



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105531349 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201480050614. 9 *C07F 15/00*(2006. 01)
(22) 申请日 2014. 09. 25 *C07D 255/02*(2006. 01)
(30) 优先权数据 *C07D 239/14*(2006. 01)
10-2013-0114260 2013. 09. 26 KR *C07F 7/14*(2006. 01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 *H01L 51/54*(2006. 01)
2016. 03. 14 *H05B 33/14*(2006. 01)
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/008963 2014. 09. 25
(87) PCT国际申请的公布数据
W02015/046916 EN 2015. 04. 02
(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 K-J·李 S-K·尹 C-S·金 H·金
S-W·李 S-Y·钟 S-H·李
J-E·杨 Y-K·金 Y-J·曹
K-J·朴 S-W·蒋
(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280
代理人 徐舒

(51) Int. Cl.

G09K 11/06(2006. 01)

权利要求书11页 说明书24页

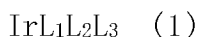
(54) 发明名称

主体化合物和掺杂剂化合物的组合

(57) 摘要

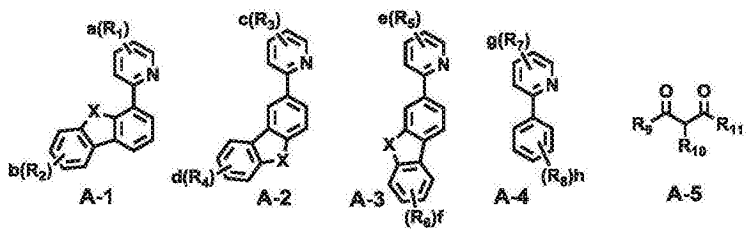
本发明涉及掺杂剂化合物和主体化合物的一种特定组合。通过使用根据本发明的掺杂剂和主体化合物的组合,有机电致发光器件相较于常规的发光材料具有提高的电流效率,并且因此在低驱动电压下具有提高的功率效率。

1. 一种由下式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由下式2表示的至少一种主体化合物的组合:



其中

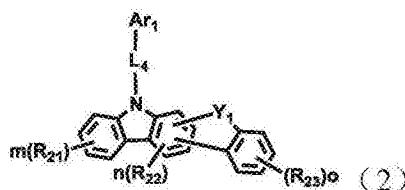
L_1 至 L_3 各自独立地选自以下结构,前提条件是 L_1 至 L_3 中的至少一个表示A-1、A-2或者A-3:



X表示O或者S;

R_1 至 R_{11} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;以及

a至h各自独立地表示0至4的整数;其中a至h是2或者更大的整数,各 R_1 至各 R_8 是相同或者不同的。



其中

Y_1 表示O、S、 NR_{31} 或者 $\text{CR}_{32}\text{R}_{33}$;

L_4 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;

R_{21} 至 R_{23} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的5元至30元杂芳基、经取代或未经取代的甲硅烷基,或者经取代或未经取代的氨基;或者彼此连接以形成单环或者多环的3元至30元脂环或者芳环,所述脂环或者芳环的碳原子环可被选自氮、氧和硫的至少一个杂原子取代;

Ar_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者含有氮原子的经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;

R_{31} 至 R_{33} 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;或者彼此连接以形成单环或者多环的3元至30元脂环或者芳环,所述脂环或者芳环的碳原子环可被选自氮、氧和硫的至少一个杂原子取代;

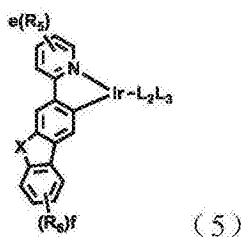
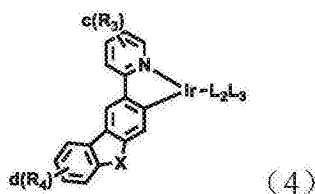
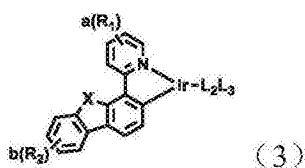
m和o各自独立地表示0至4的整数;其中m或者o是2或者更大的整数,各 R_{21} 或者各 R_{23} 是相同或者不同的;

n表示0至2的整数;其中n是2,各 R_{22} 是相同或者不同的;以及

所述杂芳基含有选自以下项的至少一个杂原子：B、N、O、S、P(=O)、Si以及P。

2. 根据权利要求1所述的组合，其中在所述式1化合物中R₁至R₁₁各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C3-C10)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基，或者经取代或未经取代的5元至20元杂芳基，并且在所述式2化合物中，L₄表示单键、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基，或者经取代或未经取代的5元至20元杂芳基，R₂₁至R₂₃各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的5元至20元杂芳基，或者经取代或未经取代的甲硅烷基，并且Ar₁表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基，或者含有氮原子的经取代或未经取代的5元至20元杂芳基。

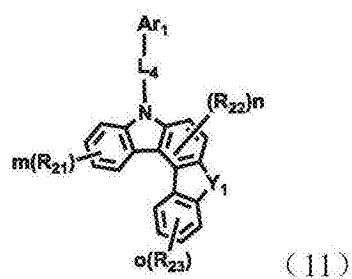
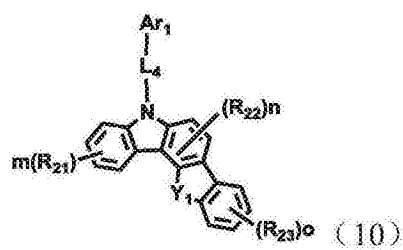
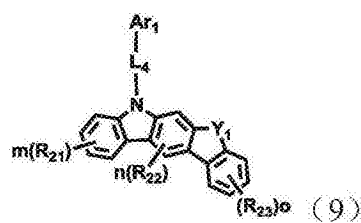
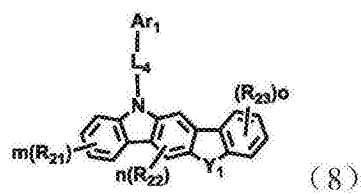
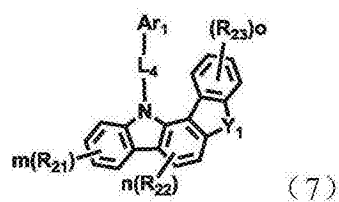
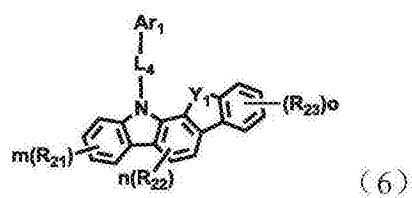
3. 根据权利要求1所述的组合，其中所述式1化合物是由下式3、4或者5表示的：



其中

R₁至R₆、a至f、X、L₂和L₃如权利要求1中所定义。

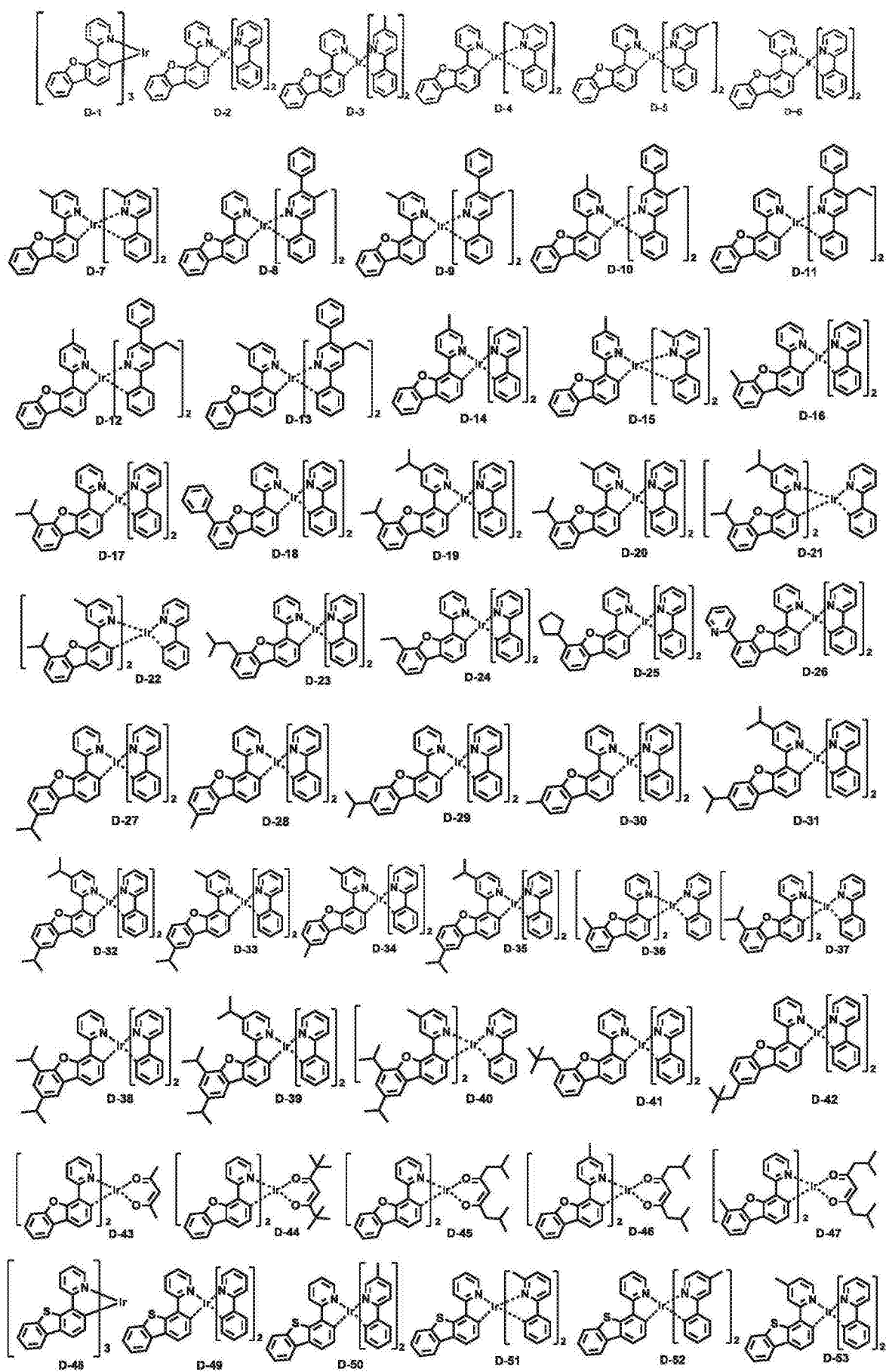
4. 根据权利要求1所述的组合，其中所述式2化合物是由下式6至11中的一个来表示的：

