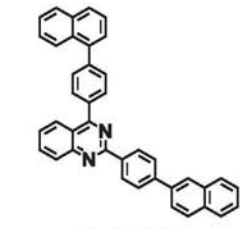
C-2-84



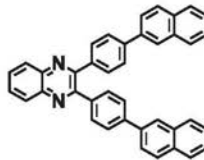
C-2-85



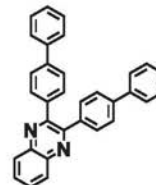
C-2-86



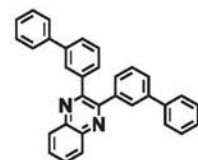
C-2-87



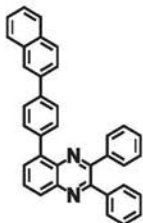
C-2-88



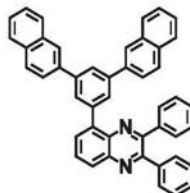
C-2-89



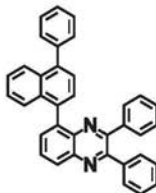
C-2-90



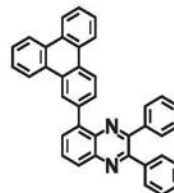
C-2-91



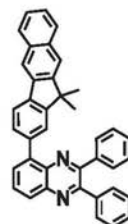
C-2-92



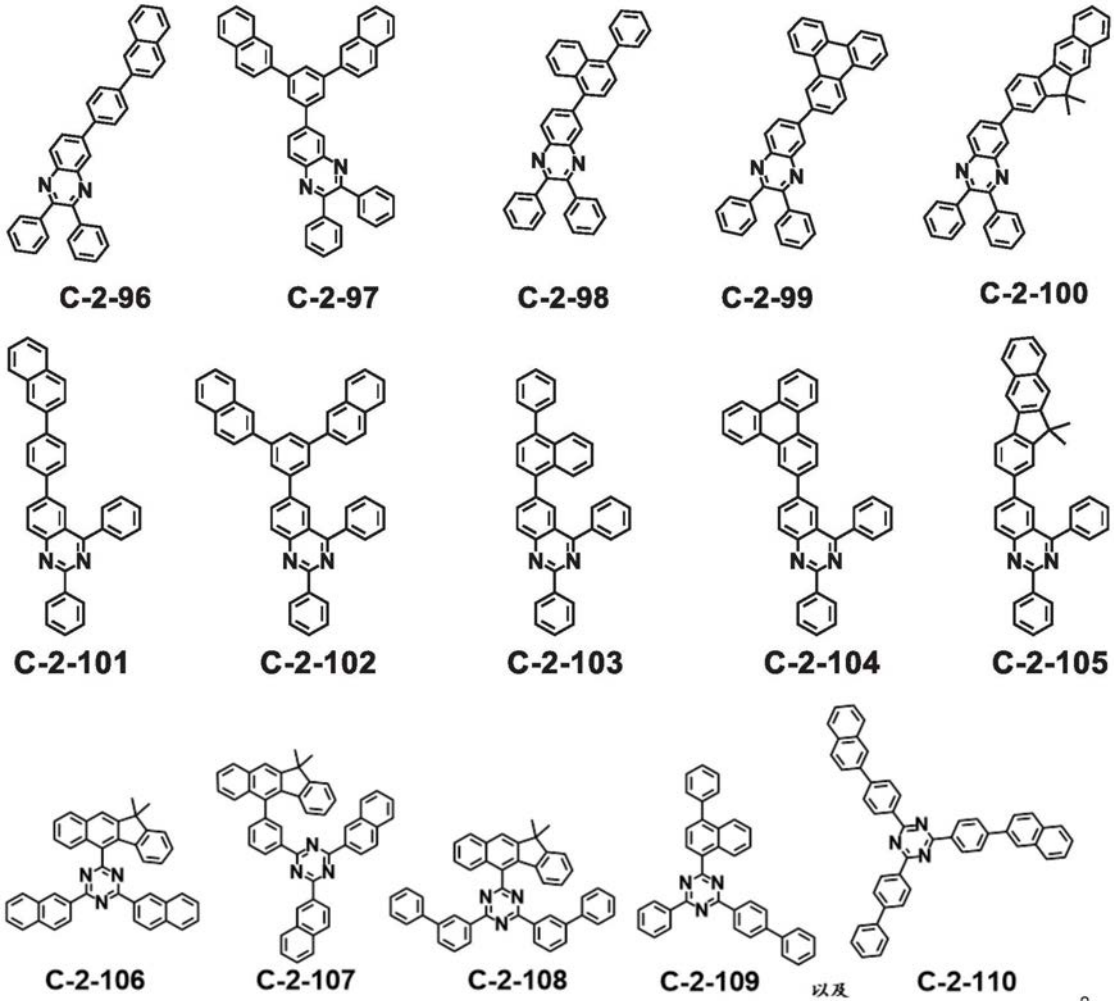
C-2-93



C-2-94

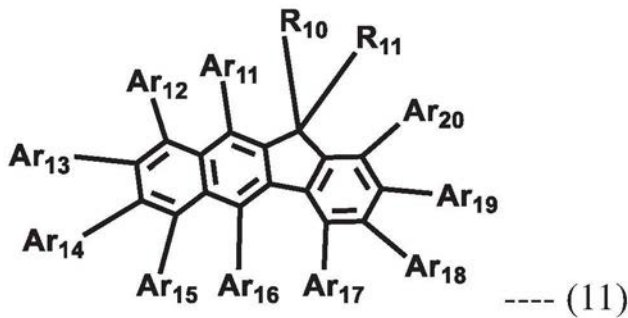


C-2-95



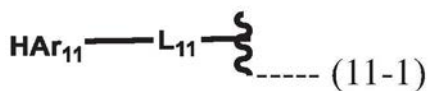
7. 一种有机电致发光装置,其包括阳极、阴极、以及在所述阳极与所述阴极之间的至少一个发光层,其中所述发光层中的至少一个层包含根据权利要求1所述的多种主体材料。

8. 一种有机电致发光化合物,其由下式11表示:



其中

Ar₁₁至Ar₂₀各自独立地表示氢、氘、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(5元至30元)杂芳基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、或取代或未取代的(C3-C30)环烷基;其前提是Ar₁₁至Ar₂₀中的至少一个由下式11-1表示:



其中



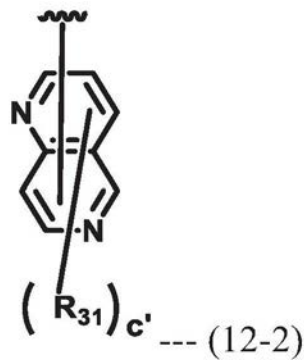
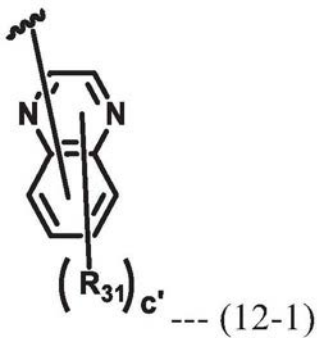
T各自独立地表示N或CR₃₁;

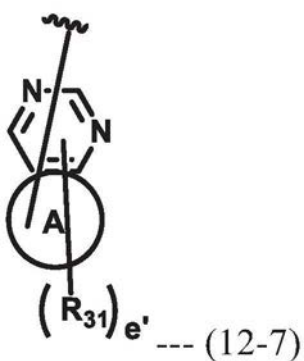
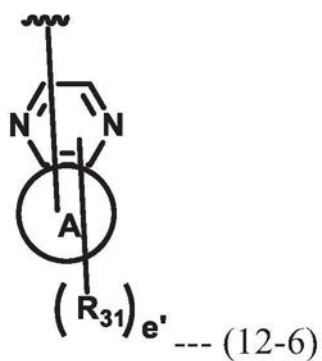
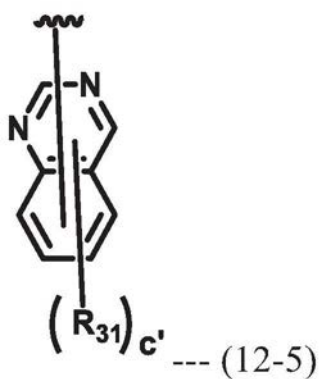
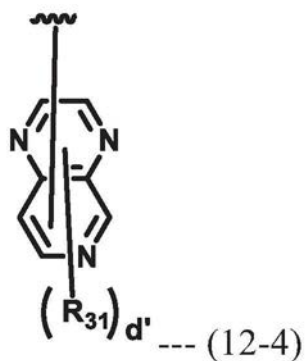
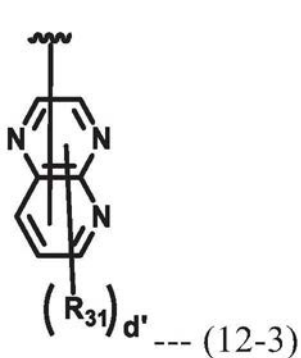
L₁₁表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(5元至30元)亚杂芳基;

R₁₀、R₁₁和R₃₁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(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至25元)杂芳基、-NR₅R₆、或-SiR₇R₈R₉;或R₁₀和R₁₁或两个相邻的R₃₁可以彼此连接以形成环;并且

R₅至R₉各自独立地表示取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光化合物,其中,HAr₁₁由下式12-1至12-7中的至少一个表示:





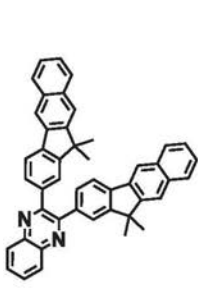
其中

A环表示萘环；

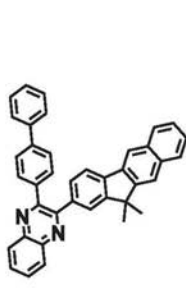
R₃₁各自独立地如权利要求8中所定义；并且

c'表示1至5的整数，d'表示1至4的整数，e'表示1至7的整数，其中如果c'至e'各自独立地为2或更大的整数，则每个R₃₁可以相同或不同。

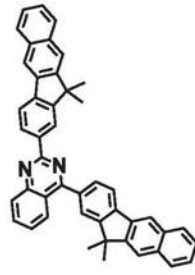
10. 根据权利要求8所述的有机电致发光化合物，其中，所述由式11表示的化合物选自下组，该组由以下化合物组成：



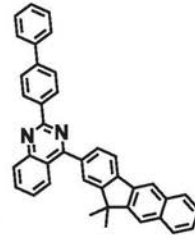
C-2-53



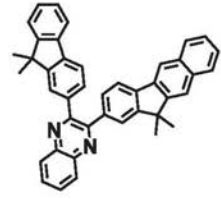
C-2-57



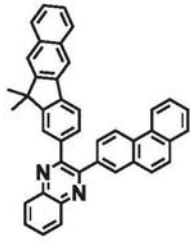
C-2-60



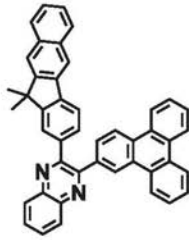
C-2-63



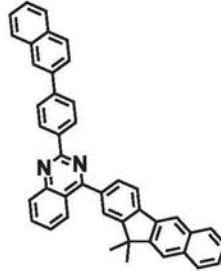
C-2-69



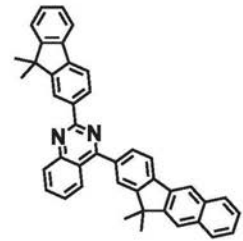
C-2-70



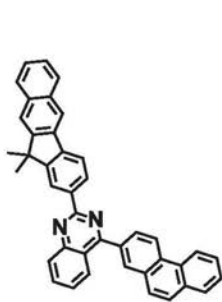
C-2-71



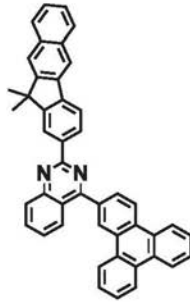
C-2-72



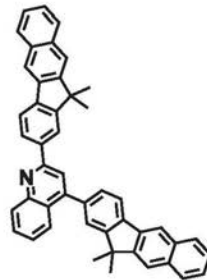
C-2-75



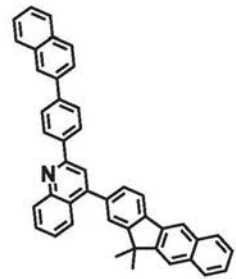
C-2-76



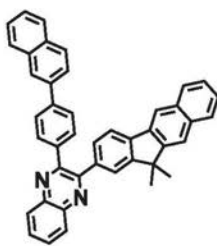
C-2-77



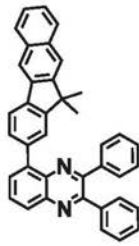
C-2-80



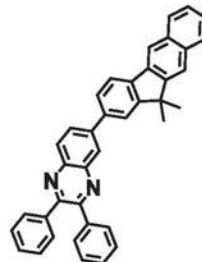
C-2-82



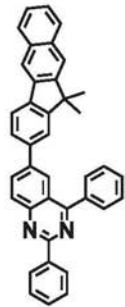
C-2-86



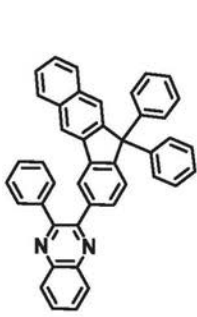
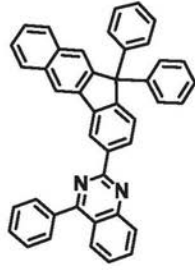
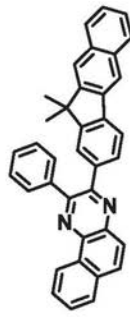
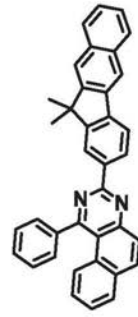
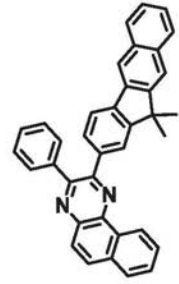
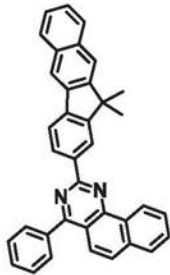
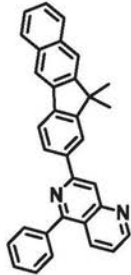
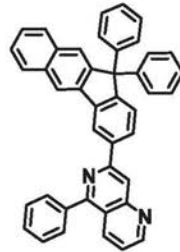
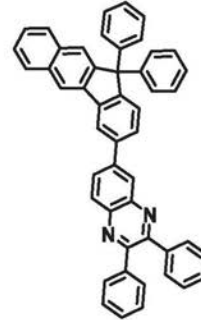
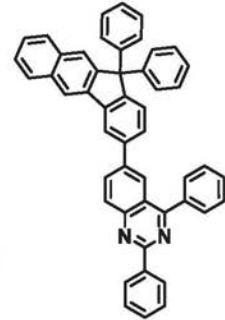
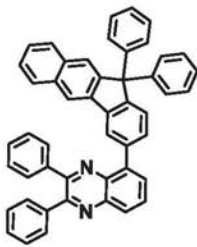
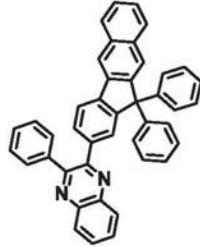
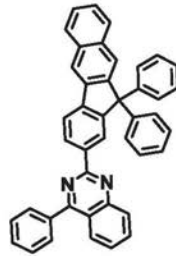
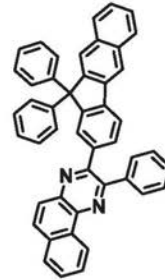
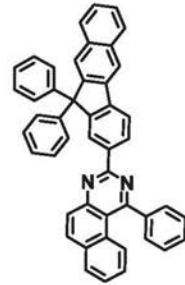
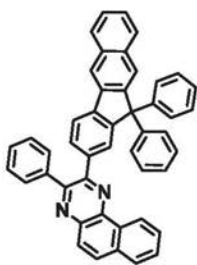
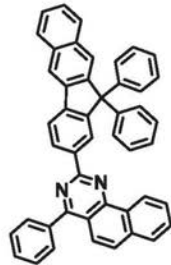
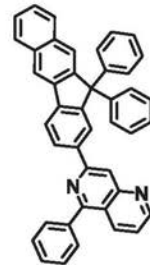
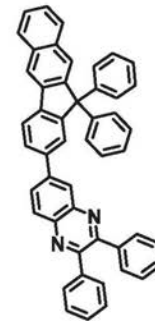
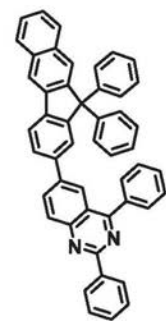
C-2-95

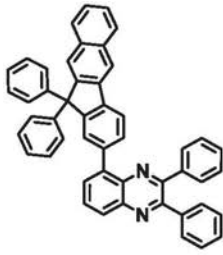


C-2-100

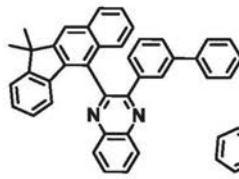


C-2-105

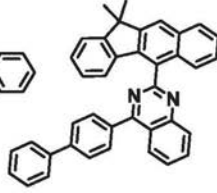
**C-3-1****C-3-2****C-3-3****C-3-4****C-3-5****C-3-6****C-3-7****C-3-8****C-3-9****C-3-10****C-3-11****C-3-12****C-3-13****C-3-14****C-3-15****C-3-16****C-3-17****C-3-18****C-3-19****C-3-20**



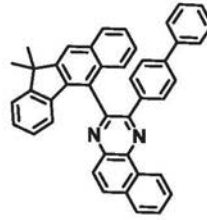
C-3-21



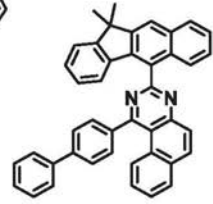
C-3-22



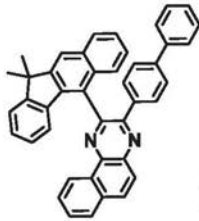
C-3-23



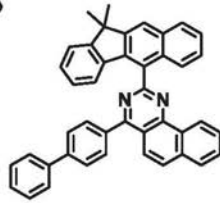
C-3-24



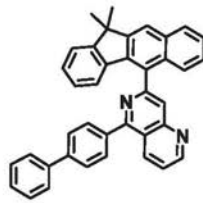
C-3-25



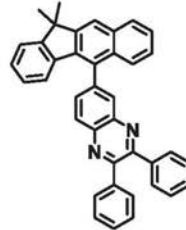
C-3-26



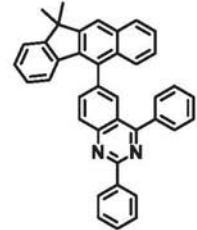
C-3-27



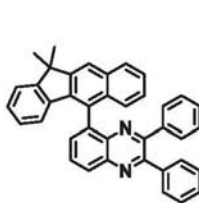
C-3-28



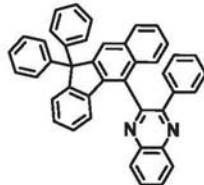
C-3-29



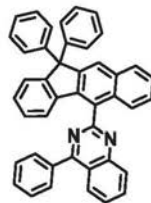
C-3-30



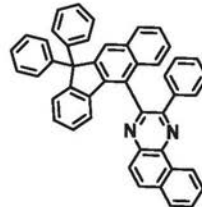
C-3-31



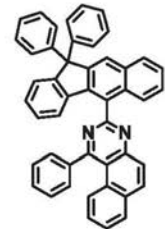
C-3-32



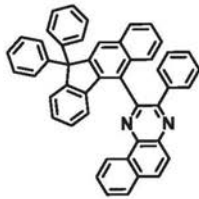
C-3-33



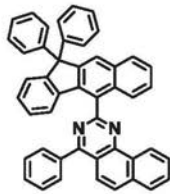
C-3-34



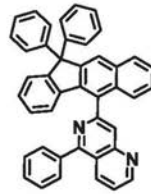
C-3-35



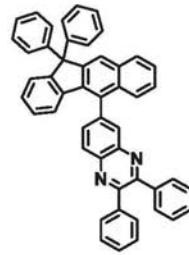
C-3-36



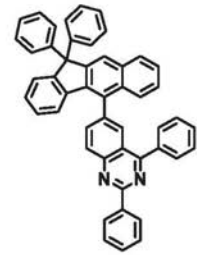
C-3-37



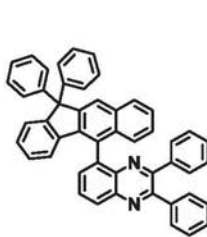
C-3-38



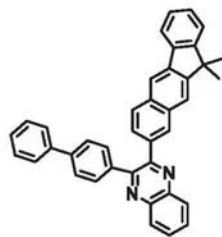
C-3-39



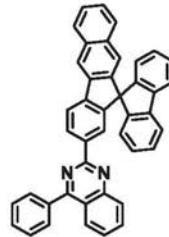
C-3-40



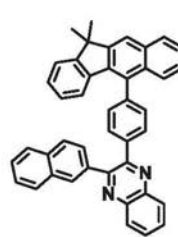
C-3-41



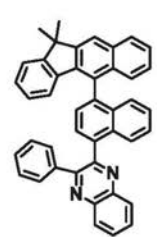
C-3-42



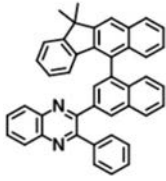
C-3-43



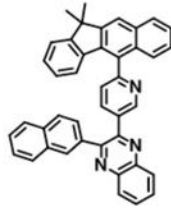
C-3-44



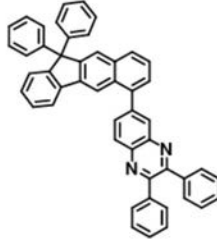
C-3-45



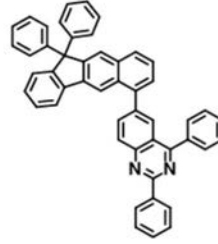
C-3-46



C-3-47

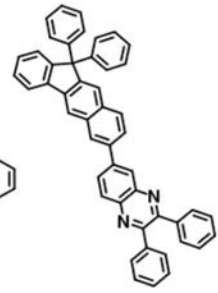


C-3-48



C-3-49

以及



C-3-50

。

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及多种主体材料以及一种包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 1987年,伊士曼柯达公司(Eastman Kodak)的Tang等人首次开发了由发光层和电荷传输层组成的TPD/Alq₃双层的小分子绿色有机电致发光装置(OLED)。自此以后,关于OLED的研究已经迅速展开,并且已经商业化。OLED通过向有机发光材料施加电力而将电能转换为光,并且通常包含阳极、阴极和在这两个电极之间形成的有机层。如果必要的话,OLED的有机层可以包含空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子阻挡层、发光层、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等。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、发光材料层(含有主体材料和掺杂剂材料)、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。

[0003] 决定OLED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。最近,迫切的任务是开发具有高效率 and 长寿命的OLED。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。

[0004] 韩国专利号1311934和韩国专利申请公开号2015-124902公开了一种包含吡啉并咪唑化合物作为多种主体材料之一的有机电致发光装置。然而,仍然需要开发用于改进OLED性能。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 有机电致发光装置中具有各种残留物的材料可通过改善空穴和电子特性而表现出优异的发光特性。然而,分子量越高,沉积所需的温度越高,并且需要较高的沉积温度。当在高沉积温度下施加热持续一段时间时,材料会变性,从而使材料的固有特性恶化并且使发光特性恶化。

[0007] 本公开的目的是提供多种主体材料,其由于低沉积温度而具有有利的热变性的条件,同时改善了空穴和电子特性。本公开的另一个目的是提供一种具有较低的驱动电压、较高的发光效率和/或较长的寿命的有机电致发光装置。

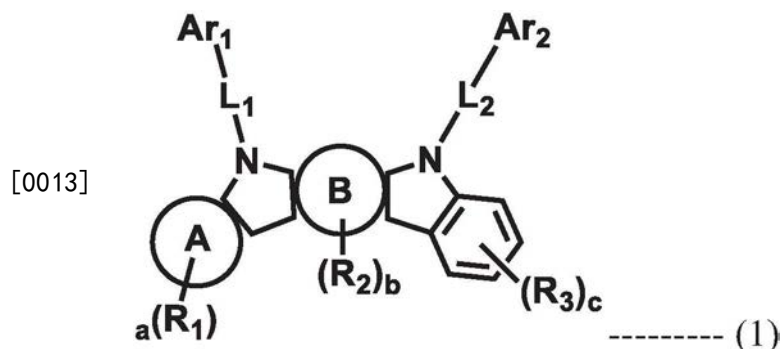
[0008] 问题的解决方案

[0009] 本发明的诸位发明人已经发现,作为发光材料的具有式1的化合物和具有式2的化合物的组合通过经由分离负责空穴特性的HOMO部分和负责电子特性的LUMO部分来改善空穴和电子特性,可表现出优异的发光特性。另外,他们已经发现,所述组合可以通过具有低沉积温度而具有有利的热变性条件。

