



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103249800 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

---

(21) 申请号 201180058602. 7 (51) Int. Cl.  
(22) 申请日 2011. 10. 11 C09K 11/06 (2006. 01)  
(30) 优先权数据 C07D 215/12 (2006. 01)  
10-2010-0099585 2010. 10. 13 KR C07D 239/74 (2006. 01)  
(85) PCT申请进入国家阶段日 H01L 27/32 (2006. 01)  
2013. 06. 05 H01L 51/50 (2006. 01)  
(86) PCT申请的申请数据 H05B 33/14 (2006. 01)  
PCT/KR2011/007544 2011. 10. 11  
(87) PCT申请的公布数据  
W02012/050347 EN 2012. 04. 19  
(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 罗弘烨 尹石根 李秀镛 金荣佶  
李孝姬 安熙春 李琇炫 黄守振  
金希淑 文斗炫 李暻周 金奉玉  
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100  
代理人 项丹

权利要求书5页 说明书21页

---

(54) 发明名称

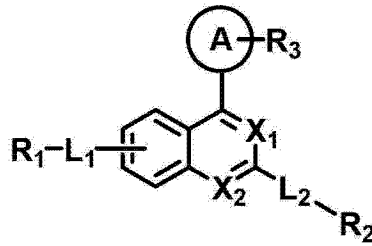
用于有机电子材料的新化合物以及使用该化合物的有机电致发光器件

(57) 摘要

本发明提供了用于有机电子材料的新化合物以及使用该化合物的有机电致发光器件。因为本发明所揭示的有机电子材料的化合物展现出高电子传输效率从而防止了在器件制造时的结晶化，并且还有助于层的形成，从而提升了器件的电流特性。因此，可以制造改善了功率效率并且降低了运行电压的 OLED 器件。

1. 一种用如下化学式 1 表示的用于有机电子材料的化合物：

化学式 1



在化学式 1 中,  $L_1$  和  $L_2$  独立地表示单键、(C6-C30) 亚芳基或者 (C3-C30) 杂亚芳基；

$X_1$  和  $X_2$  独立地表示  $CR_4$  或 N, 其中  $X_1$  和  $X_2$  不都是  $CR_4$ ；

环 A 表示单环或多环 (C6-C30) 芳环；

$R_1$  至  $R_4$  独立地表示氢、氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、卤素、氰基、(C3-C30) 环烷基、5-元至 7-元杂环烷基、(C2-C30) 烯基、(C2-C30) 炔基、(C6-C30) 芳基、(C1-C30) 烷氧基、(C6-C30) 芳氧基、(C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳硫基、单或二 (C1-C30) 烷基氨基、单或二 (C6-C30) 芳基氨基、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、硝基或者羟基；

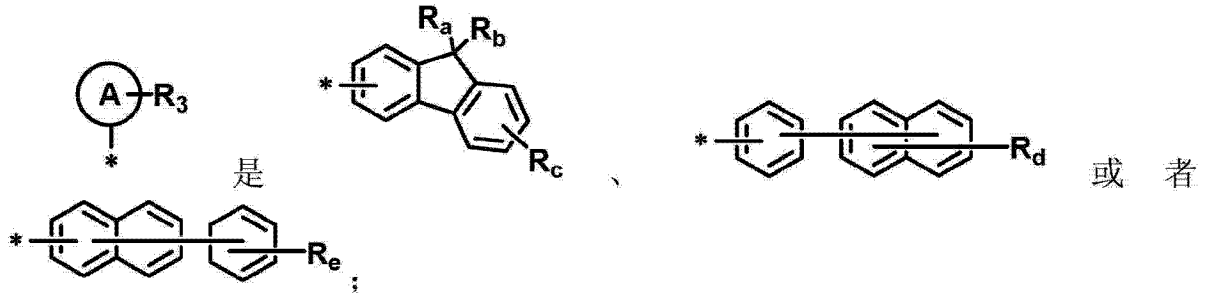
$L_1$  和  $L_2$  的亚芳基和杂亚芳基, 环 A 的芳环, 以及  $R_1$  至  $R_4$  的烷基、环烷基、杂环烷基、烯基、炔基、芳基和杂芳基还可独立地被一个或多个取代基进一步取代, 所述取代基选自: 氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、卤素、氰基、(C3-C30) 环烷基、5-元至 7-元杂环烷基、(C2-C30) 烯基、(C2-C30) 炔基、(C6-C30) 芳基、(C1-C30) 烷氧基、(C6-C30) 芳氧基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳硫基、单或二 (C1-C30) 烷基氨基、单或二 (C6-C30) 芳基氨基、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、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、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、硝基和羟基；