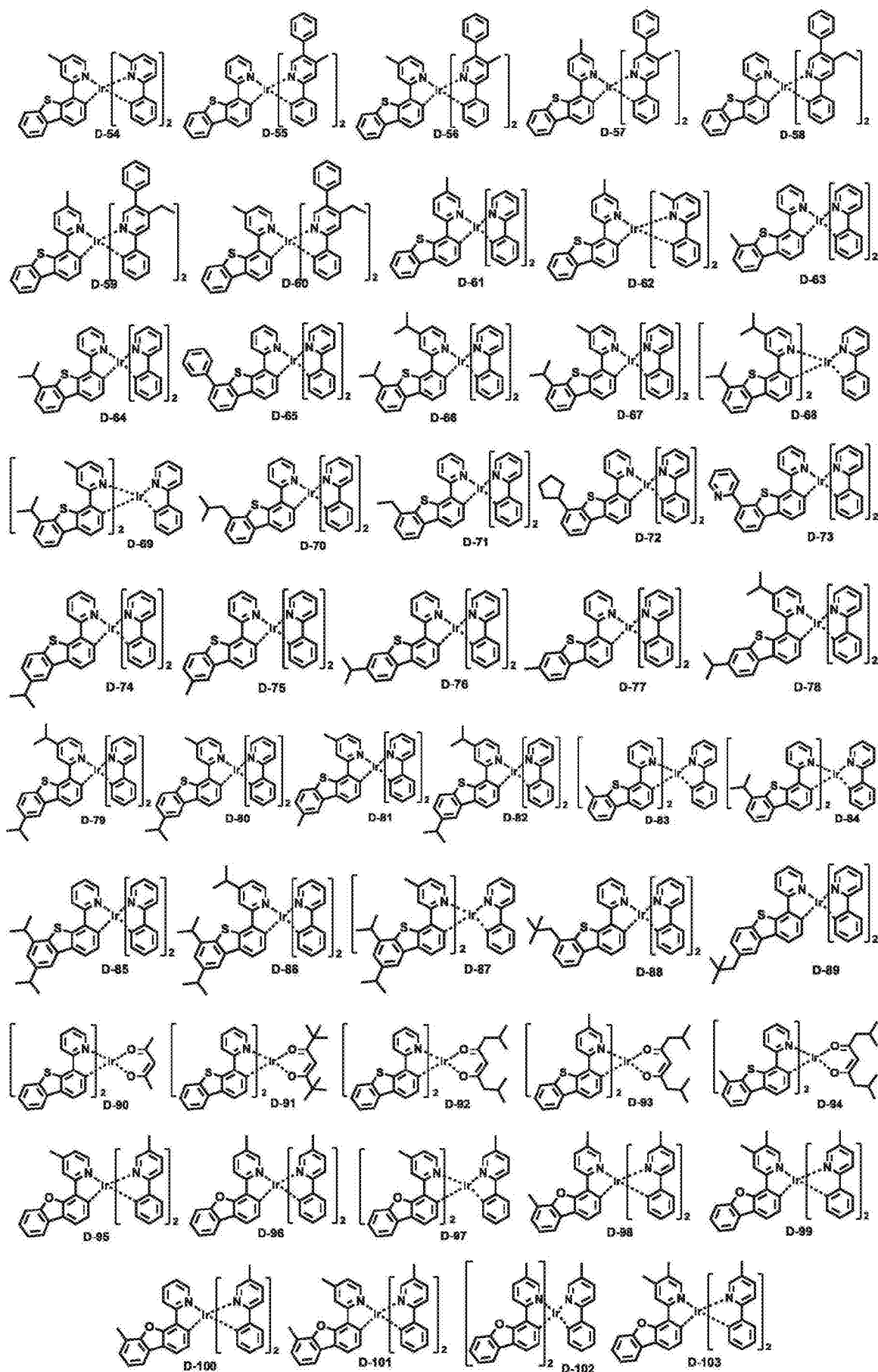


其中

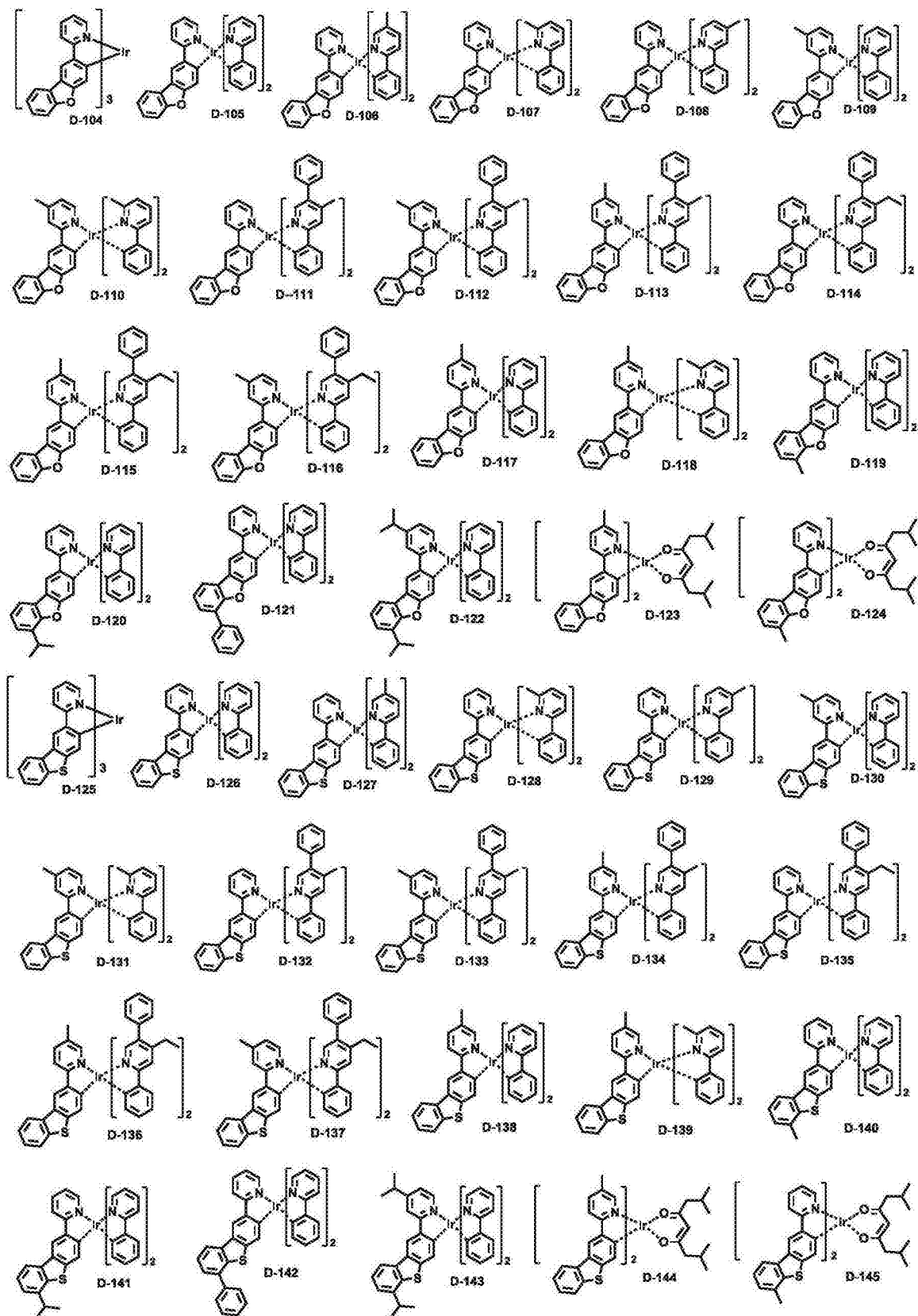
R₂₁至R₂₃、Y₁、L₄、Ar₁、m、n和o如权利要求1中所定义。

5. 根据权利要求2所述的组合, 其中所述式3化合物选自由以下结构组成的群组:

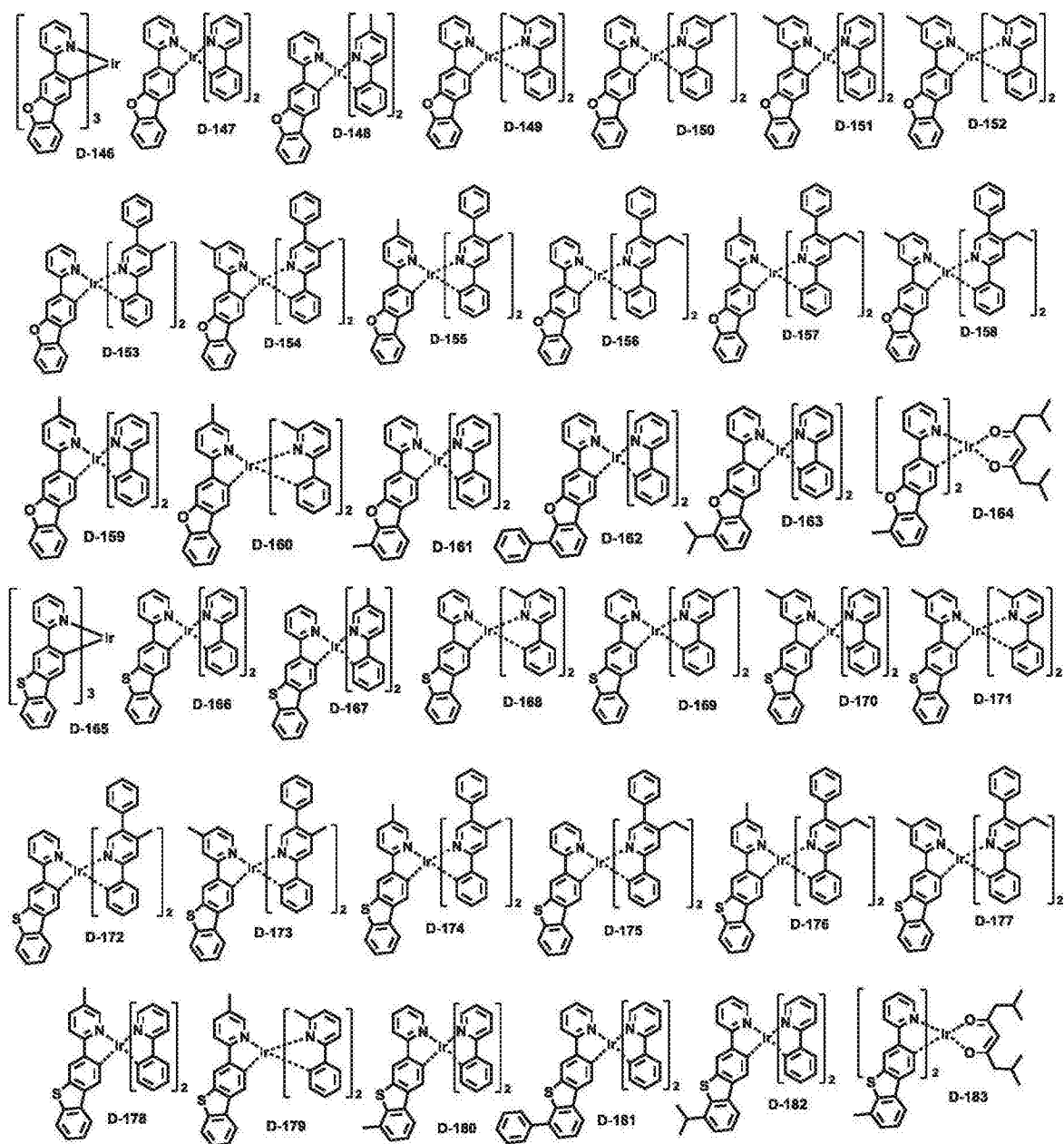




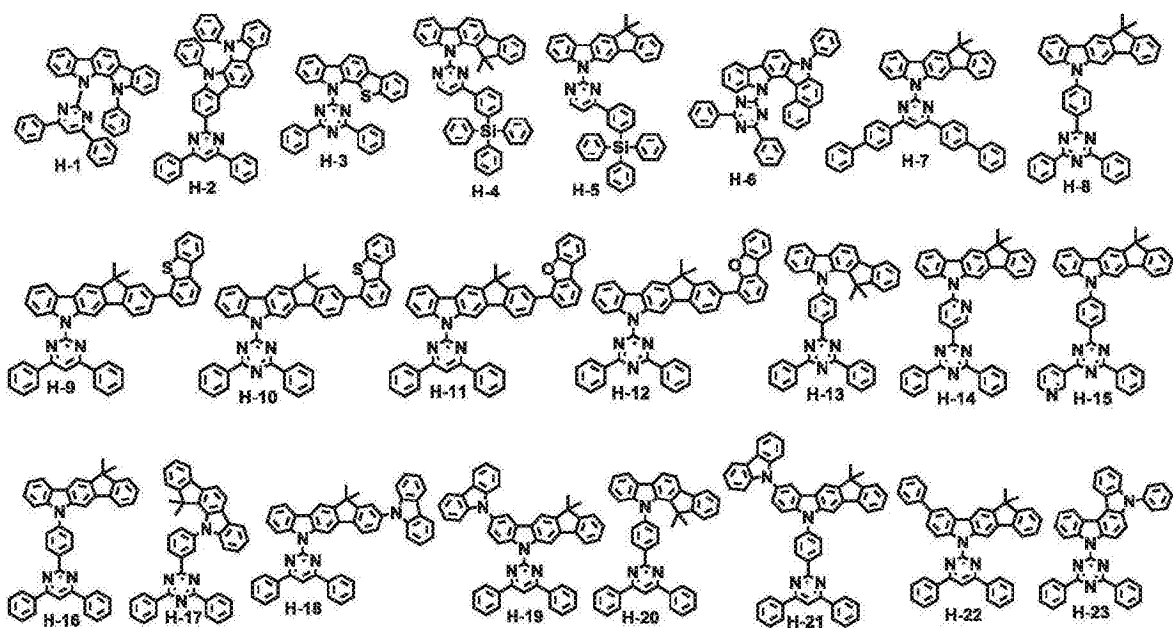
6. 根据权利要求2所述的组合,其中所述式4化合物选自由以下结构组成的群组:

