



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105555913 A

(43) 申请公布日 2016.05.04

(21) 申请号 201480051012.5 *C07D 333/76*(2006.01)
(22) 申请日 2014.09.26 *C07D 307/91*(2006.01)
(30) 优先权数据 *C07D 209/94*(2006.01)
10-2013-0114402 2013.09.26 KR *C07C 211/54*(2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 *C07D 405/12*(2006.01)
2016.03.16 *C07D 405/04*(2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 *C07D 409/04*(2006.01)
PCT/KR2014/009033 2014.09.26 *C07D 409/12*(2006.01)
(87) PCT国际申请的公布数据 *C07D 239/74*(2006.01)
W02015/046955 EN 2015.04.02 *C07D 215/12*(2006.01)
H01L 51/54(2006.01)
(71) 申请人 罗门哈斯电子材料韩国有限公司
地址 韩国忠清南道
(72) 发明人 K-J·李 C-S·金 H-C·安
S-J·杨 D-H·文 J-S·俊
Y-J·曹 T-J·李
(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280
代理人 徐舒
(51) Int. Cl.
C09K 11/06(2006.01)

权利要求书5页 说明书22页

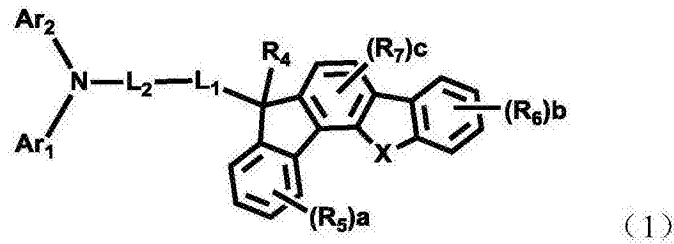
(54) 发明名称

新颖的有机电致发光化合物和包含所述化合物的有机电致发光装置

(57) 摘要

本发明涉及一种新颖的有机电致发光化合物和一种包含所述化合物的有机电致发光装置。本发明的有机电致发光化合物具有极好的空穴传输能力,并且因此可以用于空穴传输层。通过包含本发明的有机电致发光化合物,可以提供显示改进的电流效率、改进的功率效率以及较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

L_1 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元到30元)亚杂芳基;

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(5元到30元)亚杂芳基;

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(5元到30元)杂芳基;

X 表示-O-、-S-、-C(R_1)(R_2)-或-N(R_3)-;

R_1 到 R_3 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(5元到30元)杂芳基;或 R_1 和 R_2 可以彼此连接以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

R_4 到 R_7 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元到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(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、-N(R_{10})(R_{11})、-Si(R_{12})(R_{13})(R_{14})、-S(R_{15})、-O(R_{16})、氰基、硝基或羟基;或可以连接到相邻取代基以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

R_{10} 到 R_{16} 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元到30元)杂芳基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基或经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基;或可以连接到相邻取代基以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

所述(亚)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、P(=O)、Si以及P的杂原子;

a 和 b 各自独立地表示1到4的整数;在 a 或 b 是2或更大的整数的情况下,每个 R_5 或每个 R_6 可以相同或不同;

c 表示1或2的整数;并且在 c 是2的情况下,每个 R_7 可以相同或不同。

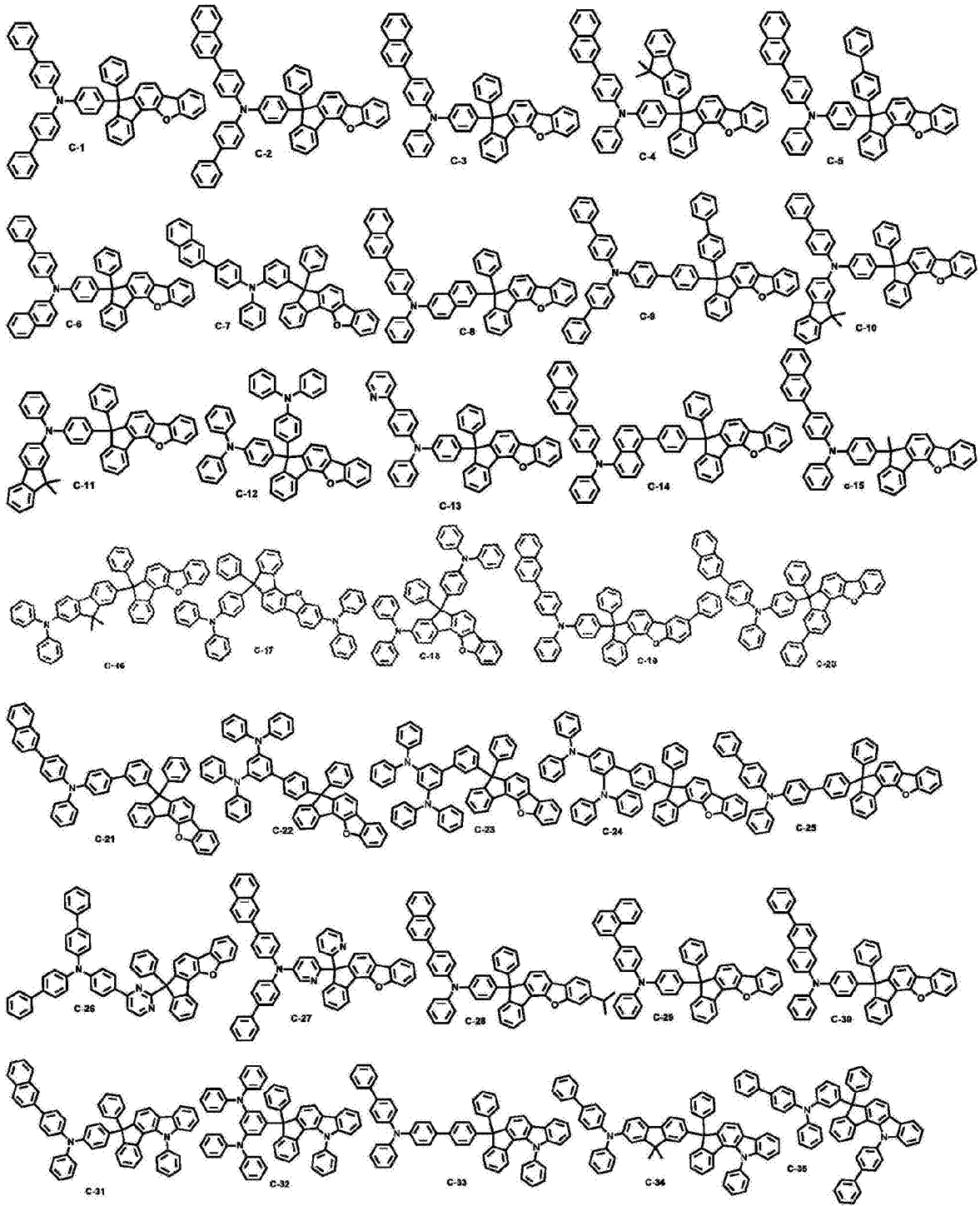
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中 L_1 和 L_2 各自独立地表示单键、经取代或未经取代的(C6-C20)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)亚杂芳基; Ar_1 和 Ar_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳

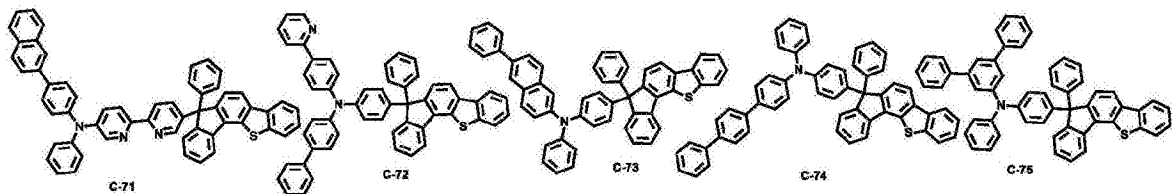
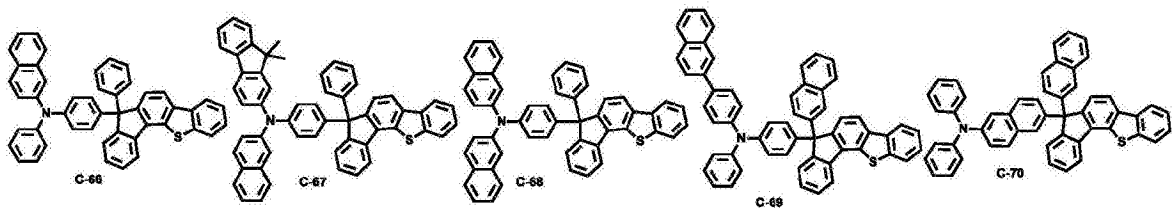
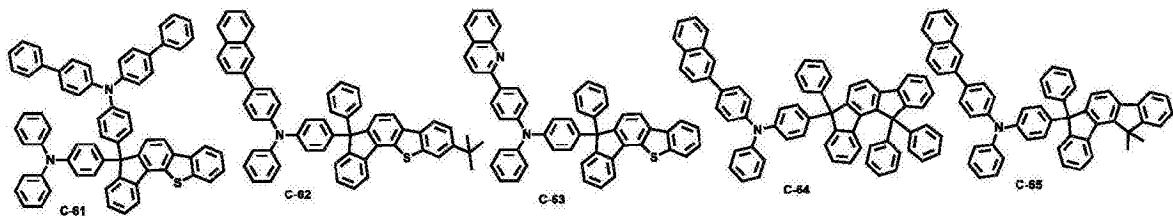
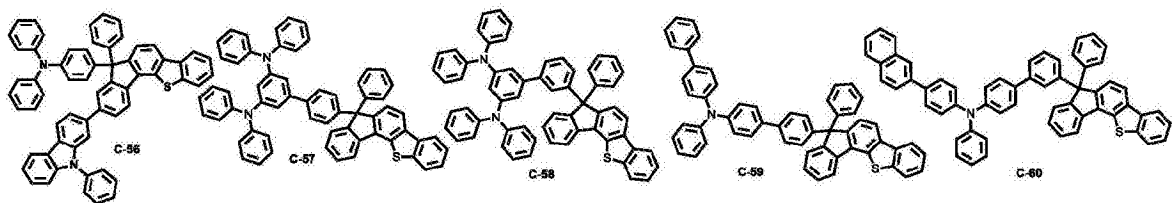
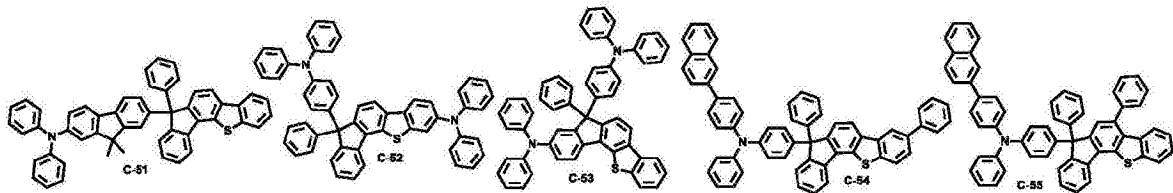
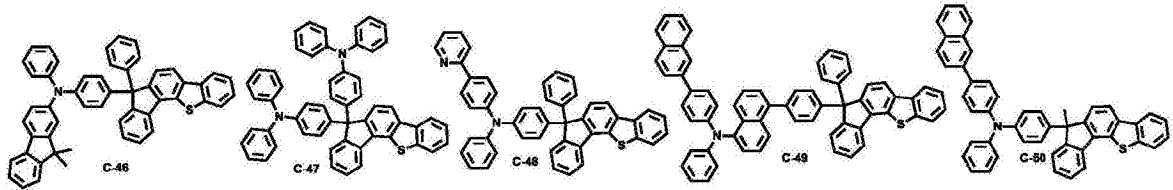
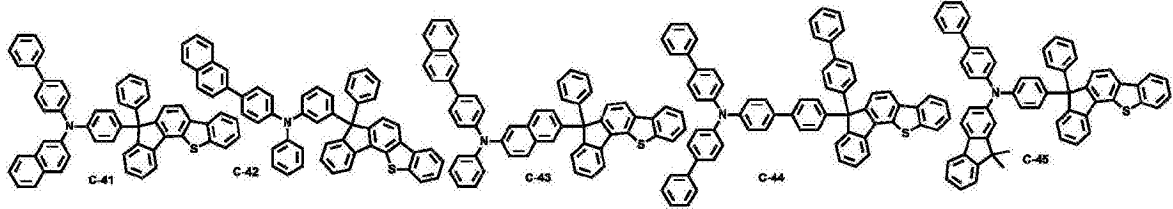
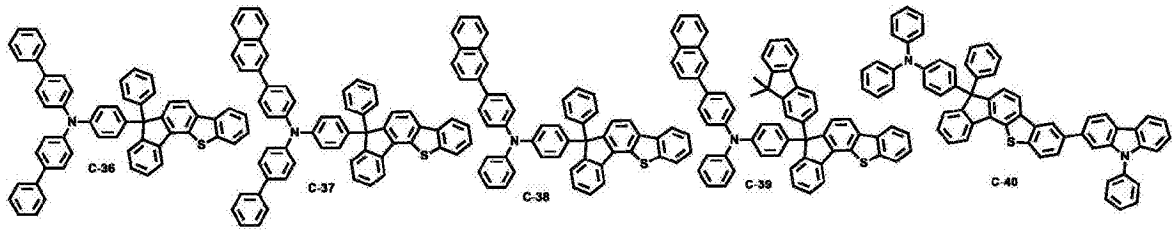
基;R₁到R₃各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基或经取代或未经取代的(C6-C20)芳基;R₄表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基;R₅到R₇各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基或-N(R₁₀)(R₁₁);并且R₁₀到R₁₁各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基。

