



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108779393 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201780018584.7

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

(22)申请日 2017.03.16

代理人 徐舒

(30)优先权数据

10-2016-0043403 2016.04.08 KR

10-2017-0024534 2017.02.24 KR

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07D 263/60(2006.01)

C07D 277/84(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.09.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/002823 2017.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/175986 EN 2017.10.12

(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 文斗铉

权利要求书8页 说明书33页

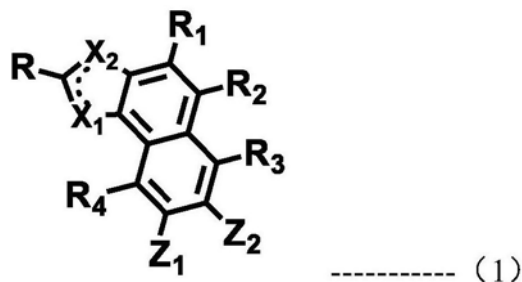
(54)发明名称

有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本公开涉及一种有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置。本公开的有机电致发光化合物提供具有高效率和/或长使用寿命的有机电致发光装置。

1. 一种有机电致发光化合物,其由以下式1表示:



其中

X_1 和 X_2 各自独立地表示N、O或S,前提是当 X_1 表示N时, X_2 表示O或S,并且当 X_1 表示O或S时, X_2 表示N;

Z_1 和 Z_2 各自独立地表示氢、氘或 $-L_1-Het$,前提是 Z_1 和 Z_2 中的至少一个表示 $-L_1-Het$;

R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到30元杂芳基;

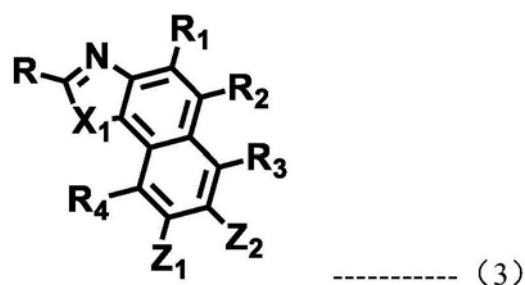
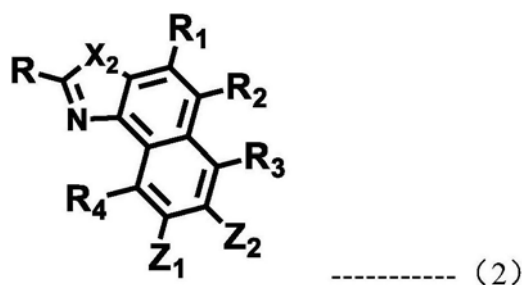
R_1 到 R_4 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的3到30元杂芳基;

L_1 表示直接键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基或经取代或未经取代的3到30元亚杂芳基;

Het表示经取代或未经取代的3到30元杂芳基;并且

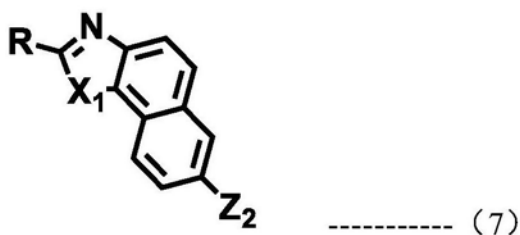
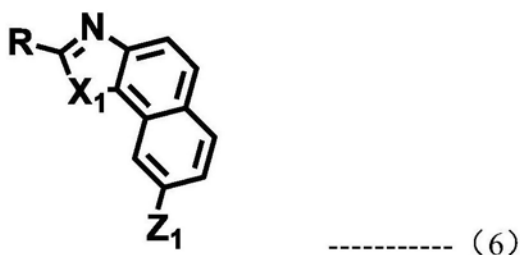
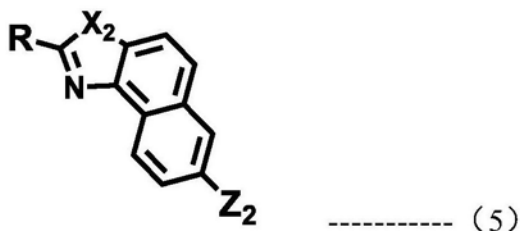
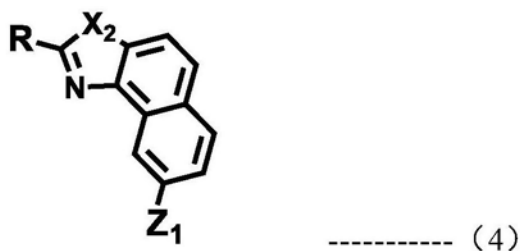
所述(亚)杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中式1由下式2或3表示:



其中 X_1 、 X_2 、 Z_1 、 Z_2 、R和 R_1 到 R_4 如权利要求1中所定义。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光化合物,其中式2或3由下式4到7中的任一个表示:



其中X₁、X₂、Z₁、Z₂和R如权利要求1中所定义。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其中R、R₁到R₄、L₁和Het中的经取代的烷基、经取代的(亚)芳基和经取代的(亚)杂芳基的取代基各自独立地是选自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到30元杂芳基、未经取代或经3到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)烷基和(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化合物, 其中

X₁和X₂各自独立地表示N、O或S, 前提是当X₁表示N时, X₂表示O或S, 并且当X₁表示O或S时, X₂表示N;

Z₁和Z₂各自独立地表示氢或-L₁-Het, 前提是Z₁和Z₂中的至少一个表示-L₁-Het;

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到18元杂芳基;

R₁到R₄各自独立地表示氢；

L₁表示直接键、经取代或未经取代的 (C₆-C₁₈) 亚芳基或经取代或未经取代的5到18元亚杂芳基；并且

Het表示经取代或未经取代的5到18元杂芳基。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物，其中

X₁和X₂各自独立地表示N、O或S，前提是当X₁表示N时，X₂表示O或S，并且当X₁表示O或S时，X₂表示N；

Z₁和Z₂各自独立地表示氢或-L₁-Het，前提是Z₁和Z₂中的至少一个表示-L₁-Het；

R表示未经取代的 (C₆-C₁₈) 芳基或未经取代的5到18元杂芳基；

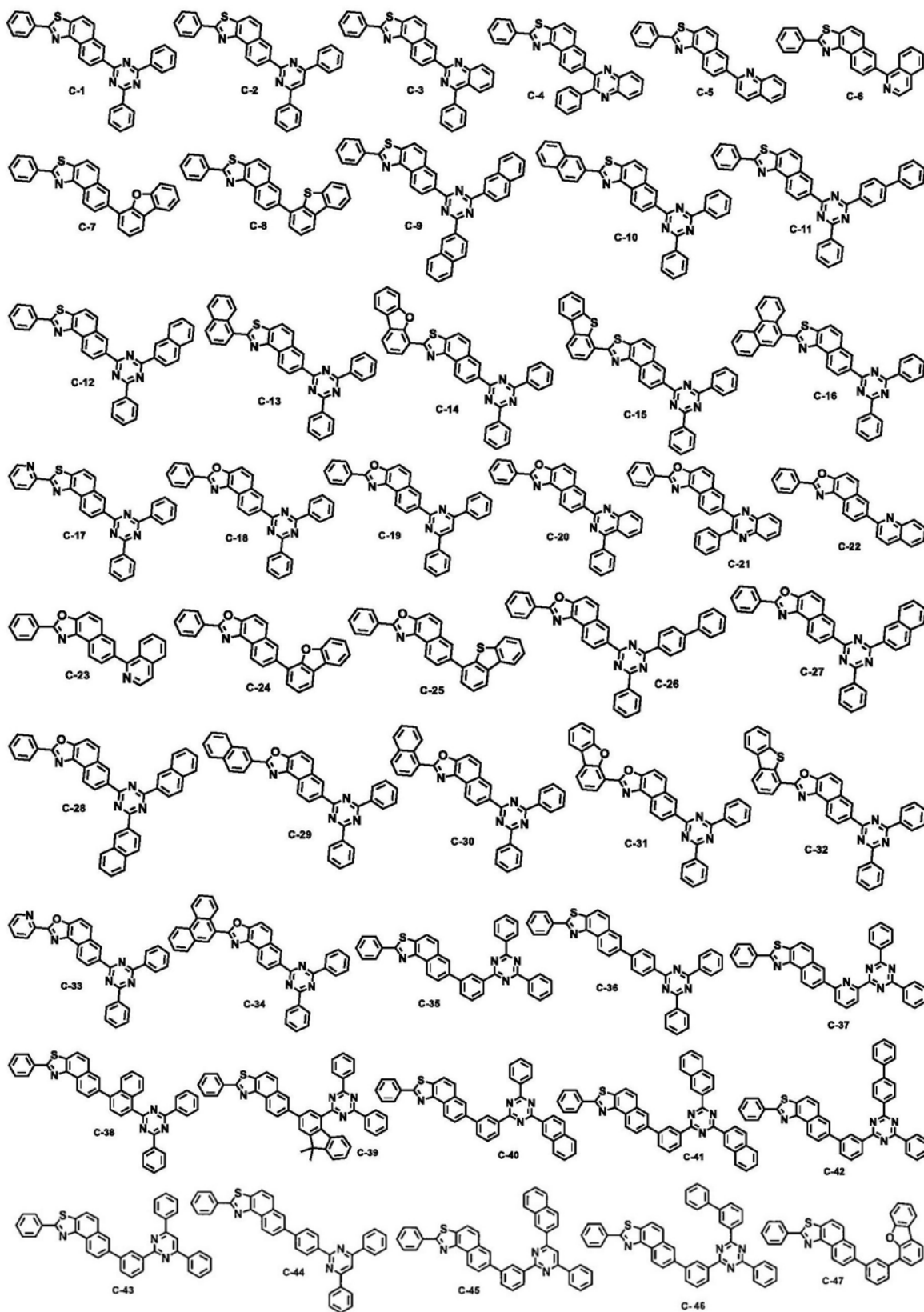
R₁到R₄各自独立地表示氢；

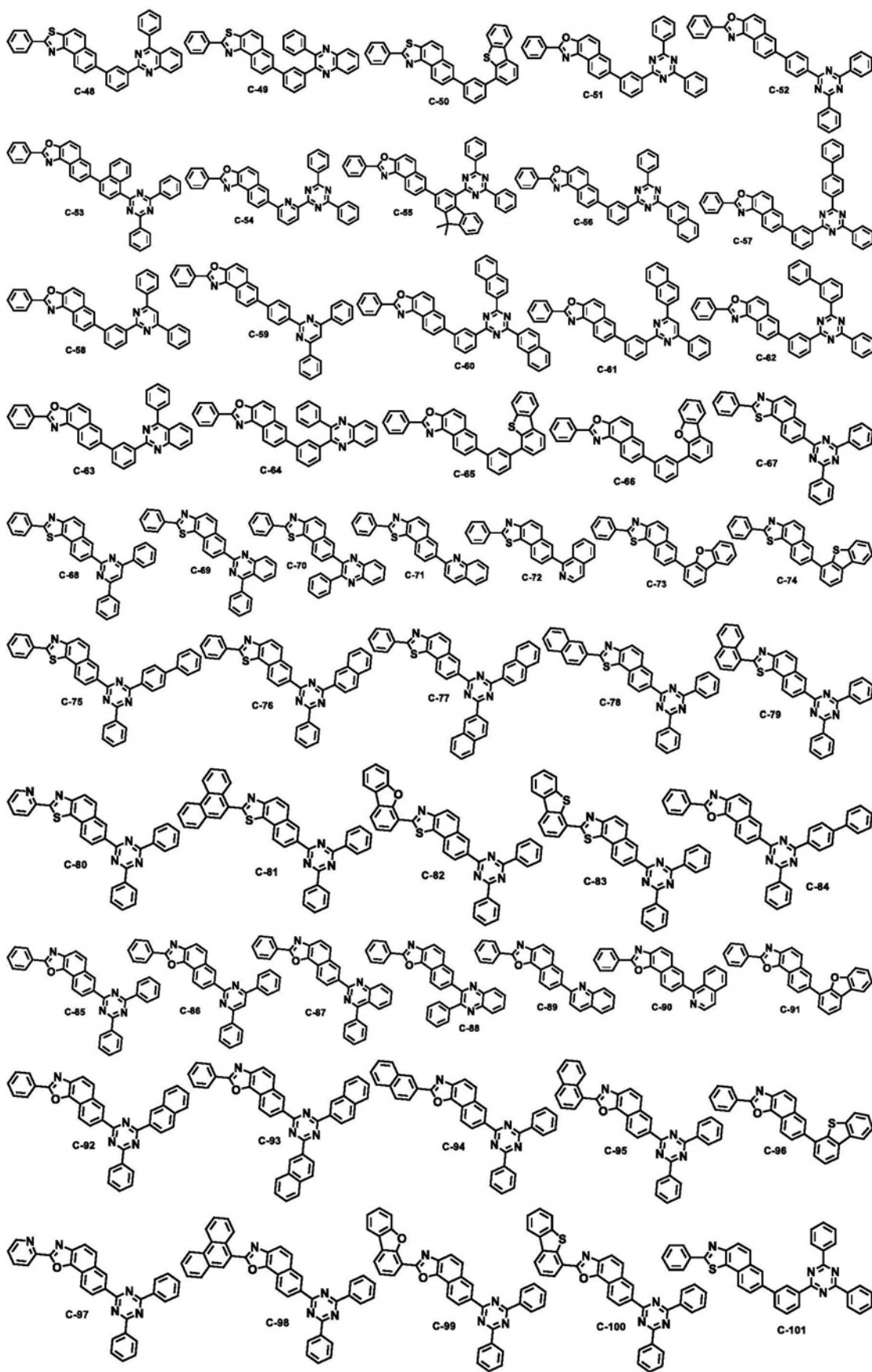
L₁表示直接键、未经取代或经 (C₁-C₆) 烷基取代的 (C₆-C₁₈) 亚芳基或未经取代的5到18元亚杂芳基；并且