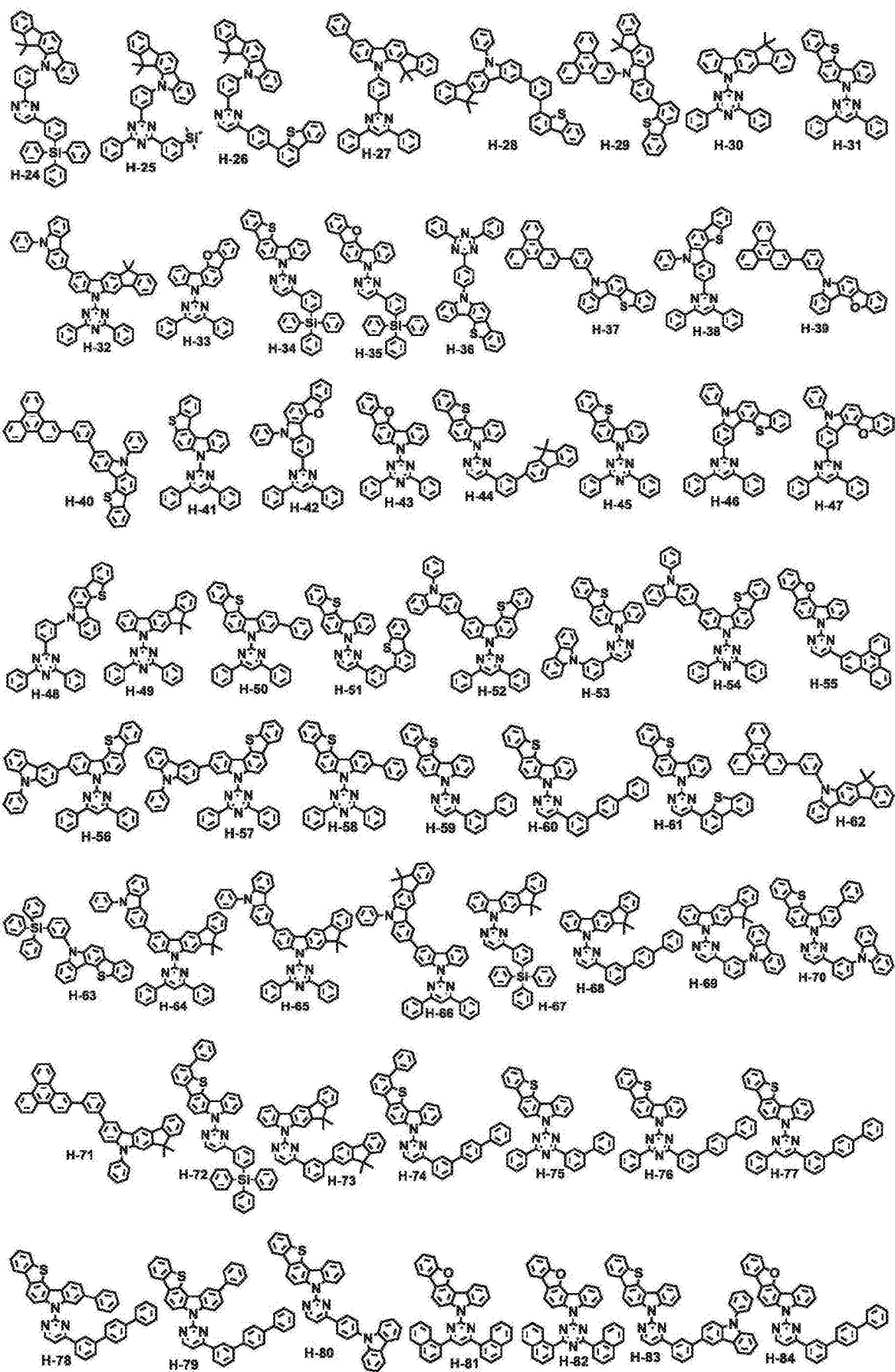


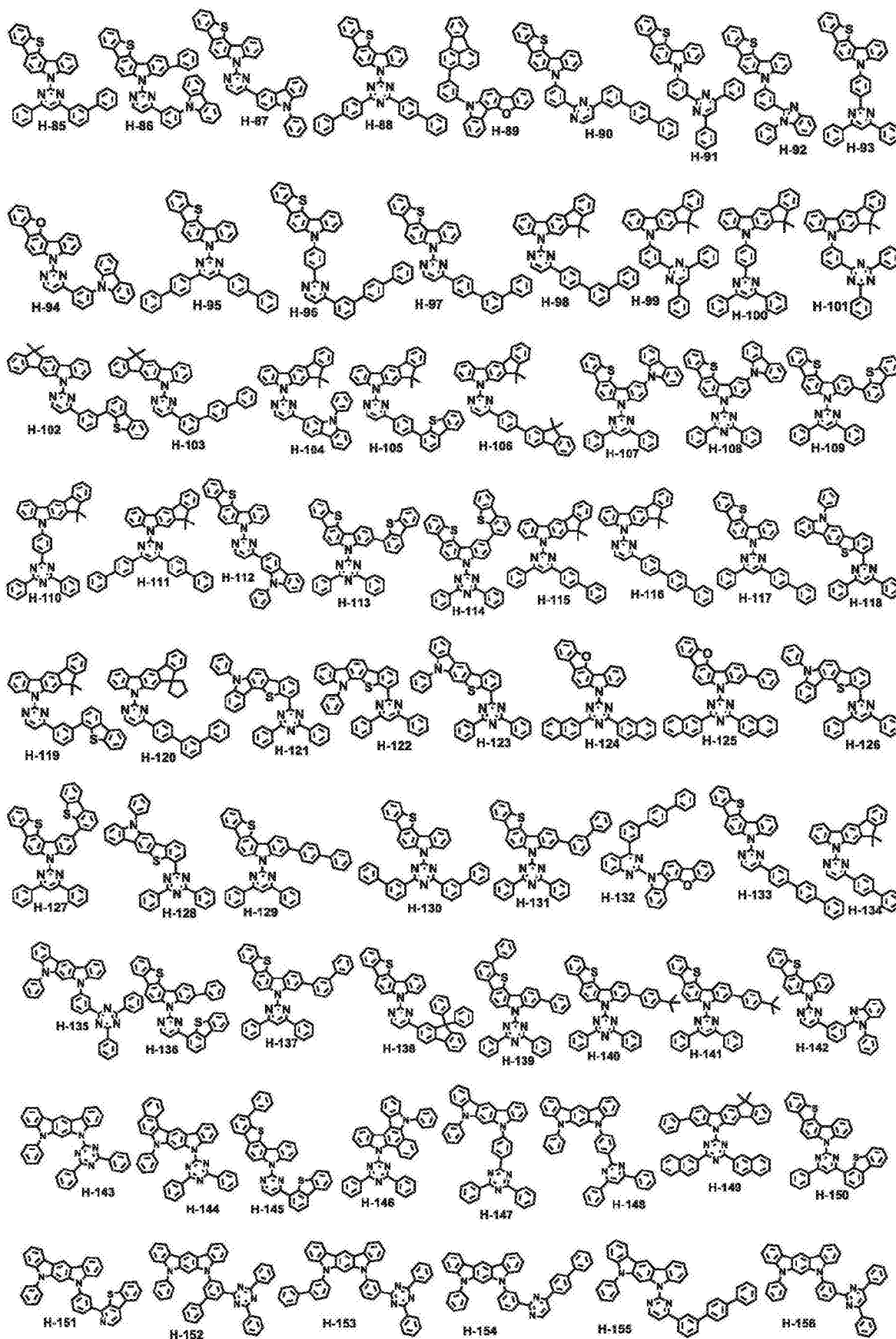
7. 根据权利要求2所述的组合, 其中所述式5化合物选自由以下结构组成的群组:

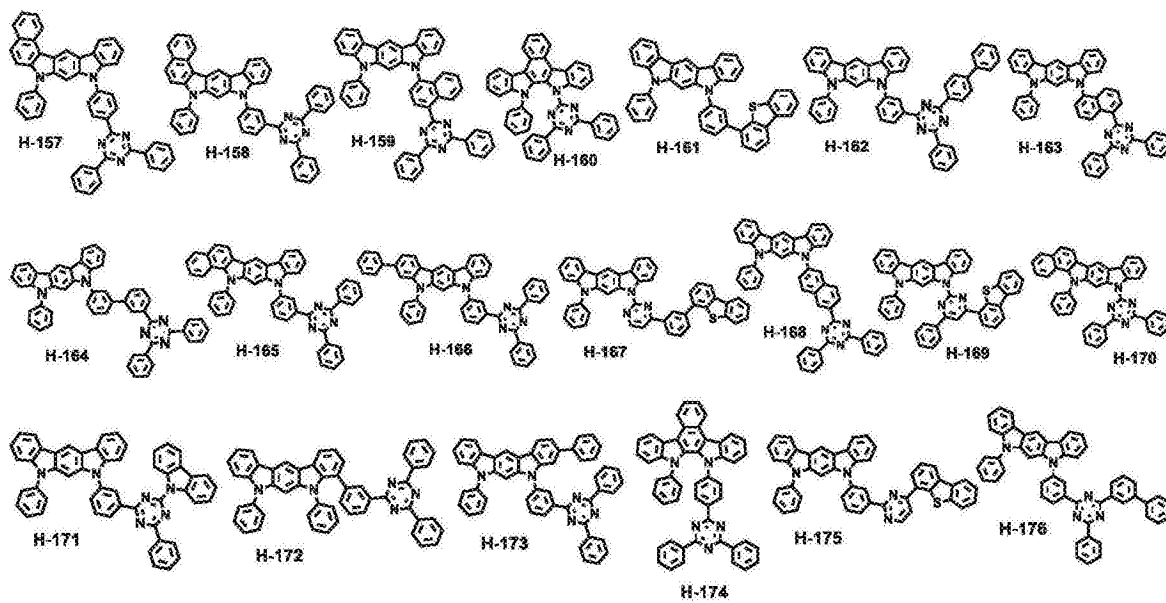


8. 根据权利要求3所述的组合, 其中所述式6至11化合物选自由以下结构组成的群组:









主体化合物和掺杂剂化合物的组合

技术领域

[0001] 本发明涉及一种特定掺杂剂和主体化合物的组合。

背景技术

[0002] 电致发光(EL)器件是一种自发光器件,其优势在于提供了更宽的视角、更高的对比度,以及更快的响应时间。伊斯曼柯达公司(Eastman Kodak)通过使用芳香族二胺小分子和铝络合物作为形成发光层的材料,首先开发了一种有机EL器件[参见《应用物理学快报》(Appl.Phys.Lett.),51,913,1987]。

[0003] 有机EL器件通过注入电荷到有机发光材料中而将电能转化成光并且通常包含阳极、阴极,以及形成在所述二个电极之间的有机层。有机EL器件的有机层可由空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)(含有主体材料和掺杂材料)、电子传输层(ETL)、空穴阻挡层(HBL)、电子注入层(EIL)等等组成;在有机层中使用的材料可取决于功能而分类为空穴注入材料、空穴传输材料、电子阻挡材料、发光材料、电子传输材料、空穴阻挡材料、电子注入材料等等。在有机EL器件中,通过电荷注入将来自阳极的空穴和来自阴极的电子注入发光层,并且通过空穴和电子的重组产生具有高能量的激子。有机发光化合物因为能量而进入激发态并且当有机发光化合物从激发态返回至基态时发射从能量转化而来的光。

[0004] 有机EL器件中决定性质如发光效率等等的最重要因素是发光材料。发光材料需要具有以下特征:高量子效率、电子和空穴的高移动度、均匀层的成形性,以及稳定性。发光材料根据发光颜色而分类为蓝色发光材料、绿色发光材料,以及红色发光材料,并且还包括黄色发光材料或者橙色发光材料。此外,发光材料按照功能方面分类为主体材料和掺杂剂材料。通常,已知其中掺杂剂掺杂至主体上的发光层作为器件中具有最好EL特性的结构。近年来,迫切的任务是开发一种具有高效能和长操作寿命的有机EL器件。特别地,考虑到中型和大型OLED面板中需要EL特性,开发超越常规发光材料的极好发光材料是迫切的。为此,优选地,作为固态溶剂和能量发射器,主体材料应该具有高纯度和合适的分子量以便在真空下沉积。此外,主体材料需要具有高玻璃态转化温度和热解温度以保证热稳定性、高电化学稳定性以提供长寿命,非晶形薄膜的易成形性、与相邻层的良好粘合性,并且层间没有移动。

[0005] 发光材料根据激发态而分类为荧光材料(单重激发态)和磷光材料(三重激发态)。最初在有机EL器件中使用荧光材料。然而,磷光材料所具有的将电力转化成光的效率(发光效率)是荧光材料的四(4)倍,减少了消耗功率并且提高了寿命。因此,磷光材料的开发正在广泛进行中。

[0006] 迄今为止,铱(III)络合物已经是广为人知的磷光材料,分别包括双(2-(2'-苯并噻吩基)-吡啶-N,C3')铱(乙酰丙酮)((acac)Ir(btp)₂)、三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)和双(4,6-二氟苯基吡啶-N,C2)吡啶甲酰合铱(Firpic)作为红色、绿色和蓝色材料。

[0007] 掺杂剂材料/主体材料的混合体系可用作发光材料来提高色纯度、发光效率和稳定性。通常,具有优良EL特性的器件包含发光层,其中掺杂剂掺杂在主体上。如果使用掺杂

剂材料/主体材料,那么主体材料的选择是重要的,因为主体材料极大地影响了发光器件的效率和性能。在常规技术中,4,4'-N,N'-二咔唑-二苯(CBP)是最广为人知的磷光主体材料。先锋(Pioneer)(日本)等公司目前通过采用浴铜灵(BCP)、铝(III)双(2-甲基-8-羟基喹啉)(4-苯基酚)(BALq)等等在空穴阻挡层中用作主体材料而开发了一种高性能有机EL器件。

[0008] 虽然这些磷光主体材料提供了良好的发光特征,但是它们具有以下缺陷:(1)由于它们的低玻璃态转化温度和不良热稳定性,它们可能在真空下的高温沉积过程期间发生降解。(2)有机EL器件的功率效率是由 $[(\pi/\text{电压}) \times \text{电流效率}]$ 给定的,并且功率效率与电压成反比。包含磷光主体材料的有机EL器件相较于包含荧光主体材料的有机EL器件提供更高的电流效率(cd/A)并且具有更高的驱动电压。因此,使用常规磷光材料的有机EL器件在功率效率(1m/W)方面没有优点。(3)此外,有机EL器件的操作寿命和发光效率不令人满意。

[0009] 因此,包含含有常规的掺杂剂和主体化合物的发光材料的有机EL器件不具有良好的功率效率、令人满意的操作寿命和高发光效率。

[0010] 韩国专利申请早期公开No.2013-0054205和No.2011-0130475和US 2013/0026452 A1公开了在有机EL器件的发光材料中包括具有苯基吡啶配体和含二苯并配体的杂配位铱络合物作为掺杂剂化合物,但是未提及与适用于掺杂剂化合物的特定主体化合物的组合。

[0011] 本发明人已经发现含有掺杂剂化合物和主体化合物的特定组合的发光材料可相较于常规发光材料更有效地提高有机EL器件的功率效率和发光效率。

发明内容

[0012] 待解决的问题

[0013] 本发明的目的是提供掺杂剂化合物和主体化合物的一种特定组合,所述组合可通过降低有机EL器件的驱动电压来提高有机EL器件的功率效率。

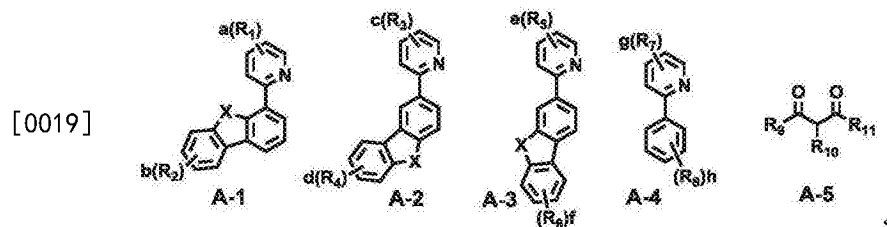
[0014] 问题解决方案

[0015] 上述目的可用由下式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由下式2表示的至少一种主体化合物的组合来实现:

[0016] $\text{IrL}_1\text{L}_2\text{L}_3$ (1)

[0017] 其中

[0018] L_1 至 L_3 各自独立地选自以下结构,前提条件是 L_1 至 L_3 中的至少一个表示A-1、A-2或者A-3:



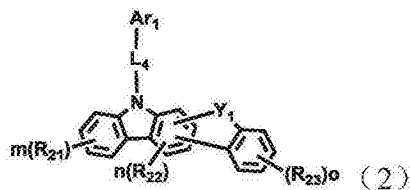
[0020] X表示O或者S;

[0021] R_1 至 R_{11} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;以及

[0022] a至h各自独立地表示0至4的整数;其中a至h是2或者更大的整数,各 R_1 至各 R_8 是相

同或者不同的。

[0023]



[0024] 其中

[0025] Y_1 表示O、S、 NR_{31} 或者 $CR_{32}R_{33}$ ；

[0026] L_4 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基；

[0027] R_{21} 至 R_{23} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的5元至30元杂芳基、经取代或未经取代的甲硅烷基,或者经取代或未经取代的氨基;或者彼此连接以形成单环或者多环的3元至30元脂环或者芳环,所述脂环或者芳环的碳原子环可被选自氮、氧和硫的至少一个杂原子取代；

[0028] Ar_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者含有氮原子的经取代或未经取代的5元至30元杂芳基；

[0029] R_{31} 至 R_{33} 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或者经取代或未经取代的5元至30元杂芳基;或者彼此连接以形成单环或者多环的3元至30元脂环或者芳环,所述脂环或者芳环的碳原子环可被选自氮、氧和硫的至少一个杂原子取代；

[0030] m 和 o 各自独立地表示0至4的整数;其中 m 或者 o 是2或者更大的整数,各 R_{21} 或者各 R_{23} 是相同或者不同的；

[0031] n 表示0至2的整数;其中 n 是2,各 R_{22} 是相同或者不同的;以及

[0032] 杂芳基含有选自以下项的至少一个杂原子:B、N、O、S、 $P(=O)$ 、Si以及P。

[0033] 本发明的功效

[0034] 根据本发明包含掺杂剂和主体化合物的组合的有机EL器件具有优良的发光特性并且通过降低有机EL器件的驱动电压来提高有机EL器件的功率效率。

具体实施方式

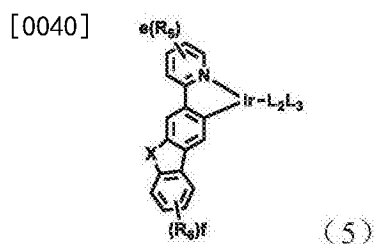
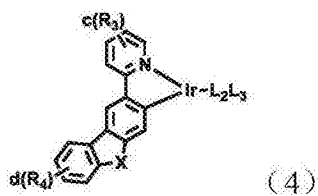
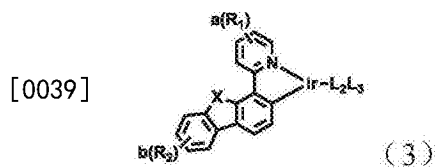
[0035] 在下文中,将详细描述本发明。然而,以下描述旨在解释本发明,而并非意欲以任何方式限制本发明的范围。

[0036] 本发明涉及由式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由式2表示的至少一种主体化合物的一种组合。

[0037] 在式1化合物中,优选地, R_1 至 R_{11} 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C3-C10)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基,或者经取代或未经取代的5元至20元杂芳基。在式2化合物中,优选地, L_4 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基,或者经取代或未经取代的5元至20元杂芳基, R_{21} 至 R_{23} 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的5元至20元杂芳基,或者经取代或未经取代的甲硅烷基,并且 Ar_1 表示经取代或

未经取代的(C6-C20)芳基,或者含有氮原子的经取代或未经取代的5元至20元杂芳基。

[0038] 式1的掺杂剂化合物是由下式3、4或者5表示的:

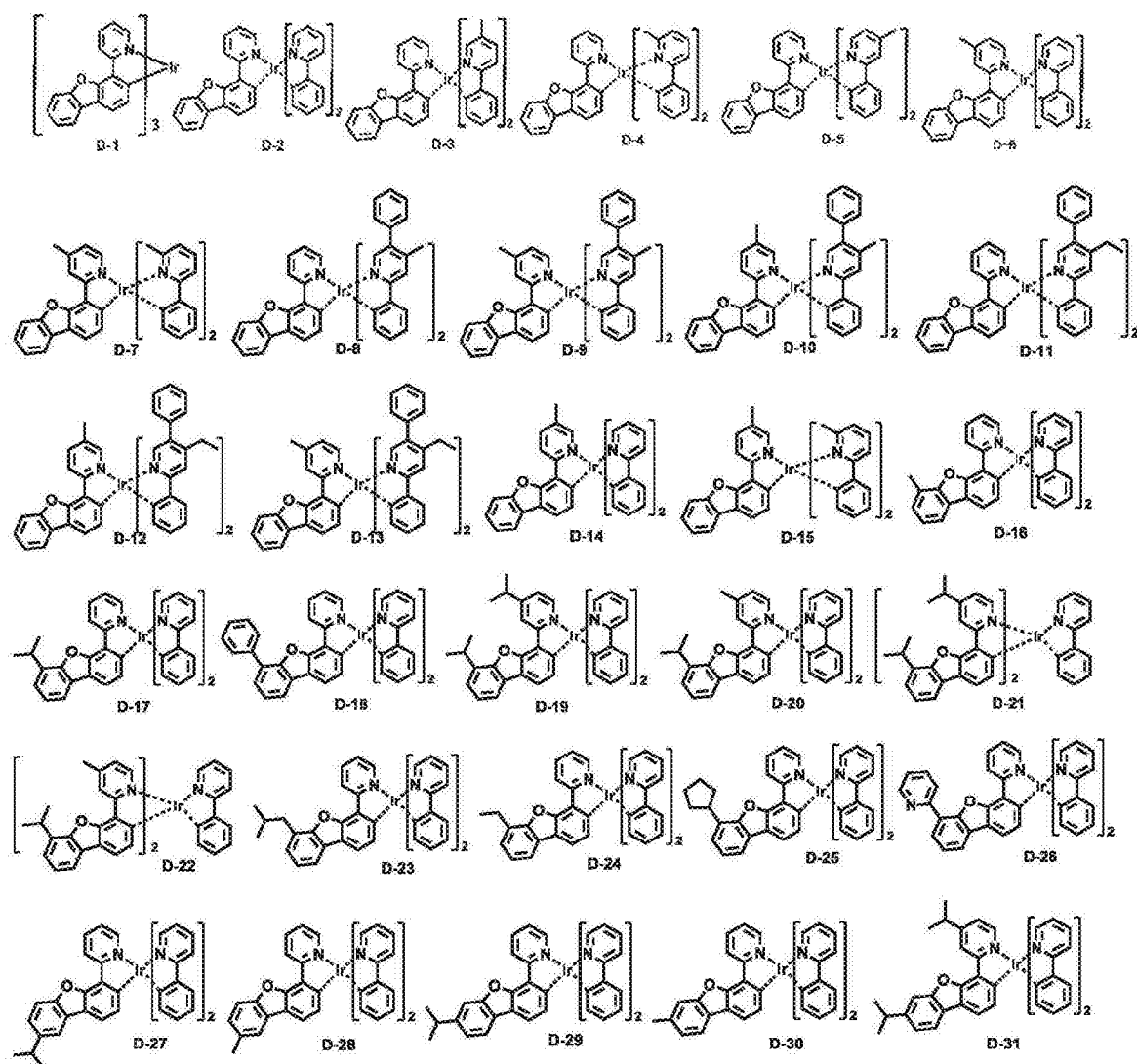


[0041] 其中

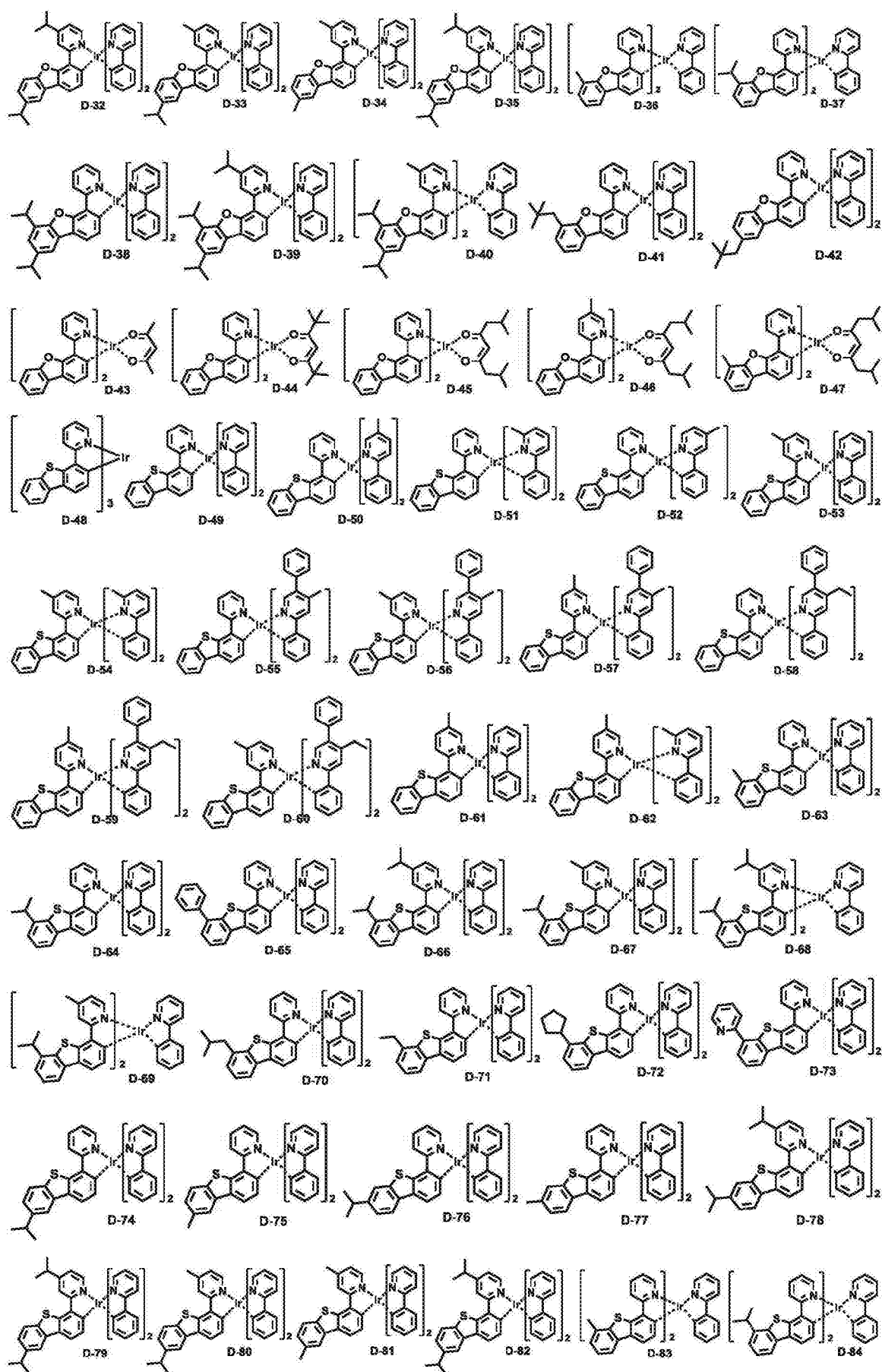
[0042] R₁至R₆、a至f、X、L₂和L₃如式1中所定义。

[0043] 式3的化合物可用以下化合物来具体举例说明:

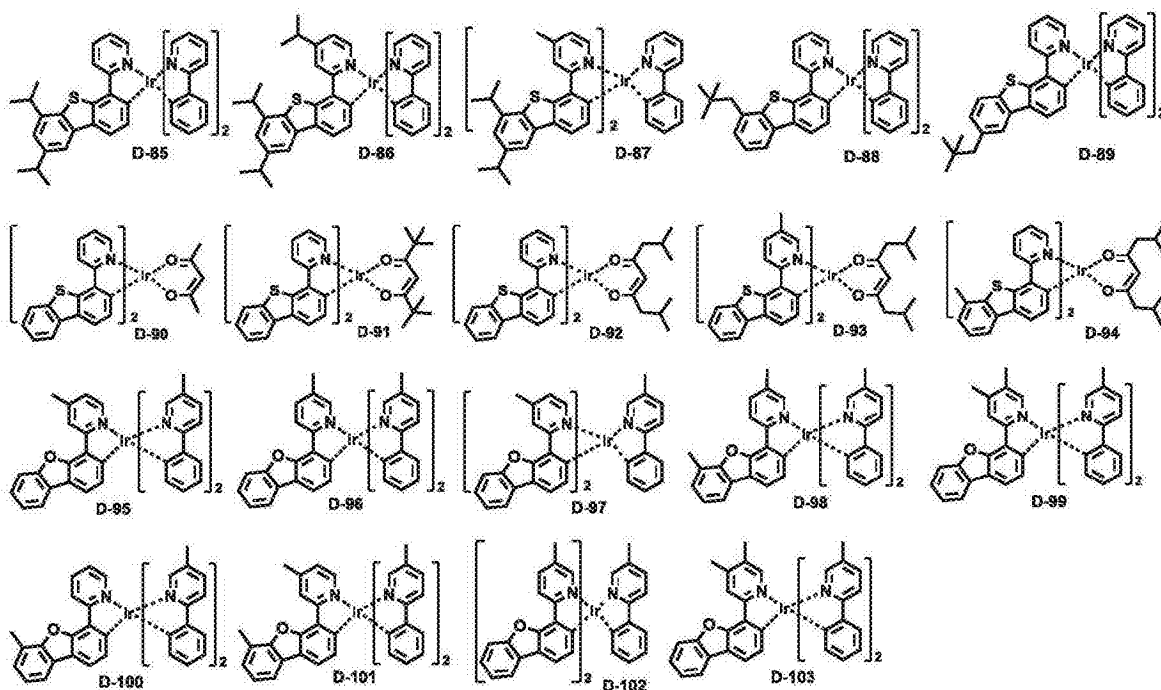
[0044]



[0045]

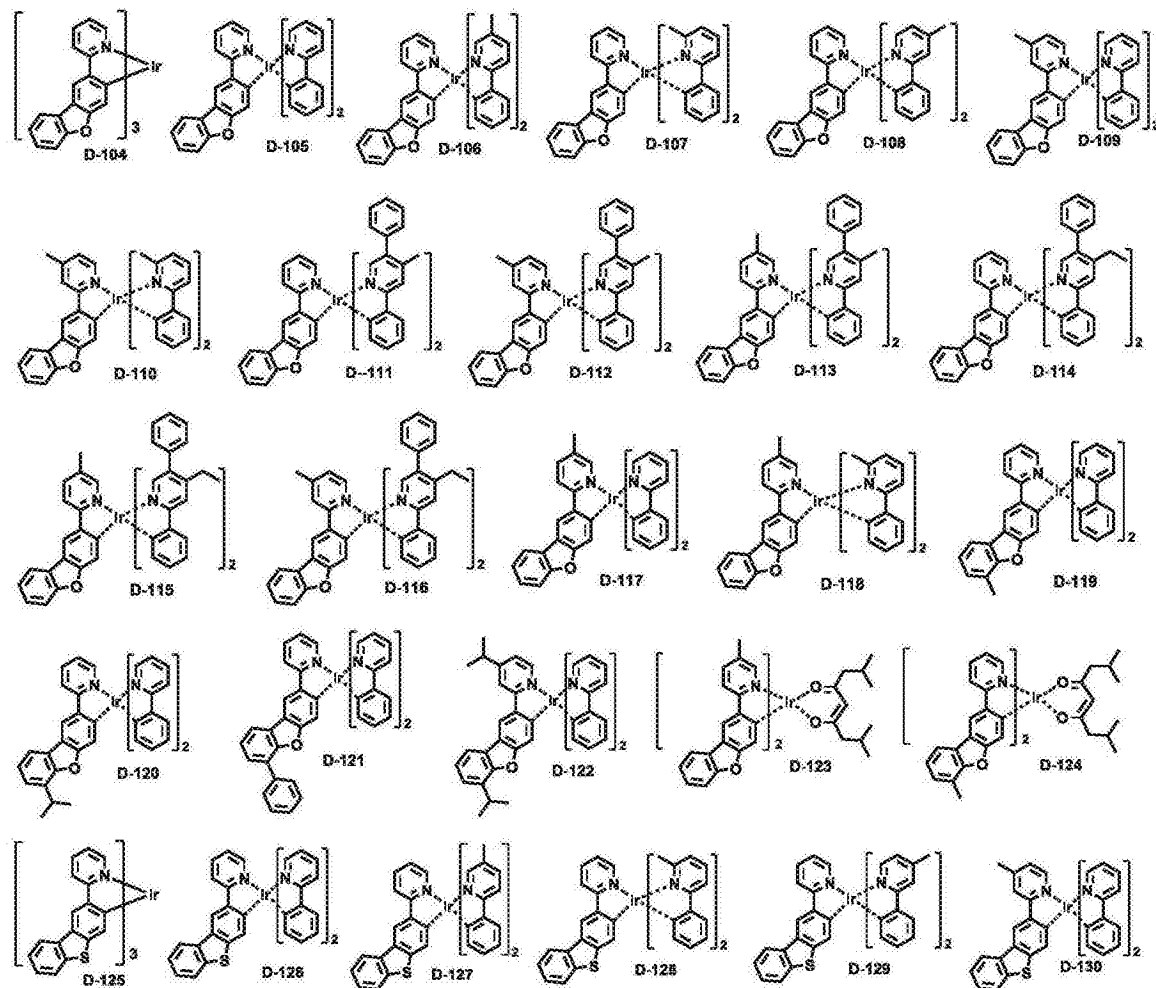


[0046]

