



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108780853 B

(45) 授权公告日 2021.10.22

(21) 申请号 201780019052.5
(22) 申请日 2017.04.14
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108780853 A
(43) 申请公布日 2018.11.09
(30) 优先权数据
 10-2016-0046863 2016.04.18 KR
 10-2017-0047529 2017.04.12 KR
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.09.21
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2017/004034 2017.04.14
(87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/183859 EN 2017.10.26
(73) 专利权人 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 姜熙龙 李泰珍 赵相熙
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
 代理人 陈哲锋 胡嘉倩
(51) Int.Cl.
 H01L 51/54 (2006.01)
 H01L 27/32 (2006.01)
 C09K 11/06 (2006.01)
 C07D 209/82 (2006.01)
 C07D 209/86 (2006.01)
 C07D 401/10 (2006.01)
 C07D 401/14 (2006.01)
(56) 对比文件
 JP 特开2014-519707 A, 2014.08.14
 US 8062769 B2, 2011.11.22
 CN 104245690 A, 2014.12.24
 审查员 王新建
 权利要求书15页 说明书33页

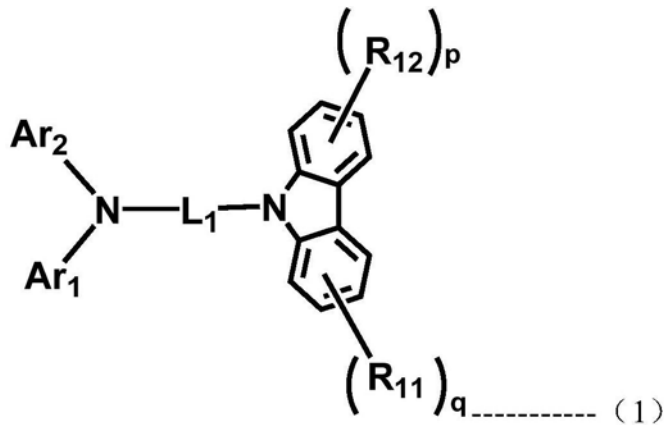
(54) 发明名称

多种主体材料和包含其的有机电致发光器件

(57) 摘要

本公开涉及多种主体材料和包含所述多种主体材料的有机电致发光器件。通过以特定组合包含多种主体化合物,本公开的所述有机电致发光器件能够具有改善的寿命性质。

1. 一种用于发光层的包含至少一种第一主体化合物和至少一种第二主体化合物的多种主体材料,其中所述第一主体化合物由下式1表示:



其中

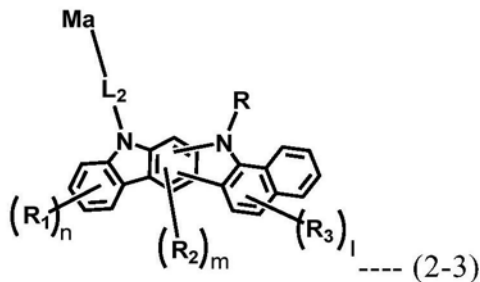
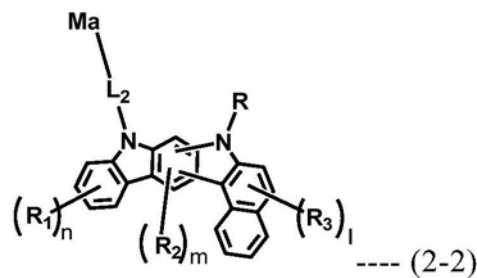
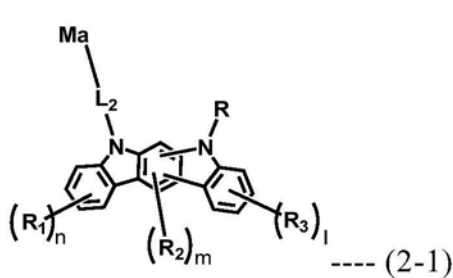
Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基;

L_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成未经取代的苯环;并且

p 和 q 各自独立地表示1至4的整数,其中如果 p 和 q 各自独立地为2或更大的整数,那么 R_{11} 和 R_{12} 中的每一个能够相同或不同;

并且所述第二主体化合物由下式(2-1)、(2-2)和(2-3)中的任何一种表示:



其中

Ma表示经取代或未经取代的含氮(3至30元)杂芳基;

L_2 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基,或经取代或未经取代的含氮(3至30元)亚杂芳基;

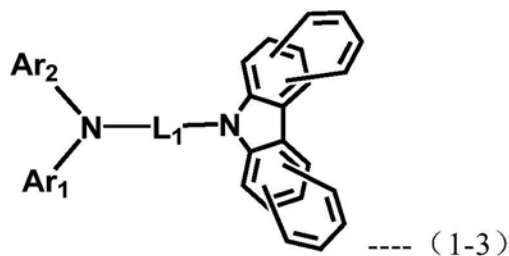
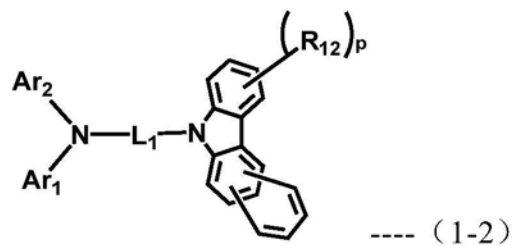
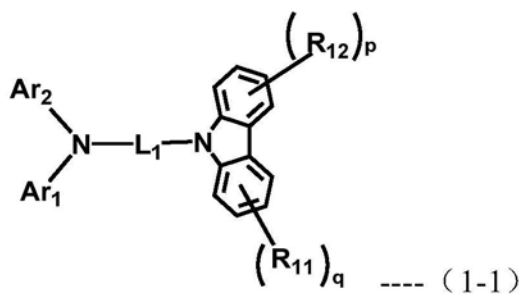
R_1 至 R_3 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环或其组合,其一个或多个碳原子能够由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

R表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;

n、m和l各自独立地表示1至4的整数,其中如果n、m和l各自独立地为2或更大的整数,那么 R_1 至 R_3 中的每一个能够相同或不同;并且

所述(亚)杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si以及P的杂原子。

2. 根据权利要求1所述的主体材料,其中式1由下式1-1至1-3中的任一个表示:

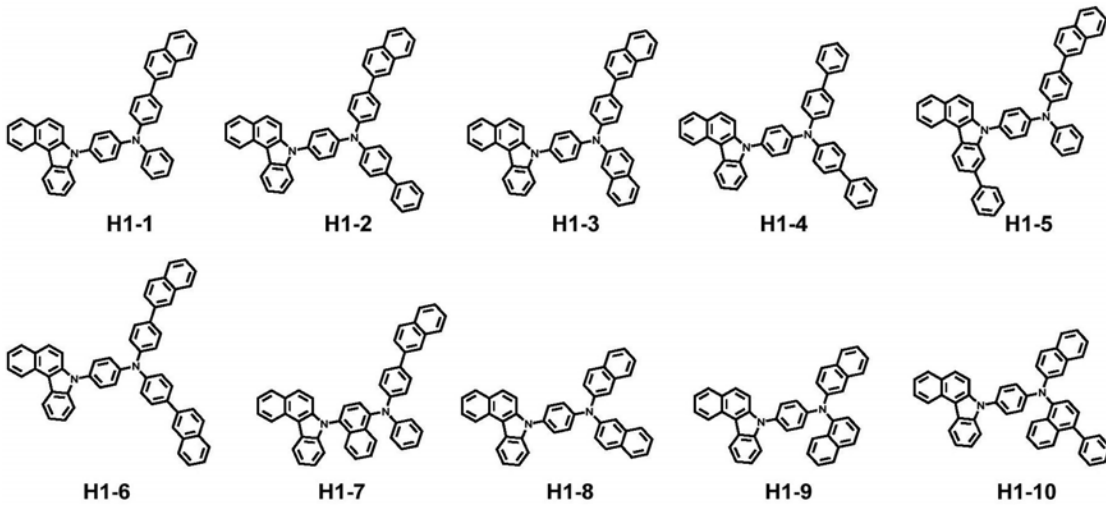


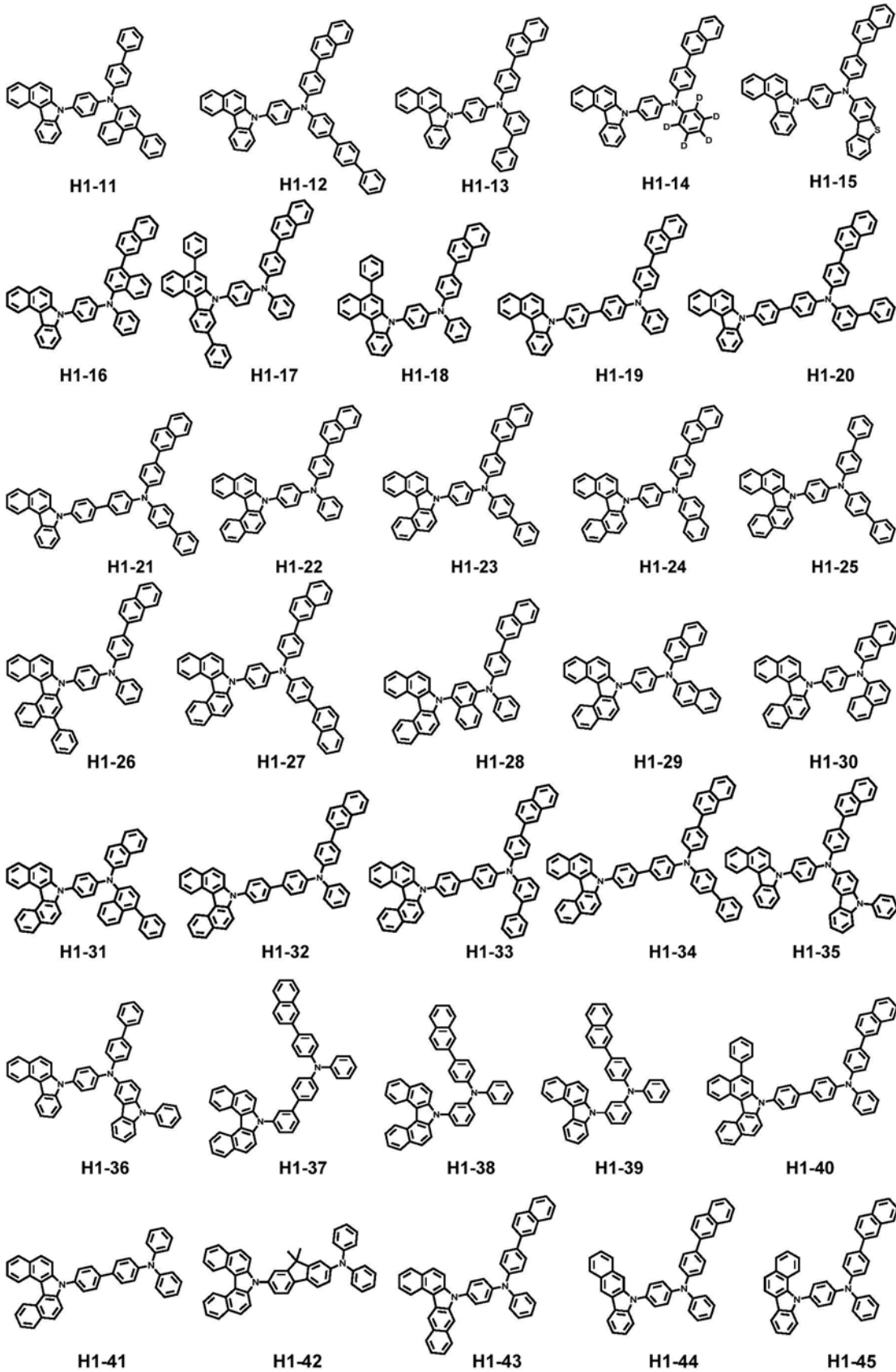
其中, Ar_1 、 Ar_2 、 L_1 、 R_{11} 、 R_{12} 、p和q如权利要求1中所定义。

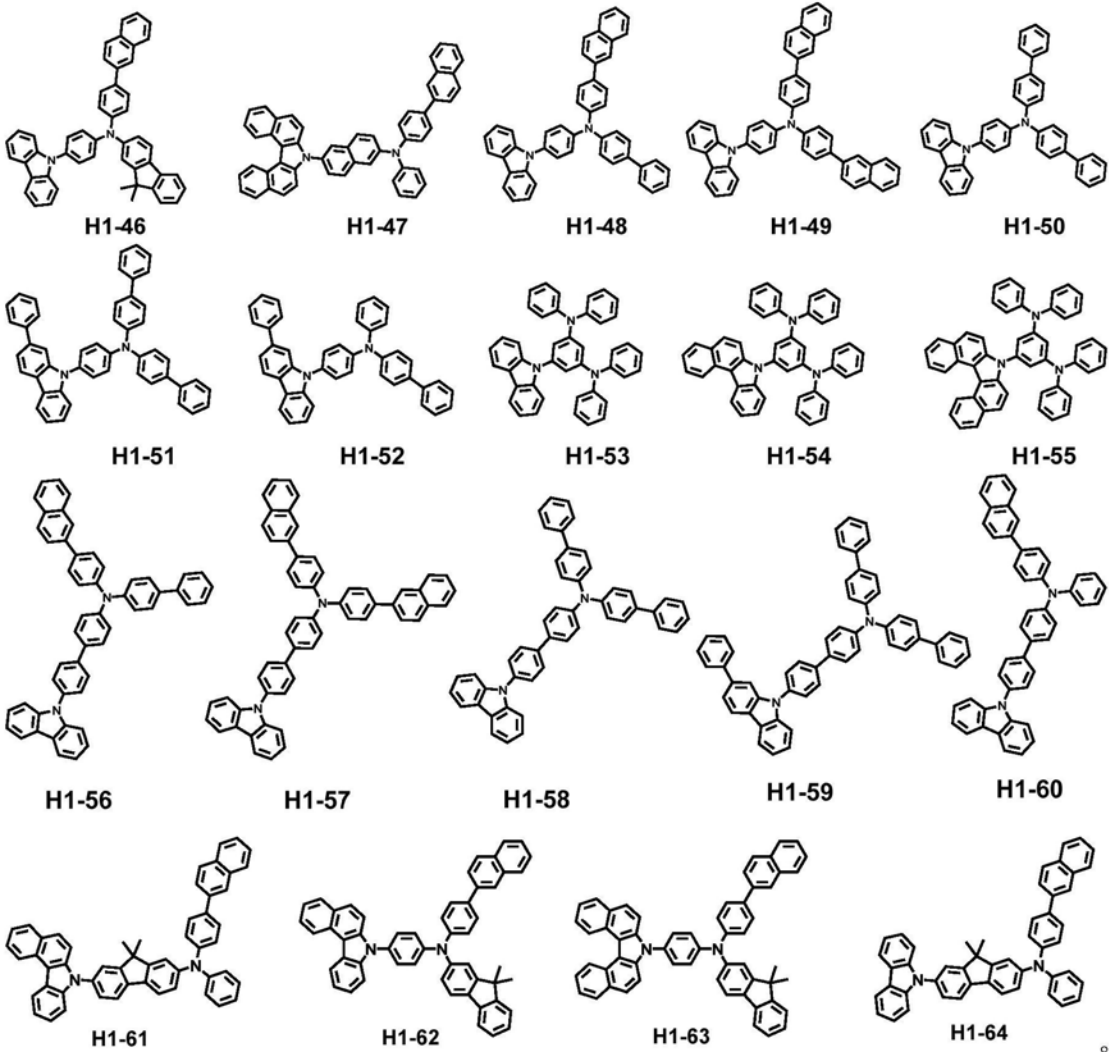
3. 根据权利要求1所述的主体材料,其中式2中的Ma为选自由以下组成的组的单环型杂芳基:经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的吡唑基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的四嗪基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的四唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基,和经取代或未经取代的哒嗪基,或选自由以下组成的组的稠环型杂芳基:经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的异吲哚基、经取代或未经取代的吲哚基、经取代或未经取代的吲唑基、经取代或未经取代的苯并噁二唑基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的噌啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的萘啶基、经取代或未经取代的喹喔啉基、经取代或未经取代的咔唑基,或经取代或未经取代的啡啶基。

4. 根据权利要求1所述的主体材料,其中在 Ar_1 、 Ar_2 、 L_1 、 R_{11} 、 R_{12} 、 Ma 、 L_2 、 R_1 至 R_3 和R中,所述经取代的(C1-C30)烷基、所述经取代的(C6-C30) (亚)芳基、所述经取代的(3至30元) (亚)杂芳基、所述经取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、所述经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、所述经取代的(C3-C30)环烷基、所述经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、所述经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、所述经取代的单或二(C6-C30)芳氨基、所述经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基、所述经取代的含氮(3至30元)杂芳基,和所述经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环或其组合的取代基各自独立地为选自由以下组成的组中的至少一种:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤代(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3至7元)杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳硫基;未经取代或经氰基取代的(C6-C30)芳基;未经取代或经(C1-C30)烷基或(C6-C30)芳基取代的(5至30元)杂芳基;三(C1-C30)烷基硅烷基;三(C6-C30)芳基硅烷基;二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基;(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;氨基;单或二(C1-C30)烷氨基;单或二(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基羰基;(C1-C30)烷氧基羰基;(C6-C30)芳基羰基;二(C6-C30)芳基硼烷基;二(C1-C30)烷基硼烷基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼烷基;(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基;和(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

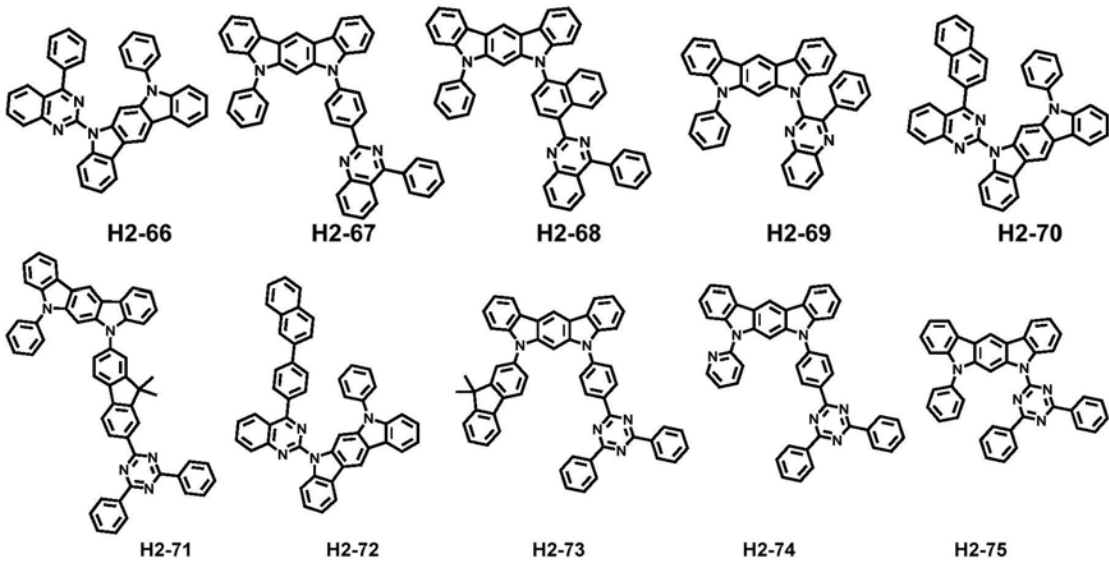
5. 根据权利要求1所述的主体材料,其中由式1表示的所述第一主体化合物选自由以下组成的组:

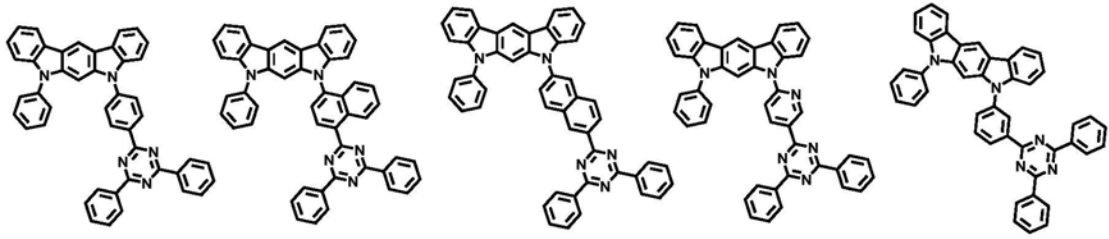






6. 根据权利要求1所述的主体材料,其中由式(2-1)、(2-2)和(2-3)中的任一种表示的所述第二主体化合物选自由以下组成的组:





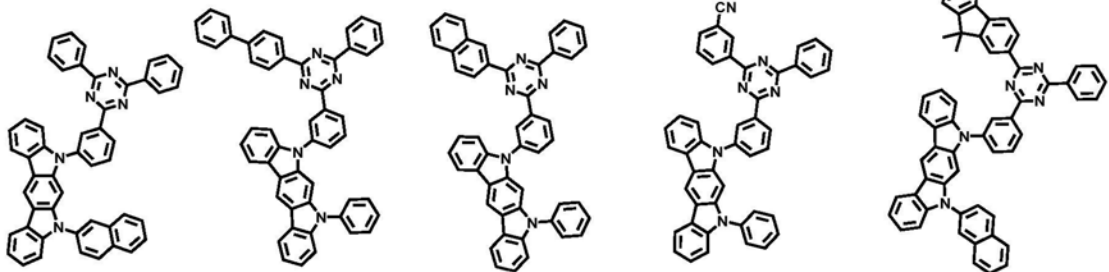
H2-76

H2-77

H2-78

H2-79

H2-80



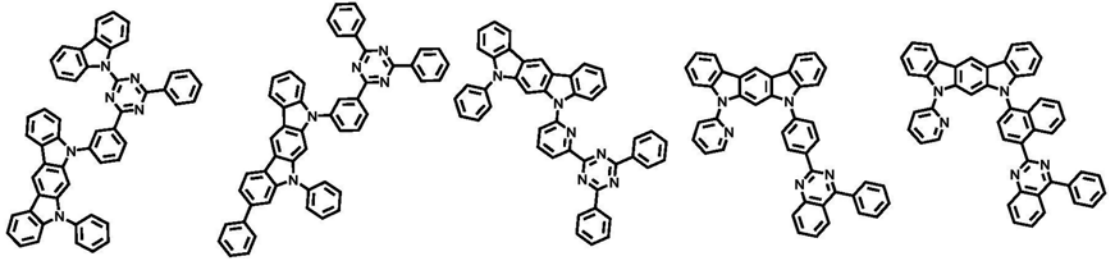
H2-81

H2-82

H2-83

H2-84

H2-85



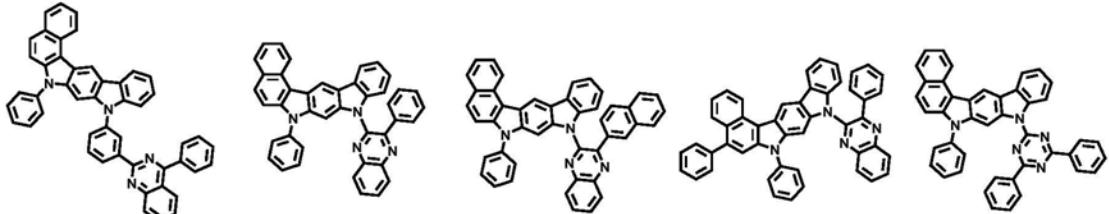
H2-86

H2-87

H2-88

H2-89

H2-90



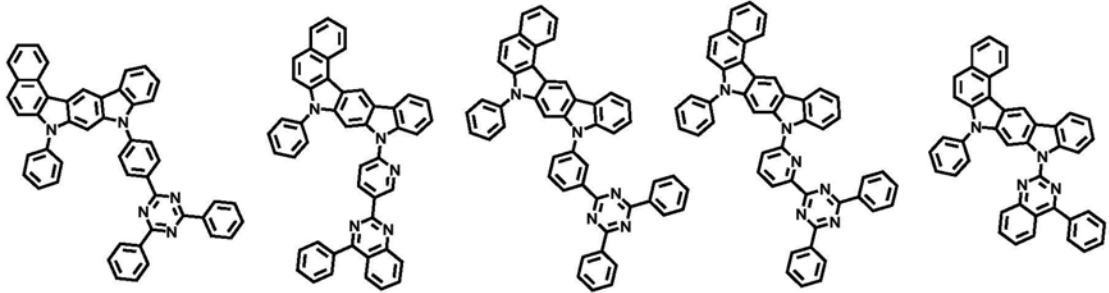
H2-91

H2-92

H2-93

H2-94

H2-95



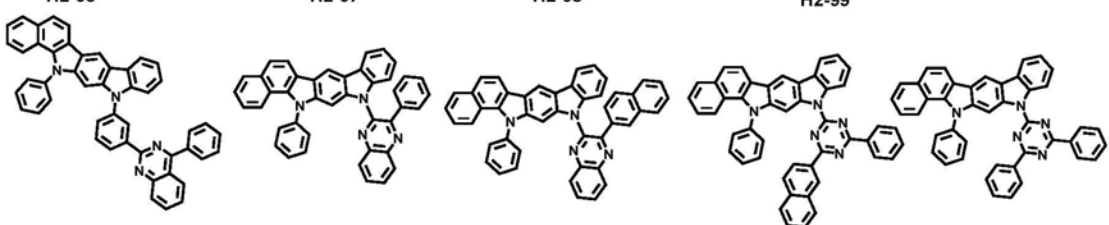
H2-96

H2-97

H2-98

H2-99

H2-100



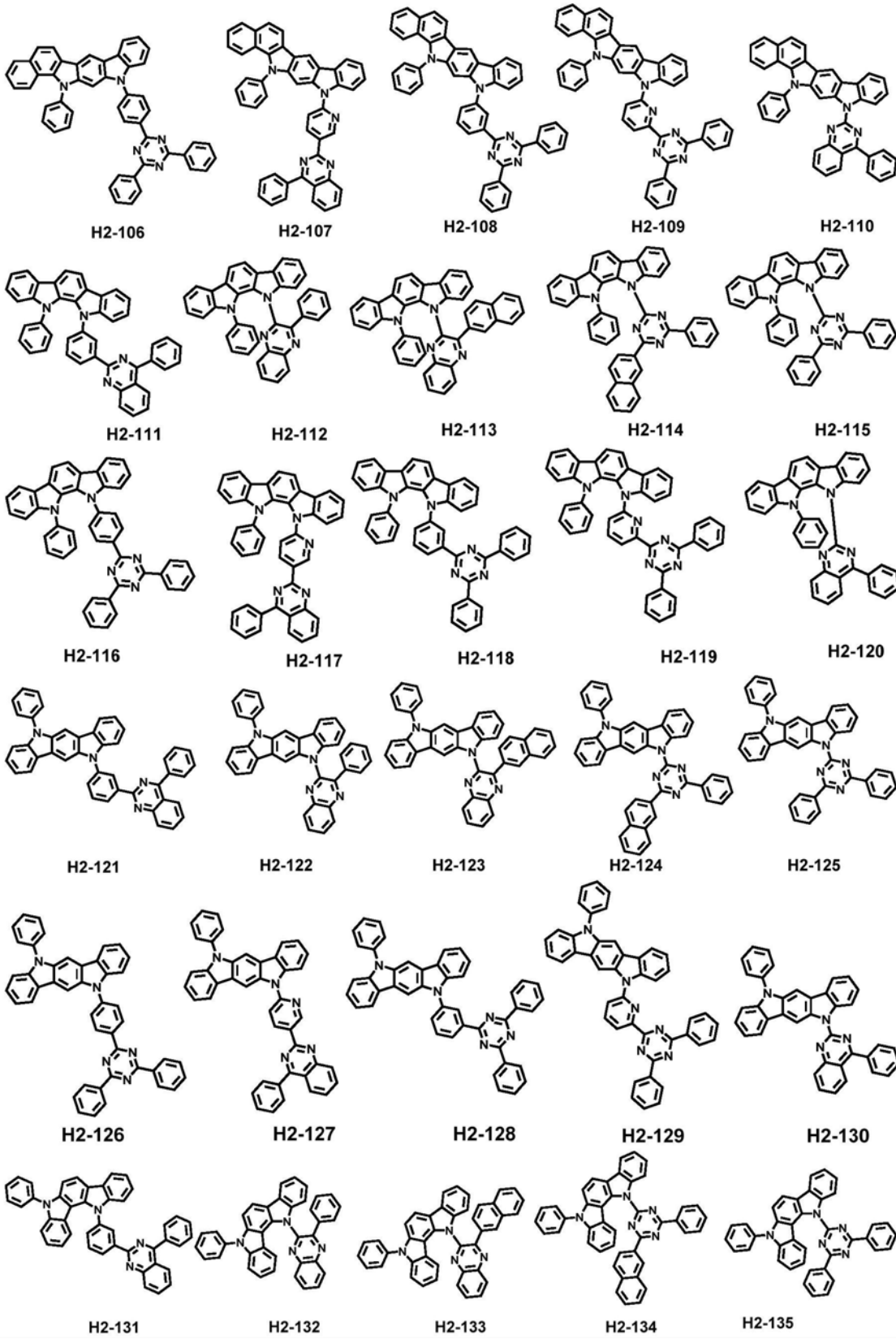
H2-101

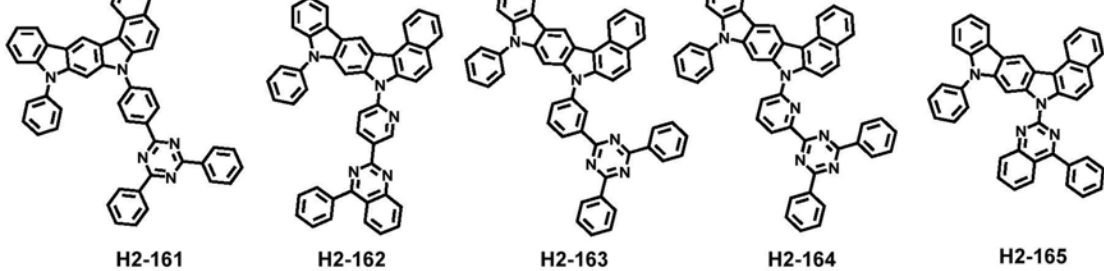
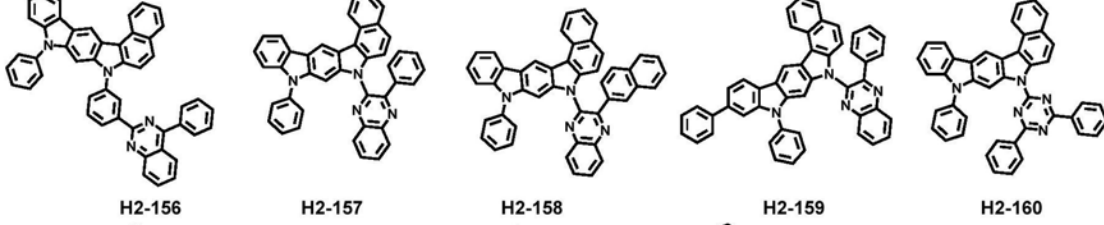
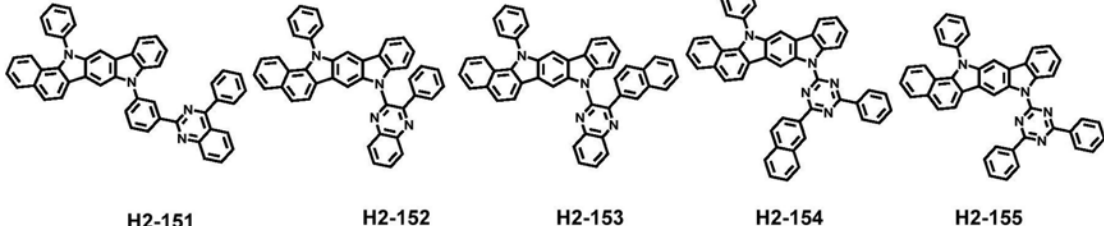
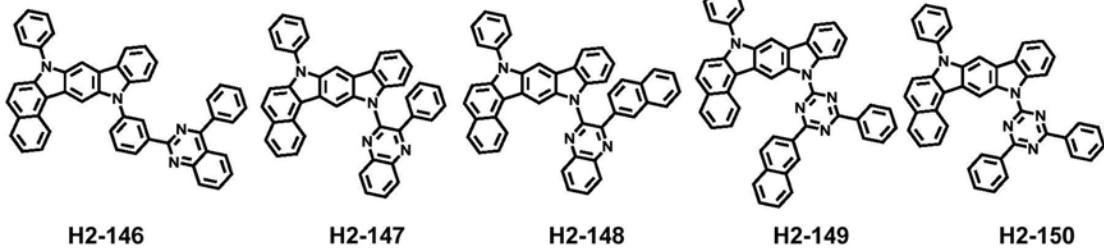
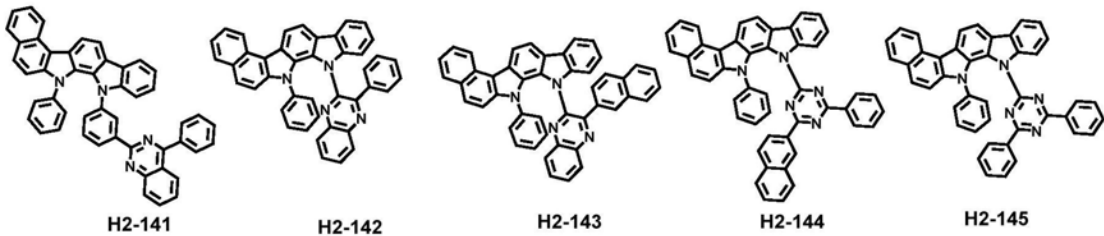
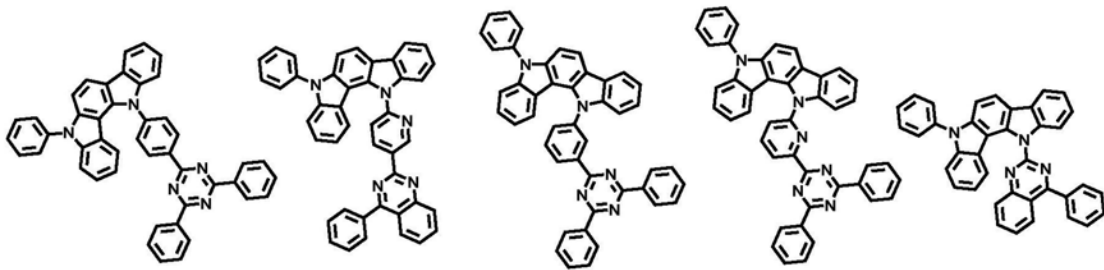
H2-102

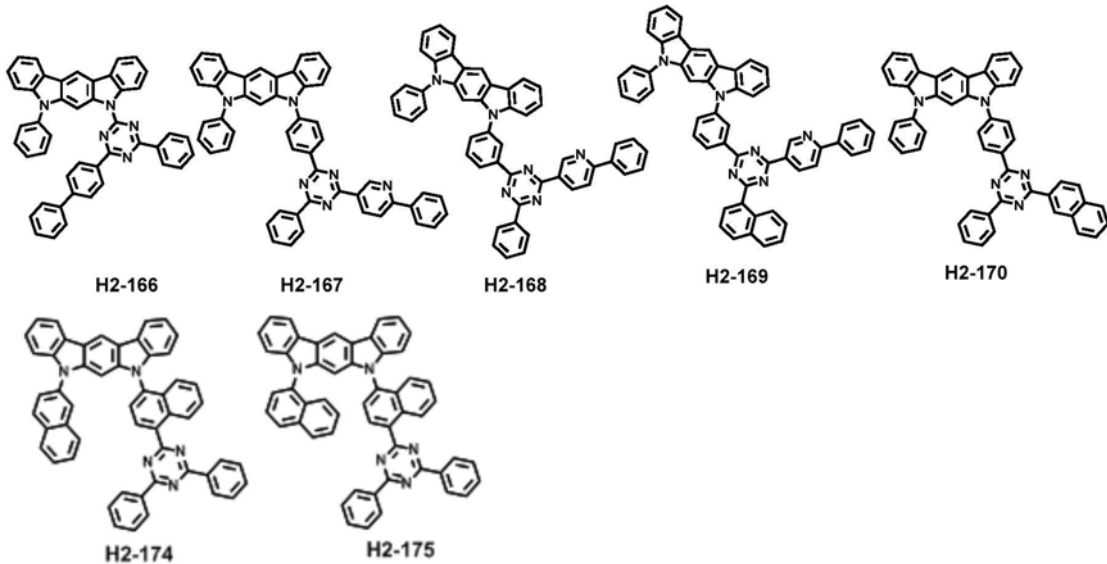
H2-103

H2-104

H2-105

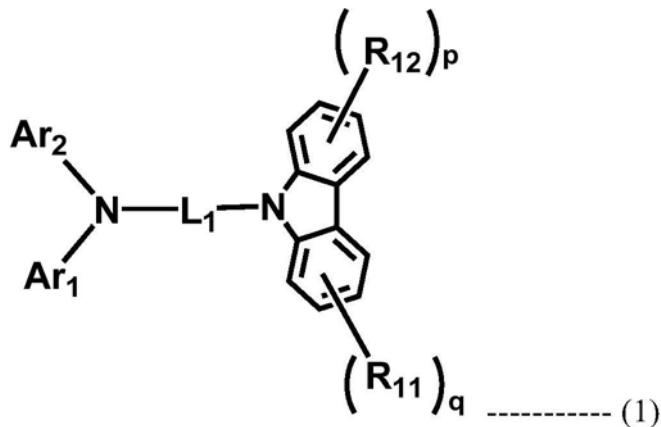






7. 一种有机电致发光器件, 包含阳极、阴极和形成于所述阳极和所述阴极之间的至少一个发光层, 其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂, 并且所述主体包含根据权利要求1所述的主体材料。

8. 一种用于发光层的包含至少一种第一主体化合物和至少一种第二主体化合物的多种主体材料, 其中所述第一主体化合物由下式1表示:



其中

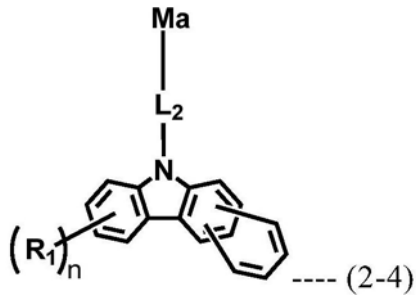
Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基, 或经取代或未经取代的 (3至30元) 杂芳基;

L_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 亚芳基;

R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢、氘、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 (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 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (3至30元) 杂芳基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的三 (C1-C30) 烷基硅烷基、经取代或未经取代的二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的三 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二 (C1-C30) 烷基氨基、经取代或未经取代的单或二 (C6-C30) 芳氨基, 或经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳氨基; 或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成未经取代的苯环; 并且 p 和 q 各自独立地表

示1至4的整数,其中如果p和q各自独立地为2或更大的整数,那么 R_{11} 和 R_{12} 中的每一个能够相同或不同;

并且所述第二主体化合物由下式(2-4)表示:



其中,

Ma表示经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基或者经取代或未经取代的喹喔啉基;

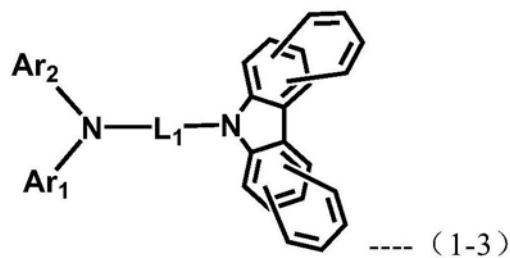
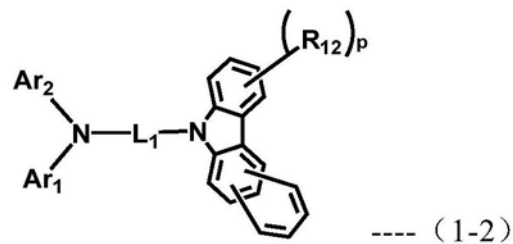
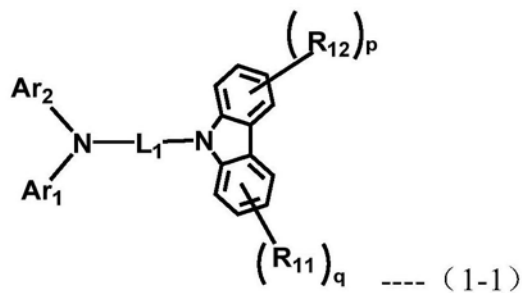
L_2 表示单键,或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

R_1 各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷基氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;

n各自独立地表示1至4的整数,其中如果n各自独立地为2或更大的整数,那么每个 R_1 能够相同或不同;并且

所述(亚)杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si以及P的杂原子。

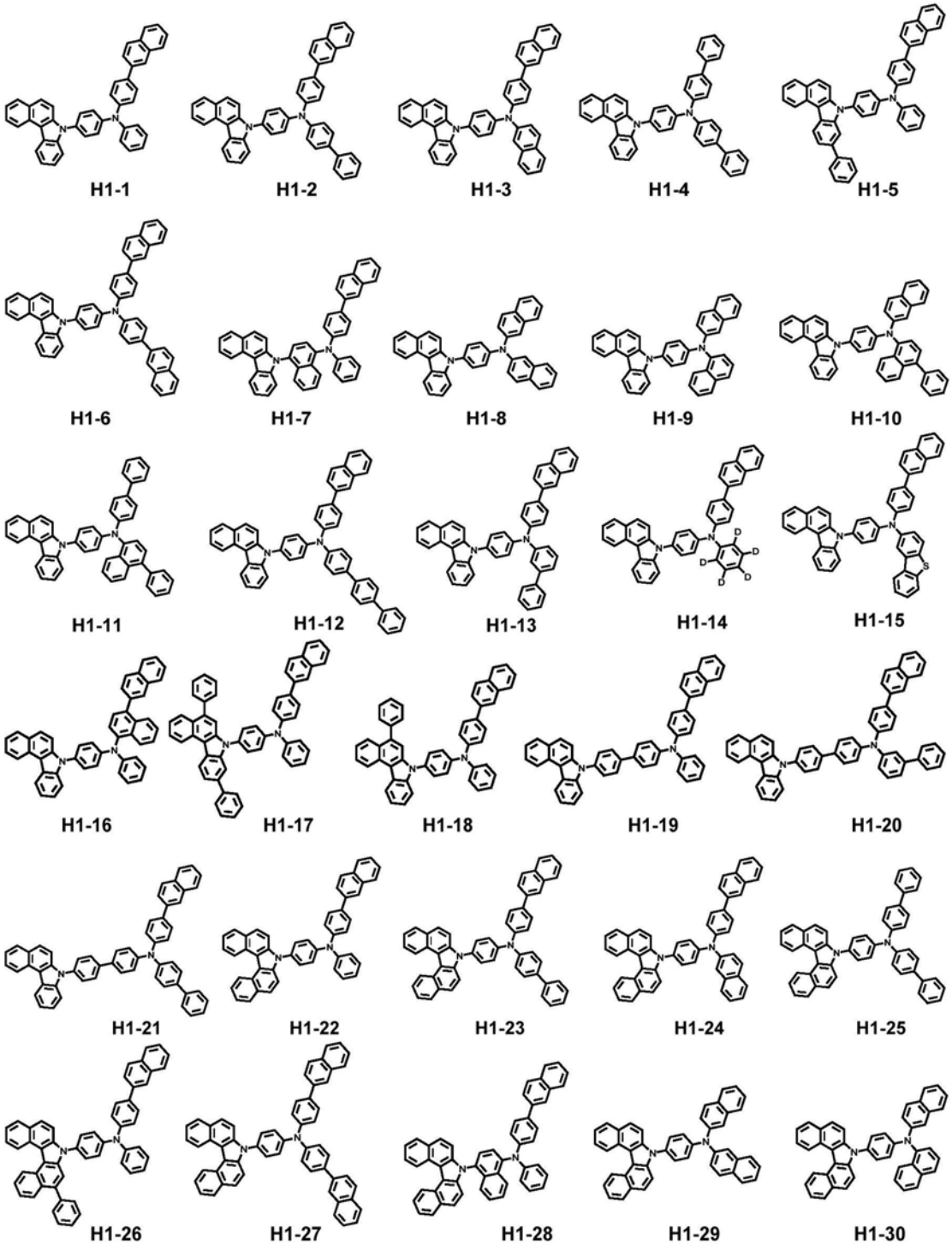
9. 根据权利要求8所述的主体材料,其中式1由下式1-1至1-3中的任一个表示:

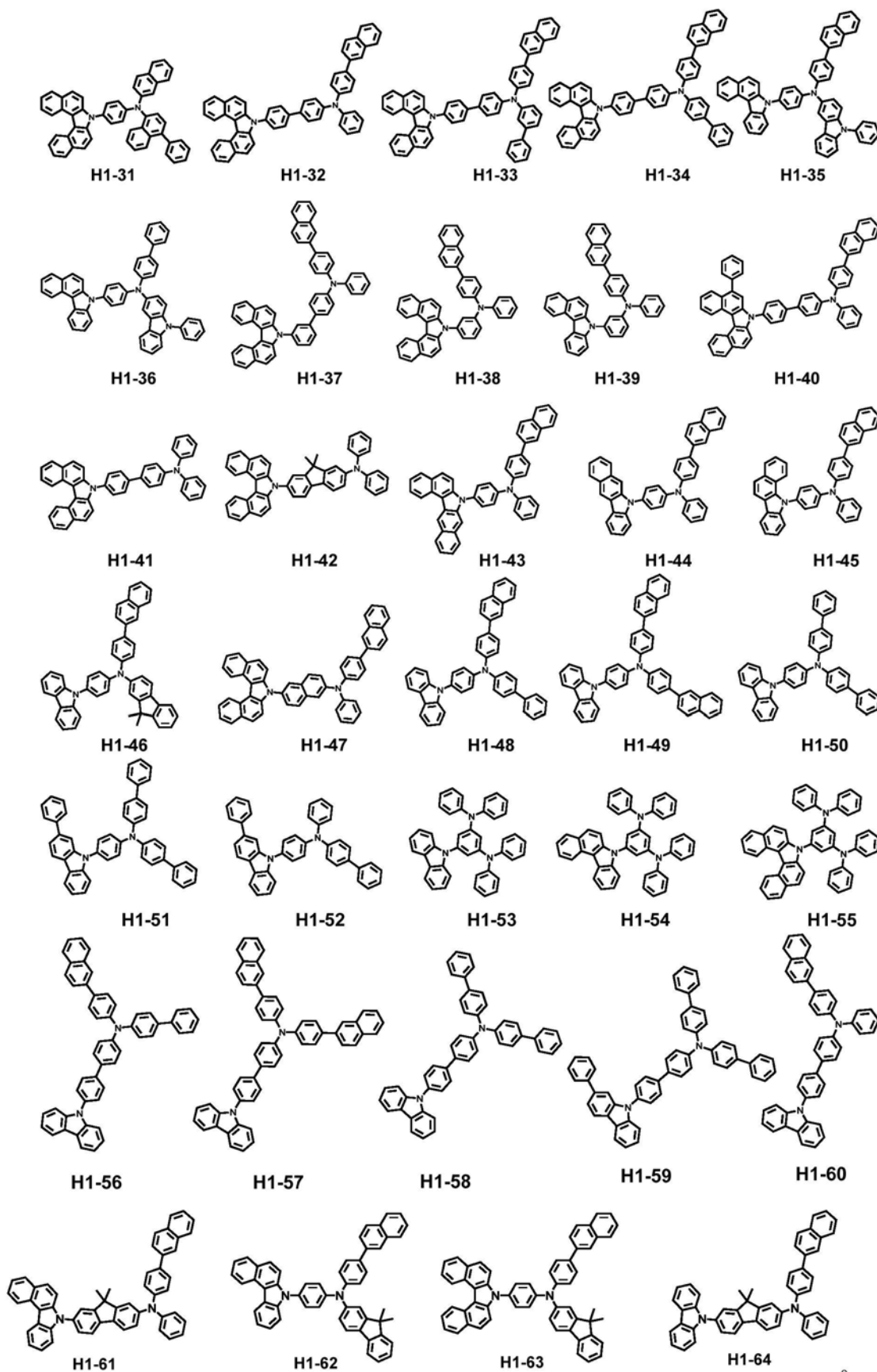


其中, Ar_1 、 Ar_2 、 L_1 、 R_{11} 、 R_{12} 、p和q如权利要求8中所定义。

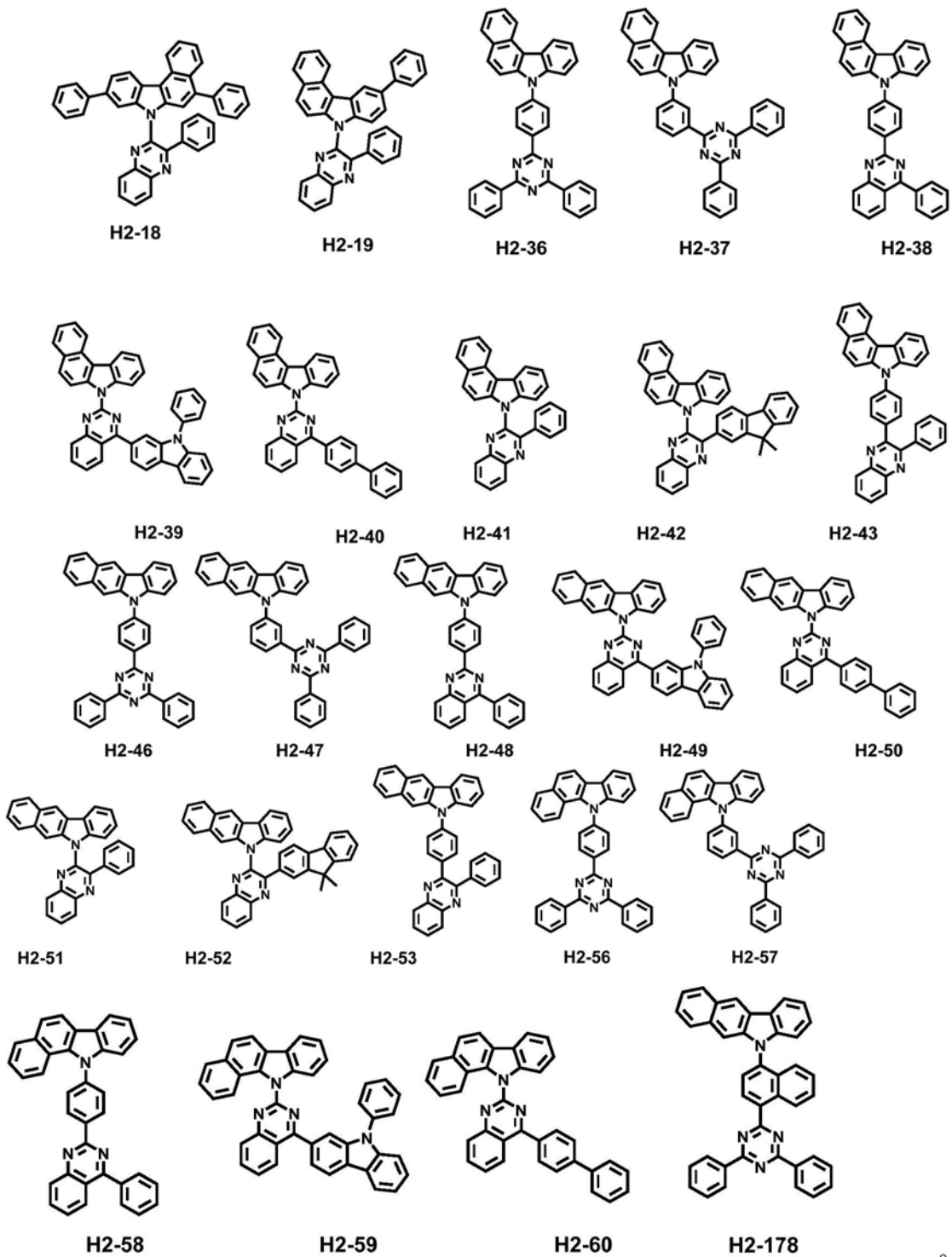
10. 根据权利要求8所述的主体材料,其中,在 Ar_1 、 Ar_2 、 L_1 、 R_{11} 、 R_{12} 、 Ma 、 L_2 和 R_1 中,所述经取代的(C1-C30)烷基、所述经取代的(C6-C30)(亚)芳基、所述经取代的(3至30元)杂芳基、所述经取代的三嗪基、所述经取代的嘧啶基、所述经取代的喹啉基、所述经取代的喹唑啉基、所述经取代的喹喔啉基、所述经取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、所述经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、所述经取代的(C3-C30)环烷基、所述经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、所述经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、所述经取代的单或二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、所述经取代的单或二(C6-C30)芳基、所述经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、所述经取代的含氮(3至30元)杂芳基和所述经取代的单环或多环(C3-C30)脂环环或芳族环或其组合的取代基各自独立地为选自由以下组成的组中的至少一种:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤代(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3至7元)杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳硫基;未经取代或经氰基取代的(C6-C30)芳基;未经取代或经(C1-C30)烷基或(C6-C30)芳基取代的(5至30元)杂芳基;三(C1-C30)烷基硅烷基;三(C6-C30)芳基硅烷基;二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基;(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;氨基;单或二(C1-C30)烷基氨基;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)芳基硼烷基;二(C1-C30)烷基硼烷基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼烷基;(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基;和(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

11. 根据权利要求8所述的主体材料,其中由式1表示的所述第一主体化合物选自由以下组成的组:





12. 根据权利要求8所述的主体材料,其中由式(2-4)表示的所述第二主体化合物选自以下组成的组:



13. 一种有机电致发光器件, 包含阳极、阴极和形成于所述阳极和所述阴极之间的至少一个发光层, 其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂, 并且所述主体包含根据权利要求8所述的主体材料。

多种主体材料和包含其的有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本公开涉及多种主体材料和包含所述多种主体材料的有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 电致发光器件(EL器件)是自发光显示器件,其具有的优势在于提供更宽的视角、更大的对比率以及更快的响应时间。第一件有机EL器件由伊士曼柯达(Eastman Kodak)在1987年通过使用小芳族二胺分子和铝络合物作为用于形成发光层的材料开发[《应用物理学快报(Appl.Phys.Lett.)》51,913,1987]。

[0003] 有机EL器件(OLED)通过将电力施加到有机发光材料中而将电能变成光,并且通常包含阳极、阴极和形成于两个电极之间的有机层。有机EL器件的有机层可包含空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子阻挡层、发光层(含有主体和掺杂剂材料)、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等。用于有机层的材料可根据功能分为空穴注入材料、空穴传输材料、空穴辅助材料、发光辅助材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等。在有机EL器件中,来自阳极的空穴和来自阴极的电子通过施加电压注入到发光层中,并且具有高能量的激子通过空穴与电子的重组而产生。有机发光化合物利用能量移动到激发态,并且当有机发光化合物从激发态返回到基态时,从能量发射光。

[0004] 决定有机EL器件中发光效率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程度以及形成的发光材料层的均匀性和稳定性。发光材料根据发光颜色分为蓝色、绿色和红色发光材料,并且另外包括黄色或橙色发光材料。此外,发光材料在功能方面分为主体材料和掺杂剂材料。最近,紧迫的任务是开发具有高效率 and 长寿命的有机EL器件。具体来说,考虑到中等尺寸和大尺寸OLED面板中所需的EL性质,迫切需要开发优于常规材料的高度优异发光材料。为此,优选地,作为固态和能量发射器中的溶剂,主体材料应具有高纯度和适合的分子量以便在真空下沉积。此外,需要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,具有高电化学稳定性以实现长寿命,易形成非晶形薄膜,与相邻层良好粘着以及层间无移动。

[0005] 发光材料可用作主体和掺杂剂的组合以改善颜色纯度、发光效率以及稳定性。一般而言,具有优异特性的EL器件具有包含通过将掺杂剂掺杂到主体而形成的发光层的结构。因为当使用掺杂剂/主体材料系统作为发光材料时,主体材料极大地影响EL器件的效率和寿命,因此其选择是重要的。

[0006] 韩国专利申请特许公开号2013-0106255公开使用含有咪唑作为空穴传输材料的基于芳基胺的化合物的有机电致发光器件。然而,所述参考文献没有具体公开的是,基于咪唑-胺的化合物被用作共主体材料或预混合的主体材料。

[0007] 韩国专利申请特许公开号2015-0129928公开包含咪唑并咪唑衍生物化合物和基于三亚苯的化合物作为发光材料的有机发光器件。然而,在所述参考文献中的发光材料必须包含基于三亚苯的化合物,并且所述参考文献没有具体公开包含咪唑并咪唑衍生物化合

物和基于咪唑-胺的化合物作为多种主体材料的有机电致发光器件。

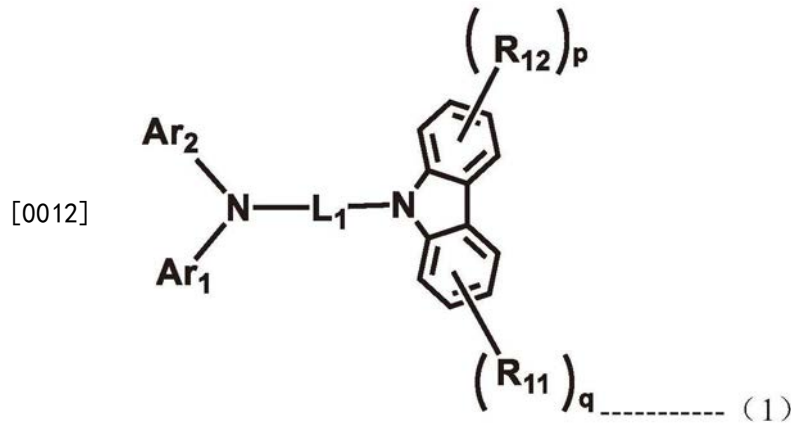
发明内容

[0008] 待解决的问题

[0009] 本公开的目的是提供具有长寿命的有机电致发光器件。

[0010] 问题解决方案

[0011] 作为解决上述技术问题的深入研究的结果,本发明人发现上述目的可通过包含至少一种第一主体化合物和至少一种第二主体化合物的多种主体材料来实现,其中第一主体化合物由下式1表示:



[0013] 其中

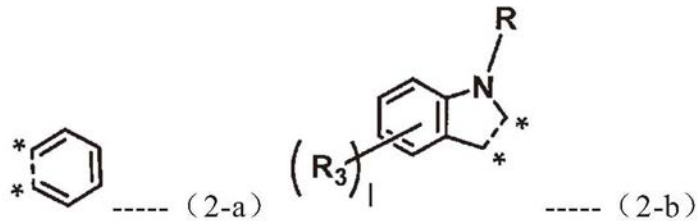
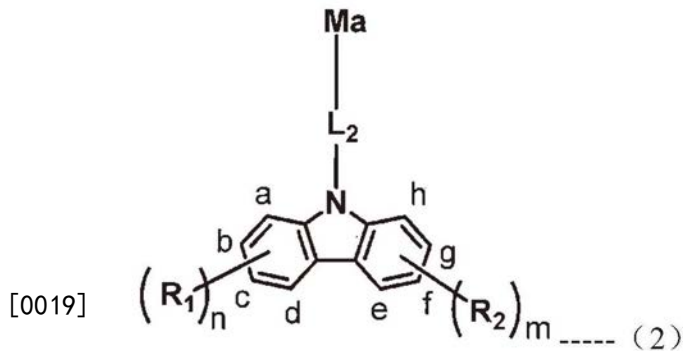
[0014] Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基;

[0015] L_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

[0016] R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成未经取代的苯环;并且

[0017] p 和 q 各自独立地表示1至4的整数,其中如果 p 和 q 各自独立地为2或更大的整数,那么 R_{11} 和 R_{12} 中的每一个可相同或不同;

[0018] 并且第二主体化合物由下式2表示:



[0020] 其中

[0021] Ma表示经取代或未经取代的含氮(3至30元)杂芳基；

[0022] L₂表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基,或经取代或未经取代的含氮(3至30元)亚杂芳基；

[0023] 式2和式2-a在式2的a和b、b和c、c和d、e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-a的*的位置稠合以形成至少一个环;或式2和式2-b在式2的e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-b的*的位置稠合以形成环;

[0024] R₁至R₃各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;或键联到相邻R₁至R₃以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环或其组合,其(一个或多个)碳原子可由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0025] R表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;

[0026] n、m和1各自独立地表示1至4的整数,其中如果n、m和1各自独立地为2或更大的整

数,那么 R_1 至 R_3 中的每一个可相同或不同;并且

[0027] (亚)杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si以及P的杂原子。

[0028] 本发明的效果

[0029] 通过使用根据本公开的多种主体材料,可以提供具有长寿命的有机电致发光器件,以及使用所述有机电致发光器件的显示系统或照明系统。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将详细描述本公开。然而,以下描述旨在解释本公开,并且不意在以任何方式限制本公开的范围。

[0031] 基于苯并咪唑-胺的化合物,其是根据本公开的第一主体化合物,通常不用作发光材料,这是由于其非常高的最低未占用分子轨域(LUMO)能级。本发明人发现,与常规有机电致发光器件相比,通过包含第一主体化合物(其为基于苯并咪唑-胺的化合物)作为发光材料并且以特定组合包含多种主体材料,本公开的有机电致发光器件可实现改善的寿命性质。

[0032] 在下文中,将更详细地描述包含由式1和2表示的主体化合物的有机电致发光器件。

[0033] 在式1中, Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基,优选地,经取代或未经取代的(C6-C25)芳基,或经取代或未经取代的(5至30元)杂芳基,并且更优选地,经取代或未经取代的(C6-C20)芳基,或经取代或未经取代的(5至25元)杂芳基。具体地, Ar_1 和 Ar_2 各自独立地可为未经取代或经至少一个氘取代的苯基、未经取代的萘基苯基、未经取代的联苯基、未经取代的萘基、未经取代的苯基萘基、未经取代的联萘基、未经取代的三联苯、经至少一个甲基取代的苄基、经苯基取代的咪唑基,或未经取代的二苯并噻吩基。

[0034] 在式1中, L_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基,优选地,经取代或未经取代的(C6-C25)亚芳基,并且更优选地,经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基。具体地, L_1 可为未经取代或经二苯基氨基取代的亚苯基、未经取代的亚联苯基、未经取代的亚萘基,或经至少一个甲基取代的亚苄基。

[0035] 在式1中, R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳氨基,或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环或其组合,其(一个或多个)碳原子可由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。优选地, R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢,或经取代或未经取代的(C6-C25)芳基,或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C25)芳族环;更优选地,表示氢,或经取代或未经取代的(C6-C18)芳基,或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成至

少一个未经取代的苯环;并且,例如,表示氢或未经取代的苯基,或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成未经取代的苯环。

[0036] 式2与式2-a或式2-b稠合以形成芳族环,其中式2和式2-a可在式2的a和b、b和c、c和d、e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-a的*的位置稠合以形成至少一个环;或式2和式2-b可在式2的e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-b的*的位置稠合以形成环。

[0037] 在式2中, M_a 表示经取代或未经取代的含氮(3至30元)杂芳基,优选地,经取代或未经取代的含氮(5至25元)杂芳基,并且更优选地,经取代或未经取代的含氮(5至18元)杂芳基。根据本公开的一个实施例, M_a 为选自由以下组成的组的单环型杂芳基:经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的四嗪基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的四唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基,和经取代或未经取代的哒嗪基,或选自由以下组成的组的稠环型杂芳基:经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的异吲哚基、经取代或未经取代的吲哚基、经取代或未经取代的吲唑基、经取代或未经取代的苯并噁二唑基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的噌啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的萘啶基、经取代或未经取代的喹喔啉基、经取代或未经取代的咪唑基,或经取代或未经取代的啡啶基;优选地,选自由以下组成的组的单环型杂芳基:经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的吡啶基,和经取代或未经取代的嘧啶基,或选自由以下组成的组的稠环型杂芳基:经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的喹喔啉基,和经取代或未经取代的咪唑基;并且更优选地,选自由以下组成的组的单环型杂芳基:经取代的三嗪基、经取代的吡啶基,和经取代的嘧啶基,或选自由以下组成的组的稠环型杂芳基:经取代的喹啉基、经取代的喹唑啉基、经取代的喹喔啉基,和经取代的咪唑基,其中经取代的三嗪基、经取代的吡啶基、经取代的嘧啶基、经取代的喹啉基、经取代的喹唑啉基、经取代的喹喔啉基,和经取代的咪唑基的取代基可为选自以下中的至少一个:未经取代或经氰基取代的苯基、萘基、联苯基、萘基、经至少一个甲基取代的苄基、经至少一个苯基取代的苄基、经至少一个甲基取代的苯并苄基、咪唑基、经至少一个甲基取代的苯并咪唑基、经苯基取代的吡啶基和二苯并噻吩基。

[0038] 在式2中, L_2 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基,或经取代或未经取代的含氮(3至30元)亚杂芳基;优选地,单键、经取代或未经取代的(C6-C25)亚芳基,或经取代或未经取代的含氮(5至25元)亚杂芳基;并且更优选地,单键、经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基,或经取代或未经取代的含氮(5至18元)亚杂芳基。具体地, L_2 可为单键、未经取代的亚苯基、未经取代的亚萘基、未经取代的亚联苯基、经至少一个甲基取代的亚苄基、未经取代的亚喹啉基、未经取代的亚吡啶基,或未经取代的亚喹啉基。