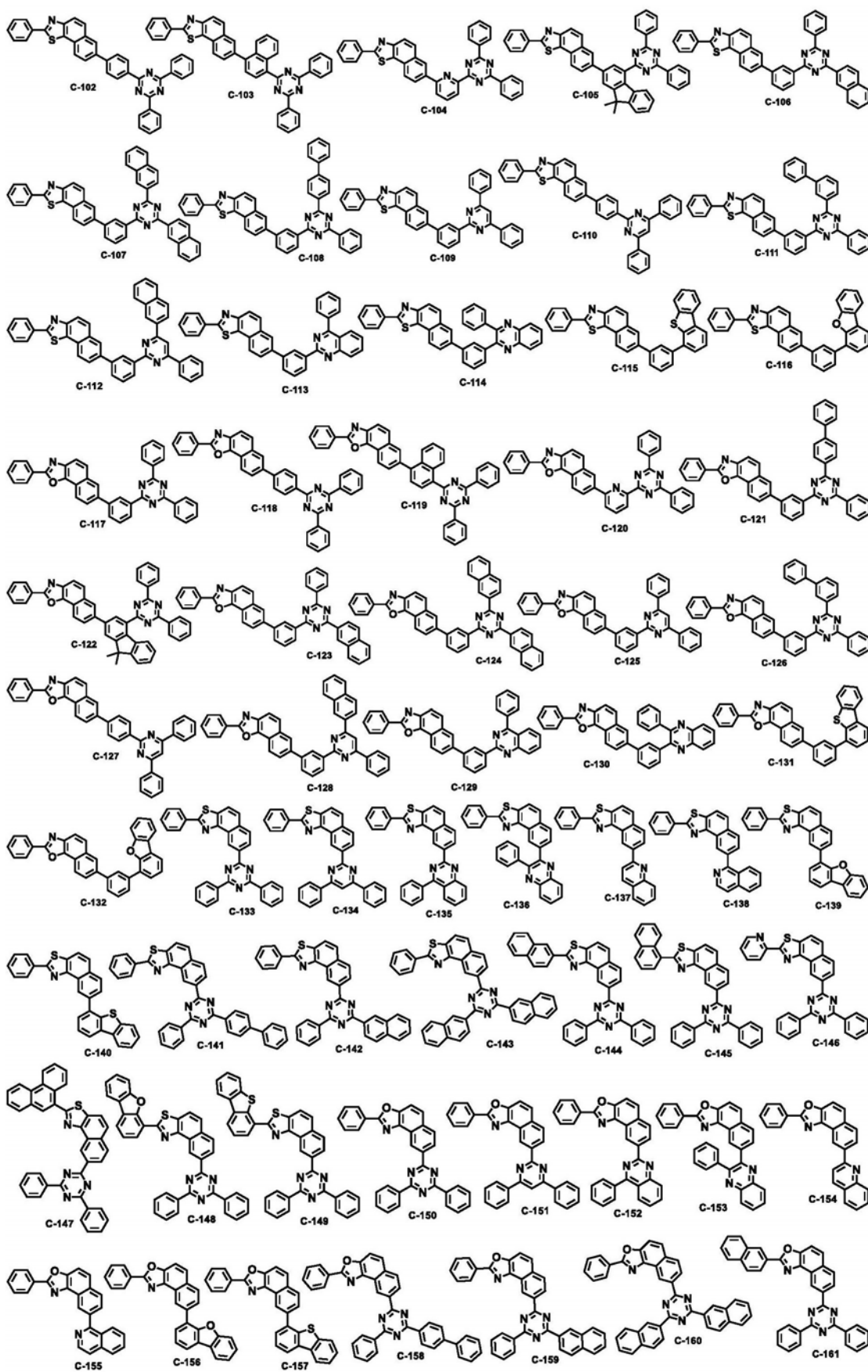
Het表示未经取代或经 (C₆-C₁₂) 芳基取代的5到18元杂芳基。

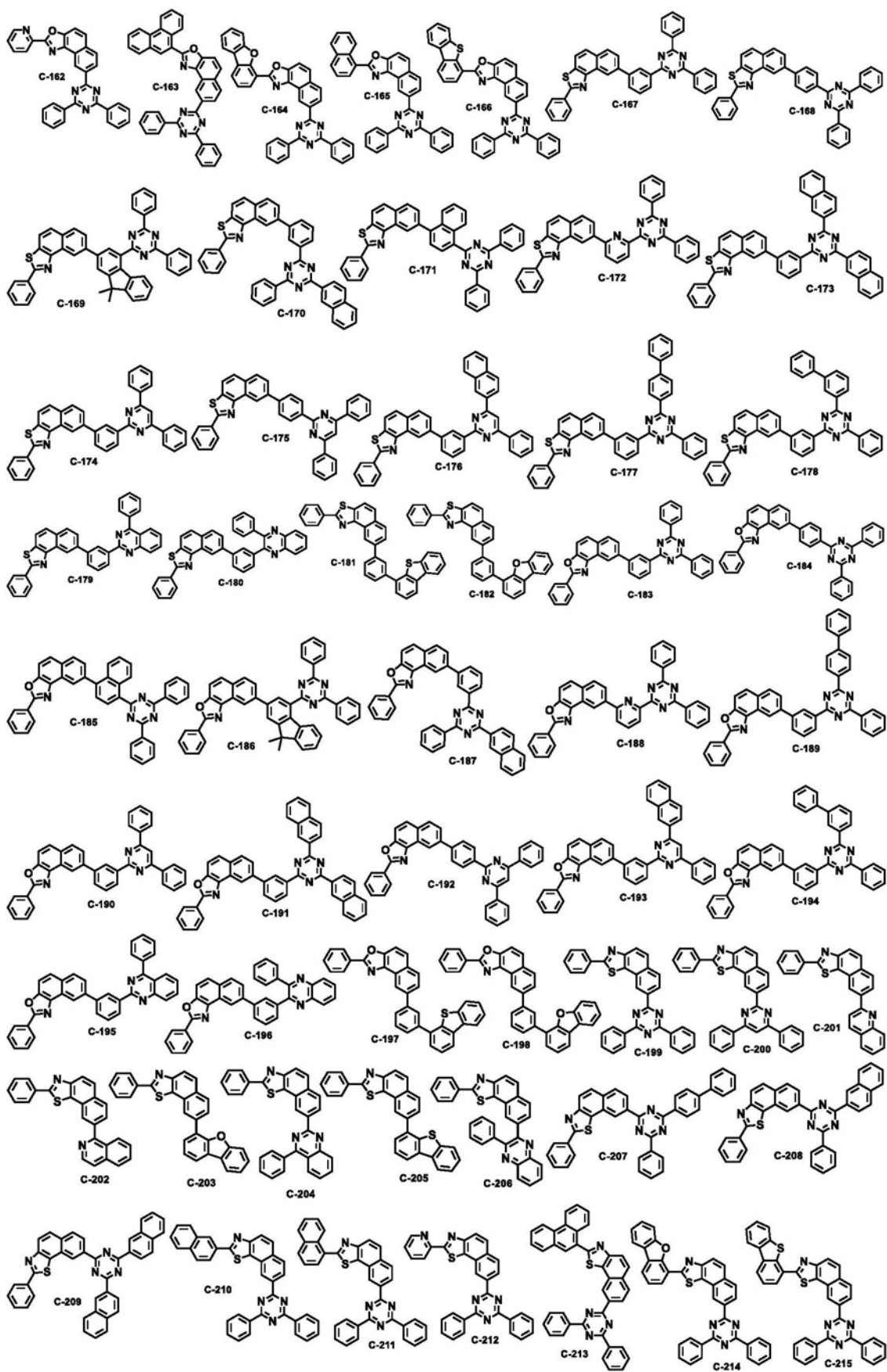
7. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物，其中Het表示经取代或未经取代的吡啶、经取代或未经取代的嘧啶、经取代或未经取代的三嗪、经取代或未经取代的喹啉、经取代或未经取代的异喹啉、经取代或未经取代的喹唑啉、经取代或未经取代的喹喔啉、经取代或未经取代的三唑、经取代或未经取代的吡唑、经取代或未经取代的苯并呋喃、经取代或未经取代的二苯并呋喃、经取代或未经取代的苯并噻吩或经取代或未经取代的二苯并噻吩。

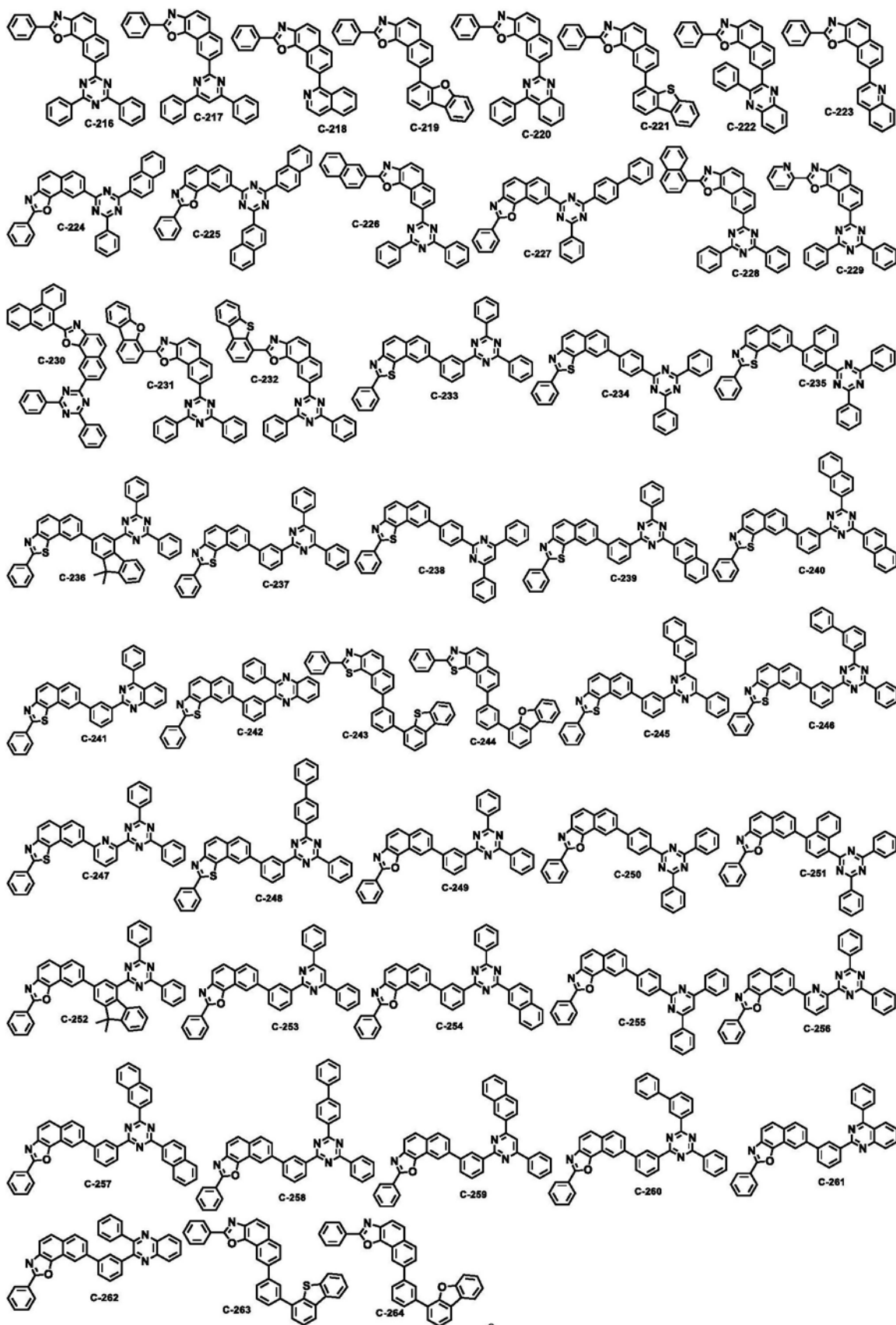
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物，其中所述由式1表示的化合物选自以下组成的组：











9. 一种包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物的有机电致发光装置。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光装置,其中根据权利要求1所述的有机电致发光化合物包含在电子传输材料、电子缓冲材料和磷光主体材料中的至少一个中。

有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及有机电致发光化合物(organic electroluminescent compound)和包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 电致发光(EL)装置是自发光装置,其优点是视角更宽、对比率更大并且响应时间更快。第一件有机EL装置是由伊士曼柯达(Eastman Kodak)通过使用小芳香族二胺分子和铝络合物作为用于形成发光层的材料来研发的(参见《应用物理学快报》(Appl.Phys.Lett.)》51,913,1987)。

[0003] 有机EL装置通过将电荷注入到有机发光材料中而将电能变成光,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装置的有机层可以由电洞注入层、电洞传输层、电子阻挡层、发光层(含有主体材料和掺杂材料)、电子缓冲层、电洞阻挡层、电子传输层、电子注入层等构成;有机层中所用之材料可以视功能而定分类为电洞注入材料、电洞传输材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、电洞阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等。在有机EL装置中,来自阳极的电洞和来自阴极的电子通过电压注入到发光层中,且具有高能的激子是通过电洞与电子的复合而产生的。有机发光化合物通过能量进入激发态且当有机发光化合物从激发态返回到基态时由能量发射光。

[0004] 决定有机EL装置中的发光效率的最重要因素是发光材料。发光材料需要具有以下特性:高量子效率、电子和电洞的高移动程度以及成型发光材料层的均匀性和稳定性。根据发光颜色,发光材料分类为蓝色、绿色和红色发光材料并且进一步包括黄色或橙色发光材料。此外,发光材料在功能方面分类为主体材料和掺杂材料。近来,迫切的任务是研发具有高效率 and/或长使用寿命的有机EL装置。具体来说,考虑到中型和大型OLED面板所需的EL特性,迫切需要研发优于常规材料的高度优良的发光材料。为此,优选地,作为呈固态的溶剂和能量发射器,主体材料应具有高纯度和合适的分子量以便在真空下沉积。此外,需要主体材料具有高玻璃化转变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使用寿命,非晶形薄膜易形成性,与相邻层的良好粘合性以及层间无移动性。

[0005] 此外,配备电子缓冲层以用于改进在制造面板的过程期间装置暴露于高温时由于装置中的电流特性的变化而可能发生的发光亮度减弱的问题。因此,包含在电子缓冲层中的化合物的特性是重要的。另外,用于电子缓冲层的化合物起到通过吸电子特征和电子亲和性LUMO(最低未占分子轨道(lowest unoccupied molecular orbital))能级来控制电子注入的作用,因此起到改进有机电致发光装置的效率和使用寿命的作用。

[0006] 同时,在有机EL装置中,电子传输材料主动地将电子从阴极传输到发光层,并且抑制在发光层中未复合的电洞的传输,从而增加发光层中的电洞与电子的复合几率。因此,电子亲和性材料用作电子传输材料。具有发光功能的有机金属络合物如Alq₃极佳地传输电子,因此已经常规地被用作电子传输材料。但是,Alq₃存在当用于蓝色发光装置中时其移动到其它层且显示颜色纯度降低的问题。因此,需要不具有以上问题、具有高度电子亲和性并

在有机EL装置中快速传输电子以提供具有高发光效率的有机EL装置的新型电子传输材料。
 [0007] 韩国专利第1297158号公开其中杂芳基经由作为连接子的亚芳基键结到萘并噻唑结构中的碳位置而不是萘环的化合物；韩国专利申请公开第KR 2008-0028424 A号公开萘并咪唑衍生物；欧洲专利申请公开案第EP 1593675 A1号公开其中胺经由作为连接子的亚芳基键结到与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置的化合物；和韩国专利第1202349号公开苯并茛衍生物。然而，上文参考文献未能公开其中杂芳基直接键结到或经由作为连接子的亚芳基键结到不与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置的化合物。

[0008] 另外，韩国专利申请公开第KR 2015-0136033 A号公开其中杂芳基直接键结到或经由作为连接子的亚芳基键结到不与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置的化合物。然而，KR 2015-0136033 A中所公开的化合物在取代基的位置方面不同于本公开的化合物。

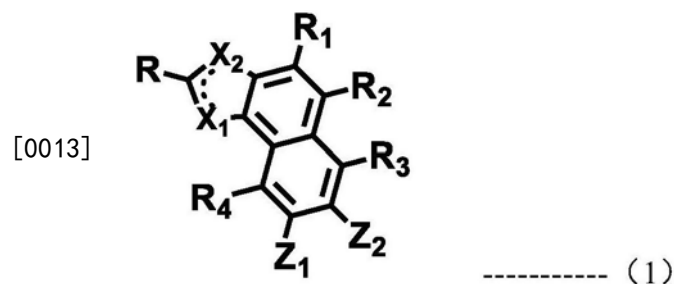
发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本公开的目标是提供可有效地制造具有相对较低的驱动电压和/或极佳的发光效率的有机电致发光装置的有机电致发光化合物。

[0011] 问题解决方案

[0012] 本发明人发现以上目标可以通过由下式1表示的有机电致发光化合物实现：



[0014] 其中

[0015] X_1 和 X_2 各自独立地表示N、O或S，前提是当 X_1 表示N时， X_2 表示O或S，并且当 X_1 表示O或S时， X_2 表示N；

[0016] Z_1 和 Z_2 各自独立地表示氢、氘或 $-L_1-Het$ ，前提是 Z_1 和 Z_2 中的至少一个表示 $-L_1-Het$ ；

[0017] R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到30元杂芳基；

[0018] R_1 到 R_4 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C10)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到30元杂芳基；

[0019] L_1 表示直接键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基或经取代或未经取代的3到30元亚杂芳基；

[0020] Het表示经取代或未经取代的3到30元杂芳基；并且

[0021] (亚)杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子。

[0022] 本发明的有利效果

[0023] 通过使用本公开的有机电致发光化合物，得到具有相对较低的驱动电压和/或极佳的发光效率的有机EL装置。本公开的有机电致发光化合物可用作电子缓冲材料以得到具

有极佳的驱动电压和/或发光效率特征的有机EL装置,并且其可用作电子传输材料以得到驱动电压、发光效率和/或在一个方面中装置的颜色坐标中的极佳效果。另外,本公开的有机电致发光化合物还可用作磷光主体。

具体实施方式

[0024] 在下文中,将详细地描述本公开。然而,以下描述旨在解释本发明,并且不打算以任何方式限制本发明的范围。

[0025] 本公开中的术语“有机电致发光化合物”是指可用于有机电致发光装置中的化合物,并且如果需要的话可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中。

[0026] 本公开中的术语“有机电致发光材料”是指可以用于有机电致发光装置中的材料,并且可以包含至少一种化合物。如果需要的话,有机电致发光材料可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中。举例来说,有机电致发光材料可以是电洞注入材料、电洞传输材料、电洞辅助材料、发光辅助材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、电洞阻挡材料、电子传输材料或电子注入材料。

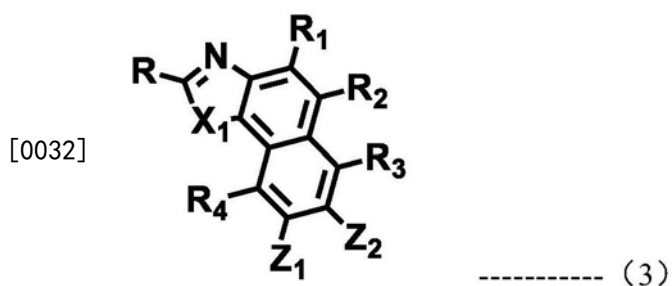
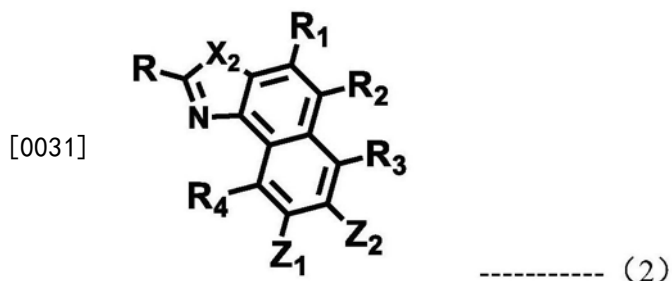
[0027] 本公开的有机电致发光材料可以包含至少一种由式1表示的化合物。由式1表示的化合物可以包含在构成有机电致发光装置的至少一个层中并且可以包含在电子缓冲层中作为电子缓冲材料和/或电子传输层中作为电子传输材料,但不限于此。

[0028] 在下文中,将详细地描述由式1表示的有机电致发光化合物。

[0029] 在本文中,“(C1-C30)烷基”是指具有1到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是1到10个,更优选1到6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。“(C2-C30)烯基”是指具有2到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是2到20个,更优选2到10个,并且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等。“(C2-C30)炔基”是具有2到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是2到20个,更优选2到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。“(C3-C30)环烷基”是具有3到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是3到20个、更优选3到7个,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“3到7元杂环烷基”是具有至少一个选自B、N、O、S、Si和P、优选O、S和N组成的组的杂原子和3到7个环主链原子的环烷基,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、硫杂环戊烷、四氢吡喃等。“(C6-C30)(亚)芳基”是衍生自具有6到30个环主链碳原子的芳香族烃的单环或稠环,其中环主链碳原子的数目优选是6到20个,更优选6到15个,并且包括苯基、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、三亚苯基、芘基、并四苯基、花基、屈基、稠四苯基、荧蒽基等。“3到30元(亚)杂芳基”是具有至少一个、优选1到4个选自B、N、O、S、Si和P组成的组的杂原子和3到30个环主链原子的芳基,其中环主链原子的数目优选是3到20个,更优选5到15个;是与至少一个苯环稠合的单环或稠环;可以是部分饱和的;可以通过使至少一个杂芳基或芳基经由一个或多个单键连接到杂芳基而形成的基团;并且包括有包括以下的单环型杂芳基:呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和包括以下的稠环型杂芳基:苯