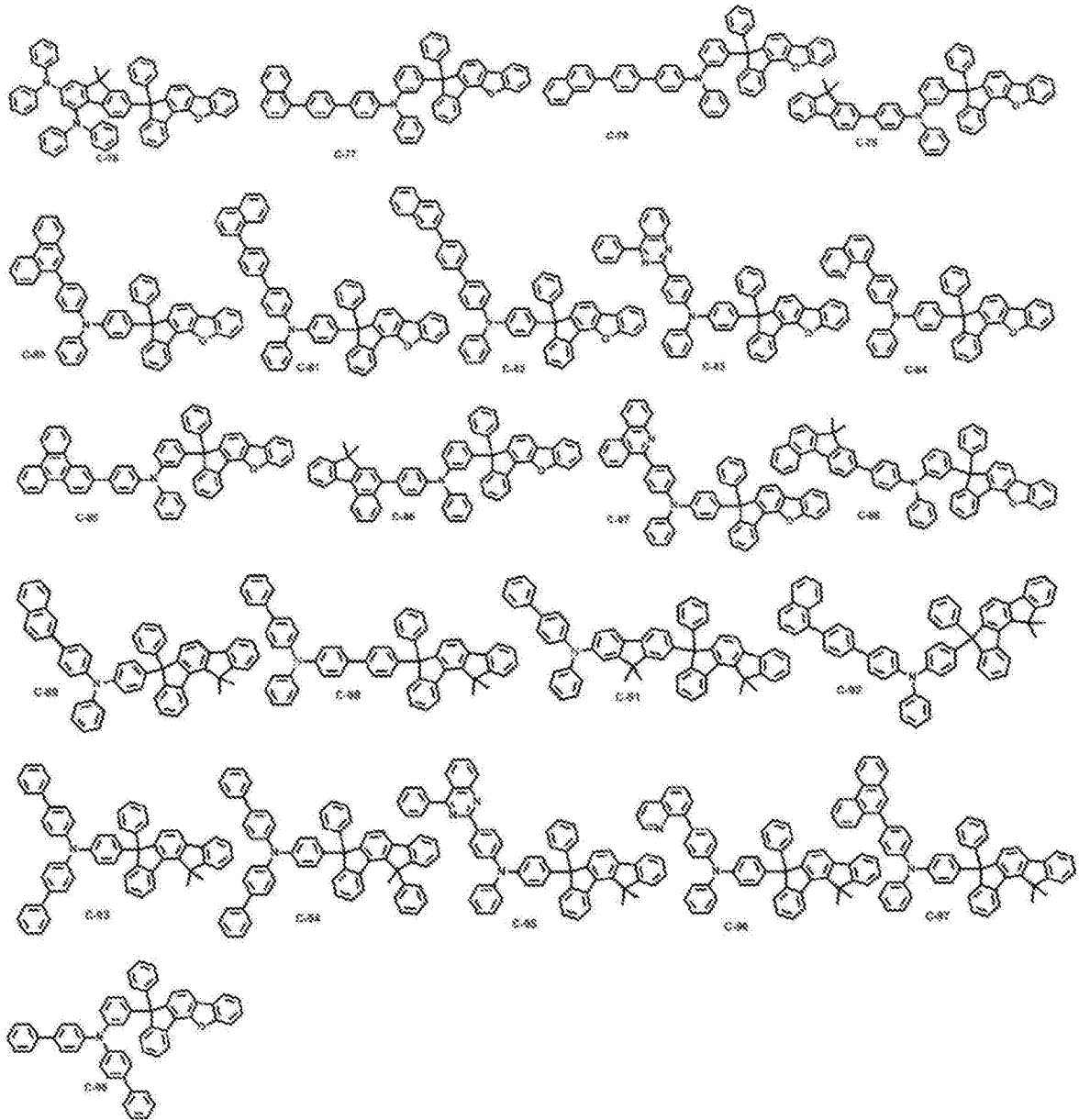
3. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中X表示-O-、-S-或-C(R₁)(R₂)-;并且R₄表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中L₁、L₂、Ar₁、Ar₂、R₁到R₇以及R₁₀到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)芳基以及经取代的(亚)杂芳基的取代基各自独立地是选自由以下组成的群组的至少一种: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(3元到30元)杂芳基取代的(C6-C30)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)烷羰基、(C1-C30)烷氧羰基、(C6-C30)芳基羰基、二(C6-C30)芳基硼基、二(C1-C30)烷基硼基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼基、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基以及(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中所述式1化合物选自由以下组成的群组:







6. 一种有机电致发光装置,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。

新颖的有机电致发光化合物和包含所述化合物的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新颖的有机电致发光化合物和一种包含所述化合物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装置最初由伊士曼柯达(Eastman Kodak)通过使用芳香族二胺分子和铝络合物作为用以形成发光层的材料所研发[《应用物理学报》(Appl.Phys.Lett.)51,913,1987]。

[0003] 当将电力施加到有机发光材料时,有机EL装置将电能转化成光。一般来说,有机EL装置具有包含阳极、阴极以及安置于阳极与阴极之间的有机层的结构。有机EL装置的有机层包含空穴注入层、空穴传输层、发光层(包含主体材料和掺杂剂材料)、电子传输层、电子注入层等。取决于其功能,用于形成有机层的材料可以分为空穴注入材料、空穴传输材料、发光材料、电子传输材料、电子注入材料等。当将电压施加到有机EL装置时,空穴和电子分别从阳极和阴极注入到发光层。通过重组在空穴与电子之间形成具有较高能量的激子,所述能量使有机发光化合物处于激发态,并且激发态的衰减导致能级弛豫到基态,伴随着光发射。

[0004] 决定有机EL装置中发光效率的最重要因素是发光材料。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。取决于光发射目测到的颜色,发光材料可以分为发射蓝光、绿光或红光材料,并且可以另外包括发射黄光或橙光的材料。取决于激发态,发光材料可以分为荧光材料(单重态)和磷光材料(三重态)。荧光材料已广泛用于有机EL装置。然而,因为相比于荧光材料,磷光材料使发光效率增强四(4)倍,并且可以减少功率消耗以具有较长使用寿命,所以磷光发光材料的研发得到广泛研究。

[0005] 铱(III)络合物已广泛地被称为磷光材料,包括双(2-(2'-苯并噻吩基)-吡啶根-N,C-3')铱(乙酰基丙酮酸盐)((acac)Ir(btp)₂)、三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)以及双(4,6-二氟苯基吡啶根-N,C2)吡啶甲酸铱(Firpic)分别作为发射红光、绿光以及蓝光的材料。

[0006] 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纯度、发光效率以及稳定性。当使用主体材料/掺杂剂系统作为发光材料时,主体材料极大地影响EL装置的效率和性能,并且因此其选择是至关重要的。目前,4,4'-N,N'-二咔唑-联二苯(CBP)是关于磷光材料最广泛已知的主体材料。最近,派尼尔(Pioneer)(日本)等人研发了使用浴铜灵(bathocuproine,BCP)和铝(III)双(2-甲基-8-喹啉盐)(4-苯基苯酚盐)(BA1q)等作为主体材料的高性能有机EL装置,所述主体材料被称为空穴阻挡材料。

[0007] 尽管这些磷光主体材料提供良好发光特征,但其具有以下缺点:(1)归因于其低玻璃转移温度和不良热稳定性,其降解可在真空中在高温沉积工艺期间出现。(2)有机EL装置

的功率效率由 $[(\pi/\text{电压}) \times \text{电流效率}]$ 给出,并且功率效率与电压成反比。尽管包含磷光主体材料的有机EL装置提供高于包含荧光材料的有机EL装置的电流效率(cd/A),但显著较高的驱动电压是必需的。因此,不存在关于功率效率(lm/W)的优点。(3)此外,有机EL装置的使用寿命较短,并且仍需要改进发光效率。

[0008] 同时,使用铜酞菁(CuPc)、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联二苯(NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-(1,1'-联二苯)-4,4'-二胺(TPD)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺(MTDATA)等作为用于有机EL装置的空穴注入和传输材料。然而,使用这些材料的有机EL装置在量子效率和使用寿命方面是有问题的。这是由于,当有机EL装置在高电流下驱动时,在阳极与空穴注入层之间产生热应力。热应力明显缩短装置的使用寿命。此外,因为用于空穴注入层的有机材料具有极高空穴迁移率,所以空穴-电子电荷平衡可能被打破并且量子效率(cd/A)可能降低。

[0009] 为了预防量子效率降低并且增强发光效率,空穴和电子应在发光层内重组。对于有机EL装置的发光特征的此类改进,重要的是研发空穴传输材料和电子传输材料以及主体材料和掺杂剂材料。因此,有效地将空穴和电子从电极传输到发光层的有机化合物越来越受到关注。

[0010] 韩国专利申请待审公开第10-2012-0014913号和第10-2012-0047706号分别揭示作为空穴传输化合物的茚衍生物和作为空穴注入和传输化合物或电子注入和传输化合物的稠合杂环衍生物。然而,有必要研发与以上参考文献的那些相比,具有更佳电流和功率效率的有机化合物。

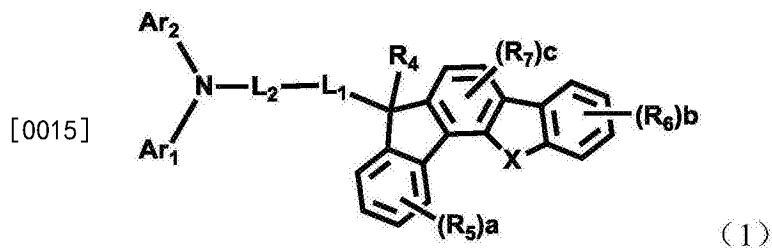
发明内容

[0011] 待解决的问题

[0012] 本发明的目标是提供一种具有良好空穴传输能力的有机电致发光化合物和一种在空穴传输层中包含本发明的有机电致发光化合物并且具有改进的电流和功率效率和较长使用寿命的有机电致发光装置。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 本发明人发现,以上目标可以通过由以下式1表示的有机电致发光化合物来实现。



[0016] 其中

[0017] L_1 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元到30元)亚杂芳基;

[0018] 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(5元到30元)亚杂芳基;

