



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107406761 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201680014780.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.02.02

C09K 11/06(2006.01)

(30)优先权数据

C07D 209/82(2006.01)

10-2015-0035281 2015.03.13 KR

C07D 401/10(2006.01)

10-2016-0006579 2016.01.19 KR

C07D 403/10(2006.01)

C07D 403/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

C07D 405/14(2006.01)

2017.09.08

C07D 407/10(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

C07D 409/10(2006.01)

PCT/KR2016/001102 2016.02.02

C07D 409/14(2006.01)

C07D 487/02(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

C07F 7/10(2006.01)

W02016/148390 EN 2016.09.22

H01L 27/32(2006.01)

(71)申请人 罗门哈斯电子材料韩国有限公司

H01L 51/54(2006.01)

地址 韩国忠清南道

H05B 33/14(2006.01)

(72)发明人 金宾瑞 赵相熙 姜熙龙 洪镇理

(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

权利要求书13页 说明书27页

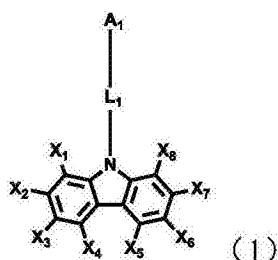
(54)发明名称

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本发明涉及多种主体材料和包含其的有机电致发光装置。通过包含多种主体材料的特定组合,本发明的所述有机电致发光装置可显示长使用期限,同时维持高发光效率。

1. 一种有机电致发光装置, 其包含至少一个安置于阳极与阴极之间的发光层, 其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂, 其中所述主体包含多种主体化合物, 其中多种主体化合物中的至少第一主体化合物由下式1表示:



其中:

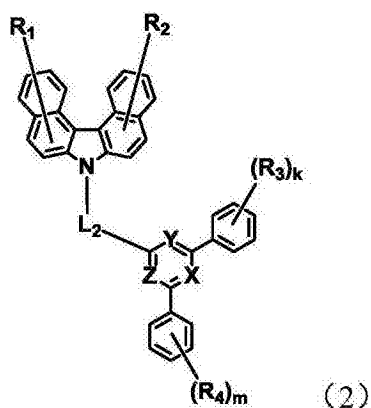
A₁表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(5元到30元)杂芳基, 且A₁可键联到X₁或X₈;

L₁表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

X₁至X₈各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、-NR₅R₆或-SiR₇R₈R₉;或可键联到相邻取代基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, 其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

R₅至R₉各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基;或可键联到相邻取代基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, 其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

且第二主体化合物由下式2表示:



其中:

X、Y和Z各自独立地表示N或CR₁₀;其条件是X、Y和Z中的至少一个表示N;

L₂表示经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

R₁至R₄各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经

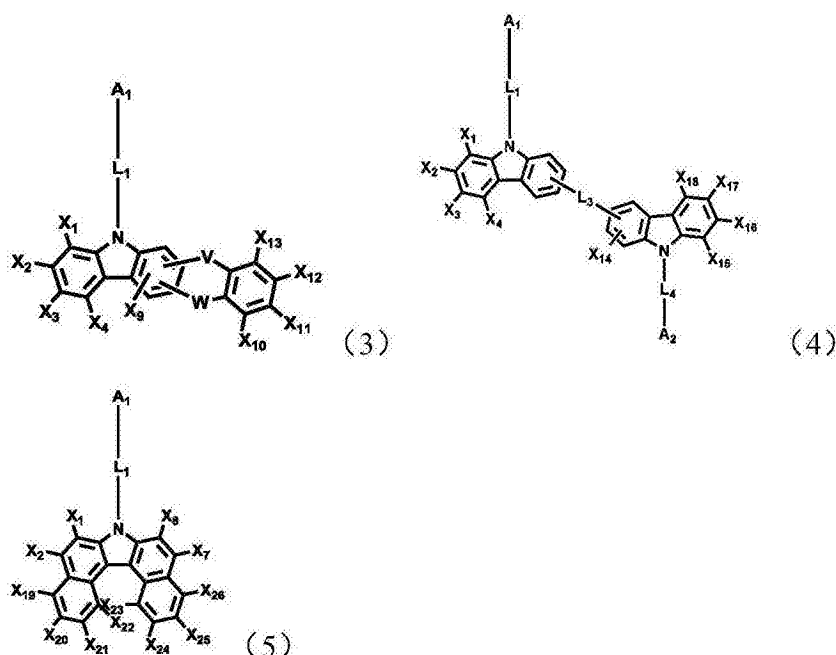
取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、 $-\text{NR}_{11}\text{R}_{12}$ 或 $-\text{SiR}_{13}\text{R}_{14}\text{R}_{15}$;或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

R_{10} 至 R_{15} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基;

k 和 m 各自独立地表示1至5的相互;且其中 k 或 m 表示2或更大的整数, R_3 或 R_4 中的每一个可相同或不同;且

所述杂芳基和所述杂环烷基各自独立地含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中式1由下式3至5中的任一个表示:



其中:

V 和 W 表示单键或 NR_{16} ;其条件是 V 和 W 均不为单键或 NR_{16} ;

R_{16} 表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基;

A_2 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,且 A_2 可键联到 X_{14} 或 X_{15} ;

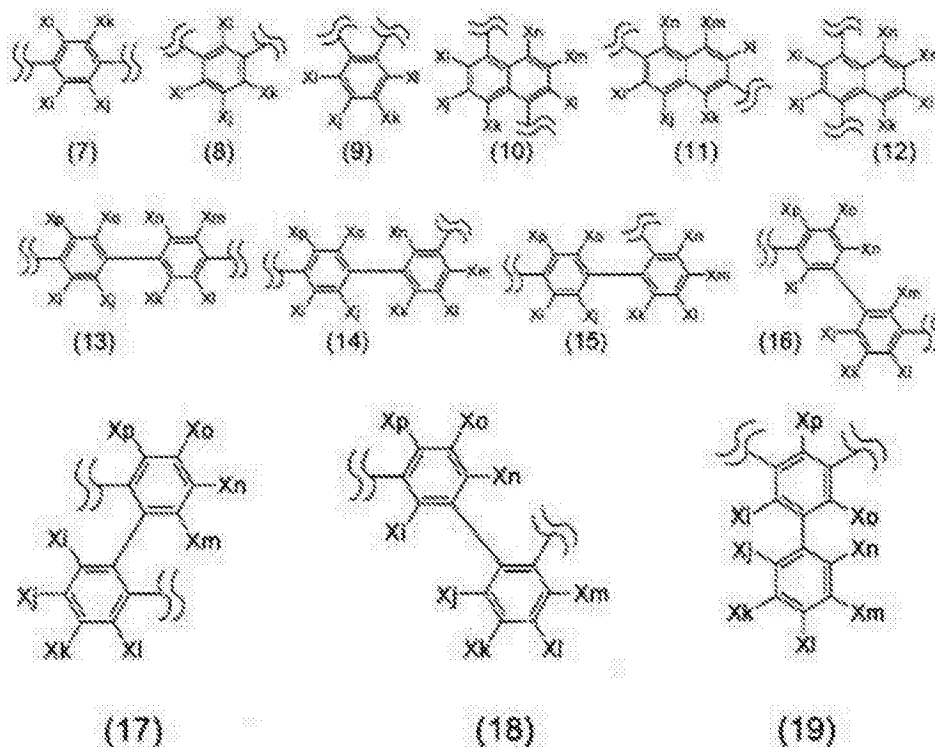
L_3 和 L_4 各自独立地表示单键,或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

X_9 至 X_{26} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和

硫的杂原子置换；

A₁、L₁、X₁至X₄、X₇、X₈和R₅至R₉为如权利要求1所定义。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式2中的L₂由下式7至19中的任一个表示：



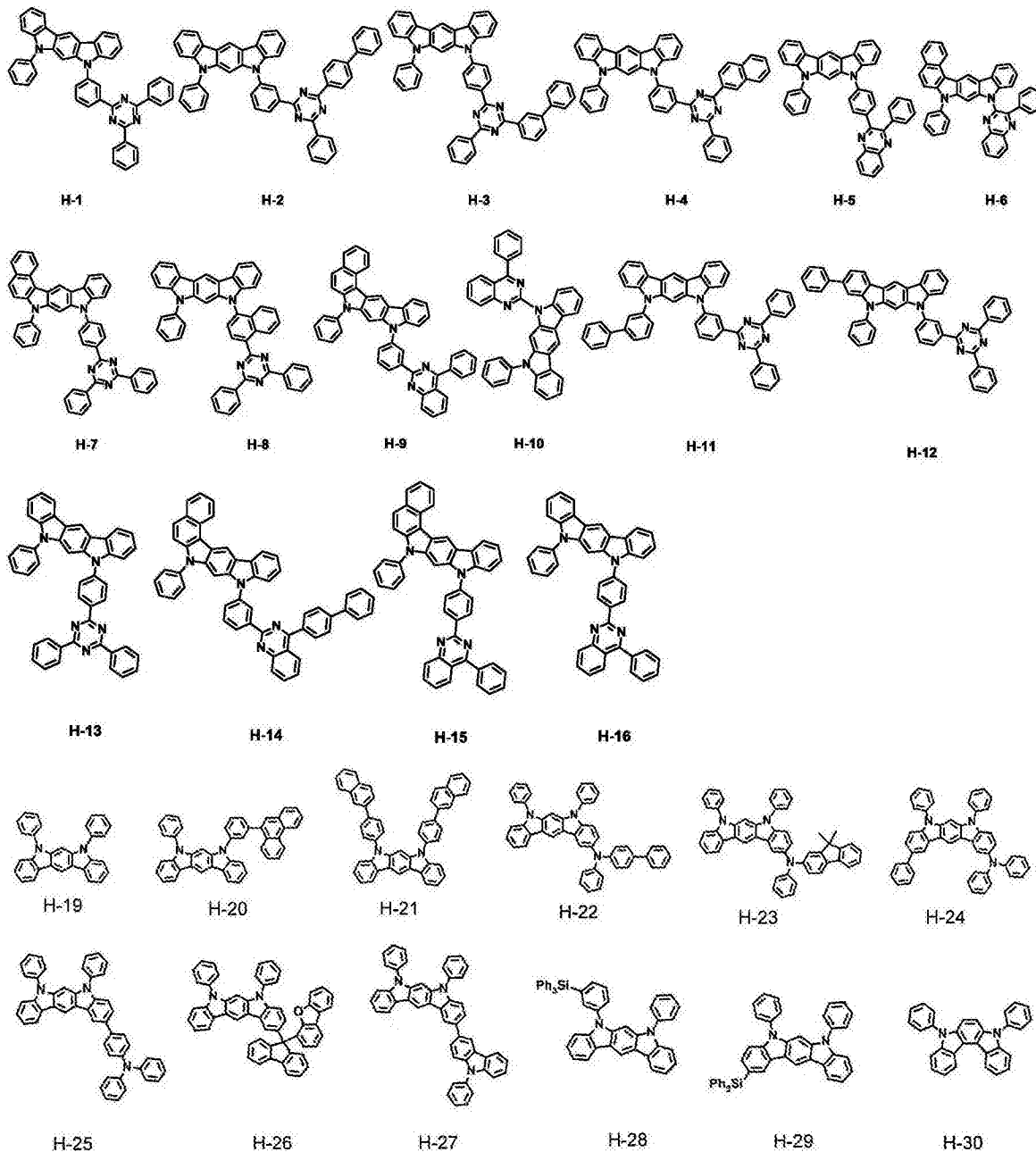
其中：

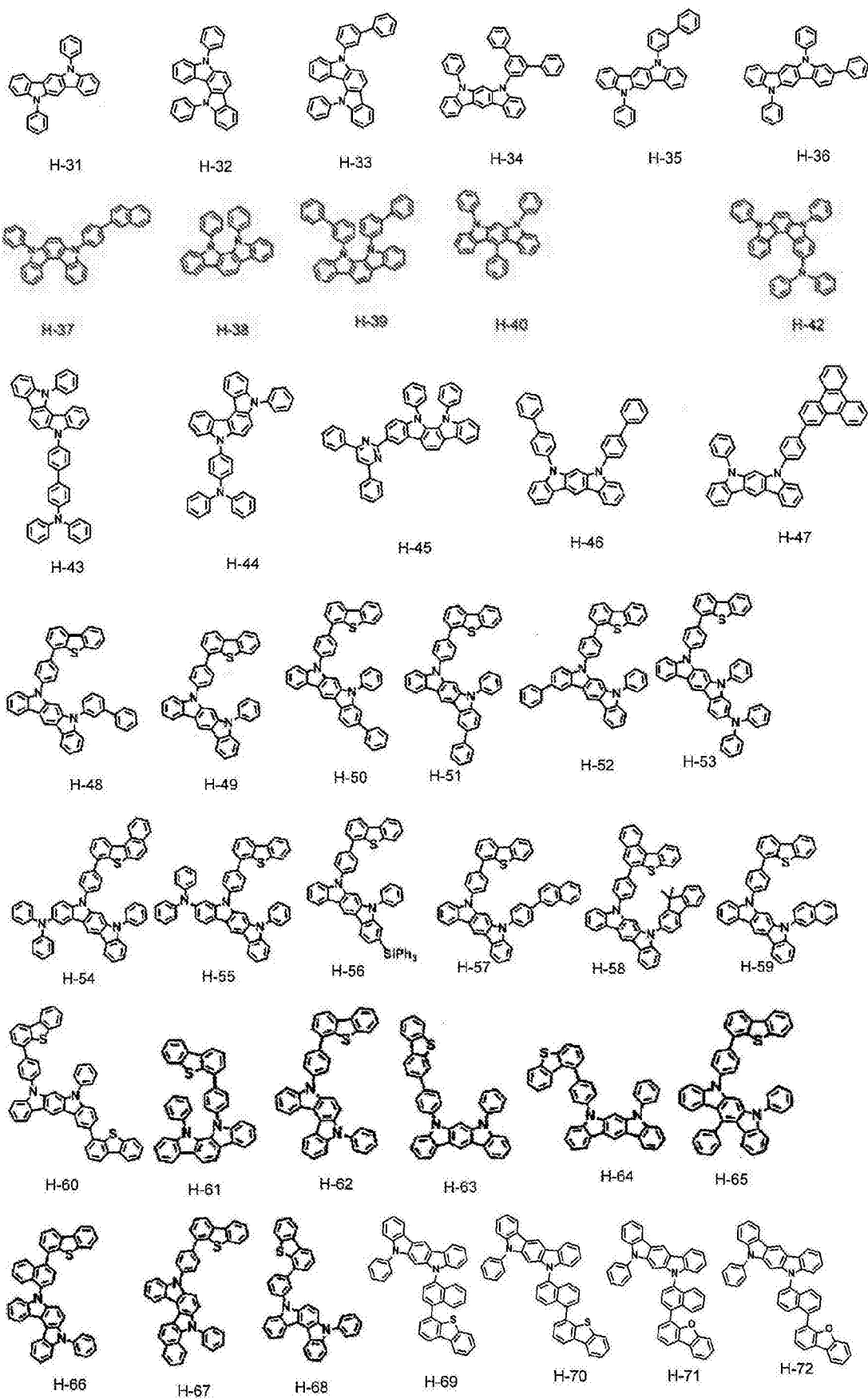
X_i至X_p各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳族环，其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。