[0039] 在式2和式2-b中, R_1 至 R_3 各自独立地表示氢、氘、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(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(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3至30元)杂芳基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代

的单或二 (C1-C30) 烷氨基、经取代或未经取代的单或二 (C6-C30) 芳氨基, 或经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳氨基; 或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C30) 脂环族环或芳族环或其组合, 其(一个或多个) 碳原子可由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。优选地, R_1 至 R_3 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基; 或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C25) 脂环族环或芳族环或其组合, 其(一个或多个) 碳原子可由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。更优选地, R_1 至 R_3 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基; 或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成未经取代的单环或多环 (C3-C18) 芳族环。举例来说, R_1 至 R_3 各自独立地表示氢或未经取代的苯基; 或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成未经取代的苯环。

[0040] 在式2-b中, R表示氢、氘、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 (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 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (3至30元) 杂芳基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的三 (C1-C30) 烷基硅烷基、经取代或未经取代的二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的三 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的单或二 (C1-C30) 烷氨基、经取代或未经取代的单或二 (C6-C30) 芳氨基, 或经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳氨基; 优选地, 经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基, 或经取代或未经取代的 (5至30元) 杂芳基; 并且更优选地, 经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基, 或经取代或未经取代的 (5至25元) 杂芳基。具体地, R可为未经取代的苯基、未经取代的萘基、经至少一个甲基取代的茚基, 或未经取代的吡啶基。

[0041] 在式1和2中, (亚) 杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子, 优选地, 至少一个选自N和S的杂原子。

[0042] 根据本公开的一个实施例, 在式1中, Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基, 或经取代或未经取代的 (5至30元) 杂芳基; L_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C25) 亚芳基; 并且 R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基, 或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C25) 芳族环。

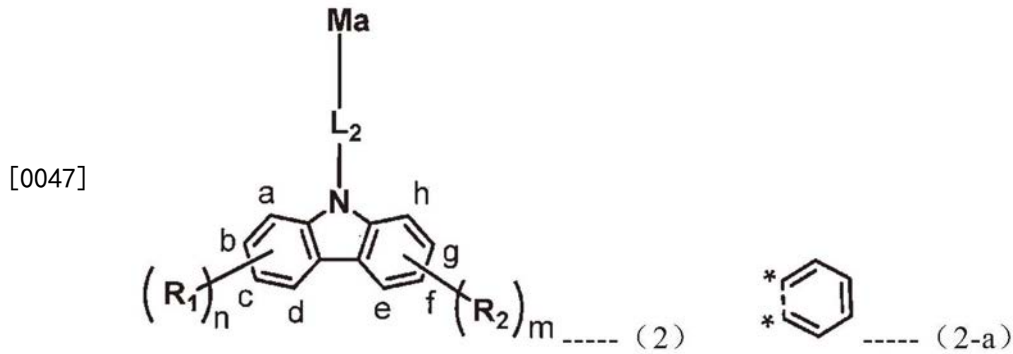
[0043] 根据本公开的另一个实施例, 在式1中, Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的 (C6-C20) 芳基, 或经取代或未经取代的 (5至25元) 杂芳基; L_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C18) 亚芳基; 并且 R_{11} 和 R_{12} 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基, 或键联到相邻 R_{11} 和 R_{12} 以形成至少一个未经取代的苯环。

[0044] 根据本公开的一个实施例, 在式2中, Ma 表示经取代或未经取代的含氮 (5至25元) 杂芳基; L_2 表示单键、经取代或未经取代的 (C6-C25) 亚芳基, 或经取代或未经取代的含氮 (5至25元) 亚杂芳基; R_1 至 R_3 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C₆-C₂₅) 芳基, 或键联到相邻 R_1 至 R_3 以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C25) 脂环族环或芳族环或其组合, 其(一个或多个) 碳原子可由至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换; 并且R表示经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基, 或经取代或未经取代的 (5至30元) 杂芳基。

[0045] 根据本公开的另一个实施例, 在式2中, Ma 表示经取代的含氮的 (5至18元) 杂芳基; L_2 表示单键、经取代或未经取代的 (C6-C18) 亚芳基, 或经取代或未经取代的含氮 (5至18元) 亚杂芳基; R_1 至 R_3 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基, 或键联到相邻

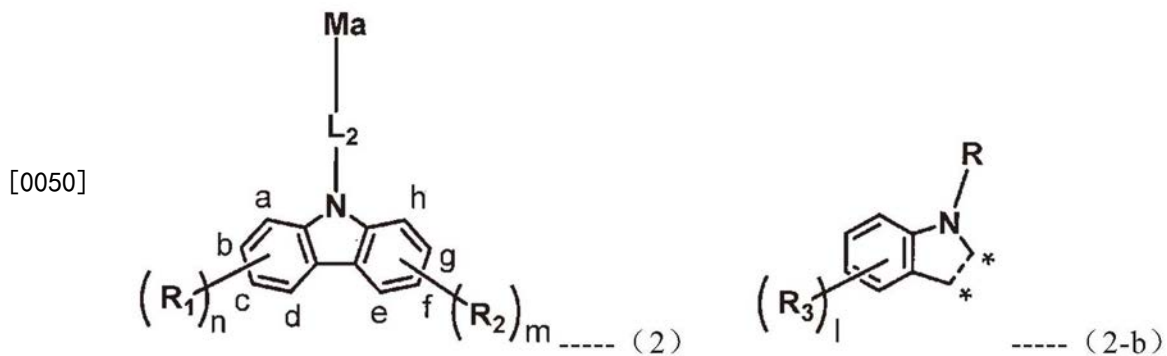
R_1 至 R_3 以形成未经取代的单环或多环(C3-C18)芳族环;和R表示经取代或未经取代的(C6-C18)芳基,或经取代或未经取代的(5至25元)杂芳基。

[0046] 根据本公开的一个方面,本公开的多种主体材料包含至少一种第一主体化合物和至少一种第二主体化合物,其中第一主体化合物由式1表示,并且第二主体化合物由式2和式2-a,它们在式2的a和b、b和c、c和d、e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-a的*的位置耦合以形成至少一个环:



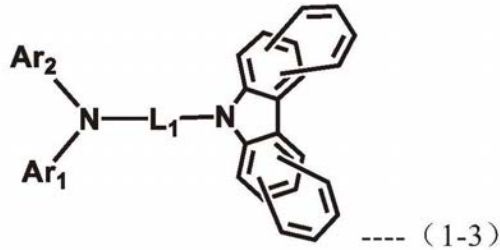
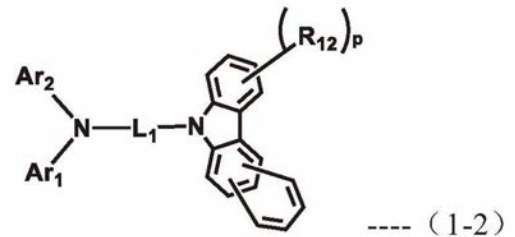
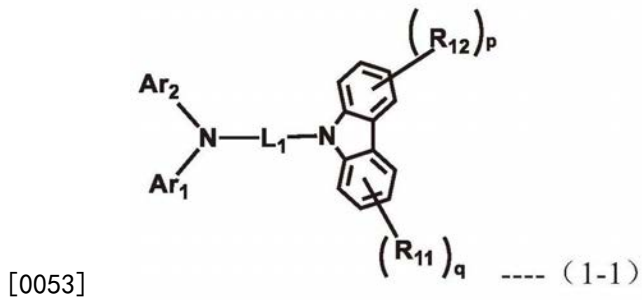
[0048] 其中 Ma 、 L_2 、 R_1 、 R_2 、 n 和 m 如上所定义。

[0049] 根据本公开的另一方面,本公开的多种主体材料包含至少一种第一主体化合物和至少一种第二主体化合物,其中第一主体化合物由式1表示,和第二主体化合物由式2和式2-b表示,它们在式2的e和f、f和g,或g和h的位置以及在式2-b的*的位置耦合以形成环:



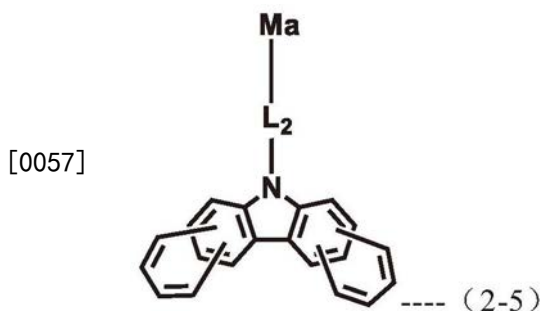
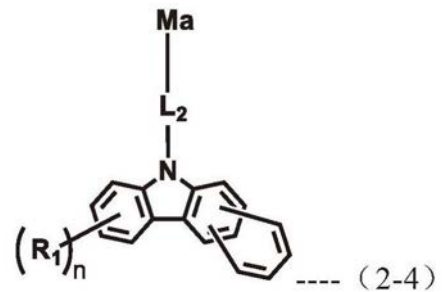
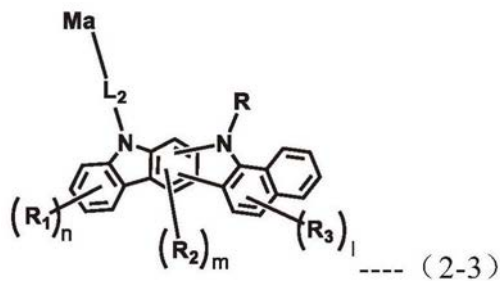
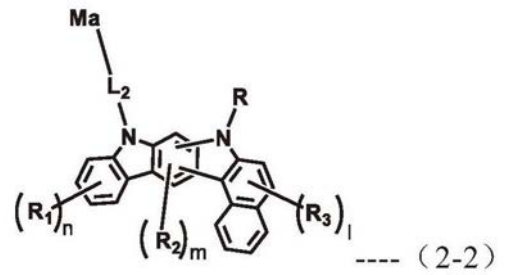
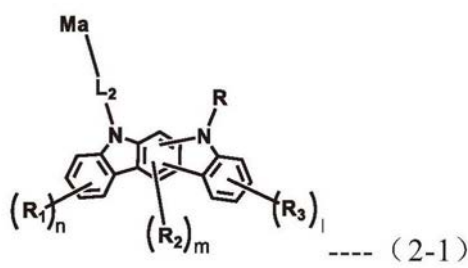
[0051] 其中 Ma 、 L_2 、 R_1 至 R_3 、 R 、 n 、 m 和 l 如上所定义。

[0052] 根据本公开的另一方面,式1可由下式1-1至1-3中的任一个表示:



[0054] 其中, Ar₁、Ar₂、L₁、R₁₁、R₁₂、p和q如式1中所定义。

[0055] 根据本公开的另一面,式2可由下式2-1至2-5中的任一个表示:



[0058] 其中Ma、L₂、R₁至R₃、R、n、m和l如式2中所定义。

[0059] 在本文中,术语“(C1-C30)烷基”意指具有构成链的1至30个碳原子的直链或支链烷基,其中碳原子的数目优选地为1至20,并且更优选地为1至10。上述烷基可包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。术语“(C2-C30)烯基”意指具有构成链的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,并且更优选地为2至10。

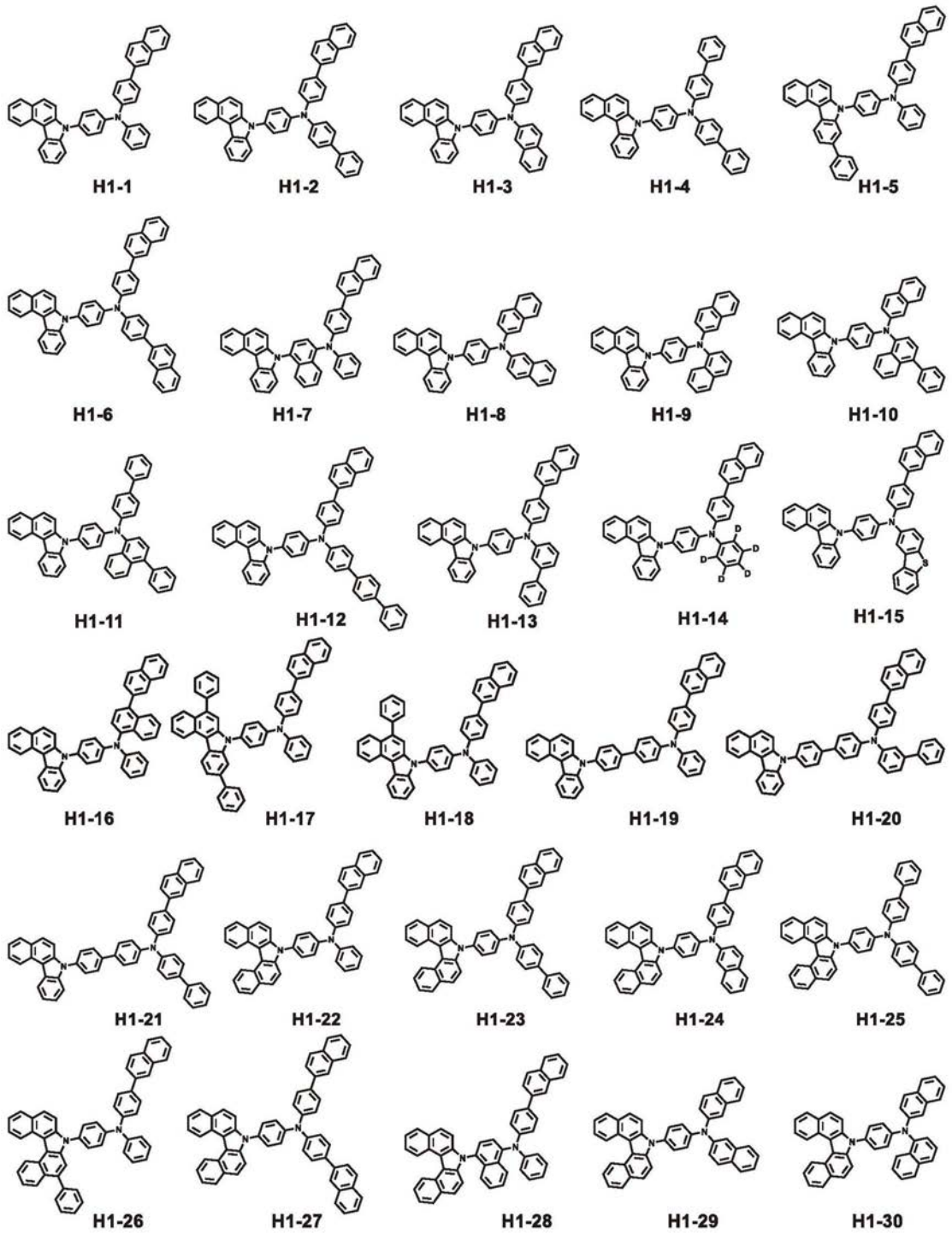
上述烯基可包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等。术语“(C2-C30)炔基”意指具有构成链的2至30个碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数目优选地为2至20,并且更优选地为2至10。上述炔基可包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等。术语“(C3-C30)环烷基”为具有3至30个环主链碳原子的单环或多环烃,其中碳原子的数目优选地为3至20,并且更优选地为3到7。上述环烷基可包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。术语“(3至7元)杂环烷基”为具有3至7个,优选地5至7个环主链原子(包括至少一个选自由以下组成的组的杂原子:B、N、O、S、Si和P,并且优选地O、S和N)的环烷基。上述杂环烷基可包括四氢呋喃、吡咯烷、硫杂环戊烷、四氢吡喃等。术语“(C6-C30)(亚)芳基”是衍生自具有6至30个环主链碳原子的芳族烃的单环或稠环基团,其中环主链碳原子的数目优选地为6至20,可为部分饱和的,并且可包含螺环结构。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、茚基、苯基茚基、苯并茚基、二苯并茚基、菲基、苯基菲基、蒽基、茚基、联亚三苯基、芘基、并四苯基、茈基、屈基、稠四苯基、荧蒽基等。术语“(3至30元)(亚)杂芳基”为具有3至30个环主链原子(包括至少一个,优选地1至4个选自由以下组成的组的杂原子:B、N、O、S、Si和P)的芳基。上述杂芳基可为单环,或与至少一个苯环缩合的稠环;可为部分饱和的;可为通过经由单键将至少一个杂芳基或芳基键联到杂芳基形成的基团。上述杂芳基可包括单环型杂芳基,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、异恶唑基、恶唑基、恶二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基和哒嗪基,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、苯并异恶唑基、苯并恶唑基、异吡啶基、吡啶基、苯并吡啶基、吡啶基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、萘啶基、咪唑基、啡恶嗪基、啡啶基和苯并间二氧杂环戊烯基。此外,“卤素”包括F、Cl、Br和I。

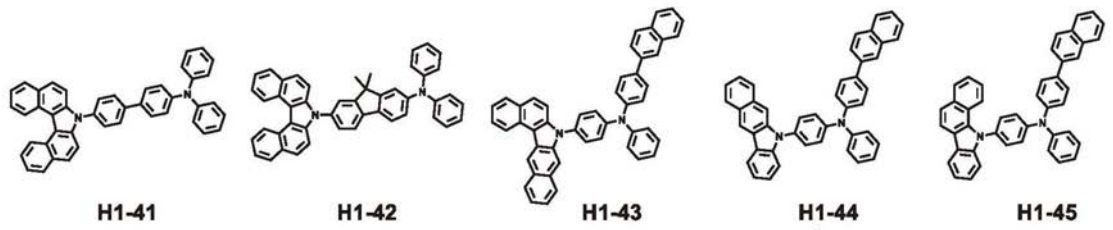
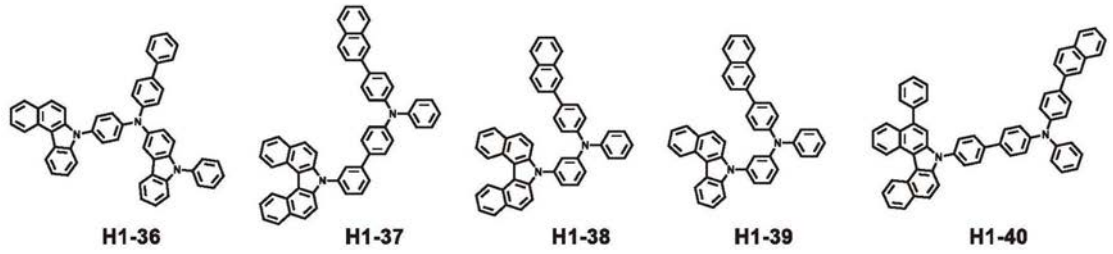
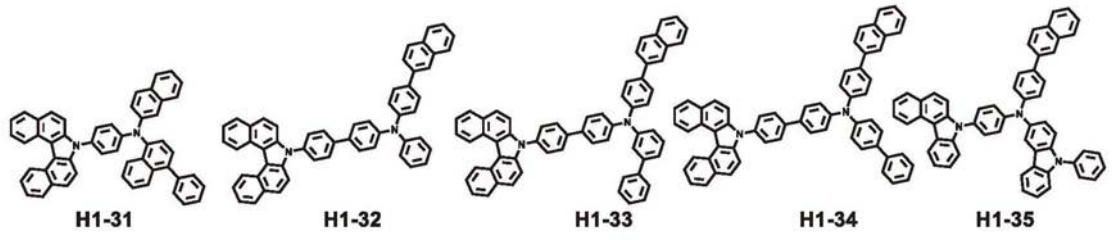
[0060] 在本文中,表述“经取代或未经取代”中的“经取代”意指在某一官能团中的氢原子经另一个原子或另一个官能团即取代基置换。在式1和2的 Ar_1 、 Ar_2 、 L_1 、 R_{11} 、 R_{12} 、 Ma 、 L_2 、 R_1 至 R_3 和R中,经取代的(C1-C30)烷基、经取代的(C6-C30)(亚)芳基、经取代的(3至30元)(亚)杂芳基、经取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基、经取代的(C3-C30)环烷基、经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代的单或二(C1-C30)烷氨基、经取代的单或二(C6-C30)芳氨基、经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基、经取代的含氮(3至30元)杂芳基,和经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环或其组合的取代基各自独立地为选自由以下组成的组中的至少一种:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤代(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3至7元)杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳硫基;未经取代或经氰基取代的(C6-C30)芳基;未经取代或经(C1-C30)烷基或(C6-C30)芳基取代的(5至30元)杂芳基;三(C1-C30)烷基硅烷基;三(C6-C30)芳基硅烷基;二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基;(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;氨基;单或二(C1-C30)烷氨基;单或二(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳氨基;(C1-C30)烷基羰基;(C1-C30)烷氧基羰基;(C6-C30)芳基羰基;二(C6-C30)芳基硼烷基;二(C1-C30)烷基硼烷基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼烷基;(C6-C30)芳基(C1-C30)

烷基；和 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基；优选地为选自由以下组成的组中的至少一种：氘、(C1-C20) 烷基、未经取代或经氰基取代的 (C6-C25) 芳基、未经取代或经 (C1-C20) 烷基或 (C6-C25) 芳基取代的 (5至25元) 杂芳基、单或二 (C6-C25) 芳氨基，和 (C1-C20) 烷基 (C6-C25) 芳基；更优选地为选自由以下组成的组中的至少一种：氘、(C1-C10) 烷基、未经取代或经氰基取代的 (C6-C25) 芳基、未经取代或经 (C1-C10) 烷基或 (C6-C18) 芳基取代的 (5至18元) 杂芳基、二 (C6-C18) 芳氨基，和 (C1-C10) 烷基 (C6-C18) 芳基；并且例如可为氘、未经取代的甲基、未经取代或经氰基取代的苯基、未经取代的萘基苯基、未经取代的萘基、未经取代的联苯基、经二甲基取代的苄基、经二苯基取代的苄基、经二甲基取代的苯并苄基、未经取代的咪唑基、经二甲基取代的苯并咪唑基、经苯基取代的吡啶基、未经取代的二苯并噻吩基，或未经取代的二苯基氨基。