[0019] 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(5元到30元)杂芳基;

[0020] X表示-O-、-S-、-C(R₁)(R₂)-或-N(R₃)-;

[0021] R₁到R₃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(5元到30元)杂芳基;或R₁和R₂可以彼此连接以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

[0022] R₄到R₇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元到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(3元到7元)杂环烷基、经取代或未经取代的(C₆-C₃₀)芳基(C₁-C₃₀)烷基、-N(R₁₀)(R₁₁)、-Si(R₁₂)(R₁₃)(R₁₄)、-S(R₁₅)、-O(R₁₆)、氰基、硝基或羟基;或可以连接到相邻取代基以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

[0023] R₁₀到R₁₆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元到30元)杂芳基、经取代或未经取代的(3元到7元)杂环烷基或经取代或未经取代的(C₃-C₃₀)环烷基;或可以连接到相邻取代基以形成(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧以及硫的杂原子置换;

[0024] (亚)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、P(=O)、Si以及P的杂原子;

[0025] a和b各自独立地表示1到4的整数;在a或b是2或更大的整数的情况下,每个R₅或每个R₆可以相同或不同;

[0026] c表示1或2的整数;并且在c是2的情况下,每个R₇可以相同或不同。

[0027] 发明效果

[0028] 本发明的有机电致发光化合物具有极好的空穴传输能力。因此,通过在空穴传输层中包含本发明的有机电致发光化合物,有机电致发光装置显示增加的电流密度和降低的驱动电压,从而提供提高的电流和功率效率和较长使用寿命。

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] 本发明提供以上式1有机电致发光化合物、包含所述化合物的有机电致发光材料以及包含所述材料的有机电致发光装置。

[0031] 本文中,“(C₁-C₃₀)(亚)烷基”指示具有1到30个,优选1到20个,并且更优选1到10个碳原子的直链或支链(亚)烷基,并且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、第三丁基等。“(C₂-C₃₀)烯基”指示具有2到30个、优选2到20个,并且更优选2到10个碳原子的直链或支链烯基,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”指示具有2到30个、优选2到20个,并且更优选2到10个碳原子的直链或支链炔基,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”指示具有3到30个,优选3到20个,并且更优选

3到7个碳原子的单环或多环烃,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“(3元到7元)杂环烷基”表示具有3到7个,优选5到7个环主链原子(包括至少一个选自B、N、O、S、P(=O)、Si以及P,优选O、S以及N的杂原子)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。此外,“(C6-C30)(亚)芳基”指示衍生自芳香族烃并且具有6到30个,优选6到20个,更优选6到15个环主链碳原子的单环或稠环,并且包括苯基、联二苯、联三苯、萘基、茚基、菲基、蒽基、茛基、三亚苯基、芘基、并四苯基、茼基、屈基、稠四苯基、荧蒽基等。“(3元到30元)(亚)杂芳基”指示具有3到30个,优选3到20个,并且更优选3到15个环主链原子(包括至少一个,优选1到4个选自由B、N、O、S、P(=O)、Si以及P组成的群组的杂原子)的芳基;可以是单环或与至少一个苯环稠合的稠环;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单键连接到杂芳基所形成的基团;并且包括单环型杂芳基,如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等;以及稠环型杂芳基,如苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、咔唑基、啡噁嗪基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等。此外,“卤素”包括F、Cl、Br以及I。

[0032] 本文中,表述“经取代或未经取代的”中的“经取代的”意指某一官能基中的氢原子经另一个原子或基团,即取代基置换。在本发明的式1中, L_1 、 L_2 、 Ar_1 、 Ar_2 、 R_1 到 R_7 以及 R_{10} 到 R_{16} 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)芳基以及经取代的(亚)杂芳基的取代基各自独立地是选自由以下组成的群组的至少一种: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(3元到30元)杂芳基取代的(C6-C30)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)烷羰基、(C1-C30)烷氧羰基、(C6-C30)芳基羰基、二(C6-C30)芳基硼基、二(C1-C30)烷基硼基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼基、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基以及(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

[0033] 在式1中, L_1 和 L_2 各自独立地优选表示单键、经取代或未经取代的(C6-C20)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)亚杂芳基;并且更优选表示单键、经取代或未经取代的(C6-C15)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮亚杂芳基。具体来说, L_1 和 L_2 可以各自独立地选自单键、经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的联二苯、经取代或未经取代的联三苯、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的三嗪基以及经取代或未经取代的茚基。 L_1 和 L_2 的取代基可以选自(C1-C10)烷基、单或二(C6-C18)芳基氨基以及(C6-C18)芳基。

[0034] 在式1中, Ar_1 和 Ar_2 各自独立地优选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元到20元)杂芳基;并且更优选表示经取代或未经取代的(C6-C15)芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基。具体来说, Ar_1 和 Ar_2 可以各自独立地选自

经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的联二苯、经取代或未经取代的联三苯、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的三亚苯基、经取代或未经取代的芴基、经取代或未经取代的苯并芴基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的三嗪基、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喹唑啉基、经取代或未经取代的喹喔啉基以及经取代或未经取代的啡啶基。 Ar_1 和 Ar_2 的取代基可以选自(C1-C10)烷基、单或二(C6-C18)芳基氨基以及(C6-C18)芳基。

[0035] 在式1中, X表示-O-、-S-、-C(R₁)(R₂)-或-N(R₃)-。R₁到R₃各自独立地优选表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基或经取代或未经取代的(C6-C20)芳基;并且更优选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-C15)芳基。具体来说, X可以表示-O-、-S-或-C(R₁)(R₂)-。

[0036] 在式1中, R₄优选表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基;并且更优选表示经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C15)芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基。具体来说, R₄可以选自经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联二苯、经取代或未经取代的联三苯、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的芴基、经取代或未经取代的吡啶基以及经取代或未经取代的嘧啶基。R₄的取代基可以选自(C1-C10)烷基、单或二(C6-C18)芳基氨基以及(C6-C18)芳基。

[0037] 在式1中, R₅到R₇各自独立地优选表示氢、经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基或-N(R₁₀)(R₁₁);并且更优选表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C15)芳基、经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基或-N(R₁₀)(R₁₁)。R₁₀到R₁₁各自独立地优选表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基;并且更优选表示经取代或未经取代的(C6-C15)芳基。

[0038] 根据本发明的一个实施例, 在式1中, L₁和L₂可以各自独立地表示单键、经取代或未经取代的(C6-C20)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)亚杂芳基; Ar_1 和 Ar_2 可以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元到20元)杂芳基; R₁到R₃可以各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基或经取代或未经取代的(C6-C20)芳基; R₄可以表示经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基或经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基; R₅到R₇可以各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C20)烷基、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的(5元到20元)杂芳基或-N(R₁₀)(R₁₁);并且R₁₀到R₁₁可以各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基。

[0039] 根据本发明的另一个实施例, 在式1中, L₁和L₂可以各自独立地表示单键、经取代或未经取代的(C6-C15)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮亚杂芳基; Ar_1 和 Ar_2 可以各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C15)芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基; R₁到R₃可以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-C15)芳基; R₄可以表示经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取

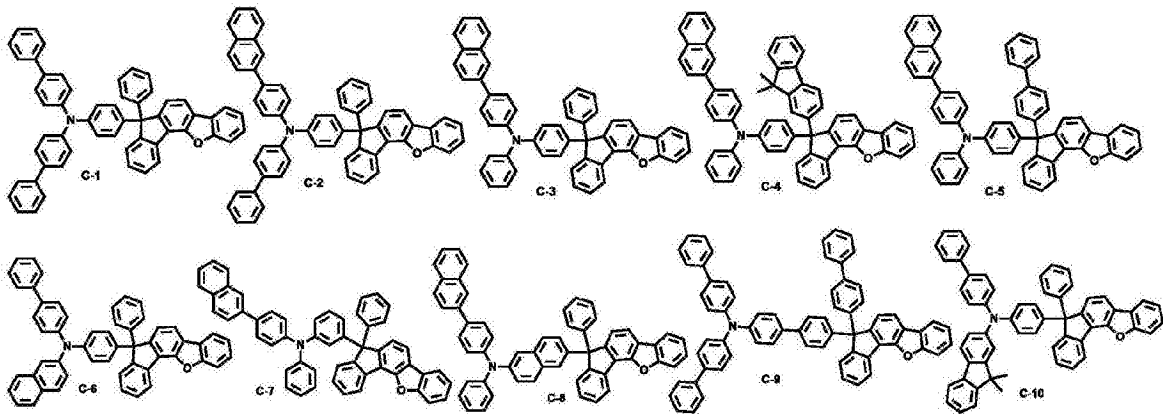
代的(C6-C15)芳基或经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基;R₅到R₇可以各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C15)芳基、经取代或未经取代的(5元到15元)含氮杂芳基或-N(R₁₀)(R₁₁);并且R₁₀到R₁₁可以各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C15)芳基。

[0040] 根据本发明的另一个实施例,在式1中,X可以表示-O-、-S-或-C(R₁)(R₂)-;并且R₄可以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元到20元)杂芳基。

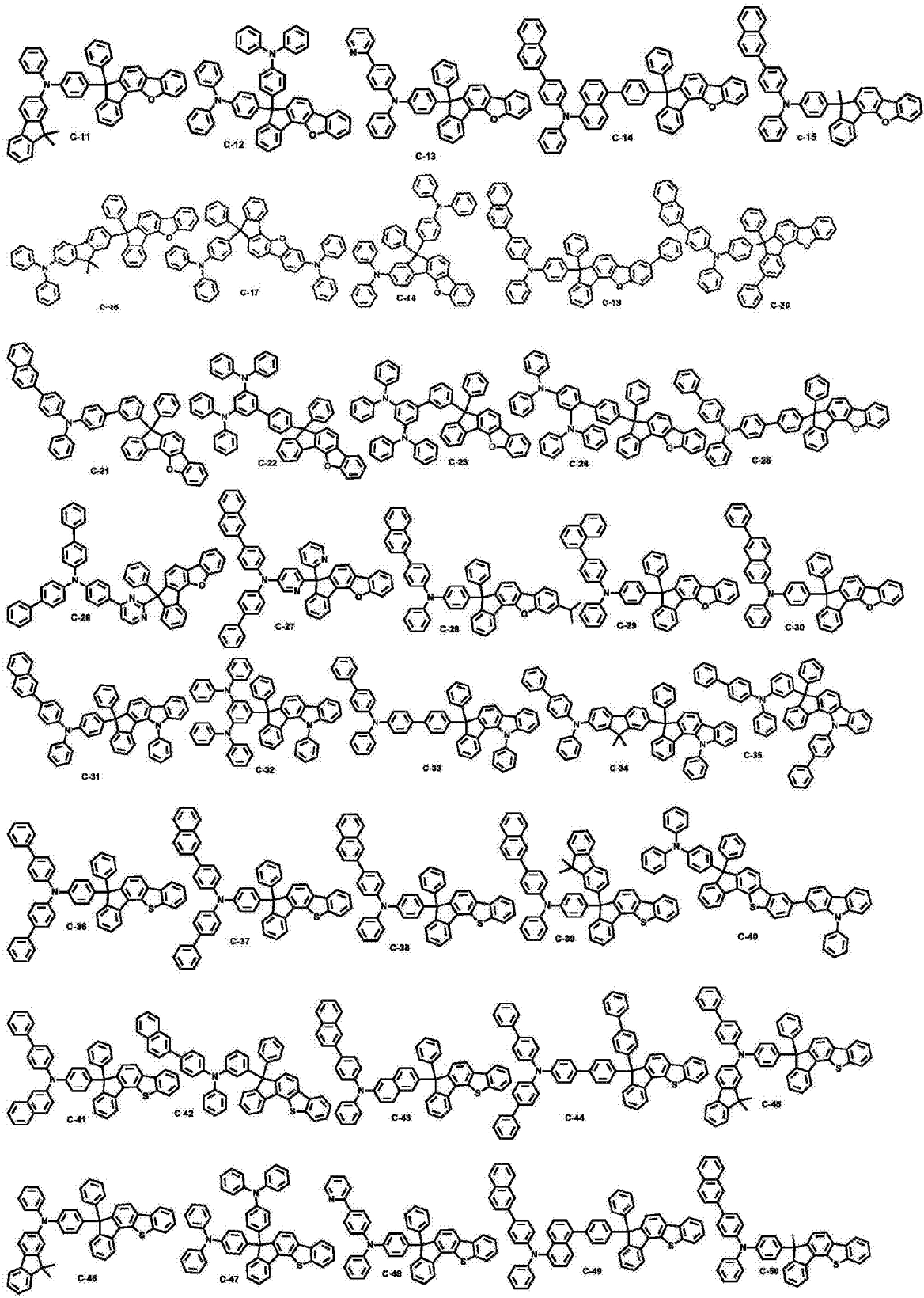
[0041] 根据本发明的另一个实施例,在式1中,L₁和L₂可以各自独立地表示单键或(C6-C20)亚芳基;X可以表示-O-、-S-或-C(R₁)(R₂)-;并且R₄可以表示经取代或未经取代的(C6-C20)芳基。