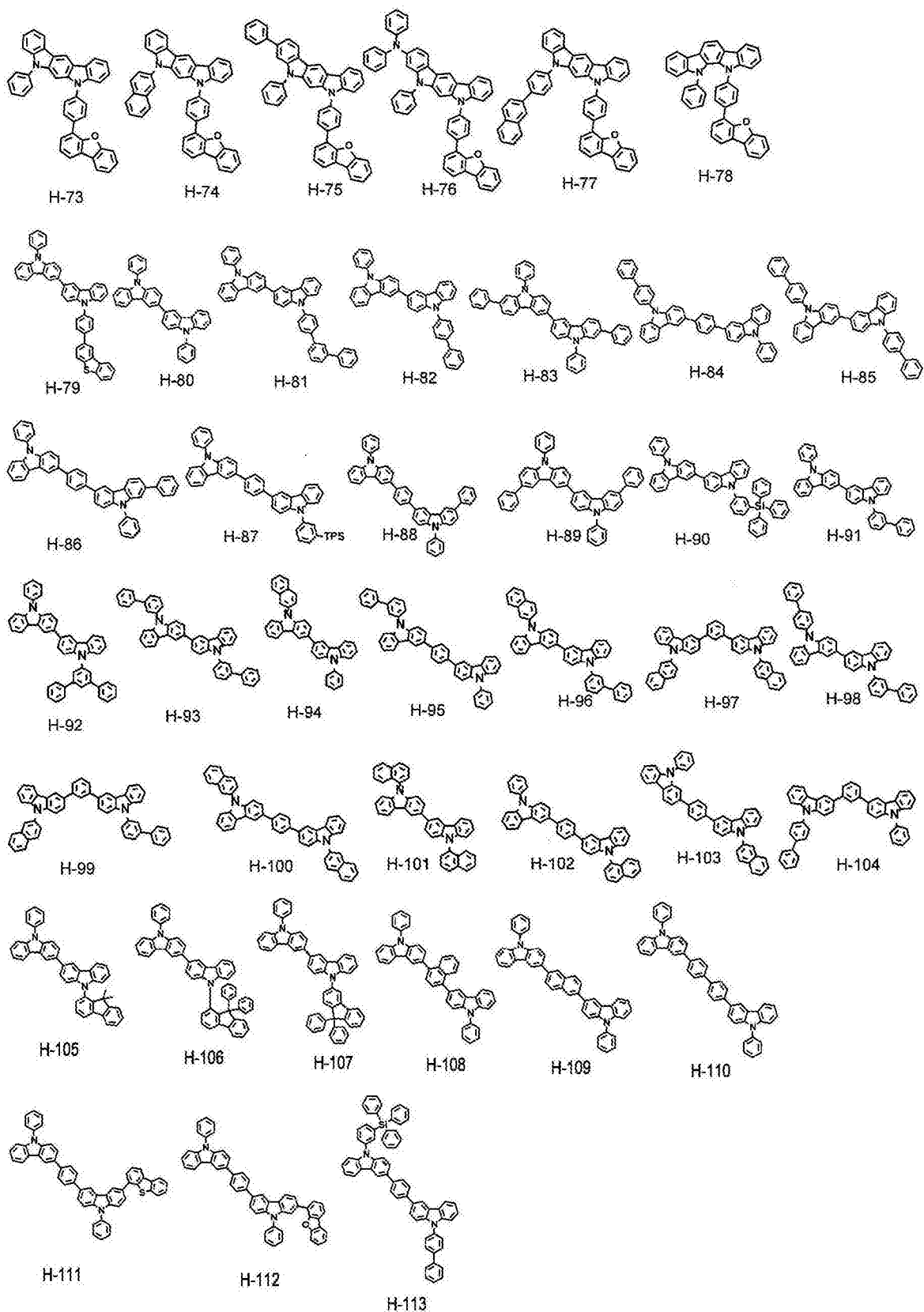
4. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中A₁、L₁、L₂、X₁至X₈和R₁至R₁₅中的经取代的烷基、经取代的环烷基、经取代的环烯基、经取代的杂环烷基、经取代的(亚)芳基、经取代的杂芳基和经取代的单环或多环脂环族环或芳族环的取代基各自独立地为选自以下组成的群组的至少一个：氘；卤素；氰基；羧基；硝基；羟基；(C1-C30)烷基；卤基(C1-C30)烷基；(C2-C30)烯基；(C2-C30)炔基；(C1-C30)烷氧基；(C1-C30)烷硫基；(C3-C30)环烷基；(C3-C30)环烯基；(3元到7元)杂环烷基；(C6-C30)芳氧基；(C6-C30)芳硫基；未经取代或经(C6-C30)芳基取代的(3元到30元)杂芳基；未经取代或经氰基取代的(C6-C30)芳基、(3元到30元)杂芳基或三(C6-C30)芳基硅烷基；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)

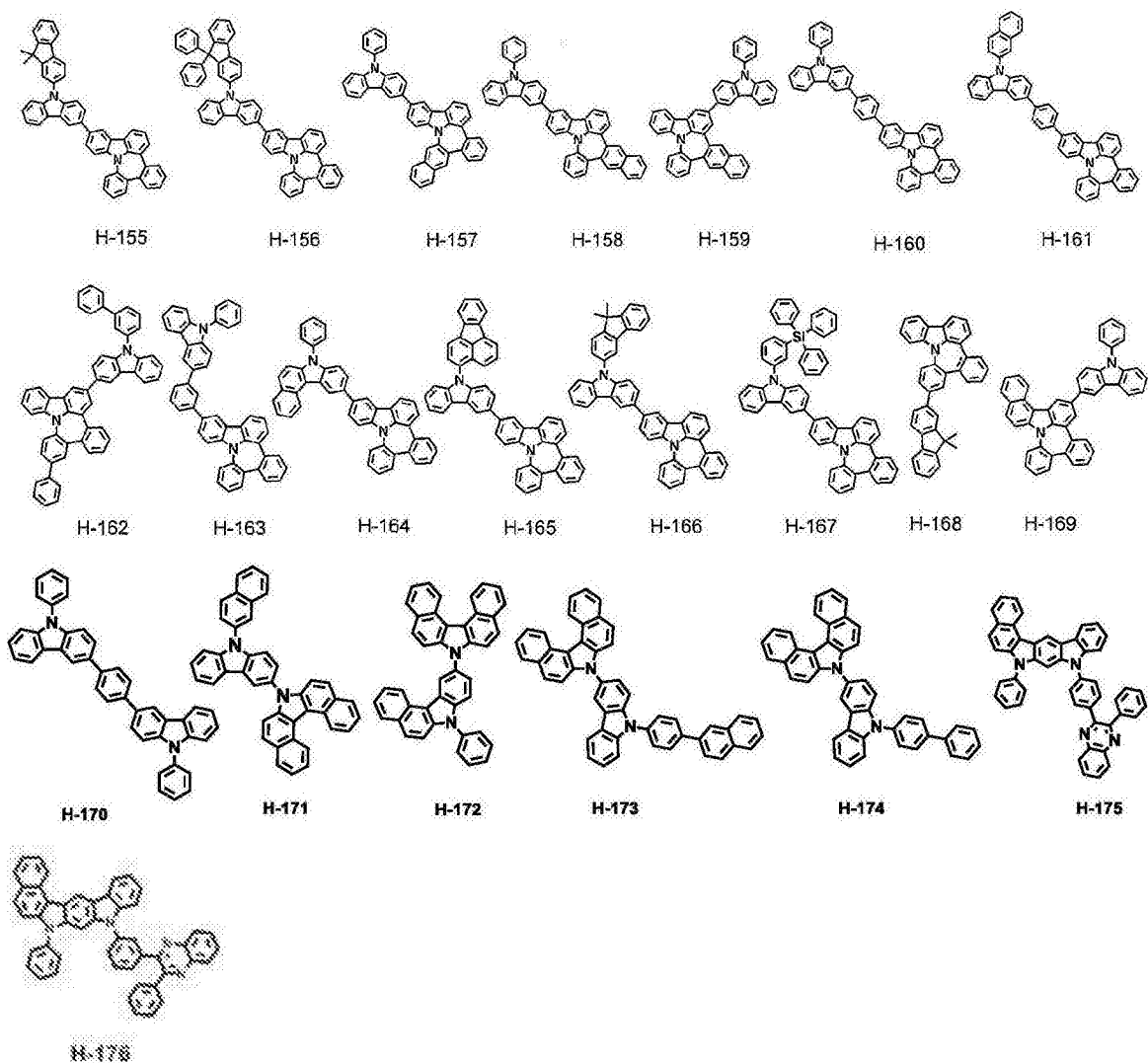
烷基羰基; (C1-C30) 烷氧基羰基; (C6-C30) 芳基羰基; 二 (C6-C30) 芳基硼基; 二 (C1-C30) 烷基硼基; (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硼基; (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基; 和单或二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置, 其中由式1表示的所述化合物选自由以下组成的群组:

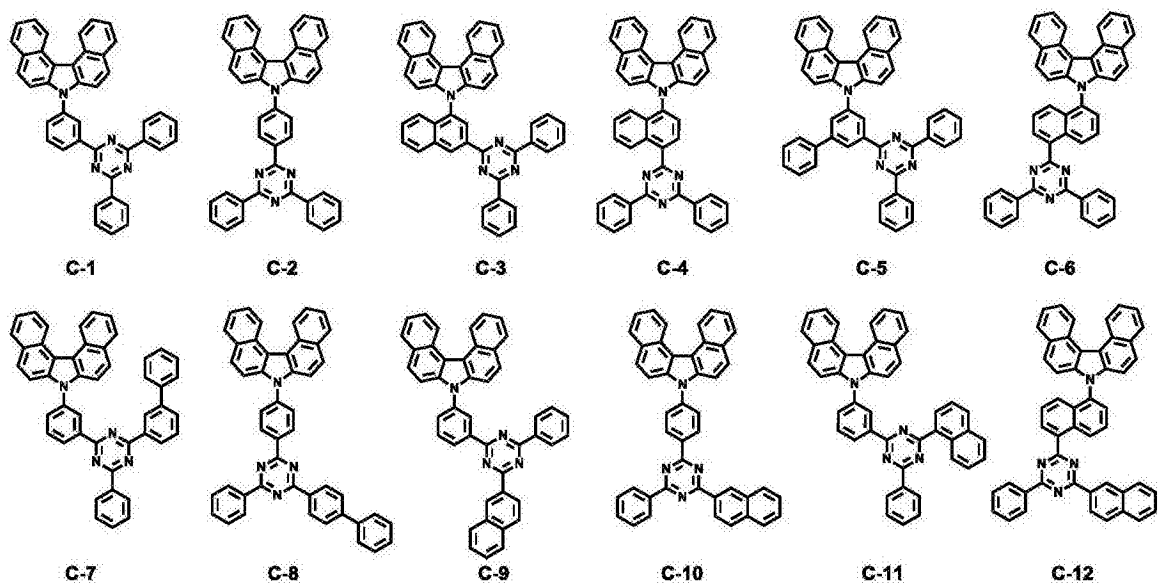


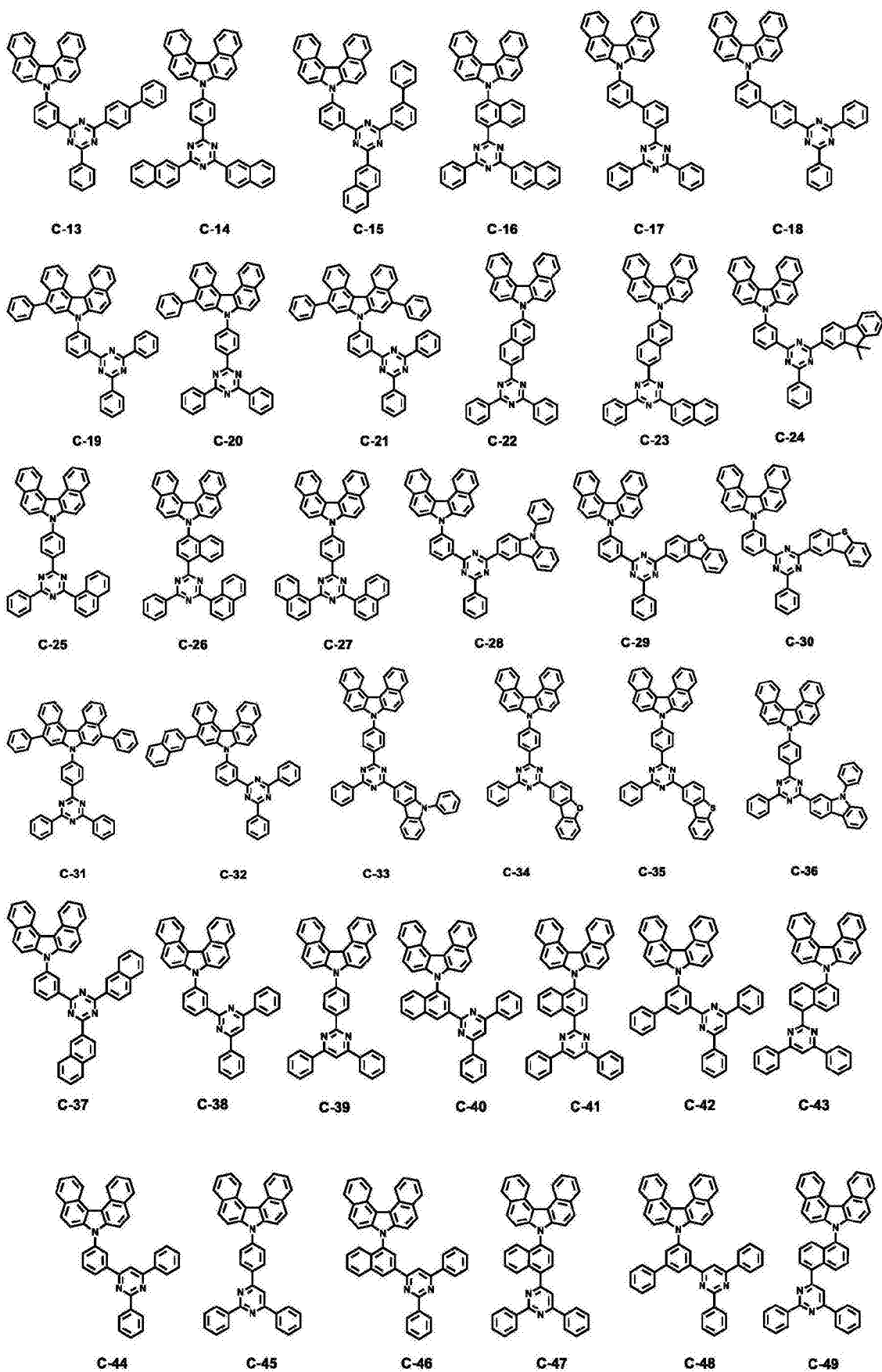


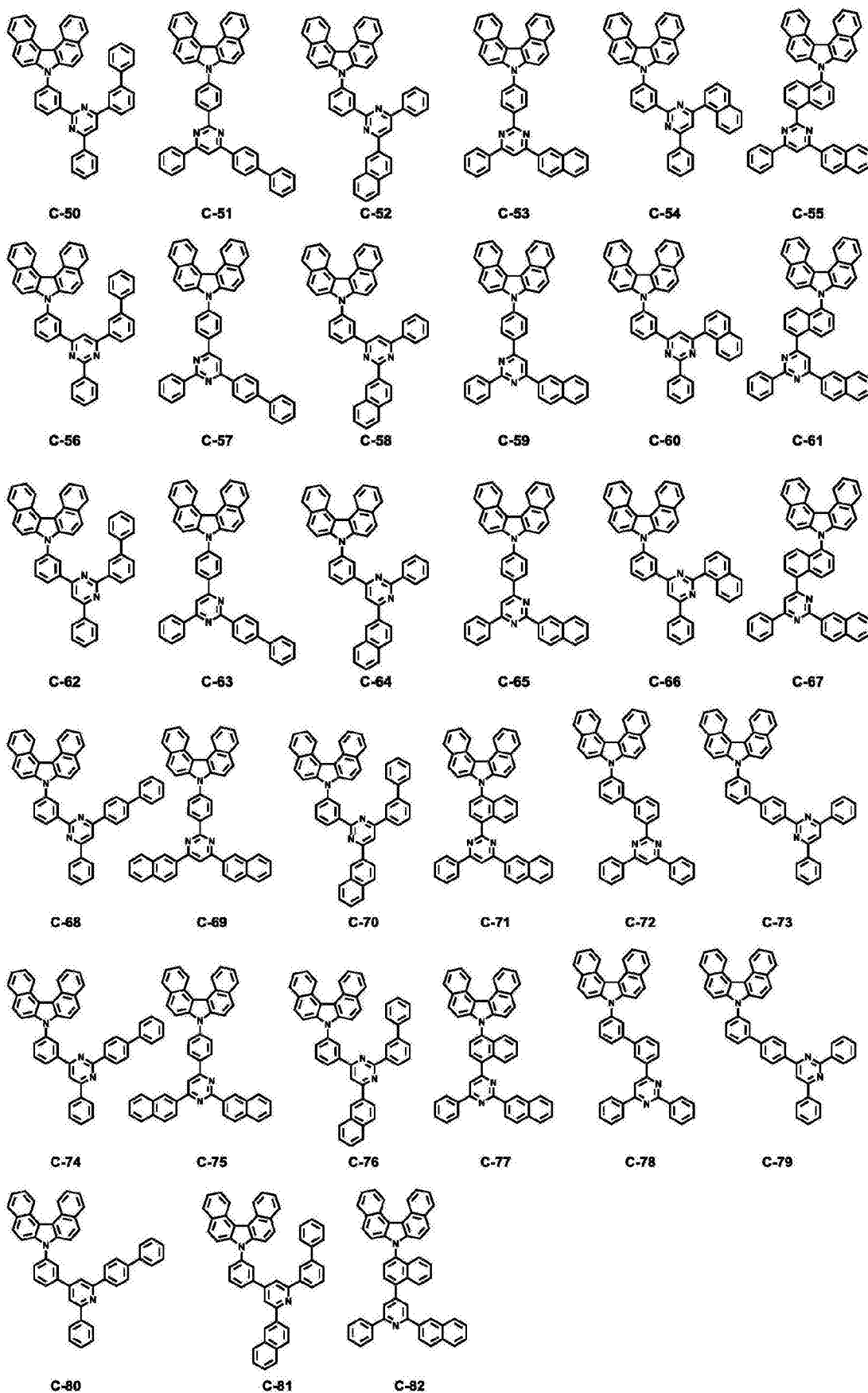


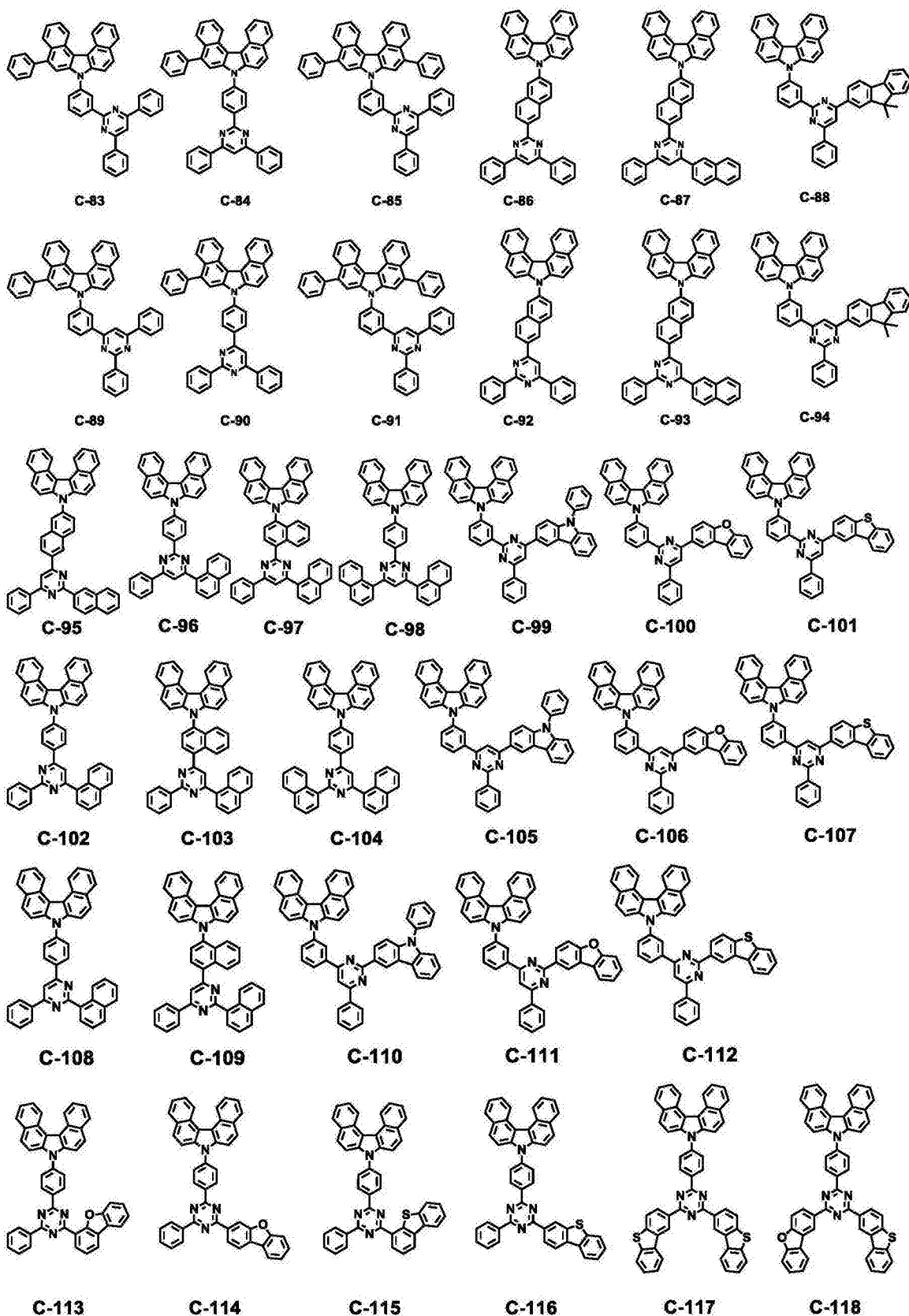


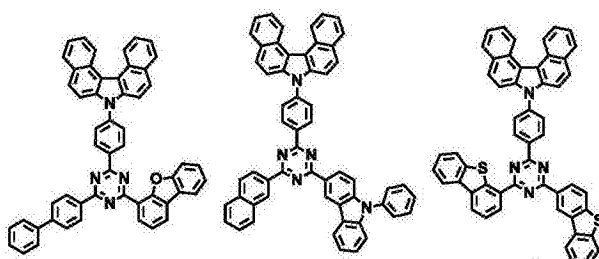
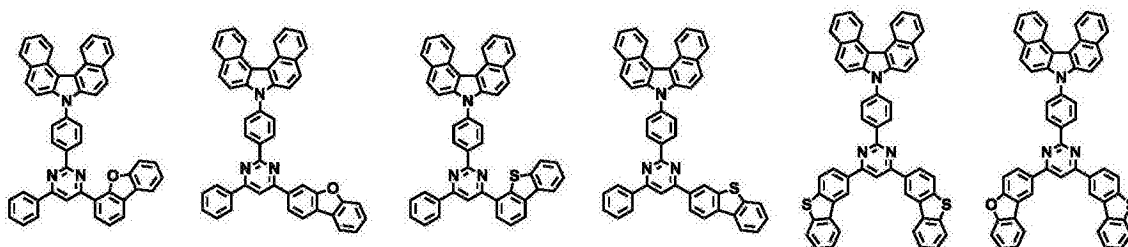
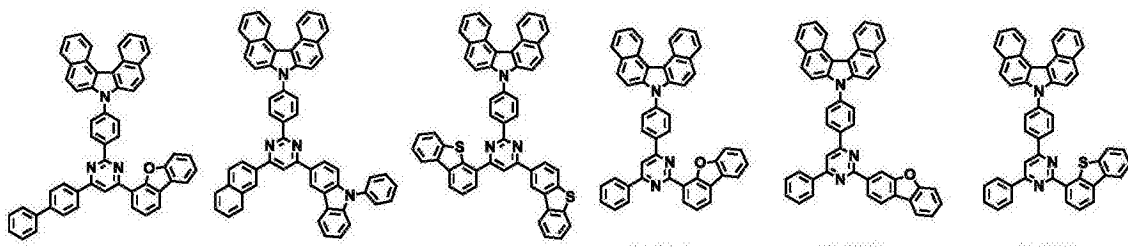
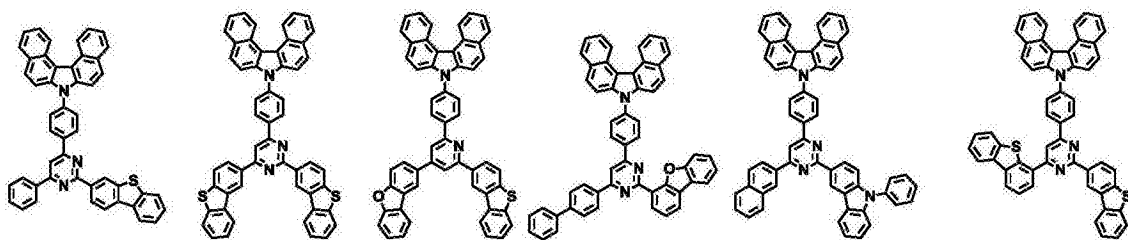
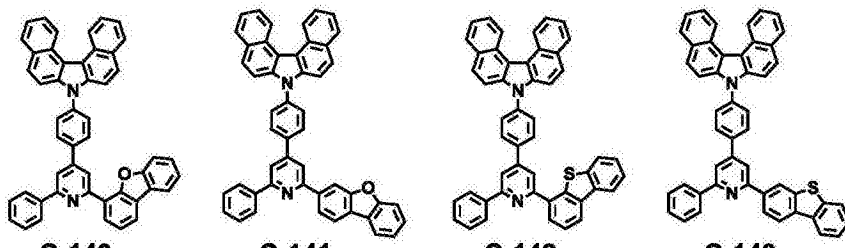
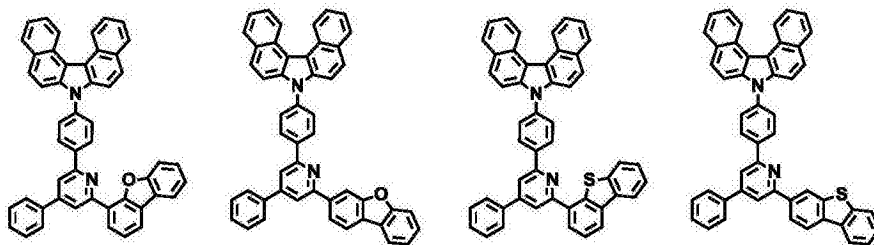
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中由式2表示的所述化合物选自由以下组成的群组:

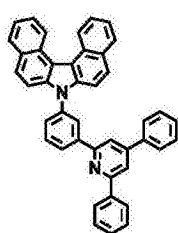
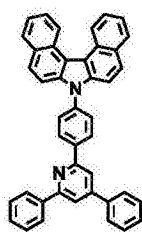
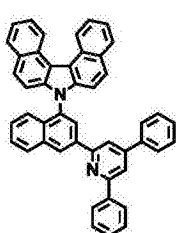
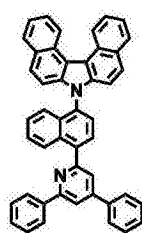
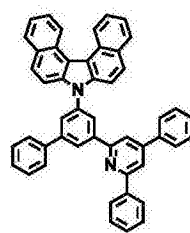
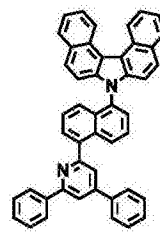
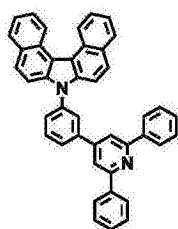
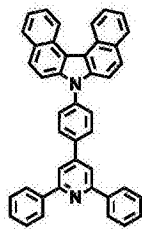
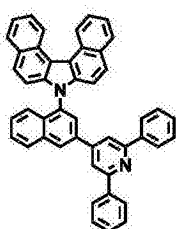
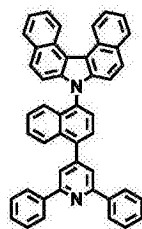
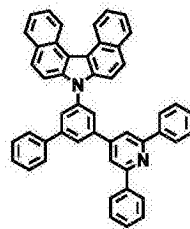
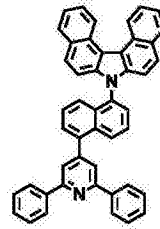
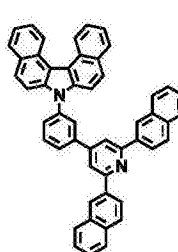
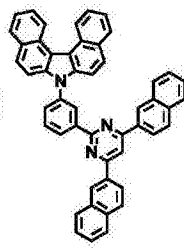
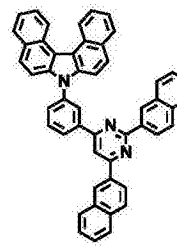
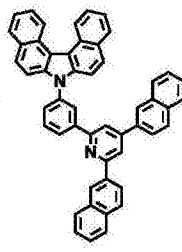
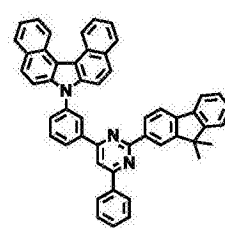








**C-119****C-120****C-121****C-122****C-123****C-124****C-125****C-126****C-127****C-128****C-129****C-130****C-131****C-132****C-133****C-134****C-135****C-136****C-137****C-138****C-139****C-140****C-141****C-142****C-143****C-144****C-145****C-146****C-147**

**C-148****C-149****C-150****C-151****C-152****C-153****C-154****C-155****C-156****C-157****C-158****C-159****C-160****C-161****C-162****C-163****C-164**

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及多种主体材料和包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 电致发光(EL)装置是一种自发光装置,其优点在于其提供较宽的视角、较大的对比率和较快的响应时间。有机EL装置最初由Eastman Kodak通过使用芳族二胺分子和铝络合物作为用以形成发光层的材料研发[《应用物理学报(Appl.Phys.Lett.)》51,913,1987]。

[0003] 在有机电致发光装置(OLED)中,电力施加至将电能转化为光的有机发光材料。一般来说,OLED具有包含阳极、阴极和安置于两个电极之间的有机层的结构。OLED的有机层可包含空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层(包含主体和掺杂剂材料)、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等。用于制备有机层的材料可根据其功能分类为空穴注入材料、空穴传输材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等。空穴和电子通过向OLED施加电力而分别从阳极和阴极注射至发光层;具有高能量的激子由空穴与电子之间的重组形成,其使得有机发光化合物呈激发态,且激发态的衰减导致能量弛豫至基态,伴随着发光。

[0004] 测定OLED中的发光效率的最重要因素为发光材料。发光材料需要具有较高量子效率、较高电子迁移率和较高空穴迁移率。此外,由发光材料形成的发光层需要为均匀并且稳定的。根据通过发光观测到的颜色,发光材料可分类为蓝光、绿光或红光发射材料,并且其中可另外包括黄光或橙光发射材料。此外,发光材料可根据其功能归类为主体材料和掺杂材料。近来,迫切需要开发提供高效率和长使用期限的OLED。确切地说,考虑到EL需要中等或大型尺寸的OLED面板,必须迫切开发与常规材料相比显示较好性能的材料。为了实现开发,以固态形式起溶剂作用且转移能量的主体材料应具有较高纯度和适当分子量以便在真空中沉积。另外,主体材料应具有高玻璃转化温度和高热分解温度以确保热稳定性;高电化学稳定性以具有长使用期限;易于制备非晶形薄膜;和对邻近层材料的良好粘着性。此外,主体材料不应移动到邻近层。

[0005] 可以通过将主体材料与掺杂剂组合来制备发光材料以改进色彩纯度、发光效率以及稳定性。一般来说,显示良好EL性能的装置包括发光层,所述发光层通过将主体与掺杂剂组合来制备。主体材料在使用主体/掺杂剂系统时极大地影响EL装置的效率和使用期限,且因此其选择很重要。

[0006] 韩国专利申请公开号2008-0047210公开包含咪唑衍生物化合物作为掺杂材料的有机发光装置。另外,韩国专利申请公开号2010-0015581公开包含与咪唑键联的三嗪化合物等直接作为主体材料的有机电致发光装置。另外,日本专利第3139321号公开包含双咪唑衍生物作为空穴传输材料的有机发射装置。但是,以上公开案未确切公开使用多种具有连接子三嗪的7H-二苯并[c,g]咪唑与咪唑衍生物的组合的主体材料的有机电致发光装置。

[0007] 就此而言,本发明人已尝试发现可提供优良效率和长使用期限的有机电致发光装置,且已发现相比于使用用于发光层的常规单独主体材料,其可使用包含多种具有连接子

三嗪的7H-二苯并[c,g]咪唑和咪唑衍生物的主体材料。

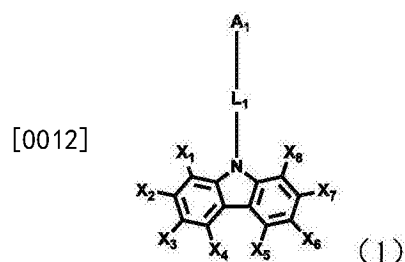
发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明的目标为提供一种具有长使用期限同时维持高发光效率的有机电致发光装置。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 本发明人发现以上目标可通过包含至少一个安置于阳极与阴极之间的发光层的有机电致发光装置实现,其中发光层包含主体和磷光掺杂剂,其中主体包含多种主体化合物,其中多种主体化合物中的至少第一主体化合物由下式1的咪唑衍生物表示:



[0013] 其中:

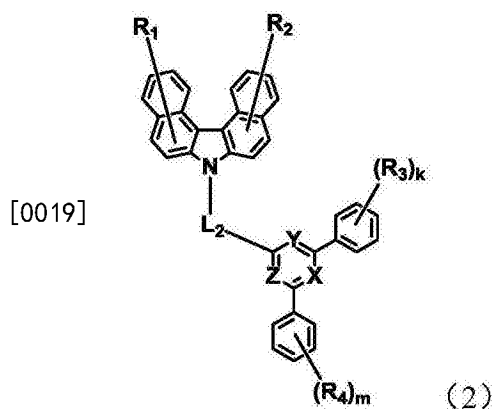
[0014] A_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(5元到30元)杂芳基,且 A_1 可键联到 X_1 或 X_8 ;

[0015] L_1 表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

[0016] X_1 至 X_8 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;且

[0017] R_5 至 R_9 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0018] 且多种主体化合物的第二主体化合物由具有下式2的连接子三嗪的7H-二苯并[c,g]咪唑表示:



[0020] 其中：

[0021] X、Y和Z各自独立地表示N或CR₁₀；其条件是X、Y和Z中的至少一个表示N；

[0022] L₂表示经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基；

[0023] R₁至R₄各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、-NR₁₁R₁₂或-SiR₁₃R₁₄R₁₅；或可键联到相邻取代基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，其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；

[0024] R₁₀至R₁₅各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基；

[0025] k和m各自独立地表示1至5的相互；且其中k或m表示2或更大的整数，R₃或R₄中的每一个可相同或不同；且

[0026] 杂芳基和杂环烷基各自独立地含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

[0027] 本发明的有利作用

[0028] 根据本发明，提供一种具有高效率 and 长使用期限的有机电致发光装置。另外，本发明的有机电致发光装置可用于制造显示系统或照明系统。

具体实施方式

[0029] 在下文中，将详细地描述本发明。然而，以下描述意图解释本发明，并且不意图以任何方式限制本发明的范围。

[0030] 将详细地描述包含式1和2的化合物的有机电致发光装置。

[0031] 在式1中，A₁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(5元到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(6元到25元)杂芳基；且更优选地，经取代或未经取代的(C6-C25)芳基，或经取代或未经取代的(6元到20元)杂芳基。举例来说，A₁可选自由以下组成的群组：经取代或未经取代的苯基、未经取代的联苯基、未经取代的联三苯基、未经取代的萘基、经取代的茚基、未经取代的螺茚基、未经取代的荧蒽基、未经取代的菲基、经取代的三嗪基、经取代的喹喔啉基、经取代的喹