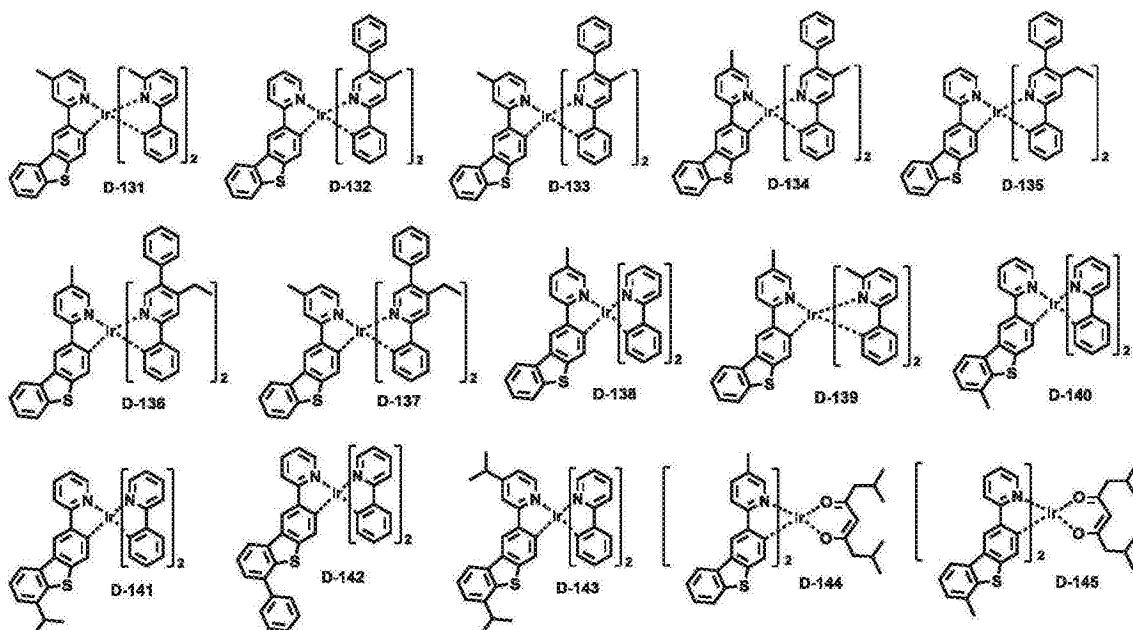


[0047] 式4的化合物可用以下化合物来具体举例说明：

[0048]

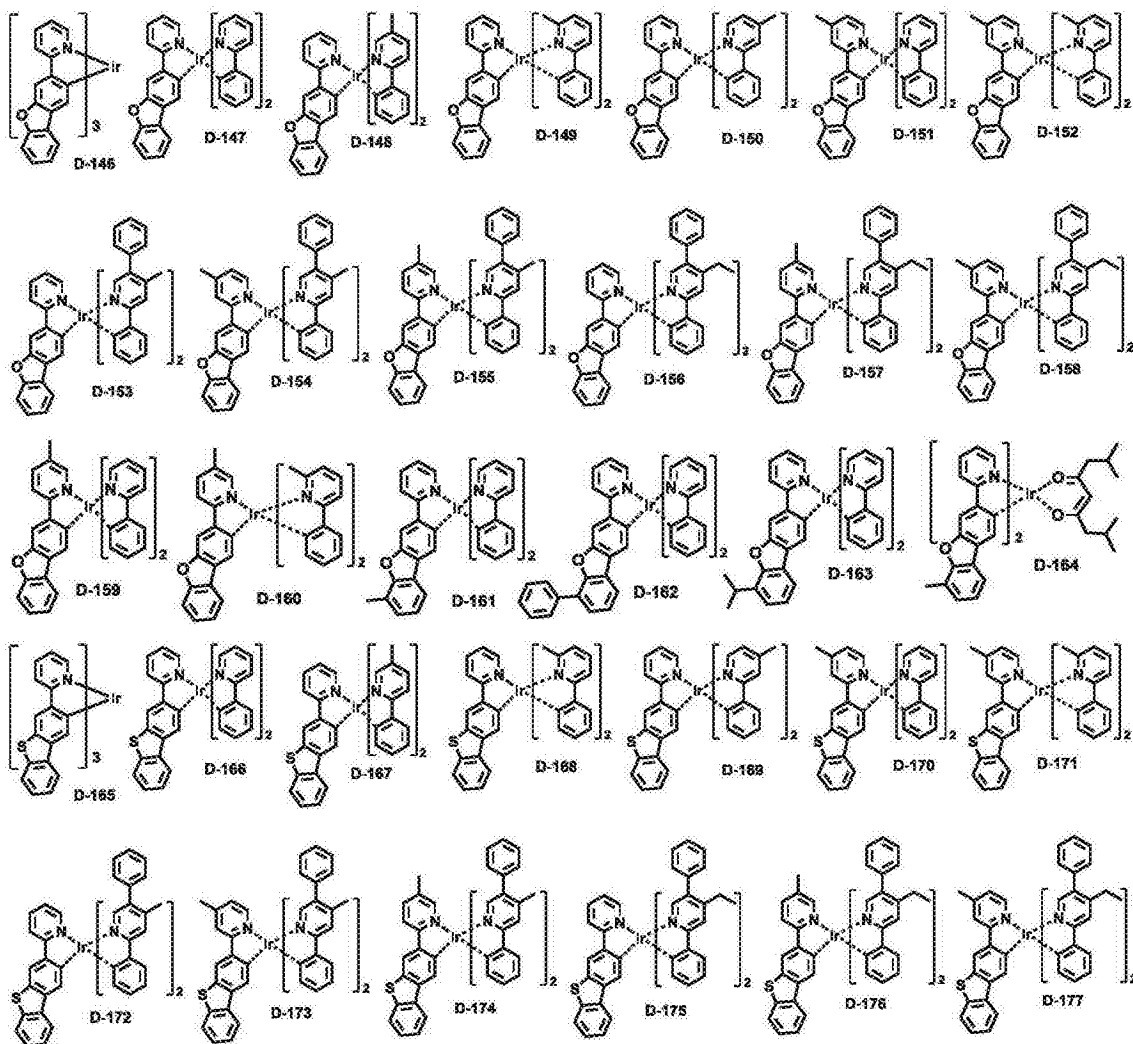


[0049]

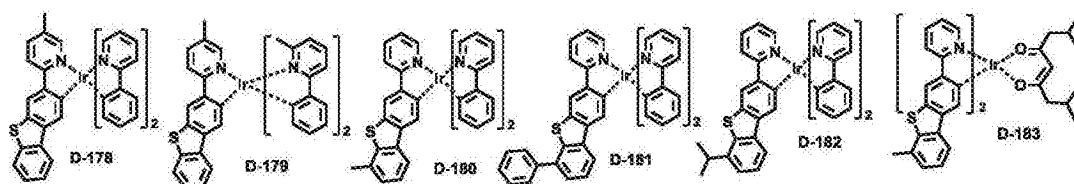


[0050] 式5的化合物可用以下化合物来具体举例说明：

[0051]

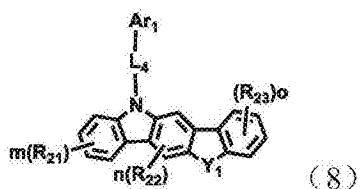
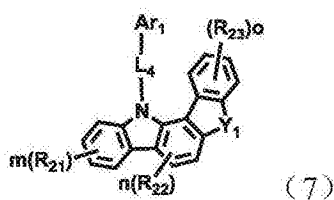
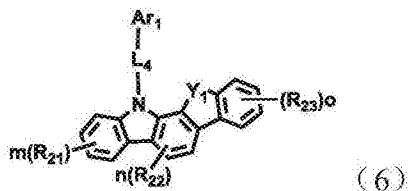


[0052]

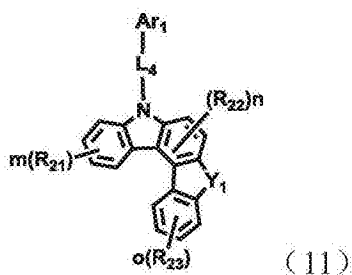
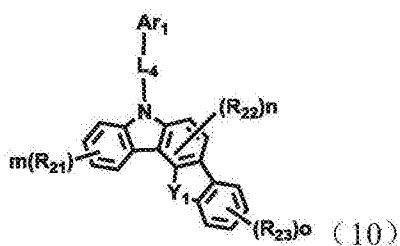
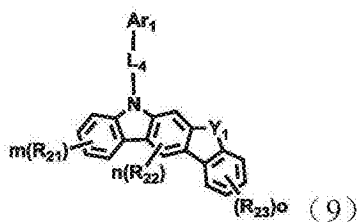


[0053]

式2的主体化合物是用下式6至11中的一个来表示的：



[0054]



[0055]

其中

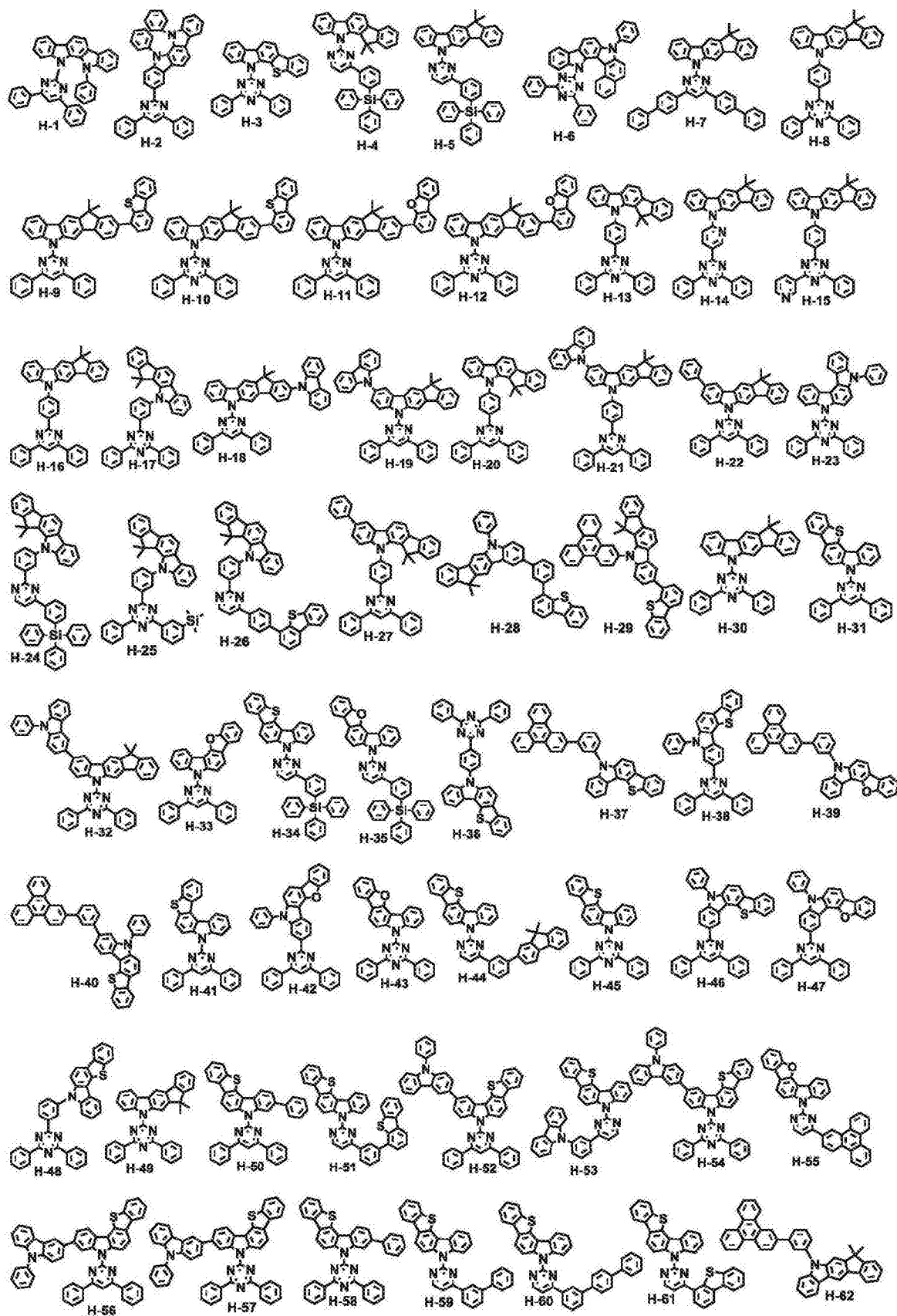
[0056]

R_{21} 至 R_{23} 、 Y_1 、 L_4 、 Ar_1 、 m 、 n 和 o 如式2中所定义。

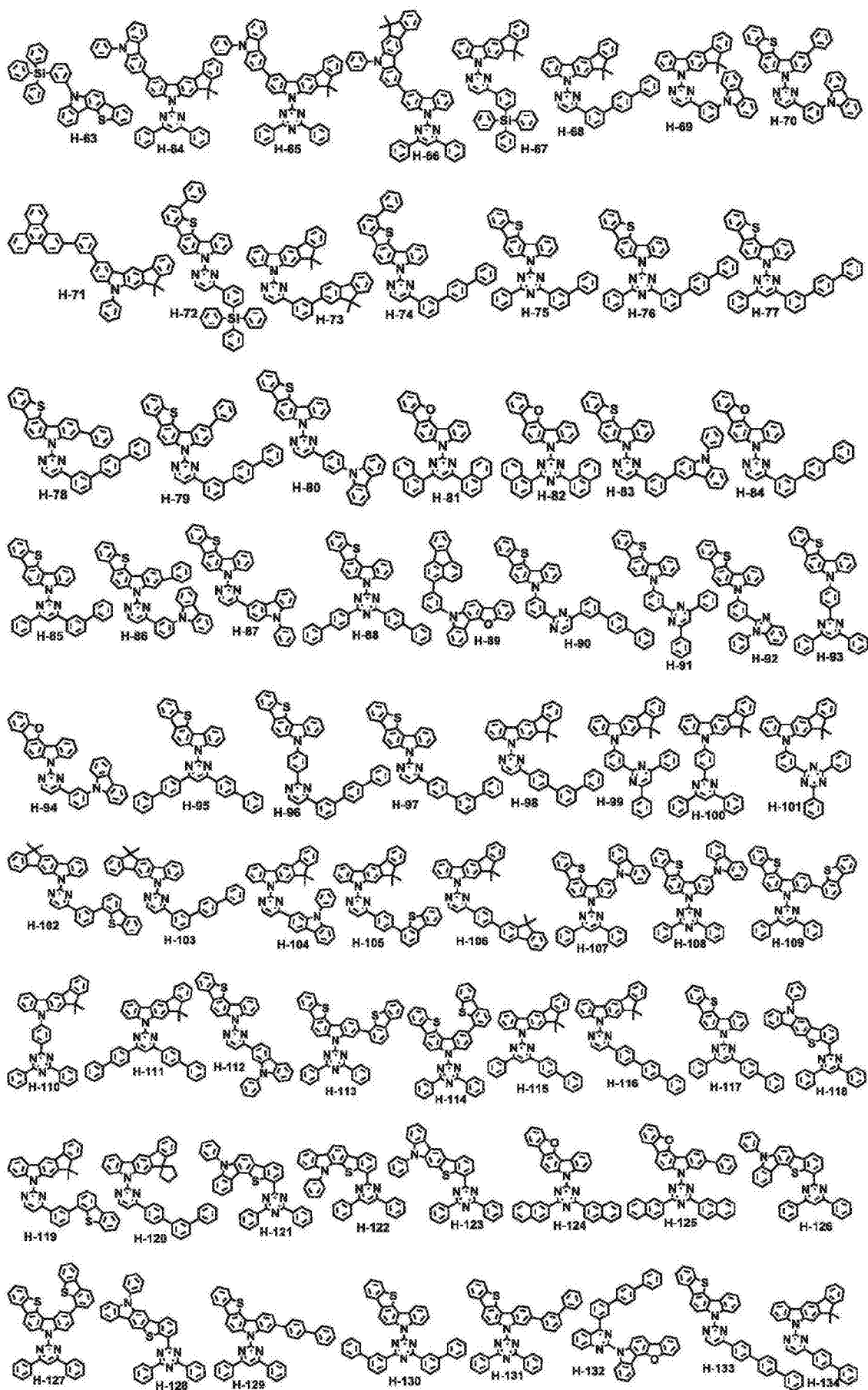
[0057]