[0010] 根据本公开的一个实施例,可以在相对低的温度下沉积多种主体材料,使得可以减少发光特性的恶化。

[0011] 而且,根据本公开的另一个实施例,包含由式1和式2表示的化合物的有机电致发光装置可以具有较低的驱动电压、较高的发光效率和/或较长的寿命。

[0012] 特别地,上述目的可以通过多种主体材料实现,所述多种主体材料包含第一主体材料和第二主体材料,其中所述第一主体材料包含由下式1表示的化合物:



[0014] 其中

[0015] L_1 和 L_2 各自独立地表示单键、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;

[0016] Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、氨基、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;

[0017] A和B各自独立地表示苯环或萘环,其前提是A和B中的至少一个表示萘环;

[0018] R_1 至 R_3 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(C2-C30)烯基、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;或者 R_1 至 R_3 中的每一个可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的环;

[0019] 当A表示苯环时, a 表示1至4的整数;或者当A表示萘环时, a 表示1至6的整数;

[0020] 当B表示苯环时, b 表示1或2;或者当B表示萘环时, b 表示1至4的整数;

[0021] c 表示1至4的整数;并且

[0022] 其中如果 a 至 c 各自独立地是2或更大的整数,则 R_1 至 R_3 中的每一个可以相同或不同;并且

[0023] 所述第二主体材料包含由下式2表示的化合物:

[0024] $\text{HAr}-(\text{L}_3\text{-Ar}_3)_d$ ----- (2)

[0025] 其中,

[0026] HAr表示取代或未取代的含N(3元至10元)杂芳基;

[0027] L_3 表示单键、或取代或未取代的(C6-C30)亚芳基;

[0028] Ar_3 表示取代或未取代的(C6-C30)芳基;并且

[0029] d表示1至3的整数,其中如果d是2或更大的整数,则每个($\text{L}_3\text{-Ar}_3$)可以相同或不同。

[0030] 本发明的有益效果

[0031] 通过包括根据本公开的化合物的特定组合作为主体材料,可以提供具有较低的驱动电压、较高的发光效率和/或较长的寿命的有机电致发光装置。另外,本公开可以提供多种主体材料,所述多种主体材料具有由于低沉积温度而有利于热变性的组成,同时通过在发光层中包含由互补式1和2表示的单独的化合物而改善了HOMO和LUMO的空穴特性和电子特性。

具体实施方式

[0032] 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,并不意味着以任何方式限制本公开的范围。

[0033] 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。如有需要,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(含有主体材料和掺杂剂材料)、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。

[0034] 本公开中的术语“多种有机电致发光材料”意指可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中的作为至少两种化合物的组合的有机电致发光材料。它可以意指包含在有机电致发光装置中之前(例如,在气相沉积之前)的材料和包含在有机电致发光装置中之后(例如,在气相沉积之后)的材料两者。例如,多种有机电致发光材料可以是至少两种化合物的组合,这些材料可以包含在以下中的至少一个中: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、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。通过本领域中使用的方法(例如可以混合蒸发或共蒸发,或可以单独地蒸发)可以在同一层或不同层中包含至少两种化合物。

[0035] 本公开中的术语“多种主体材料”意指可以包含在构成有机电致发光装置的任何发光层中的作为至少两种化合物的组合的主体材料。它可以意指包含在有机电致发光装置中之前(例如,在气相沉积之前)的材料和包含在有机电致发光装置中之后(例如,在气相沉积之后)的材料两者。本公开的多种主体材料可以是至少两种主体材料的组合,并且可任选用于有机电致发光材料中的常规材料。包含在多种主体材料中的至少两种化合物可以一起包含在一个发光层中,或者可以分别包含在不同的发光层中。如果至少两种主体材料包含在一个层中,则例如它们可以混合蒸发以形成层,或者可以分别同时共蒸发以形成层。

[0036] 在本文中,术语“(C1-C30)烷基”意指具有1至30个构成链的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、并且更优选1至10。上述烷基可以包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。术语“(C2-C30)烯基”意指具有2至30个构成链的

碳原子的直链或支链烯基,其中碳原子的数目优选地是2至20,并且更优选地是2至10。上述烯基可以包括乙烯基、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。术语“(C2-C30)炔基”意指具有2至30个构成链的碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数目优选地是2至20,并且更优选地是2至10。上述炔基可以包括乙炔基、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。术语“(C3-C30)环烷基”意指具有3至30个环主链碳原子的单环烃或多环烃,其中碳原子的数目优选地是3至20,并且更优选地是3至7。上述环烷基可以包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。术语“(3元至7元)杂环烷基”是指具有3至7个、优选地5至7个环主链原子并且包括至少一个杂原子的环烷基,所述杂原子选自自由B、N、O、S、Si和P组成的组,并且优选地由O、S和N组成的组。上述杂环烷基可以包括四氢呋喃、吡咯烷、四氢噻吩(thiolan)、四氢吡喃等。术语“(C6-C30)(亚)芳基”意指衍生自具有6至30个环主链碳原子的芳香族烃的单环或稠环基团,其中环主链碳原子的数目优选地是6至25个,更优选地是6至18个。上述(亚)芳基可以是部分饱和的,并且可以包含螺结构。上述芳基可包括苯基、联苯基、三联苯基、萘基、联萘基、苯基萘基、萘基苯基、苯基三联苯基、苧基、苯基苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、苯基菲基、蒽基、茛基、三亚苯基、茈基、并四苯基、茈基、蒽基、萘并萘基(naphthaceny1)、荧蒽基、螺双苧基等。术语“(3元至30元)(亚)杂芳基”是具有3至30个环主链原子并且包括至少一个、优选地1至4个选自下组的杂原子的芳基,该组由以下组成:B、N、O、S、Si和P。上述(亚)杂芳基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;可以通过经由一个或多个单键将至少一个杂芳基或芳基连接至杂芳基而形成的(亚)杂芳基;并且可以包含螺结构。上述杂芳基可以包括单环型杂芳基,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、嘧啶基和哒嗪基;和稠环型杂芳基,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、苯并吡啶基、吡嗪基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹啉基、苯并喹啉基、喹喔啉基、苯并喹喔啉基、萘啶基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、吩噻嗪基、吩噻嗪基、菲啶基、苯并二氧杂环戊烯基和二氢吡啶基。此外,“卤素”包括F、Cl、Br、和I。

[0037] 在本文中,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。本公开中的取代的(亚)芳基、取代的(亚)杂芳基、取代的单-或二-烷基氨基、取代的单-或二-芳基氨基、取代的烷基芳基氨基、取代的烷基、取代的烯基、取代的环烷基、取代的烷氧基、取代的三烷基甲硅烷基、取代的二烷基芳基甲硅烷基、取代的烷基二芳基甲硅烷基、取代的三芳基甲硅烷基或取代的单环或多环的环的取代基各自独立地为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;未取代的或被(C6-C30)芳基取代的(5元至30元)杂芳基;未取代的或被(5元至30元)杂芳基取代的(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;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。根据本公开的一个实施例，取代基各自独立地是(C1-C20) 烷基和(C6-C25) 芳基中的至少一个。根据本公开的另一个实施例，取代基各自独立地是(C1-C10) 烷基和(C6-C18) 芳基中的至少一个。例如，这些取代基各自独立地是甲基和苯基中的至少一个。

[0038] 在本文中，(亚) 杂芳基和杂环烷基可以含有选自B、N、O、S、Si和P的至少一个杂原子。而且，杂原子可以与选自下组中的至少一个键合，该组由以下组成：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(5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、以及取代或未取代的(C1-C30) 烷基(C6-C30) 芳基氨基。

[0039] 在本公开的式中，如果取代基与相邻的取代基连接以形成取代或未取代的(3元至30元) 环，则所述环可以是单环或多环的、脂环族或芳香族环，或其组合，其中所形成的环可以含有至少一个选自氮、氧和硫的杂原子。

[0040] 在式1中， L_1 和 L_2 各自独立地表示单键、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。根据本公开的一个实施例， L_1 和 L_2 各自独立地表示单键、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。根据本公开的另一个实施例， L_1 和 L_2 各自独立地表示单键、未取代的(C6-C18) 亚芳基、或未取代的(5至18元) 亚杂芳基。例如， L_1 和 L_2 各自独立地可以表示单键、亚苯基、亚萘基、亚联苯基或亚咪唑基。

[0041] 在式1中， Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示取代或未取代的(C6-C30) 芳基、取代或未取代的(3元至30元) 杂芳基、氨基、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。根据本公开的一个实施例， Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示取代或未取代的(C6-C25) 芳基、取代或未取代的(3元至25元) 杂芳基、或者取代或未取代的单-或二-(C6-C30) 芳基氨基。根据本公开的另一个实施例， Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示未取代的或被(C1-C10) 烷基、未取代的(5元至18元) 杂芳基、或未取代的二(C6-C18) 芳基氨基中的至少一个取代的(C6-C18) 芳基。例如， Ar_1 和 Ar_2 各自独立地可以表示苯基、萘基、联苯基、三联苯基、菲基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、二苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯基氨基、苯基联苯基氨基、或苯基萘基氨基。

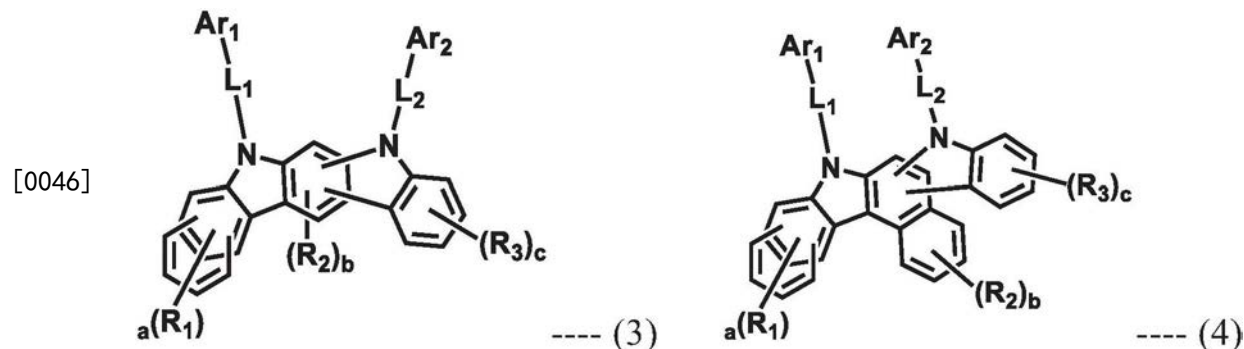
[0042] 在式1中，A和B各自独立地表示苯环或萘环，其前提是A和B中的至少一个表示萘环。根据本公开的一个实施例，A表示萘环并且B表示苯环或萘环。

[0043] 在式1中， R_1 至 R_3 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(C2-C30) 烯基、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;或者R₁至R₃中的每一个可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的环。根据本公开的一个实施例,R₁至R₃各自独立地表示氢、取代或未取代的(C1-C20)烷基、取代或未取代的(C2-C20)烯基、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;或者R₁至R₃中的每一个可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至25元)单环或多环的环。根据本公开的另一个实施例,R₁至R₃各自独立地表示氢、未取代的(C1-C10)烷基、未取代的(C2-C10)烯基、或未取代的(C6-C18)芳基;或者两个相邻的R₃可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至18元)单环或多环的环。例如,R₁可以是氢或苯基;R₂可以是氢;以及R₃可以是氢或苯基,或者两个相邻的R₃可以彼此连接以形成苯环。

[0044] 在式1中,当A表示苯环时,a表示1至4的整数;或者当A表示萘环时,a表示1至6的整数;当B表示苯环时,b表示1或2;或者当B表示萘环时,b表示1至4的整数;并且c表示1至4的整数。如果a至c各自独立地是2或更大的整数,则R₁至R₃中的每一个可以相同或不同。根据本公开的一个实施例,a至c各自独立地表示1或2。

[0045] 由式1表示的化合物可以由下式3和4中的至少一个表示。



[0047] 在式3和4中,L₁、L₂、Ar₁、Ar₂、R₁至R₃、以及a至c如在式1中所定义。

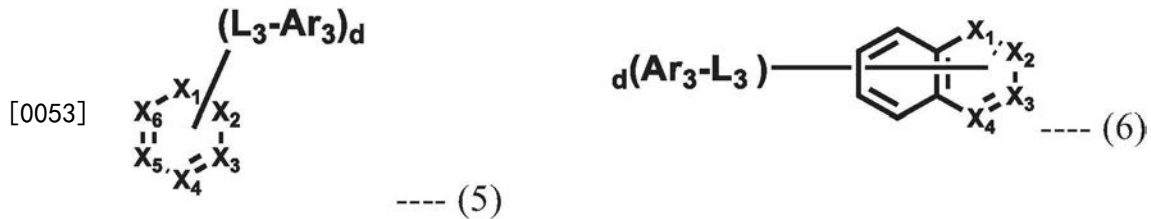
[0048] 在式2中,HAr表示取代或未取代的含N(3元至10元)杂芳基。根据本公开的一个实施例,HAr表示取代或未取代的含N(5元至10元)杂芳基。根据本公开的另一个实施例,HAr表示未取代的含N(6元至10元)杂芳基。例如,HAr可以表示三嗪基、嘧啶基、喹啉基、喹啉基、或喹啉基。

[0049] 在式2中,L₃表示单键、或者取代或未取代的(C6-C30)亚芳基。根据本公开的一个实施例,L₃表示单键、或者取代或未取代的(C6-C25)亚芳基。根据本公开的另一个实施例,L₃表示单键、或者未取代的(C6-C20)亚芳基。例如,L₃可以表示单键、亚苯基、亚萘基、亚联苯基、萘基亚苯基、苯基亚萘基或苯基亚苄基。

[0050] 在式2中,Ar₃表示取代或未取代的(C6-C30)芳基。根据本公开的一个实施例,Ar₃表示取代或未取代的(C6-C25)芳基。根据本公开的另一个实施例,Ar₃表示未取代的或被(C1-C6)烷基和(C6-C18)芳基中的至少一个取代的(C6-C18)芳基。例如,Ar₃可以表示苯基、联苯基、萘基、三联苯基、三亚苯基、菲基、苯基苄基、二苯基苄基、二甲基苄基、或二甲基苯并苄基。

[0051] 在式2中,d表示1或3的整数,其中如果d是2或更大的整数,则每个(L₃-Ar₃)可以相同或不同。根据本公开的一个实施例,d可以表示2或3。

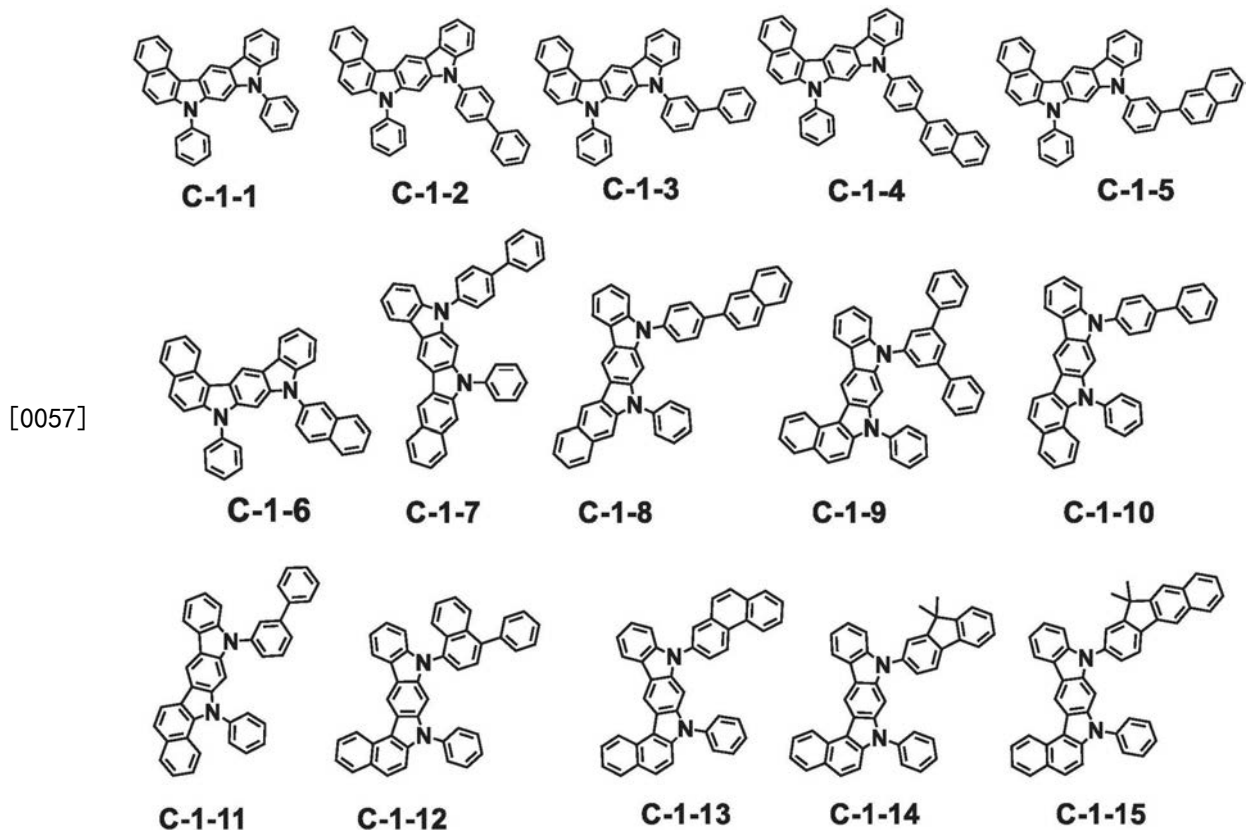
[0052] 由式2表示的化合物可以由下式5和6中的至少一个表示。

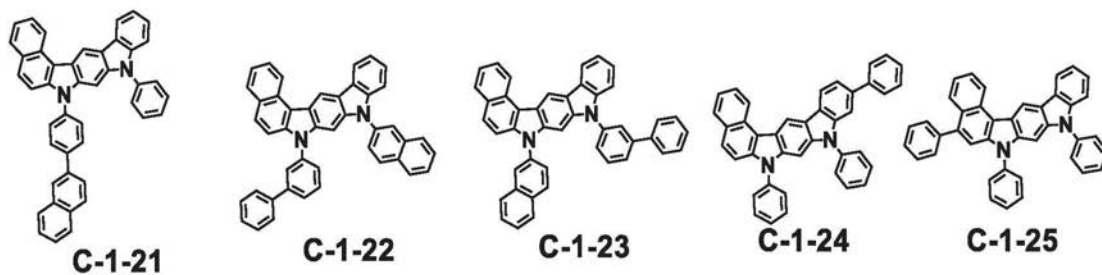
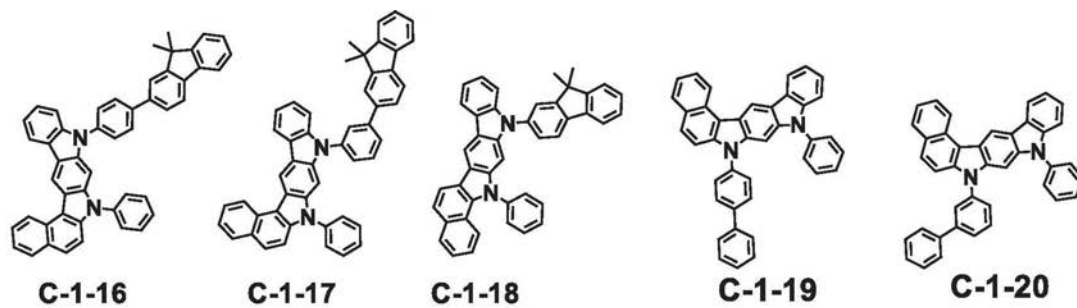


[0054] 在式5和6中, X₁至X₆各自独立地表示CR₄或N。在式5中, X₁至X₆中的至少一个可以表示N。在式6中, X₁至X₄中的至少一个可以表示N。R₄表示氢、取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基、取代或未取代的(C₂-C₃₀)烯基或取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基;或者两个相邻的R₄可以彼此连接以形成取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的环。根据本公开的一个实施例, R₄表示氢;或者两个相邻的R₄可以彼此连接以形成未取代的(3元至18元)单环或多环的环。根据本公开的另一个实施例, R₄表示氢;或者两个相邻的R₄可以彼此连接以形成未取代的(3元至10元)单环的环。例如, R₄可以表示氢;或者两个相邻的R₄可以彼此连接以形成未取代的苯环。

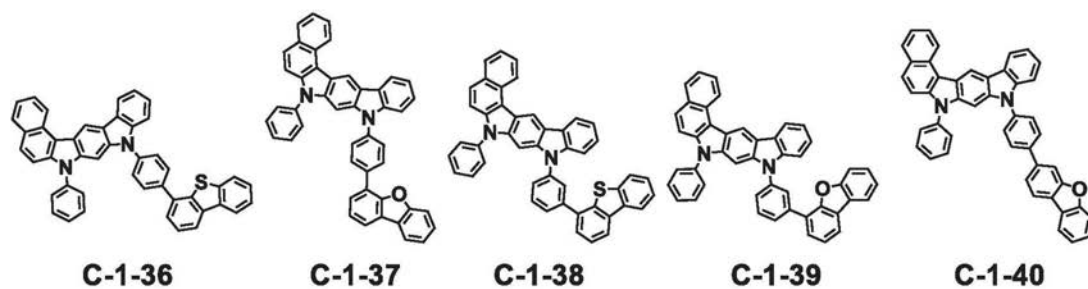
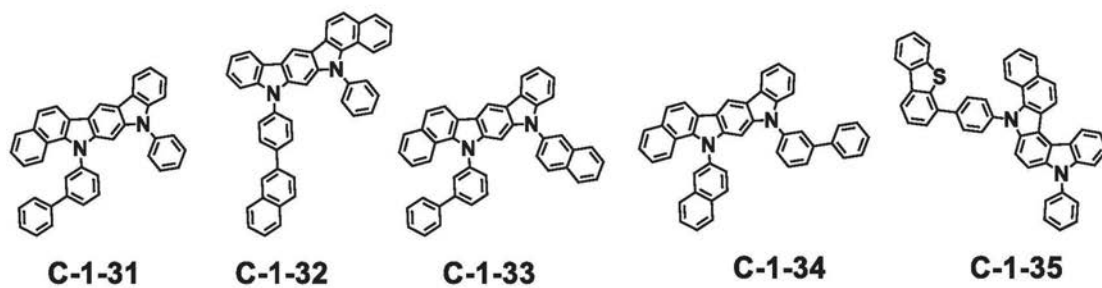
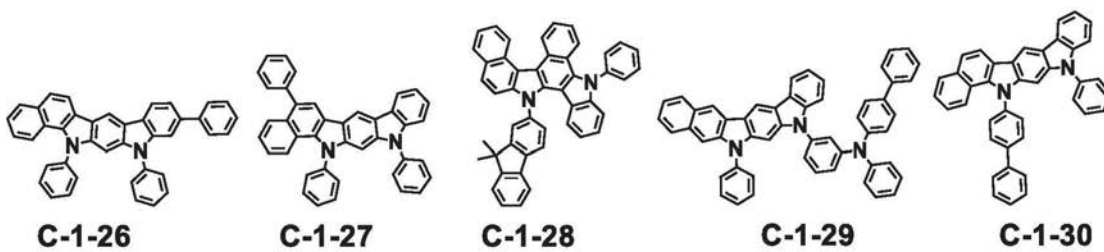
[0055] 在式5和6中, L₃、Ar₃和d如式2中所定义。

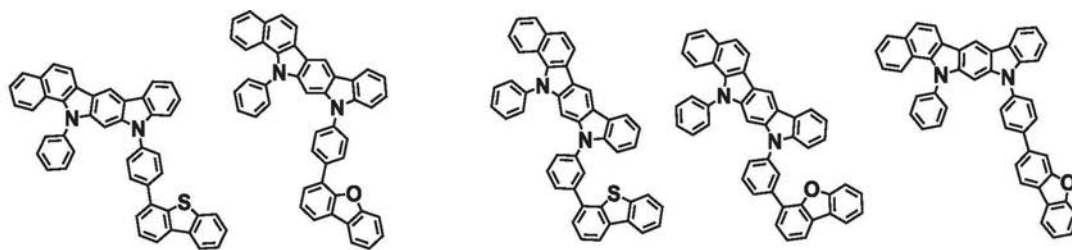
[0056] 由式1表示的化合物包括以下化合物,但不限于此。





[0058]