唑啉基、未经取代的三苯基硅烷基、未经取代的三苯基胺基、未经取代的联亚三苯基、未经取代的二苯并噻吩基、未经取代的苯并萘并噻吩基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基、经取代的咪唑基、经取代的苯并咪唑基和经取代的二苯并咪唑基。 A_1 的取代基可能不是含氮杂芳基。经取代的芳基或经取代的杂芳基的取代基可为(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基、(5元到30元)杂芳基和单或二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基中的至少一个；优选地，(C1-C6)烷基、(C6-C18)芳基和二(C1-C6)烷基(C6-C18)芳基中的至少一个；且举例来说，甲基、苯基、联苯基、萘基、萘基苯基、和经二甲基取代的苄基中的至少一个。另外， A_1 可键联到 X_1 或 X_8 ；且键优选地为单键。

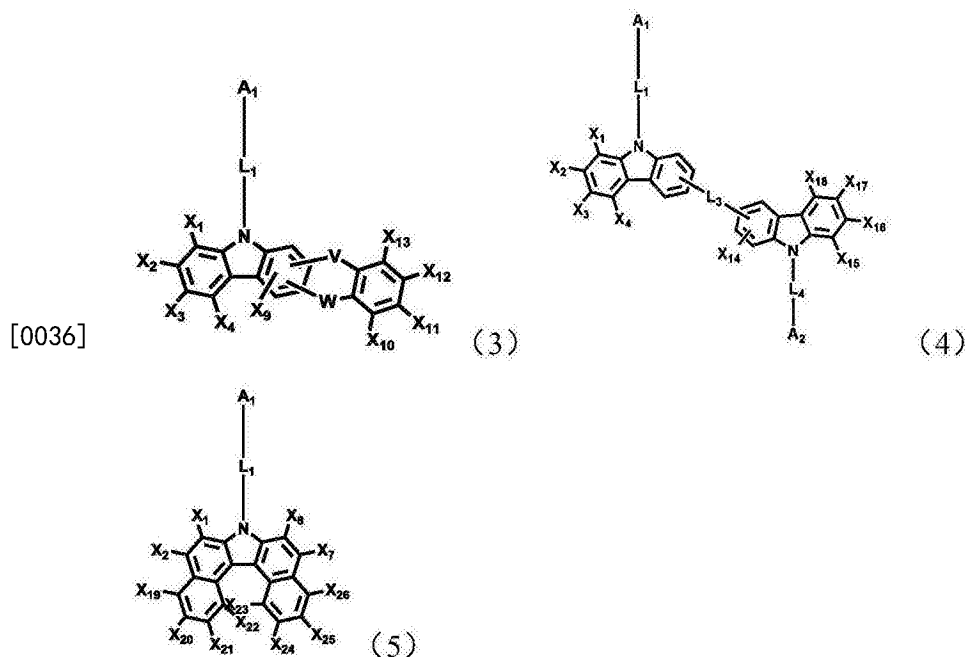
[0032] 在式1中， L_1 表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基；优选地，单键或经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基；且更优选地单键或经取代或未经取代的(C6-C12)亚芳基。举例来说， L_1 可为单键、经取代或未经取代的苯基或未经取代的萘基，其中经取代的苯基的取代基可为经苯基取代的咪唑基。

[0033] 在式1中， X_1 至 X_8 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$ ；或可键联到相邻取代基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，其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；优选地，各自独立地为氢、经取代或未经取代的(C6-C25)芳基、经取代或未经取代的(5元到30元)杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$ ；或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环(C5-C25)脂环族环或芳族环，其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；且更优选地，各自独立地为氢、经取代或未经取代的(C6-C18)芳基、经取代或未经取代的(6元到30元)杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$ ；或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环(C6-C18)芳族环，其碳原子可经至少一个氮原子置换。举例来说， X_1 至 X_8 各自独立地可为氢、经取代或未经取代的苯基、经取代的联苯基、经取代的萘基、经取代的苄基、未经取代的三苯基胺基、未经取代的二苯并噻吩基、未经取代的二苯并呋喃基、经取代的咪唑基、经取代的苯并咪唑基、未经取代的二苯并咪唑基、经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的25元杂芳基、未经取代的29元杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$ ；或可键联到相邻取代基以形成未经取代的苯环、经取代的吡啶环或经取代的苯并吡啶环，其中经取代的苯基、经取代的联苯基、经取代的萘基、经取代的苄基、经取代的咪唑基、经取代的苯并咪唑基、经取代的嘧啶基、经取代的25元杂芳基、经取代的吡啶环或经取代的苯并吡啶环的取代基可为以下中的至少一个：未经取代的(C6-C30)芳基、三(C6-C30)芳基硅烷基、单或二(C6-C30)芳基氨基、单或二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基和未经取代或经(C6-C30)芳基取代的(3元到30元)杂芳基；优选地，以下中的至少一个：未经取代的(C6-C18)芳基、三(C6-C18)芳基硅烷基、二(C6-C18)芳基氨基、二(C1-C10)烷基(C6-C18)芳基和未经取代或经(C6-C18)芳基取代的(6元到25元)杂芳基；且举例来说，以下中的至少一个：苯基、联苯基、萘基、萘基苯基、二苯胺、三苯基硅烷基、经二甲基取代的苄基、二苯并呋喃基、二苯并咪唑基、经苯基取代的苯并咪唑基、经苯基取代的咪唑基、萘基或联苯基，和25元杂芳基。

[0034] 在式1中， R_5 至 R_9 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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 (C3-C30) 环烯基、经取代或未经取代的 (3元到7元) 杂环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基或经取代或未经取代的 (3元到30元) 杂芳基；或可键联到相邻取代基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，其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；优选地，各自独立地为氢或经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基；更优选地，各自独立地为经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基；且举例来说，未经取代的苯基、未经取代的联苯基或经二甲基取代的苄基。

[0035] 式1化合物可由下式3至5中的任一个表示：



[0037] 在式3中，V和W表示单键或NR₁₆；其条件是V和W均不为单键或NR₁₆；其中R₁₆表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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 (C3-C30) 环烯基、经取代或未经取代的 (3元到7元) 杂环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基或经取代或未经取代的 (3元到30元) 杂芳基；优选地，经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基；更优选地，经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基；且举例来说，未经取代的苯基、未经取代的联苯基、未经取代的萘基苯基、未经取代的萘基或经二甲基取代的苄基。

[0038] 在式4中，A₂表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基；优选地，未经取代的 (C6-C25) 芳基；更优选地，未经取代的 (C6-C18) 芳基；且举例来说，未经取代的苯基、未经取代的联苯基，或未经取代的萘基。另外，A₂可键联到X₁₄或X₁₅；且键优选地为单键。

[0039] 在式4中，L₃和L₄各自独立地表示单键或经取代或未经取代的 (C6-C30) 亚芳基；优选地，各自独立地为单键或未经取代的 (C6-C25) 亚芳基；更优选地，各自独立地为单键或未经取代的 (C6-C18) 亚芳基；且举例来说，各自独立地为单键、未经取代的亚苯基、未经取代的亚联苯基或未经取代的亚萘基。

[0040] 在式3至5中，X₉至X₂₆各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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 (C3-C30) 环烯基、经取代或未经取代的 (3元到7元) 杂环烷基、经取代或未经取代的 (C6-

C30) 芳基、经取代或未经取代的 (3元到30元) 杂芳基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;优选地,各自独立地为氢、经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基、经取代或未经取代的 (5元到25元) 杂芳基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$;或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C5-C25) 脂环族环或芳族环,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;更优选地,各自独立地为氢、未经取代的 (C6-C18) 芳基、未经取代的 (6元到18元) 杂芳基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$;或可键联到相邻取代基以形成未经取代的单环或多环 (C5-C18) 芳族环;且举例来说,各自独立地为氢、未经取代的苯基、未经取代的萘基、未经取代的二苯并噻吩基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$;或可键联到相邻取代基以形成未经取代的苯环。

[0041] 在式3至5中, A_1 、 L_1 、 X_1 至 X_4 、 X_7 、 X_8 和 R_5 至 R_9 如式1中所定义。

[0042] 在式2中, X 、 Y 和 Z 各自独立地表示N或 CR_{10} ;其条件是 X 、 Y 和 Z 中的至少一个表示N;

[0043] 在式2中, L_2 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-C18) 亚芳基;更优选地,未经取代的 (C6-C12) 亚芳基;且举例来说,亚苯基、亚萘基或亚联苯基。

[0044] 在式2中, R_1 至 R_4 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、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 (C3-C30) 环烯基、经取代或未经取代的 (3元到7元) 杂环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (3元到30元) 杂芳基、 $-\text{NR}_{11}\text{R}_{12}$ 或 $-\text{SiR}_{13}\text{R}_{14}\text{R}_{15}$;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;优选地,各自独立地为氢、经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基或经取代或未经取代的 (3元到25元) 杂芳基;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;更优选地,各自独立地为氢、经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基、或经取代或未经取代 (5元到18元) 杂芳基;或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C5-C18) 脂环族环或芳族环,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;且举例来说,氢、未经取代的苯基、未经取代的萘基、经二甲基取代的茚基、经苯基取代的咪唑基、未经取代的二苯并呋喃基或未经取代的二苯并噻吩基;或可键联到相邻取代基以形成未经取代的苯环、经二甲基取代的茚环、经苯基取代的咪唑环、未经取代的苯并噻吩环或未经取代的苯并呋喃环。

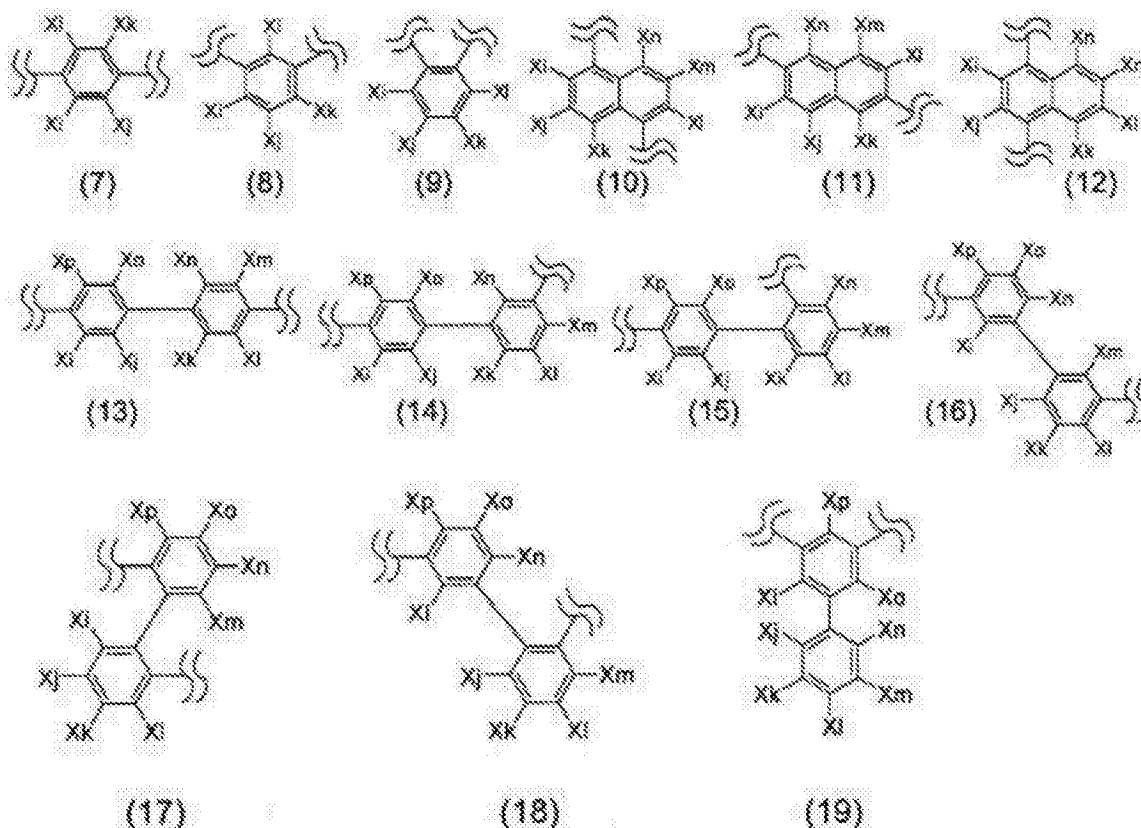
[0045] 在式2中, R_{10} 至 R_{15} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烯基、经取代或未经取代的 (3元到7元) 杂环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基或经取代或未经取代的 (3元到30元) 杂芳基;优选地,各自独立地为氢或经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基;更优选地,各自独立地为氢或经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基;且举例来说,氢、经取代或未经取代的苯基、未经取代的联苯基、未经取代的萘基或经二甲基取代的茚基。

[0046] 在式2中, k 和 m 各自独立地表示0至5的相互;且优选地,各自独立地为0至2的相互,且其中 k 或 m 表示2或更大的整数, R_3 或 R_4 中的每一个可相同或不同。

[0047] 在式1和2中,杂芳基和杂环烷基各自独立地含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子;且优选地,含有至少一个选自N、O、S和Si的杂原子。

[0048] 在式2中,L₂可以由下式7至19中的任一个表示:

[0049]



[0050] 其中:

[0051] Xi至Xp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(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基、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三(C6-C30)芳基硅烷基、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)芳基硅烷基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或可键联到相邻取代基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,其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;优选地,各自独立地为氢、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C3-C20)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C12)芳基、经取代或未经取代的(C1-C6)烷基二(C6-C12)芳基硅烷基或经取代或未经取代的(C6-C20)芳基硅烷基;更优选地,氢。

[0052] 本文中,“(C1-C30)烷基”意指具有1至30个构成链的碳原子的直链或分支链烷基,其中碳原子的数目优选地为1至20,更优选地为1至10,且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等;“(C2-C30)烯基”意指具有2至30个构成链的碳原子的直链或分支链烯基,其中碳原子的数目优选地为2至20,更优选地为2至10,且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等;“(C2-C30)炔基”意指具有2

至30个构成链的碳原子的直链或分支链炔基,其中碳原子的数目优选地为2至20,更优选地为2至10,且包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等;“(C3-C30)环烷基”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,更优选地为3至7,且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等;“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B、N、O、S、Si和P,优选地O、S和N的杂原子的环烷基,且包括四氢呋喃、吡咯烷、硫杂环戊烷、四氢吡喃等;“(C6-C30)(亚)芳基”为具有6至30个环主链碳原子的衍生自芳族烃的单环或稠环,其中碳原子的数目优选地为6至20,更优选地为6至15,且包括苯基、联苯基、联三苯基、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、花基、屈基、稠四苯基、荧蒽基等;“3至30元杂芳基”为具有3至30个环主链原子的芳基,包括至少一个,优选地1至4个选自由B、N、O、S、Si和P组成的群组的杂原子;为单环,或与至少一个苯环缩合的稠环;可部分饱和;可为由至少一个杂芳基或芳基经由单键键联至杂芳基形成的芳基;且包括单环型杂芳基,包括呋喃基、苯硫基、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、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和稠环型杂芳基,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、咔唑基、啡噁嗪基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等;“含氮(5元到30元)杂芳基”指示具有5至30个环主链原子、优选地5至20个环主链原子、更优选地5至15个环主链原子的芳基,其含有至少一个、优选地1至4个氮作为杂原子,可为单环,或与至少一个苯环缩合的稠环;可部分饱和;可为由至少一个杂芳基或芳基经由单键键联至杂芳基形成的杂芳基;且包括单环型杂芳基,如吡咯基、咪唑基、吡唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和稠环型杂芳基,如苯并咪唑基、异吡啶基、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、咔唑基、苯并咔唑基、二苯并咔唑基、啡啶基等。此外,“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0053] 本文中,表述“经取代或未经取代”中的“经取代”意思是某一官能团中的氢原子经另一原子或基团,即取代基置换。式1至5的A₁、A₂、L₁至L₄、X₁至X₂₆和R₁至R₁₆中的经取代的烷基、经取代的环烷基、经取代的环烯基、经取代的杂环烷基、经取代的(亚)芳基、经取代的杂芳基和经取代的单环或多环脂环族环或芳族环的取代基各自独立地为选自由以下组成的群组的至少一个:氘;卤素;氰基;羧基;硝基;羟基;(C1-C30)烷基;卤基(C1-C30)烷基;(C2-C30)烯基;(C2-C30)炔基;(C1-C30)烷氧基;(C1-C30)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;(3元到7元)杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳硫基;未经取代或经(C6-C30)芳基取代的(3元到30元)杂芳基;未经取代或经氰基取代的(C6-C30)芳基、(3元到30元)杂芳基或三(C6-C30)芳基硅烷基;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)芳基硼基;二(C1-C30)烷基硼基;(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼基;(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基;和单或二(C1-C30)烷基

(C6-C30) 芳基; 优选地, 各自独立地为选自由以下组成的群组的至少一个: (C1-C15) 烷基; 未经取代或经 (C6-C25) 芳基取代的 (5元到30元) 杂芳基; 未经取代的 (C6-C25) 芳基; 三 (C6-C18) 芳基硅烷基; 二 (C6-C18) 芳基氨基; 和二 (C1-C15) 烷基 (C6-C18) 芳基; 更优选地, 各自独立地为选自由以下组成的群组的至少一个: (C1-C6) 烷基; 未经取代或经 (C6-C12) 芳基取代的 (6元至25元) 杂芳基; 未经取代的 (C6-C18) 芳基; 三 (C6-C12) 芳基硅烷基; 二 (C6-C12) 芳基氨基; 和二 (C1-C6) 烷基 (C6-C18) 芳基; 且举例来说, 选自由以下组成的群组的至少一个: 甲基、苯基、联苯基、萘基、萘基苯基、经二甲基取代的茚基、二苯并呋喃基、三苯基硅烷基、二苯胺基、二苯并噻吩基、二苯并咪唑基、经苯基取代的苯并咪唑基、经苯基、联苯基或萘基取代的咪唑基和25元杂芳基。