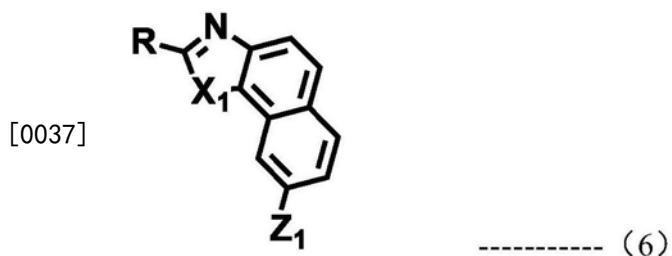
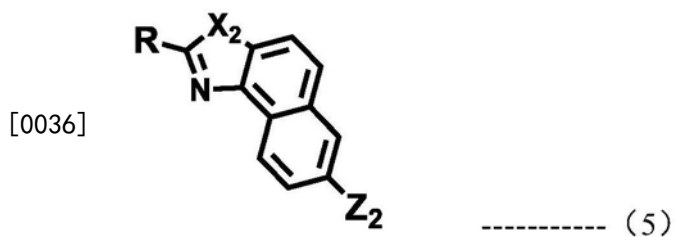
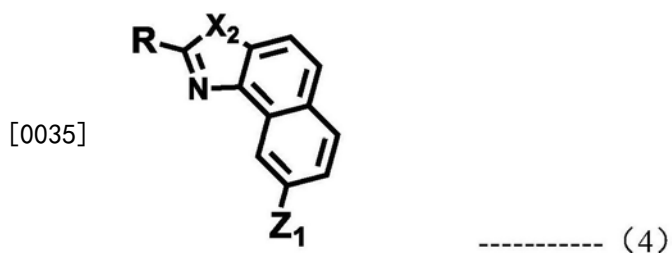
并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、呋唑基、吩噻基、菲啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等。“卤素”包括F、Cl、Br和I。

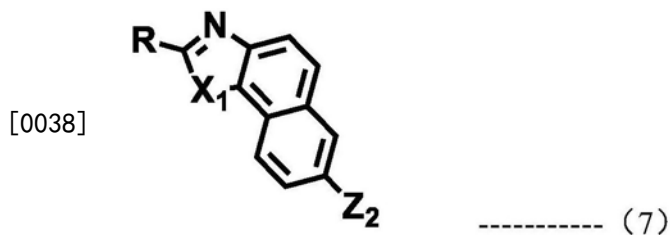
[0030] 式1的化合物可以由下式2或3表示：



[0033] 其中X₁、X₂、Z₁、Z₂、R和R₁到R₄如式1中所定义。

[0034] 另外，式2或3化合物可以由下式4到7中的任一个表示：





[0039] 其中 X_1 、 X_2 、 Z_1 、 Z_2 和R如式1中所定义。

[0040] 在本文中,表述“经取代或未经取代”中的“经取代”是指特定官能团中的氢原子经另一种原子或官能团即取代基置换。式1中的R、 R_1 到 R_4 、 L_1 和Het中的经取代烷基、经取代(亚)芳基或经取代(亚)杂芳基的取代基各自独立地是选自以下组成的组的至少一种: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到30元杂芳基、未经取代或经3到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)烷基和(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基;并且优选地各自独立地是(C1-C6)烷基或(C6-C12)芳基。

[0041] 在式1中, X_1 和 X_2 各自独立地表示N、O或S,前提是当 X_1 表示N时, X_2 表示O或S,并且当 X_1 表示O或S时, X_2 表示N;

[0042] Z_1 和 Z_2 各自独立地表示氢、氘或 $-L_1$ -Het,前提是 Z_1 和 Z_2 中的至少一个表示 $-L_1$ -Het。

[0043] R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到30元杂芳基;优选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到18元杂芳基;并且更优选表示未经取代的(C6-C18)芳基或未经取代的5到18元杂芳基。

[0044] R_1 到 R_4 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C10)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到30元杂芳基;并且优选各自独立地表示氢。

[0045] L_1 表示直接键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基或经取代或未经取代的3到30元亚杂芳基;优选表示直接键、经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基或经取代或未经取代的5到18元亚杂芳基;并且更优选表示直接键、未经取代或经(C1-C6)烷基取代的(C6-C18)亚芳基或未经取代的5到18元亚杂芳基。

[0046] Het表示经取代或未经取代的3到30元杂芳基;优选表示经取代或未经取代的5到18元杂芳基;并且更优选表示未经取代或经(C6-C12)芳基取代的5到18元杂芳基。

[0047] 具体地说,Het可以是经取代或未经取代的吡啶、经取代或未经取代的嘧啶、经取代或未经取代的三嗪、经取代或未经取代的喹啉、经取代或未经取代的异喹啉、经取代或未经取代的喹唑啉、经取代或未经取代的喹喔啉、经取代或未经取代的三唑、经取代或未经取代的吡唑、经取代或未经取代的苯并呋喃、经取代或未经取代的二苯并呋喃、经取代或未经取代的苯并噻吩或经取代或未经取代的二苯并噻吩。

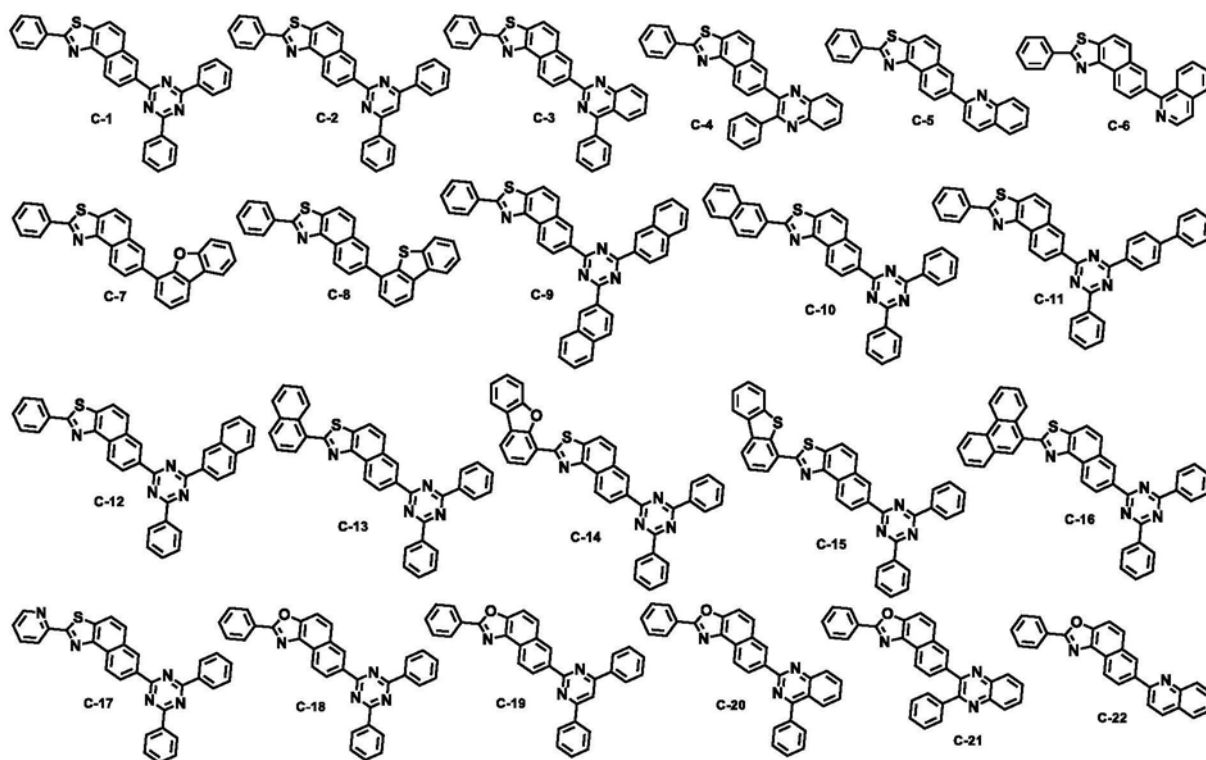
[0048] 根据本公开的一个实施例,在式1中, X_1 和 X_2 各自独立地表示N、O或S,前提是当 X_1 表示N时, X_2 表示O或S,并且当 X_1 表示O或S时, X_2 表示N; Z_1 和 Z_2 各自独立地表示氢或 $-L_1$ -Het,前

提是Z₁和Z₂中的至少一个表示-L₁-Het;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到18元杂芳基;R₁到R₄各自独立地表示氢;L₁表示直接键、经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基或经取代或未经取代的5到18元亚杂芳基;并且Het表示经取代或未经取代的5到18元杂芳基。

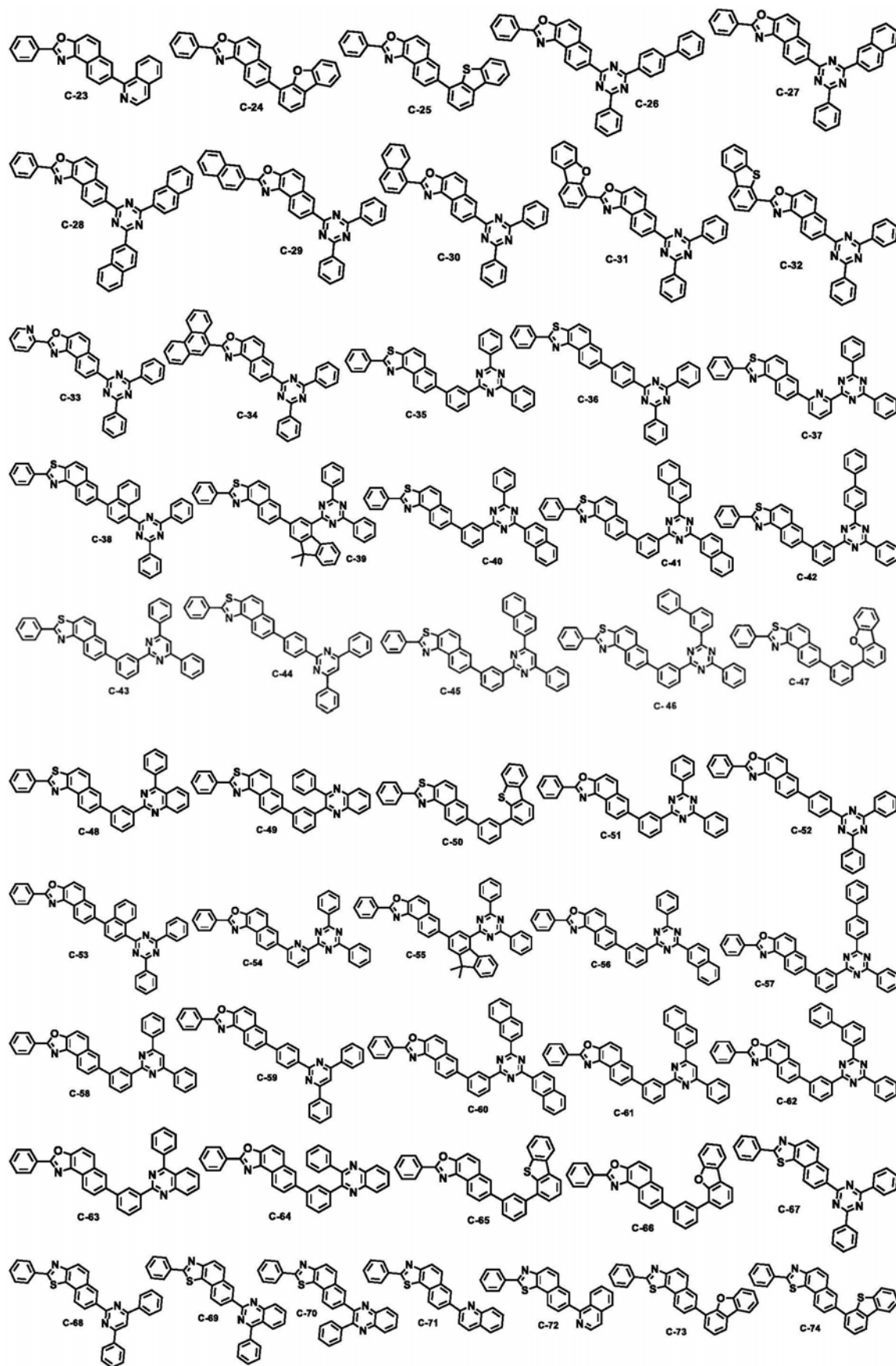
[0049] 根据本公开的另一个实施例,在式1中,X₁和X₂各自独立地表示N、O或S,前提是当X₁表示N时,X₂表示O或S,并且当X₁表示O或S时,X₂表示N;Z₁和Z₂各自独立地表示氢或-L₁-Het,前提是Z₁和Z₂中的至少一个表示-L₁-Het;R表示未经取代的(C6-C18)芳基或未经取代的5到18元杂芳基;R₁到R₄各自独立地表示氢;L₁表示直接键、未经取代或经(C1-C6)烷基取代的(C6-C18)亚芳基或未经取代的5到18元亚杂芳基;并且Het表示未经取代或经(C6-C12)芳基取代的5到18元杂芳基。

[0050] 由式1表示的有机电致发光化合物可以选自以下化合物组成的组,但不限于此:

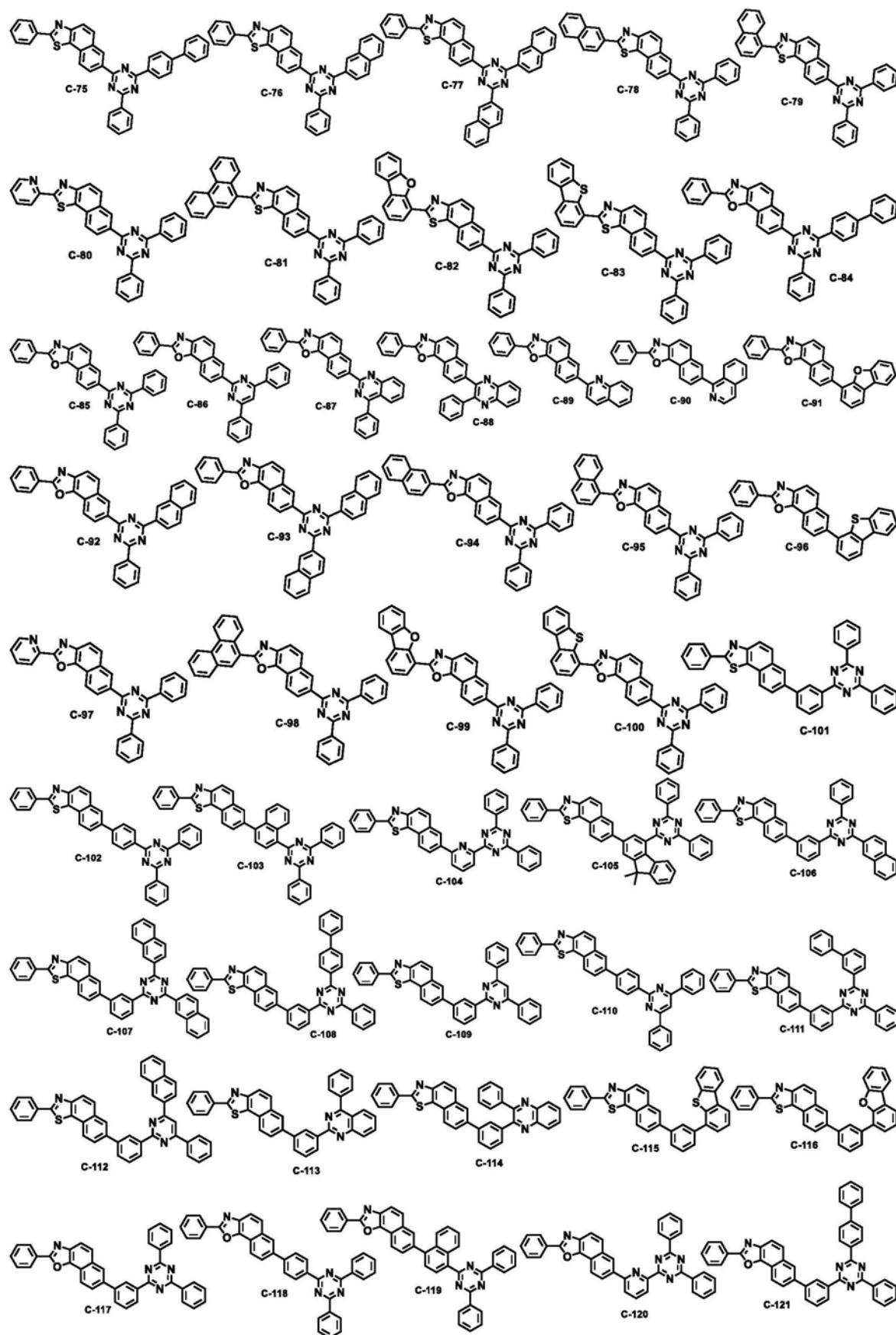
[0051]