[0042] 式1化合物可以选自以下各者,但不限于此:

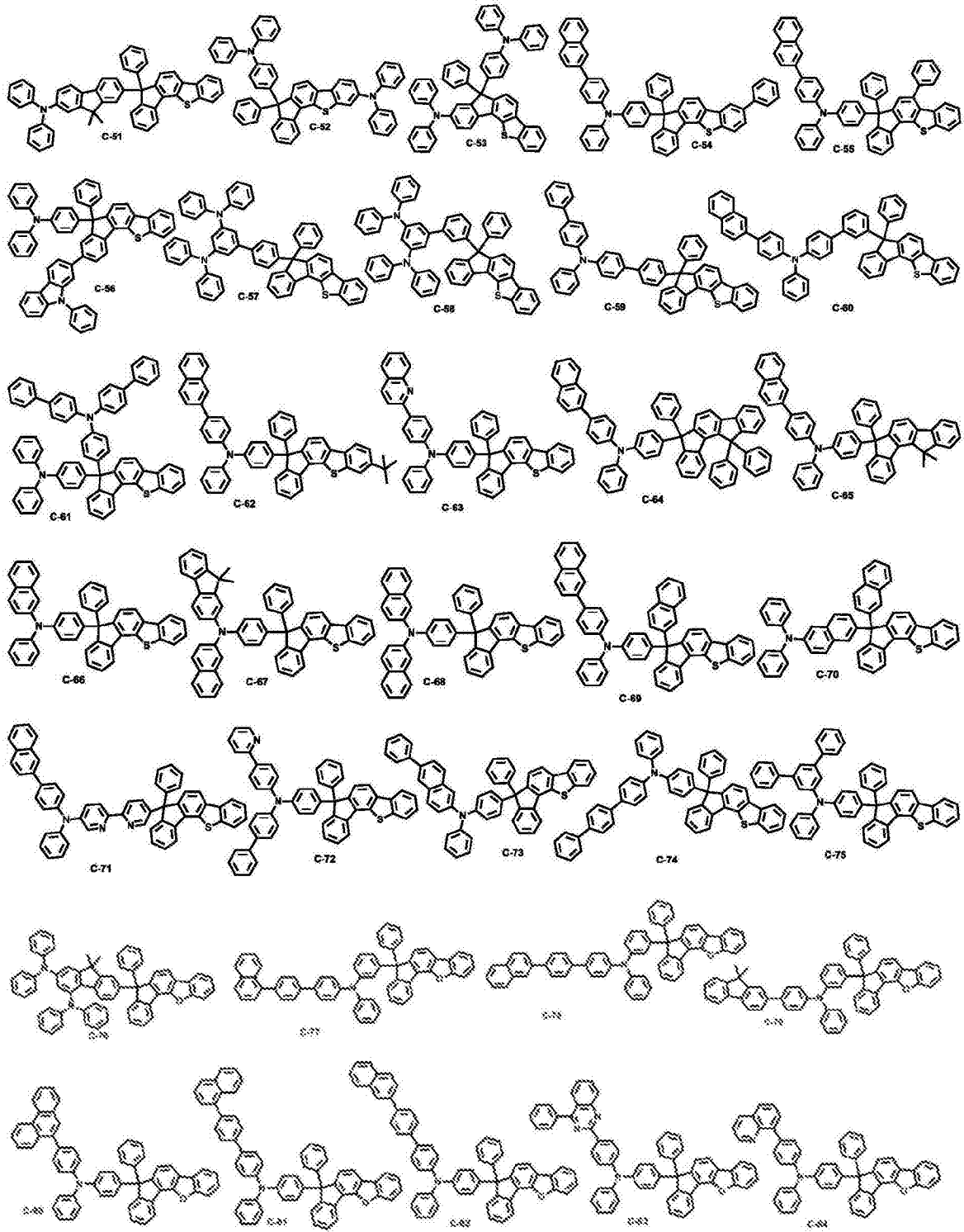
[0043]



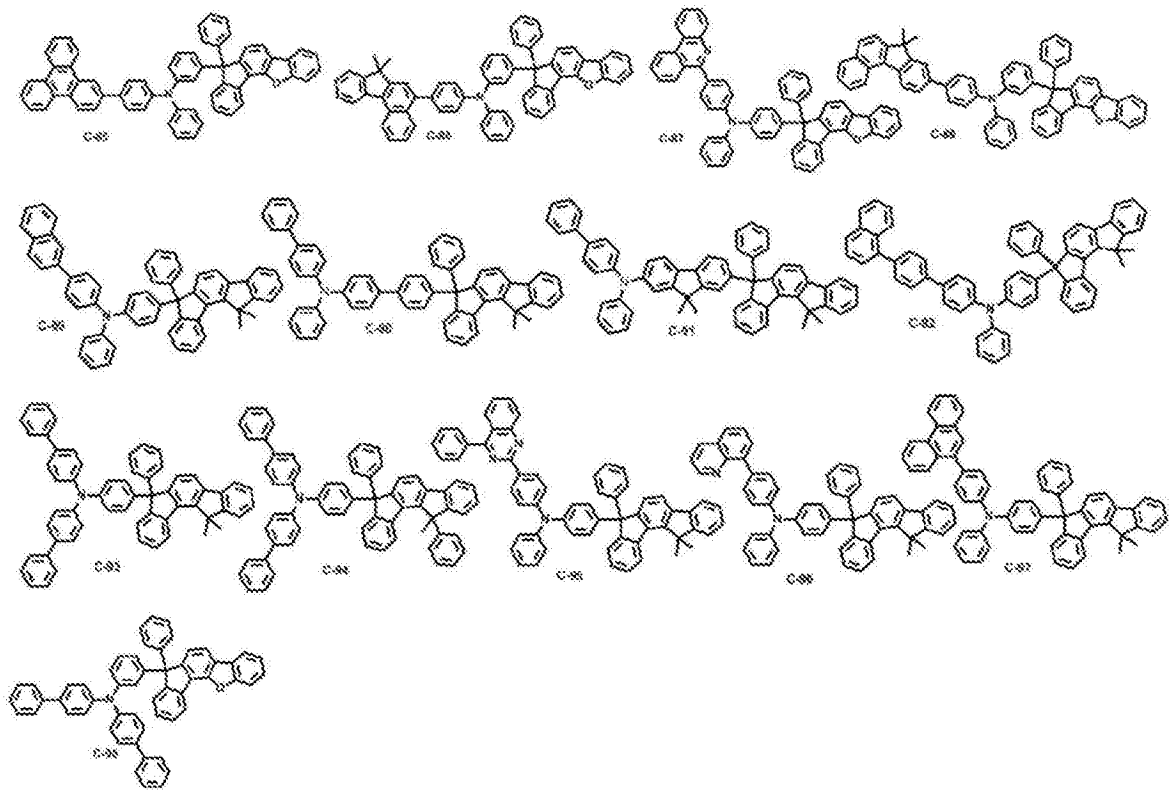
[0044]



[0045]

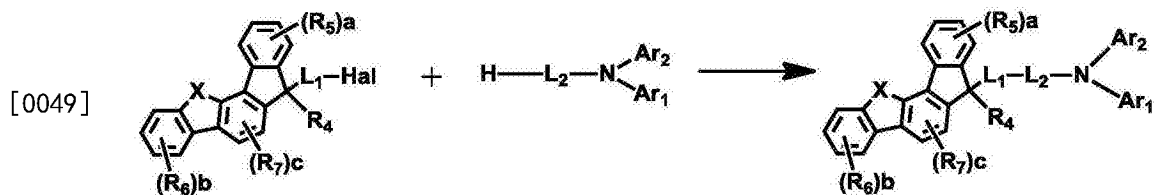


[0046]



[0047] 本发明的有机电致发光化合物可以通过所属领域的技术人员已知的合成方法来制备。举例来说,其可以根据以下反应流程1制备。

[0048] [反应流程1]



[0050] 在以上反应流程1中,X、L1、L2、Ar1、Ar2、R4到R7、a、b以及c如以上式1中所定义,并且Hal表示卤素。

[0051] 根据本发明的另一方面,提供包含式1有机电致发光化合物的有机电致发光材料和包含所述材料的有机电致发光装置。材料可以由本发明的有机电致发光化合物组成。另外,除本发明化合物以外,材料还可以进一步包含已包含在有机电致发光材料中的常规化合物。本发明的有机电致发光装置可以包含第一电极、第二电极以及至少一个安置于第一和第二电极之间的有机层。有机层可以包含至少一种式1有机电致发光化合物。

[0052] 第一和第二电极中的一者可以是阳极,并且另一者可以是阴极。所述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空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、夹层以及空穴阻挡层的层。本发明的式1有机电致发光化合物可以包含在空穴传输层中。

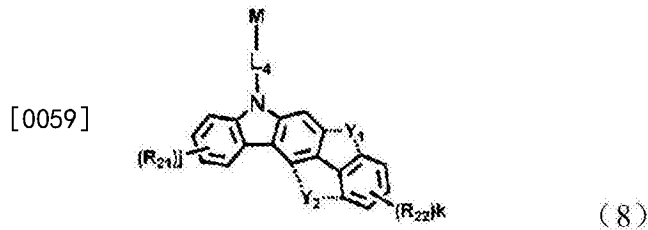
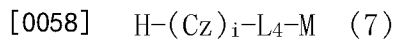
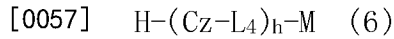
[0053] 当用于空穴传输层中时,本发明的有机电致发光化合物可以包含在其中作为空穴传输材料。当用于发光层中时,本发明的有机电致发光化合物可以包含在其中作为主体材料。

[0054] 除本发明的有机电致发光化合物外,包含本发明的有机电致发光化合物的有机电

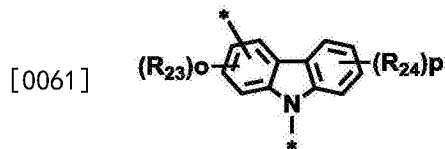
致发光装置还可以进一步包含至少一种主体化合物。此外,有机电致发光装置可以进一步包含至少一种掺杂剂。

[0055] 在发光层中包含本发明的有机电致发光化合物作为主体材料(第一主体材料)的情况下,可以包含另一种化合物作为第二主体材料。第一主体材料与第二主体材料之间的重量比在1:99到99:1范围内。