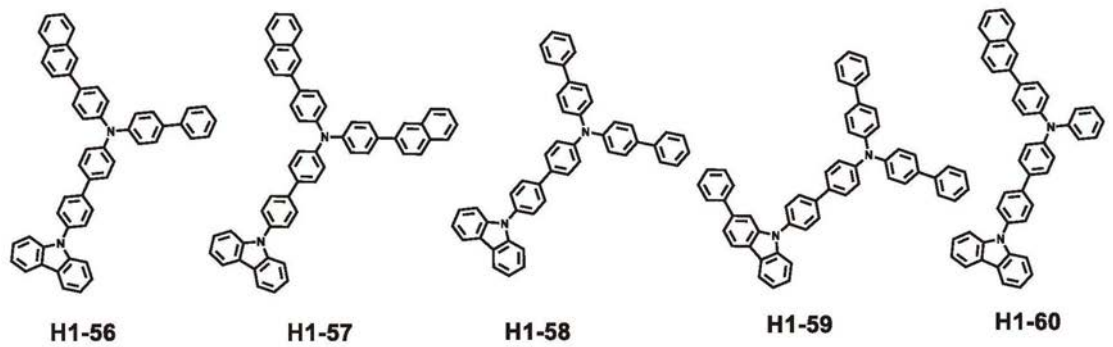
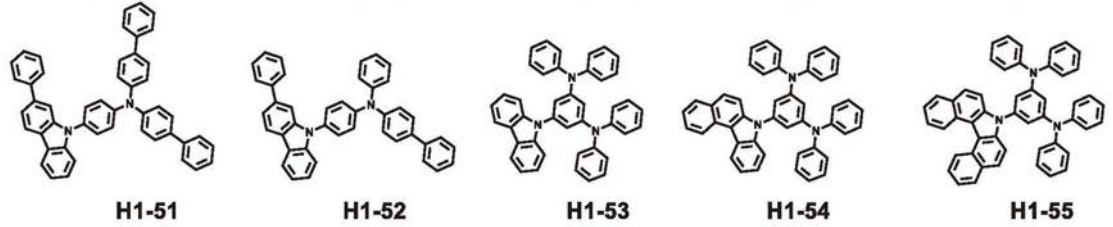
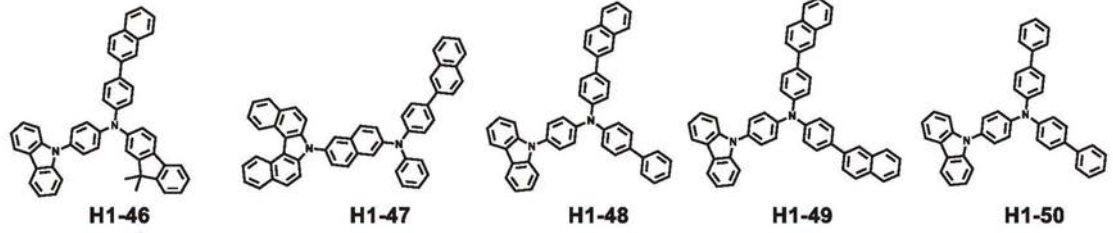
[0061] 由式1表示的第一主体化合物包括(但不限于)以下化合物：

[0062]

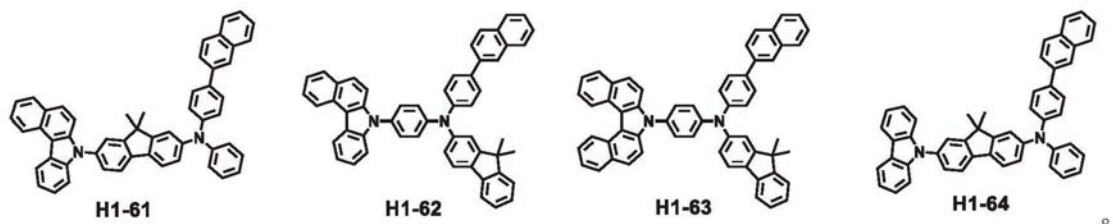




[0063]

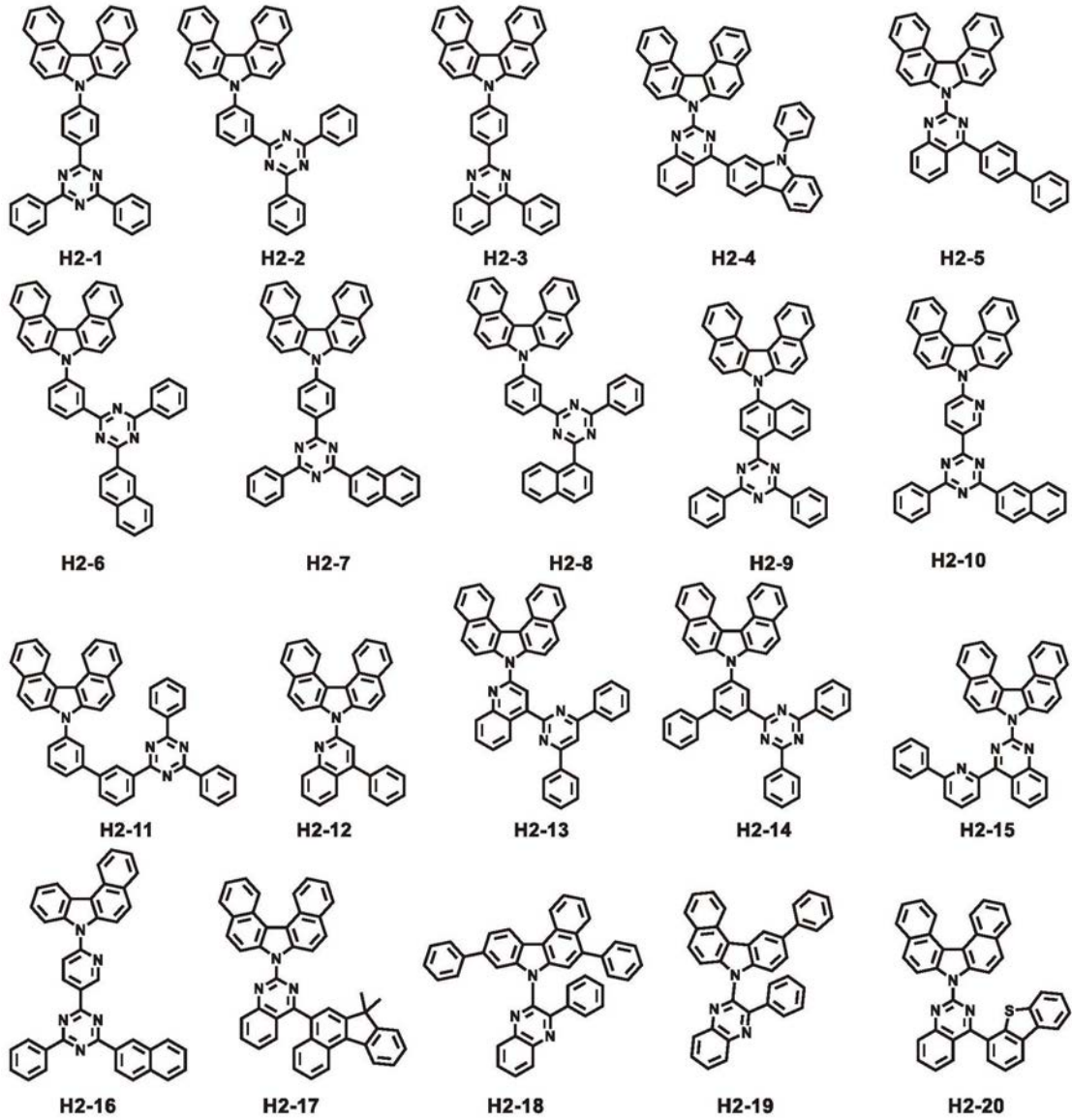


[0064]

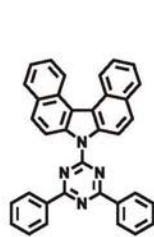


[0065] 根据本公开由式1表示的化合物可通过本领域技术人员已知的合成方法来生产，例如参见(但不限于)韩国专利申请特许公开号2013-0084960(2013年7月26日)和韩国专利申请特许公开号2013-0106255(2013年9月27日)中公开的方法。

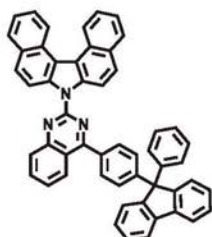
[0066] 由式2表示的第二主体化合物包括(但不限于)以下化合物:



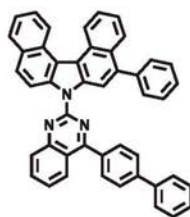
[0067]



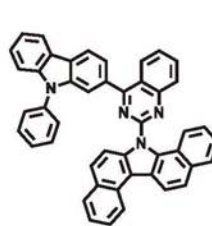
H2-21



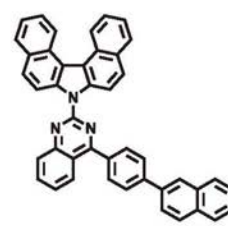
H2-22



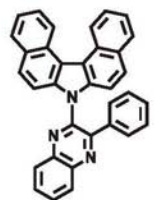
H2-23



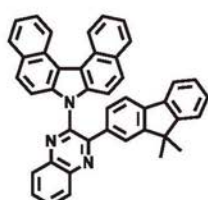
H2-24



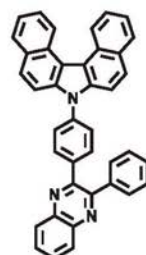
H2-25



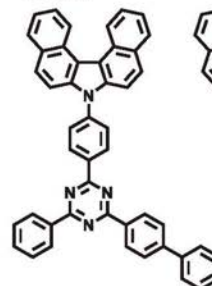
H2-26



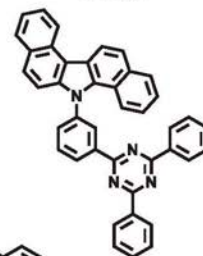
H2-27



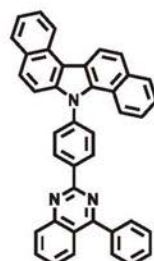
H2-28



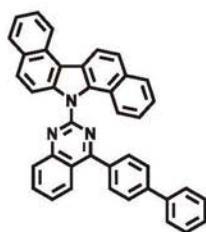
H2-29



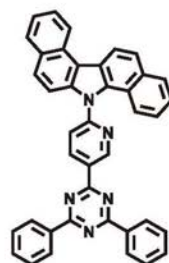
H2-30



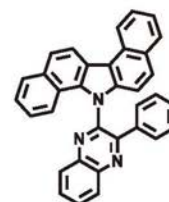
H2-31



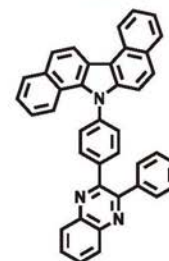
H2-32



H2-33

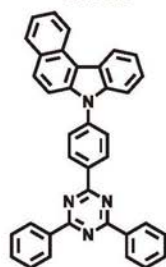


H2-34

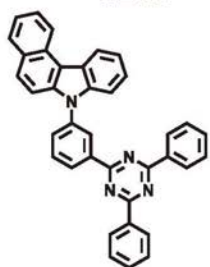


H2-35

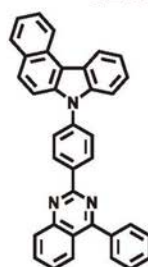
[0068]



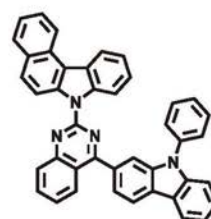
H2-36



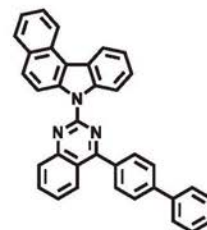
H2-37



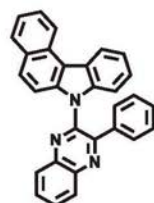
H2-38



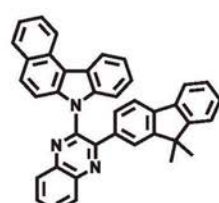
H2-39



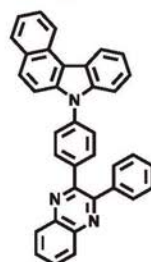
H2-40



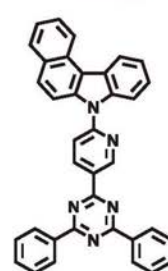
H2-41



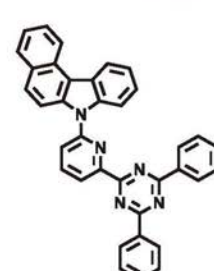
H2-42



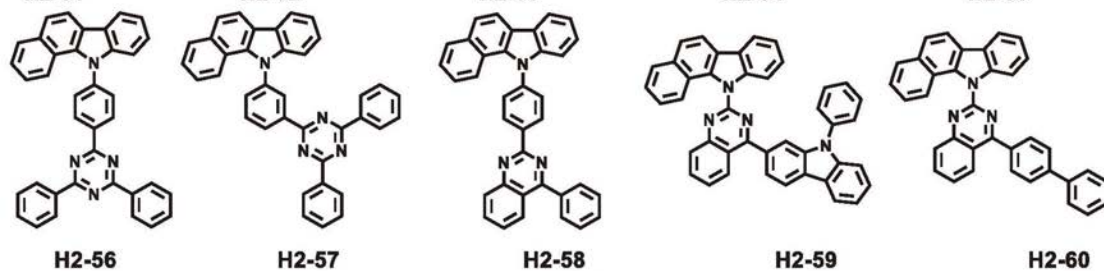
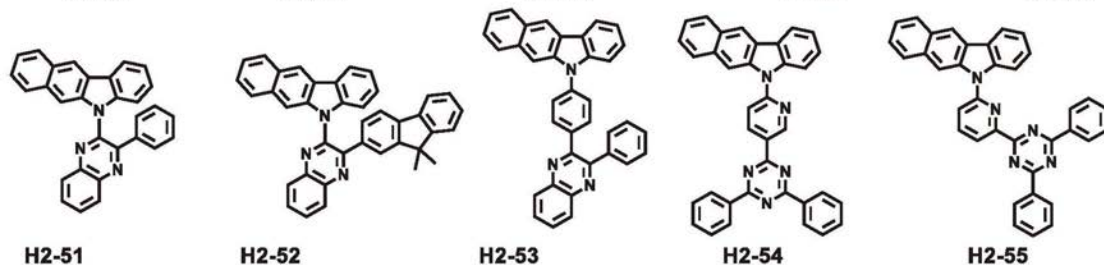
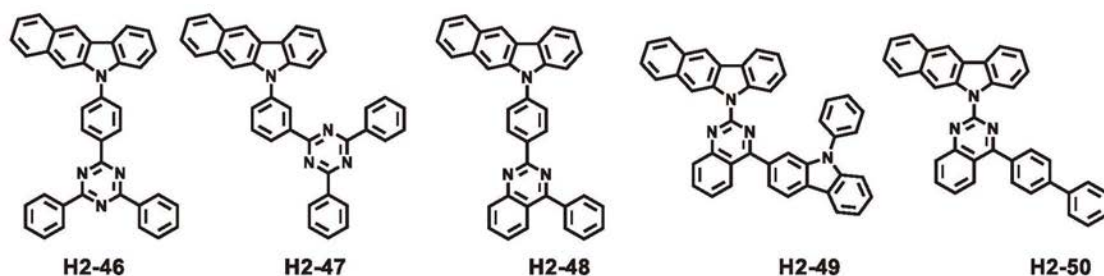
H2-43



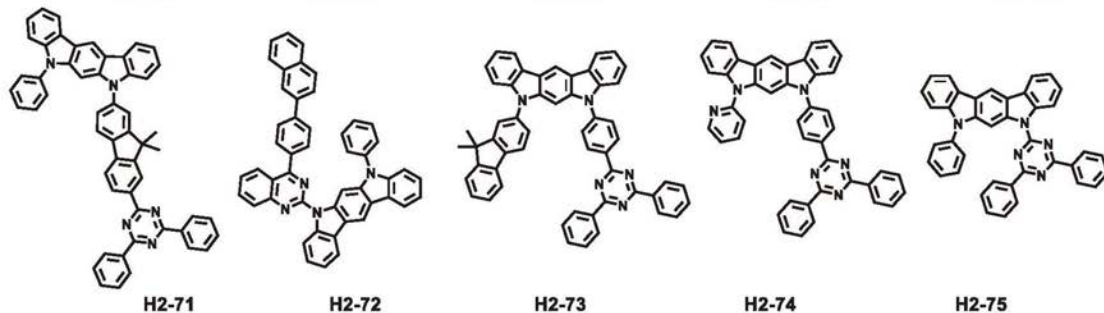
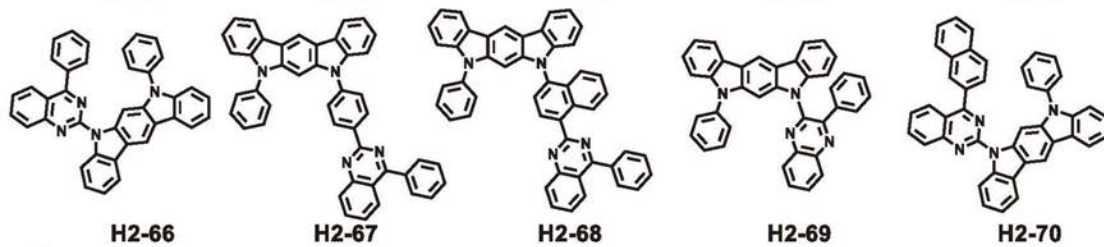
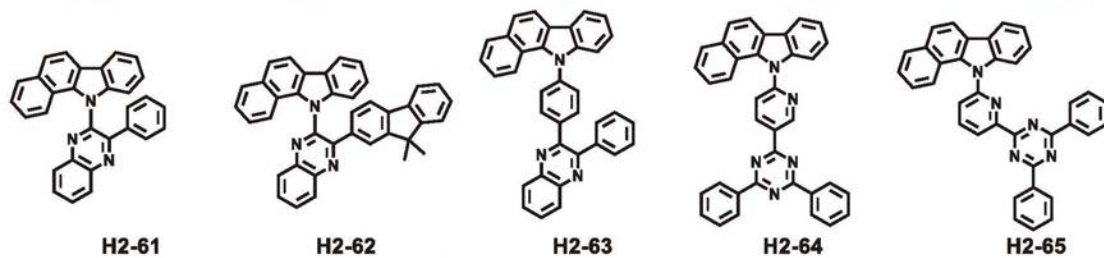
H2-44