式6至11的化合物可用以下化合物来具体举例说明：

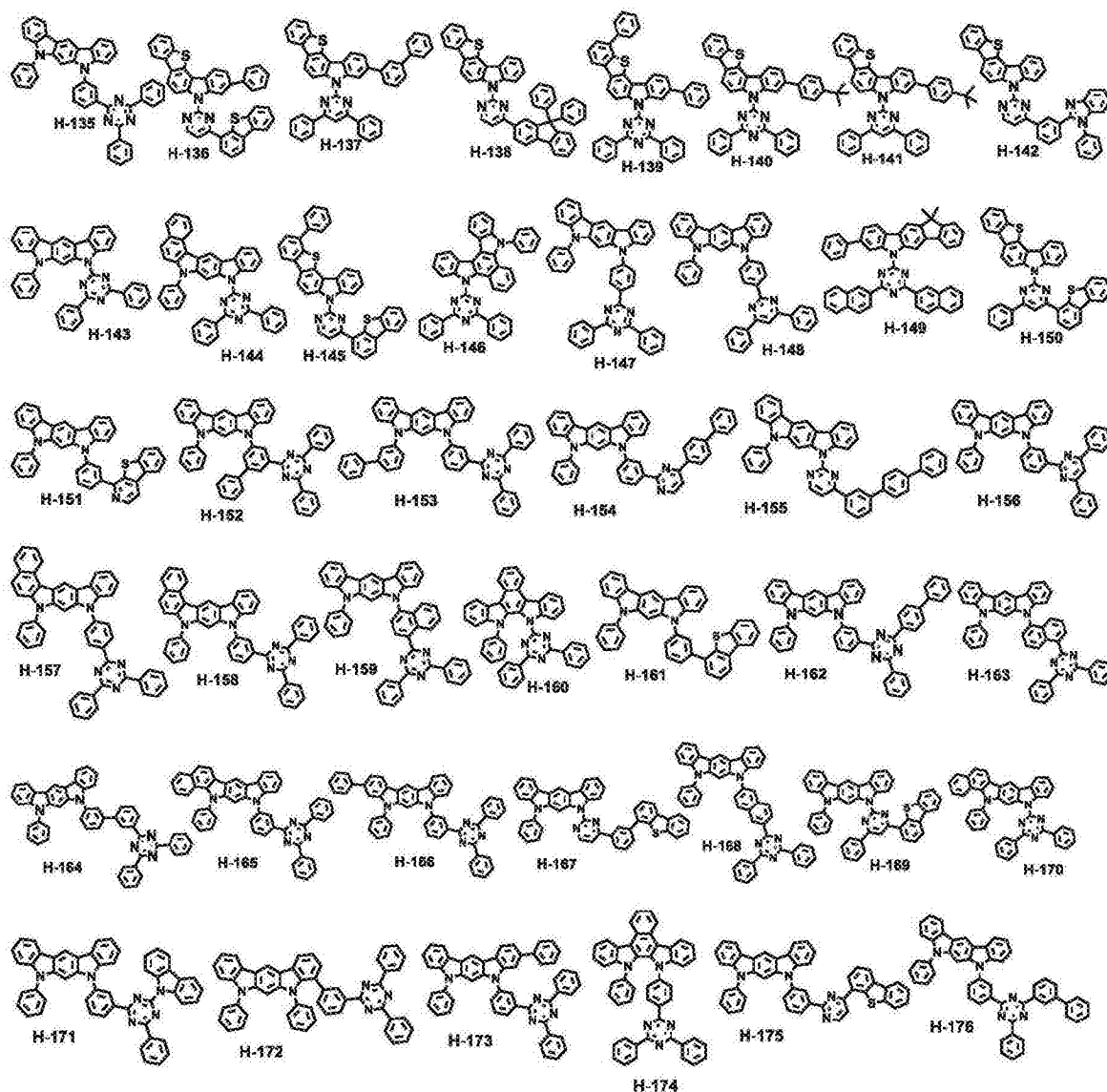
[0058]



[0059]



[0060]



[0061] 在本文中,“(C1-C30)烷基(亚烷基)”是指具有1至30个碳原子的直或支链烷基(亚烷基),其中碳原子的数目优选地为1至20个,更优选地1至10个,并且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等等。“(C2-C30)烯基”是指具有2至30个碳原子的直链或支链烯基,其中碳原子的数目优选地为2至20,更优选地为2至10,并且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等等。“(C2-C30)炔基”是指具有2至30个碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数目优选地为2至20个,更优选地为2至10个,并且包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等等。“(C3-C30)环烷基”是具有3至30个碳原子的单环或者多环烃,其中碳原子数目优选地为3至20个,更优选地3至7个,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等等。“3元至7元杂环烷基”是具有选自B、N、O、S、P(=O)、Si和P(优选地O、S和N)组成的组的至少一个杂原子,以及3至7个环主链原子(优选地5至7个环主链原子)的环烷基,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、四氢噻吩、四氢吡喃等等。“(C6-C30)芳基(亚芳基)”是从具有6至30个碳原子衍生而来的单环或者稠环,其中碳原子的数目优选地为6至20个,更优选地为6至15个,并且包括苯基、二苯基、三联苯、萘基、苊基、菲基、蒽基、茚基、三亚苯基、芘基、并四苯基、花基、屈基、萘并萘基(naphthacenyl)、荧蒽基(fluoranthenyl)等等。“3元至30元杂芳基(杂亚芳

基)”是具有选自B、N、O、S、P(=O)、Si和P组成的组的至少一个杂原子(优选地1至4个杂原子);以及3至30个环主链原子的芳基;是单环,或者与至少一个苯环缩合的稠环;具有优选地3至20个环主链原子,更优选地3至15个环主链原子;可部分饱和;可为通过将至少一个杂芳基或者芳基经由一个或多个单键连接至杂芳基而形成的;并且包括单环型杂芳基,包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基(furazanyl)、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等等,以及稠环型杂芳基,包括苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹啉基、喹喔啉基、咔唑基、吩嗪基、菲啶基、苯并间二氧杂环戊烯基(benzodioxolyl)等等。“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0062] 在本文中,表述“经取代或未经取代”中的“经取代”是指某一官能团中的氢原子被另一个原子或者基团(即,取代基)取代。在本发明的式中,经取代的(C1-C30)烷基、经取代的(C3-C30)环烷基、经取代的(C6-C30)芳基和经取代的5元至30元杂芳基各自独立地为选自自由以下项组成的组中的至少一个:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羰基;未经取代或者经一个或多个卤素取代的(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;未经取代或者经(C6-C30)芳基取代的3元至30元杂芳基;未经取代或者经3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)烷氧羰基;(C6-C30)芳基羰基;二(C6-C30)芳基硼基;二(C1-C30)烷基硼基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼基;(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基;以及(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

[0063] 根据本发明包含掺杂剂和主体化合物的组合的有机电致发光器件可包含第一电极、第二电极,以及在第一电极与第二电极之间的至少一个有机层,其中所述有机层包含发光层,所述发光层含有由式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由式2表示的至少一种主体化合物。

[0064] 发光的发光层可为单层或者具有两个或者更多个层的多层。发光层中掺杂剂化合物对主体化合物的掺杂浓度优选地小于20重量%。

[0065] 根据另一实施例,本发明提供了由式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由式2表示的至少一种主体化合物的一种主体/掺杂剂组合。此外,本发明提供了一种包含主体/掺杂剂组合的有机电致发光器件。

[0066] 根据另一个实施例,本发明提供含有由式1表示的至少一种掺杂剂化合物和由式2表示的至少一种主体化合物的有机层。有机层包含多个层,并且掺杂剂和主体化合物可包括在单层或者分开的层中。此外,本发明提供包含有机层的有机电致发光器件。

[0067] 本发明的有机电致发光器件还可在有机层中包括选自自由以下项组成的群组中的至少一种化合物:基于芳基胺的化合物和基于苯乙烯基芳基胺的化合物。

[0068] 在本发明的有机电致发光器件中,有机层还可包含选自自由以下项组成的群组中的

至少一种金属:元素周期表第1族金属、第2族金属、第四周期过渡金属、第五周期过渡金属、镧系金属和d-过渡元素的有机金属,或者至少一种包含所述金属的络合物。

[0069] 优选地,在本发明的有机电致发光器件中,可在一个或两个电极的内表面上放置至少一层(以下称为“表面层”);所述层选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层。具体地,优选将硅或铝的硫属化物(包括氧化物)层放置在发光介质层的阳极表面上,并且将金属卤化物层或金属氧化物层放置在电致发光介质层的阴极表面上。表面层提供有机电致发光器件的操作稳定性。优选地,硫属化物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等等;金属卤化物包括 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属氟化物等;并且金属氧化物包括 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

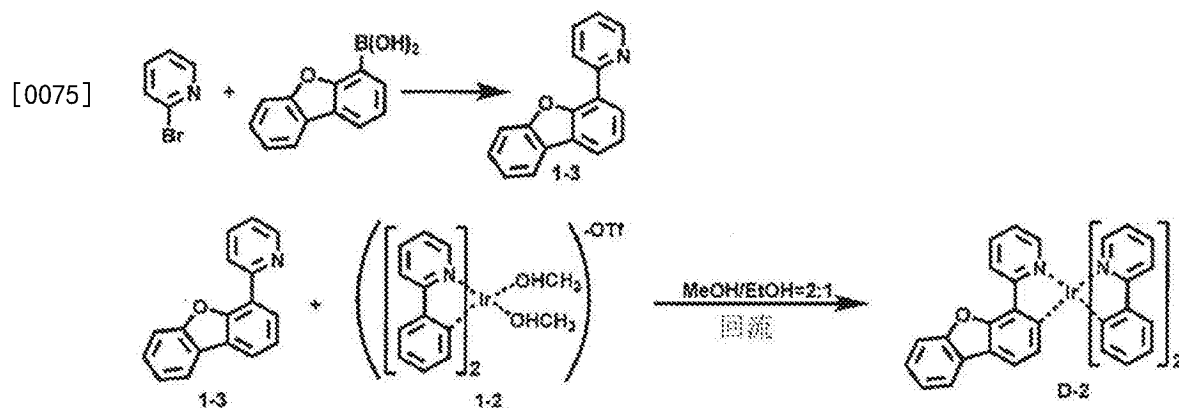
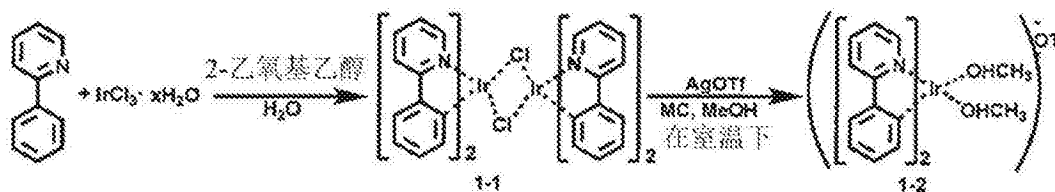
[0070] 优选地,在本发明的有机电致发光器件中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区或者空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区可放置在电极对的至少一个表面上。在这种情况下,电子传输化合物被还原成阴离子,并且因此电子从混合区注入和传输到发光介质中变得更加容易。此外,空穴传输化合物被氧化成阳离子,并且因此空穴从混合区注入和传输到发光介质中变得更加容易。优选地,所述氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物;所述还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属,及其混合物。可以采用还原性掺杂剂层作为电荷产生层来制备具有两层或更多层发光层并发射白光的有机电致发光器件。

[0071] 为了形成构成本发明的有机电致发光器件的各层,可使用干成膜法如真空沉积、溅射、等离子体和离子镀等方法,或湿成膜法如旋涂、浸涂和流涂等方法。

[0072] 当使用湿成膜法时,可通过将构成各层的材料溶解或分散在合适溶剂中来形成薄膜,所述溶剂例如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等。溶剂并未特别限定,只要构成各层的材料可溶于或者可分散在溶剂中,而不会造成形成层方面的任何问题即可。

[0073] 在下文中,参考以下实例详细说明了本发明的代表性掺杂剂和主体化合物、所述化合物的制备方法,以及包含所述化合物的组合的发光器件的性质:

[0074] 实例1:化合物D-2的制备



[0076] 化合物1-1的制备

[0077] 将2-苯基吡啶(10.0g, 32.0mmol)、氯化铱(III)水合物($\text{IrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)(8.1g, 29.0mmol)、2-乙氧基乙醇(220.0mL)和 H_2O (74.0mL)在烧瓶中于140℃下搅拌24小时。在反应完成后,将所述混合物冷却至室温,用 H_2O 和甲醇(MeOH)洗涤,以及随后干燥以获得化合物1-1(11.0g, 71%)。

[0078] 化合物1-2的制备

[0079] 在烧瓶中将化合物1-1(10.0g, 9.0mmol)溶于二氯甲烷(MC)(4.0L)中。将溶于MeOH(400.0mL)中的三氟甲磺酸银(AgOTf)(5.0g, 19.0mmol)缓慢地添加至其中并且在室温下搅拌混合物12小时。在反应完成之后,过滤反应混合物并且干燥滤液以获得化合物1-2(12.0g, 94%)。

[0080] 化合物1-3的制备

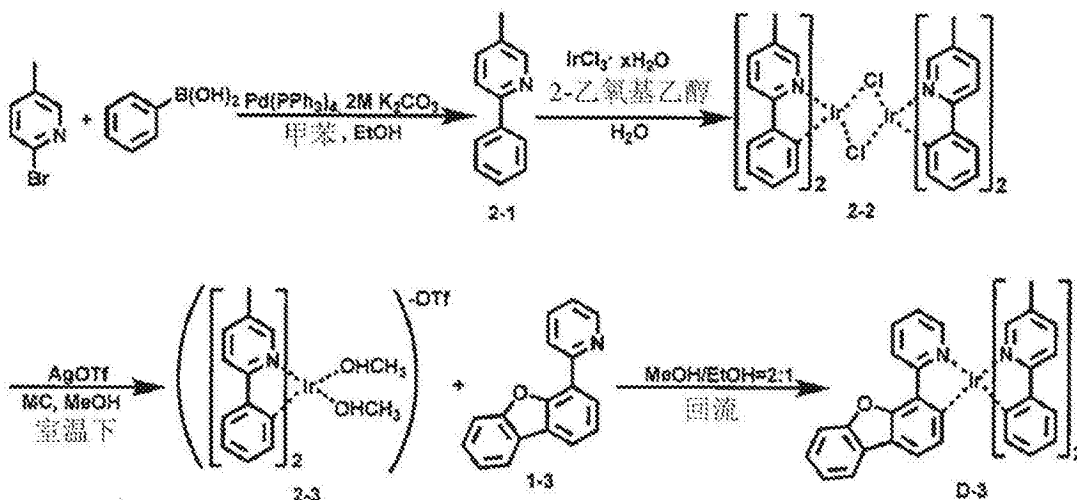
[0081] 将2-溴吡啶(10.0g, 63.0mmol)、二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸(16.0g, 76.0mmol)、四(三苯基膦)钯(0)[$\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$](2.2g, 2.0mmol)、 Na_2CO_3 (20.0g, 19.0mmol)、甲苯(300.0mL)、乙醇(EtOH)(150.0mL)和 H_2O (10.0mL)在烧瓶中于100℃下搅拌2小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用乙酸乙酯(EA)萃取。通过使用 MgSO_4 去除剩余的水分并且减压蒸馏所述混合物。通过MC/己烷(Hx)=1/3的柱色谱法,获得作为白色固体的化合物1-3(10.0g, 63%)。