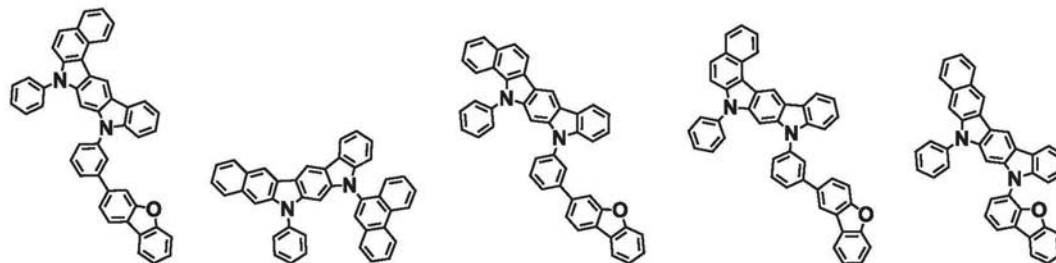
C-1-41

C-1-42

C-1-43

C-1-44

C-1-45



C-1-46

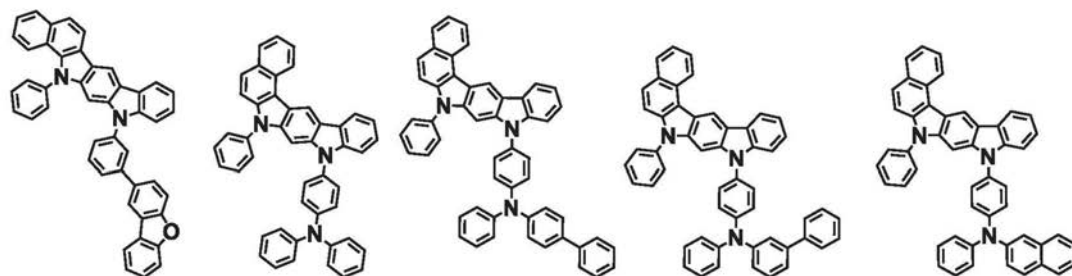
C-1-47

C-1-48

C-1-49

C-1-50

[0059]



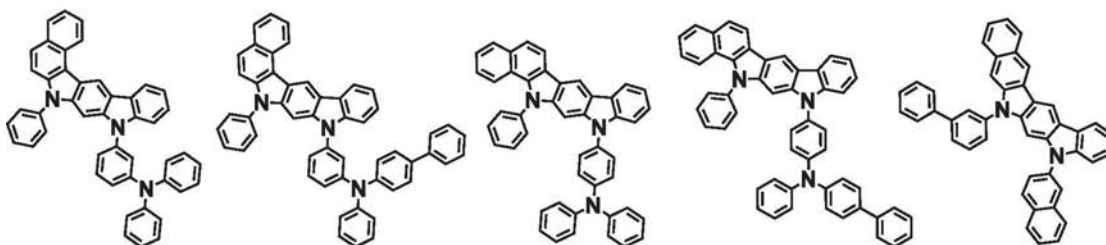
C-1-51

C-1-52

C-1-53

C-1-54

C-1-55



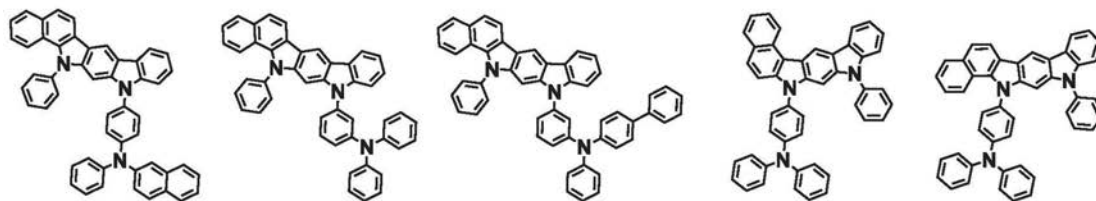
C-1-56

C-1-57

C-1-58

C-1-59

C-1-60



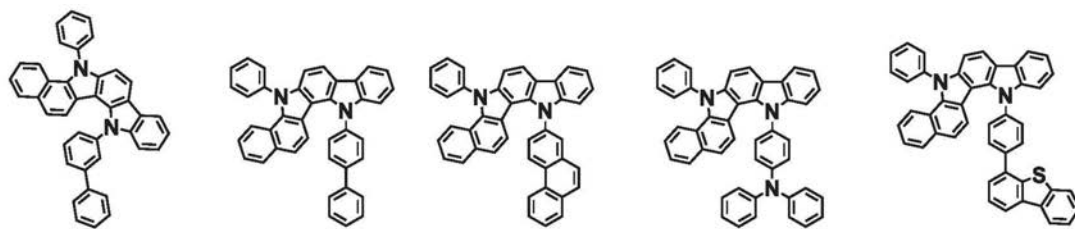
C-1-61

C-1-62

C-1-63

C-1-64

C-1-65



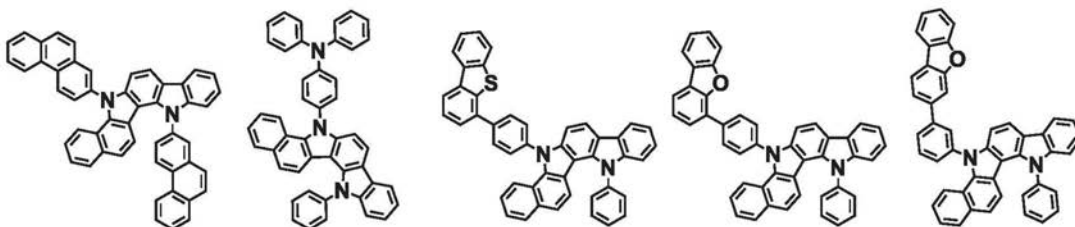
C-1-66

C-1-67

C-1-68

C-1-69

C-1-70



C-1-71

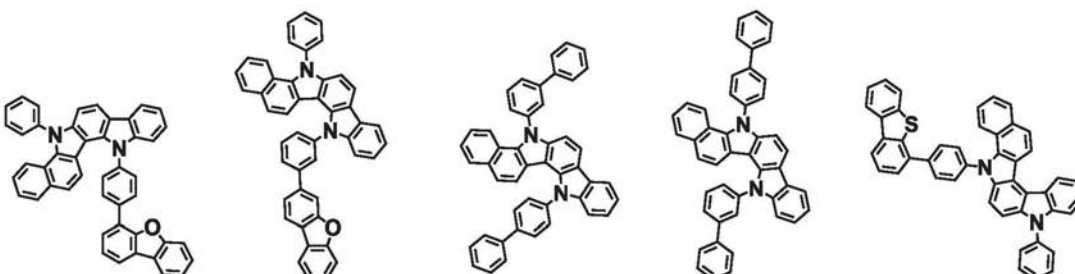
C-1-72

C-1-73

C-1-74

C-1-75

[0060]



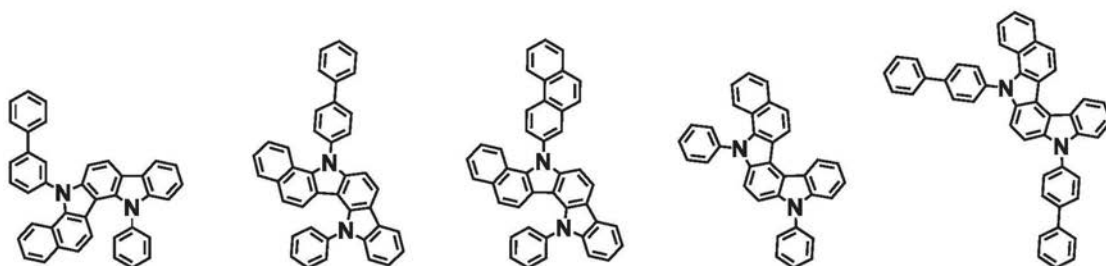
C-1-76

C-1-77

C-1-78

C-1-79

C-1-80



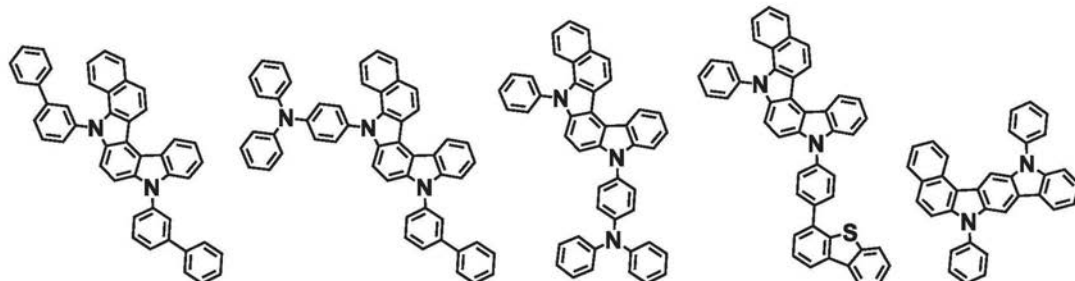
C-1-81

C-1-82

C-1-83

C-1-84

C-1-85



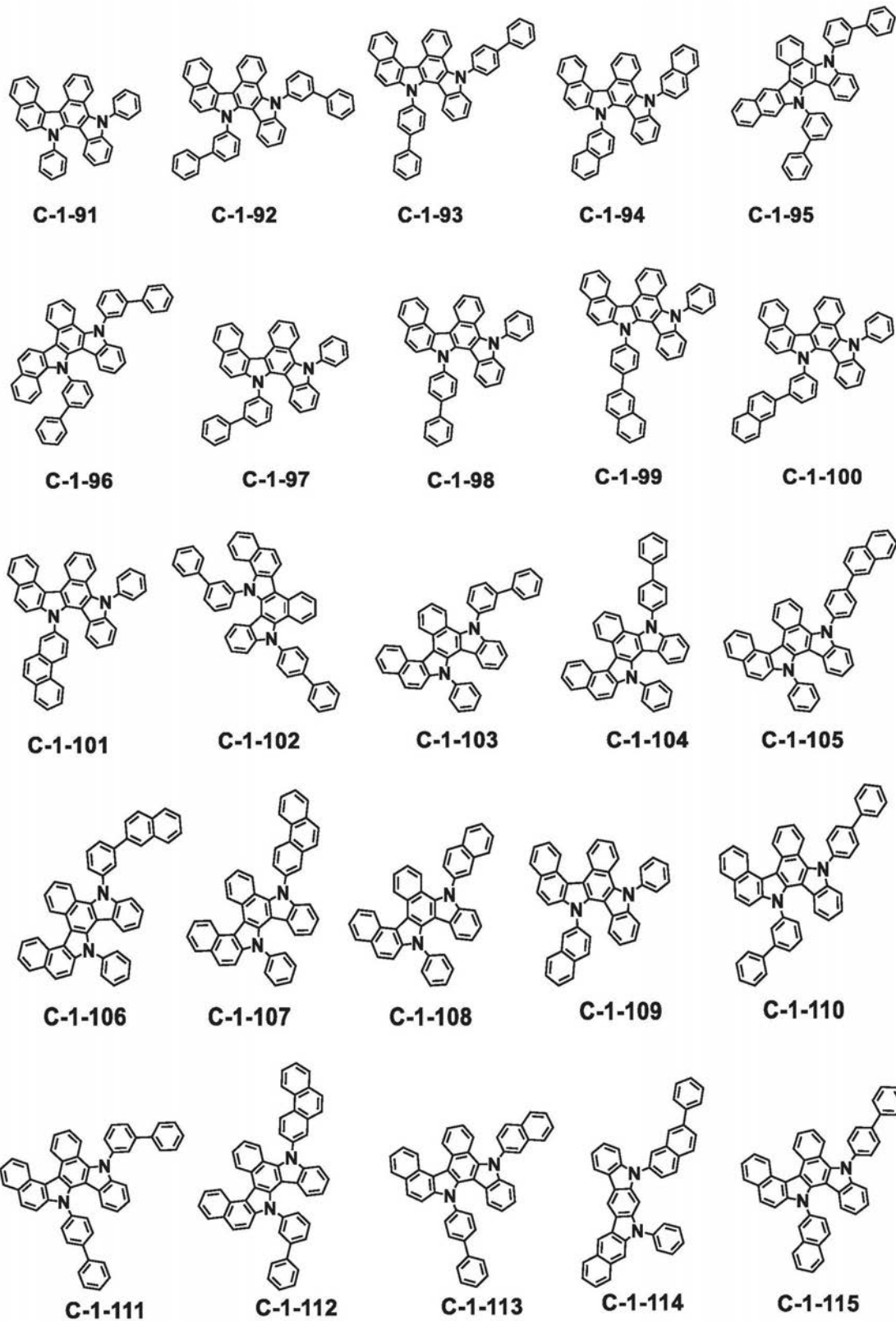
C-1-86

C-1-87

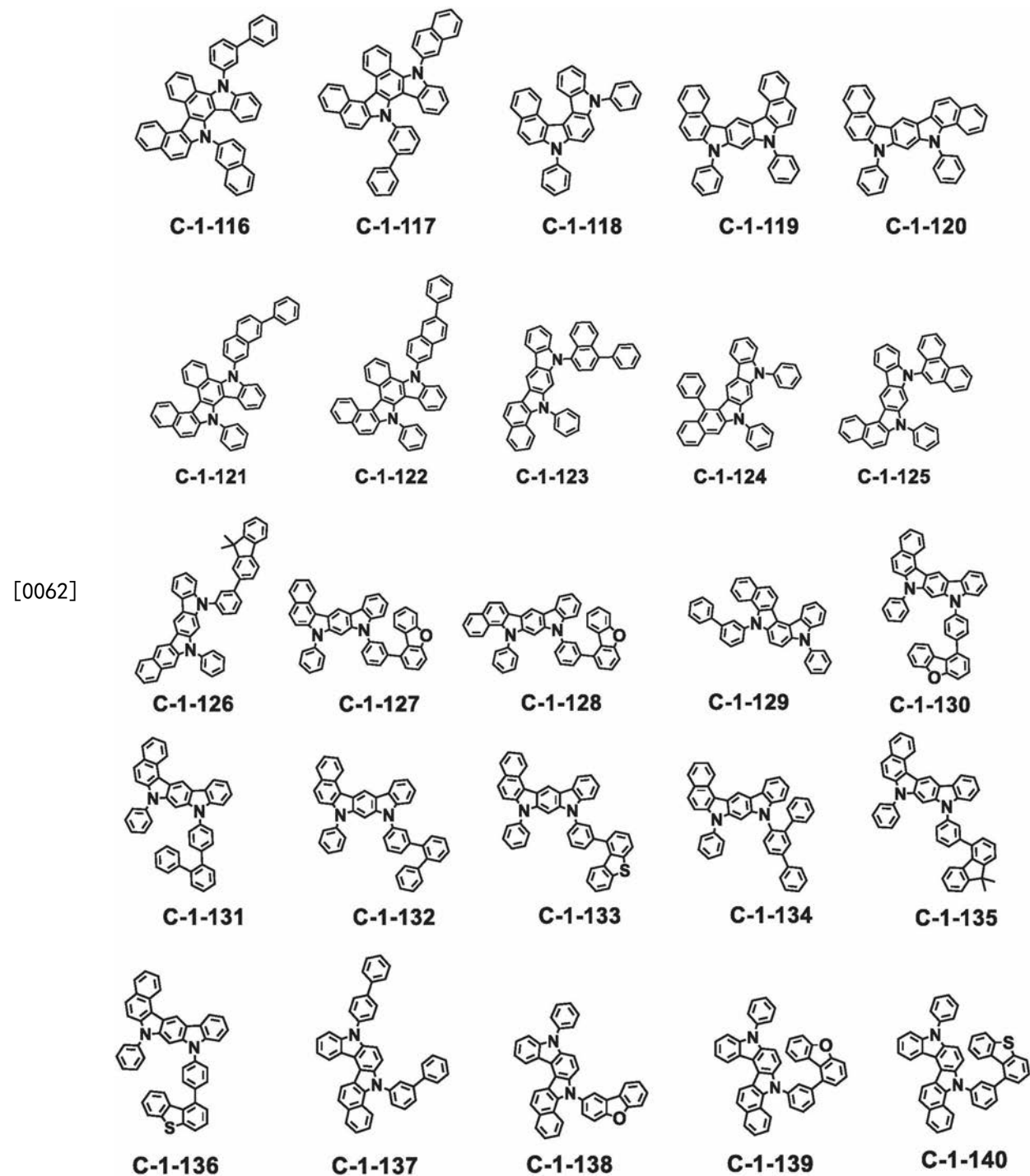
C-1-88

C-1-89

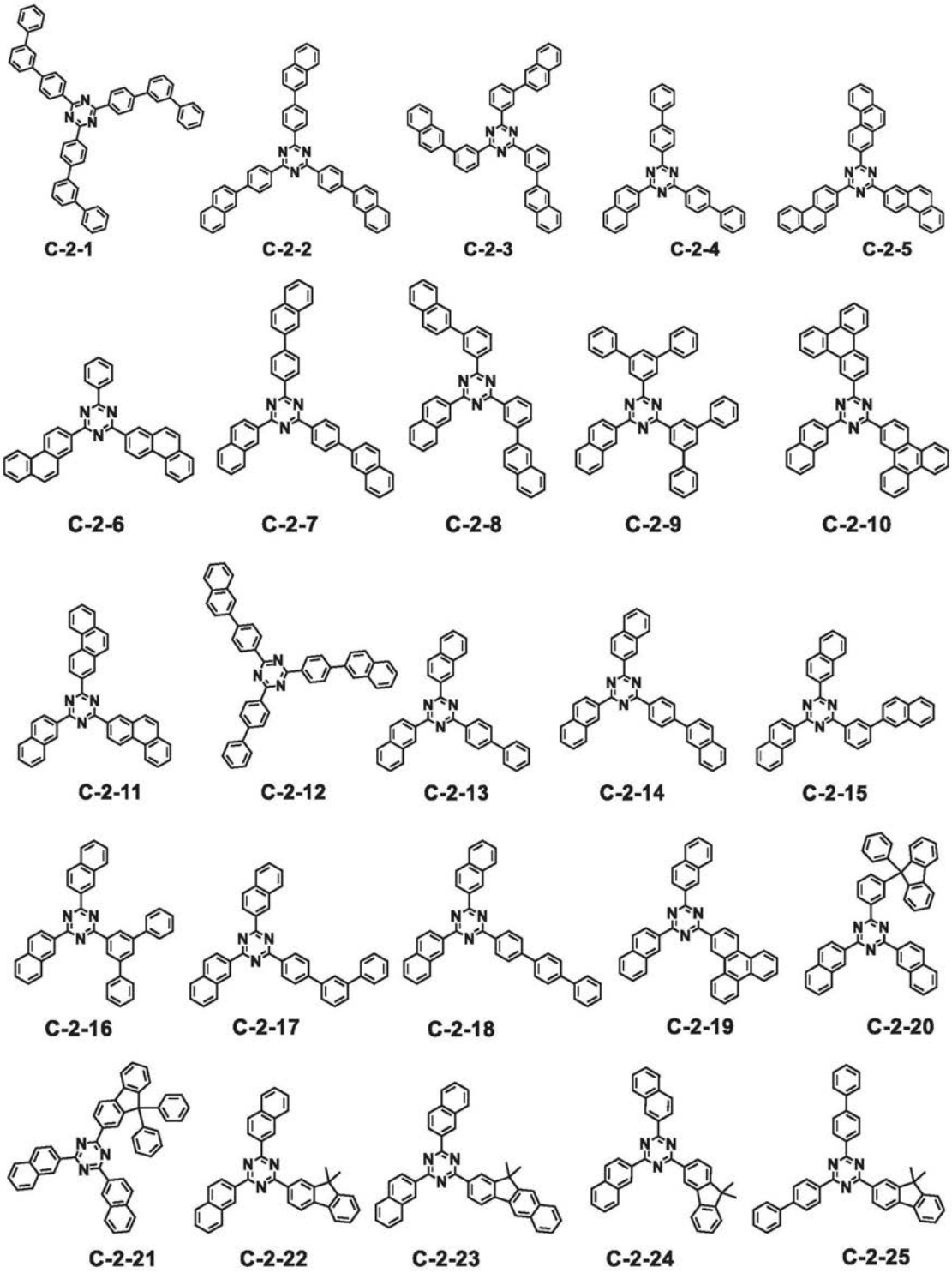
C-1-90

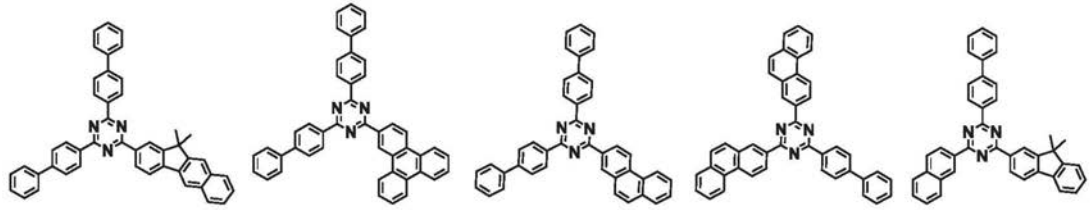


[0061]



[0063] 由式2表示的化合物包括以下化合物,但不限于此。





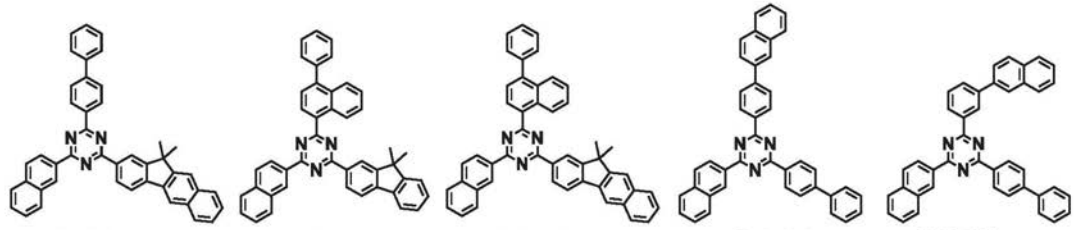
C-2-26

C-2-27

C-2-28

C-2-29

C-2-30



C-2-31

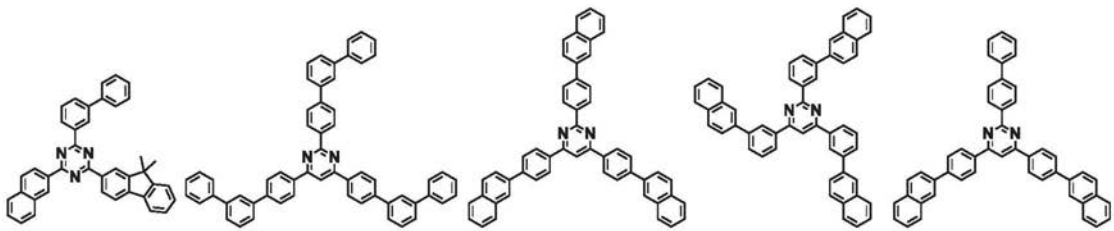
C-2-32

C-2-33

C-2-34

C-2-35

[0065]