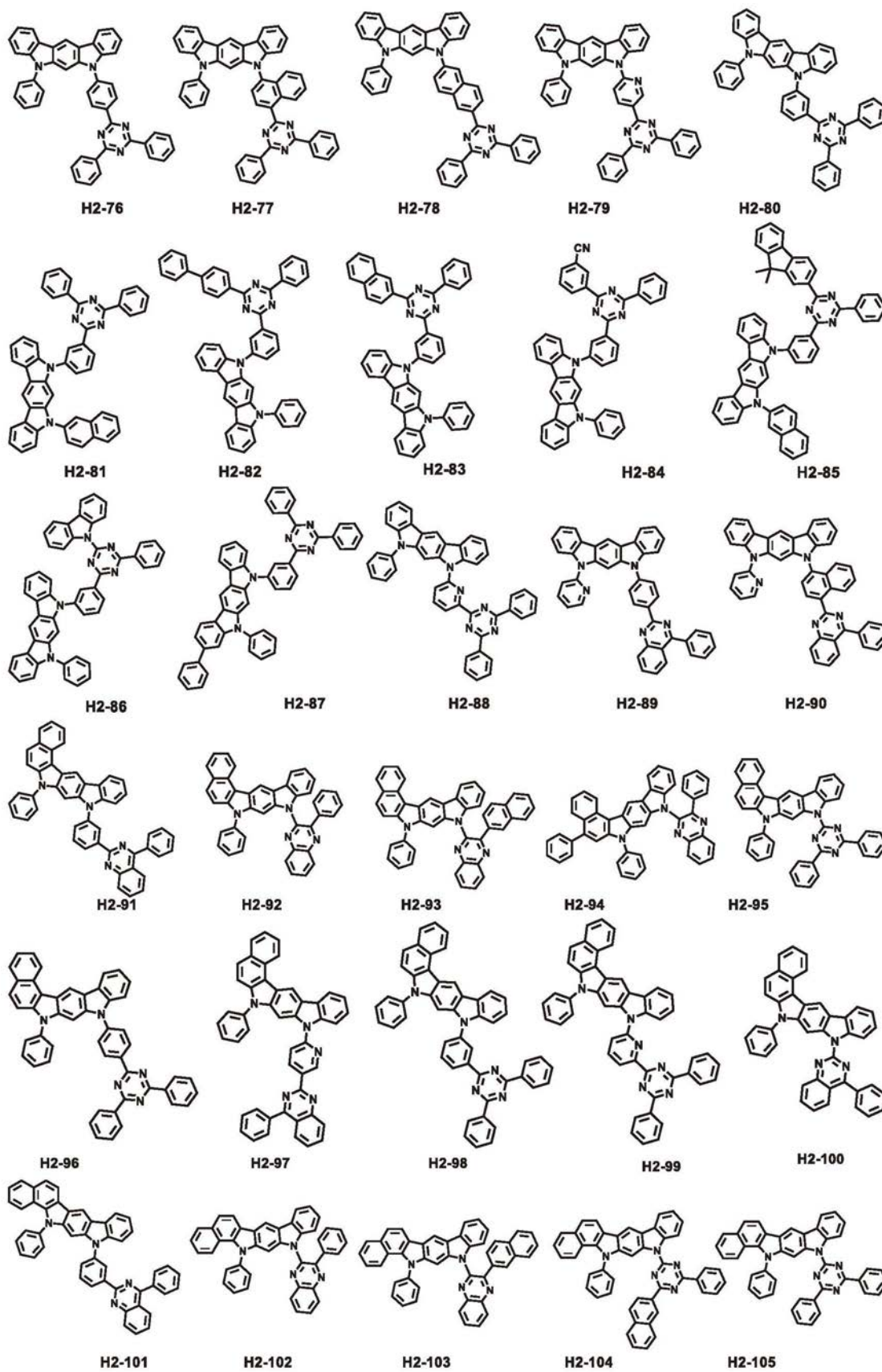
H2-45

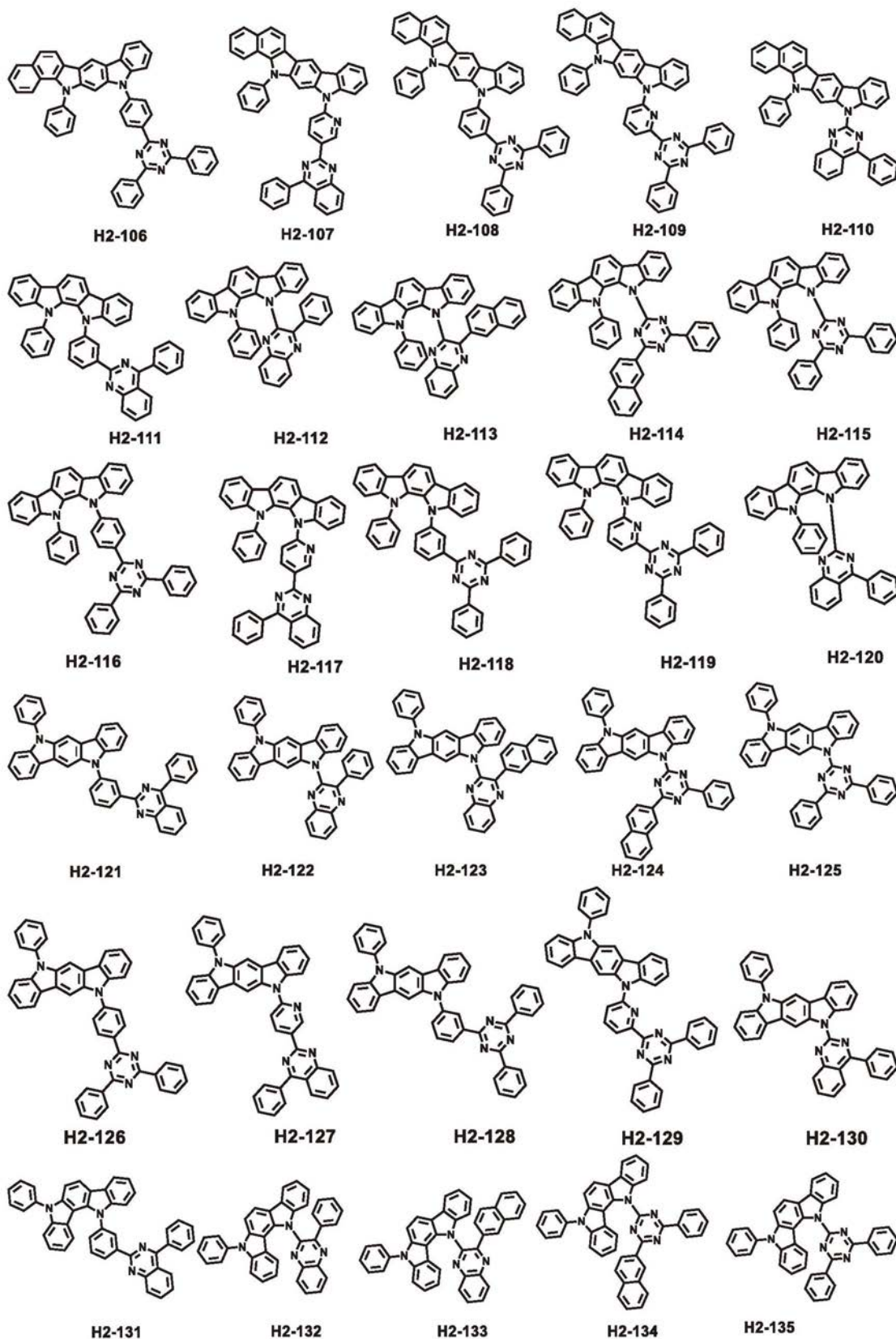


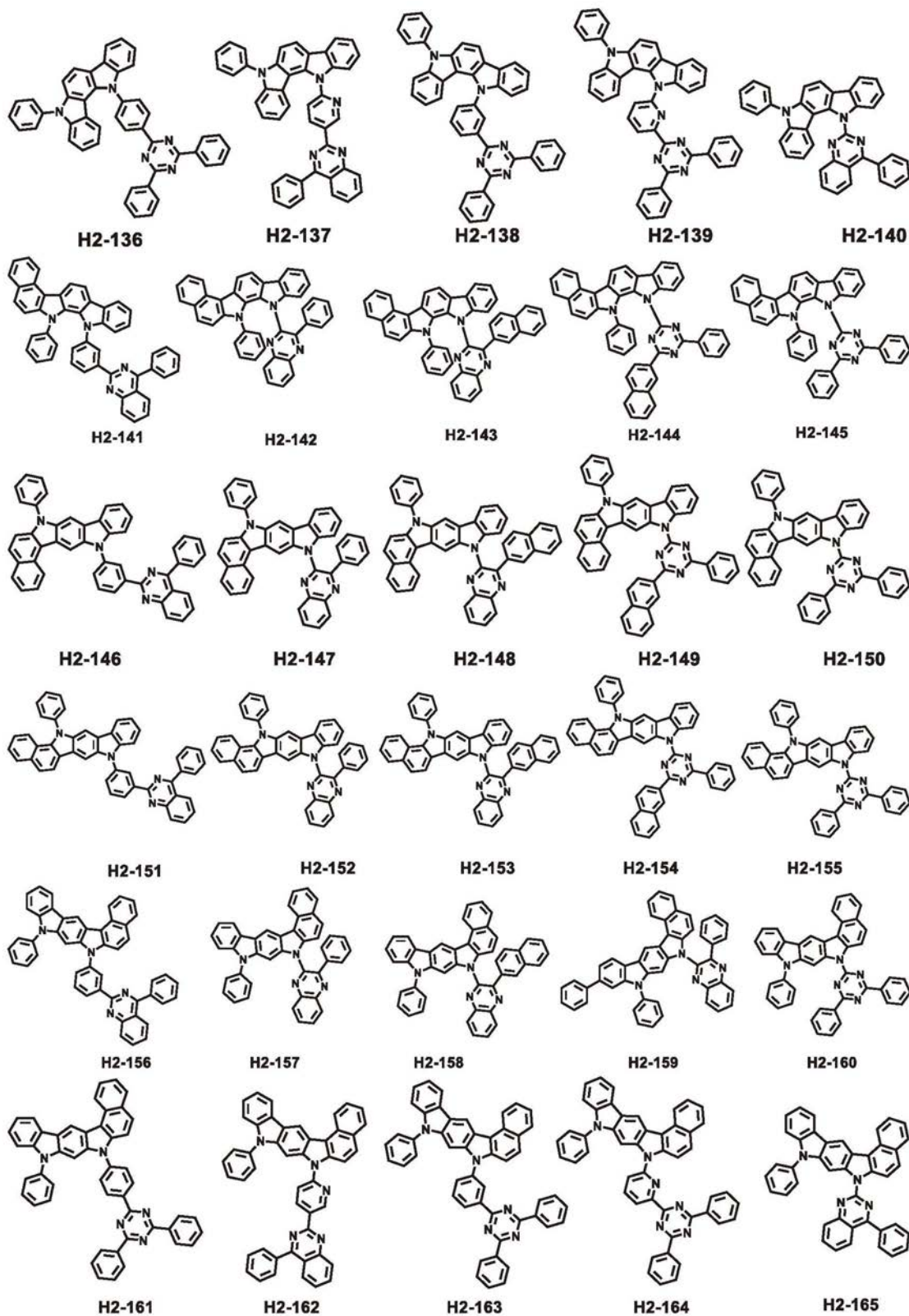
[0069]



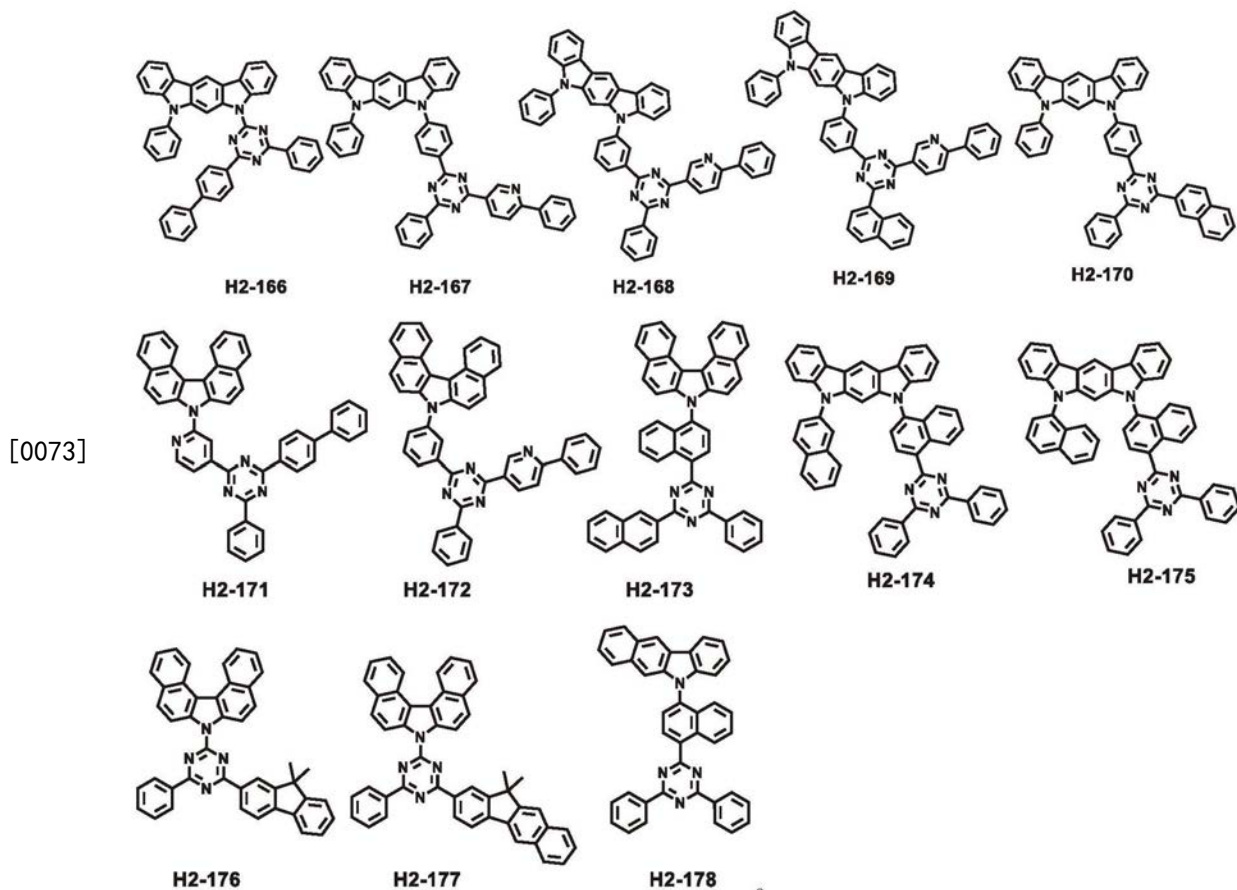
[0070]







[0072]



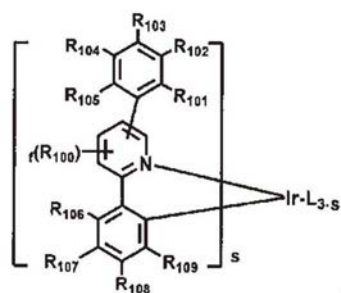
[0074] 根据本公开由式2表示的化合物可通过本领域技术人员已知的合成方法来生产，特别地，使用在以下许多专利文献中公开的方法：例如（但不限于）韩国专利申请特许公开号2016-0099471（2016年8月22日）、韩国专利申请特许公开号2015-0135109（2015年12月2日）、韩国专利号1603070（2016年3月8日）、韩国专利号1477613（2014年12月23日）、韩国专利申请特许公开号2015-0077513（2015年7月8日）、韩国专利号1511072（2015年4月6日）和韩国专利号1531904（2015年6月22日）。

[0075] 根据本公开的有机电致发光器件包含阳极、阴极和在阳极和阴极之间的至少一个发光层。发光层包含主体和磷光掺杂剂。主体包含多种主体化合物，多种主体化合物的至少第一主体化合物可由式1表示，并且第二主体化合物可由式2表示。

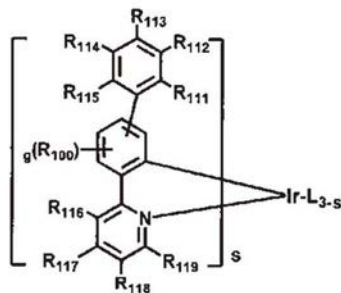
[0076] 发光层为发射光的层，并且可为单层或堆叠的两层或更多层的多层。在发光层中，优选的是以主体化合物计的掺杂化合物的掺杂浓度小于20wt%。

[0077] 根据本公开的有机电致发光器件中包含的掺杂剂优选地为至少一种磷光掺杂剂。根据本公开的有机电致发光器件中包含的磷光掺杂剂材料不受特别限制，但可优选地选自铱（Ir）、锇（Os）、铜（Cu）以及铂（Pt）的金属化络合物化合物，更优选地选自铱（Ir）、锇（Os）、铜（Cu）以及铂（Pt）的邻位金属化络合物化合物，并且甚至更优选地为邻位金属化铱络合物化合物。

[0078] 根据本公开的有机电致发光器件中包含的掺杂剂优选地选自自由下式101至104表示的化合物。

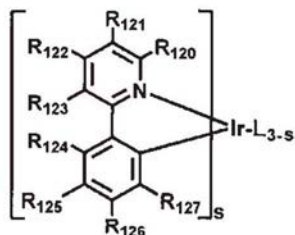


--- (101)

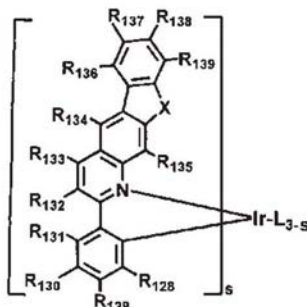


--- (102)

[0079]



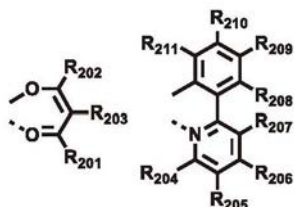
----- (103)



----- (104)

[0080] 其中L选自以下结构：

[0081]



[0082] R_{100} 、 R_{134} 和 R_{135} 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基或经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基；

[0083] R_{101} 至 R_{109} 和 R_{111} 至 R_{123} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经氘或卤素取代的 (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、氰基、或经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷氧基，其中 R_{106} 至 R_{109} 可键联到相邻 R_{106} 至 R_{109} 以形成经取代或未经取代的稠环，例如未经取代或经烷基取代的茚、未经取代或经烷基取代的二苯并噻吩，或未经取代或经烷基取代的二苯并咪唑；并且 R_{120} 至 R_{123} 可键联到相邻 R_{120} 至 R_{123} 以形成经取代或未经取代的稠环，例如未经取代或经选自烷基、芳基芳基烷基和烷基芳基中的至少一个取代的喹啉；

[0084] R_{124} 至 R_{133} 和 R_{136} 至 R_{139} 各自独立地表示氢、氘、卤素、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基，或经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基，其中 R_{124} 至 R_{127} 可键联到相邻 R_{124} 至 R_{127} 以形成经取代或未经取代的稠环，例如未经取代或经烷基取代的茚、未经取代或经烷基取代的二苯并噻吩，或未经取代或经烷基取代的二苯并咪唑；

[0085] X表示 $CR_{21}R_{22}$ 、O或S；

[0086] R_{21} 和 R_{22} 各自独立地表示经取代或未经取代的 (C1-C10) 烷基，或经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基；

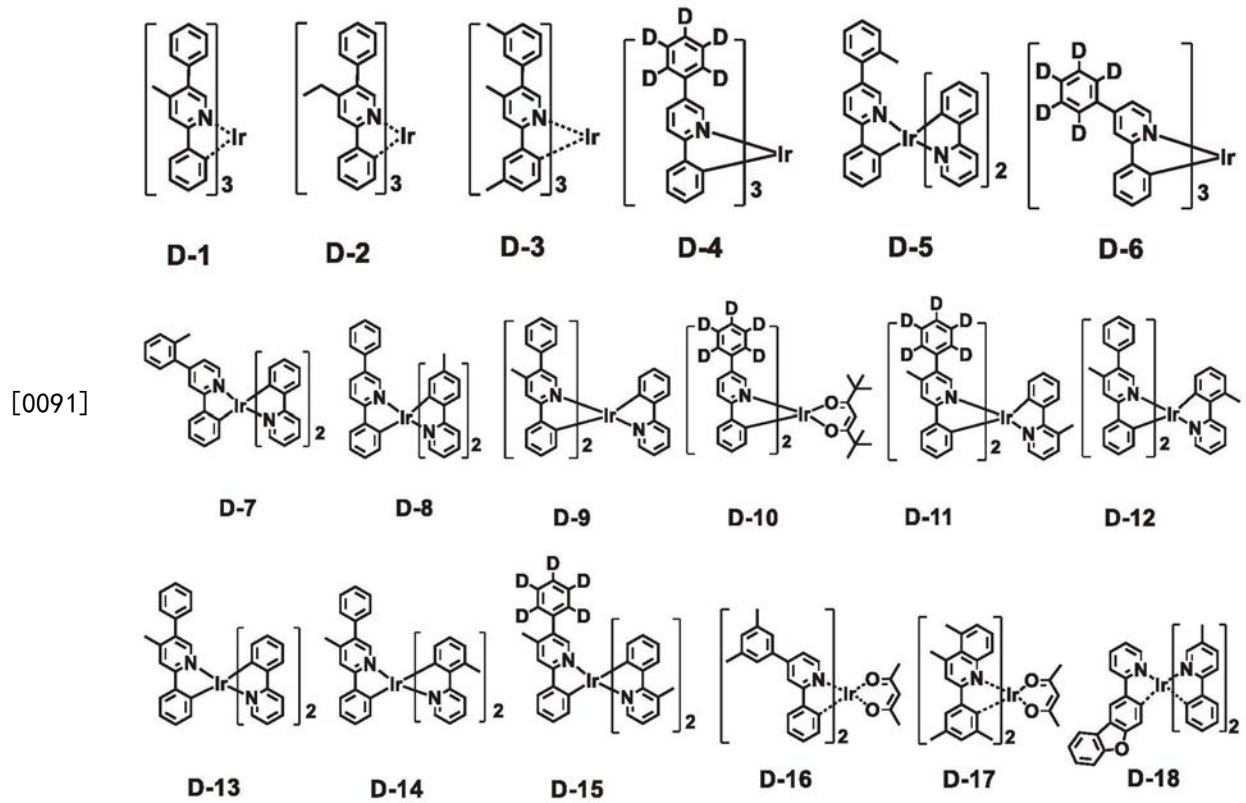
[0087] R_{201} 至 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经氘或卤素取代的 (C1-C30) 烷基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基，或未经取代或经烷基或氘取代的 (C6-C30) 芳基，其中 R_{208} 至 R_{211} 可键联到相邻 R_{208} 至 R_{211} 以形成经取代或未经取代的稠环，例如未经取代或经

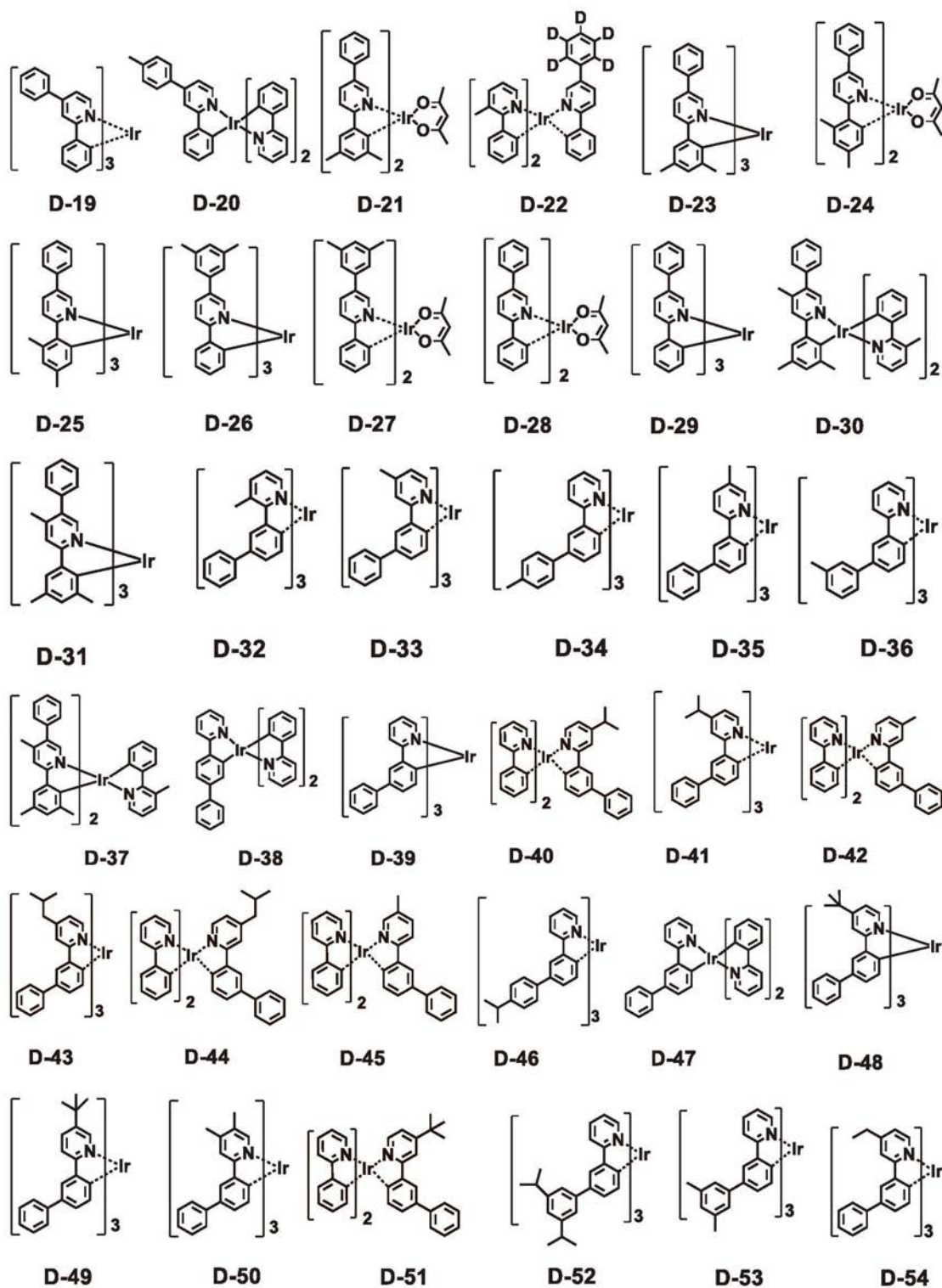
烷基取代的茚、未经取代或经烷基取代的二苯并噻吩,或未经取代或经烷基取代的二苯并呋喃;