[0056] 第二主体材料可以来自任何已知磷光主体材料。鉴于发光效率,选自由以下式6到8的化合物组成的群组的材料优选作为第二主体材料。



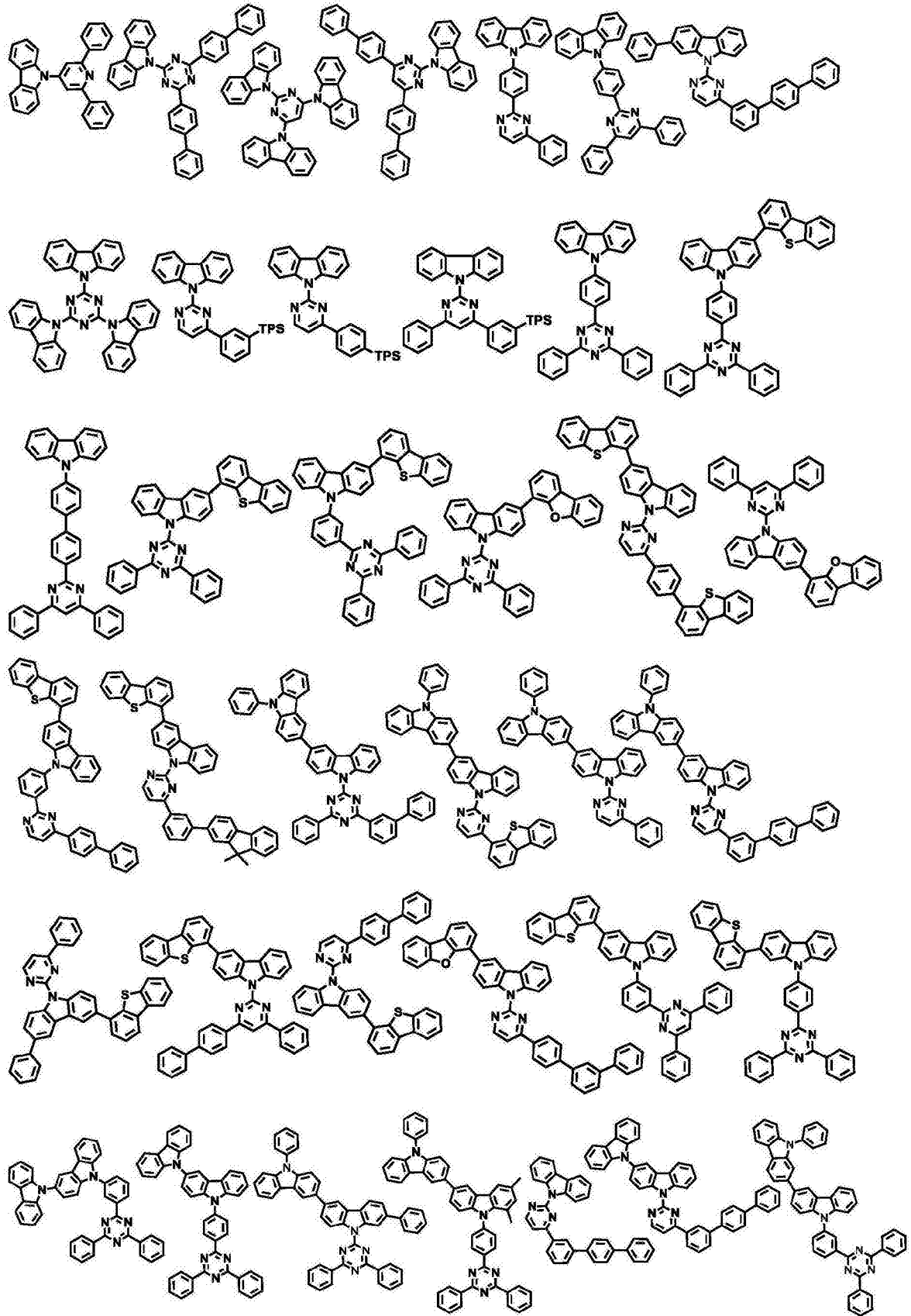
[0060] 其中,Cz表示以下结构:



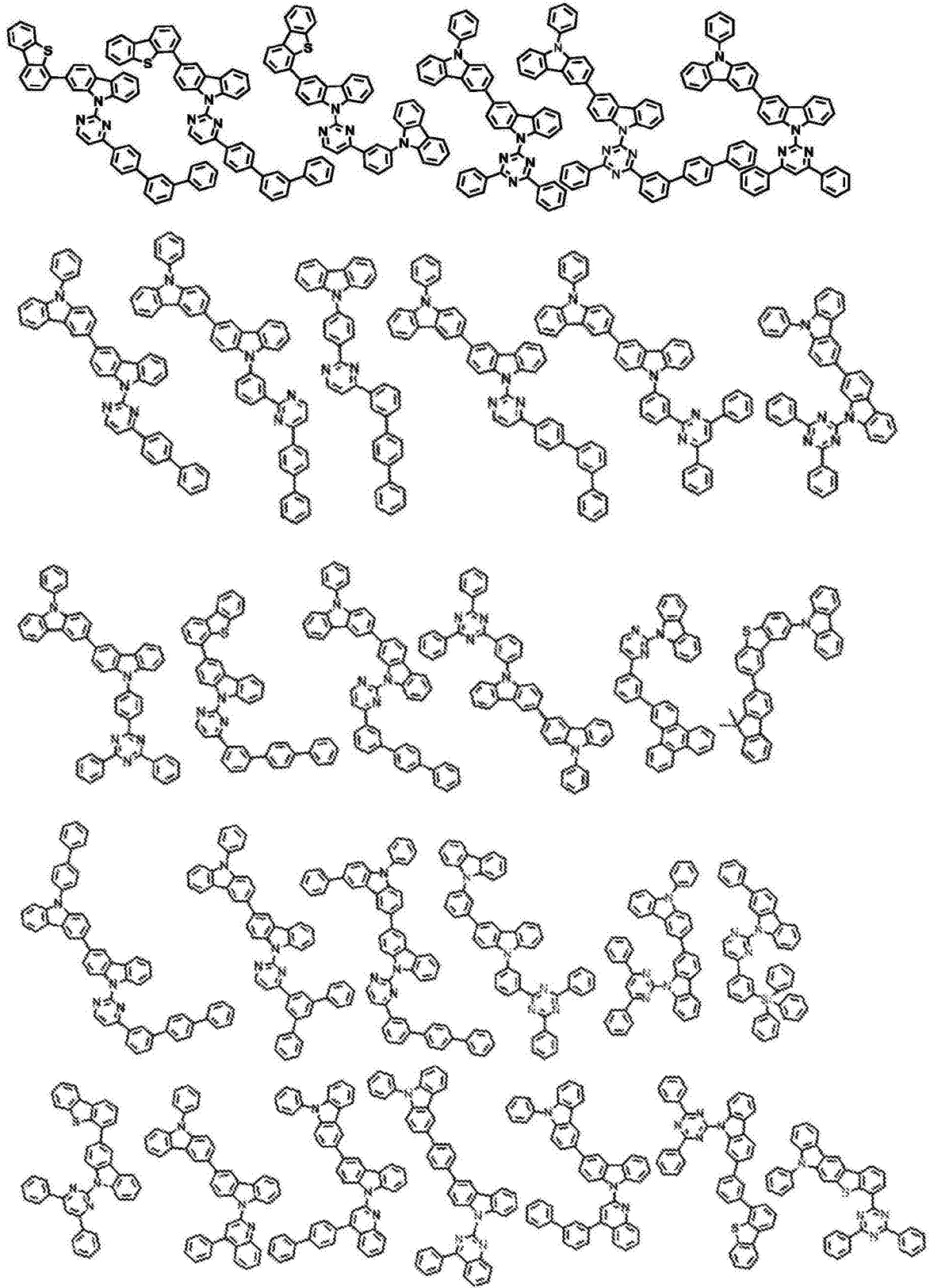
[0062] R_{21} 到 R_{24} 各自独立地表示氢、氘、卤素、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(3元到30元)杂芳基或 $R_{25}R_{26}R_{27}Si-$; R_{25} 到 R_{27} 各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C30)烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基; L_4 表示单键、经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基或经取代或未经取代的(5元到30元)亚杂芳基; M 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的(5元到30元)杂芳基; Y_1 和 Y_2 各自独立地表示-O-、-S-、-N(R_{31})-或-C(R_{32})(R_{33})-,其限制条件是 Y_1 和 Y_2 不同时存在; R_{31} 到 R_{33} 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元到30元)杂芳基, R_{32} 和 R_{33} 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 、 o 以及 p 各自独立地表示0到4的整数;并且在 h 、 i 、 j 、 k 、 o 或 p 是2或更大的整数的情况下,每个(Cz- L_4)、每个(Cz)、每个 R_{21} 、每个 R_{22} 、每个 R_{23} 或每个 R_{24} 可以相同或不同。

[0063] 具体来说,第二主体材料包括以下:

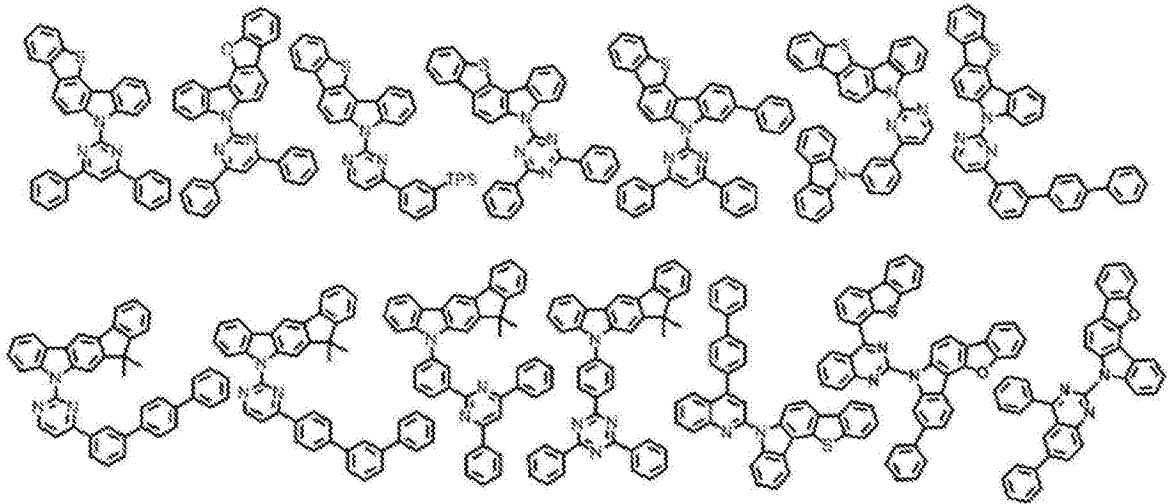
[0064]



[0065]



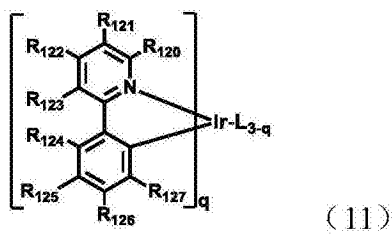
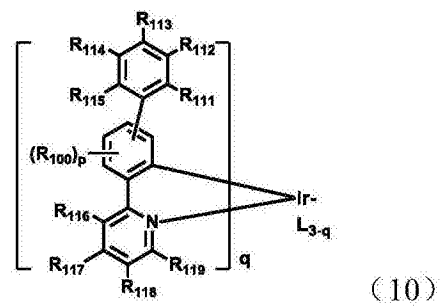
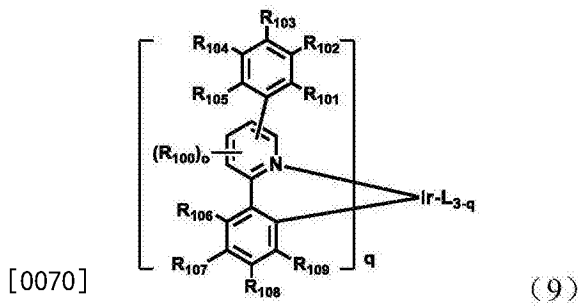
[0066]



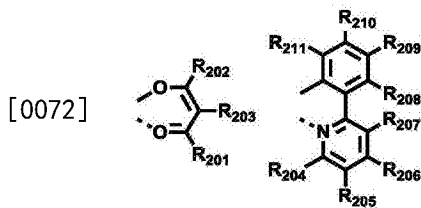
[0067] (其中,TPS表示三苯基硅烷基。)