[0054] 根据本发明的一个实施例, 在式1中, A_1 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 (6元至25元) 杂芳基; L_1 表示单键或经取代或未经取代的 (C6-C18) 亚芳基; X_1 至 X_8 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基、经取代或未经取代的 (5元到30元) 杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$; 或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C5-C25) 脂环族环或芳族环, 其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换; 且 R_5 至 R_9 各自独立地表示氢, 或经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基。

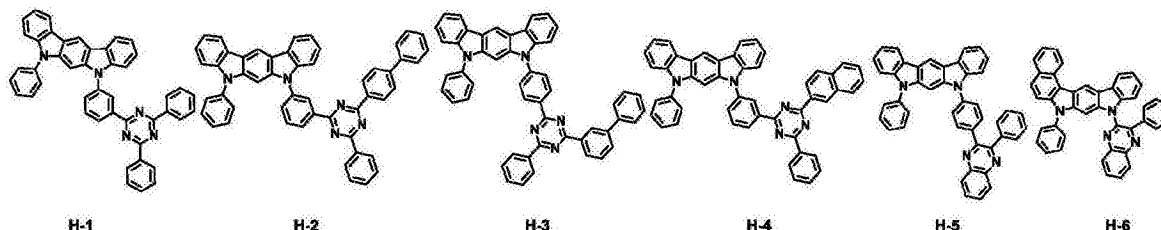
[0055] 根据本发明的另一实施例, 在式1中, A_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基, 或经取代或未经取代的 (6元到20元) 杂芳基; L_1 表示单键, 或经取代或未经取代的 (C6-C12) 亚芳基; X_1 至 X_8 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基、经取代或未经取代的 (6元到30元) 杂芳基、 $-NR_5R_6$ 或 $-SiR_7R_8R_9$; 或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C6-C18) 芳族环, 其碳原子可经至少一个氮原子置换; 且 R_5 至 R_9 各自独立地表示经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基。

[0056] 根据本发明的一个实施例, 在式2中, L_2 表示经取代或未经取代的 (C6-C18) 亚芳基; R_1 至 R_4 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的 (C6-C25) 芳基或经取代或未经取代的 (3元到25元) 杂芳基; 或可键联到相邻取代基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, 其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换; 且 k 和 m 各自独立地表示0至2的相互。

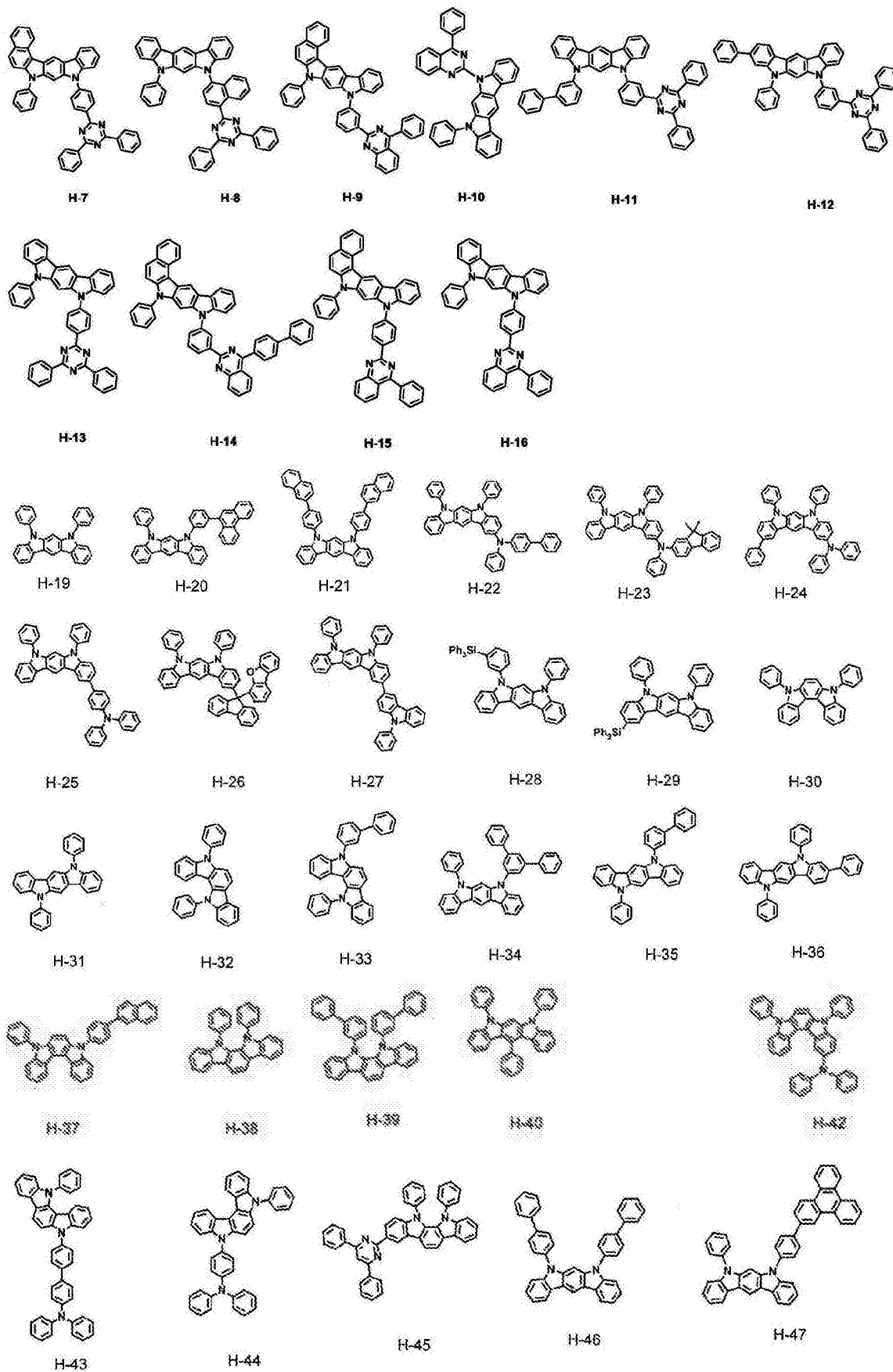
[0057] 根据本发明的另一实施例, 在式2中, L_2 表示未经取代的 (C6-C12) 亚芳基; R_1 至 R_4 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的 (C6-C18) 芳基或经取代或未经取代的 (5元到18元) 杂芳基; 或可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C5-C18) 脂环族环或芳族环, 其碳原子可经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换; 且 k 和 m 各自独立地表示0至2的相互。

[0058] 式1的第一主体化合物可选自由以下化合物组成的群组, 但不限于此:

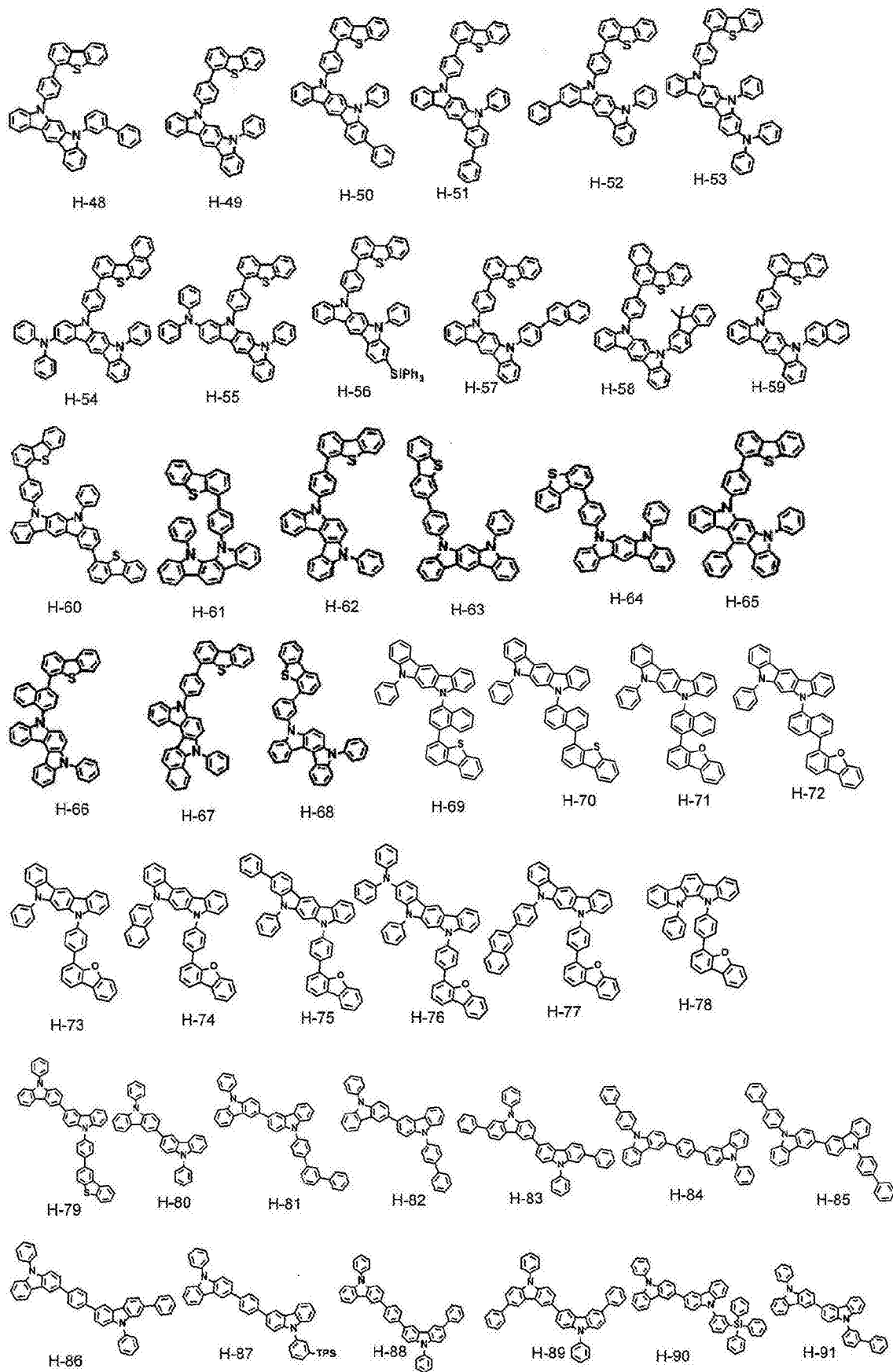
[0059]



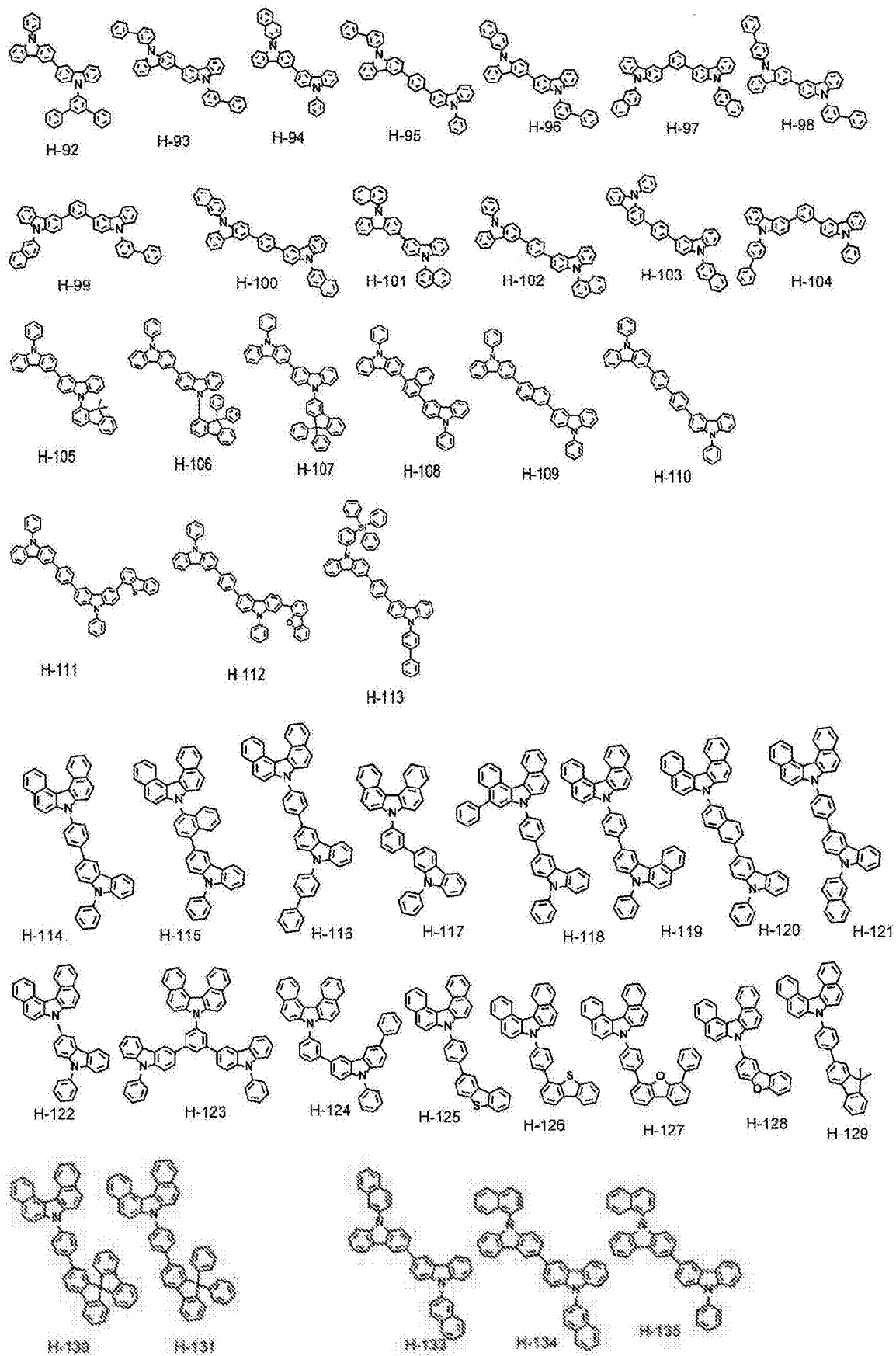
[0060]



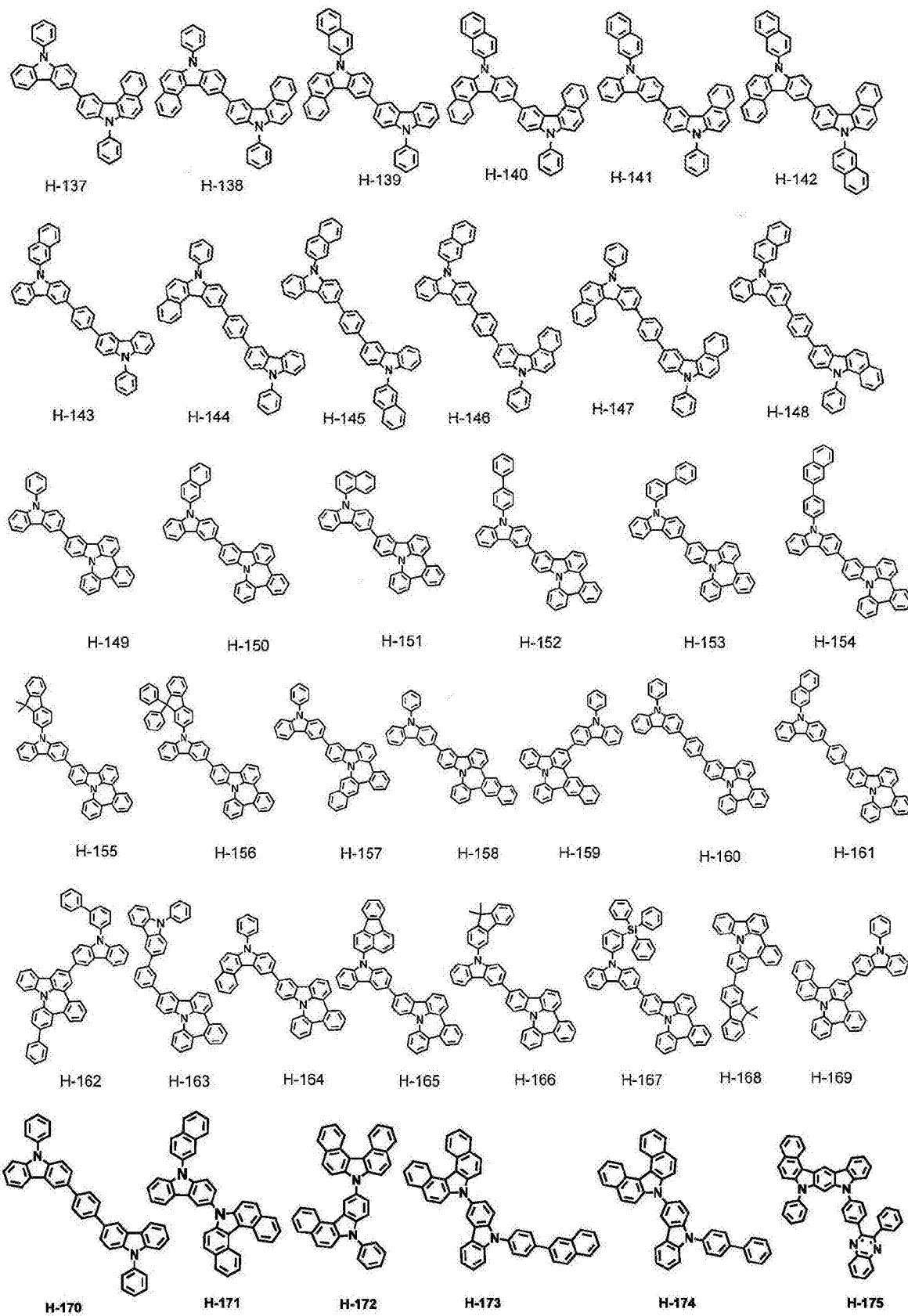
[0061]