[0088] f和g各自独立地表示1至3的整数;其中如果f或g为2或更大的整数,每个 R_{100} 可相同或不同;并且

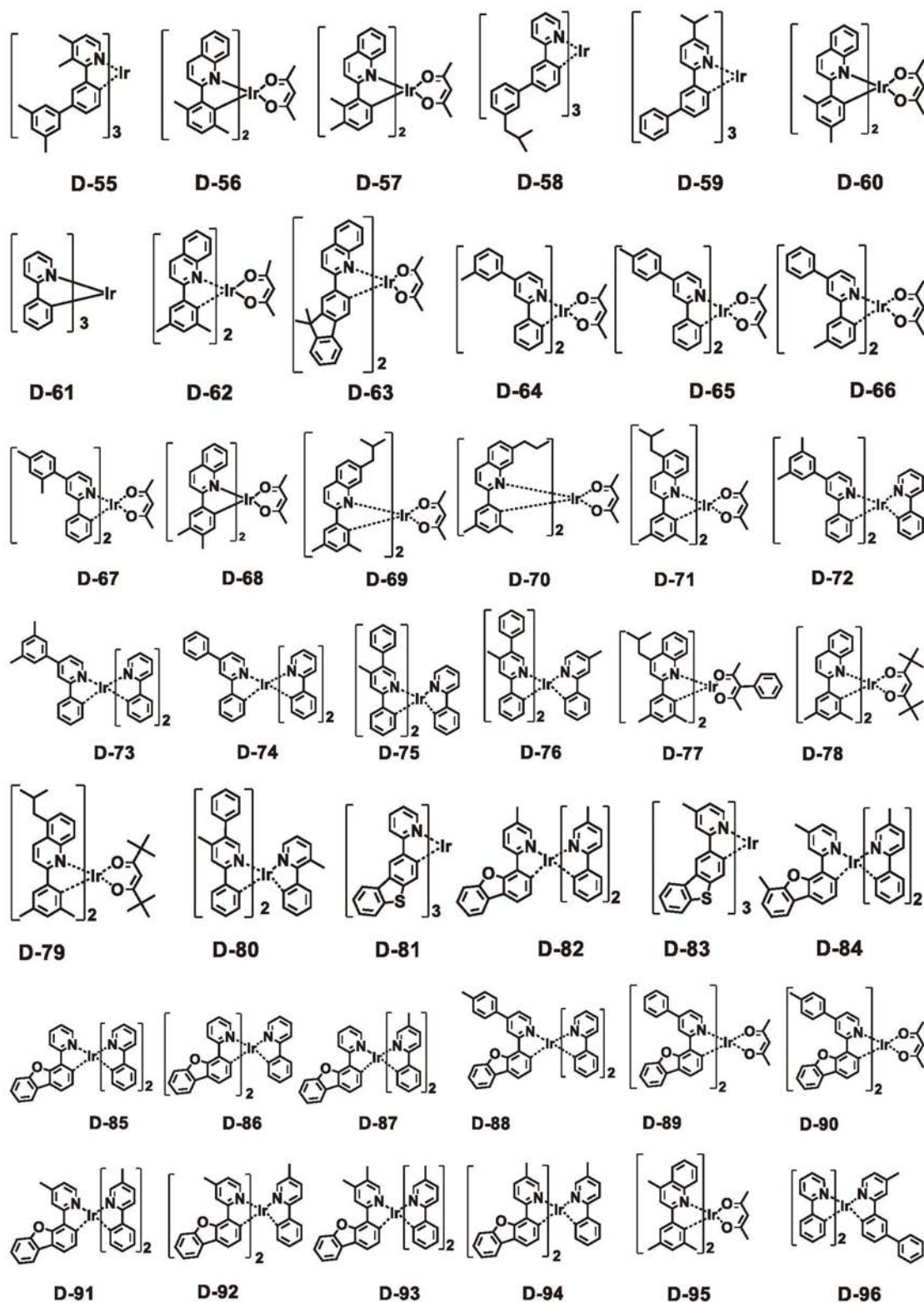
[0089] s表示1至3的整数。

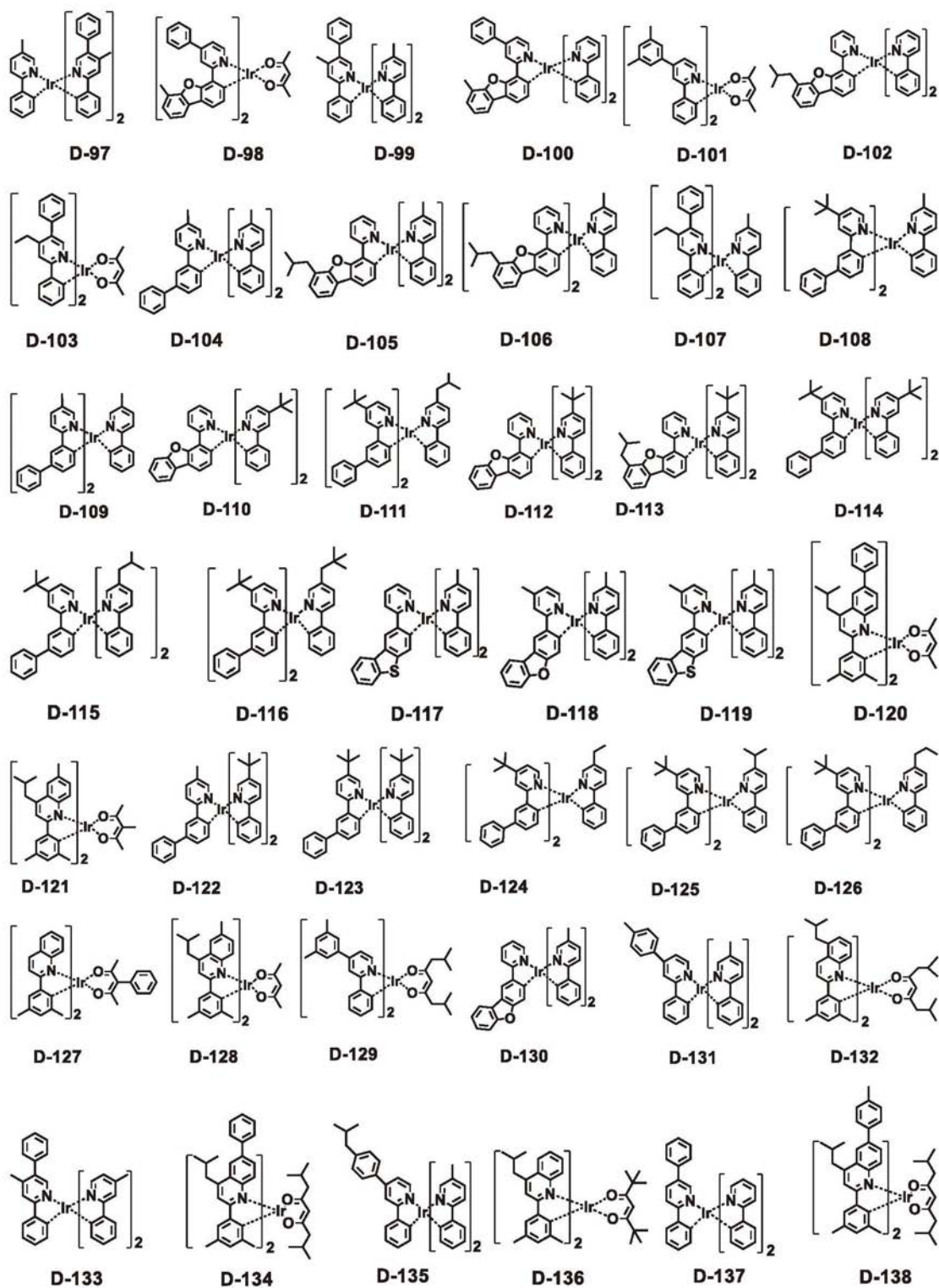
[0090] 具体地,掺杂材料包括以下:

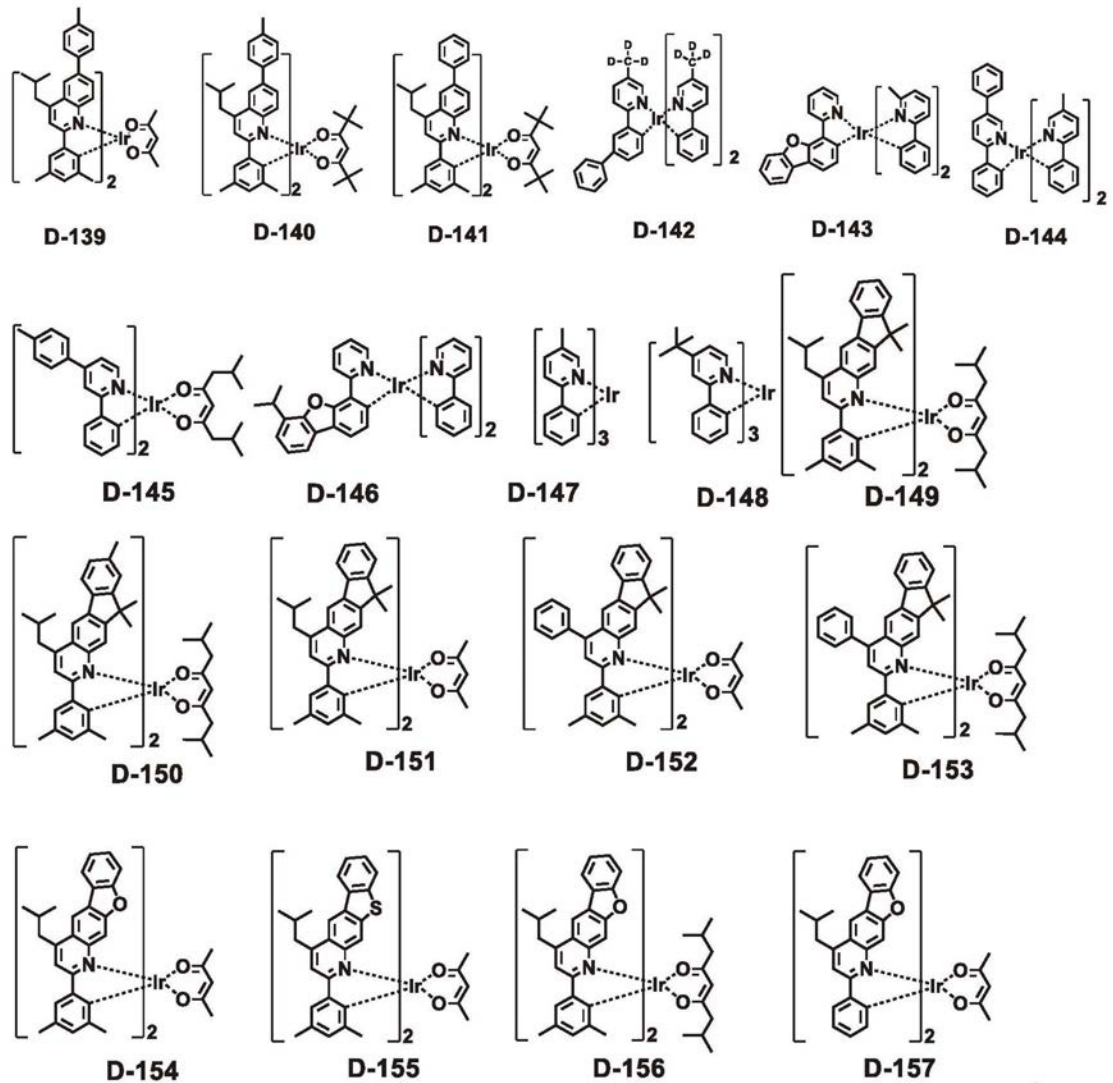




[0092]







[0095]

[0096] 本公开的有机电致发光器件在有机层中可另外包含至少一种选自由基于芳胺的化合物和基于苯乙烯基芳基胺的化合物组成的组的化合物。

[0097] 另外,在本公开的有机电致发光器件中,有机层可另外包含选自由以下组成的组的至少一种金属:周期表的第1族金属、第2族金属、第4周期过渡金属、第5周期过渡金属、镧系元素和d-过渡元素的有机金属,或包含所述金属的至少一种络合物化合物。

[0098] 在本公开的有机电致发光器件中,至少一个层(在下文中为“表面层”)可优选地放置在一个或两个电极的(一个或多个)内表面上,所述层选自硫族化物层、金属卤化物层以及金属氧化物层。具体地,硅或铝的硫族化物(包括氧化物)层优选地放置在电致发光中间层的阳极表面上,并且金属卤化物层或金属氧化物层优选地放置在电致发光中间层的阴极表面上。这类表面层可为有机电致发光器件提供操作稳定性。优选地,硫族化物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiO_n 、 SiAlO_n 等;所述金属卤化物包括 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属氟化物等;并且所述金属氧化物包括 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

[0099] 在阳极与发光层之间,可使用空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层,或电子阻挡层或其组合。空穴注入层可使用多层以便降低从阳极到空穴传输层或电子阻挡层的空穴注入屏障(或空穴注入电压)。每层可同时使用两种化合物。空穴传输层或电子阻挡层还可由多层形成。空穴辅助层或发光辅助层可放置在空穴传输层和发光层之间,并且

可控制空穴传输速率。空穴辅助层或发光辅助层可具有改善有机电致发光器件的效率和/或寿命的效果。

[0100] 在发光层与阴极之间,可使用选自电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层或电子注入层或其组合的层。电子缓冲层可使用多层以便控制电子的注入并且提高在发光层和电子注入层之间的界面特性。在每层中可同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层还可由多层形成,并且每一层可包含两种或更多种化合物。

[0101] 在本公开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空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区优选地放置在一对电极的至少一个表面上。在这种情况下,电子传输化合物被还原成阴离子,并且因此变得更容易注入电子并且将其从混合区传输到电致发光介质。另外,空穴传输化合物被氧化为阳离子,并且因此从混合区注入并且传输空穴到电致发光介质变得更加容易。优选地,氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物;并且还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属和其混合物。还原性掺杂剂层可用作电荷产生层来制备具有两个或更多个发光层并且发白光的有机电致发光器件。

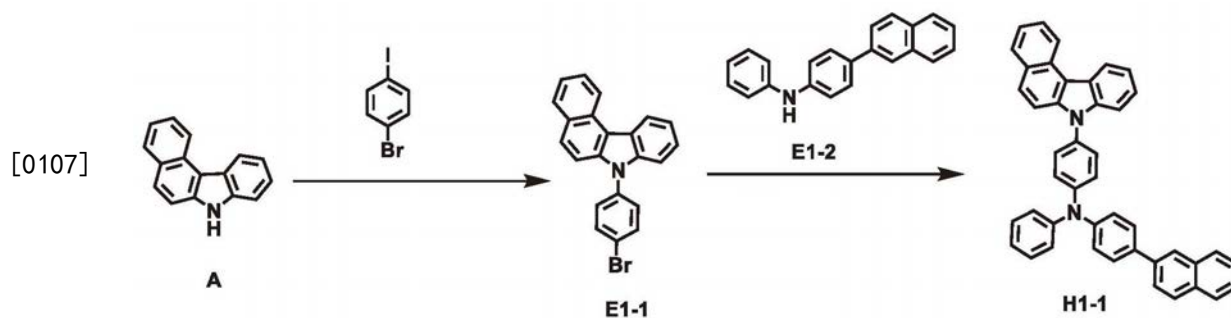
[0102] 为了形成本公开的有机电致发光器件的每一层,可使用干式成膜方法,如真空蒸发、溅镀、等离子体和离子电镀方法,或湿式成膜方法,如旋涂、浸涂和流涂方法。本公开的第一和第二主体化合物可共蒸发或混合蒸发。

[0103] 当使用湿式成膜方法时,可通过将形成每一层的材料溶解或扩散到任何合适的溶剂中来形成薄膜,所述溶剂如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二恶烷等。溶剂可为形成每一层的材料可溶解或扩散并且不存在成膜能力问题的任何溶剂。

[0104] 通过使用本公开的有机电致发光器件,可生产显示系统或照明系统。

[0105] 在下文中,将参考本公开的代表性化合物详细地解释本公开的主体化合物的制备方法以及包含所述化合物的器件的性质。然而,本公开不受以下实例限制。

[0106] 实例1:制备化合物H1-1



[0108] 1) 制备化合物E1-1

[0109] 将30g化合物A (138mmol)、58.6g 1-溴-4-碘苯 (207mmol)、13.1g CuI (69mmol)、18.6mL乙二胺 (276mmol)、73g K_3PO_4 (345mmol) 和700mL甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在120℃下搅拌12小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得42g化合物E1-1 (产率:82%)。

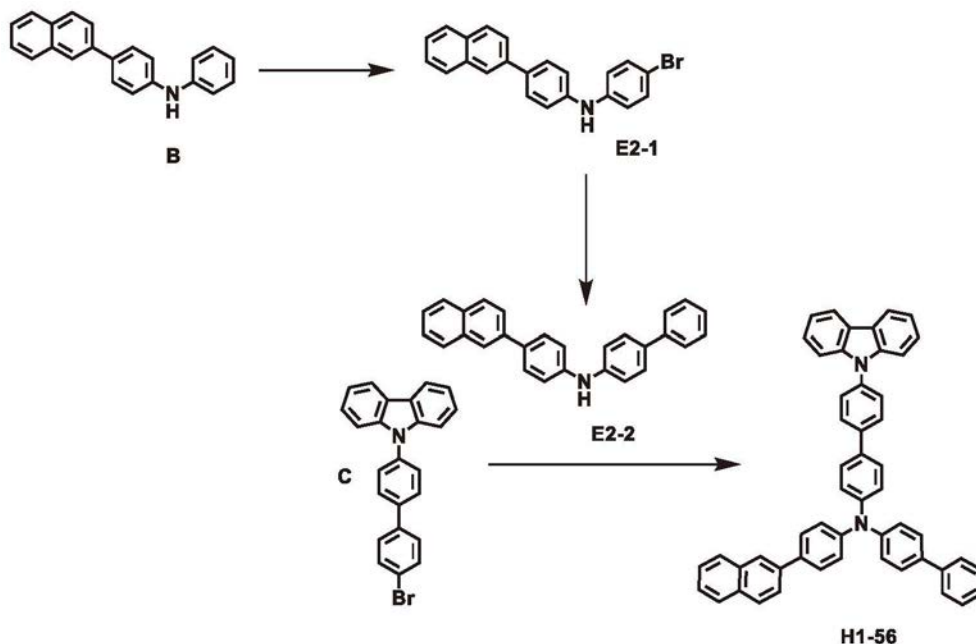
[0110] 2) 制备化合物H1-1

[0111] 将15g化合物E1-1 (40mmol)、10.8g化合物E1-2 (36mmol)、0.4g乙酸钡 (II)

(1.8mmol)、1.8mL三叔丁基膦(3.6mmol)、10.5g叔丁醇钠(110mmol)和185mL邻二甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在150℃的回流下搅拌2小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得8.9g化合物H1-1(产率:42%)。

[0112]	MW	UV	PL	M.P.
H1-1	586.74	384nm	403nm	219℃

[0113] 实例2:制备化合物H1-56



[0115] 1) 制备化合物E2-1

[0116] 将30g化合物B(101mmol)和500mL二甲基甲酰胺(DMF)引入到反应容器中,并且将混合物在-5℃的氮气氛下搅拌30分钟。将溶解在500mL DMF中的15.7g N-溴代琥珀酰胺(NBS)(91mmol)的溶液缓慢滴加到反应容器中。反应完成后,反应产物用硫代硫酸钠洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得30g化合物E2-1(产率:79%)。