[0068] 用于本发明的有机电致发光装置的掺杂剂优选是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不受限制,但可以优选地选自铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)或铂(Pt)的金属络合物化合物,更优选地选自铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)或铂(Pt)的邻位金属络合物化合物,并且甚至更优选地是邻位金属化铱络合物化合物。

[0069] 磷光掺杂剂可以优选地选自自由以下式9到11所表示的化合物组成的群组。



[0071] 其中L选自以下结构:

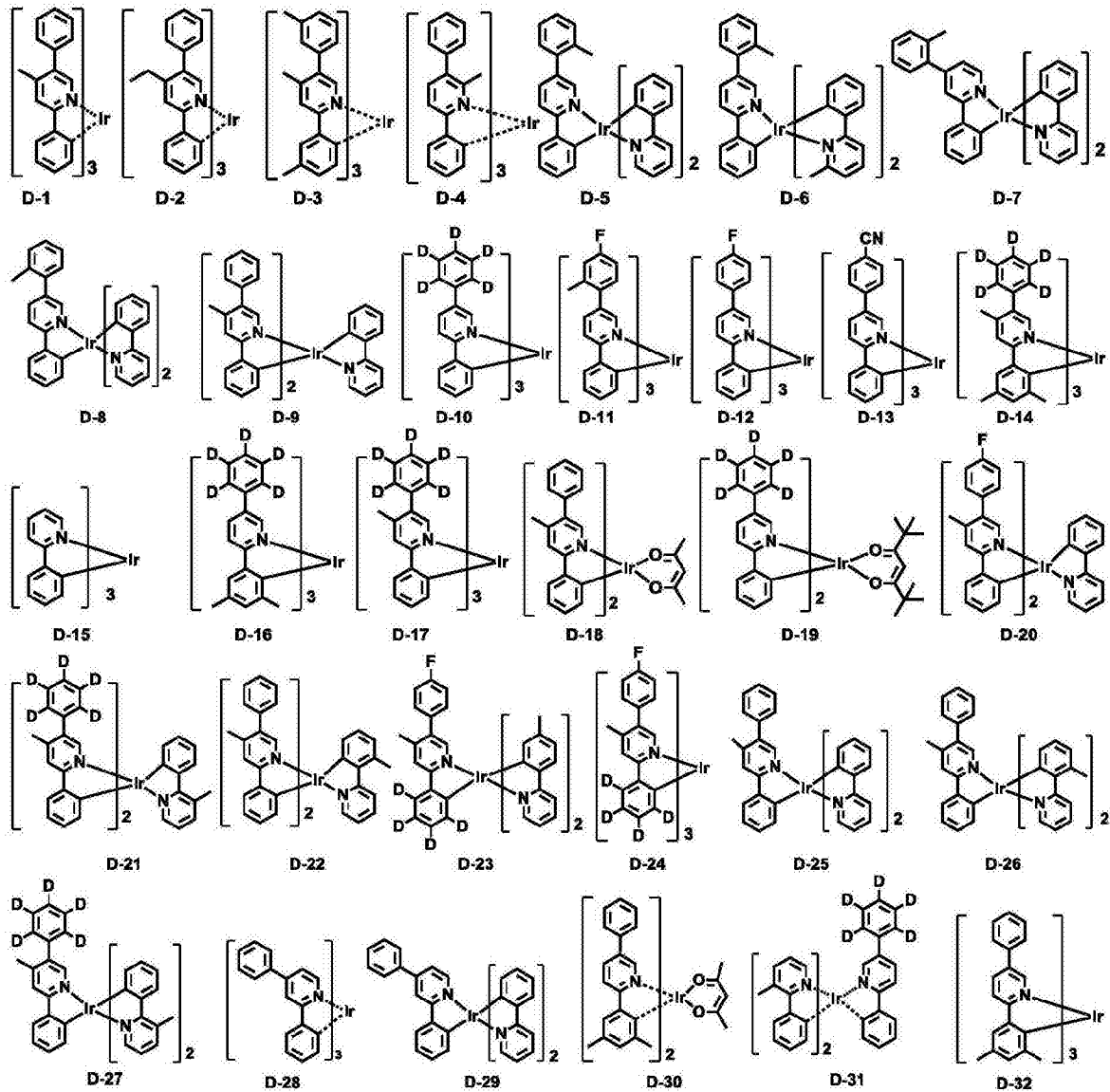


[0073] R₁₀₀表示氢或经取代或未经取代的(C1-C30)烷基;R₁₀₁到R₁₀₉和R₁₁₁到R₁₂₃各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的(C1-C30)烷基、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷氧基或经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基,或R₁₂₀到R₁₂₃可以连接到相邻取代基以形成稠环,例如喹啉;R₁₂₄到R₁₂₇各自独立地表示氢、氘、卤素、经取代或未经取代的(C1-

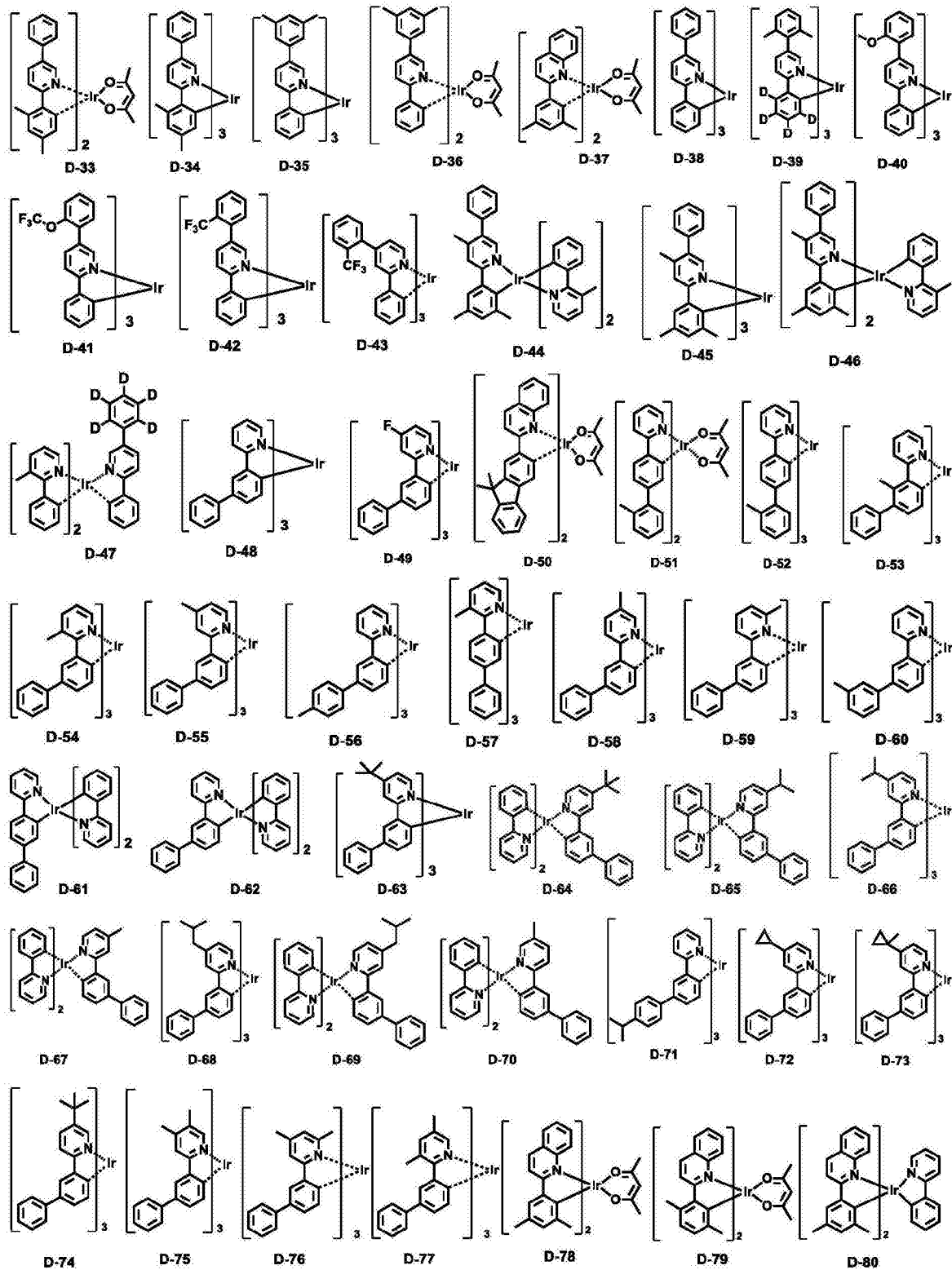
C30) 烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;其中R₁₂₄到R₁₂₇是芳基,其可以连接到相邻取代基以形成稠环,例如茚、苯并呋喃或苯并噻吩;R₂₀₁到R₂₁₁各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的(C1-C30)烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,或R₂₀₈到R₂₁₁可以连接到相邻取代基以形成经取代或未经取代的(3元到30元)单环或多环、脂环族环或芳香族环或杂芳环,例如茚、二苯并噻吩或二苯并呋喃;o和p各自独立地表示1到3的整数;在o或p是2或更大的整数的情况下,每个R₁₀₀可以相同或不同;并且q表示1到3的整数。

[0074] 具体来说,磷光掺杂剂材料包括以下:

[0075]



[0076]



[0077] 根据本发明的其它方面,提供用于制备有机电致发光装置的混合物或组合物。所述混合物或组合物包含本发明化合物。所述混合物或组合物可以是用于制备有机电致发光装置的发光层或空穴传输层的混合物或组合物。除本发明化合物以外,所述混合物或组合物还可以进一步包含对于有机电致发光装置已包含的常规化合物。

[0078] 本发明的有机电致发光装置可以包含第一电极、第二电极以及至少一个安置于第一和第二电极之间的有机层。有机层可以包含发光层,其可以包含用于制备本发明的有机

电致发光装置的混合物或组合物。

[0079] 本发明的有机电致发光装置在有机层中包含式1化合物。本发明的有机电致发光装置可以进一步包含至少一种选自由基于芳基胺的化合物和基于苯乙烯基芳基胺的化合物组成的群组的化合物。

[0080] 在本发明的有机电致发光装置中,除式1化合物以外,有机层还可以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。

[0081] 另外,本发明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,所述发光层除本发明化合物以外还包含所属领域中已知的蓝光电致发光化合物、红光电致发光化合物或绿光电致发光化合物。必要时,其可以进一步包含橙光发光层或黄光发光层。

[0082] 在本发明的有机电致发光装置中,优选地,至少一个层(在下文中为“表面层”)可以放置在一个或两个电极的内表面上,所述层选自硫族化合物层、金属卤化物层以及金属氧化物层。具体来说,硅或铝的硫族化合物(包括氧化物)层优选地放置于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优选地放置于电致发光中间层的阴极表面上。此类表面层为有机电致发光装置提供操作稳定性。优选地,硫族化合物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 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。

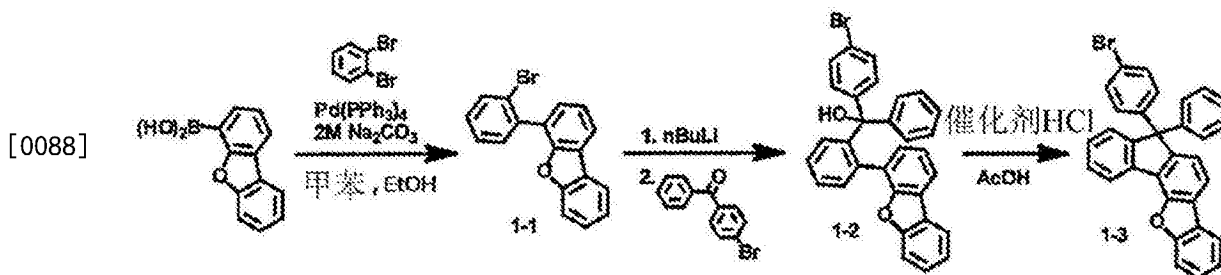
[0083] 在本发明的有机电致发光装置中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区可以放置在一对电极的至少一个表面上。在此情况下,电子传输化合物被还原为阴离子,并且因此注入电子并且将其从混合区传输到电致发光介质变得更加容易。此外,空穴传输化合物被氧化为阳离子,并且因此注入空穴并且将其从混合区传输到电致发光介质中变得更加容易。优选地,氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸(Lewis acid)和受体化合物;并且还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属以及其混合物。还原性掺杂剂层可以用作电荷产生层以制备具有两个或更多个发光层并且发射白光的电致发光装置。