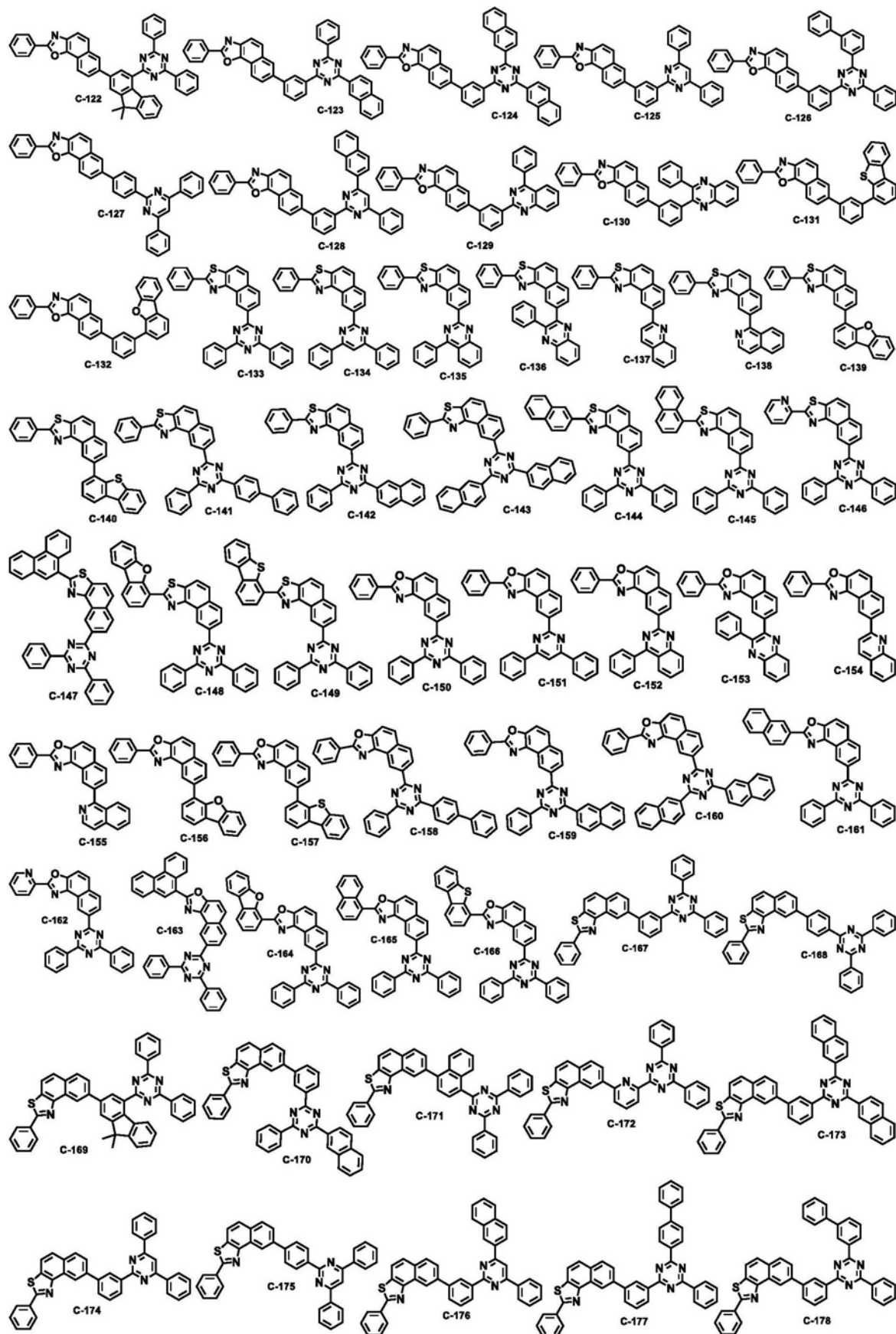
[0052]



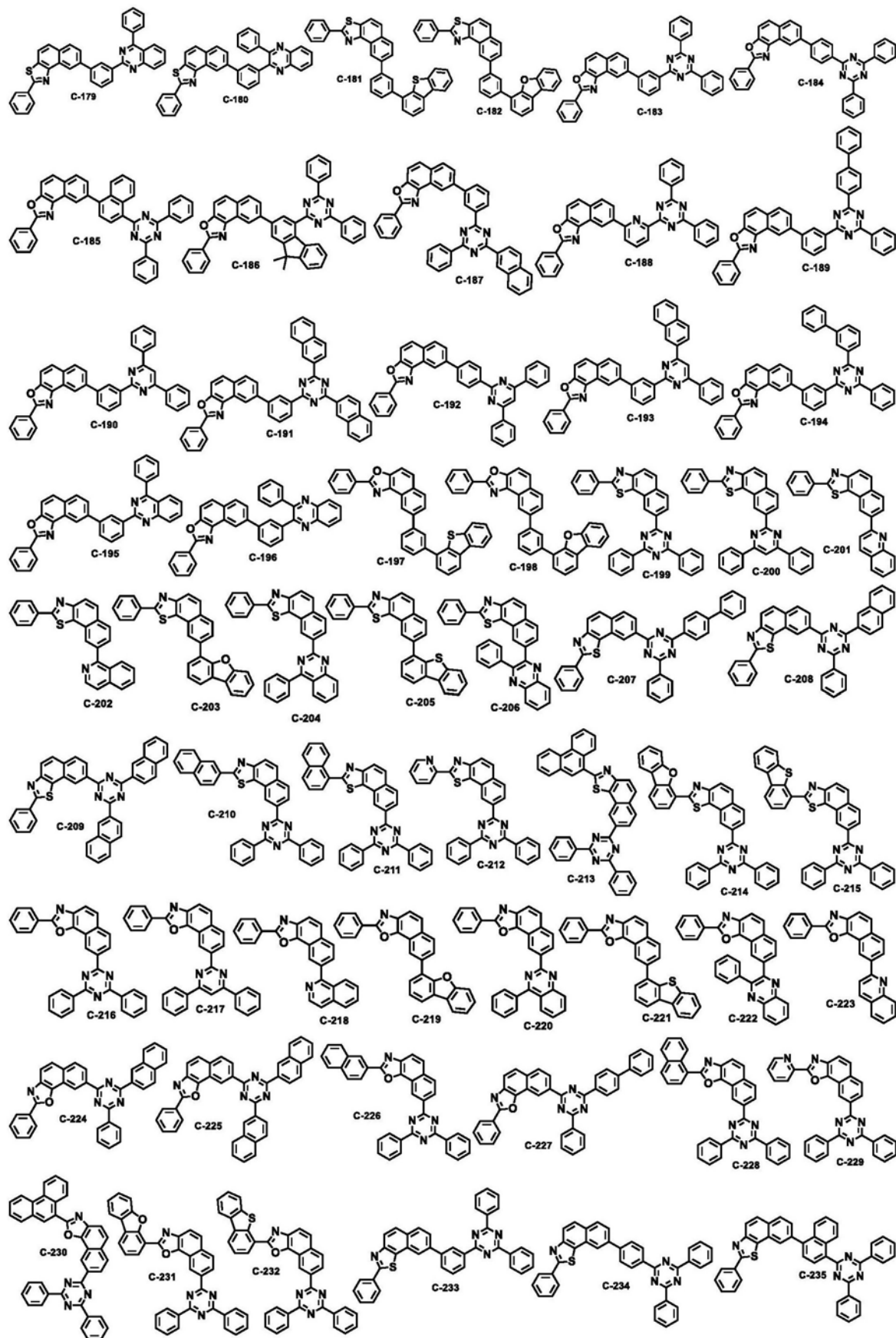
[0053]



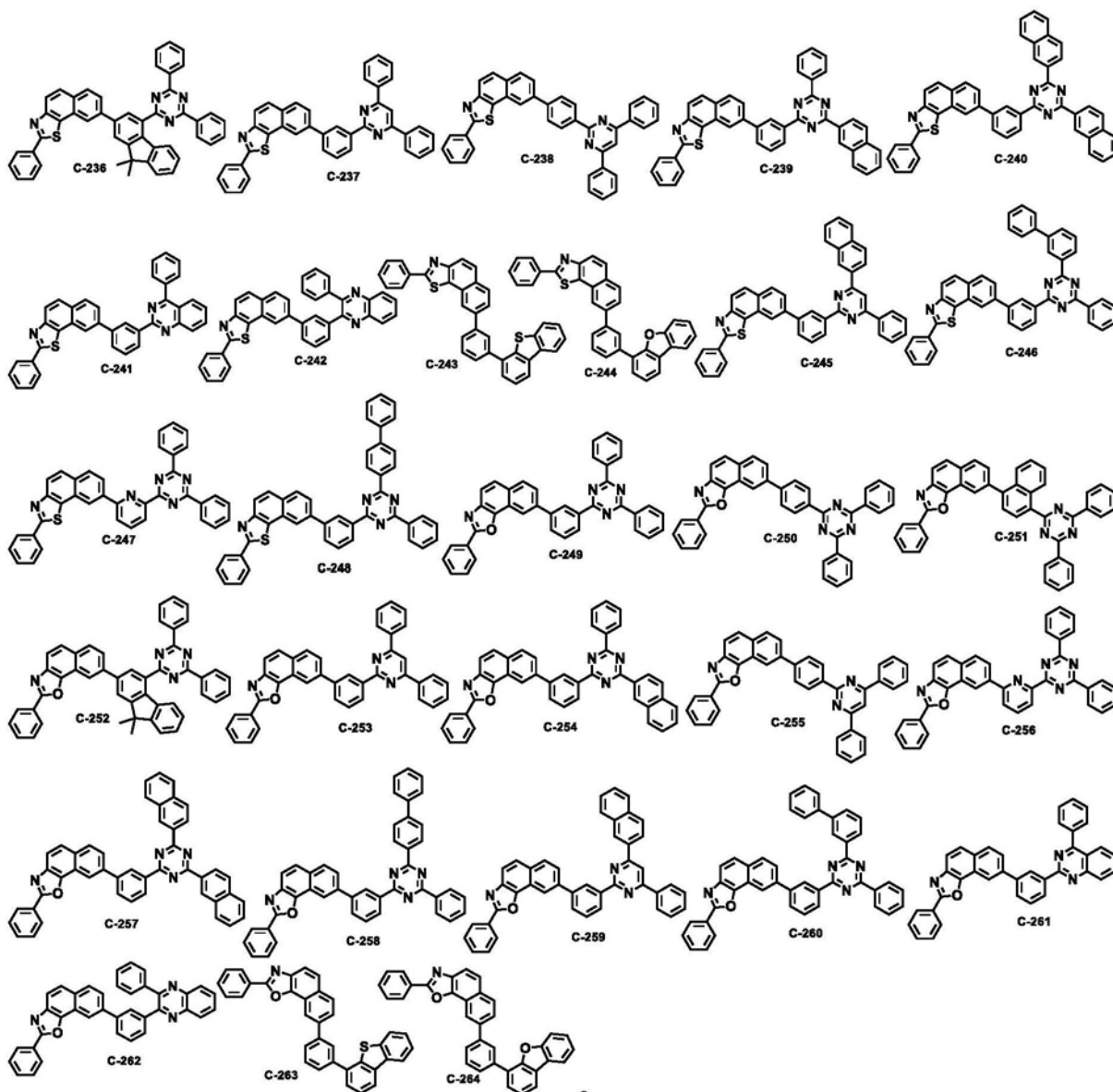
[0054]



[0055]



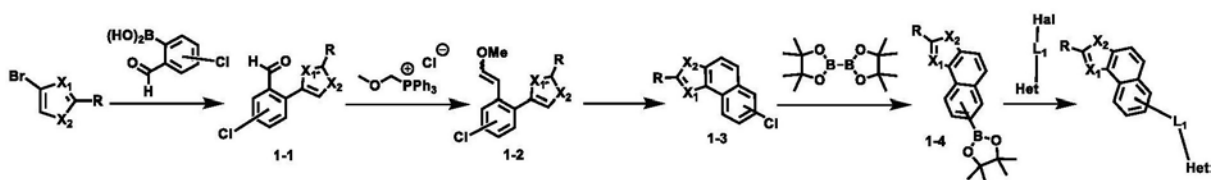
[0056]



[0057] 本公开的机电致发光化合物可以通过所属领域的技术人员已知的方法来制备，并且可以例如根据以下反应方案来制备：

[0058] 反应方案1

[0059]



[0060] 其中

[0061] X_1 、 X_2 、R、 L_1 和Het如式1中所定义，并且Hal表示卤素。

[0062] 本公开提供包含具有式1的机电致发光化合物的机电致发光材料和包含所述材料的有机EL装置。

[0063] 所述材料可由本公开的机电致发光化合物单独组成或可以是混合物或组合物

以用于有机电致发光材料,所述材料进一步包含通常包括于有机电致发光材料中的常规材料。

[0064] 本公开的有机电致发光装置可以包含第一电极、第二电极和至少一个在第一和第二电极之间的有机层。有机层可以包含至少一种具有式1的有机电致发光化合物。

[0065] 第一电极和第二电极中的其中一个可以是阳极,并且另一个可以是阴极。有机层可以包含发光层,并且可以进一步包含至少一个选自电洞注入层、电洞传输层、电洞辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、中间层、电洞阻挡层和电子阻挡层的层。

[0066] 具有式1的有机电致发光化合物可以包含在以下的至少一个层中:发光层、电洞注入层、电洞传输层、电洞辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、中间层、电洞阻挡层和电子阻挡层,优选包含在发光层、电子缓冲层和电子传输层中的至少一个层中。当用于发光层时,具有式1的有机电致发光化合物可以作为磷光主体材料包含在内;当用于电子缓冲层时,具有式1的有机电致发光化合物可以作为电子缓冲材料包含在内;并且当用于电子传输层时,具有式1的有机电致发光化合物可以作为电子传输材料包含在内。

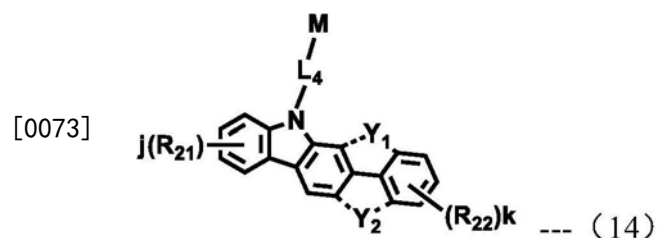
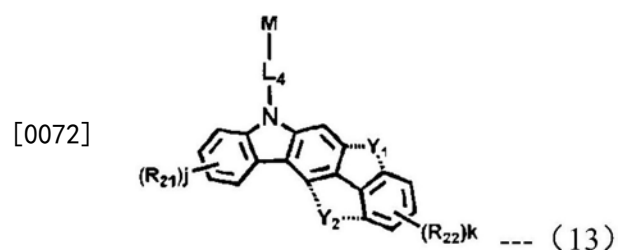
[0067] 发光层可以包含至少一种主体和至少一种掺杂物。发光的发光层可以是单层或具有两个或更多个层的多层。发光层中的掺杂物化合物掺杂到主体化合物中的浓度优选小于20wt%。

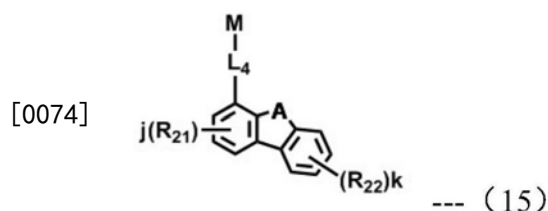
[0068] 优选地,发光层可以包含至少一种掺杂物,并且必要时可以进一步包含除具有式1的有机电致发光化合物以外的另一种化合物作为主体材料。当具有式1的有机电致发光化合物作为主体材料包含在内时,式1化合物(第一主体材料)与除式1化合物以外的其他化合物(第二主体材料)的重量比在1:99到99:1范围内。

[0069] 由除式1化合物以外的另一种化合物组成的主体材料可以以具有已知主体中的任一种的形式来使用。就发光效率来说,由除式1化合物以外的另一种化合物组成的主体材料可以优选地选自由下式11到16表示的化合物组成的组:

[0070] $H-(Cz-L_4)_h-M---$ (11)

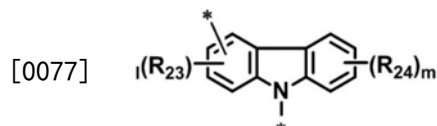
[0071] $H-(Cz)_i-L_4-M---$ (12)





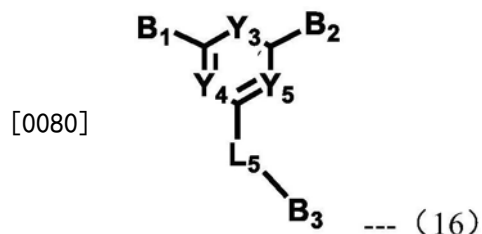
[0075] 其中

[0076] Cz表示以下结构：



[0078] A表示-O-或-S-；并且

[0079] R₂₁到R₂₄各自独立地表示氢、氘、卤素、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到30元)杂芳基或-SiR₂₅R₂₆R₂₇；其中R₂₅到R₂₇各自独立地表示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；L₄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(5到30元)亚杂芳基；M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到30元)杂芳基；Y₁和Y₂各自独立地表示-O-、-S-、-NR₃₁-或-CR₃₂R₃₃-，前提是Y₁和Y₂不同时存在；R₃₁到R₃₃各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(5到30元)杂芳基；R₃₂和R₃₃可以相同或不同；h和i各自独立地表示1到3的整数；j、k、l和m各自独立地表示0到4的整数；其中如果h、i、j、k、l或m表示2或更大的整数，则各(Cz-L₄)、各(Cz)、各R₂₁、各R₂₂、各R₂₃或各R₂₄可以相同或不同。



[0081] 其中

[0082] Y₃到Y₅各自独立地表示CR₃₄或N，其中R₃₄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)芳基或经取代或未经取代的(5到30元)杂芳基；