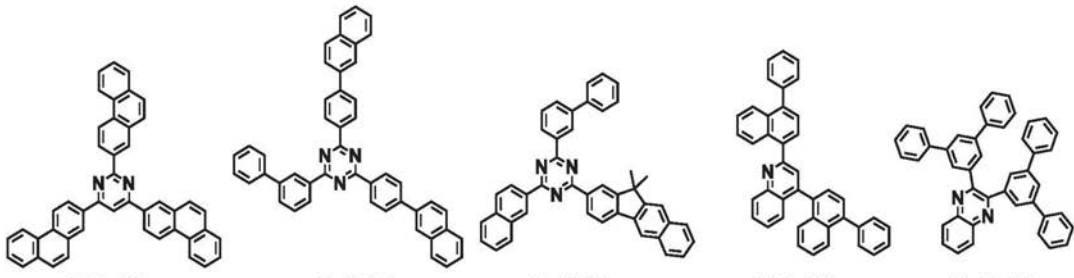
C-2-36

C-2-37

C-2-38

C-2-39

C-2-40



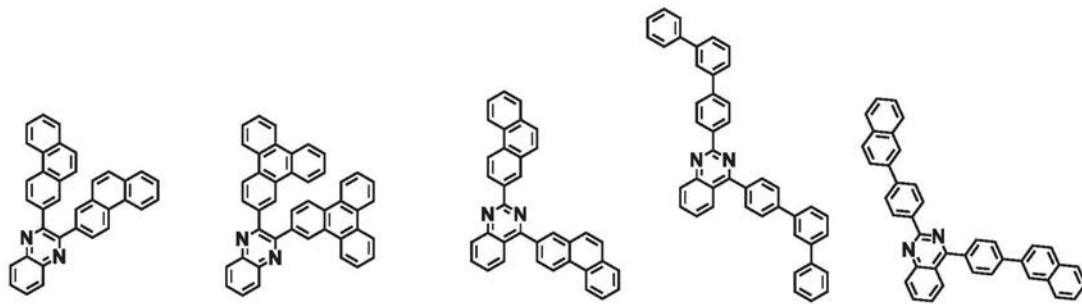
C-2-41

C-2-42

C-2-43

C-2-44

C-2-45



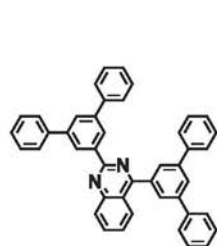
C-2-46

C-2-47

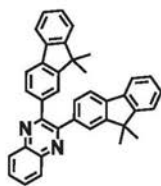
C-2-48

C-2-49

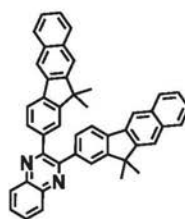
C-2-50



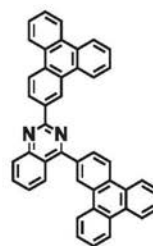
C-2-51



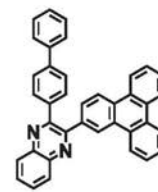
C-2-52



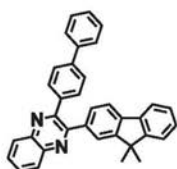
C-2-53



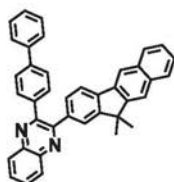
C-2-54



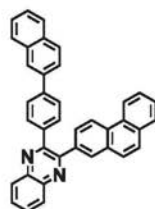
C-2-55



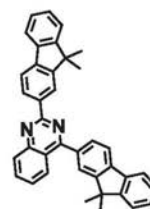
C-2-56



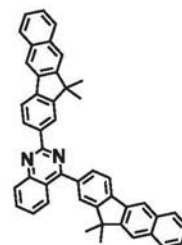
C-2-57



C-2-58

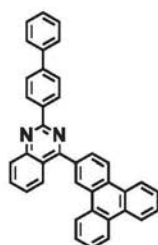


C-2-59

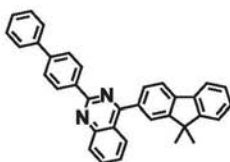


C-2-60

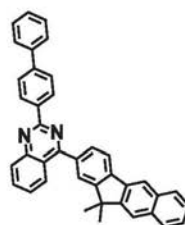
[0066]



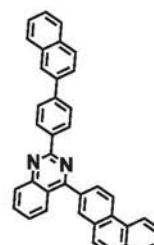
C-2-61



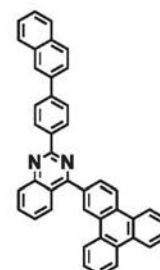
C-2-62



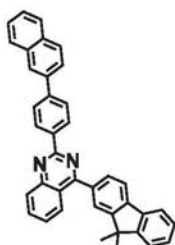
C-2-63



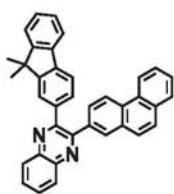
C-2-64



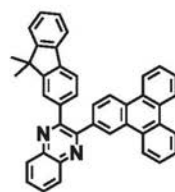
C-2-65



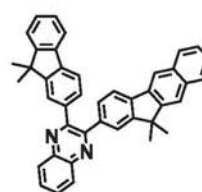
C-2-66



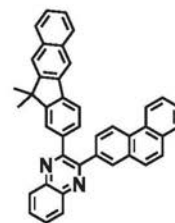
C-2-67



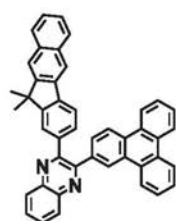
C-2-68



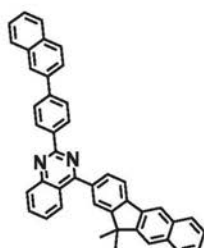
C-2-69



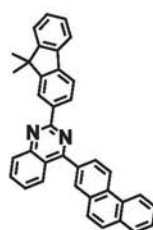
C-2-70



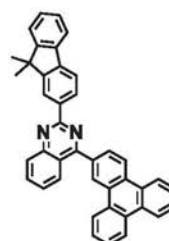
C-2-71



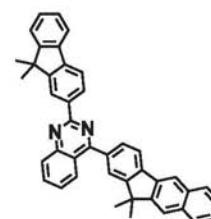
C-2-72



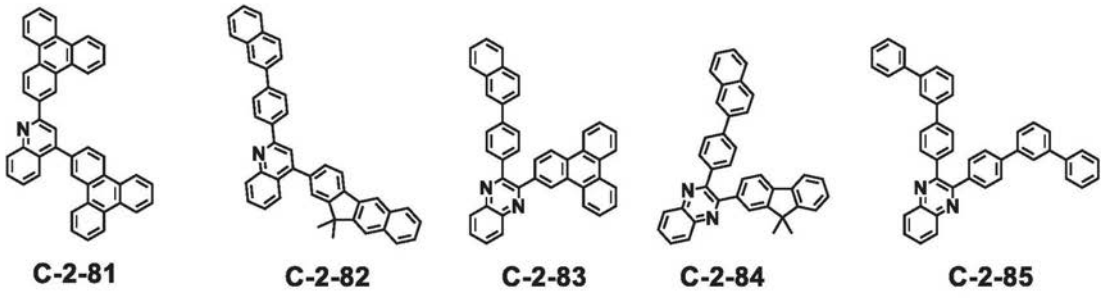
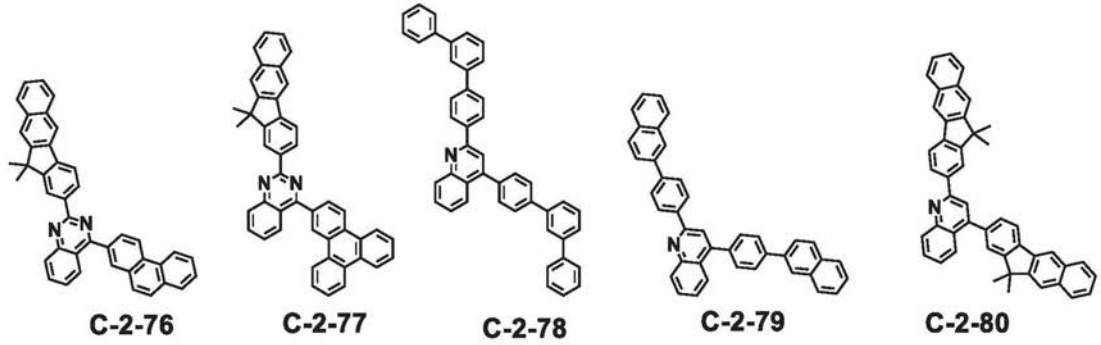
C-2-73



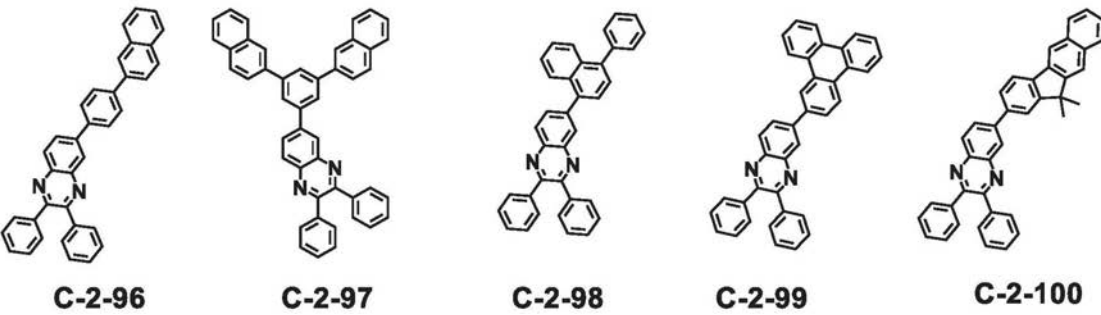
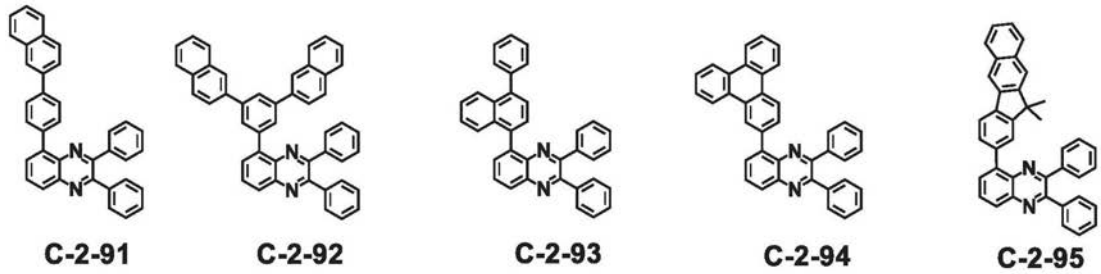
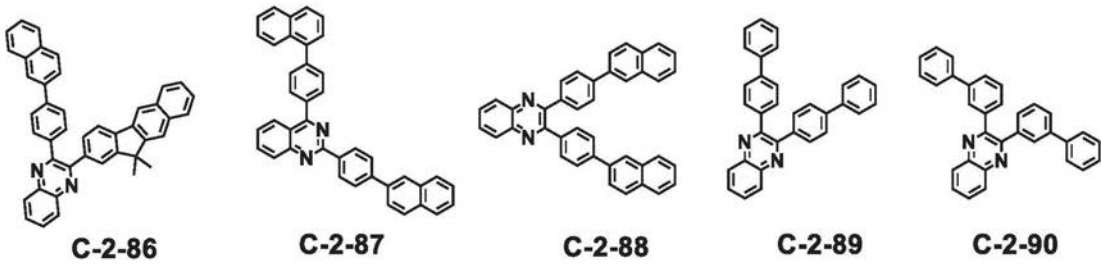
C-2-74

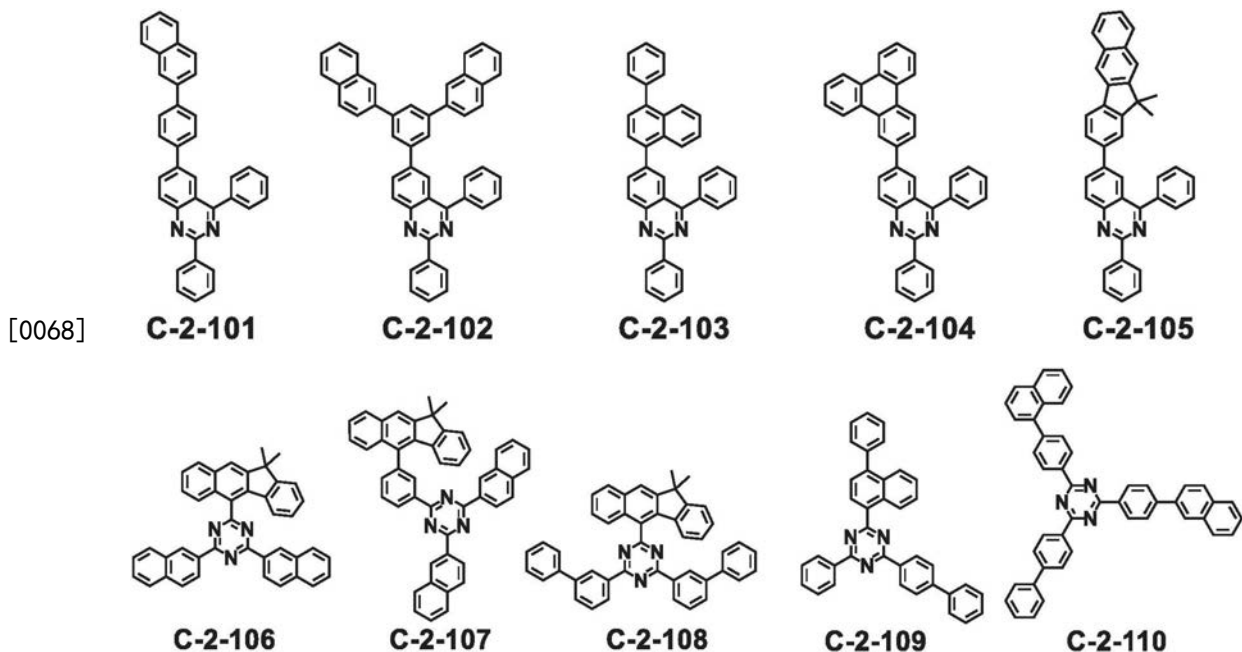


C-2-75



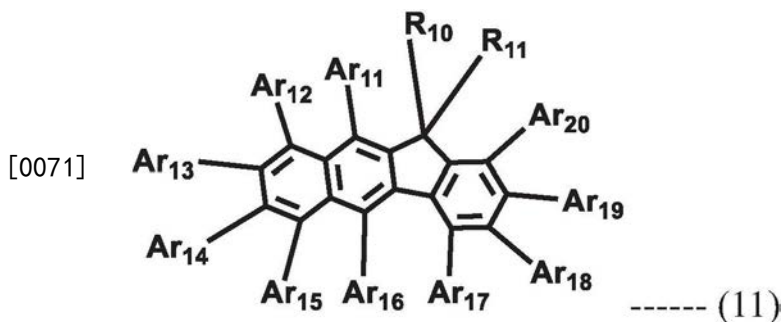
[0067]



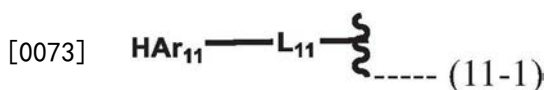


[0069] 化合物C-1-1至C-1-140中的至少一种与化合物C-2-1至C-2-110中的至少一种的组合可用于有机电致发光装置中。

[0070] 根据本公开的一个实施例,由式2表示的化合物可以特别地由下式11表示。另外,本公开可以提供由下式11表示的有机电致发光化合物。根据本公开的另一个实施例,本公开可以提供由式1表示的化合物和由下式11表示的化合物的组合。本公开还可以提供由式2表示的化合物和由式11表示的化合物的组合,或由式1表示的化合物、由式2表示的化合物和由式11表示的化合物的组合。根据本公开的有机电致发光装置可以包括上述组合。另外,根据本公开的有机电致发光装置可以包含由下式11表示的化合物,其可以用作主体材料。根据本公开的另一个实施例,本公开可以提供包含由下式11表示的化合物的主体材料。所述主体材料可以仅由单一主体组成,或者可以包含多种主体。



[0072] 在式11中,Ar₁₁至Ar₂₀各自独立地表示氢、氘、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(5元至30元)杂芳基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、或取代或未取代的(C3-C30)环烷基;其前提是Ar₁₁至Ar₂₀中的至少一个由下式11-1表示:



[0074] 其中



[0076] T各自独立地表示N或CR₃₁;

[0077] L₁₁表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(5元至30元)亚杂芳基;

[0078] R₁₀、R₁₁和R₃₁各自独立地表示氢、氟、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至25元)杂芳基、-NR₅R₆、或-SiR₇R₈R₉;或R₁₀和R₁₁或两个相邻的R₃₁可以彼此连接以形成环;并且

[0079] R₅至R₉各自独立地表示取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基。

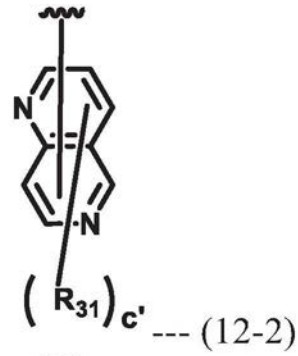
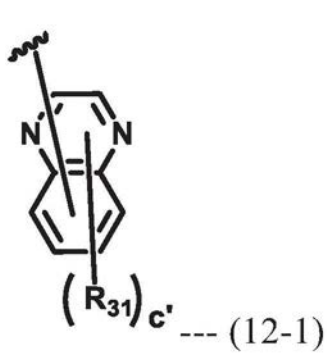
[0080] 根据本公开的一个实施例,Ar₁₁至Ar₂₀中的至少一个由式11-1表示,并且其余的Ar₁₁至Ar₂₀表示氢。

[0081] 根据本公开的一个实施例,L₁₁表示单键、取代或未取代的(C6-C25)亚芳基、或者取代或未取代的(5元至25元)亚杂芳基。根据本公开的另一个实施例,L₁₁表示单键、未取代的(C6-C18)亚芳基、或未取代的(5元至20元)亚杂芳基。例如,L₁₁可以表示单键、亚苯基、亚萘基、或亚吡啶基。

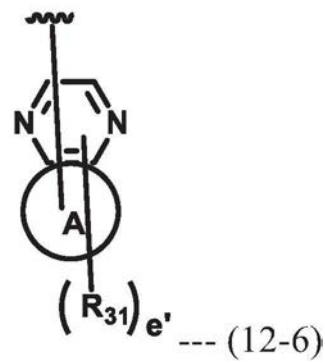
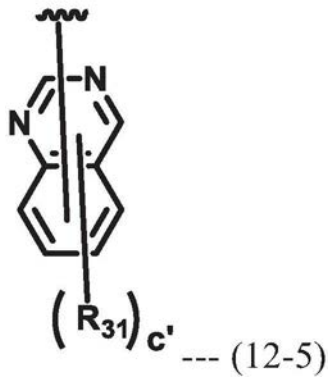
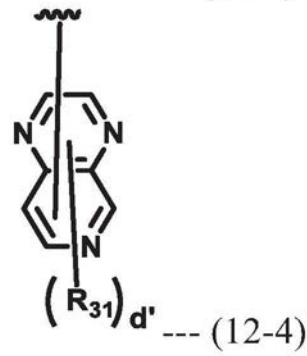
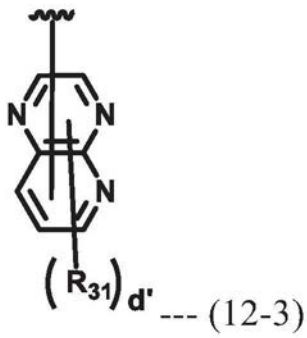
[0082] 根据本公开的一个实施例,R₁₀和R₁₁各自独立地表示取代或未取代的(C1-C20)烷基、或者取代或未取代的(C6-C25)芳基;或者,R₁₀和R₁₁可以彼此连接以形成环。R₁₀和R₁₁可以彼此相同或不同。根据本公开的另一个实施例,R₁₀和R₁₁各自独立地表示未取代的(C1-C10)烷基、或未取代的(C6-C18)芳基;或者,R₁₀和R₁₁可以彼此连接以形成螺环。例如,R₁₀和R₁₁各自独立地表示甲基或苯基;或者R₁₀和R₁₁可以彼此连接以形成螺茱环。

[0083] 根据本公开的一个实施例,R₃₁各自独立地表示氢、氟、取代或未取代的(C1-C20)烷基、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;或者相邻的R₃₁可以彼此连接以形成环。根据本公开的一个实施例,R₃₁各自独立地表示氢、氟、或者未取代的或被(C1-C6)烷基取代的(C6-C18)芳基;或者相邻的R₃₁可以彼此连接以形成未取代的(5元至25元)环。例如,R₃₁各自独立地可以表示氢、苯基、萘基、联苯基、萘基苯基、苯基萘基、菲基、三亚苯基、二甲基茱基、或二甲基苯并茱基;或者相邻的R₃₁可以彼此连接以形成苯环。

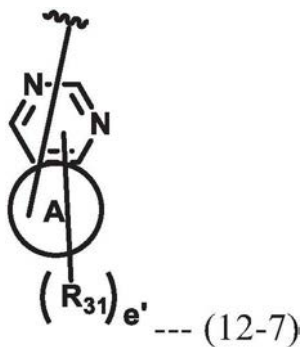
[0084] 在式11-1中,HAr₁₁可以由下式12-1至12-7中的至少一个表示。



[0085]

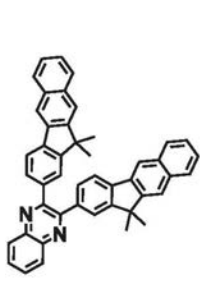


[0086]

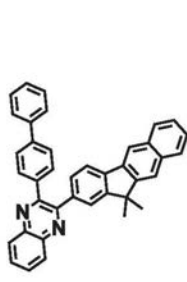


[0087] 在式12-1至12-7中,A环表示萘环; R_{31} 各自独立地如式11-1中所定义; c' 表示1至5的整数; d' 表示1至4的整数;并且 e' 表示1至7的整数;其中如果 c' 至 e' 各自独立地为2或更大的整数,则每个 R_{31} 可以相同或不同。

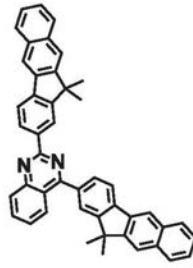
[0088] 由式11表示的化合物包括以下化合物,但不限于此。



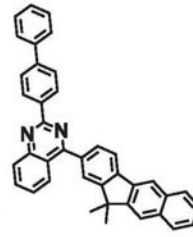
C-2-53



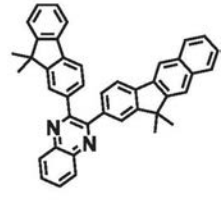
C-2-57



C-2-60

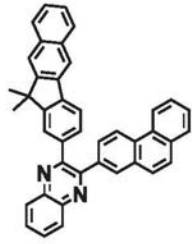


C-2-63

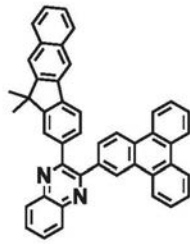


C-2-69

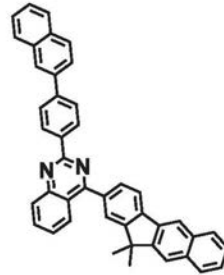
[0089]



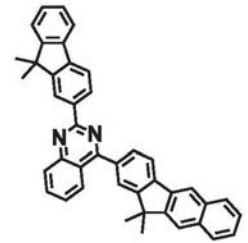
C-2-70



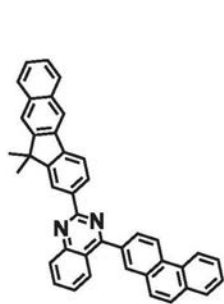
C-2-71



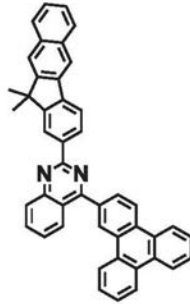
C-2-72



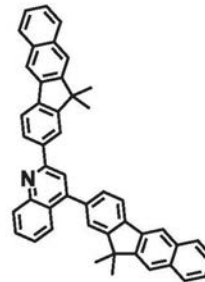
C-2-75



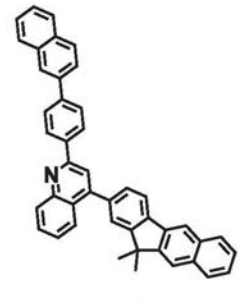
C-2-76



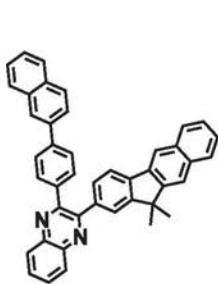
C-2-77



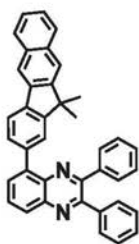
C-2-80



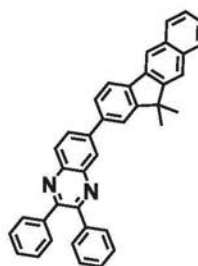
C-2-82



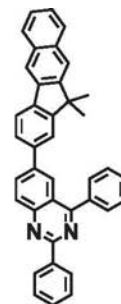
C-2-86



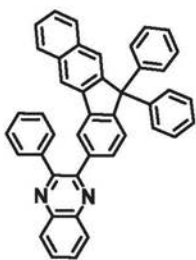
C-2-95



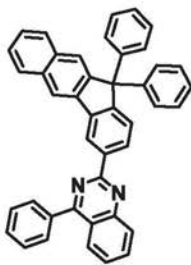
C-2-100



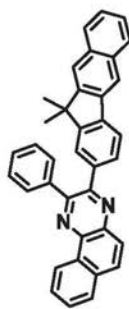
C-2-105



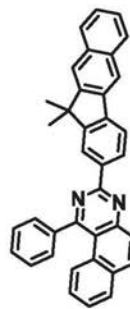
C-3-1



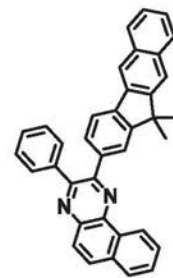
C-3-2



C-3-3

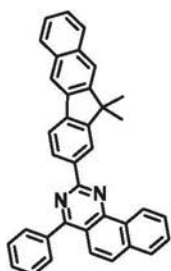


C-3-4

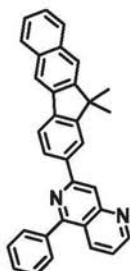


C-3-5

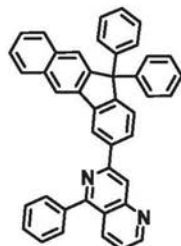
[0090]