[0082] 化合物D-2的制备

[0083] 在烧瓶中将MeOH(200.0mL)和EtOH(100.0mL)添加至化合物1-3(7.0g, 28.0mmol)和化合物1-2(10.0g, 14.0mmol)并且回流搅拌所述混合物12小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且过滤。通过使用氯仿(CHCl_3)的柱色谱法,获得了化合物D-2(2.0g, 17%)。

[0084] MP为400℃或更高,UV 292nm,PL 525nm,LC 99.06%

[0085] 实例2:化合物D-3的制备



[0087] 化合物2-1的制备

[0088] 将2-溴-5-甲基吡啶(15.0g, 87.0mmol)、苯基硼酸(14.0g, 114.0mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (3.0g, 2.6mmol)、 K_2CO_3 (36.0g, 260.0mmol)、甲苯(300.0mL)、EtOH(150.0mL)和 H_2O (130.0mL)在烧瓶中于100℃下搅拌3小时。在反应完成后,用EA萃取混合物,通过使用 MgSO_4 去除剩余的水分并且减压蒸馏所述混合物。通过MC/Hx=1/2的柱色谱法,获得作为白色固

体的化合物2-1(10.0g,68%)。

[0089] 化合物2-2的制备

[0090] 将化合物2-1(10.0g,30.0mmol)、 $\text{IrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (8.0g,27.0mmol)、2-乙氧基乙醇(200.0mL)和 H_2O (70.0mL)在烧瓶中于140℃下搅拌24小时。在反应完成后,将所述混合物冷却至室温,用 H_2O 和MeOH洗涤,以及随后干燥以获得化合物2-2(11.0g,75%)。

[0091] 化合物2-3的制备

[0092] 在烧瓶中将化合物2-2(11.0g,10.0mmol)溶于MC(4.0L)中。将溶于MeOH(400.0mL)中的 AgOTf (5.0g,20.0mmol)缓慢地添加至其中并且在室温下搅拌混合物12小时。在反应完成后,过滤反应混合物并且干燥滤液以获得化合物2-3(13.0g,89%)。

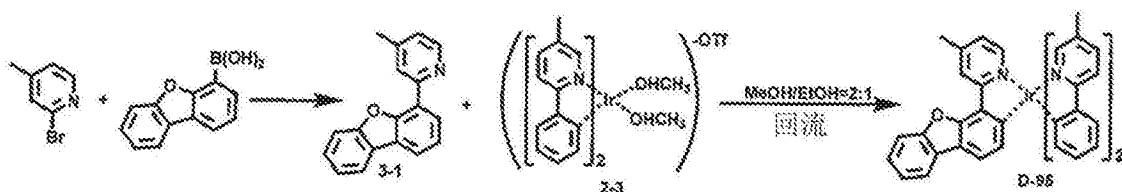
[0093] 化合物D-3的制备

[0094] 在烧瓶中将MeOH(200.0mL)和EtOH(100.0mL)添加至化合物1-3(7.0g,28.0mmol)和化合物2-3(10.0g,14.0mmol)并且回流搅拌所述混合物12小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且过滤。通过使用 CHCl_3 的柱色谱法,获得化合物D-3(3.5g,33%)。

[0095] MP为400℃或更高,UV 292nm,PL 527nm,LC 99.19%

[0096] 实例3:化合物D-95的制备

[0097]



[0098] 化合物3-1的制备

[0099] 将2-溴-4-甲基吡啶(10.0g,63.0mmol)、二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸(15.0g,76.0mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (2.2g,2.0mmol)、 Na_2CO_3 (20.0g,19.0mmol)、甲苯(300.0mL)、EtOH(150.0mL)和 H_2O (10.0mL)在烧瓶中于100℃下搅拌2小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用EA萃取。通过使用 MgSO_4 去除剩余的水分并且减压蒸馏所述混合物。通过MC/Hx=1/3的柱色谱法,获得作为白色固体的化合物3-1(11.0g,67%)。

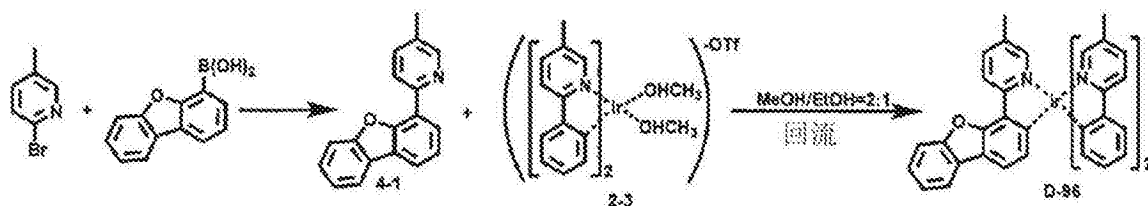
[0100] 化合物D-95的制备

[0101] 在烧瓶中将MeOH(200.0mL)和EtOH(100.0mL)添加至化合物3-1(7.0g,28.0mmol)和化合物2-3(10.0g,14.0mmol)并且回流搅拌所述混合物12小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且过滤。通过使用 CHCl_3 的柱色谱法,获得化合物D-95(1.5g,15%)。

[0102] MP为400℃或更高,UV 292nm,PL 519nm,LC 99.12%

[0103] 实例4:化合物D-96的制备

[0104]



[0105] 化合物4-1的制备

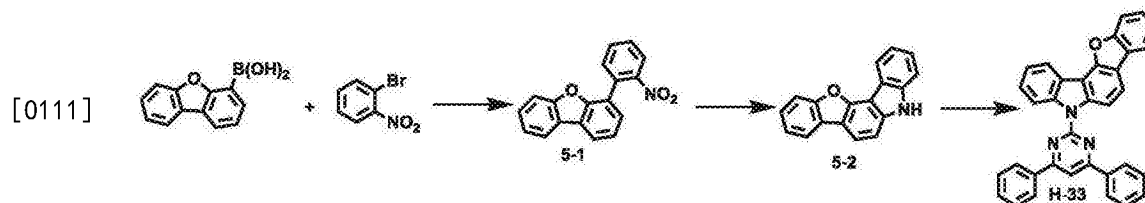
[0106] 将2-溴-5-甲基吡啶(10.0g, 63.0mmol)、二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸(15.0g, 76.0mmol)、Pd(PPh₃)₄(2.2g, 2.0mmol)、Na₂CO₃(20.0g, 19.0mmol)、甲苯(300.0mL)、EtOH(150.0mL)和H₂O(10.0mL)在烧瓶中于100℃下搅拌2小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用EA萃取。通过使用MgSO₄去除剩余的水分并且减压蒸馏所述混合物。通过MC/Hx=1/3的柱色谱法,获得作为白色固体的化合物4-1(13.0g, 80%)。

[0107] 化合物D-96的制备

[0108] 在烧瓶中将MeOH(200.0mL)和EtOH(100.0mL)添加至化合物4-1(7.0g, 28.0mmol)和化合物2-3(10.0g, 14.0mmol)并且搅拌12小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且过滤。通过使用CHCl₃的柱色谱法,获得化合物D-96(3.0g, 30%)。

[0109] MP为390℃, UV 290nm, PL 521nm, LC 96.31%

[0110] 实例5: 化合物H-33的制备



[0112] 化合物5-1的制备

[0113] 将1-溴-2-硝基苯(39.0g, 0.19mol)、二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸(45.0g, 0.21mol)、Pd(PPh₃)₄(11.1g, 0.0096mol)、2M K₂CO₃的水溶液(290.0mL)、EtOH(290.0mL)和甲苯(580.0mL)在烧瓶中混合,加热至120℃并且搅拌4小时。在反应完成后,将所述混合物用蒸馏水洗涤并且用EA萃取。经无水MgSO₄干燥有机层,并且通过使用旋转蒸发器去除溶剂。通过柱色谱法纯化有机层以获得化合物5-1(47.0g, 85%)。

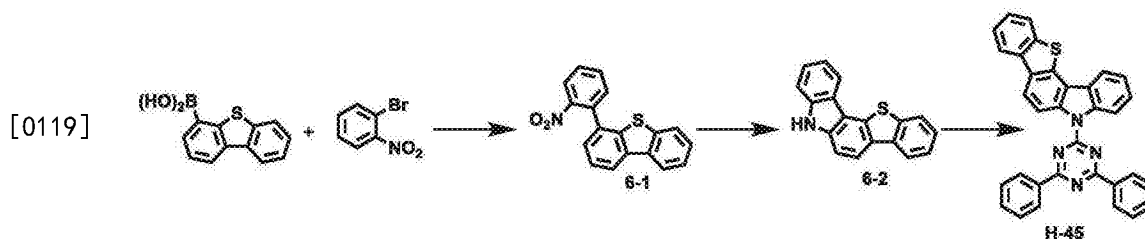
[0114] 化合物5-2的制备

[0115] 将化合物5-1(47.0g, 0.16mol)、三乙基亚磷酸酯(600.0mL)和1,2-二氯苯(300.0mL)在烧瓶中混合,加热至150℃并且搅拌12小时。在反应完成后,通过使用蒸馏装置去除未反应的三乙基亚磷酸酯和1,2-二氯苯。将所述混合物用蒸馏水洗涤并且用EA萃取。经无水MgSO₄干燥有机层,并且通过使用旋转蒸发器去除溶剂。通过柱色谱法纯化有机层以获得化合物5-2(39.0g, 81%)。

[0116] 化合物H-33的制备

[0117] 在烧瓶中将NaH(1.9mg, 42.1mmol)溶于二甲基甲酰胺(DMF)中并且搅拌所述混合物。在烧瓶中将化合物5-2(7.0g, 27.2mmol)溶于DMF中并且添加至经搅拌的NaH溶液中,以及搅拌所述混合物1小时。在烧瓶中将2-氯-4,6-二苯基嘧啶(8.7g, 32.6mmol)溶于DMF中并且搅拌。将搅拌1小时的混合物添加至其中并且随后在室温下搅拌24小时。在反应完成后,所得固体经过滤,用EA洗涤,并且通过柱色谱法纯化以获得化合物H-33(3.5g, 25%)。

[0118] 实例6: 化合物H-45的制备



[0120] 化合物6-1的制备

[0121] 通过使用二苯并[b,d]噻吩-4-基硼酸(10.0g, 43.84mmol)和与制备化合物3-1相同的方法, 获得了化合物6-1(10.0g, 32.74mmol, 74.68%)。

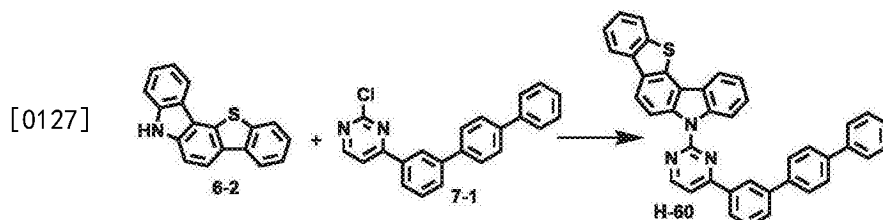
[0122] 化合物6-2的制备

[0123] 通过使用化合物6-1(10.0g, 32.74mmol)和与制备化合物5-2相同的方法, 获得了化合物6-2(7.0g, 25.60mmol, 78.19%)。

[0124] 化合物H-45的制备

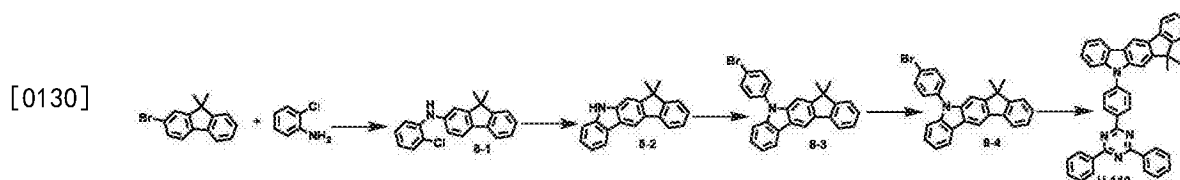
[0125] 通过使用化合物6-2(7.0g, 25.6mmol)和2-氯-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(8.7g, 32.6mmol)以及和制备化合物H-33相同的方法, 获得了化合物H-45(5.6g, 40.0%)。

[0126] 实例7: 化合物H-60的制备



[0128] 通过使用化合物6-2(7.0g, 25.6mmol)和化合物7-1(8.2g, 32.6mmol)以及和制备化合物H-33相同的方法, 获得了化合物H-60(5.3g, 49.0%)。

[0129] 实例8: 化合物H-110的制备



[0131] 化合物8-1的制备

[0132] 将2-溴-9,9-二甲基-9H-芴(80.0g, 291.0mmol)、2-氯苯胺(45.0mL, 437.0mmol)、乙酸钯(II)[Pd(OAc)₂](2.6g, 12.0mmol)、三叔丁基膦[P(t-Bu)₃](12.0mL, 24.0mmol)、叔丁醇钠(NaOt-Bu)(70.0g, 728.0mmol)和甲苯(800.0mL)在烧瓶中混合, 加热至120℃并且搅拌9小时。在反应完成后, 将混合物冷却至室温、用EA(1.5L)萃取。用蒸馏水(400.0mL)洗涤所获得的有机层。随后, 减压去除溶剂并且所获得的固体用己烷洗涤、经过滤并且干燥。在固体经由硅胶柱色谱法和重结晶分离之后, 获得了化合物8-1(70.0g, 75%)。

[0133] 化合物8-2的制备

[0134] 将化合物8-1(70.0g, 218.0mmol)、Pd(OAc)₂(2.4g, 11.0mmol)、四氟硼酸三环己基膦(PCy₃HBF₄)(8.0g, 22.0mmol)、Na₂CO₃(70.0g, 654.0mmol)和二甲基乙酰胺(DMA)(1.2L)在烧瓶中混合并且在190℃下搅拌3小时。在反应完成后, 用EA(1.0L)萃取混合物, 并且所获得