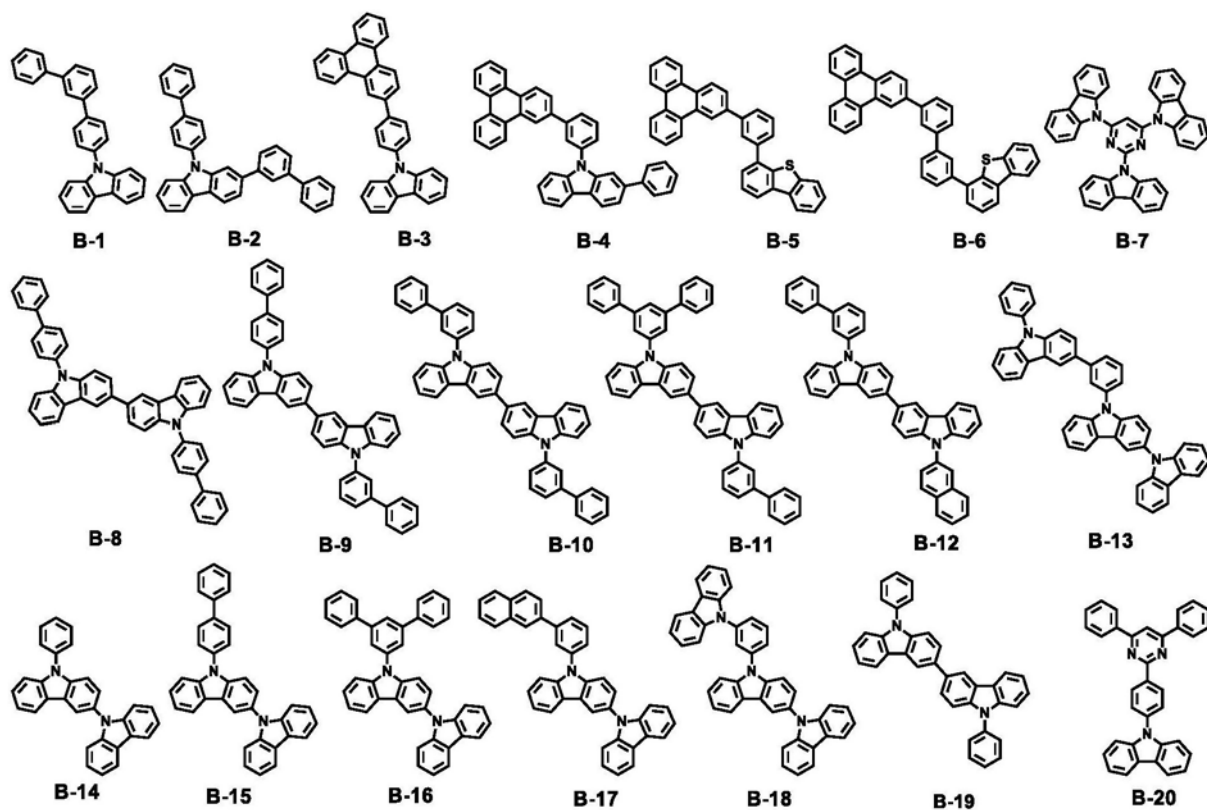
[0083] B₁和B₂各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(5到30元)杂芳基；

[0084] B₃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到30元)杂芳基；并且

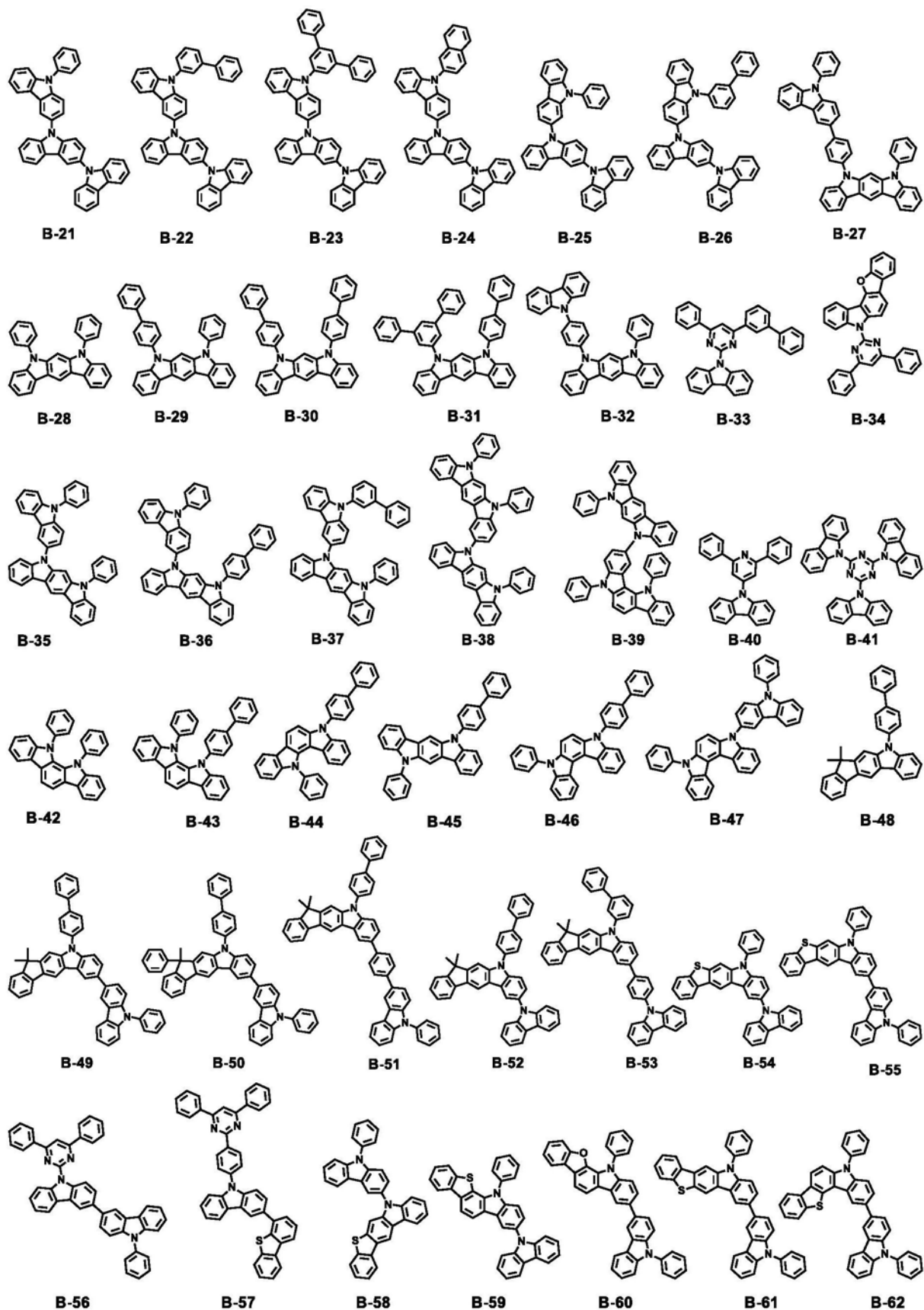
[0085] L₅表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基或经取代或未经取代的(5到30元)亚杂芳基。

[0086] 具体来说，第二主体材料的优选实例如下但不限于此：

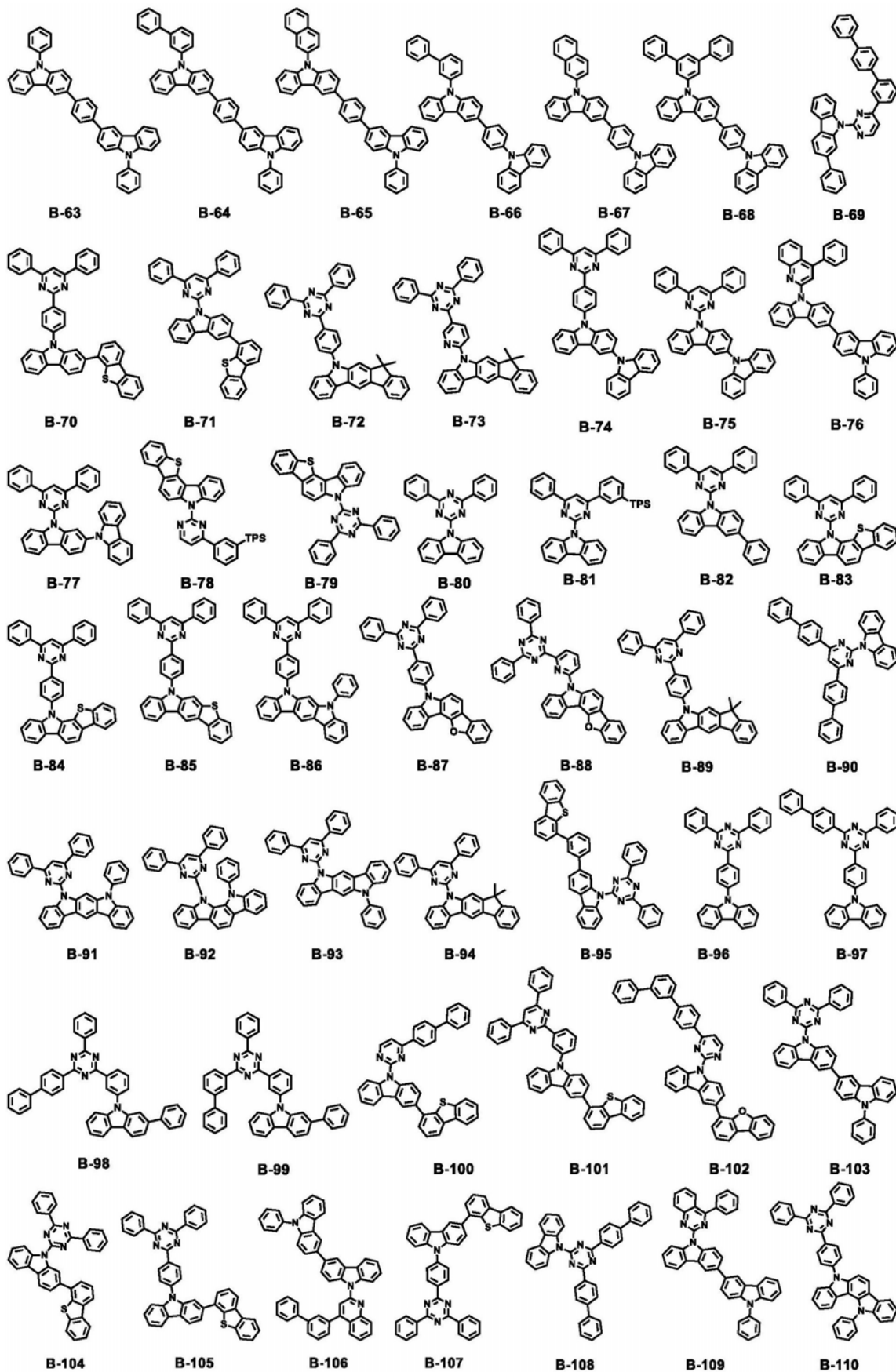
[0087]



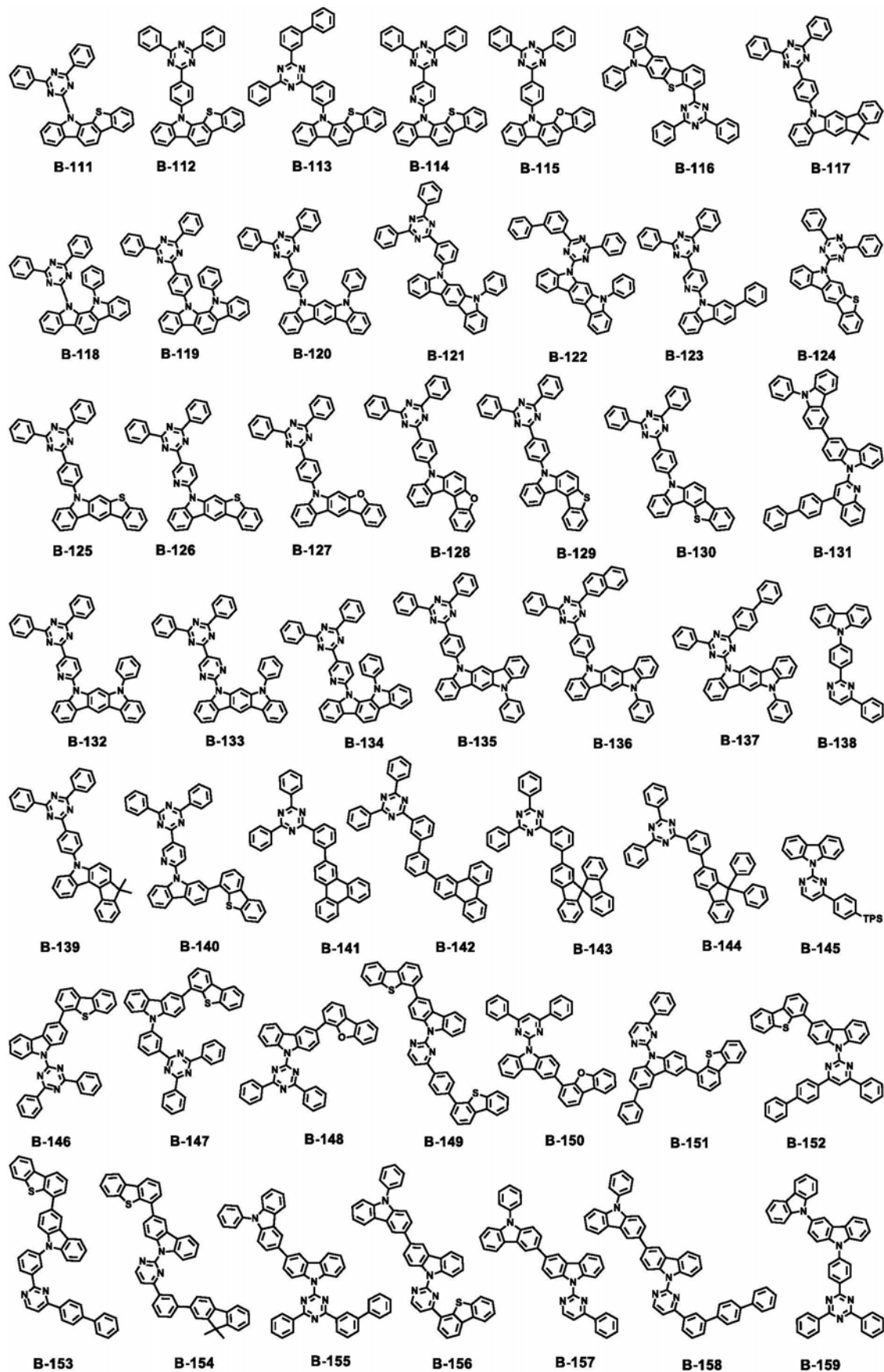
[0088]



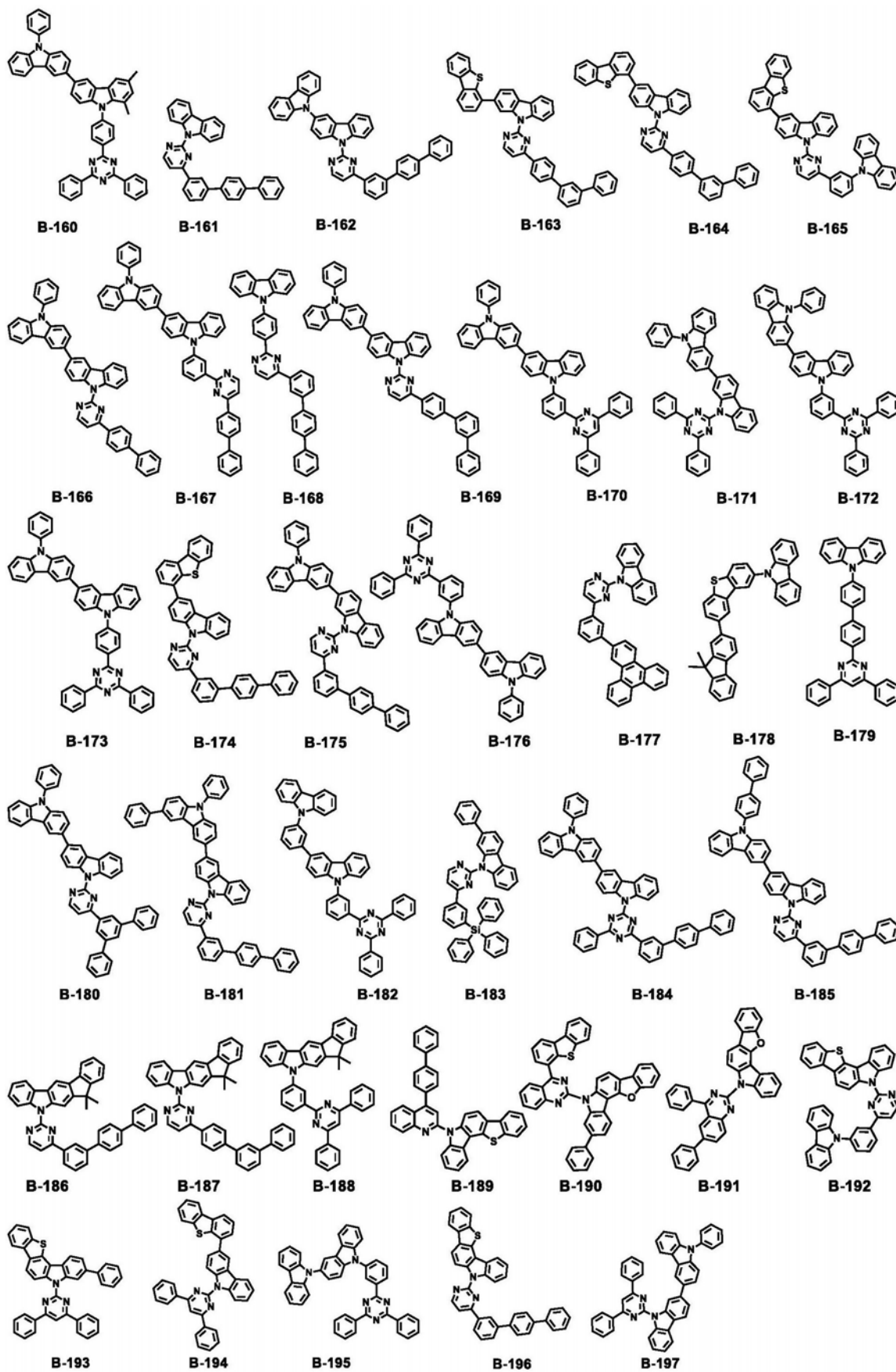
[0089]



[0090]



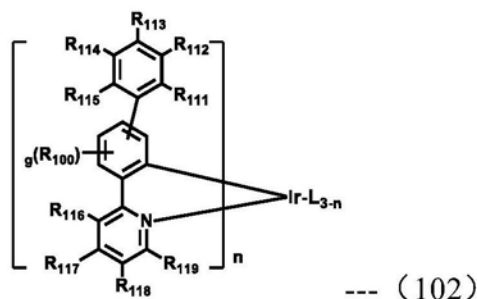
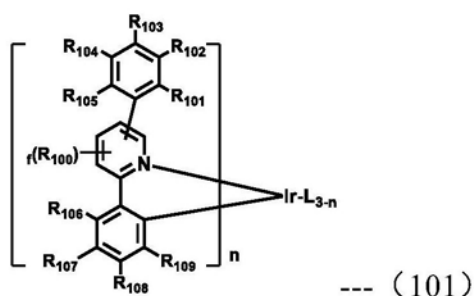
[0091]