[0084] 为了形成本发明的有机电致发光装置的每一层,可以使用干式成膜方法,如真空蒸发、溅镀、等离子体以及离子电镀方法;或湿式成膜方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝涂布、旋转涂布、浸渍涂布以及流动涂布方法。

[0085] 当使用湿式成膜方法时,薄膜可以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。溶剂可以是形成每一层的材料可以溶解或扩散于其中并且不存在成膜能力问题的任何溶剂。

[0086] 在下文中,将参考以下实例详细地解释本发明化合物、所述化合物的制备方法以及所述装置的发光特性。

[0087] 实例1:制备化合物C-3



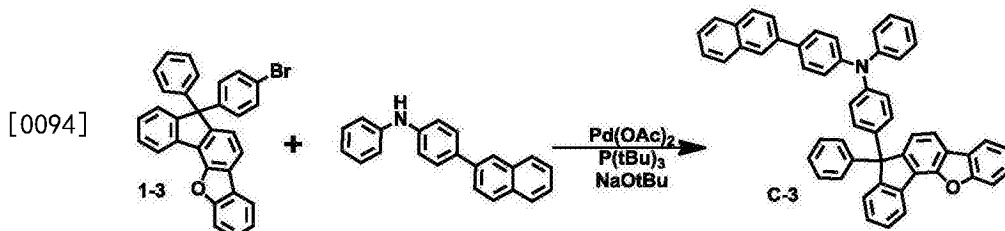
[0089] 制备化合物1-1

[0090] 在将31g 1,2-二溴苯(130mmol)、25g 4-二苯并呋喃硼酸(120mmol)、4.1g四(三苯基膦)钯[Pd(PPh₃)₄](3.54mmol)、31g碳酸钠(295mmol)、600mL甲苯以及150mL乙醇引入反应器中之后,将150mL蒸馏水添加到其中。在120℃下搅拌混合物6小时。反应完成后,混合物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥所萃取的有机层,并且通过旋转式蒸发器从其去除溶剂。通过柱色谱纯化产物,获得化合物1-1(22g,59%)。

[0091] 制备化合物1-2和1-3

[0092] 在将22g化合物1-1(69mmol)和250mL四氢呋喃引入反应器中之后,在氮气氛围下使混合物冷却到-78℃,并且接着向其中缓慢滴加33mL正丁基锂(2.5M,83mmol)。在-78℃下搅拌混合物2小时,并且接着向其中缓慢滴加溶解于250mL四氢呋喃中的4-溴苯甲酮。滴加后,使混合物缓慢升温到室温,并且接着另外搅拌30分钟。在将氯化铵水溶液添加到反应混合物中以终止反应之后,用乙酸乙酯萃取混合物。用硫酸镁干燥有机层,并且接着通过旋转式蒸发器去除溶剂以获得化合物1-2。在将700mL乙酸和0.5mL HCl添加到所获得的化合物1-2中之后,在120℃下搅拌混合物过夜。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物1-3(22g,65%)。

[0093] 制备化合物C-3



[0095] 在将8g化合物1-3(16.41mmol)、4.8g 4-(萘-2-基)-N-苯基苯胺(16.41mmol)、0.15g乙酸钯(II)[Pd(OAc)₂](0.66mmol)、0.8mL三-叔丁基膦[P(tBu)₃](50%,1.64mmol)、2.4g叔丁醇钠(NaOtBu)(24.62mmol)以及80mL邻二甲苯引入反应器中之后,混合物在回流下持续2小时。使反应混合物冷却到室温,并且接着过滤。用二氯甲烷(MC)洗涤所获得的固体。在减压下蒸馏滤液,并且通过柱色谱纯化,获得化合物C-3(5.9g,51%)。

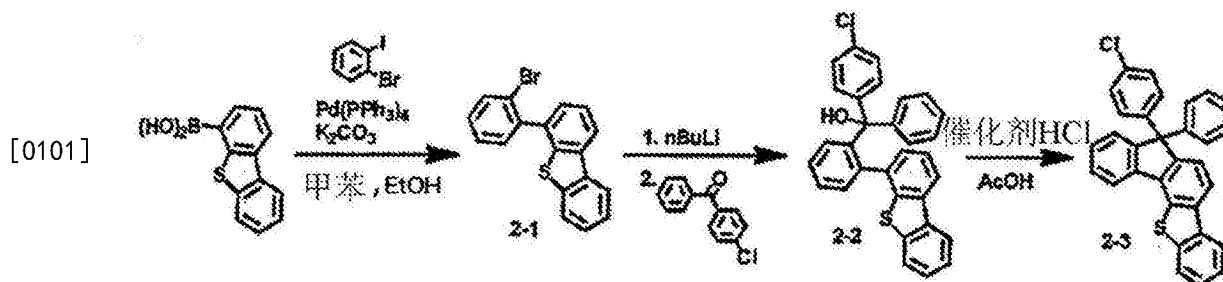
[0096] 实例2:制备化合物C-1

[0097] 在将6g化合物1-3(12.31mmol)、4g二([1,1'-联二苯]-4-基)胺(12.31mmol)、0.11g乙酸钯(II)(0.50mmol)、0.5mL三-叔丁基膦(50%,1.00mmol)、1.8g叔丁醇钠(18.47mmol)以及62mL邻二甲苯引入反应器中之后,混合物在回流下持续2小时。使反应混合物冷却到室温,并且接着过滤。用二氯甲烷(MC)洗涤所获得的固体。在减压下蒸馏滤液,并且通过柱色谱纯化,获得化合物C-1(1.7g,19%)。

[0098] 实例3:制备化合物C-25

[0099] 在将7g化合物1-3(14.36mmol)、6.3g(4-([1,1'-联二苯]-4-基(苯基)氨基)硼酸(17.23mmol)、0.5g四(三苯基膦)钯(0.43mmol)、3.8g碳酸钠(35.90mmol)、72mL甲苯以及18mL乙醇引入反应器中之后,将18mL蒸馏水添加到其中。在120°C下搅拌混合物6小时。反应完成后,混合物用蒸馏水洗涤并且用乙酸乙酯萃取。用硫酸镁干燥所萃取的有机层。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物C-25(25.2g,50%)。

[0100] 实例4:制备化合物C-38



[0102] 制备化合物2-1

[0103] 在将30g二苯并[b,d]噻吩-4-基硼酸(132mmol)、74g 1-溴-2-碘苯(263mmol)、7.6g四(三苯基膦)钯(6.5mmol)、36.3g碳酸钾(263mmol)、900mL甲苯以及130mL乙醇引入反应器之后,在120°C下搅拌混合物12小时。在使反应混合物冷却到室温之后,冷却的混合物用乙酸乙酯稀释,用蒸馏水洗涤,并且接着用无水硫酸镁干燥。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物2-1(29g,56%)。

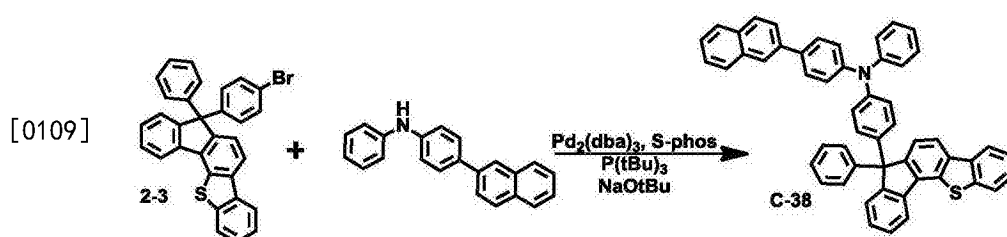
[0104] 制备化合物2-2

[0105] 在使29.2g化合物2-1(86.1mmol)溶解到500mL四氢呋喃中之后,在-78°C下向其中缓慢添加51.6mL正丁基锂(2.5M,于己烷中)。1小时后,将22.4g溶解于100mL四氢呋喃中的(4-氯苯基)(苯基)甲酮(103mmol)缓慢添加到混合物中。使混合物升温到室温,并且接着搅拌12小时。反应完成后,混合物用蒸馏水洗涤,用乙酸乙酯萃取,并且接着用硫酸镁干燥。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物2-2(28g,68%)。

[0106] 制备化合物2-3

[0107] 在将28g化合物2-2(58.7mmol)、0.24mL盐酸(2.93mmol)以及600mL乙酸引入反应器中之后,在130°C下搅拌混合物12小时。反应完成后,混合物用二氯甲烷萃取,并且接着用硫酸镁干燥。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物2-3(13g,48%)。

[0108] 制备化合物C-38



[0110] 在将7g化合物2-3(15.2mmol)、4.9g 4-(萘-2-基)-N-苯基苯胺(16.8mmol)、0.7g三(二亚苄基丙酮)二钯(0)[Pd2(dba)3](7.6mmol)、0.75g S-Phos(2-二环己基膦基-2',

6'-二甲氧基联苯)(18.3mmol)、3.66g叔丁醇钠(38.1mmol)以及100mL邻二甲苯引入反应器中之后,在180℃下搅拌混合物1小时,并且接着冷却到室温。冷却的混合物用乙酸乙酯稀释,用水洗涤若干次,并且接着用无水硫酸镁干燥。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物C-38(1.8g,16%)。

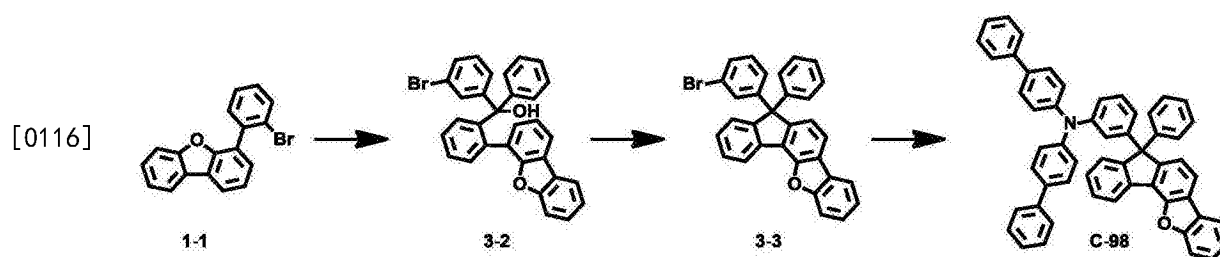
[0111] 实例5:制备化合物C-36

[0112] 在将6g化合物2-3(13.1mmol)、4.62g二([1,1'-联二苯]-4-基)胺(14.4mmol)、0.6g三(二亚苄基丙酮)二钯(0)(0.65mmol)、0.64g S-Phos(1.57mmol)、3.14g叔丁醇钠(32.7mmol)以及90mL邻二甲苯引入反应器中之后,在180℃下搅拌混合物1小时,并且接着冷却到室温。冷却的混合物用乙酸乙酯稀释,用蒸馏水洗涤,并且接着用无水硫酸镁干燥。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物C-36(3.0g,31%)。

[0113] 实例6:制备化合物C-11

[0114] 在将7.3g化合物1-3(15.07mmol)、4.3g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺(15.07mmol)、0.13g乙酸钯(II)(0.60mmol)、0.7mL三-叔丁基膦(50%,1.51mmol)、2.2g叔丁醇钠(22.61mmol)以及75mL邻二甲苯引入反应器中之后,混合物在回流下持续2小时。使反应混合物冷却到室温,并且接着过滤。用二氯甲烷洗涤所获得的固体。在减压下蒸馏滤液,并且接着通过柱色谱纯化,获得化合物C-11(4g,38%)。