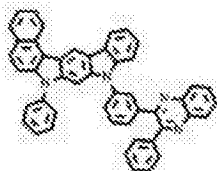
[0062]



[0063]



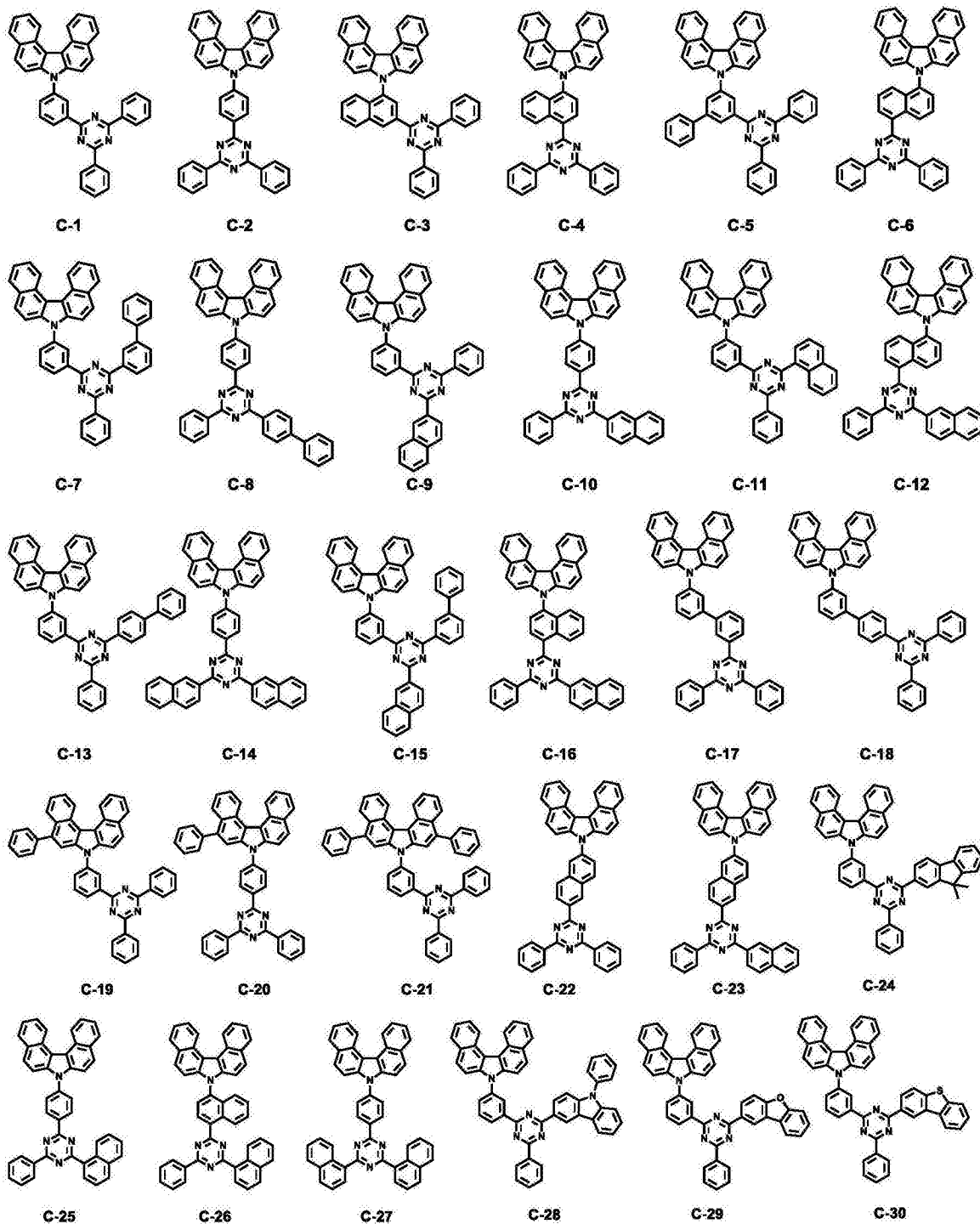
[0064]

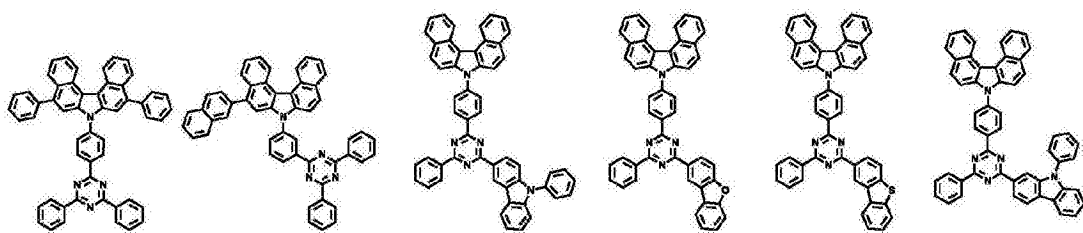


H-176

[0065] 式2的第二主体化合物可选自由以下化合物组成的群组,但不限于此:

[0066]





C-31

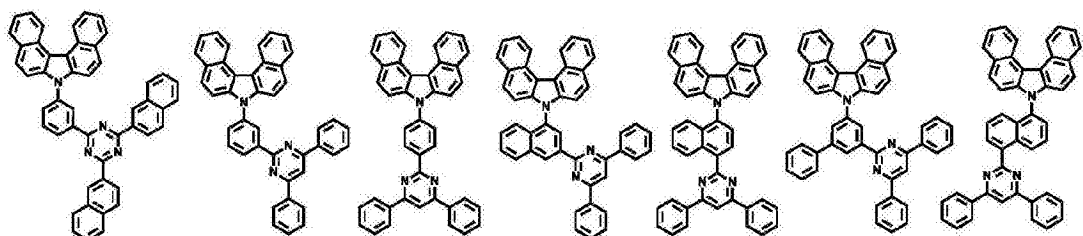
C-32

C-33

C-34

C-35

C-36



C-37

C-38

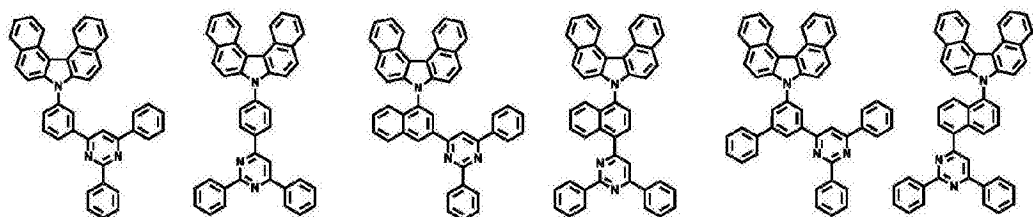
C-39

C-40

C-41

C-42

C-43



C-44

C-45

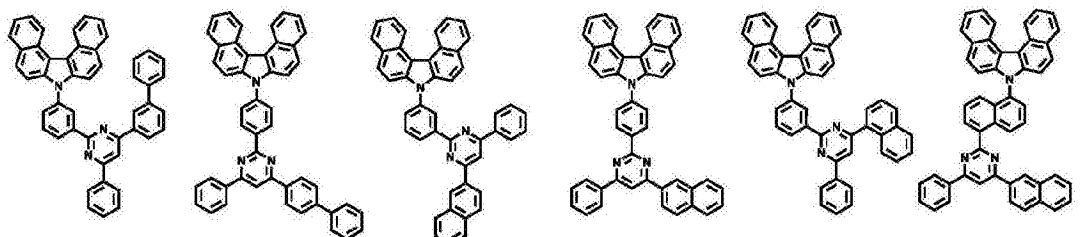
C-46

C-47

C-48

C-49

[0067]