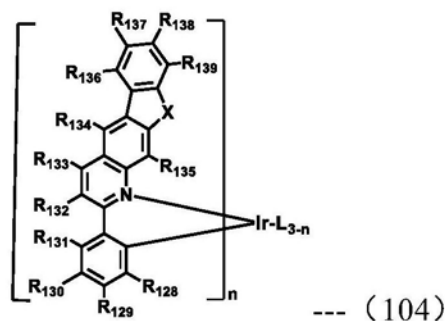
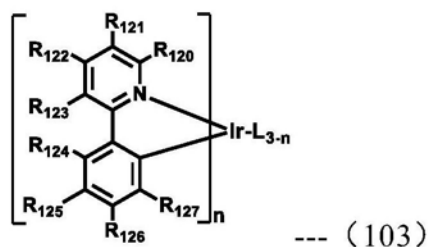
[0092] [其中TPS表示三苯基甲硅烷基。]

[0093] 当本公开的化合物用作主体时,一种或多种磷光掺杂物可以优选地用作掺杂物。磷光掺杂物材料不受特别限制,但可以优选地选自铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的金属化络合物化合物,更优选地选自铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的原金属化络合物化合物,并且甚至更优选地是原金属化铱络合物化合物。

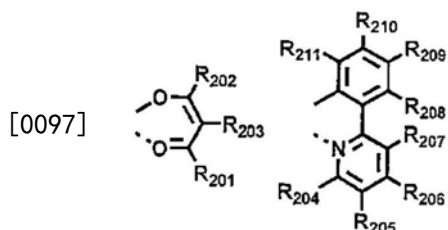
[0094] 掺杂物可以包含选自由下式101到104表示的化合物组成的组的化合物但不限于此。



[0095]



[0096] 其中,L选自以下结构:



[0098] R₁₀₀、R₁₃₄和R₁₃₅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;

[0099] R₁₀₁到R₁₀₉和R₁₁₁到R₁₂₃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;R₁₀₆到R₁₀₉的相邻取代基可以彼此键结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;并且R₁₂₀到R₁₂₃的相邻取代基可以彼此键结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;

[0100] R₁₂₄到R₁₃₃和R₁₃₆到R₁₃₉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;并且R₁₂₄到R₁₂₇的相邻取代基可以彼此键结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;

[0101] X表示CR₁₁R₁₂、O或S;

[0102] R_{11} 和 R_{12} 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;

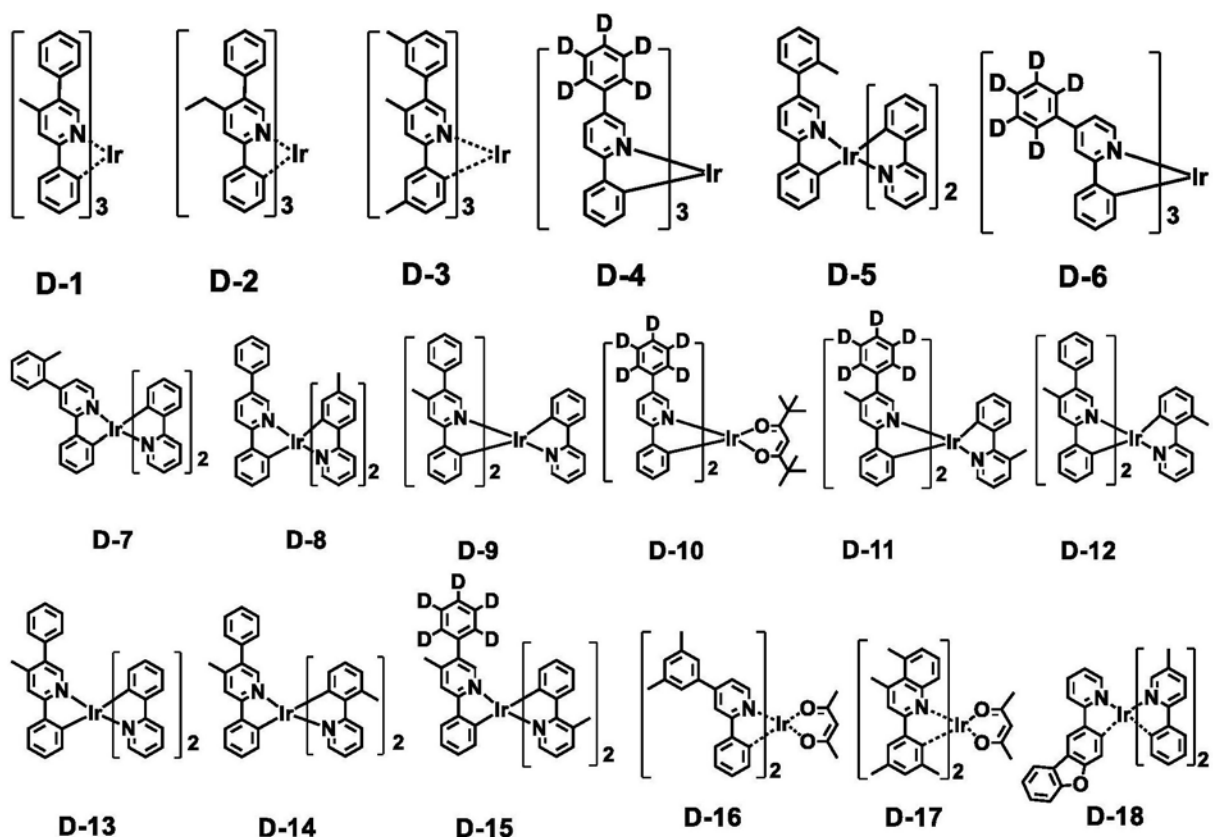
[0103] R_{201} 到 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;并且 R_{208} 到 R_{211} 的相邻取代基可以彼此键结以形成经取代或未经取代的稠环,例如未经取代或经烷基取代的茚、未经取代或经烷基取代的二苯并噻吩或未经取代或经烷基取代的二苯并呋喃;

[0104] f 和 g 各自独立地表示1到3的整数;其中 f 或 g 是2或更大的整数,各 R_{100} 可以相同或不同;并且

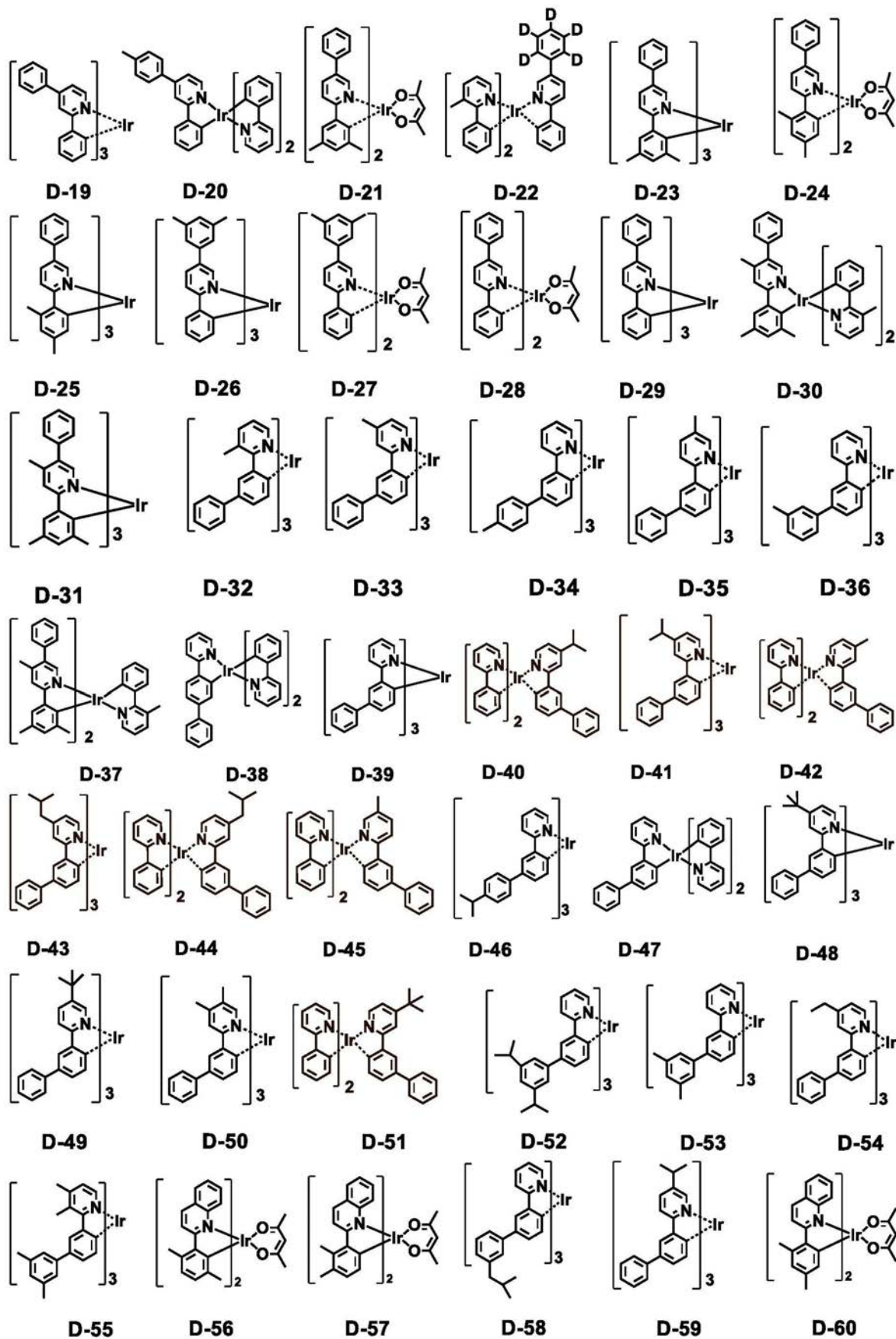
[0105] n 表示1到3的整数。

[0106] 掺杂物化合物的特定实例如下:

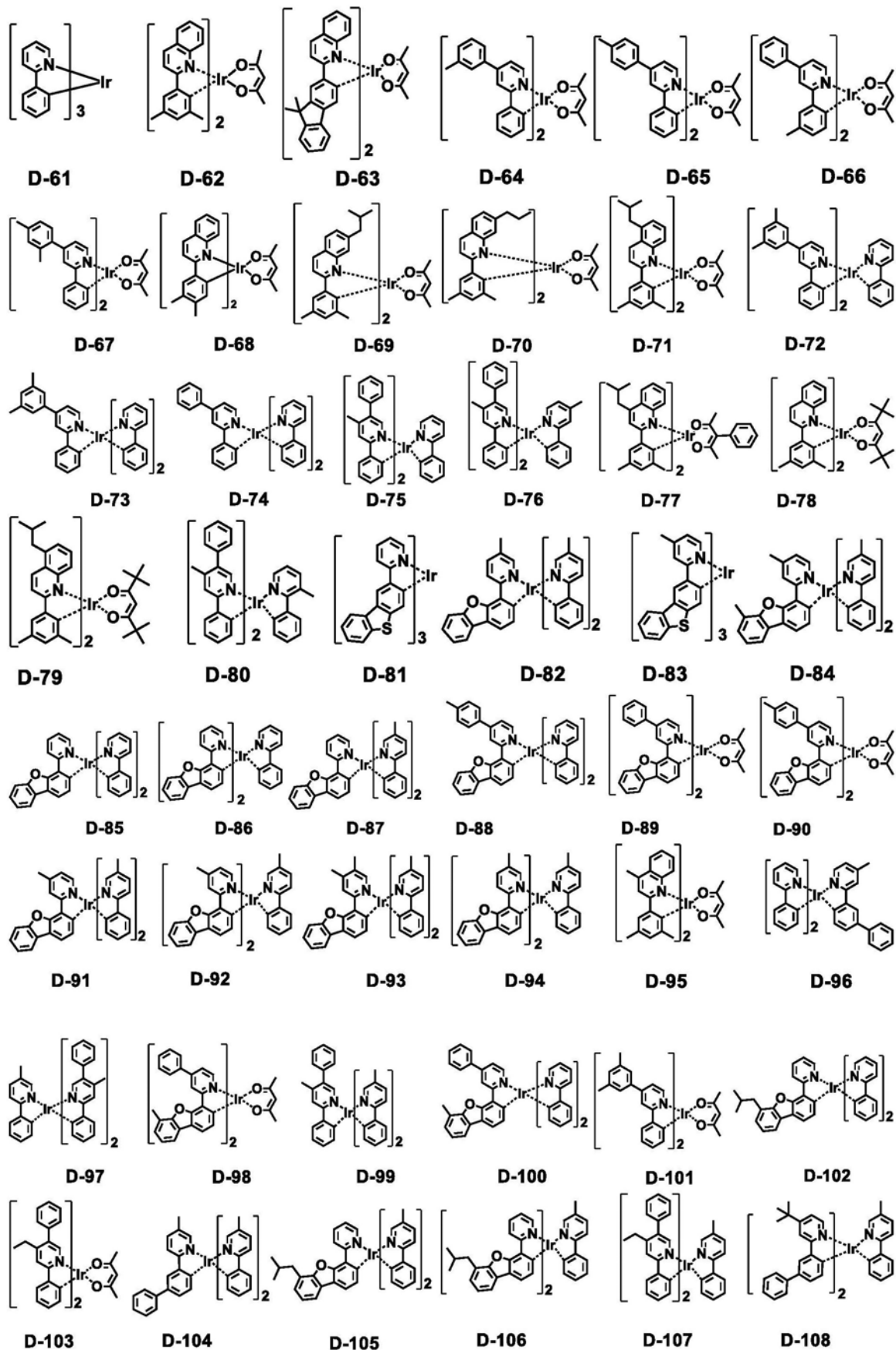
[0107]



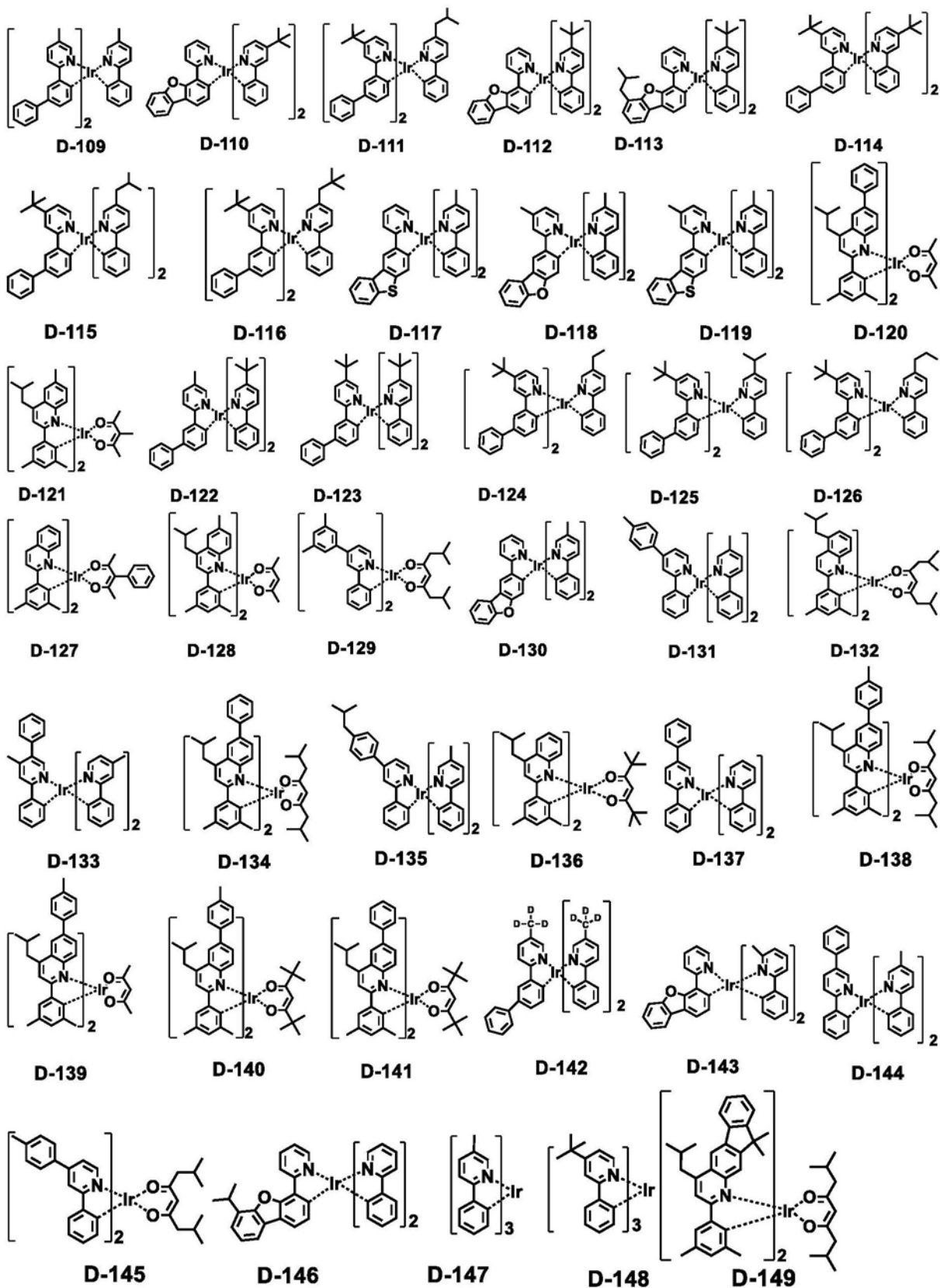
[0108]