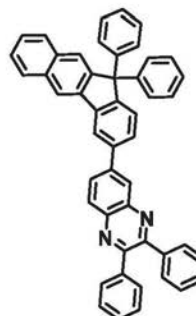
C-3-6



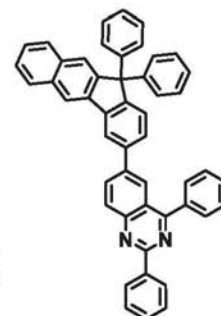
C-3-7



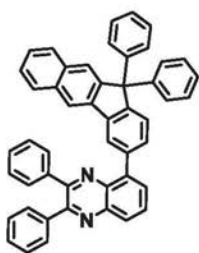
C-3-8



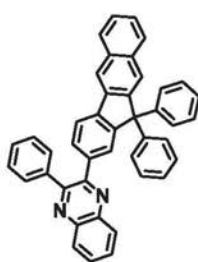
C-3-9



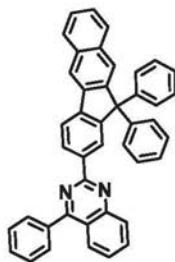
C-3-10



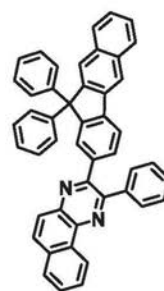
C-3-11



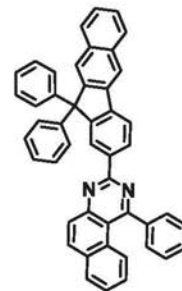
C-3-12



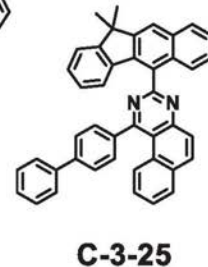
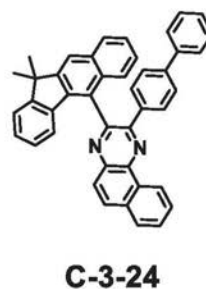
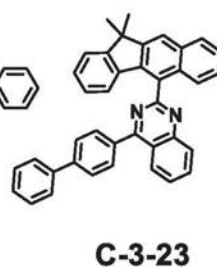
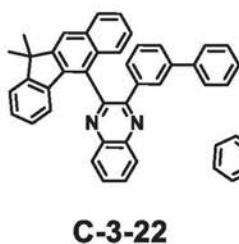
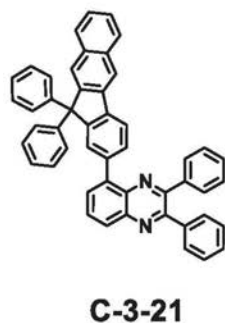
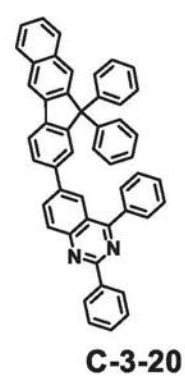
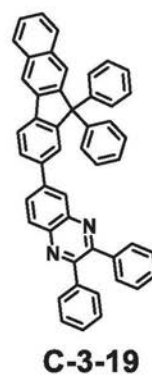
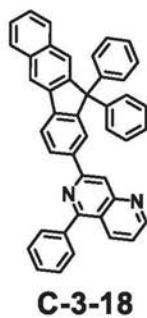
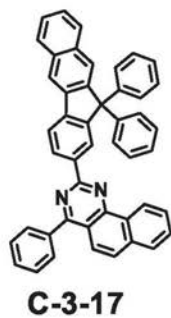
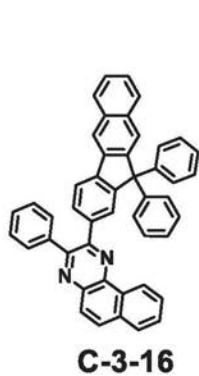
C-3-13



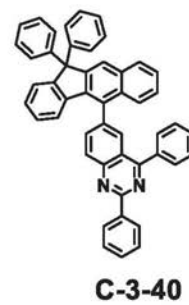
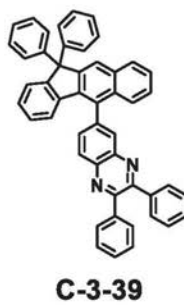
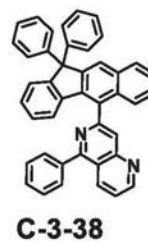
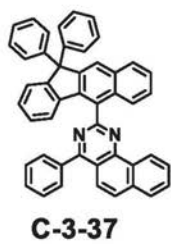
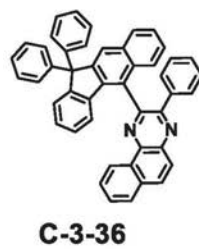
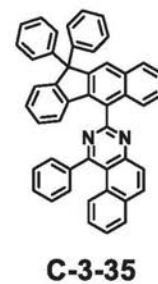
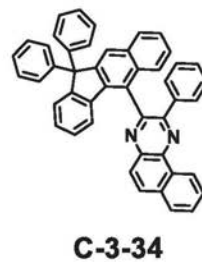
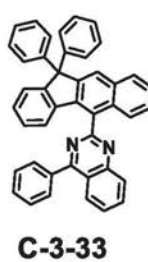
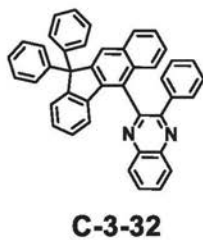
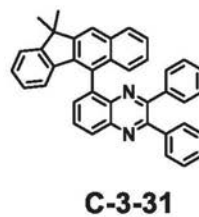
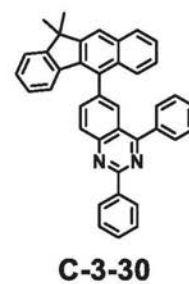
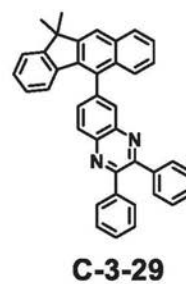
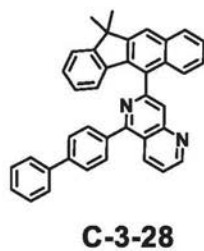
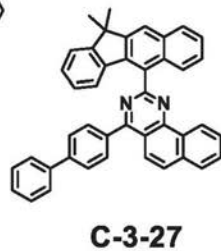
C-3-14

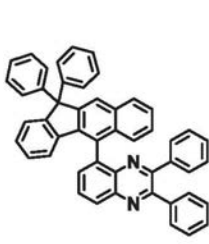


C-3-15

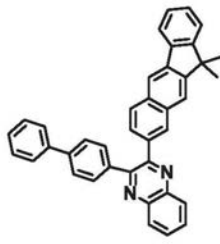


[0091]

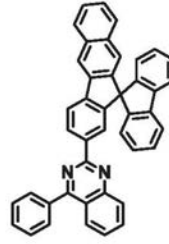




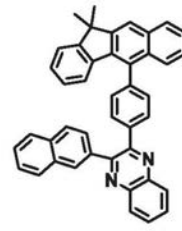
C-3-41



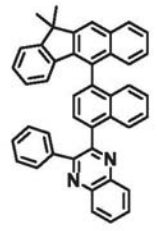
C-3-42



C-3-43

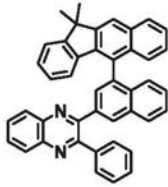


C-3-44

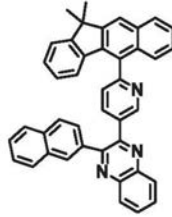


C-3-45

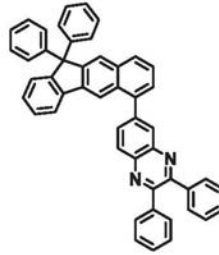
[0092]



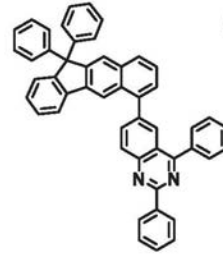
C-3-46



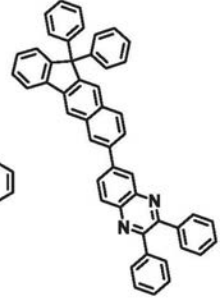
C-3-47



C-3-48



C-3-49



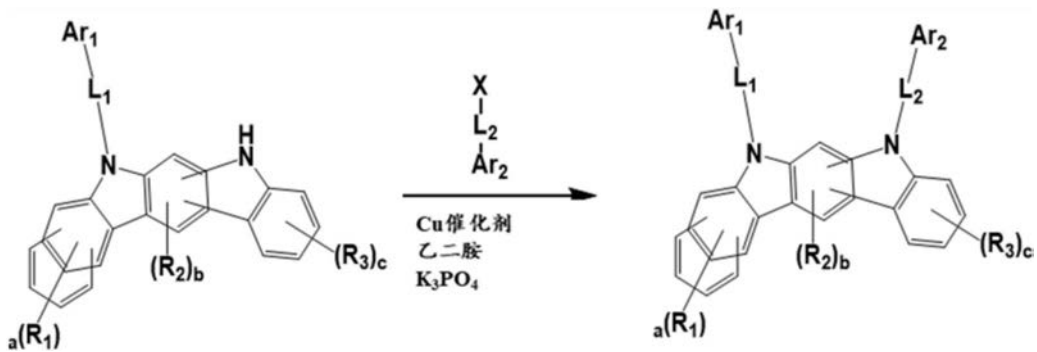
C-3-50

[0093] 化合物C-1-1至C-1-140中的至少一种和/或化合物C-2-1至C-2-110中的至少一种和/或化合物C-3-1至C-3-50中的至少一种的组合可用于有机电致发光装置中。

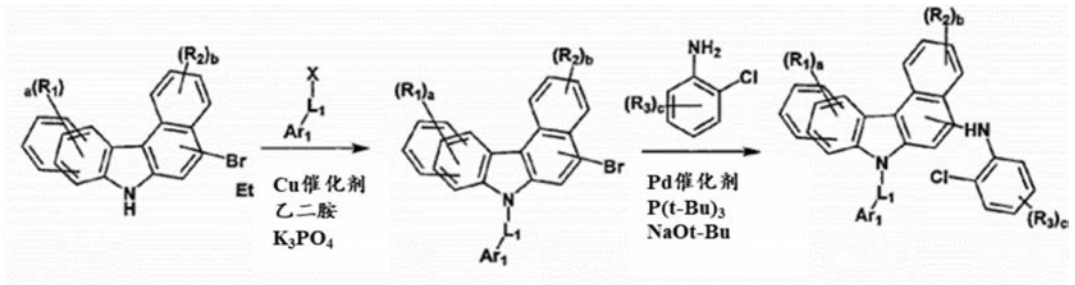
[0094] 根据本公开的具有式1的化合物可以通过本领域技术人员已知的合成方法来制备。例如,由式3或4表示的化合物可以通过参考以下反应方案1或2制备,但是不限于此。

[0095] [反应方案1]

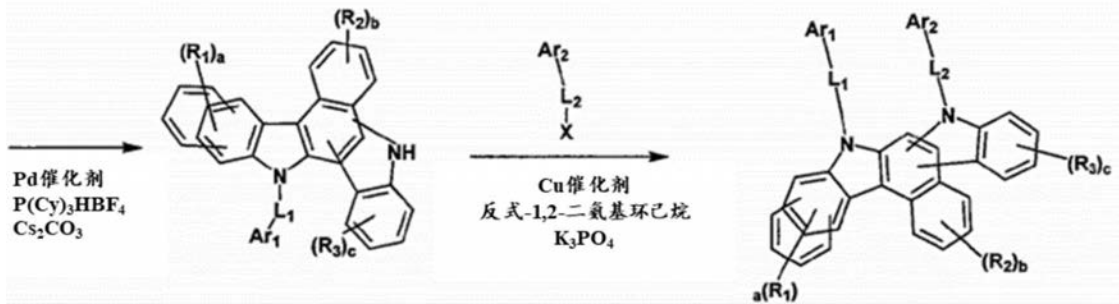
[0096]



[0097] [反应方案2]

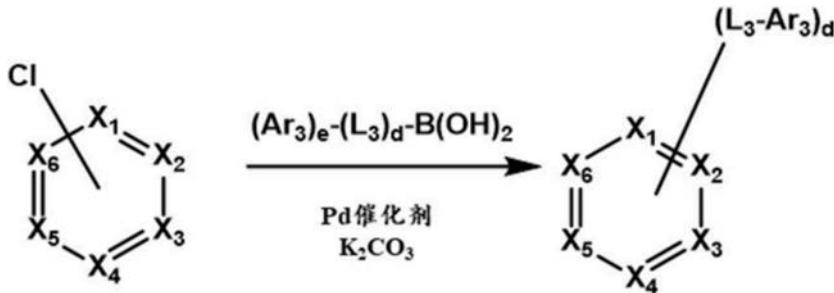


[0098]

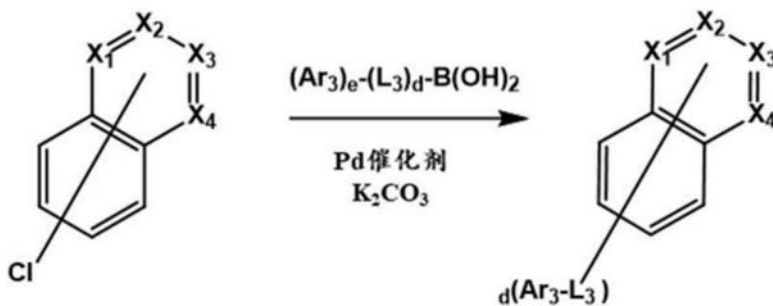
[0099] 在反应方案1和2中, L_1 、 L_2 、 Ar_1 、 Ar_2 、 R_1 至 R_3 、以及a至c如在式1中所定义。

[0100] 同样,根据本公开的具有式2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,由式5或6表示的化合物可以通过参考以下反应方案3或4制备,但是不限于此。

[0101] [反应方案3]

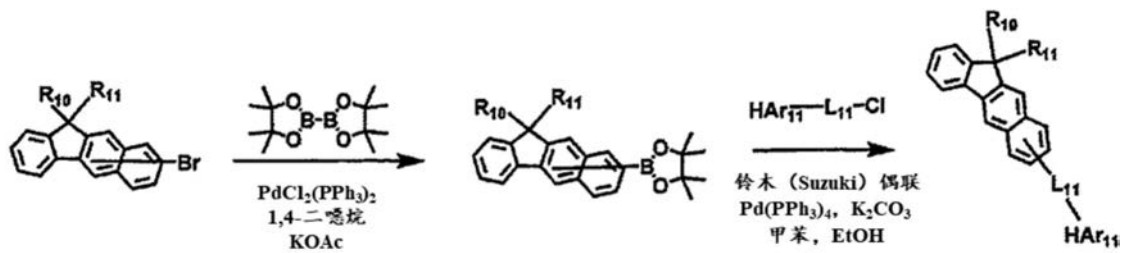


[0102] [反应方案4]

[0103] 在反应方案3和4中, L_3 、 Ar_3 和d如式2中所定义,以及 X_1 至 X_6 如式5和6中所定义。

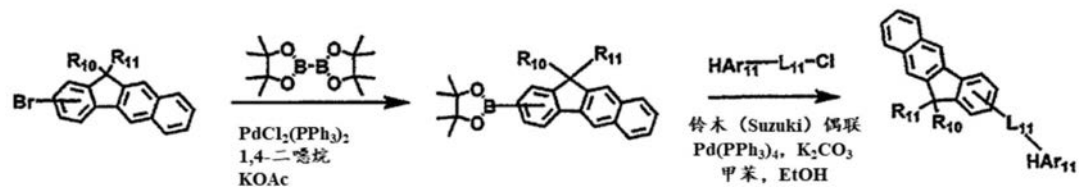
[0104] 根据本公开的具有式11的化合物可以通过本领域技术人员已知的合成方法来制备。例如,由式11表示的化合物可以通过参考以下反应方案5或6制备,但是不限于此。

[0105] [反应方案5]



[0106]

[反应方案 6]

[0107] 在反应方案5和6中, R_{10} 、 R_{11} 、 L_{11} 和 HAr_{11} 如式11中所定义。

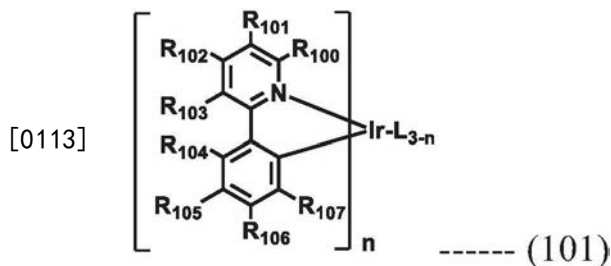
[0108] 根据本公开的有机电致发光装置包括阳极、阴极以及在阳极与阴极之间的至少一个有机层。有机层可包含多种有机电致发光材料,其中包含由式1表示的化合物作为第一有机电致发光材料,并且包含由式2表示的化合物作为第二有机电致发光材料。根据本公开的一个实施例,有机电致发光装置包括阳极、阴极、以及在阳极与阴极之间的至少一个发光层,并且发光层中的至少一个层可包含由式1表示的化合物和由式2表示的化合物。

[0109] 发光层包含主体和掺杂剂。主体包含多种主体材料。多种主体材料包含第一主体材料和第二主体材料。第一主体材料可以仅由式1表示的化合物组成,或者可以由至少一种由式1表示的化合物组成。第一主体材料可以进一步包括有机电致发光材料中包括的常规材料。第二主体材料可以仅由式2表示的化合物组成,或者可以由至少一种由式2表示的化合物组成。第二主体材料可以进一步包括有机电致发光材料中包括的常规材料。第一主体化合物与第二主体化合物的重量比是约1:99至约99:1、优选约10:90至约90:10、更优选约30:70至约70:30、甚至更优选约40:60至60:40、并且还更优选约50:50。

[0110] 发光层是光从中发射出的层,并且可以是单层或其中堆叠了两个或更多个层的多层。在根据本公开的多种主体材料中,第一和第二主体材料可以同时包含在一个层中或者可以分别包含在不同的发光层中。在发光层中,优选的是相对于主体化合物掺杂剂化合物的掺杂浓度小于20wt%。

[0111] 本公开的有机电致发光装置可以进一步包含选自以下的至少一个层: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、电子注入层、中间层、电子缓冲层、空穴阻挡层和电子阻挡层。根据本公开的一个实施例,有机电致发光装置可以进一步包含除本公开的多种主体材料之外的基于胺的化合物作为空穴注入材料、空穴传输材料、空穴辅助材料、发光材料、发光辅助材料和电子阻挡材料中的至少一种。另外,根据本公开的一个实施例,有机电致发光装置可以进一步包含除本公开的多种主体材料之外的基于吡啶的化合物作为电子传输材料、电子注入材料、电子缓冲材料和空穴阻挡材料中的至少一种。

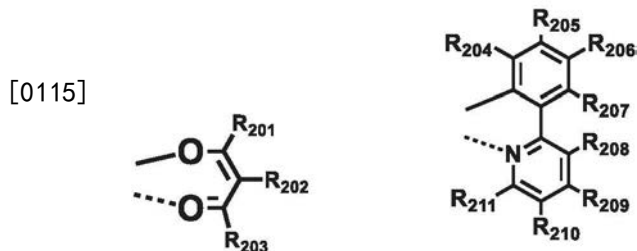
[0112] 可以与本公开的主体化合物组合使用的掺杂剂化合物可包括由下式101表示的化合物,但不限于此。



[0114] 在式101中, L₁选自以下结构1和2:

[结构 1]

[结构 2]



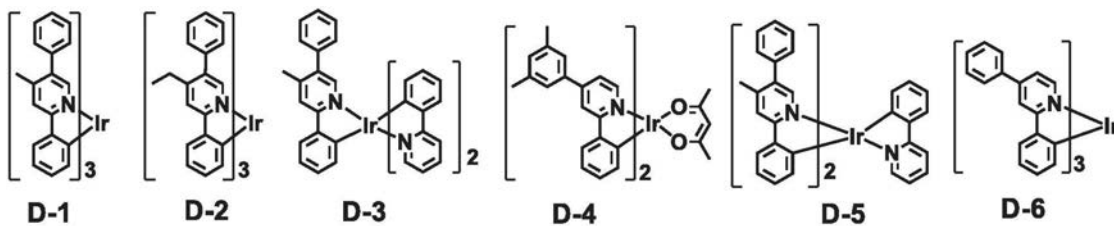
[0116] R₁₀₀至R₁₀₃各自独立地表示氢、氘、卤素、未取代的或被氘或卤素取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、氰基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷氧基;或者可以连接到相邻的R₁₀₀至R₁₀₃以与吡啶一起形成取代或未取代的稠环,例如取代或未取代的喹啉、取代或未取代的异喹啉、取代或未取代的苯并咪唑并吡啶、取代或未取代的苯并噻吩并吡啶、取代或未取代的茚并吡啶、取代或未取代的苯并咪唑并喹啉、取代或未取代的苯并噻吩并喹啉、或者取代或未取代的茚并喹啉环;

[0117] R₁₀₄至R₁₀₇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、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、氰基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷氧基;或者可以连接到相邻的R₁₀₄至R₁₀₇以与苯一起形成取代或未取代的稠环,例如取代或未取代的萘、取代或未取代的茚、取代或未取代的二苯并噻吩、取代或未取代的二苯并咪唑、取代或未取代的茚并吡啶、取代或未取代的苯并咪唑并吡啶、或者取代或未取代的苯并噻吩并吡啶环;

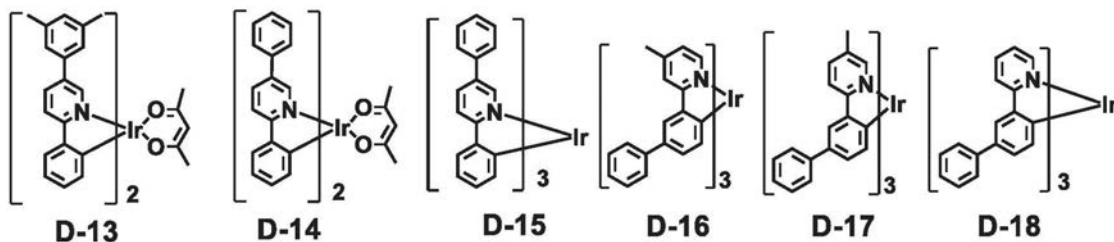
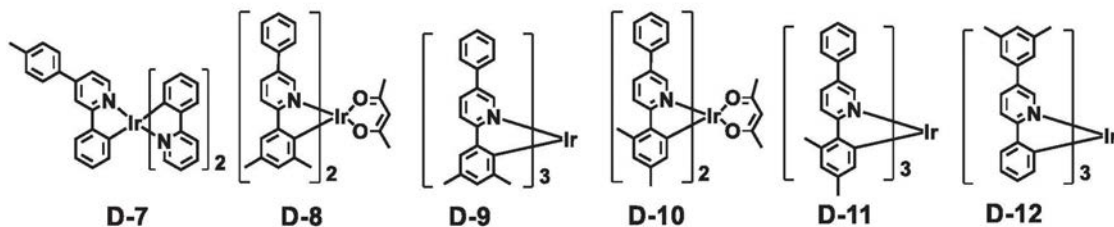
[0118] R₂₀₁至R₂₁₁各自独立地表示氢、氘、卤素、未取代的或被氘或卤素取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、或者取代或未取代的(C6-C30)芳基;或可以与相邻的R₂₀₁至R₂₁₁连接以形成取代或未取代的稠环;并且