[0115] 实例7:制备化合物C-98



[0117] 制备化合物3-3

[0118] 在将化合物1-1(10g,30.9mmol)和125mL四氢呋喃引入反应器中之后,在氮气氛围下使混合物冷却到-78℃,并且接着向其中缓慢滴加13mL正丁基锂(2.5M,34.0mmol)。在-78℃下搅拌混合物1小时,并且接着向其中缓慢滴加溶解于40mL四氢呋喃中的3-溴苯甲酮(8.4g,32.4mmol)。滴加后,使混合物缓慢升温到室温,并且接着另外搅拌16小时。在将氯化铵水溶液添加到反应混合物中以终止反应之后,用乙酸乙酯萃取混合物。用硫酸镁干燥所萃取的有机层,并且通过旋转式蒸发器从其去除溶剂以获得化合物3-2。在将200mL乙酸和0.3mL HCl添加到所获得的化合物3-2中之后,在120℃下搅拌混合物过夜。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物3-3(12g,80%)。

[0119] 制备化合物C-98

[0120] 在将化合物1-3(5.5g,11.2mmol)、双联苯胺(3.6g,11.2mmol)、乙酸钯(0.1g,0.45mmol)、S-Phos(0.4g,1.12mmol)、叔丁醇钠(2.7g,28.2mmol)以及60mL甲苯引入反应器中之后,混合物在回流下持续1小时。反应完成后,混合物用蒸馏水洗涤,并且接着用二氯甲烷(MC)萃取。用硫酸镁干燥所萃取的有机层。在通过旋转式蒸发器去除溶剂之后,通过柱色谱纯化产物,获得化合物C-98(7g,86%)。

[0121] 在实例1到7中制备的化合物的物理特性显示于以下表1中。

[0122] [表1]

化合物	UV	PL	熔点 (°C)	MS/EIMS	
	(在甲苯中) (nm)	(在甲苯中) (nm)		实验值	计算值
C-3	386	405	258	701.85	701.27
C-1	384	397	240	727.89	707.29
C-25	378	397	161	727.89	727.29
C-38	380	405	289	718.25	717.25
C-36	374	393	242	744.26	743.26
C-11	378	389	153	691.86	691.29
C-98	360	392	282	727.89	727.29

[0124] [装置实例1]使用本发明化合物的OLED

[0125] 使用本发明化合物,如下制造OLED。依次利用丙酮和异丙醇对有机发光二极管(OLED)(吉奥马(Geomatec))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,并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N¹,N^{1'}-([1,1'-联二苯]-4,4'-二基)双(N¹-(萘-1-基)-N⁴,N⁴-二苯基苯-1,4-二胺)引入所述真空气相沉积设备的单元中,并且接着将所述设备的腔室中的压力控制为10⁻⁶托。此后,将电流施加到所述单元以使以上引入的材料蒸发,从而在ITO衬底上形成厚度为60nm的空穴注入层。接着将化合物C-25引入所述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来蒸发,从而在空穴注入层上形成厚度为20nm的空穴传输层。此后,将化合物H-1引入真空气相沉积设备的一个单元中作为主体材料,并且将化合物D-1引入另一个单元中作为掺杂剂。以不同速率蒸发两种材料,以使得掺杂剂以按主体和掺杂剂的总量计15wt%的掺杂量沉积以在空穴传输层上形成厚度为30nm的发光层。接着将2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并[d]咪唑引入一个单元中,并且将喹啉基锂引入另一个单元中。以相同速率蒸发两种材料,以使得其分别以50wt%的掺杂量沉积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喹啉基锂作为厚度为2nm的电子注入层之后,接着通过另一个真空气相沉积设备在电子注入层上沉积厚度为150nm的Al阴极。因此,制造出OLED。用于制造OLED的所有材料都是通过10⁻⁶托下真空升华纯化的那些材料。所制造的OLED显示亮度为1,300cd/m²并且电流密度为2.7mA/cm²的绿光发射。

[0126] [装置实例2]使用本发明化合物的OLED

[0127] 除了使用化合物C-1来形成厚度为20nm的空穴传输层;以及在将作为主体材料的化合物H-2和作为掺杂剂的化合物D-78分别引入真空气相沉积设备的两个单元中之后,以不同速率蒸发两种材料,以使得掺杂剂以按主体和掺杂剂的总量计3wt%的掺杂量沉积以在空穴传输层上形成厚度为30nm的发光层以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为1,500cd/m²并且电流密度为10.2mA/cm²的红光发射。

[0128] [装置实例3]使用本发明化合物的OLED

[0129] 除了使用化合物C-3来形成空穴传输层并且分别使用下表中所示的化合物H-3和化合物D-3作为主体材料和掺杂剂以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为900cd/m²并且电流密度为17.3mA/cm²的蓝光发射。

[0130] [装置实例4]使用本发明化合物的OLED

[0131] 除了使用化合物C-36来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为800cd/m²并且电流密度为1.7mA/cm²的绿光发射。

[0132] [装置实例5]使用本发明化合物的OLED

[0133] 除了使用化合物C-98来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为1,100cd/m²并且电流密度为2.3mA/cm²的绿光发射。

[0134] [装置实例6]使用本发明化合物的OLED

[0135] 除了使用化合物C-11来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例2相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为1,000cd/m²并且电流密度为6.3mA/cm²的红光发射。

[0136] [比较装置实例1]使用常规化合物的OLED

[0137] 除了使用N,N'-二(4-联二苯)-N,N'-二(4-联二苯)-4,4'-二氨基联二苯来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为10,000cd/m²并且电流密度为26.5mA/cm²的绿光发射。

[0138] [比较装置实例2]使用常规化合物的OLED

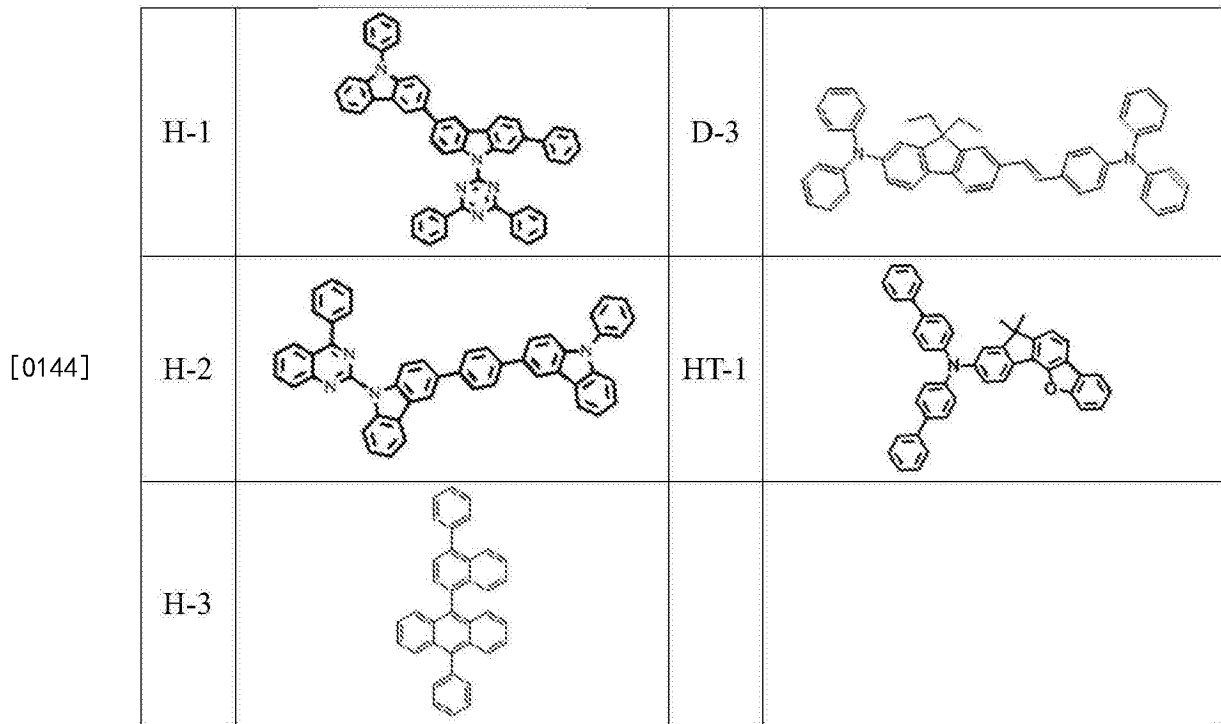
[0139] 除了使用N,N'-二(4-联二苯)-N,N'-二(4-联二苯)-4,4'-二氨基联二苯来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例3相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为4,000cd/m²并且电流密度为108.1mA/cm²的蓝光发射。

[0140] [比较装置实例3]使用常规化合物的OLED

[0141] 除了使用N,N'-二(4-联二苯)-N,N'-二(4-联二苯)-4,4'-二氨基联二苯来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例2相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为8,000cd/m²并且电流密度为102.6mA/cm²的红光发射。

[0142] [比较装置实例4]使用常规化合物的OLED

[0143] 除了使用N,N'-二([1,1'-联二苯]-4-基)-7,7-二甲基-7H-茚并[4,3-b]苯并呋喃-9-胺(HT-1)来形成厚度为20nm的空穴传输层以外,以与装置实例1相同的方式制造OLED。所制造的OLED显示亮度为7,000cd/m²并且电流密度为17.2mA/cm²的绿光发射。

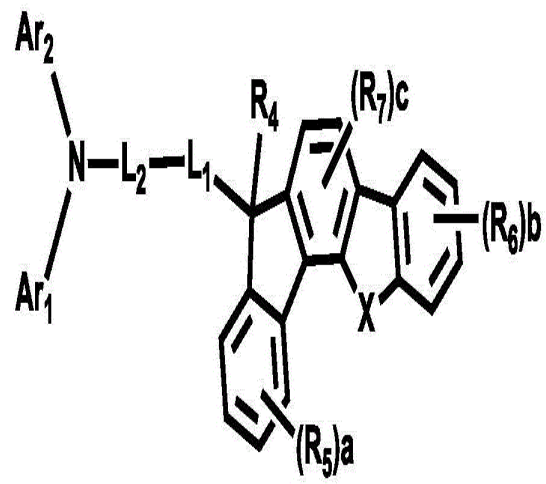


[0145] 如所述装置实例所证实,与常规化合物相比,本发明的有机电致发光化合物具有更佳的发光特征。通过使用本发明的有机电致发光化合物,本发明的有机电致发光装置在发光效率,尤其电流和功率效率和使用寿命方面显示优越性。

专利名称(译)	新颖的有机电致发光化合物和包含所述化合物的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN105555913A	公开(公告)日	2016-05-04
申请号	CN201480051012.5	申请日	2014-09-26
[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KOREA LTD.		
[标]发明人	K J李 C S金 H C安 S J杨 D H文 J S俊 Y J曹 T J李		
发明人	K-J·李 C-S·金 H-C·安 S-J·杨 D-H·文 J-S·俊 Y-J·曹 T-J·李		
IPC分类号	C09K11/06 C07D333/76 C07D307/91 C07D209/94 C07C211/54 C07D405/12 C07D405/04 C07D409/04 C07D409/12 C07D239/74 C07D215/12 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/0059 C07D209/94 C07D215/12 C07D239/74 C07D307/91 C07D333/76 C07D405/04 C07D405/12 C07D409/04 C07D409/10 C07D409/12 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5056		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020130114402 2013-09-26 KR		
其他公开文献	CN105555913B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种新颖的有机电致发光化合物和一种包含所述化合物的有机电致发光装置。本发明的有机电致发光化合物具有极好的空穴传输能力，并且因此可以用于空穴传输层。通过包含本发明的有机电致发光化合物，可以提供显示改进的电流效率、改进的功率效率以及较长使用寿命的有机电致发光装置。



(1)