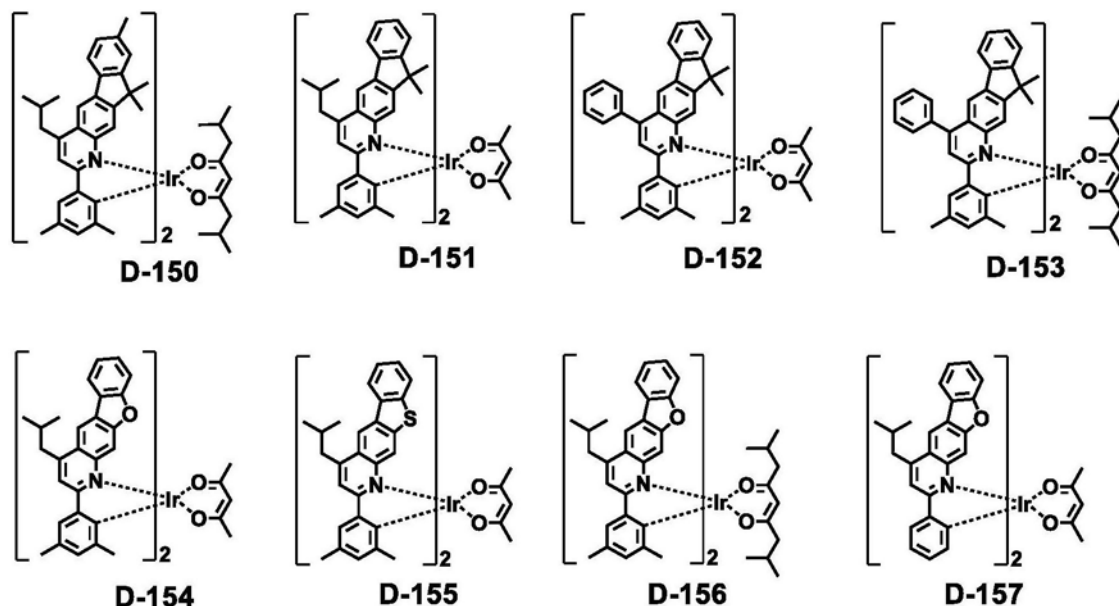
[0109]



[0110]



[0111]



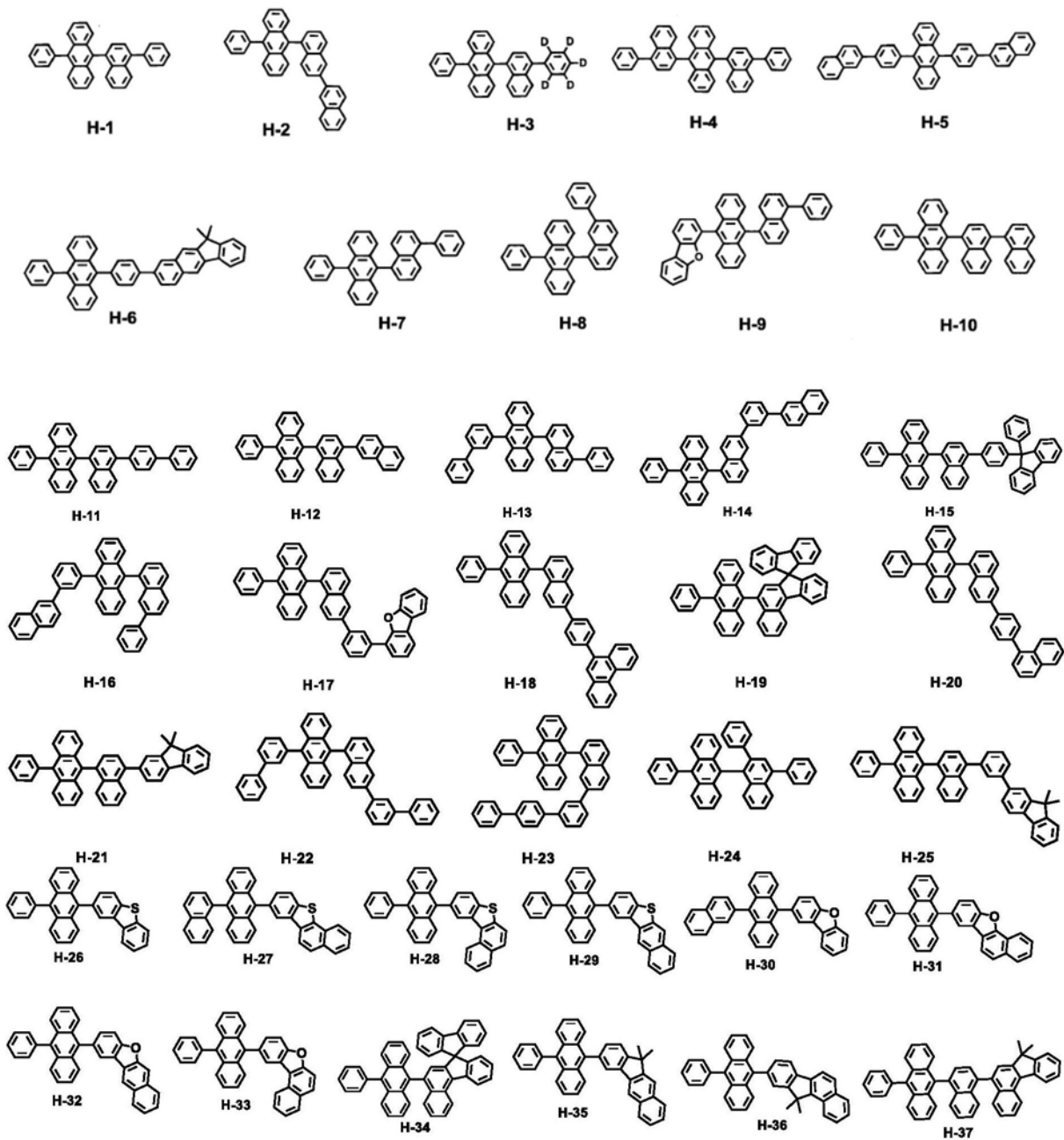
[0112] 另外,本公开提供包含具有式1的有机电致发光化合物的电子传输材料或电子缓冲材料。

[0113] 电子缓冲材料可以控制电荷的流动特性。举例来说,电子缓冲材料可以捕获电子、阻挡电子或降低电子传输区与发光层之间的能量势垒。有机电致发光装置中的电子缓冲材料可用于电子缓冲层或可用于另一个区,如电子传输区或发光层,其中电子缓冲层在发光层与电子传输区之间或电子传输区与第二电极之间形成。电子缓冲材料可以进一步包含通常用于制造有机电致发光装置的常规材料。

[0114] 当具有式1的有机电致发光化合物用作电子传输材料时,电子传输材料可以由具有式1的有机电致发光化合物单独组成或可以进一步包含通常包括于电子传输材料中的常规材料。

[0115] 当本公开的化合物用作电子传输材料或电子缓冲材料时,包含于有机电致发光装置中的发光层可以包含主体和掺杂物。主体化合物可以是磷光主体化合物或荧光主体化合物,并且掺杂物化合物可以是磷光掺杂物化合物或荧光掺杂物化合物。蒽衍生物、铝络合物、红荧烯衍生物、芳胺衍生物等并且优选地蒽衍生物可以用作荧光主体材料。荧光主体材料的特定实例可以如下但不限于此:

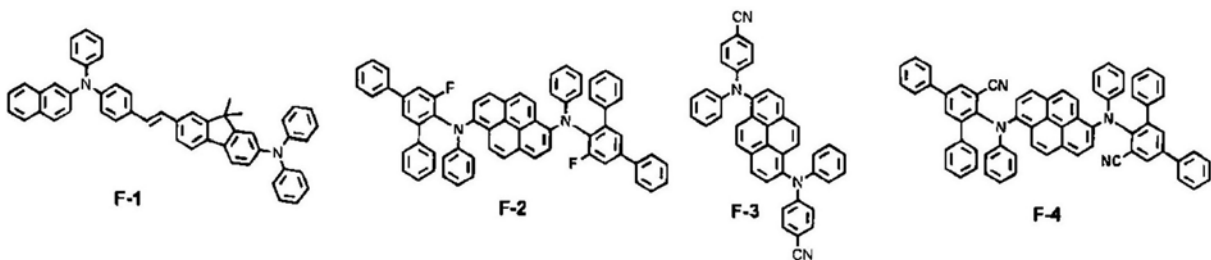
[0116]



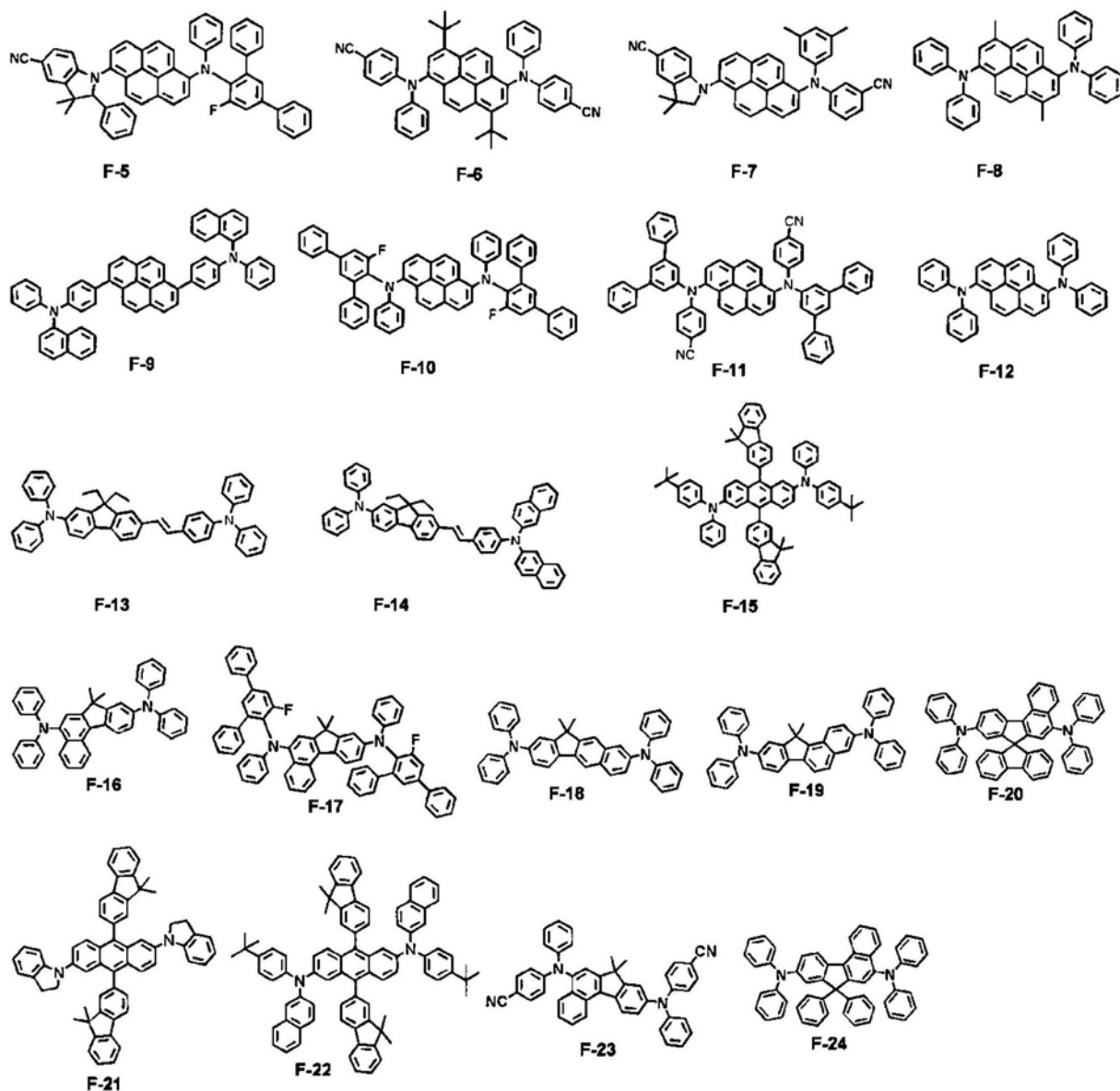
[0117] 另外, 芘、氨基苄、氨基蒽、氨基屈、茚的衍生物等并且优选地芘衍生物可以用作荧光掺杂材料。

[0118] 荧光掺杂材料的特定实例可以如下但不限于此:

[0119]



[0120]



[0121] 本公开的有机电致发光装置可以进一步包含至少一种选自基于芳胺的化合物和基于苯乙烯基芳胺的化合物组成的组的化合物。

[0122] 在本公开的有机电致发光装置中,有机层可以进一步包含至少一种选自以下组成的组的金属: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、镧系元素以及d-过渡元素的有机金属或至少一种包含所述金属的络合物化合物。

[0123] 另外,本公开的有机电致发光装置可以通过进一步包含至少一个发光层而发射白光,所述发光层包含除本公开的化合物以外的所属领域中已知的蓝色、红色或绿色电致发光化合物。如果需要,其可以进一步包含黄色或橙色发光层。

[0124] 在本公开的有机电致发光装置中,优选地,选自硫属化合物层、金属卤化物层和金属氧化物层的至少一个层(在下文中是“表面层”)可以放置在一个或两个电极的一个或两个内表面上。具体来说,硅或铝的硫属化合物(包括氧化物)层优选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放置在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,硫属化合物包括 SiO_x ($1 \leq x$)

≤ 2)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiO_n 、 SiAlO_n 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。

[0125] 在阳极与发光层之间,可以使用电洞注入层、电洞传输层、电子阻挡层或其组合。电洞注入层可以是多层以便从阳极将电洞注入壁垒(或电洞注入电压)降低到电洞传输层或电子阻挡层,其中多层中的每一个可以同时使用两种化合物。电洞传输层或电子阻挡层也可以是多层。

[0126] 可以在发光层和阴极之间使用电子缓冲层、电洞阻挡层、电子传输层、电子注入层或其组合。电子缓冲层可以是多层以便控制电子的注入并改进发光层与电子注入层之间的界面特性,其中多层中的每一个可以同时使用两种化合物。电洞阻挡层或电子传输层也可以是多层,其中多层中的每一个可以使用多组分化合物。

[0127] 发光辅助层可以放置在阳极与发光层之间或在阴极与发光层之间。当发光辅助层放置在阳极与发光层之间时,其可用于促进电洞注入和/或电洞传输或用于防止电子溢出。当发光辅助层放置在阴极与发光层之间时,其可用于促进电子注入和/或电子传输或用于防止电洞溢出。另外,电洞辅助层可以放置在电洞传输层(或电洞注入层)与发光层之间,并且可以有效地促进或阻挡电洞传输速率(或电洞注入速率),由此允许电荷平衡得到控制。此外,电子阻挡层可以放置在电洞传输层(或电洞注入层)与发光层之间,并且可以通过从发光层阻挡电子溢出将激子限制在发光层内以防止发光泄漏。当有机电致发光装置包括两个或更多个电洞传输层时,进一步包括在内的电洞传输层可用作电洞辅助层或电子阻挡层。电洞辅助层和电子阻挡层可以具有改进有机电致发光装置的效率和/或使用寿命的效果。

[0128] 优选地,在本公开的有机电致发光装置中,电子传输化合物和还原性掺杂物的混合区域或电洞传输化合物和氧化性掺杂物的混合区域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成阴离子,并且因此变得更容易从混合区域将电子注入并传输到发光介质中。此外,电洞传输化合物被氧化成阳离子,并且因此变得更容易从混合区域将电洞注入并传输到发光介质中。优选地,氧化性掺杂物包括各种路易斯酸和受体化合物;并且还原性掺杂物包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属和其混合物。还原性掺杂物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有机EL装置。

[0129] 为形成构成本公开的有机EL装置的各层,可以使用干式成膜方法,如真空沉积、溅镀、等离子、离子电镀方法等;或湿式成膜方法,如旋涂、浸涂、流涂方法等。本公开的第一和第二主体化合物可以进行共蒸发或混合蒸发。

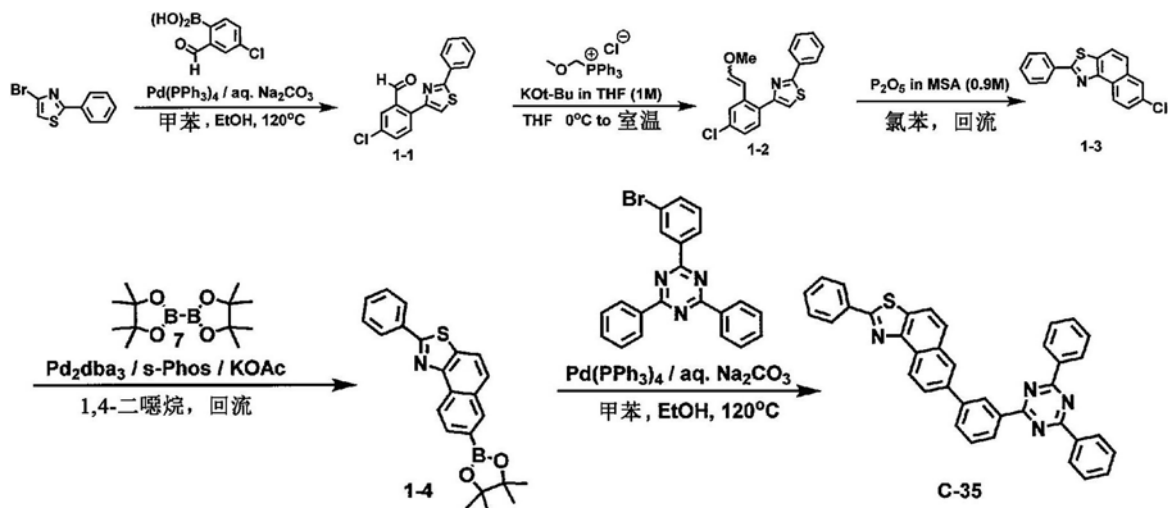
[0130] 当使用湿式成膜方法时,通过将构成各层的材料溶解或分散于合适的溶剂(如乙醇、三氯甲烷、四氢呋喃、二噁烷等)中来形成薄膜。所述溶剂不受特定限制,只要构成各层的材料可溶或可分散于在形成层中不造成任何问题的溶剂中即可。