的有机层用蒸馏水(200.0mL)洗涤并且经无水MgSO₄干燥。减压去除有机溶剂。在所获得的固体经由硅胶柱色谱法和重结晶分离之后,获得了化合物8-2(22.0g,36%)。

[0135] 化合物8-3的制备

[0136] 将化合物8-2(15.0g,53.0mmol)、1,4-二溴苯(32.0mL,265.0mmol)、Pd(OAc)₂(1.2g,5.0mmol)、P(t-Bu)₃(30.0mL,64.0mmol)、NaOt-Bu(25.0g,265.0mmol)和甲苯(300.0mL)在烧瓶中混合并且在120℃下搅拌24小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用EA(1.5L)萃取。用蒸馏水(400.0mL)洗涤所获得的有机层。减压去除溶剂,并且所获得的固体用己烷洗涤、经过滤并且干燥。在经由硅胶柱色谱法和重结晶分离之后,获得了化合物8-3(7.0g,30%)。

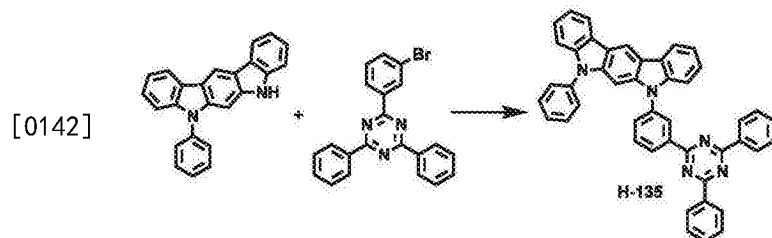
[0137] 化合物8-4的制备

[0138] 在烧瓶中将化合物8-3(7.0g,16.0mmol)溶于四氢呋喃(THF)(100.0mL)中并且在-78℃下将正丁基锂(n-BuLi)(在己烷中的浓度为2.5M,10.0mL,24.0mmol)添加至其中。在-78℃下搅拌所述混合物1小时之后,将三异丙氧基硼[B(Oi-Pr)₃](6.0mL,24.0mmol)添加至其中。将混合物搅拌2小时并且通过使用氯化铵水溶液(20.0mL)完成反应。用EA(500.0mL)萃取混合物,并且所获得的有机层用蒸馏水(200.0mL)洗涤并且经无水MgSO₄干燥。减压去除有机溶剂。在所获得的固体经由重结晶分离之后,获得了化合物8-4(5.0g,75%)。

[0139] 化合物H-110的制备

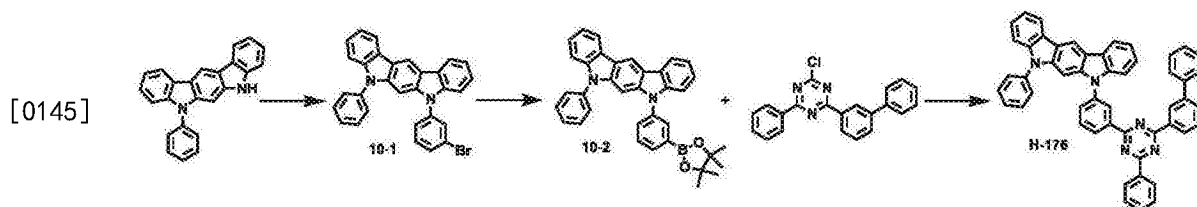
[0140] 将2-氯-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(6.5g,0.03mol)、化合物8-4(19.2g,0.036mol)、Pd(PPh₃)₄(1.6g,0.001mol)、K₂CO₃(11.0g,0.08mol)、甲苯(140.0mL)、EtOH(35.0mL)和H₂O(40.0mL)在烧瓶中于120℃下搅拌12小时。在反应完成后,用EA萃取混合物,并且所获得的有机层经无水MgSO₄干燥并且经过滤。减压去除溶剂并且经由柱色谱法分离产物以获得化合物H-110(5.7g,27%)。

[0141] 实例9:化合物H-135的制备



[0143] 在烧瓶中将邻二甲苯(110.0mL)添加至5-苯基-5,7-二氢吡咯并[2,3-b]吡嗪(3.65g,10.9mmol)、2-(3-溴苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(4.9g,12.6mmol)、Pd(OAc)₂(0.12g,0.55mmol)、S-phos(2-二环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯)(0.45g,1.1mmol)和NaOt-Bu(2.6g,27.4mmol)之后,回流搅拌混合物一天。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用蒸馏水和EA萃取。将所获得的有机层减压蒸馏。通过使用MC/Hx的柱色谱法,获得了化合物H-135(3.7g,52%)。

[0144] 实例10:化合物H-176的制备



[0146] 化合物10-1的制备

[0147] 在烧瓶中将5-苯基-5,7-二氢咪唑并[2,3-b]吡啶(10.0g 30.1mmol)、1-溴-3-碘苯(12.8g, 45.1mmol)、CuI(2.9g, 15.05mmol)、乙二胺(EDA)(2.0mL, 30.1mmol)和K₃PO₄(16.0g, 75.25mmol)添加至甲苯(150.0mL)中之后,回流搅拌混合物一天。混合物用MC萃取并且减压蒸馏。通过使用MC/Hx的柱色谱法,获得了化合物10-1(13.2g, 87%)。

[0148] 化合物10-2的制备

[0149] 将化合物10-1(13.2g, 27.1mmol)、双(三苯基膦)二氯化钯(II)[PdCl₂(PPh₃)₂](0.95g, 1.35mmol)、双(频哪醇)二硼(8.25g, 32.5mmol)、乙酸钾(KOAc)(5.3g, 54.2mmol)和1,4-二噁烷(140.0mL)在烧瓶中于120℃下搅拌一天。在反应完成后,将所述混合物用蒸馏水洗涤并且用MC萃取。将所获得的有机层经MgSO₄干燥并且减压蒸馏以去除溶剂。通过经由柱色谱法纯化,获得了化合物10-2(8.5g, 59%)。

[0150] 化合物H-176的制备

[0151] 在烧瓶中将甲苯(48.0mL)、EtOH(6.0mL)和蒸馏水(12.0mL)添加至化合物10-2(5.0g, 9.36mmol)、三嗪(3.5g, 10.3mmol)、Pd(PPh₃)₄(0.54g, 0.5mmol)和K₂CO₃(3.2g, 23.4mmol)之后,回流搅拌混合物一天。在反应完成后,将混合物冷却至室温并且用蒸馏水和EA萃取。将所获得的有机层减压蒸馏。通过使用MC/Hx的柱色谱法,获得了化合物H-176(4.3g, 64%)。

[0152] 在实例5至8中制备的掺杂剂化合物和可从所述实例轻易制备的其它掺杂剂化合物提供于下表1中:

[0153] 表1

[0154]

化合物编号	产率 (%)	MP (°C)	UV (nm)	PL (nm)	质量 (M+1)
H-33	25	260	358	471	488.5
H-34	30	259	336	463	686.9
H-36	26	350	356	429	581.7
H-38	19	329	340	420	580.7
H-41	46	225	338	482	504.3
H-43	78	312	344	385	489.5
H-44	67	249	324	458	610.7
H-45	40	324	352	482	505.7
H-46	16	339	322	411	580.7
H-48	45	255	334	451	581.7
H-50	89	275	320	456	580.7
H-51	72	267	334	459	610.7
H-53	46	270	344	471	593.7
H-56	42	288	370	475	745.9
H-57	28	323	不适用	不适用	746.8
H-58	39	320	325	516	581.7
H-59	38	198	317	461	504.6
H-60	49	274	322	491	580.7
H-70	49	284	368	474	669.8
H-72	23	270	324	456	763
H-74	26	245	300	460	656.8
H-75	52	241	294	464	581.7
H-76	42	328	343	481	656.8
H-77	32	294	296	467	655.2

[0155]

H-79	34	294	不适用	不适用	656.8
H-80	60	280	294	468	593.7
H-82	46	324	324	495	589.7
H-83	82	250	356	448	669.8
H-86	30	293	344	469	669.8
H-87	23	238	362	429	593.7
H-88	44	357	322	460	655.8
H-93	48	278	344	395	580.7
H-96	48	221	334	396	656.8
H-107	16	347	324	525	669.9
H-108	34	410	258	324	670.8
H-109	36	300	258	487	686.9
H-110	27	240	308	451	590.7
H-112	57	261	344	431	593.7
H-117	23	300	336	458	580.7
H-118	74	375	340	473	687.8
H-135	52	274	344	476	640.7
H-136	24	275	344	467	610.8
H-139	50	305	350	502	656.8
H-140	66	305	306	407	637.8
H-141	22	238	304	465	636.8
H-142	27	274	308	463	620.7
H-143	67	297	296	507	564.6
H-144	67	321	356	525	614.7
H-147	40	321	306	459	640.9
H-148	26	286	319	412	639.7
H-151	6	225	284	481	716.8
H-153	21	241	246	547 (DCM)	716.8
H-154	30	158	319	440	639.7
H-155	48	277	319	471	639.7
H-156	34	179	344	438	639.7
H-157	58	296	344	473	690.8
H-158	30	365	324	501	690.8
H-159	32	286	305	495	690.8
H-161	24	150	308	389	591.7
H-164	32	221	352	449	716.8
H-167	50	229	308	487	669.8
H-169	27	274	360	502	669.8
H-171	69	344	307	540	729.8
H-173	30	240	344	477	716.8
H-175	49	175	308	452	669.8
H-176	64	171	307	551	716.8

[0156] 器件实例1:通过使用根据本发明的有机电致发光化合物生产OLED器件

[0157] 包含本发明的发光材料的有机发光二极管(OLED)器件是如下生产的:使用于OLED器件的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($15 \Omega/\text{sq}$)(韩国三星康宁公司(Samsung Corning, Republic of Korea))依序经受使用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水的超声波洗涤并且随后储藏在异丙醇中。接着,将ITO衬底安装在真空气相沉积设备的衬底夹具(holder)上。将 $\text{N}^1, \text{N}^{1'}\text{-(}[1,1'\text{-联苯}]\text{-4,4'-二基)双}(\text{N}^1\text{-(萘-1-基)-N}^4, \text{N}^4\text{-二苯基苯-1,4-二胺})$ 引入所述真空气相沉积设备的室中,然后对所述设备腔室中的压力进行控制以达到 10^{-6} 托。接着,向所述室施加电流以蒸发引入的材料,从而在ITO衬底上形成厚度为60nm的空穴注入

层。然后,将N,N'-二(4-联苯基)-N,N'-二(4-联苯基)-4,4'-二氨基联苯引入所述真空气相沉积设备的另一个室中,并且将电流施加至所述室以蒸发所引入的材料,从而在所述空穴注入层上形成厚度为20nm的空穴传输层。将化合物H-60引入真空气相沉积设备的一个室中作为主体,并且将化合物D-3引入另一个室中作为掺杂剂。将两种材料以不同的速率进行蒸发,并且掺杂剂以15重量%的掺杂量(以主体和掺杂剂的总重量为基准)进行沉积,从而在空穴传输层上形成厚度为30nm的发光层。然后,将2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并[d]咪唑引入一个室中,并且将羟基喹啉锂(lithium quinolate)引入另一个室中。将两种材料以相同的速率进行蒸发,并以50重量%的掺杂量分别进行沉积,以在发光层上形成厚度为30nm的电子传输层。然后,在电子传输层上沉积了厚度为2nm的羟基喹啉锂作为电子注入层之后,通过另一真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度为150nm的Al阴极。从而,生产了OLED器件。生产OLED器件所用的所有材料在使用前通过在 10^{-6} 托下真空升华进行纯化。

[0158] 所生产的OLED器件在3.6V显示为发绿光,具有44.01m/W的功率效率和1620cd/m²的亮度。

[0159] 器件实例2:通过使用根据本发明的有机电致发光化合物生产OLED器件

[0160] OLED器件是以与器件实例1中相同的方式生产的,区别在于在发光材料中化合物H-135用作主体并且化合物D-3用作掺杂剂。

[0161] 所生产的OLED器件在2.6V显示为发绿光,具有56.61m/W的功率效率和2190cd/m²的亮度。

[0162] 器件实例3:通过使用根据本发明的有机电致发光化合物生产OLED器件

[0163] OLED器件是以与器件实例1中相同的方式生产的,区别在于在发光材料中化合物H-176用作主体并且化合物D-3用作掺杂剂。

[0164] 所生产的OLED器件在2.6V显示为发绿光,具有51.91m/W的功率效率和2510cd/m²的亮度。

[0165] 器件实例4:通过使用根据本发明的有机电致发光化合物生产OLED器件

[0166] OLED器件是以与器件实例1中相同的方式生产的,区别在于在发光材料中化合物H-135用作主体并且化合物D-96用作掺杂剂。

[0167] 所生产的OLED器件在2.6V显示为发绿光,具有47.71m/W的功率效率和3140cd/m²的亮度。

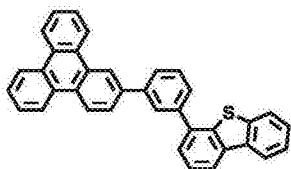
[0168] 比较实例1:通过使用常规的发光材料生产OLED器件

[0169] OLED器件是以与器件实例1中相同的方式生产的,区别在于在发光材料中化合物1用作主体并且化合物D-2用作掺杂剂;在空穴传输层上形成了厚度为30nm的发光层;并且形成了厚度为10nm的4-(3-(三亚苯-2-基)苯基)二苯并[b,d]噻吩作为空穴阻挡层。

[0170] 所生产的OLED器件在6.9V显示为发绿光,具有16.81m/W的功率效率和3000cd/m²的亮度。

[0171] 比较化合物1

[0172]



[0173] 本发明的有机电致发光化合物通过在发光层中包含特定掺杂剂和主体化合物的组合而在较低的驱动电压下提供了比包含常规发光材料的器件更高的发光效率和功率效率,并且由此改善了功率消耗。

专利名称(译)	主体化合物和掺杂剂化合物的组合		
公开(公告)号	CN105531349A	公开(公告)日	2016-04-27
申请号	CN201480050614.9	申请日	2014-09-25
[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	K J李 S K尹 C S金 H金 S W李 S Y钟 S H李 J E杨 Y K金 Y J曹 K J朴 S W蒋		
发明人	K-J·李 S-K·尹 C-S·金 H·金 S-W·李 S-Y·钟 S-H·李 J-E·杨 Y-K·金 Y-J·曹 K-J·朴 S-W·蒋		
IPC分类号	C09K11/06 C07F15/00 C07D255/02 C07D239/14 C07F7/14 H01L51/54 H05B33/14		
CPC分类号	C07F15/0033 C07D403/10 C07D487/04 C07D491/048 C07D495/04 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5016		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020130114260 2013-09-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及掺杂剂化合物和主体化合物的一种特定组合。通过使用根据本发明的掺杂剂和主体化合物的组合，有机电致发光器件相较于常规的发光材料具有提高的电流效率，并且因此在低驱动电压下具有提高的功率效率。