C-50

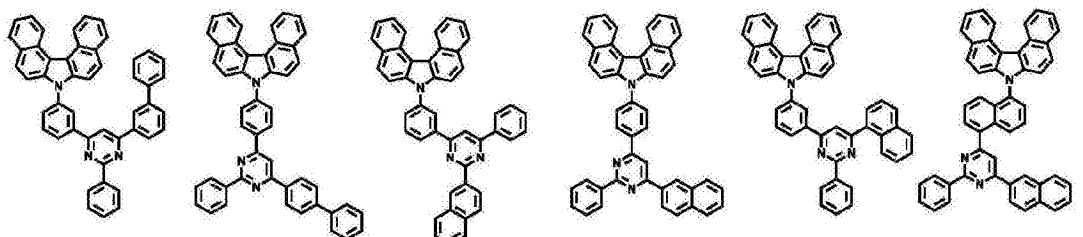
C-51

C-52

C-53

C-54

C-55



C-56

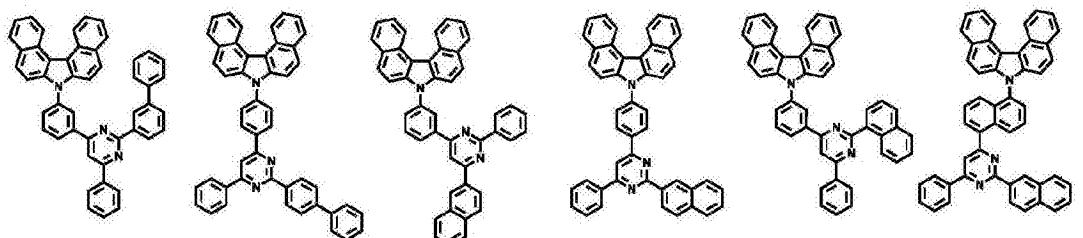
C-57

C-58

C-59

C-60

C-61



C-62

C-63

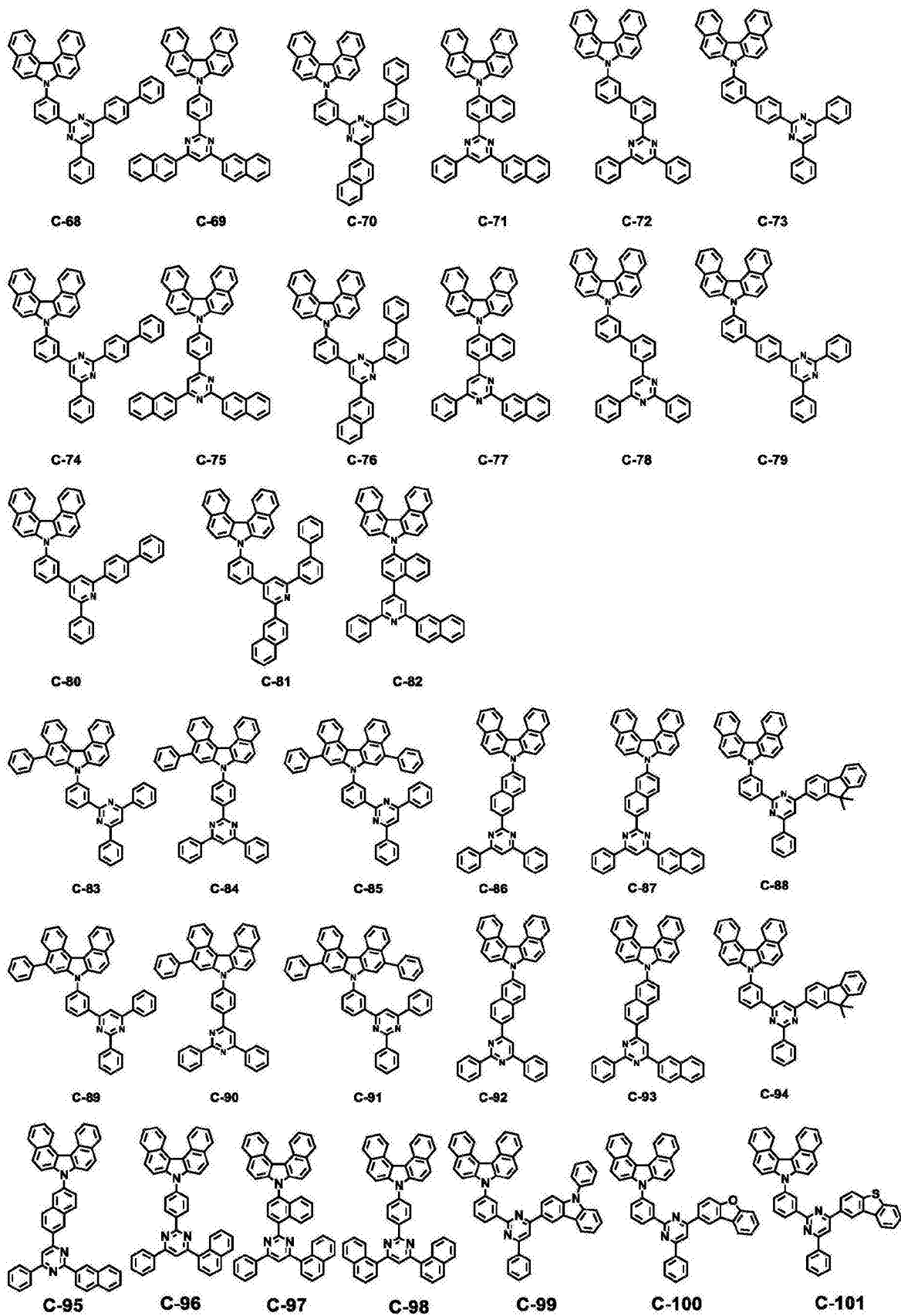
C-64

C-65

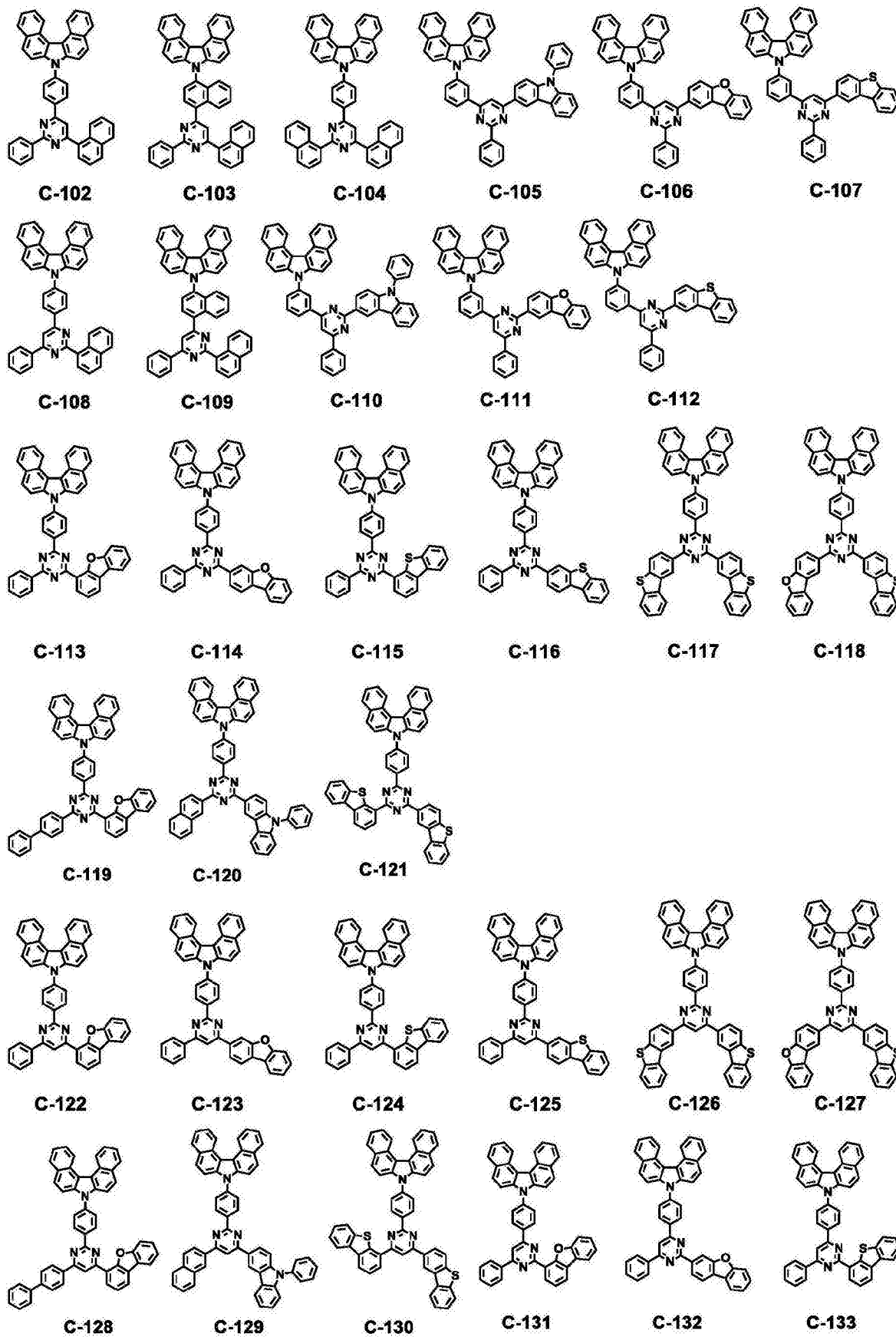
C-66

C-67

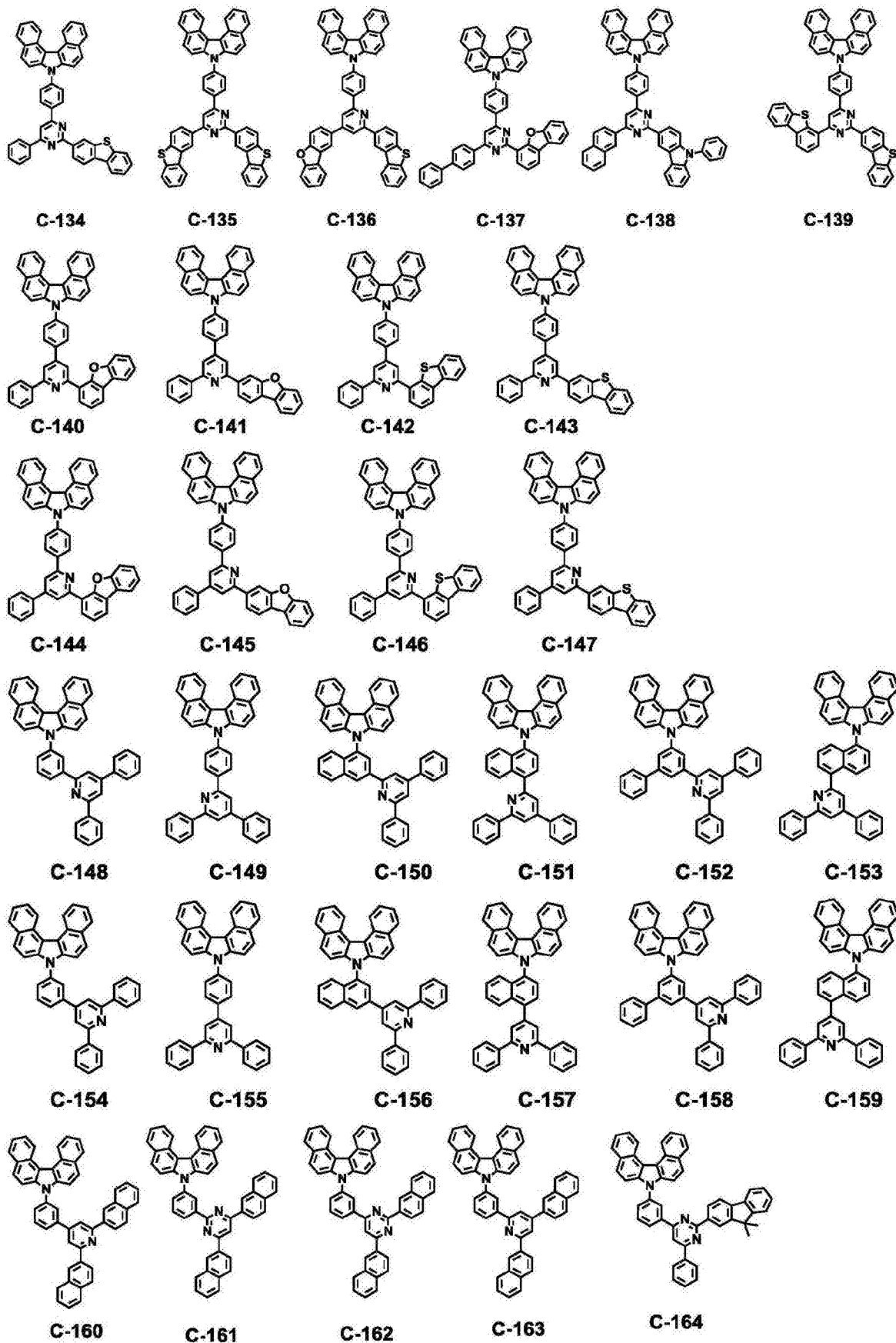
[0068]



[0069]



[0070]



[0071] 本发明的有机电致发光装置包含阳极;阴极;和至少一个安置于阳极与阴极之间

的有机层,其中有机层包含一个或多个发光层;发光层包含主体和磷光掺杂剂;主体包含多种主体化合物;且多种主体化合物中的至少第一主体化合物由式1表示,且第二主体化合物由式2表示。

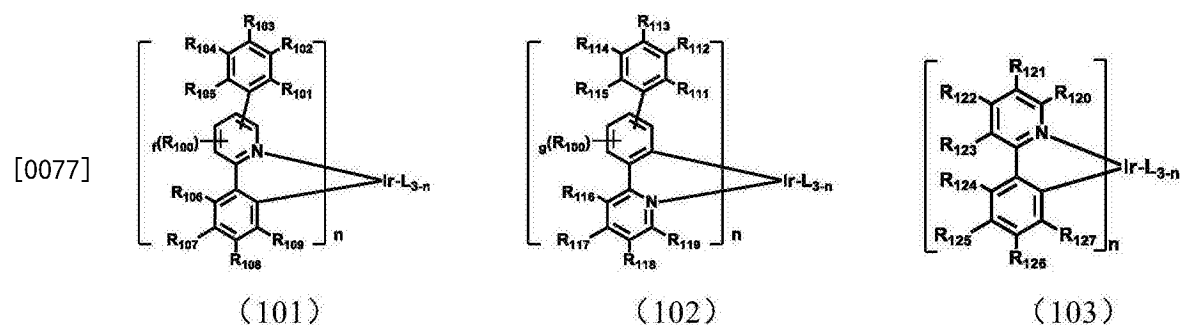
[0072] 发光层指示发射光的层,且可为单层或由两个或更多个层沉积的多个层。优选地,以主体化合物和掺杂剂化合物的总量计,掺杂剂化合物的掺杂量小于20重量%。

[0073] 所述有机层可包含发光层,且可另外包含至少一个选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、电子缓冲层、间层、空穴阻挡层和电子阻挡层的层。

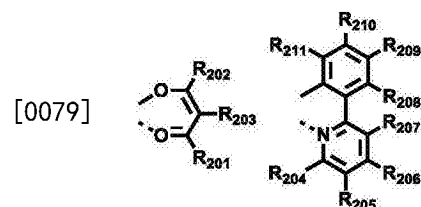
[0074] 在本发明的有机电致发光装置中,第一主体材料与第二主体材料之间的发光层中的重量比可在1:99至99:1的范围内。

[0075] 本发明的有机电致发光装置中包含的掺杂剂优选地为至少一种磷光掺杂剂。用于本发明的有机电致发光装置的磷光掺杂剂材料不受限制,但可优选地选自铱(Ir)、钕(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)、钕(Os)、铜(Cu)以及铂(Pt)的邻位金属化络合物化合物,并且甚至更优选地是邻位金属化的铱络合物化合物。

[0076] 优选地,磷光掺杂剂可选自由下式101至103表示的化合物组成的群组。



[0078] 其中L选自以下结构:



[0080] R_{100} 表示氢、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;

[0081] 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; R_{106} 至 R_{109} 可键联到相邻取代基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; R_{120} 至 R_{123} 可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的稠环,例如未经取代或经烷基或芳基取代的喹啉;

[0082] R_{124} 至 R_{127} 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;且 R_{124} 至 R_{127} 可键联到相邻取代基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;

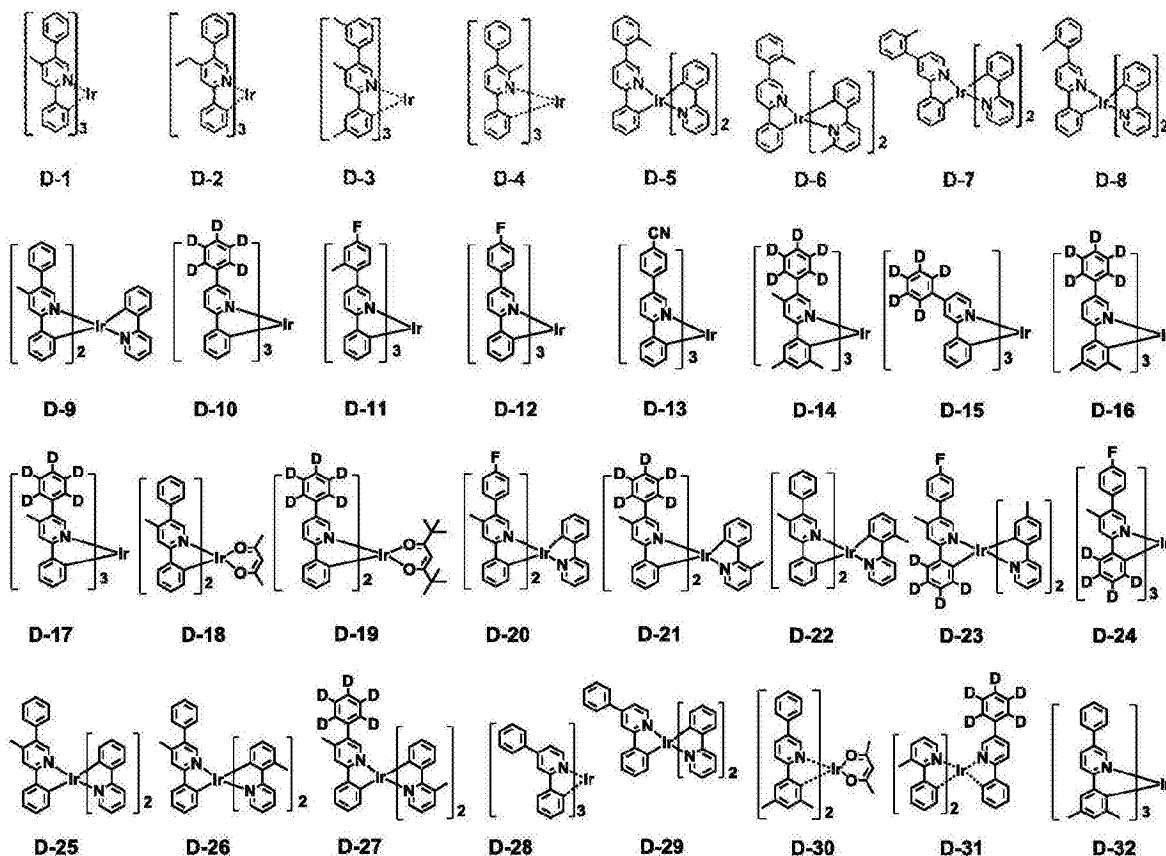
[0083] R_{201} 至 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基；且 R_{208} 至 R_{211} 可键联到相邻取代基以形成经取代或未经取代的稠环，例如未经取代或经烷基取代的茚、未经取代或经烷基取代的二苯并噻吩或未经取代或经烷基取代的二苯并呋喃；

[0084] f 和 g 各自独立地表示1到3的整数；其中 f 或 g 为2或更大的整数， R_{100} 中的每一个可相同或不同；且

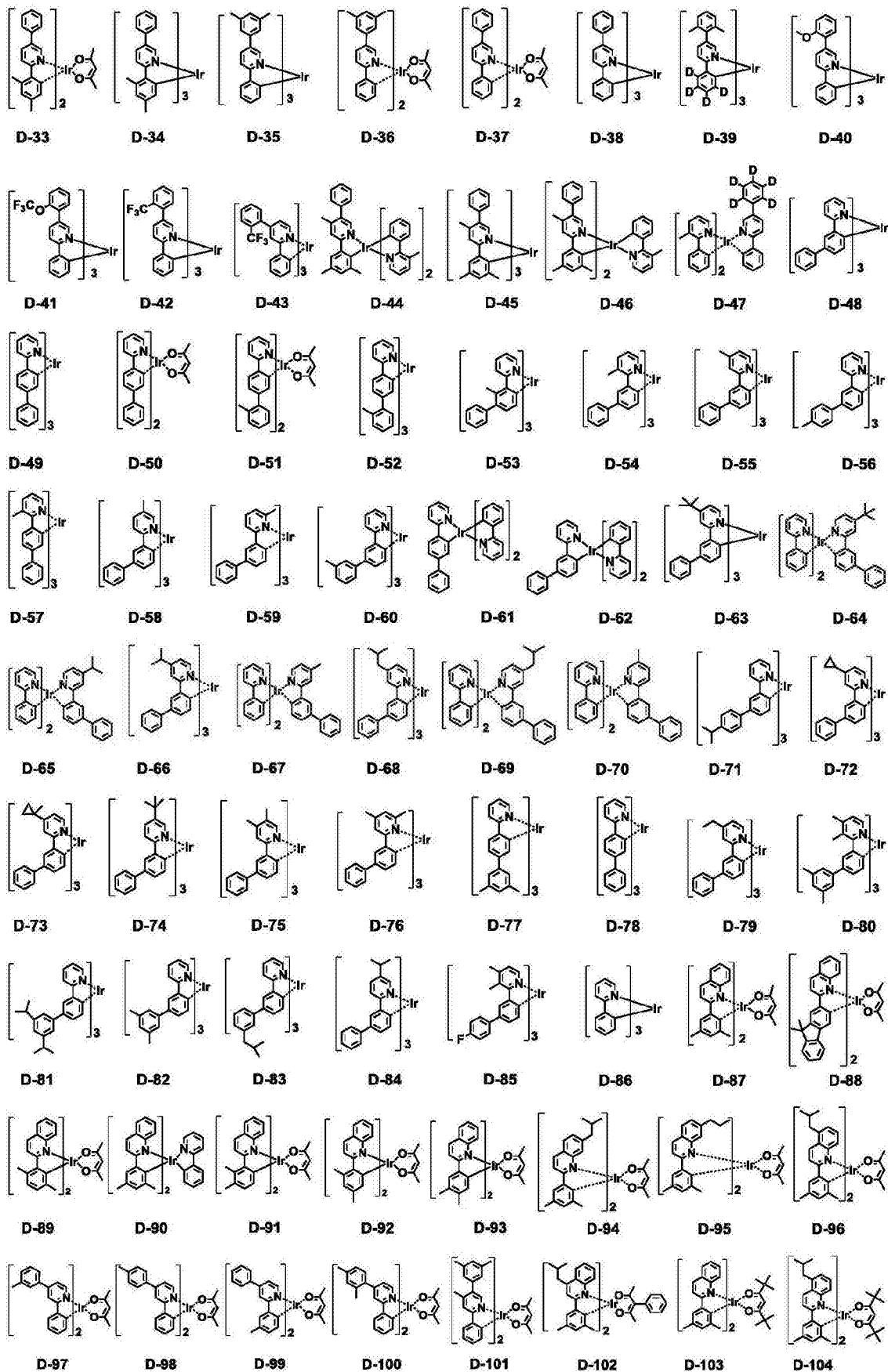
[0085] n 表示1到3的整数。

[0086] 具体来说，磷光掺杂剂材料包括以下：

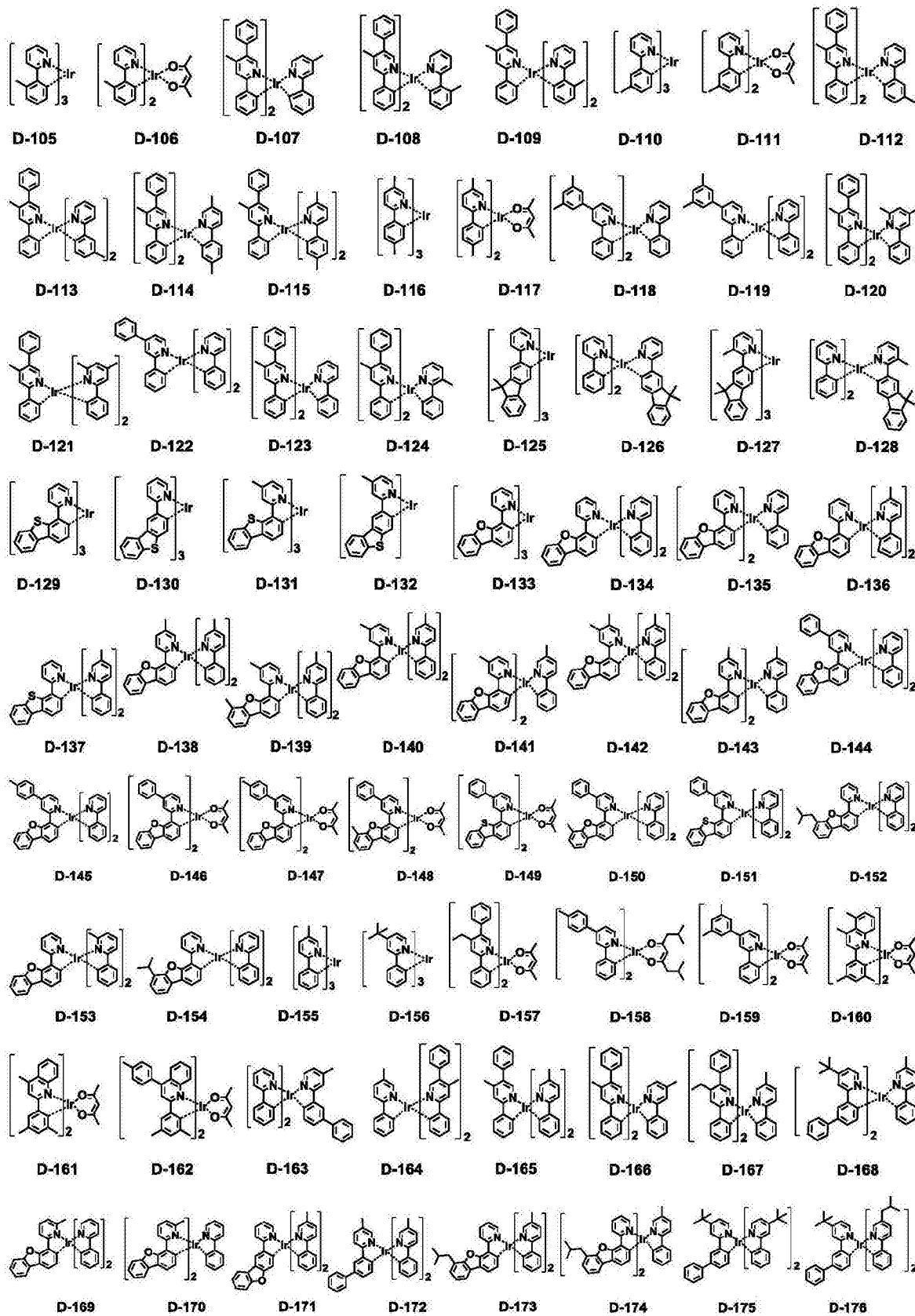
[0087]