[0131] 通过使用本公开的有机电致发光装置,可以产生例如用于智能手机、平板计算机、笔记本计算机、PC、TV或运输工具或照明系统(例如室内或户外照明系统)的显示器系统。

[0132] 在下文中,将参考本公开的代表性化合物来详细地解释本公开的有机电致发光化合物制备方法、化合物的物理特性和包含所述化合物的有机电致发光装置的发光特性。

[0133] 实例1:化合物C-35的制备

[0134]



[0135] 化合物1-1的制备

[0136] 将22.5g 4-溴-2-苯基噻唑 (93.7mmol)、19g (4-氯-2-甲酰基苯基) 硼酸 (103.1mmol)、4.3g四(三苯基膦) 钯 (3.7mmol)、24.8g碳酸钠 (234mmol)、400mL甲苯和100mL乙醇引入反应容器中,向其中添加100mL蒸馏水,然后在 120°C 下搅拌混合物3小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得20.7g化合物1-1 (产率:74%)。

[0137] 化合物1-2的制备

[0138] 将19.7g化合物1-1 (65.7mmol)、33.8g (甲氧基甲基) 氯化磷 (98.6mmol) 和350mL四氢呋喃引入反应容器中,并且在 0°C 下向其中逐滴添加100mL 1M叔丁醇钾。然后将反应温度缓慢升温到室温,并且再搅拌混合物2小时。在反应完成之后,用乙酸乙酯提取反应产物。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得16.3g化合物1-2 (产率:76%)。

[0139] 化合物1-3的制备

[0140] 将15.6g化合物1-2 (47.7mmol) 溶解于反应容器中的氯苯中,并且向其中缓慢逐滴添加1.7mL伊顿试剂(Eaton's reagent)。然后在逆流下再搅拌混合物2小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得10.5g化合物1-3 (产率:71%)。

[0141] 化合物1-4的制备

[0142] 将10.0g化合物1-3 (33.8mmol)、10.3g双(双联频哪醇硼酸酯) 二硼烷 (40.6mmol)、1.2g三(二亚苄基丙酮) 二钯 (1.4mmol)、1.1g 2-二环己基膦-2',6'-二甲氧基二苯基(s-Phos) (2.8mmol)、9.9g乙酸钾 (101.4mmol) 和200mL 1,4-二噁烷引入反应容器中,并且在逆流下搅拌混合物4小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得13.1g化合物1-4 (产率:100%)。

[0143] 化合物C-35的制备

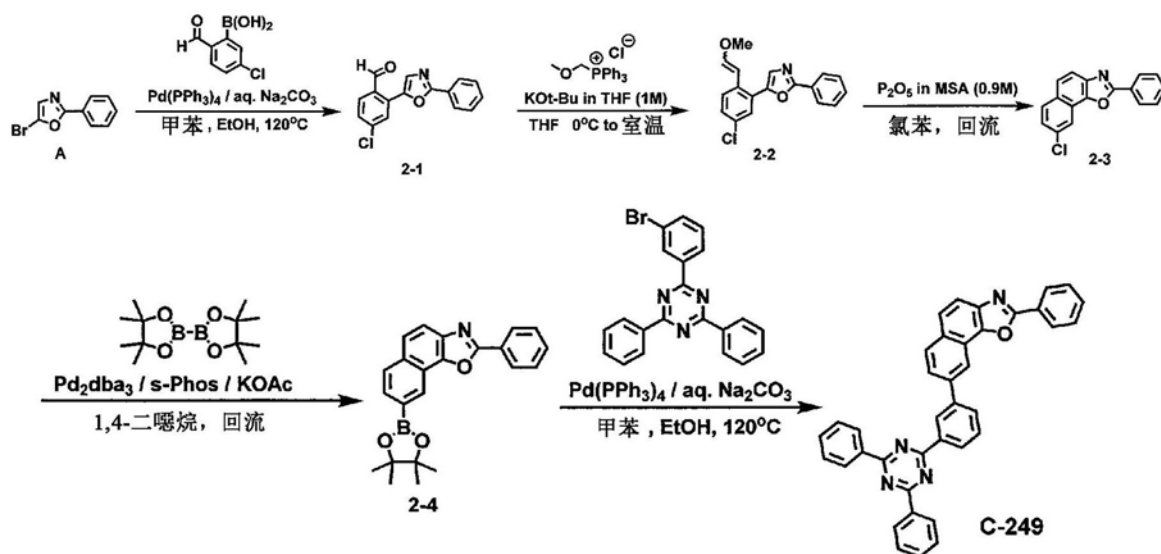
[0144] 将13.1g化合物1-4 (33.8mmol)、12g 2-(3-溴苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪 (30.7mmol)、2.0g四(三苯基磷) 钯 (1.7mmol)、11.9g碳酸钠 (86mmol)、120mL甲苯和40mL乙醇引入反应容器中,向其中添加40mL蒸馏水,然后在120℃下搅拌混合物3小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得20.7g化合物C-35 (产率:78%)。

[0145]

	MW	UV	PL	M.P.
C-35	568.70	290nm	427nm	282℃

[0146] 实例2:化合物C-249的制备

[0147]



[0148] 化合物2-1的制备

[0149] 将30g化合物A (134mmol)、27g (5-氯-2-甲酰基苯基) 硼酸 (147mmol)、6.2g四(三苯基磷) 钯 (5mmol)、35.5g碳酸钠 (335mmol)、270mL甲苯和67mL乙醇引入反应容器中,向其中添加67mL蒸馏水,然后在120℃下搅拌混合物3小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得22.2g化合物2-1 (产率:58%)。

[0150] 化合物2-2的制备

[0151] 将22.2g化合物2-1 (78mmol)、40.2g (甲氧基甲基) 氯化磷 (117mmol) 和355mL四氢呋喃引入反应容器中,并且在0℃下向其中逐滴添加117mL 1M叔丁醇钾。然后将反应温度缓慢升温到室温,并且再搅拌混合物2小时。在反应完成之后,用乙酸乙酯提取反应产物。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得10.1g化合物2-2 (产率:41%)。

[0152] 化合物2-3的制备

[0153] 将10g化合物2-2 (32mmol) 溶解于反应容器中的氯苯中,并且向其中缓慢逐滴添加1.7mL伊顿试剂。在逆流下再搅拌混合物2小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所

得产物通过柱层析法纯化以获得7.4g化合物2-3 (产率:82%)。

[0154] 化合物2-4的制备

[0155] 将7.4g化合物2-3 (26mmol)、0.9g s-Phos (2mmol)、7.8g乙酸钾 (79mmol) 和156mL 1,4-二噁引入反应容器中,并且在逆流下搅拌混合物4小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得6.1g化合物2-4 (产率:62%)。

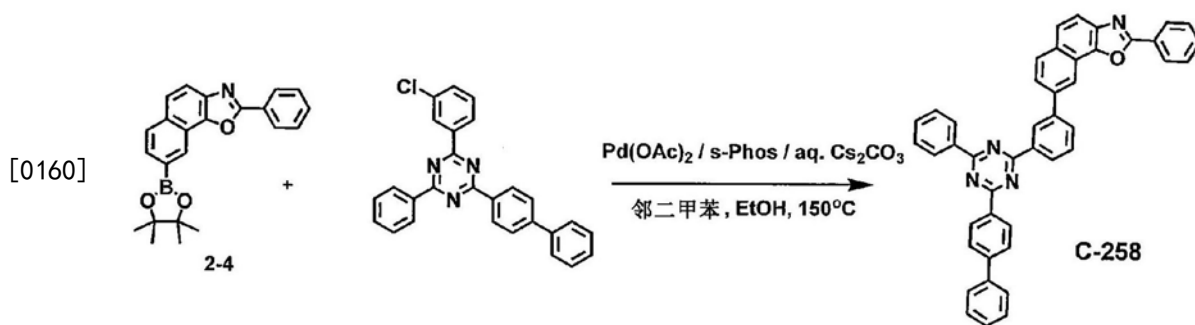
[0156] 化合物C-249的制备

[0157] 将3g化合物2-4 (8mmol)、2.9g 2-(3-溴苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪 (7mmol)、0.4g四(三苯基磷)钯 (0.4mmol)、2g碳酸钠 (18mmol)、27mL甲苯和9mL乙醇引入反应容器中,向其中添加9mL蒸馏水,然后在120℃下搅拌混合物3小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得2.9g化合物C-249 (产率:71%)。

[0158]

	MW	UV	PL	M.P.
C-249	552.64	296nm	389nm	276℃

[0159] 实例3:化合物C-258的制备



[0161] 化合物C-258的制备

[0162] 将2.6g化合物2-4 (7mmol)、2.5g 2-([1,1'-联苯基]-4-基)-4-[3-氯苯基]-6-二苯基-1,3,5-三嗪 (6mmol)、0.13g乙酸钯 (II) (0.6mmol)、0.5g s-Phos (1mmol)、5.7g碳酸铯 (18mmol)、30mL邻二甲苯和15mL乙醇引入反应容器中,向其中添加15mL蒸馏水,然后在150℃下搅拌混合物3小时。在反应完成之后,用蒸馏水洗涤反应产物并且用乙酸乙酯提取。然后用硫酸镁干燥所提取的有机层。用旋转式蒸发器去除溶剂,并且所得产物通过柱层析法纯化以获得3g化合物C-258 (产率:81%)。

[0163]

	MW	UV	PL	M.P.
C-258	628.74	324nm	391nm	331℃

[0164] 比较实例1:制造不包含电子缓冲层的蓝色发光OLED装置

[0165] OLED装置制造如下:依次用丙酮、乙醇和蒸馏水对用于OLED (GEOMATEC CO., LTD., Japan) 的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡 (ITO) 薄膜 (10 Ω /sq) 进行超声波洗涤,然后储存于异丙醇中。接下来,将ITO衬底安装具有真空气相沉积设备的衬底夹持器上。将N⁴,N^{4'}-二苯基-N⁴,N^{4'}-双(9-苯基-9H-吡唑-3-基)-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺 (化合物HI-1) 引入真空气相沉积设备的单元中,然后将设备的腔室中的压力控制为10⁻⁷托。之后,向所述单元施

加电流以蒸发所引入的材料,由此在ITO衬底上形成厚度是60nm的第一电洞注入层。然后,将1,4,5,8,9,12-六氮杂三亚苯基-六甲腈(HAT-CN)(化合物HI-2)引入真空气相沉积设备的另一个单元中,且向所述单元施加电流以蒸发所引入的材料,由此在第一电洞注入层上形成厚度是5nm的第二电洞注入层。将N-([1,1'-联苯基]-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咪唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(化合物HT-1)引入真空气相沉积设备的另一个单元中。之后,向所述单元施加电流以蒸发所引入的材料,由此在第二电洞注入层上形成厚度是20nm的第一电洞传输层。接着,将9-(萘-2基)-3-(4-(9-苯基-9H-咪唑-3-基)苯基)-9H-咪唑(化合物HT-2)引入真空气相沉积设备的另一个单元中,并且向所述单元施加电流以蒸发所引入的材料,从而在第一电洞传输层上形成厚度是5nm的第二电洞传输层。在形成电洞注入层和电洞传输层之后,然后如下沉积发光层。将化合物H-1作为主体引入真空气相沉积设备的一个单元中,并且将化合物F-2作为掺杂物引入所述设备的另一个单元中。以不同速率蒸发两种材料,并且以按主体和掺杂物的总重量计2wt%的掺杂量沉积掺杂物,从而在第二电洞传输层上形成厚度是20nm的发光层。接着,将2-(3-菲-9-基)-5-(吡啶-3-基)苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(化合物ETL-1)作为电子传输材料引入真空气相沉积设备的一个单元中,并将喹啉酚锂(化合物EIL-1)引入真空气相沉积设备的另一个单元中。分别以相同速率蒸发两种材料并且以50wt%的掺杂量掺杂以在发光层上形成厚度是35nm的电子传输层。在电子传输层上沉积喹啉酚锂作为厚度是2nm的电子注入层后,通过另一个真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度是80nm的Al阴极。因此制造OLED装置。用于制造OLED装置的所有材料是通过在 10^{-6} 托下的真空升华来纯化。

[0166] 下表1中提供所制造OLED装置的在1,000尼特亮度下的驱动电压、发光效率和CIE颜色坐标。

[0167] 比较实例2和装置实例1-1和1-2:制造包含电子缓冲层的蓝色发光OLED装置

[0168] 除了将电子传输层的厚度减小到30nm并且将厚度是5nm的电子缓冲层插入发光层与电子传输层之间之外,以与比较实例1中的方式相同的方式制造OLED装置。下表1中提供了比较实例2和装置实例1-1和1-2中所制造的OLED装置在1000尼特亮度下的驱动电压、发光效率和CIE颜色坐标。

[0169] [表1]

[0170]

	电子缓冲材料	电压 (V)	发光效率 (cd/A)	颜色坐标 (x)	颜色坐标 (y)
比较实例 1	-	4.2	5.9	139	87
比较实例 2	化合物 1	4.3	5.8	139	88
装置实例 1-1	C-35	4.1	6.5	139	87
装置实例 1-2	C-249	4.1	6.5	139	88

[0171] 从上表1中可见,与包含仅在取代基的位置(即其中杂芳基经由作为连接子的亚芳基键结到与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置)方面不同于本公开的化合物的常规化合物的OLED装置相比,包含本公开的有机电致发光化合物(其中杂芳基经由作为连接子的亚芳基键结到不与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置)作为电子缓冲材料的OLED装置提供更低的驱动电压和更高的发光效率。

[0172] 比较实例3和4和装置实例2:制造包含本公开的化合物作为电子传输材料的蓝色发光OLED装置

[0173] 除了电子传输层的材料改变之外,以与比较实例1中的方式相同的方式制造OLED装置。下表2中提供了比较实例3和4和装置实例2中所制造的OLED装置在1000尼特亮度下的驱动电压、发光效率和CIE颜色坐标。

[0174] [表2]

[0175]

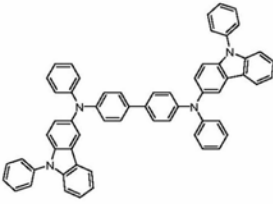
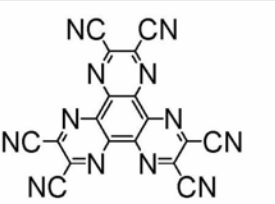
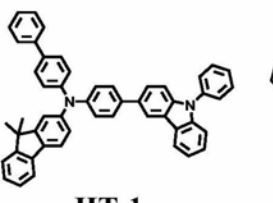
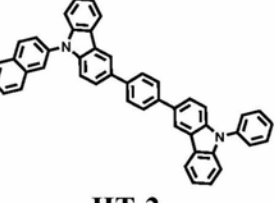
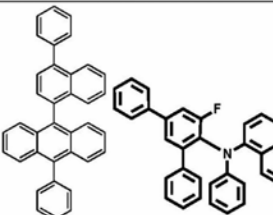
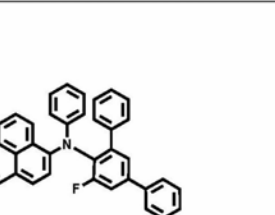
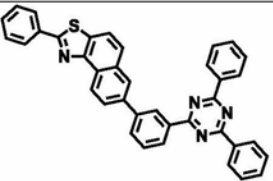
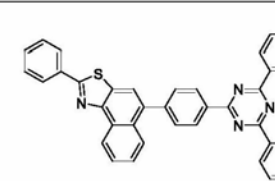
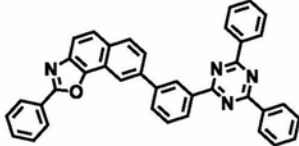
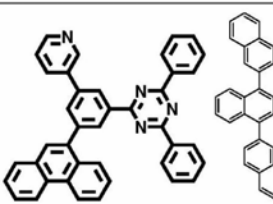
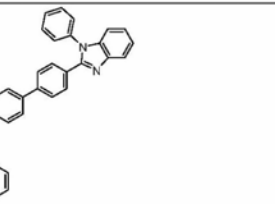
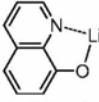
	电子传输材料	电压 (V)	发光效率 (cd/A)	颜色坐标 (x)	颜色坐标 (y)
比较实例 3	ETL-2	4.3	5.5	141	92
比较实例 4	化合物 1	3.9	6.1	140	90
装置实例 2	C-35	4.1	6.5	140	88

[0176] 从上表2中可见,与包含仅在取代基的位置(即其中杂芳基经由作为连接子的亚芳基键结到与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置)方面不同于本公开的化合物的常规化合物的OLED装置相比,包含本公开的有机电致发光化合物(其中杂芳基经由作为连接子的亚芳基键结到不与萘并噻唑结构中的噻唑直接稠合的苯环的碳位置)作为电子传输材料的OLED装置在发光效率和颜色坐标方面提供优良的效果。

[0177] 下表3中提供了装置实例和比较实例中所用的化合物。

[0178] [表3]

[0179]

电洞注入层/ 电洞传输层	 HI-1  HI-2  HT-1  HT-2
发光层	 H-1  F-2
电子传输层/电子 缓冲层	 C-35  化合物 1  C-249
电子传输层/电子 注入层	 ETL-1  ETL-2  EIL-1

专利名称(译)	有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN108779393A	公开(公告)日	2018-11-09
申请号	CN201780018584.7	申请日	2017-03-16
[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	文斗铉		
发明人	文斗铉		
IPC分类号	C09K11/06 C07D263/60 C07D277/84 H01L51/54		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020160043403 2016-04-08 KR 1020170024534 2017-02-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光装置。本公开的有机电致发光化合物提供具有高效率和/或长使用寿命的有机电致发光装置。