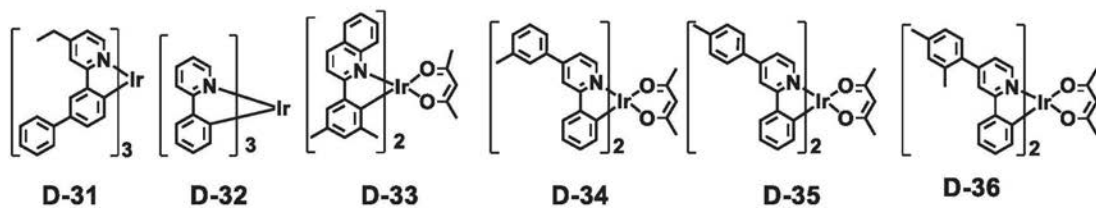
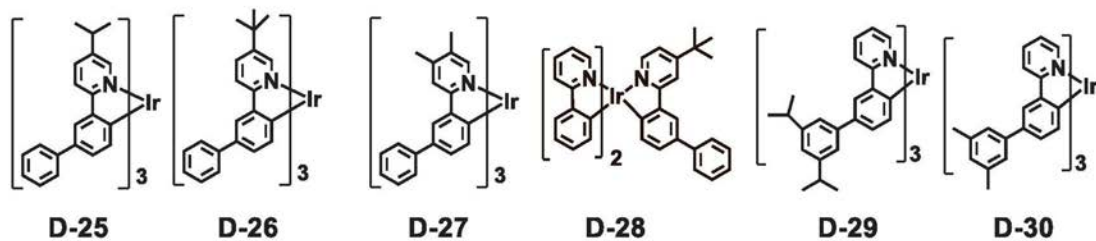
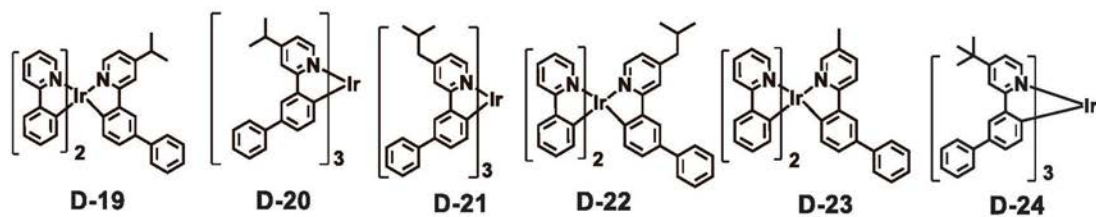
[0119] n表示1至3的整数。

[0120] 掺杂剂化合物的具体实例如下,但不限于此。

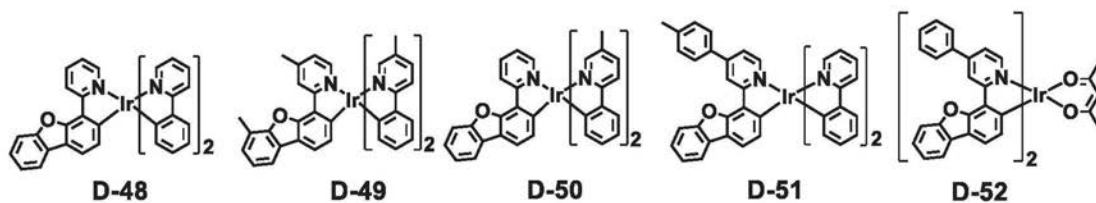
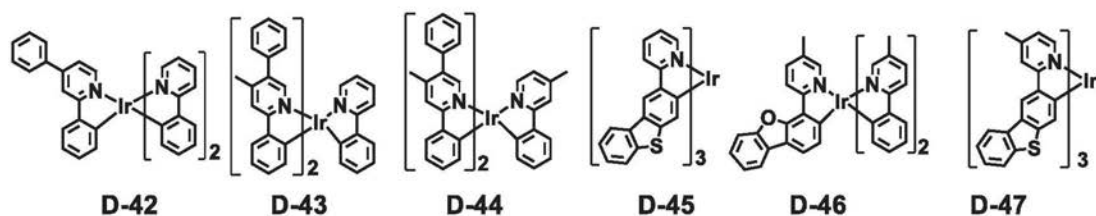
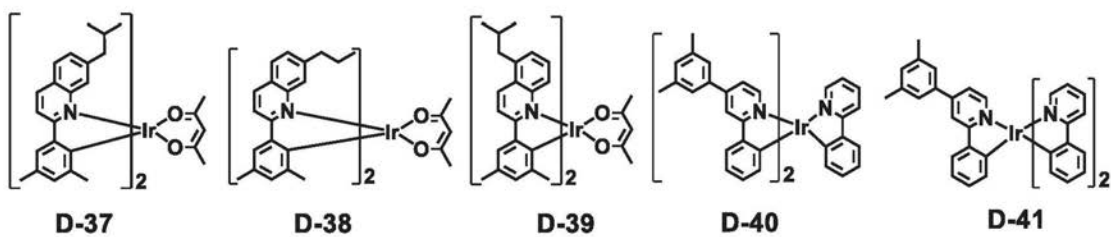


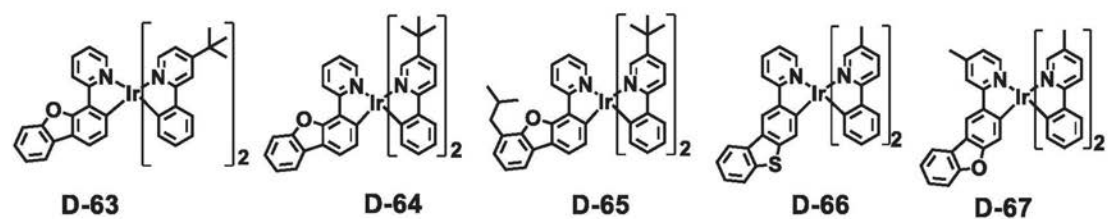
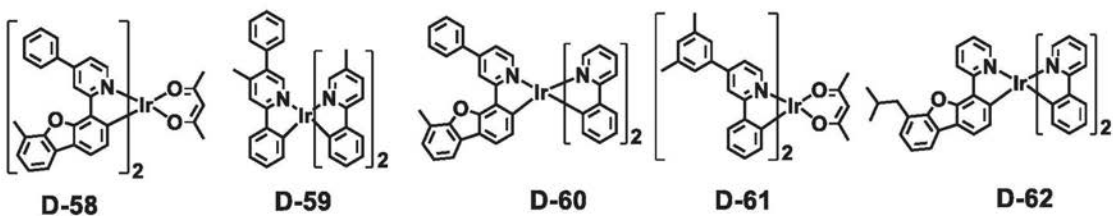
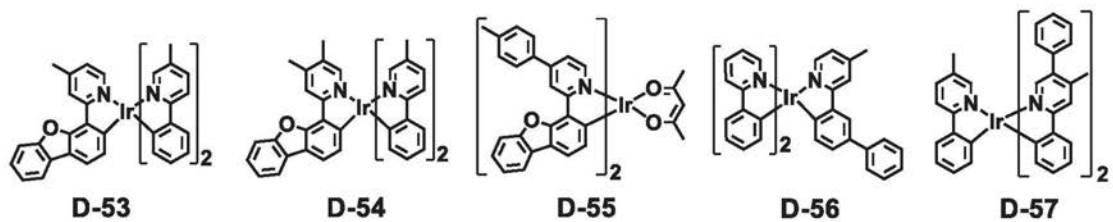
[0121]



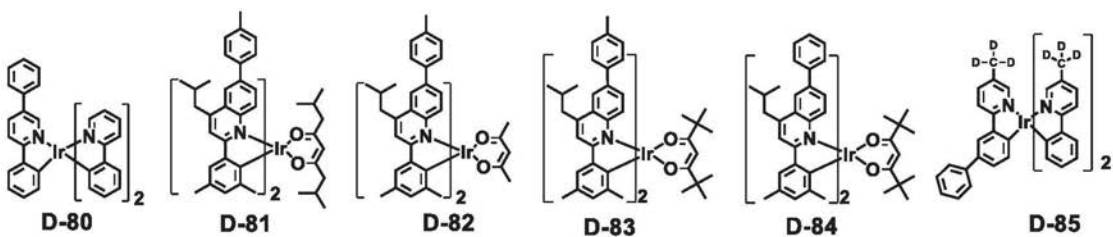
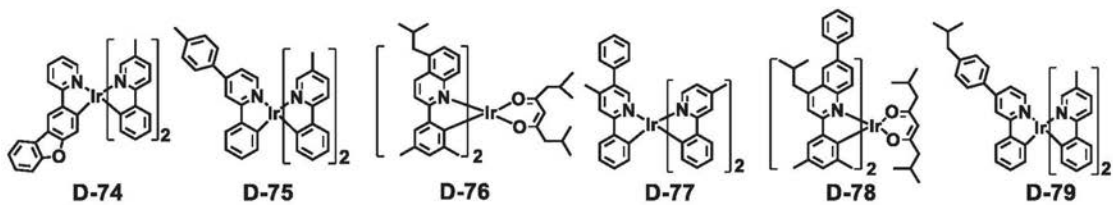
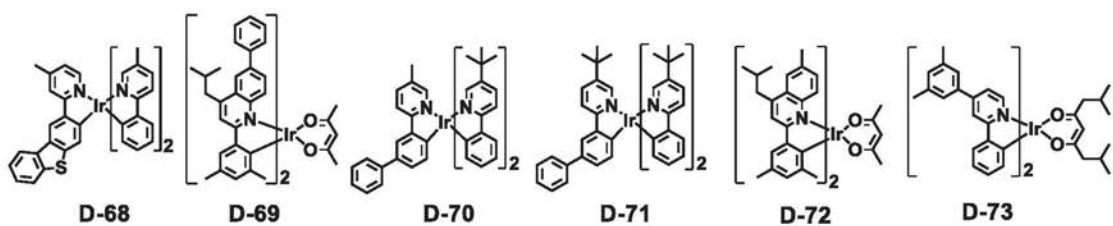


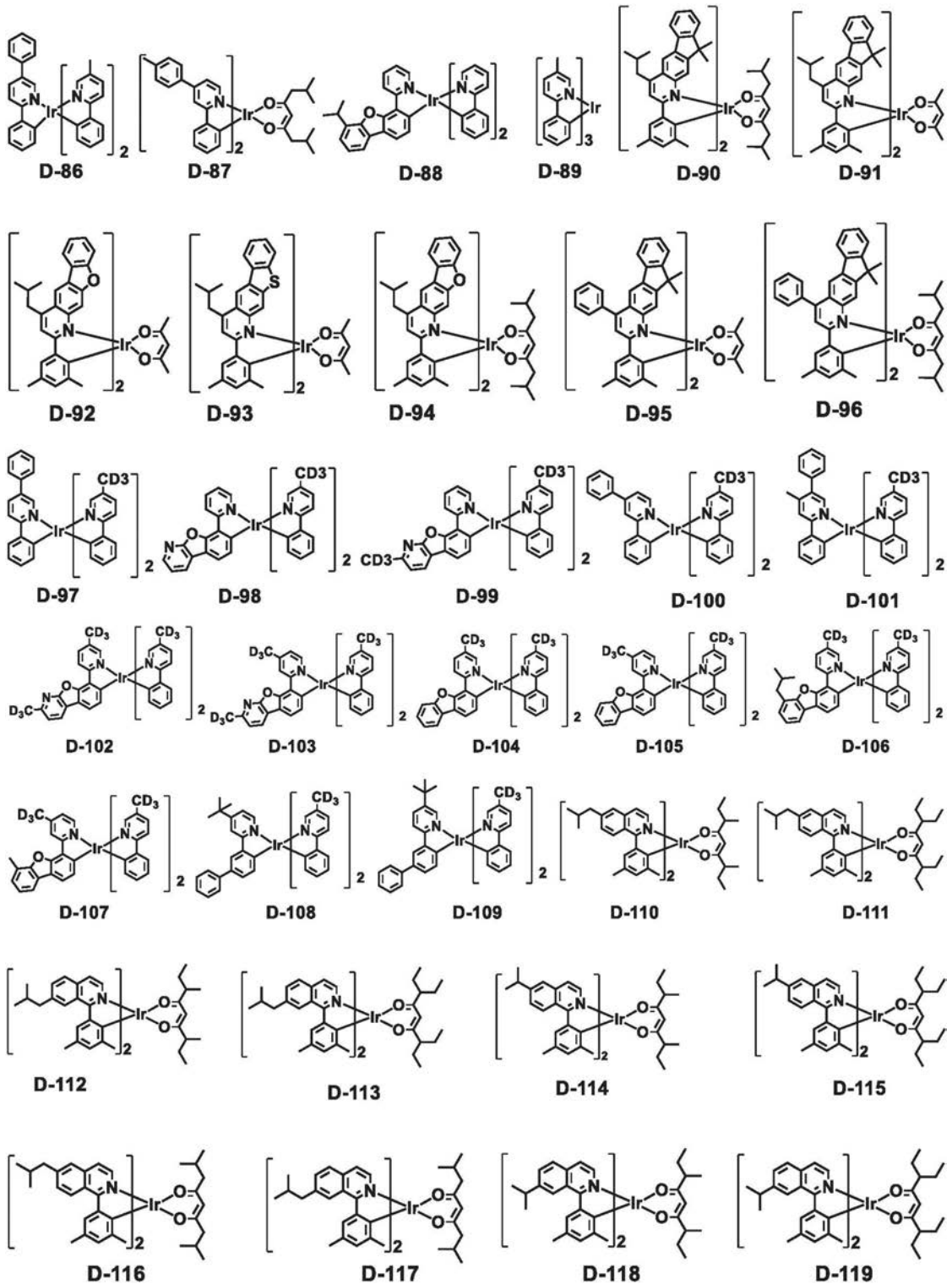
[0122]





[0123]





[0124]

[0125] 为了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、等离子和离子电镀方法,或湿法成膜方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝涂布、旋涂、浸涂和流涂方法。

[0126] 当在湿法成膜方法中使用溶剂时,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的任何溶剂,并且其中在成膜能力方面没有问题。

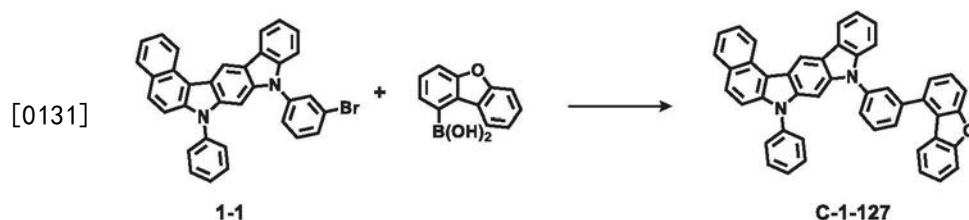
[0127] 另外,本公开的第一和第二主体化合物可以在以上列出的方法进行膜形成,通

常通过共蒸发方法或混合蒸发方法。共蒸发是其中将两种或更多种材料放置于相应单独的坩埚源中并且同时向两个单元施加电流以蒸发材料的混合沉积方法。混合蒸发是其中使两种或更多种材料在将其蒸发之前在一个坩埚源中混合,并且向单元施加电流以蒸发材料的混合沉积方法。当第一主体化合物和第二主体化合物存在于有机电致发光装置中的相同层或另一层中时,可以单个地沉积两种主体化合物。例如,可以沉积第一主体化合物,并且然后可以沉积第二主体化合物。

[0128] 本公开可以通过使用多种主体材料提供显示装置,所述多种主体材料包含由式1表示的化合物和由式2表示的化合物。也就是说,可以通过使用本公开的多种主体材料来生产显示系统或照明系统。具体地,可以通过使用本公开的多种主体材料来生产显示系统,例如用于智能手机、平板电脑、笔记本电脑、PC、TV或汽车的显示系统;或照明系统,例如室外或室内照明系统。

[0129] 在下文中,将参考本公开的代表性化合物详细解释本公开的化合物的制备方法、以及所述化合物的特性。然而,本公开不受限于以下实例。

[0130] 实例1:化合物C-1-127的制备



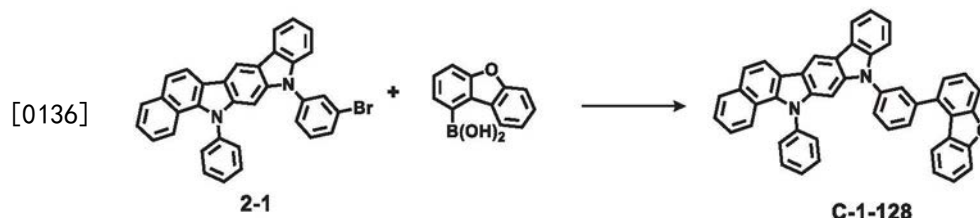
[0132] 在烧瓶中,将7g化合物1-1 (13mmol)、3g二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸(14.3mmol)、5.4g K_2CO_3 (39mmol)和0.75g $Pd(PPh_3)_4$ (0.65mmol)溶解于30mL H_2O 、60mL甲苯和30mL EtOH中,并且使混合物在120°C下回流3小时。在反应完成之后,用乙酸乙酯(EA)萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得5.7g的化合物C-1-127(产率:70%)。

[0133] 1H NMR (600MHz, $CDCl_3$, δ) 9.305 (s, 1H), 9.049-9.035 (d, $J=8.4$ Hz, 1H), 8.379-8.367 (d, $J=7.2$ Hz, 1H), 8.022-8.008 (d, $J=8.4$ Hz, 1H) 7.816-7.705 (m, 6H), 7.699-7.392 (m, 16H) 7.195-7.127 (m, 2H)

[0134]

	MW	熔点
C-1-127	642.73	154°C

[0135] 实例2:化合物C-1-128的制备



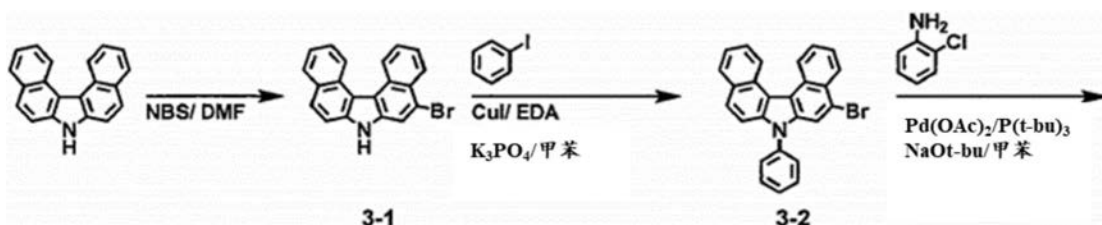
[0137] 在烧瓶中,将5.7g化合物2-1 (10.6mmol)、2.5g二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸(11.7mmol)、4.4g K_2CO_3 (31.8mmol)和0.61g $Pd(PPh_3)_4$ (0.653mmol)溶解于30mL H_2O 、60mL甲苯和30mL EtOH中,并使混合物在120°C下回流3小时。在反应完成之后,用乙酸乙酯(EA)萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获

得1.2g的化合物C-1-128 (产率:18%)。

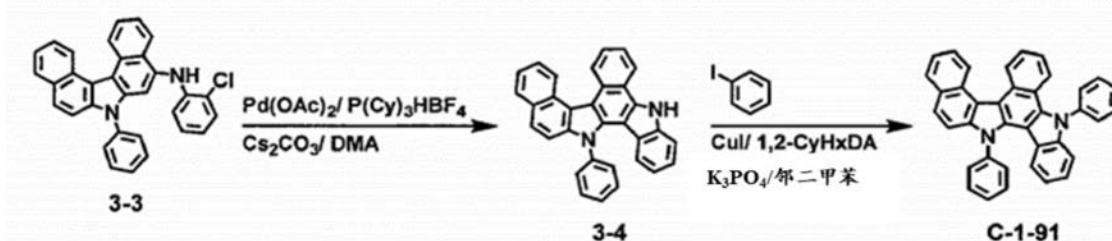
[0138] ^1H NMR (600MHz, CDCl_3 , δ) 8.880 (s, 1H), 8.378–8.364 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.297–8.284 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 8.000–7.987 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 7.777–7.702 (m, 5H), 7.615–7.332 (m, 15H), 7.189–7.127 (m, 4H)

[0139]		MW	熔点
	C-1-128	624.73	239°C

[0140] 实例3:化合物C-1-91的制备



[0141]



[0142] 化合物3-1的合成

[0143] 在烧瓶中,将60g 7H-二苯并[c,g]吡啶(224mmol)溶解于900mL DMF中,并将混合物冷却并在0°C下搅拌。将36g NBS(202mmol)溶解于220mL DMF中,并在2.5小时内滴加到冷却的混合物中。将混合物在室温下搅拌2小时。在反应完成之后,将反应产物用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液和水洗涤。用乙酸乙酯萃取有机层,并且通过使用 MgSO_4 除去残余水分。将残余物干燥并通过二氧化硅过滤器纯化以获得79g的化合物3-1(产率:79%)。

[0144] 化合物3-2的合成

[0145] 将76g的化合物3-1(220mmol)、90g的碘苯(439mmol)、20.90g的 CuI (110mmol)、13g的乙二胺(110mmol)和139g的 K_3PO_4 (659mmol)添加到1.1L甲苯中,并将混合物在回流下搅拌2.5小时。添加MeOH后,将所得固体在减压下过滤。此后,将残余物通过柱色谱法纯化以获得55.1g的化合物3-2(产率:60%)。

[0146] 化合物3-3的合成

[0147] 将54.6g的化合物3-2(129mmol)、20g的2-氯苯胺(155mmol)、2.9g的 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (13mmol)、5.2g的 $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (26mmol)和31g的 NaOt-Bu (323mmol)添加到650mL甲苯中,并将混合物在回流下搅拌4小时。将反应混合物冷却至室温,并且添加 NH_4Cl (水溶液)。将反应混合物用EA萃取,并且然后用硫酸镁干燥。将萃取的有机层在减压下蒸馏,并且然后通过柱色谱法纯化,以获得47.9g的化合物3-3(产率:79%)。

[0148] 化合物3-4的合成

[0149] 将48g的化合物3-3(103mmol)、2.3g的 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (10mmol)、7.6g的配体(三环己基磷四氟硼酸盐)(21mmol)和100g的 Cs_2CO_3 (308mmol)添加到400mL DMA中,并将混合物在回流

下搅拌1小时。将反应混合物冷却至室温,并且添加NH₄Cl(水溶液)。将反应混合物用二氯甲烷(MC)萃取,并且然后用硫酸镁干燥。将萃取的有机层在减压下蒸馏,并且然后通过柱色谱法纯化,以获得44g的化合物3-4(产率:79%)。

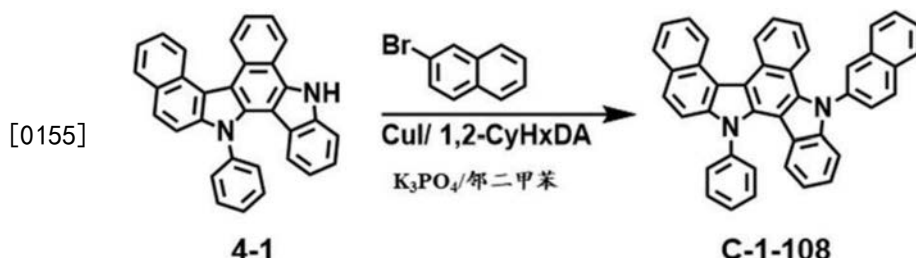
[0150] 化合物C-1-91的合成

[0151] 将5g的化合物3-4(12mmol)、3.5g的碘苯(17mmol)、1.1g的CuI(6mmol)、2.6g的1,2-二氨基环己烷(23mmol)和4.9g的K₃PO₄(23mmol)添加到60mL邻二甲苯中,并将混合物在回流下搅拌一天。将反应混合物冷却至室温,并且用MC通过硅藻土过滤。将滤液在减压下蒸馏,并且然后用MC/己烷通过柱色谱法纯化,以获得1.3g的化合物C-1-91(产率:22%)。

[0152] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.16-9.15 (d, 1H), 8.99-8.98 (d, 1H), 8.14-8.13 (d, 1H), 7.94-7.93 (d, 1H), 7.94-7.68 (m, 9H), 7.65-7.61 (m, 3H), 7.60-7.54 (m, 3H), 7.25-7.21 (m, 2H), 7.08-7.07 (d, 1H), 6.78-6.76 (m, 1H), 5.95-5.94 (d, 1H)