[0117] 2) 制备化合物E2-2

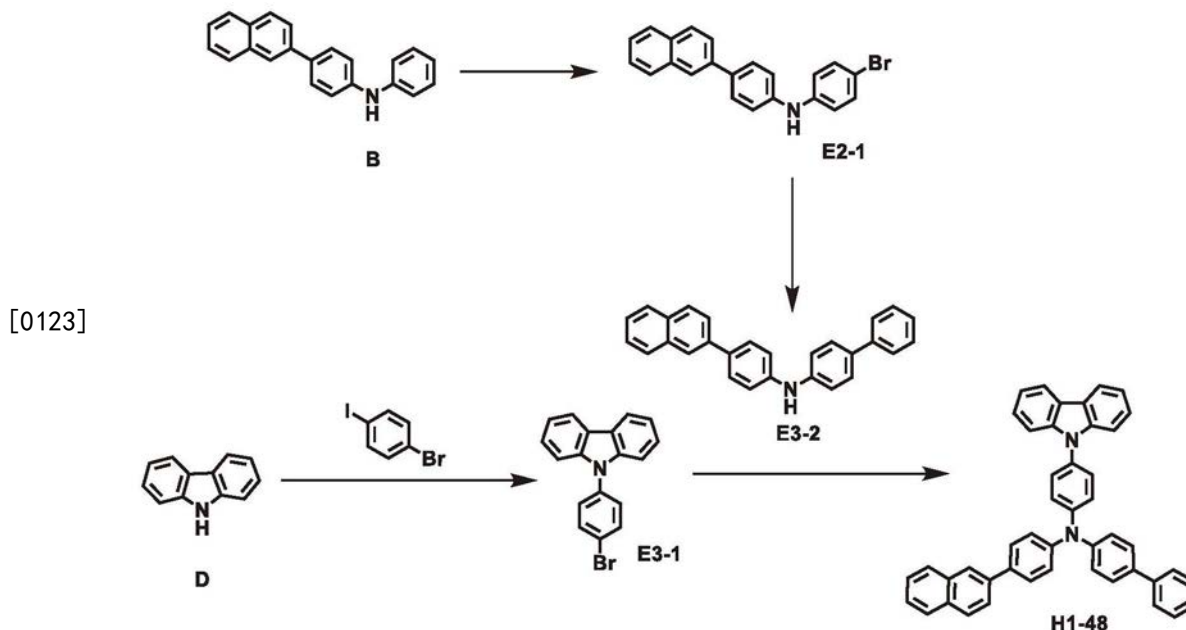
[0118] 将6g化合物E2-1(16mmol)、3.9g苯基硼酸(32mmol)、0.93g四(三苯基膦)钯(0.8mmol)、8.52g磷酸氢钾(40mmol)、53mL甲苯、13mL乙醇和13mL蒸馏水倒入反应容器中,并且将混合物在150℃的回流下搅拌2小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得5.5g化合物E2-2(产率:92%)。

[0119] 3) 制备化合物H1-56

[0120] 将8.6g化合物C(21.5mmol)、8.0g化合物E2-2(21.5mmol)、0.39g三(二亚苄基丙酮)二钯(0)(Pd₂(dba)₃)(0.43mmol)、0.52g三(邻甲苯基)膦(1.72mmol)、3.1g叔丁醇钠(32.3mmol)和108mL甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在120℃的回流下搅拌3小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得8.3g化合物H1-56(产率:56%)。

[0121]		MW	UV	PL	M.P.
	H1-56	688.87	393.9nm	410.9nm	150°C

[0122] 实例3:制备化合物H1-48



[0124] 1) 制备化合物E3-1

[0125] 将50g化合物D (299mmol)、127g 1-溴-4-碘苯 (449mmol)、28.4g CuI (150mmol)、40mL 乙二胺 (598mmol)、159g 磷酸氢钾 (747mmol) 和1500mL 甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在120°C下搅拌12小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得74g化合物E3-1 (产率:77%)。

[0126] 2) 制备化合物E2-1

[0127] 将30g化合物B (101mmol) 和500mL 二甲基甲酰胺 (DMF) 引入到反应容器中,并且将混合物在-5°C的氮气气氛下搅拌30分钟。将溶解在500mL DMF中的15.7g N-溴代琥珀酰胺 (NBS) (91mmol) 的溶液缓慢滴加到反应容器中。反应完成后,反应产物用硫代硫酸钠洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得30g化合物E2-1 (产率:79%)。

[0128] 3) 制备化合物E3-2

[0129] 将6g化合物E2-1 (16mmol)、3.9g 苯基硼酸 (32mmol)、0.93g 四(三苯基膦)钯 (0.8mmol)、8.52g 磷酸氢钾 (40mmol)、53mL 的甲苯、13mL 乙醇和13mL 蒸馏水倒入反应容器中,并且将混合物在125°C的回流下搅拌2小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得5.5g化合物E3-2 (产率:92%)。

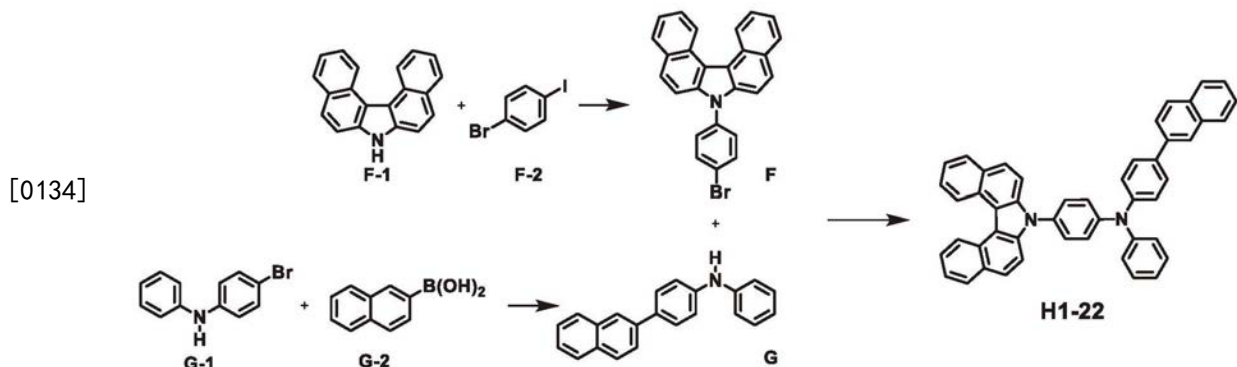
[0130] 4) 制备化合物H1-48

[0131] 将4.8g化合物E3-1 (15mmol)、5.5g化合物E3-2 (15mmol)、0.27g 三(二亚苄基丙酮)二钯(0) (Pd₂(dba)₃) (0.30mmol)、0.36g 三(邻甲苯基)膦 (1.0mmol)、2.86g 叔丁醇钠 (30mmol) 和75mL 甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在125°C的回流下搅拌3小时。反应完

成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发仪除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得5.5g化合物H1-48(产率:60.2%)。

[0132]	MW	UV	PL	M.P.
H1-48	612.78	386nm	411nm	240°C

[0133] 实例4:制备化合物H1-22



[0135] 1) 制备化合物F

[0136] 将10g 7H-二苯并[c,g]吡啶(37.4mmol)、21.1g 1-溴-4-碘苯(74.8mmol)、3.56g CuI(18.7mmol)、2.5mL乙二胺(37.4mmol)、23.8g K_3PO_4 (112.2mmol)和187mL甲苯倒入烧瓶中,并且将混合物溶解,并在120°C的回流下搅拌3小时。反应完成后,通过加入水终止反应,并且有机层用乙酸乙酯萃取。通过使用硫酸镁除去剩余的水分。将所得产物干燥并且用柱色谱纯化,以获得12g化合物F(产率:76.4%)。

[0137] 2) 制备化合物G

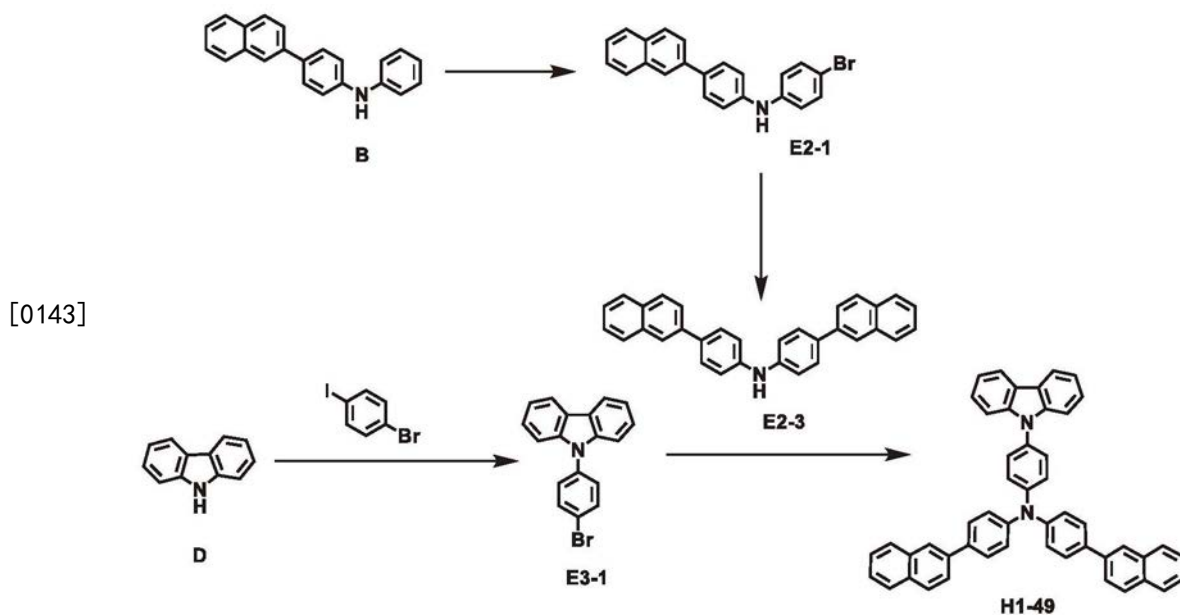
[0138] 将20g 4-溴-N-苯基苯胺(80.6mmol)、17.2g 萘-2-基硼酸(96.7mmol)、4.65g $Pd(PPh_3)_4$ (4.03mmol)、33.4g K_2CO_3 (241.8mmol)、240mL甲苯、124mL乙醇和124mL蒸馏水倒入烧瓶中,并且将混合物在120°C的回流下搅拌5小时。将所得固体过滤并且用柱色谱纯化,以获得18g化合物G(产率:75.6%)。

[0139] 3) 制备化合物H1-22

[0140] 将6g化合物F(14.2mmol)、3.8g化合物G(15.6mmol)、159mg $Pd(OAc)_2$ (0.71mmol)、0.7mL $P(t-Bu)_3$ (1.42mmol)、4.2g $NaOtBu$ (42.6mmol)和70mL二甲苯倒入烧瓶中,并且将混合物在150°C的回流下搅拌5小时。反应完成后,通过加入水终止反应,并且有机层用乙酸乙酯萃取。通过使用硫酸镁除去剩余的水分。将所得产物干燥并且用柱色谱纯化,以获得5g化合物H1-22(产率:55%)。

[0141]	MW	UV	PL	M.P.
H1-22	636.78	330nm	399nm	181°C

[0142] 实例5:制备化合物H1-49



[0144] 1) 制备化合物E3-1

[0145] 将50g化合物D (299mmol)、127g 1-溴-4-碘苯 (449mmol)、28.4g CuI (150mmol)、40mL乙二胺 (598mmol)、159g磷酸氢钾 (747mmol) 和1500mL甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在120℃下搅拌12小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得74g化合物E3-1 (产率:77%)。

[0146] 2) 制备化合物E2-1

[0147] 将30g化合物B (101mmol) 和500mL二甲基甲酰胺 (DMF) 引入到反应容器中,并且将混合物在-5℃的氮气气氛下搅拌30分钟。将溶解在500mL DMF中的15.7g N-溴代琥珀酰胺 (NBS) (91mmol) 的溶液缓慢滴加到反应容器中。反应完成后,反应产物用硫代硫酸钠洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得30g化合物E2-1 (产率:79%)。

[0148] 3) 制备化合物E2-3

[0149] 将23g化合物E2-1 (61mmol)、15.9mL萘-2-硼酸 (92mmol)、3.6g四(三苯基膦) 钯 (3.1mmol)、32.6g磷酸氢钾 (154mmol)、300mL甲苯、75mL乙醇和75mL蒸馏水倒入反应容器中,并且将混合物在125℃的回流下搅拌2小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得25g化合物E2-3 (产率:96%)。

[0150] 4) 制备化合物H1-49

[0151] 将6.5g化合物E3-1 (20mmol)、7.8g化合物E2-3 (18.5mmol)、0.27g乙酸钯(II) (0.9mmol)、0.9mL三叔丁基膦 (1.8mmol)、5.3g叔丁醇钠 (55mmol) 和90mL邻二甲苯倒入反应容器中,并且将混合物在150℃的回流下搅拌3小时。反应完成后,反应产物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥萃取的有机层。用旋转蒸发器除去溶剂,并且所得产物用柱色谱纯化,以获得4g化合物H1-49 (产率:33%)。

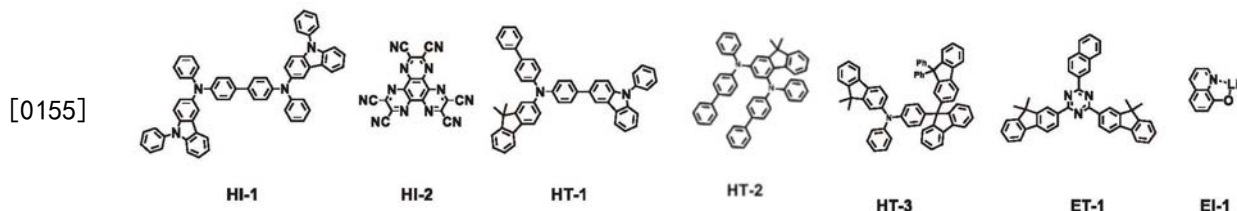
[0152]

	MW	UV	PL	M.P.
--	----	----	----	------

H1-49	662.82	388nm	413nm	209°C
-------	--------	-------	-------	-------

[0153] 器件实例1-1至1-22和1-24至1-30:通过共蒸发本公开的第一和第二主体化合物作为主体来生产OLED器件

[0154] 通过使用根据本公开的主体化合物生产OLED器件。依次用丙酮、乙醇和蒸馏水对用于OLED器件的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$) (日本吉奥马科技株式会社(GEOMATEC CO., LTD., Japan))进行超声波洗涤,并且然后储存于异丙醇中。然后将ITO衬底安装在真空气相沉积设备的衬底固持器上。将化合物HI-1引入到真空气相沉积设备的单元中,并且然后将所述设备的腔室中的压力控制到 10^{-6} 托。之后,向所述单元施加电流以使上述引入的材料蒸发,由此在ITO衬底上形成厚度为80nm的第一空穴注入层。接下来,将化合物HI-2引入到真空气相沉积设备的另一个单元中,并且通过向所述单元施加电流蒸发,由此在第一空穴注入层上形成厚度为5nm的第二空穴注入层。然后,将化合物HT-1引入到真空气相沉积设备的另一单元中,并且通过向所述单元施加电流而蒸发,由此在第二空穴注入层上形成厚度为10nm的第一空穴传输层。然后,将化合物HT-3引入到真空气相沉积设备的另一单元中,并且通过向所述单元施加电流而蒸发,由此在第一空穴传输层上形成厚度为60nm的第二空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,在其上如下形成发光层:将表1和表2中所示的第一主体材料引入到真空气相沉积设备的一个单元中作为主体,并且将表1和表2中所示的第二主体材料引入到另一个单元中作为主体,并且将表1和表2中所示的掺杂剂材料引入到另一个单元中作为掺杂剂。两种材料以不同速率蒸发,两种主体以1:1的相同速率蒸发,并且掺杂剂以按主体和掺杂剂的总量计3wt%的掺杂量沉积,以在第二空穴传输层上形成厚度为40nm的发光层。然后将化合物ET-1和EI-1引入到另外两个单元中,并且分别以1:1的速率蒸发以在发光层上形成厚度为30nm的电子传输层。在将化合物EI-1沉积为电子传输层上的厚度为2nm的电子注入层之后,通过另一真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度为80nm的Al阴极。由此,生产OLED器件。



[0156] 器件实例1-23:通过共蒸发本公开的第一和第二主体化合物作为主体来生产OLED器件

[0157] OLED器件以与器件实例1-1中相同的方式生产,不同之处在于,形成厚度为90nm的第一空穴注入层,下表1中所示的第一和第二主体用于形成发光层,并且形成厚度为35nm的电子传输层。

[0158] 比较实例1-1至1-14、1-16和1-17:生产仅包含本公开的第二主体化合物作为主体的OLED器件

[0159] OLED器件以与器件实例1-1中相同的方式生产,不同之处在于,仅使用在下表1或表2中所示的第二主体作为发光层的主体。

[0160] 比较实例1-15:生产仅包含本公开的第二主体化合物作为主体的OLED器件

[0161] OLED器件以与器件实例1-23中相同的方式生产,不同之处在于,仅使用在下表1中

所示的第二主体作为发光层的主体。

[0162] 比较实例2-1和2-2:生产仅包含本公开的第一主体化合物作为主体的OLED器件

[0163] OLED器件以与器件实例1-1中相同的方式生产,不同之处在于,仅使用在下表1中所示的第一主体作为发光层的主体。

[0164] 测量下表1中的寿命(T97),作为在5,000尼特和恒定电流下从亮度的100%降低到97%所需的时间。

[0165] [表1]

	第一主体	第二主体	掺杂剂	寿命 T97 (小时)	发光颜色
器件实例 1-1	H1-22	H2-6	D-71	280	红色
器件实例 1-2	H1-1	H2-6	D-134	230	红色
器件实例 1-3	H1-56	H2-6	D-134	120	红色
比较实例 1-1	-	H2-6	D-71	40	红色
器件实例 1-4	H1-22	H2-76	D-134	81	红色
器件实例 1-5	H1-1	H2-76	D-134	145	红色
器件实例 1-6	H1-60	H2-76	D-134	100	红色
器件实例 1-7	H1-56	H2-76	D-134	77	红色
比较实例 1-2	-	H2-76	D-134	52	红色
器件实例 1-8	H1-22	H2-75	D-71	83	红色
比较实例 1-3	-	H2-75	D-71	5	红色
器件实例 1-9	H1-22	H2-82	D-71	250	红色
比较实例 1-4	-	H2-82	D-71	63	红色
器件实例 1-10	H1-1	H2-3	D-134	200	红色
器件实例 1-11	H1-60	H2-3	D-134	246	红色
器件实例 1-12	H1-22	H2-10	D-71	95	红色
比较实例 1-5	-	H2-10	D-71	40	红色
器件实例 1-13	H1-22	H2-7	D-71	105	红色
比较实例 1-6	-	H2-7	D-71	25	红色
器件实例 1-14	H1-22	H2-8	D-71	65	红色
比较实例 1-7	-	H2-8	D-71	30	红色
器件实例 1-15	H1-22	H2-29	D-71	95	红色
器件实例 1-8	-	H2-29	D-71	20	红色
器件实例 1-16	H1-22	H2-16	D-71	103	红色
比较实例 1-9	-	H2-16	D-71	16	红色
器件实例 1-17	H1-56	H2-170	D-134	98	红色
比较实例 1-10	-	H2-170	D-134	69	红色
器件实例 1-18	H1-56	H2-168	D-134	63	红色
器件实例 1-19	H1-22	H2-166	D-134	130	红色
比较实例 1-11	-	H2-166	D-134	80	红色
器件实例 1-20	H1-22	H2-81	D-134	110	红色
比较实例 1-12	-	H2-81	D-134	83	红色
器件实例 1-21	H1-56	H2-174	D-134	200	红色
比较实例 1-13	-	H2-174	D-134	187	红色
器件实例 1-22	H1-60	H2-173	D-71	221	红色
比较实例 1-14	-	H2-173	D-71	65	红色
比较实例 2-1	H1-22	-	D-71	1	红色
比较实例 2-2	H1-60	-	D-71	X	红色
器件实例 1-23	H1-60	H2-96	D-71	137	红色
比较实例 1-15	-	H2-96	D-71	103	红色

[0166]

[0167] *由于在5,000尼特下比较实例2-2的效率太低,所以它的寿命特性不可测定。

[0168] 测量下表2中的寿命(T99),作为在5,000尼特和恒定电流下从亮度的100%降低到99%所需的时间。

[0169] [表2]

[0170]

	第一主体	第二主体	掺杂剂	寿命 T99 (小时)	发光颜色
器件实例 1-24	H1-22	H2-9	D-134	72	红色
器件实例 1-25	H1-1	H2-9	D-134	90	红色
器件实例 1-26	H1-49	H2-9	D-134	134	红色
器件实例 1-27	H1-56	H2-9	D-134	62	红色
器件实例 1-28	H1-48	H2-9	D-134	97	红色
比较实例 1-16	-	H2-9	D-134	8	红色
器件实例 1-29	H1-56	H2-171	D-134	91	红色
器件实例 1-30	H1-60	H2-171	D-71	73	红色
比较实例 1-17	-	H2-171	D-71	7	红色

[0171] 器件实例2-1至2-3:通过共蒸发本公开的第一和第二主体化合物作为主体来生产OLED器件

[0172] OLED器件以与器件实例1-1中相同的方式生产,不同之处在于,使用化合物HT-2代替化合物HT-3作为空穴传输层,在下表3所示的第一和第二主体用于形成发光层,并且形成厚度为35nm的电子传输层。另外,以与上表2中相同的方式测量下表3中的寿命(T99)。

[0173] 比较实例3-1至3-3:生产仅包含本公开的第二主体化合物作为主体的OLED器件

[0174] OLED器件以与器件实例2-1中相同的方式生产,不同之处在于,仅使用在下表3中所示的第二主体作为发光层的主体。

[0175] [表3]

[0176]

	第一主体	第二主体	掺杂剂	寿命T99 (小时)	发光颜色
器件实例2-1	H1-60	H2-176	D-71	71	红色
比较实例3-1	-	H2-176	D-71	33	红色
器件实例2-2	H1-60	H2-177	D-71	54	红色
比较实例3-2	-	H2-177	D-71	10	红色
器件实例2-3	H1-60	H2-178	D-71	68	红色
比较实例3-3	-	H2-178	D-71	2	红色

[0177] 从上述器件实例和比较实例,可看出,相比于仅包含本公开中公开的第一主体材料或仅包含本公开中公开的第二主体材料的OLED器件,包含本公开的多种主体材料的OLED器件具有改善的寿命性质。