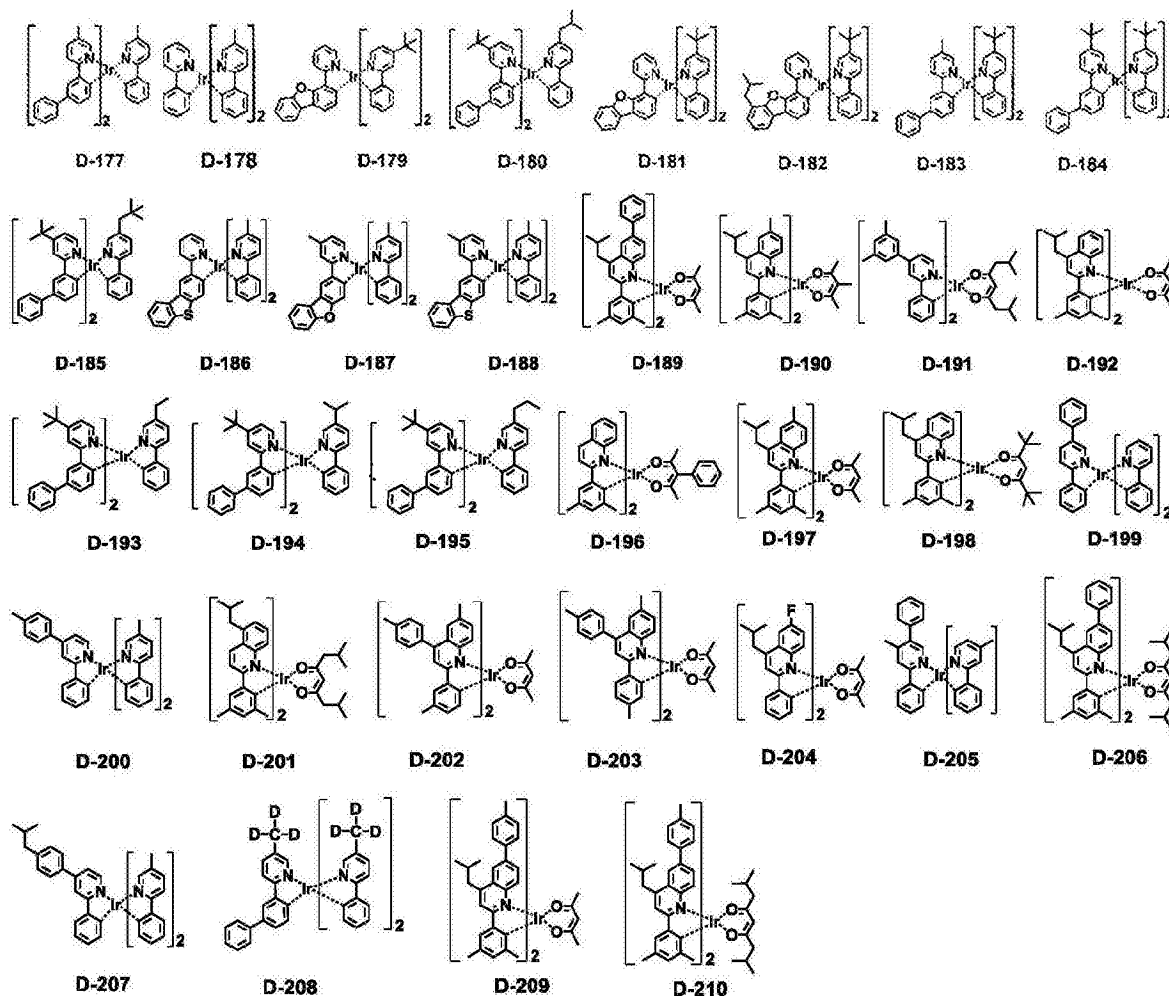
[0088]



[0089]



[0090]



[0091] 本发明的有机电致发光装置可进一步包含至少一种选自由有机层中的基于芳胺的化合物和基于苯乙烯基的化合物组成的群组的化合物。

[0092] 另外,在本发明的有机电致发光装置中,有机层可进一步包含至少一种选自由以下组成的群组的金属:周期表的第1族金属、第2族金属、第4周期的过渡金属、第5周期的过渡金属、镧系元素和d-过渡元素的有机金属,或至少一种包含所述金属的络合化合物。

[0093] 优选地,在本发明的有机电致发光装置中,至少一个层(在下文中,“表面层”)可置于一个或两个电极的内表面上,所述至少一个层选自硫族化物层、金属卤化物层和金属氧化物层。具体来说,硅或铝的硫族化物(包括氧化物)层优选地位于电致发光中间层的阳极表面上,且金属卤化物层或金属氧化物优选地位于电致发光中间层的阴极表面上。这类表面层为有机电致发光装置提供操作稳定性。优选地,硫族化物包括SiO_x (1≤X≤2)、AlO_x (1≤X≤1.5)、SiON、SiAlON等;金属卤化物包括LiF、MgF₂、CaF₂、稀土金属氟化物等;且金属氧化物包括Cs₂O、Li₂O、MgO、SrO、BaO、CaO等。

[0094] 空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层或其组合可安置于阳极与发光层之间。空穴注入层可由两层或更多层组成,以便降低从阳极向空穴传输层或电子阻挡层注入空穴的能量势垒(或注入空穴的电压)。所述层中的每一个可包含两种或更多种化合物。空穴传输层或电子阻挡层可由两个或更多个层组成。

[0095] 电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或其组合可安置于发光层与阴

极之间。电子缓冲层可由两层或更多层组成,以便控制电子注入并且改进发光层与电子注入层之间的界面的特征。所述层中的每一个可包含两种或更多种化合物。空穴阻挡层或电子传输层可以由两层或更多层组成,并且所述层中的每一个可包含两种或更多种化合物。

[0096] 在本发明的有机电致发光装置中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区可以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为阴离子,并且因此注入电子并将其从混合区传输到电致发光介质中变得更加容易。此外,空穴传输化合物被氧化为阳离子,并且因此注入空穴并且将其从混合区传输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(Lewis acid)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、稀土金属以及其混合物。还原性掺杂剂层可用作电荷产生层以制备具有两个或更多个发光层并且发射白光的电致发光装置。

[0097] 为了形成本发明的有机电致发光装置的每一层,可使用干式成膜方法,如真空蒸发、溅镀、等离子体、离子电镀方法等;或湿式成膜方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝涂布、旋涂、浸涂以及流动涂布方法等。在本发明的有机电致发光装置中,第一主体化合物和第二主体化合物可为由共蒸发或混合物蒸发形成的膜。

[0098] 当使用湿式成膜方法时,薄膜可通过将形成每一层的材料溶解或扩散到任何适合的溶剂中来形成,所述溶剂如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等。溶剂可为形成每一层的材料可溶解或扩散于其中并且不存在成膜能力问题的任何溶剂。

[0099] 共蒸发指示用于使两种或更多种材料以混合物形式沉积的方法,其通过将所述两种或更多种材料中的每一个引入至相应坩埚单元中,并且向所述单元施加电流以使所述材料中的每一个蒸发来进行。在本文中,混合物蒸发指示用于使两种或更多种材料以混合物形式沉积的方法,其通过将所述两种或更多种材料在一个坩埚单元中混合,随后沉积,且向所述单元施加电流以使所述混合物蒸发来进行。

[0100] 另外,本发明的有机电致发光装置可用于制造显示系统或照明系统。

[0101] 在下文中,将参考以下实例详细说明包含本发明的主体化合物的装置的发光特性。

[0102] [装置实例1-1至1-27]通过作为主体的本发明的第一主体化合物和第二主体化合物的共蒸发生产OLED装置

[0103] 如下生产包含多种本发明的主体化合物的OLED装置。使有机电致发光装置(OLED)(Geomatec)的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$)经历依序使用丙酮、乙醇和蒸馏水的超声波洗涤,且接着储存在异丙醇中。接着将ITO衬底安装在真空气相沉积设备的衬底固持器上。将 $\text{N}^4, \text{N}^{4'}$ -二苯基- $\text{N}^4, \text{N}^{4'}$ -双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺引入至真空气相沉积设备的单元中,且接着将所述设备的腔室中的压力控制为 10^{-6} 托,且通过向所述单元施加电流而蒸发,进而在ITO衬底上形成厚度为80nm的第一空穴注入层。此后,接着将二吡嗪并[2,3-f:2',3'-h]喹喔啉-2,3,6,7,10,11-六甲腈引入至真空气相沉积设备的另一单元中,且通过向所述单元施加电流而蒸发,进而在第一空穴注入层上形成厚度为5nm的第二空穴注入层。将N-([1,1'-联苯]-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺引入到真空气相沉积设备的一个单元中,且通过向所述单元施加电流而蒸发,进而在第二空穴注入层上形成厚度为10nm的第一空穴传输层。接着

将N-(4-(9,9-二苯基-9H,9'H-[2,9'-二芴]-9'-基)苯基)-(9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺引入到真空气相沉积设备的另一个单元中,且通过向所述单元施加电流而蒸发,进而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,接着如下沉积发光层。作为主体材料,在下表1中示出的第一主体化合物和第二主体化合物分别引入到真空气相沉积设备的两个单元中。将化合物D-96引入至另一单元中作为掺杂剂。两种主体化合物以1:1的相同速率蒸发,而掺杂剂以与主体化合物不同的速率蒸发,使得掺杂剂以按主体和掺杂剂的总量计3重量%的掺杂量沉积,以在空穴传输层上形成厚度为40nm的发光层。随后,2,4-双(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)-6-(萘-2-基)-1,3,5-三嗪和喹啉锂在真空气相沉积设备的另外两个单元上以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。在电子传输层上沉积厚度为2nm的喹啉锂作为电子注入层后,随后通过另一个真空气相沉积设备在所述电子注入层上沉积厚度为80nm的Al阴极。由此,制造OLED装置。

[0104] [比较实例1-1至1-4]生产包含本发明的第二主体化合物作为唯一主体的OLED装置

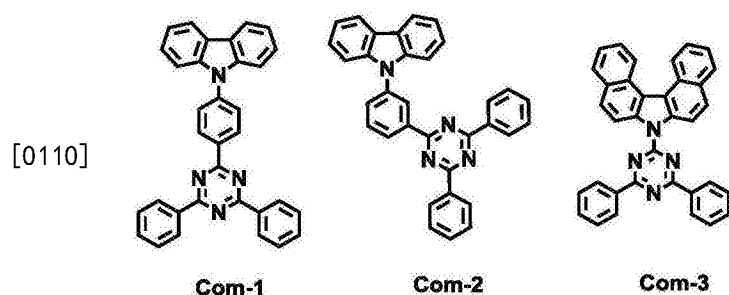
[0105] 以与装置实例1-1至1-27中相同的方式生产OLED装置,除了仅表1中示出的比较实例1-1至1-4的第二主体化合物用作发光层的唯一主体。

[0106] [比较实例2-1至2-4]生产包含本发明的第一主体化合物作为唯一主体的OLED装置

[0107] 以与装置实例1-1至1-27中相同的方式生产OLED装置,除了仅表1中示出的比较实例2-1至2-4的第一主体化合物用作发光层的唯一主体。

[0108] [比较实例3-1到3-3]生产包含本发明的第一主体化合物和常规有机电致发光化合物的第二主体化合物作为主体的OLED装置

[0109] 以与装置实例1-2和1-14中相同的方式生产OLED装置,除了仅以下Com-1至Com-3(其为常规有机电致发光化合物)中的任一个用作发光层的第二主体。



[0111] 装置实例1-1至1-27和比较实例1-1至1-4、2-1至2-4和3-1至3-3中生产的有机电致发光装置的特征显示于下表1中。

[0112] [表1]

[0113]

	主体	电压[V]	效率 [cd/A]	使用期限 T97[h]	通过发光观测 的颜色
装置实例 1-1	H-114:C-1	3.9	30.8	96	红色
装置实例 1-2	H-13:C-1	3.3	29.6	72	红色
装置实例 1-3	H-49:C-1	3.6	30.2	114	红色
装置实例 1-4	H-143:C-1	4.0	30.5	84	红色
装置实例 1-5	H-133:C-1	3.8	30.8	124	红色
装置实例 1-6	H-170:C-1	4.1	30.9	71	红色
装置实例 1-7	H-171:C-1	3.8	30.7	95	红色
装置实例 1-8	H-172:C-1	3.8	30.1	123	红色
装置实例 1-9	H-143:C-2	3.6	30.3	78	红色
装置实例 1-10	H-150:C-2	3.5	30.1	67	红色
装置实例 1-11	H-173:C-2	3.5	29.9	53	红色
装置实例 1-12	H-143:C-9	3.9	31.3	88	红色
装置实例 1-13	H-174:C-9	3.6	30	54	红色
装置实例 1-14	H-13:C-9	3.2	29.1	80	红色
装置实例 1-15	H-175:C-9	3.2	30.8	47	红色
装置实例 1-16	H-176:C-9	3.2	29.6	51	红色
装置实例 1-17	H-114:C-9	3.7	31.3	137	红色
装置实例 1-18	H-150:C-9	3.7	30.3	76	红色
装置实例 1-19	H-143:C-37	3.8	31.7	56	红色
装置实例 1-20	H-85:C-9	3.5	30.7	132	红色
装置实例 1-21	H-91:C-1	3.9	31.1	51	红色
装置实例 1-22	H-93:C-1	3.8	31.1	88	红色
装置实例 1-23	H-133:C-9	3.7	31.3	97	红色

[0114]

装置实例 1-24	H-96:C-9	3.7	31.4	61	红色
装置实例 1-25	H-173:C-9	3.7	30.8	91	红色
装置实例 1-26	H-85:C-1	3.6	29.2	94	红色
装置实例 1-27	H-1:C-1	3.2	29.0	61	红色
比较实例 1-1	C-1	3.7	31.0	31	红色
比较实例 1-2	C-2	3.2	28.7	15	红色
比较实例 1-3	C-9	3.7	31	23	红色
比较实例 1-4	C-37	3.7	29.6	17	红色
比较实例 2-1	H-143	9.0	3.5	X	红色
比较实例 2-2	H-49	7.8	3.1	X	红色
比较实例 2-3	H-114	8.1	13.6	X	红色
比较实例 2-4	H-150	7.6	4.3	X	红色
比较实例 3-1	H-13:Com1	3.2	29.5	12	红色
比较实例 3-2	H-13:Com2	3.3	31.8	5	红色
比较实例 3-3	H-13:Com3	3.3	29.3	23	红色

[0115] *X指示由于时间太短无法测量的装置的使用期限。

[0116] 表1中的驱动电压、发光效率和通过发光观测的颜色是基于有机电致发光装置的1,000尼特的亮度,且使用期限视为亮度为5000尼特下的早期亮度的97%的时间且恒定电流视为亮度的100%。

[0117] 从以上表1可以看出相比于仅使用唯一主体或常规有机电致发光化合物的常规装置,包含多种本发明的主体材料的有机电致发光装置具有长使用期限,同时维持高发光效率。

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	CN107406761A	公开(公告)日	2017-11-28
申请号	CN201680014780.2	申请日	2016-02-02
[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 赵相熙 姜熙龙 洪镇理		
发明人	金宾瑞 赵相熙 姜熙龙 洪镇理		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D401/10 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/14 C07D407/10 C07D409/10 C07D409/14 C07D487/02 C07F7/10 H01L27/32 H01L51/54 H05B33/14		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020150035281 2015-03-13 KR 1020160006579 2016-01-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及多种主体材料和包含其的有机电致发光装置。通过包含多种主体材料的特定组合，本发明的所述有机电致发光装置可显示长使用期限，同时维持高发光效率。