[0153]	MW	UV	PL	熔点
C-1-91	508.62	342nm	427nm	184°C

[0154] 实例4:化合物C-1-108的制备

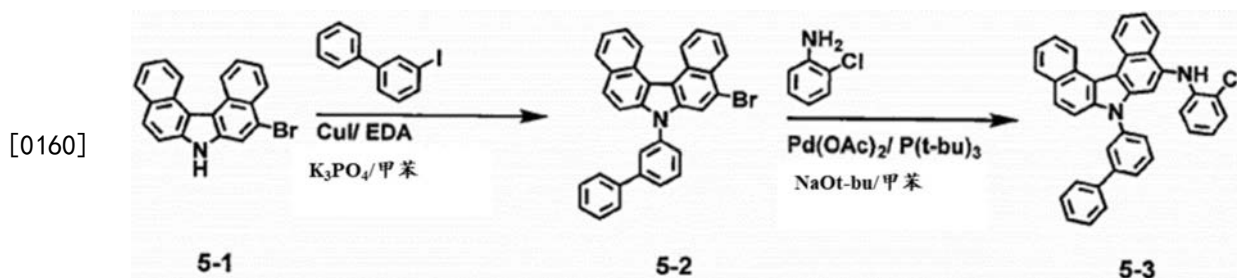


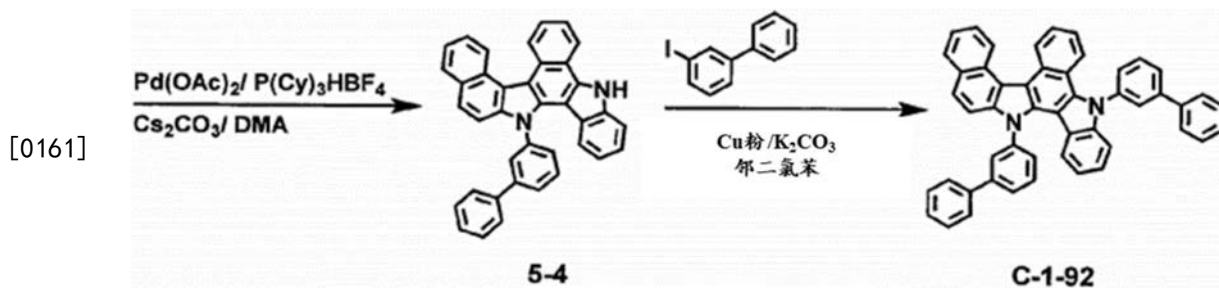
[0156] 将7g的化合物4-1(16mmol)、6.7g的2-溴萘(32mmol)、1.5g的CuI(8mmol)、3.7g的1,2-二氨基环己烷(32mmol)和10.3g的K₃PO₄(49mmol)添加到80mL邻二甲苯中,并将混合物在回流下搅拌一天。将反应混合物冷却至室温,并且用MC通过硅藻土过滤。将滤液在减压下蒸馏,并且然后用MC/己烷通过柱色谱法纯化,以获得1.3g的化合物C-1-108(产率:22%)。

[0157] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.17-9.15 (d, 1H), 9.00-8.99 (d, 1H), 8.31-8.30 (m, 2H), 8.20-8.18 (d, 1H), 8.15-8.14 (d, 1H), 8.11-8.10 (d, 1H), 7.95-7.94 (d, 1H), 7.83-7.79 (m, 5H), 7.73-7.69 (m, 4H), 7.60-7.57 (m, 4H), 7.21-7.18 (m, 2H), 7.14-7.13 (d, 1H), 6.78-6.77 (t, 1H) 5.98-5.96 (d, 1H)

[0158]	MW	UV	PL	熔点
C-1-108	558.68	340nm	431nm	263°C

[0159] 实例5:化合物C-1-92的制备





[0162] 化合物5-2的合成

[0163] 将15g的化合物5-1 (220mmol)、18g的3-碘-1,1'-联苯 (65mmol)、4.1g的CuI (22mmol)、2.6g的乙二胺 (43mmol) 和23g的K₃PO₄ (108mmol) 添加到216mL甲苯中,并将混合物在回流下搅拌4小时。添加MeOH后,将所得固体在减压下过滤。此后,将残余物通过柱色谱法纯化以获得16g化合物5-2 (产率:74%)。

[0164] 化合物5-3的合成

[0165] 将15g的化合物5-2 (30mmol)、7.7g的2-氯苯胺 (60mmol)、0.67g的Pd (OAc)₂ (3mmol)、1.2g的P (t-Bu)₃ (6mmol) 和7.2g的NaOt-Bu (75mmol) 添加到150mL甲苯中,并将混合物在回流下搅拌2小时。将反应混合物冷却至室温,并且添加NH₄Cl (水溶液)。将反应混合物用EA萃取,并且然后用硫酸镁干燥。将萃取的有机层在减压下蒸馏,并且然后通过柱色谱法纯化,以获得10.1g的化合物5-3 (产率:62%)。

[0166] 化合物5-4的合成

[0167] 将10g的化合物5-3 (18mmol)、0.41g的Pd (OAc)₂ (1.8mmol)、1.35g的配体(三环己基磷四氟硼酸盐) (3.7mmol) 和18g的Cs₂CO₃ (55mmol) 添加到92mL DMA中,并将混合物在回流下搅拌1小时。将反应混合物冷却至室温,并且添加NH₄Cl (水溶液)。将反应混合物用二氯甲烷(MC)萃取,并且然后用硫酸镁干燥。将萃取的有机层在减压下蒸馏,并且然后通过柱色谱法纯化,以获得7.1g的化合物5-4 (产率:76%)。

[0168] 化合物C-1-92的合成

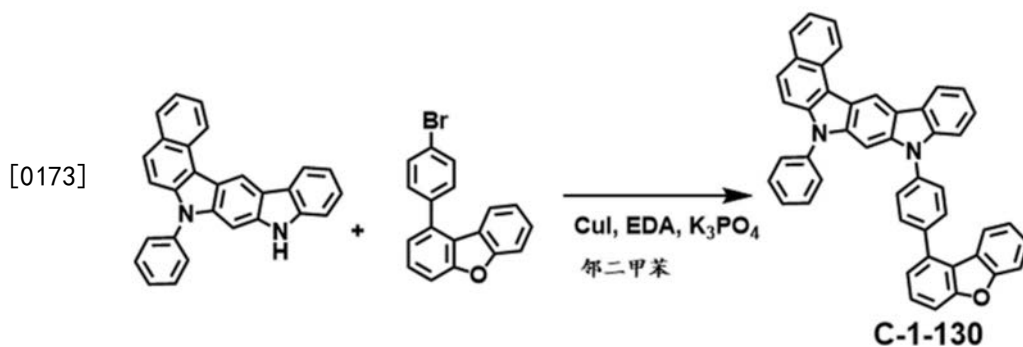
[0169] 将6.7g化合物5-4 (13mmol)、7.4g 3-碘-1,1'-联苯 (26mmol)、0.42g Cu粉 (7mmol)、和3.6g K₂CO₃ (26mmol) 置于70mL邻二氯苯中,并将混合物在回流下搅拌一天。将反应混合物冷却至室温,并且用MC通过硅藻土过滤。将滤液在减压下蒸馏,并且然后用MC/己烷通过柱色谱法纯化,以获得3.1g的化合物C-1-92 (产率:36%)。

[0170] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.18-9.17 (d, 1H), 9.01-9.00 (d, 1H), 8.16-8.15 (d, 1H), 8.11-8.09 (d, 1H), 8.06-8.05 (m, 2H), 8.00-7.79 (m, 7H), 7.73-7.57 (m, 8H), 7.48-7.38 (m, 6H), 7.30-7.28 (t, 1H), 7.22-7.18 (m, 2H), 6.80-6.78 (t, 1H), 6.07-6.06 (d, 1H)

[0171]

	MW	熔点
C-1-92	660.82	259°C

[0172] 实例6:化合物C-1-130的制备

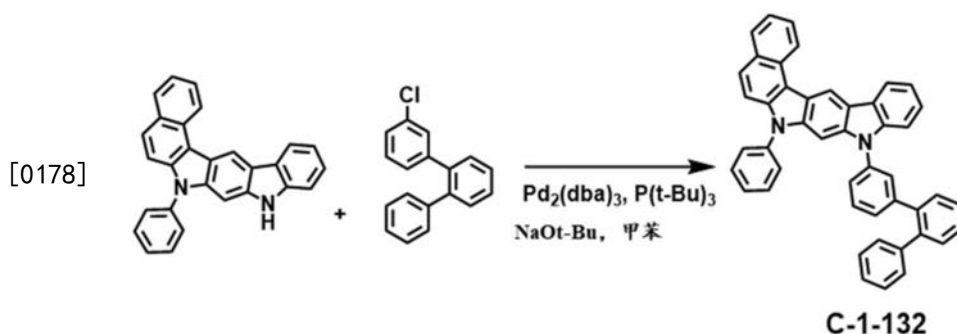


[0174] 将3.6g的7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(9.285mmol)、3g的1-(4-溴苯基)二苯并[b,d]呋喃(9.285mmol)、0.08g的CuI(0.464mmol)、0.5g的EDA(9.285mmol)和4.9g的K₃PO₄(23.21mmol)添加到50mL邻二甲苯中,并将混合物搅拌一天。在反应完成之后,将反应混合物冷却至室温,并且用蒸馏水和MeOH萃取。此后,用MC/己烷通过柱色谱法纯化萃取的有机层以获得2.7g化合物C-1-130(产率:47%)。

[0175] ¹H NMR (DMSO-d₆) δ: 9.69 (s, 1H), 9.26 (d, J=8.3Hz, 1H), 8.69 (dd, J=7.7, 1.2Hz, 1H), 8.14 (dd, J=8.0, 1.1Hz, 1H), 7.97 (d, J=8.8Hz, 1H), 7.92 (s, 4H), 7.88 (ddd, J=8.2, 6.9, 1.3Hz, 1H), 7.82-7.76 (m, 4H), 7.73 (t, J=7.8Hz, 2H), 7.70-7.48 (m, 8H), 7.48-7.44 (m, 2H), 7.42 (td, J=7.3, 1.0Hz, 1H), 7.26-7.20 (m, 1H)

[0176]	MW	熔点
C-1-130	624.7	309.7°C

[0177] 实例7:化合物C-1-132的制备

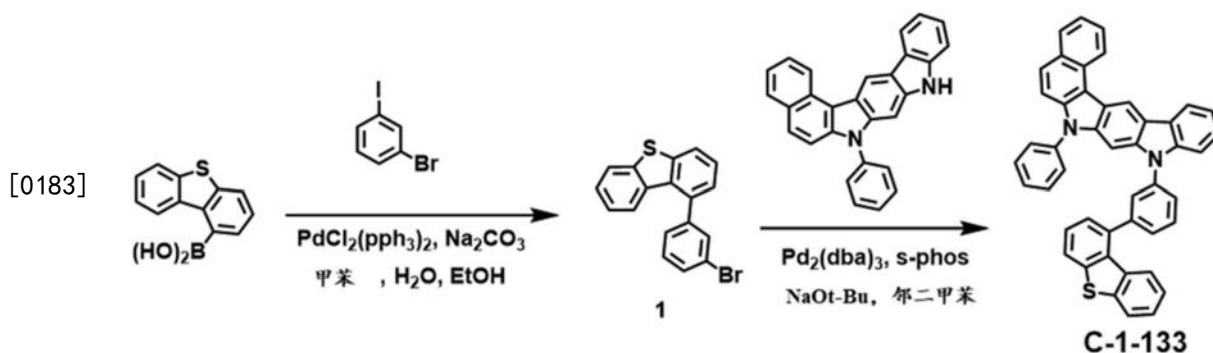


[0179] 将7.6g 7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(18.88mmol)、5g 3-氯-1,1':2',1''-三联苯(18.88mmol)、0.86g Pd₂(dba)₃(0.940mmol)、4.5g NaOt-Bu(47.22mmol)和0.38g P(t-Bu)₃(1.888mmol)添加到100mL甲苯中,并将混合物搅拌一天。在反应完成之后,将反应混合物冷却至室温,并且用蒸馏水和MeOH萃取。此后,用MC/己烷通过柱色谱法纯化萃取的有机层以获得0.7g化合物C-1-132(产率:6.2%)。

[0180] ¹H NMR (DMSO-d₆) δ: 9.58 (s, 1H), 9.20 (d, J=8.4Hz, 1H), 8.57 (d, J=7.8Hz, 1H), 8.11 (d, J=8.3Hz, 1H), 7.94 (d, J=8.9Hz, 1H), 7.84 (ddd, J=8.3, 6.8, 1.3Hz, 1H), 7.72 (d, J=6.2Hz, 4H), 7.64-7.47 (m, 8H), 7.44 (dt, J=6.0, 1.9Hz, 1H), 7.40-7.17 (m, 10H), 6.50 (d, J=7.9Hz, 1H)

[0181]	MW	熔点
C-1-132	610.7	194.6°C

[0182] 实例8:化合物C-1-133的制备



[0184] 化合物1的合成

[0185] 将20g二苯并[b,d]噻吩-1-基硼酸(87.71mmol)、50g 1-溴-3-碘苯(175.4mmol)、5g $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (4.385mmol)和18g Na_2CO_3 (175.4mmol)添加到360mL甲苯、90mL软化水和90mL EtOH中,并且将混合物在回流下搅拌3小时。在反应完成之后,将反应混合物冷却至室温,并用蒸馏水和EA萃取。此后,将萃取的有机层在减压下蒸馏,并且然后用MC/己烷通过柱色谱法纯化,以获得20g的化合物1(产率:67%)。

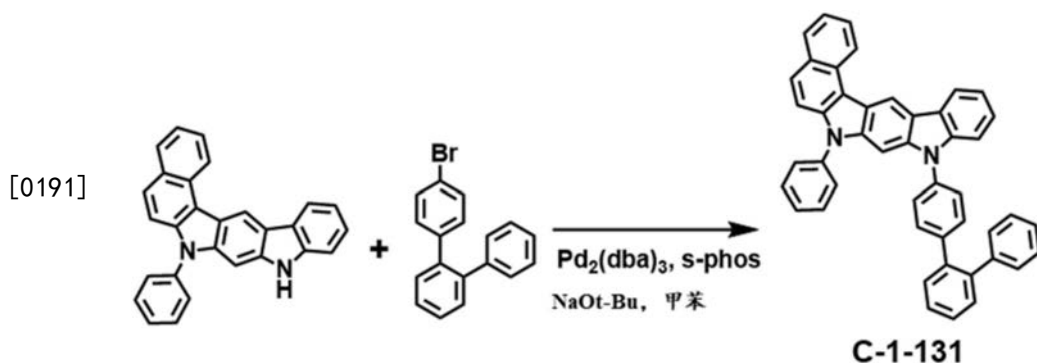
[0186] 化合物C-1-133的合成

[0187] 将4.4g的化合物1(13.07mmol)、5g的7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(13.07mmol)、0.6g的 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.653mmol)、0.5g的s-phos(1.307mmol)和3.7g的NaOt-Bu(39.21mmol)添加到70mL二甲苯中,并将混合物在回流下搅拌2小时。在反应完成之后,将反应混合物冷却至室温并且用MeOH萃取。此后,用MC/己烷通过柱色谱法纯化萃取的有机层以获得5.1g化合物C-1-133(产率:60%)。

[0188] ^1H NMR (DMSO-d_6) δ : 9.63 (s, 1H), 9.22 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.64 (dd, $J=7.5, 1.2\text{Hz}$, 1H), 8.14-8.09 (m, 2H), 8.07 (dt, $J=8.1, 0.9\text{Hz}$, 1H), 7.94 (d, $J=8.9\text{Hz}$, 1H), 7.91-7.82 (m, 3H), 7.72 (d, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.67 (d, $J=7.6\text{Hz}$, 2H), 7.63-7.48 (m, 8H), 7.48-7.41 (m, 2H), 7.40 (d, $J=6.1\text{Hz}$, 1H), 7.36 (td, $J=7.4, 1.0\text{Hz}$, 1H), 7.33 (d, $J=7.3\text{Hz}$, 1H), 7.09 (d, $J=49.0\text{Hz}$, 2H)

[0189]	MW	熔点
C-1-133	640.7	226.7°C

[0190] 实例9:化合物C-1-131的制备



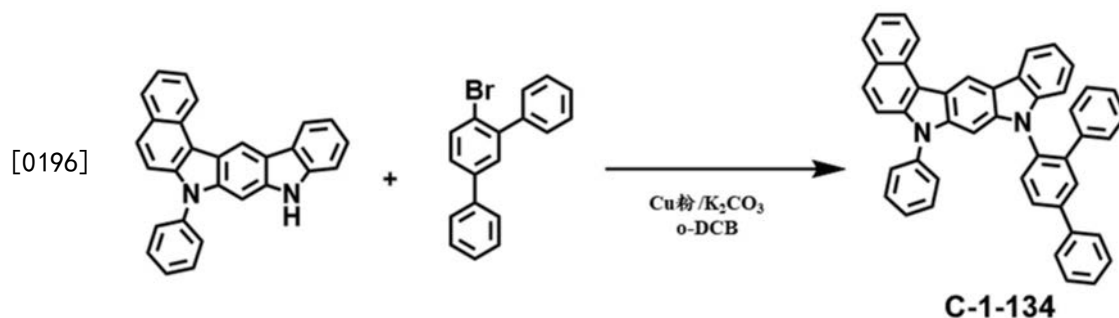
[0192] 将5g的7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(13.07mmol)、4g的4-溴-1,1':2',1''-三联苯(13.07mmol)、0.6g的 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.653mmol)、3.8g的NaOt-Bu(39.21mmol)和0.5g的s-phos(1.307mmol)添加到70mL二甲苯中,并将混合物搅拌一天。在反应完成之

后,将反应混合物冷却至室温,并且用蒸馏水和MeOH萃取。此后,用MC/己烷通过柱色谱法纯化萃取的有机层以获得6.3g化合物C-1-131(产率:78%)。

[0193] ^1H NMR (DMSO- d_6) δ : 9.63 (s, 1H), 9.23 (d, $J=8.3\text{Hz}$, 1H), 8.63 (dd, $J=7.7, 1.1\text{Hz}$, 1H), 8.12 (d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.95 (d, $J=8.9\text{Hz}$, 1H), 7.85 (ddd, $J=8.2, 6.8, 1.4\text{Hz}$, 1H), 7.79-7.73 (m, 2H), 7.72-7.66 (m, 3H), 7.60-7.47 (m, 8H), 7.44 (ddd, $J=8.2, 7.1, 1.3\text{Hz}$, 1H), 7.38-7.33 (m, 3H), 7.32-7.24 (m, 2H), 7.22-7.14 (m, 5H)

[0194]		MW	熔点
	C-1-131	610.7	288°C

[0195] 实例10:化合物C-1-134的制备

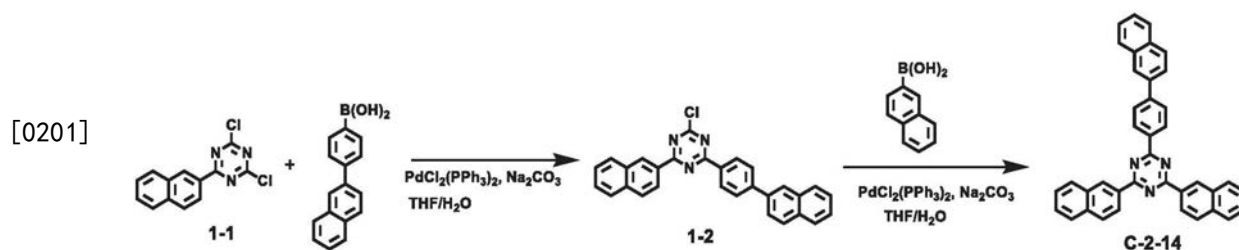


[0197] 在烧瓶中,将5.0g的7-苯基-7,9-二氢苯并[*g*]咪唑并[2,3-*b*]咪唑(13mmol)、6.06g的4'-溴-1,1':3',1''-三联苯(20mmol)、1.307g的Cu粉(0.65mmol)和3.4g的 K_2CO_3 (26mmol)溶解于60mL o-DCB中,并将混合物在230°C下在回流下搅拌12小时。在反应完成之后,将反应产物用EA萃取,并且然后用 MgSO_4 干燥。通过柱色谱法分离残余物,并且添加MeOH。将所得的固体在减压下过滤,以获得1.3g的化合物C-1-134(产率:16.3%)。

[0198] ^1H NMR (600MHz, DMSO- d_6 , δ) 9.51 (s, 1H), 9.16 (d, $J=8.3\text{Hz}$, 1H), 8.57 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 8.10 (d, $J=8.0\text{Hz}$, 1H), 7.98-7.85 (m, 6H), 7.83 (t, $J=7.6\text{Hz}$, 1H), 7.76 (s, 1H), 7.70 (d, $J=8.1\text{Hz}$, 1H), 7.61-7.51 (m, 5H), 7.51-7.42 (m, 3H), 7.38 (t, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 7.31 (t, $J=7.3\text{Hz}$, 1H), 7.25 (d, $J=8.0\text{Hz}$, 1H), 7.13-7.06 (m, 4H), 7.03 (d, $J=6.8\text{Hz}$, 1H), 6.79 (s, 1H)

[0199]		MW	熔点
	C-1-134	610.74	296°C

[0200] 实例11:化合物C-2-14的制备



[0202] 化合物1-2的合成

[0203] 在烧瓶中,将15g化合物1-1(54.3mmol)、10.3g(4-(萘-2-基)苯基)硼酸(41.8mmol)、8.8g Na_2CO_3 (83.8mmol)和0.88g $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (1.25mmol)溶解于70mL H_2O 和210mL THF中,并使混合物在70°C下回流3小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通

过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得10g的化合物1-2 (产率:53.9%)。

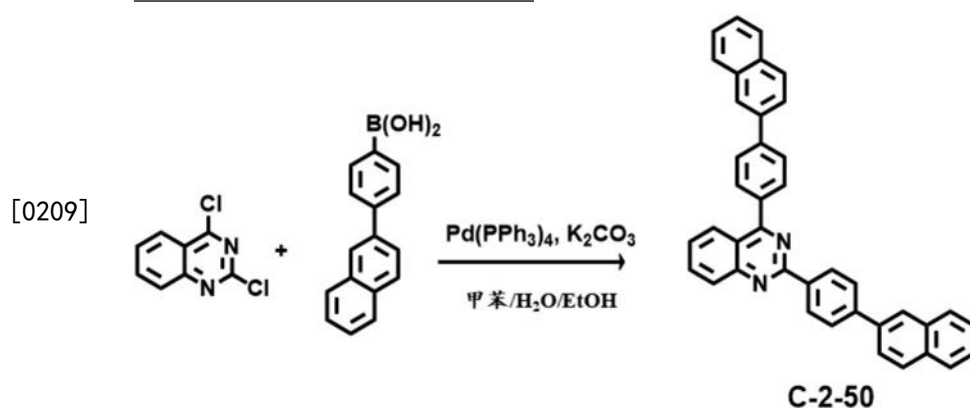
[0204] 化合物C-2-14的合成

[0205] 在烧瓶中,将5g化合物1-2 (11.3mmol)、2.3g (萘-2-基) 硼酸 (13.5mmol)、2.4g Na_2CO_3 (22.6mmol) 和0.24g $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.335mmol) 溶解于60mL 甲苯、30mL EtOH和30mL H_2O 中,并使混合物在130°C下回流3小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得3.4g的化合物C-2-14 (产率:56.2%)。

[0206] ^1H NMR (600MHz, CDCl_3 , δ) 9.305 (s, 1H), 9.049-9.035 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.379-8.367 (d, $J=7.2\text{Hz}$, 1H), 8.022-8.008 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H) 7.816-7.705 (m, 6H), 7.699-7.392 (m, 16H) 7.195-7.127 (m, 2H)

[0207]	MW	熔点
C-2-14	535.65	248.6°C

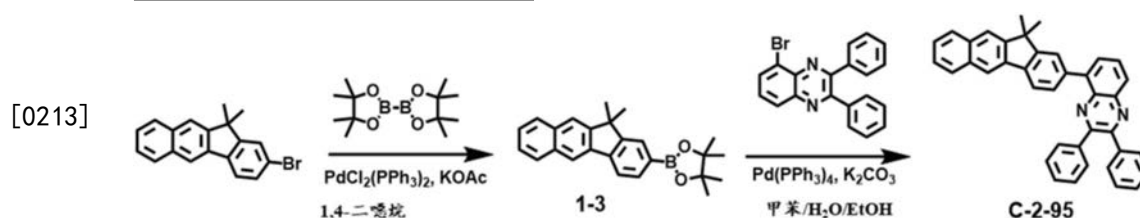
[0208] 实例12:化合物C-2-50的制备



[0210] 在烧瓶中,将5g 2,4-二氯喹唑啉 (25.1mmol)、13.7g 4-(萘-2-基) 苯基) 硼酸 (55.3mmol)、17g K_2CO_3 (125.5mmol) 和2.9g $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (2.51mmol) 溶解于130mL 甲苯、65mL EtOH和65mL H_2O 中,并使混合物在70°C下回流3小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得3.5g的化合物C-2-50 (产率:26%)。

[0211]	MW	熔点
C-2-50	534.65	290.3°C

[0212] 实例13:化合物C-2-95的制备



[0214] 化合物1-3的合成

[0215] 在烧瓶中,将10g 2-溴-11,11-二甲基-11H-苯并[b]芴 (30.9mmol)、11.8g 4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-二(1,3,2-二氧杂环戊硼烷) (46.4mmol)、2.2g PdCl_2

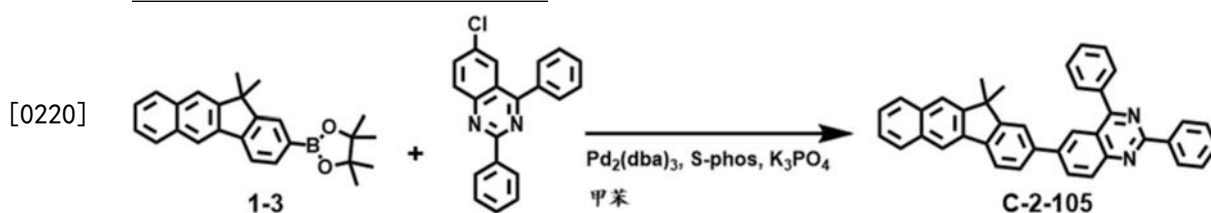
(PPh₃)₄ (3.1mmol) 和 6.7g KOAc (68mmol) 溶解于 155mL 1,4-二噁烷中, 并且使混合物在 150℃ 下回流 1 小时。在反应完成之后, 用 EA 萃取有机层, 并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得 11g 的化合物 1-3 (产率: 96%)。

[0216] 化合物 C-2-95 的合成

[0217] 在烧瓶中, 将 4.4g 5-溴-2,3-二苯基喹啶啉 (12.3mmol)、5g 化合物 1-3 (13.5mmol)、5.1g K₂CO₃ (36.9mmol) 和 0.71mg Pd(PPh₃)₄ (0.619mmol) 溶解于 60mL 甲苯、30mL EtOH 和 30mL H₂O 中, 并使混合物在 130℃ 下回流 3 小时。在反应完成之后, 用 EA 萃取有机层, 并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得 2.9g 的化合物 C-2-95 (产率: 44.9%)。

[0218]		MW	熔点
	C-2-95	524.67	236.1℃

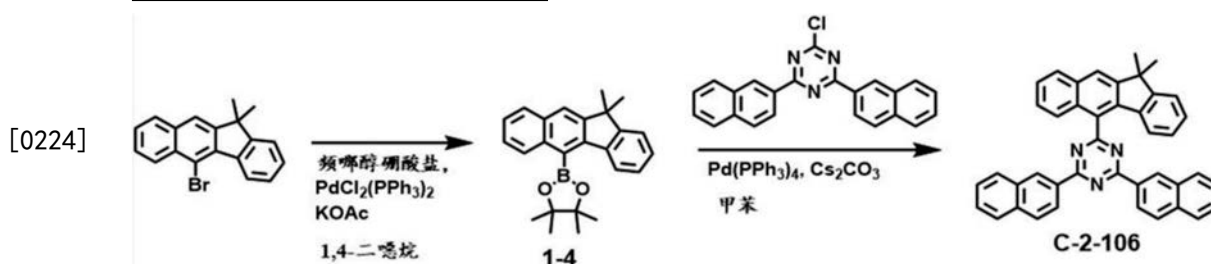
[0219] 实例 14: 化合物 C-2-105 的制备



[0221] 在烧瓶中, 将 4.3g 6-氯-2,4-二苯基喹啶啉 (13.5mmol)、5g 化合物 1-3 (13.5mmol)、0.49g Pd₂(dba)₃ (0.54mmol)、0.443mg S-Phos (1.08mmol) 和 14g K₃PO₄ (66.15mmol) 溶解于 65mL 甲苯中, 并使混合物在 130℃ 下回流 3 小时。在反应完成之后, 用 EA 萃取有机层, 并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得 2g 的化合物 C-2-105 (产率: 28%)。

[0222]		MW	熔点
	C-2-105	524.67	171.7℃

[0223] 实例 15: 化合物 C-2-106 的制备



[0225] 化合物 1-4 的合成

[0226] 在烧瓶中, 将 20g 5-溴-11,11-二甲基-11H-苯并[b]芴 (61.9mmol)、20.4g 4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-二(1,3,2-二氧杂环戊硼烷) (74.28mmol)、4.34g PdCl₂(PPh₃)₂ (6.19mmol) 和 12.15g KOAc (123.8mmol) 溶解于 300mL 1,4-二噁烷中, 并且使混合物在 150℃ 下回流 18 小时。在反应完成之后, 用 EA 萃取有机层, 并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得 16g 的化合物 1-4 (产率: 70%)。

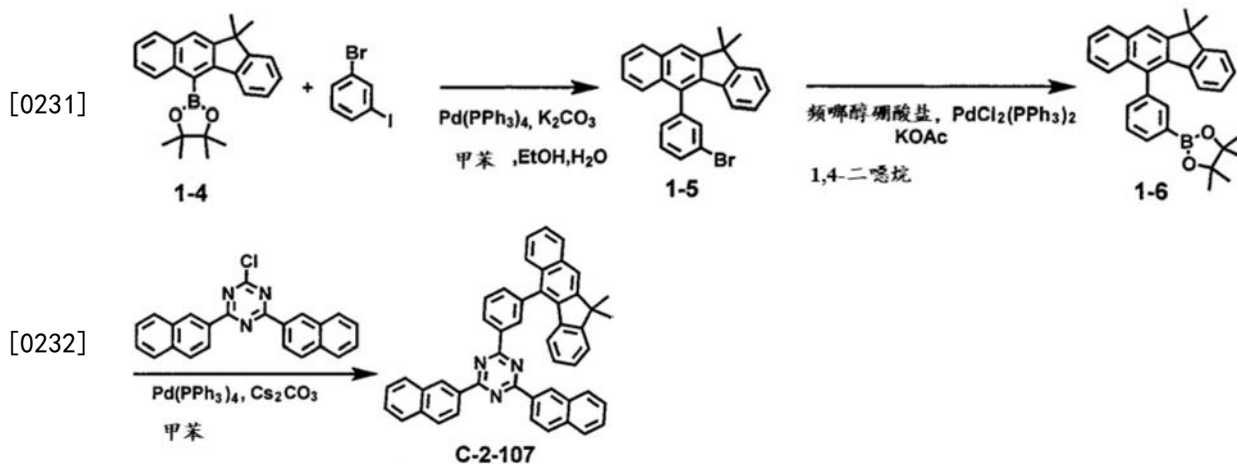
[0227] 化合物 C-2-106 的合成

[0228] 在烧瓶中, 将 6g 化合物 1-4 (16.2mmol)、7.2g 2-氯-4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪

(19.44mmol)、13.2g Cs_2CO_3 (40.5mmol) 和0.936mg $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.81mmol) 溶解于81mL甲苯中,并且使混合物在130℃下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得2g的化合物C-2-106(产率:21.4%)。

[0229]		MW	熔点
	C-2-106	575.70	241.1℃

[0230] 实例16:化合物C-2-107的制备



[0233] 化合物1-5的合成

[0234] 在烧瓶中,将10g化合物1-4 (27mmol)、15g 1-溴-3-碘苯 (54mmol)、9.3g K_2CO_3 (67.5mmol) 和1.56g $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (13.5mmol) 溶解于135mL甲苯、67.5mL EtOH和67.5mL H_2O 中,并使混合物在130℃下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得6.3g的化合物1-5(产率:58.4%)。

[0235] 化合物1-6的合成

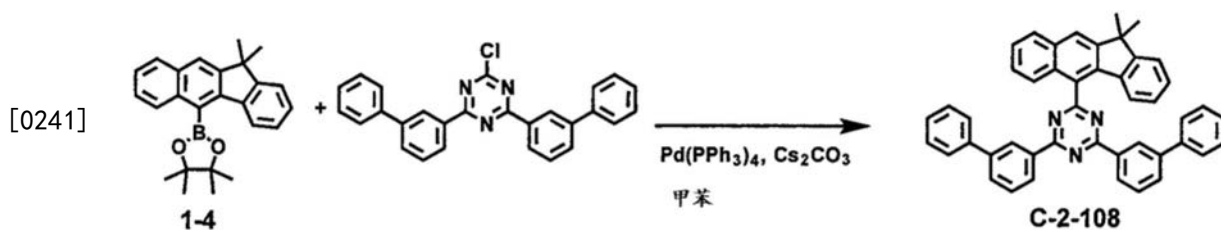
[0236] 在烧瓶中,将6g化合物1-5 (15mmol)、4.6g 4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-二(1,3,2-二氧杂环戊硼烷) (27mmol)、1g $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ (1.5mmol) 和2.95g KOAc (30mmol) 溶解于75mL 1,4-二噁烷中,并且使混合物在150℃下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得7g的化合物1-6(产率:100%)。

[0237] 化合物C-2-107的合成

[0238] 在烧瓶中,将7g化合物1-6 (15.7mmol)、6.92g 2-氯-4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪 (18.8mmol)、12.78g Cs_2CO_3 (39.25mmol) 和0.907mg $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.789mmol) 溶解于78.5mL甲苯中,并且使混合物在130℃下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得3g的化合物C-2-107(产率:29.3%)。

[0239]		MW	熔点
	C-2-107	651.81℃	260℃

[0240] 实例17:化合物C-2-108的制备

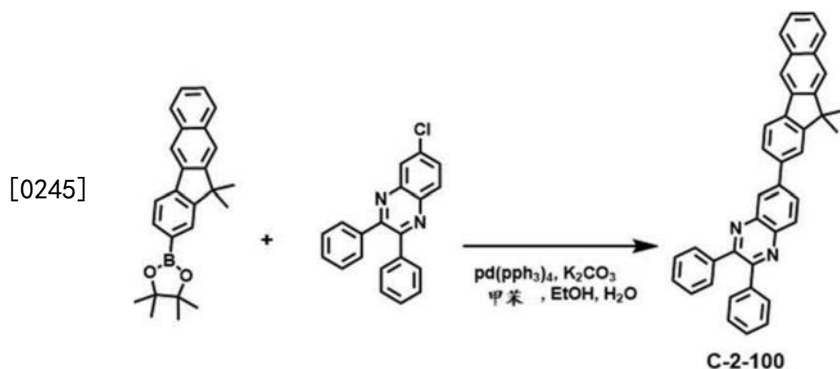


[0242] 在烧瓶中,将7.3g化合物1-4(19.85mmol)、10g 2,4-二([1,1'-联苯]-3-基)-6-氯-1,3,5-三嗪(23.8mmol)、16.2g Cs₂CO₃(49.62mmol)和1.2g Pd(PPh₃)₄(0.99mmol)溶解于100mL甲苯中,并且使混合物在130℃下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得3g的化合物C-2-108(产率:24%)。

[0243]

	MW	熔点
C-2-108	627.79	257℃

[0244] 实例18:化合物C-2-100的制备

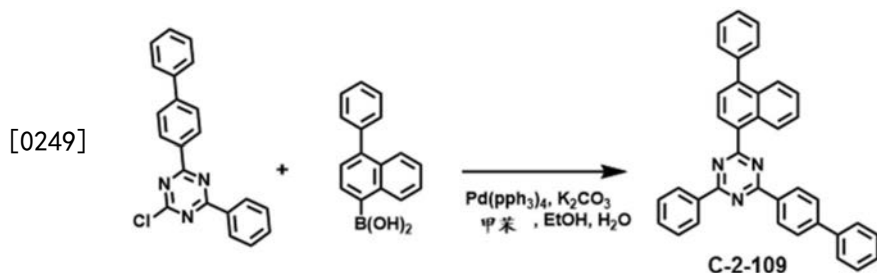


[0246] 将5g 2-(11,11-二甲基-11H-苯并[b]芴-2-基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷(13.50mmol)、5.1g 6-氯-2,3-二苯基喹啉(16.20mmol)、1.5g Pd(pph₃)₄(1.350mmol)和3.7g K₂CO₃(27mmol)添加到13.5mL EtOH、54mL甲苯和13.5mL蒸馏水中,并且将混合物在回流下搅拌30小时。在反应完成之后,将反应混合物冷却至室温并搅拌。添加MeOH后,将所得固体在减压下过滤。此后,用MC/己烷通过柱色谱法纯化残余物,以获得1g的化合物C-2-100(产率:12%)。

[0247]

	MW	熔点
C-2-100	524.6	260.5℃

[0248] 实例19:化合物C-2-109的制备

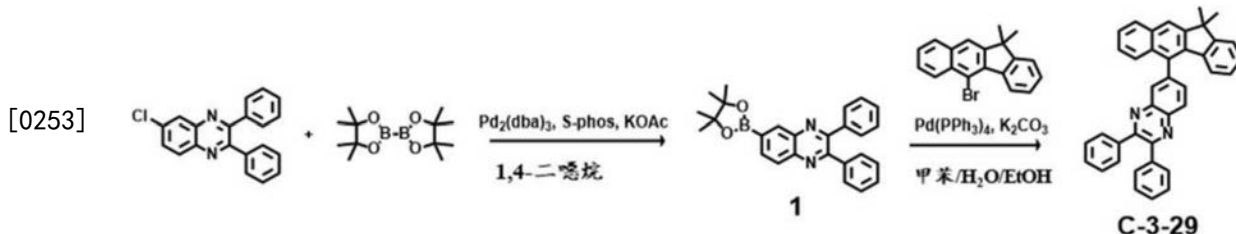


[0250] 将7g的2-([1,1'-联苯]-4-基)-4-氯-6-苯基-1,3,5-三嗪(20.3mmol)、6g的4-苯基萘-1-基)硼酸(24.4mmol)、1.2g的Pd(pph₃)₄(1.01 mmol)和7g的K₄CO₃(50.9mmol)添加到25.4 mL的EtOH、101.6 mL的甲苯和25.4mL的蒸馏水中,并将混合物在回流下搅拌1小时。在

反应完成之后,将反应混合物冷却至室温。将有机层用乙酸乙酯萃取,并且使用MC/己烷通过柱色谱法纯化,以获得4.2g的化合物C-2-109(产率:40%)。

[0251]		MW	熔点
	C-2-109	511.61	197.8°C

[0252] 实例20:化合物C-3-29的制备



[0254] 化合物1的合成

[0255] 在烧瓶中,将20g 6-氯-2,4-二苯基喹唑啉(63.13 mmol)、19.2g 4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-二(1,3,2-二氧杂环戊硼烷)(75.7mmol)、2.3g Pd₂(dba)₃(3.1mmol)、2.1g S-phos(5mmol)和18.5g KOAc(189.3mmol)溶解于315mL 1,4-二噁烷中,并且使混合物在150°C下回流18小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得19g的化合物1(产率:73.7%)。

[0256] 化合物C-3-29的合成

[0257] 在烧瓶中,将7g 2,3-二苯基-6-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷-2-基)(17mmol)、5g 5-溴-11,11-二甲基-11H-苯并[b]芴(15mmol)、5.2g K₂CO₃(37.5mmol)和0.87mg Pd(PPh₃)₄(0.75mmol)溶解于100mL 甲苯、50mL EtOH和50mL H₂O中,并使混合物在130°C下回流4小时。在反应完成之后,用EA萃取有机层,并且通过使用硫酸镁除去残余水分。将残余物干燥并通过柱色谱法纯化以获得5.4g的化合物C-3-29(产率:68%)。

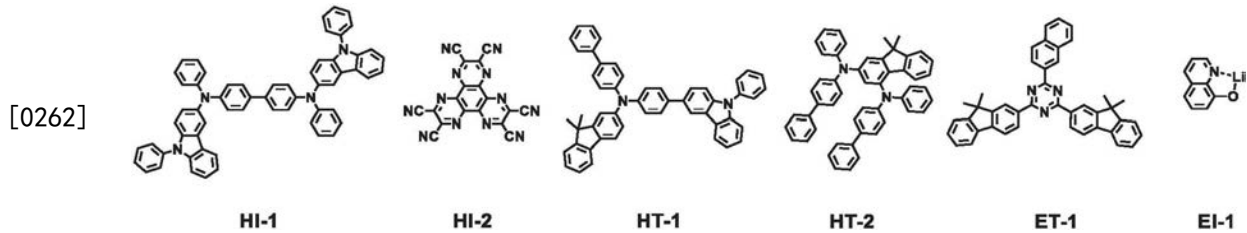
[0258]		MW	熔点
	C-3-29	524.67	261°C

[0259] 在下文中,将解释本公开的包含化合物的OLED的驱动电压、发光效率和寿命特性。然而,以下实例仅详细说明根据本公开的OLED的特性,但本公开不限于以下实例。

[0260] 装置实例1至23:生产根据本公开的OLED

[0261] 根据本公开的OLED如下进行生产:将用于OLED的玻璃基板上的透明电极铟锡氧化物(ITO)薄膜(10Ω/sq)(日本吉奥马有限公司(GEOMATEC CO.,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。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,并且然后将所述设备的腔室内的压力控制至10⁻⁶托。此后,向小室施加电流以使以上引入的材料蒸发,从而在ITO基板上形成具有80nm厚度的第一空穴注入层。接下来,将化合物HI-2引入真空气相沉积设备的另一个小室中,并通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,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。然后将化合物HT-1引入真空气相沉积设备的另一个小室中,并通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,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,并通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,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,如下在其上形成发光层:将表1至3中示出的第一主体和第二主体以50:50的比例引入真空气相沉积设备的一个小室中,并且将化合物D-39作为掺杂剂引入另一个小室中。将三种材料蒸发并以基于主体和掺杂剂的总量的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。接下来,在另外两个小室中以1:1的比例蒸发化合物ET-1和化合物EI-1,以在发光层上沉积具有35nm厚度的电子传输层。在电子传输层上将化合物EI-1沉积为具有2nm厚度的电子注入层之后,通过另一个真空气相沉积设备在电子注入层上沉积具有80nm厚度的Al阴极。由此,生产了OLED。



[0263] 对比实例1-1和1-2:生产仅包含本公开的第一主体的OLED

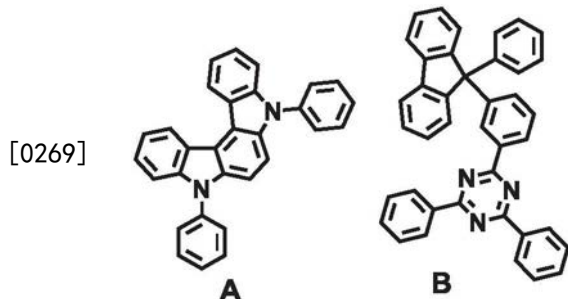
[0264] 除了仅使用本公开的第一主体作为主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED。

[0265] 对比实例2-1至2-7:生产仅包含本公开的第二主体的OLED

[0266] 除了仅使用本公开的第二主体作为主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED。

[0267] 对比实例3-1和3-2:生产包含常规化合物的OLED

[0268] 除了使用常规化合物A和B作为主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED。



[0270] 下表1中提供了生产的OLED的基于5,000尼特的亮度的驱动电压和功率效率,以及在5,000尼特和恒定电流下亮度从100%降低到99%所花费的时间(寿命;T99)。

[0271] [表1]

[0272]

	第一主体	第二主体	驱动电压 (V)	功率效率 (lm/W)	寿命 (T99, h)
装置实例 1	C-1-4	C-2-13	4.1	18.5	126
装置实例 2	C-1-6	C-2-13	4.2	16.1	93
装置实例 3	C-1-103	C-2-14	4.0	20.7	116
装置实例 4	C-1-66	C-2-14	4.0	19.4	37
装置实例 5	C-1-36	C-2-14	4.0	20.1	63
装置实例 6	C-1-32	C-2-14	3.6	18.4	42
装置实例 7	C-1-76	C-2-14	4.0	19.0	29
装置实例 8	C-1-79	C-2-14	4.1	18.4	16
装置实例 9	C-1-74	C-2-14	4.4	18.1	22
装置实例 10	C-1-127	C-2-14	4.1	19.8	58
装置实例 11	C-1-39	C-2-7	4.0	20.0	61
装置实例 12	C-1-46	C-2-7	4.0	20.2	85
装置实例 13	C-1-53	C-2-7	3.8	18.7	43
装置实例 14	C-1-57	C-2-7	3.8	18.8	52
装置实例 15	C-1-92	C-2-7	3.8	21.1	3.7
对比实例 1-1	C-1-6	-	6.6	1.9	0.6
对比实例 2-1	-	C-2-13	5.0	13.0	0.8
对比实例 2-2	-	C-2-14	5.2	13.2	0.8
对比实例 2-3	-	C-2-7	5.0	12.3	0.8
对比实例 3-1	A	B	4.7	17.2	0.3

[0273] 下表2中提供了生产的OLED的基于8,000尼特的亮度的驱动电压和功率效率,以及在5,000尼特和恒定电流下亮度从100%降低到98%所花费的时间(寿命;T98)。

[0274] [表2]

[0275]

	第一主体	第二主体	驱动电压 (V)	功率效率 (lm/W)	寿命 (T98, h)
装置实例 16	C-1-6	C-2-87	5.0	13.3	57
装置实例 17	C-1-6	C-2-88	4.8	13.6	80
对比实例 1-2	C-1-6	-	7.1	2.1	2.8
对比实例 2-4	-	C-2-87	6.7	8.3	0.3
对比实例 2-5	-	C-2-88	5.4	10.2	0.7
对比实例 3-2	A	B	5.6	13.2	0.8

[0276] 下表3中提供了生产的OLED的基于1,000尼特的亮度的驱动电压和功率效率,以及在5,000尼特和恒定电流下亮度从100%降低到97%所花费的时间(寿命;T97)。

[0277] [表3]

[0278]

	第一主体	第二主体	驱动电压 (V)	功率效率 (lm/W)	寿命 (T97, h)
装置实例 18	C-1-44	C-2-14	2.8	28.7	50
装置实例 19	C-1-128	C-2-14	2.8	29.9	50
装置实例 20	C-1-113	C-2-14	2.8	31.6	52
装置实例 21	C-1-136	C-2-110	3.1	28.4	147
装置实例 22	C-1-137	C-2-14	3.4	26.0	225
装置实例 23	C-1-91	C-2-106	2.8	33.7	119
对比实例 2-6	-	C-2-14	3.9	21.2	9.7
对比实例 2-7	-	C-2-106	3.2	23.0	6.8

[0279] 从以上的装置实例和对比实例中,证实了通过包含具有由式1表示的化合物和由式2表示的化合物的多种主体材料,可以生产具有较低驱动电压、较高功率效率和/或较长寿命的OLED。

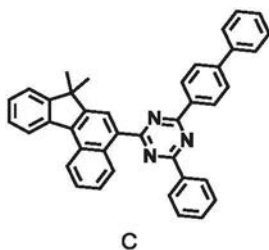
[0280] 另外,本公开使用分别负责空穴特性的由式1表示的化合物和负责电子特性的由式2表示的化合物的组合。这使得能够通过具有比具有负责空穴特性的空穴部分和负责电子特性的电子部分二者的一种发光材料更低的分子量而在更低的沉积温度下进行沉积。因此,本公开的组合在材料的抗热稳定性方面是优异的。

[0281] 装置实例24:生产根据本公开的OLED

[0282] 除了使用本公开的化合物C-3-29作为唯一主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED。

[0283] 对比实例4:生产包含常规化合物的OLED

[0284] 除了使用常规化合物C作为唯一主体之外,以与装置实例1中相同的方式生产OLED。



[0285]

[0286] 下表4中提供了生产的OLED的5,000尼特下的驱动电压、电流效率以及功率效率。

[0287] [表4]

[0288]

	主体	驱动电压 (V)	电流效率 (cd/A)	功率效率 (lm/W)
装置实例 24	C-3-29	4.6	22.6	15.5
对比实例 4	C	6.1	5.3	2.8

[0289] 从装置实例24和对比实例4中,证实了与包含常规化合物的OLED相比,包含由式11表示的化合物的OLED具有更低的驱动电压、更高的电流效率和/或更高的功率效率。

专利名称(译)	多种主体材料和包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN111149229A	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN201880061125.1	申请日	2018-09-21
[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	金宾瑞 李琇炫 郑昭永 朴孝淳 韩泰俊 赵英俊 赵相熙		
发明人	金宾瑞 李琇炫 郑昭永 朴孝淳 韩泰俊 赵英俊 赵相熙		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C07D239/74 C07D241/42 C07D251/24 C07D487/04 C09K11/025 C09K11/06 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L2251/5384 C09K2211/1018		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020170122681 2017-09-22 KR 1020180095843 2018-08-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及多种主体材料以及包含其的有机电致发光装置。本公开可以提供多种主体材料，所述多种主体材料具有由于低沉积温度而有利于热变性的组成，同时通过将由式1和2表示的单独的化合物包含在发光层中而改善了HOMO和LUMO的空穴特性和电子特性。通过包含本公开的多种主体材料，可以提供具有较低的驱动电压、较高的发光效率和/或较长的寿命的有机电致发光装置。