所述杂亚芳基、杂环烷基和杂芳基包含一个或多个选自 B、N、O、S、P(=O)、Si 和 P 的杂原子；并且

除了  $R_2-L_2-*$  是氢的情况。

2. 如权利要求 1 所述的用于有机电子材料的化合物具, 其特征在于, 所述  $L_1$  和  $L_2$  独立地表示单键、(C6-C30) 亚芳基或 (C3-C30) 杂亚芳基;  $X_1$  和  $X_2$  独立地表示  $CR_4$  或 N, 其中  $X_1$  和  $X_2$  不都是  $CR_4$ ; 环 A 表示单环或多环 (C6-C30) 芳环;  $R_1$  至  $R_4$  独立地表示氢、氘、(C6-C30) 芳基或 (C3-C30) 杂芳基;  $L_1$  和  $L_2$  的亚芳基和杂亚芳基, 环 A 的芳环以及  $R_1$  至  $R_4$  的芳基和杂芳基可独立地被选自下组的一个或多个取代基进一步取代: 氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基以及 (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基。

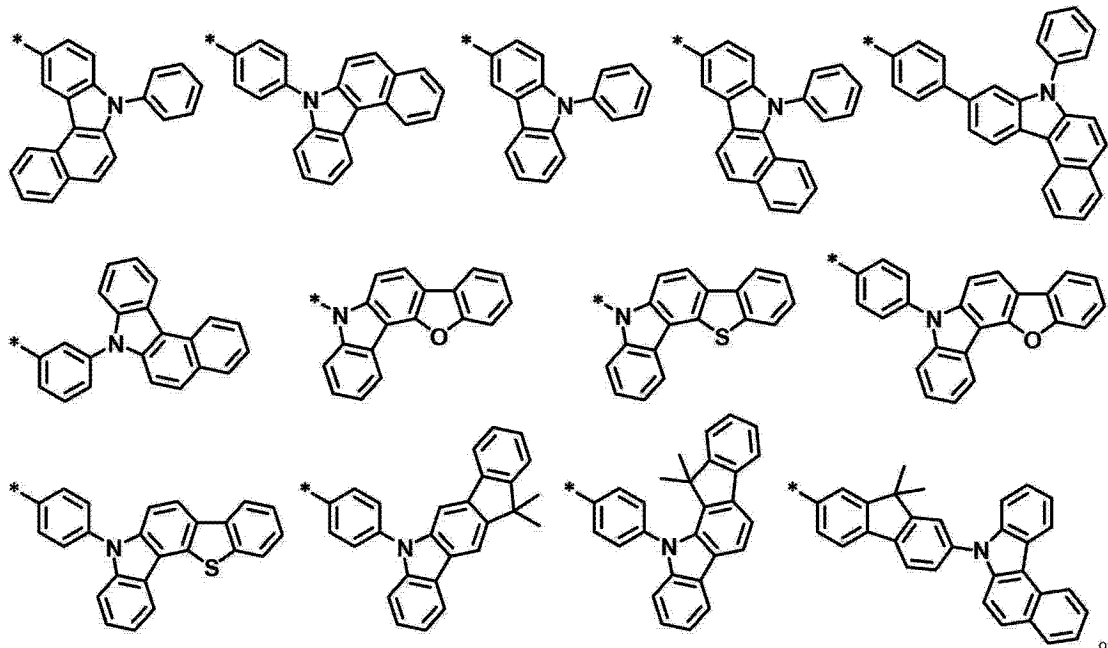
3. 如权利要求 2 所述的用于有机电子材料的化合物, 其特征在于：



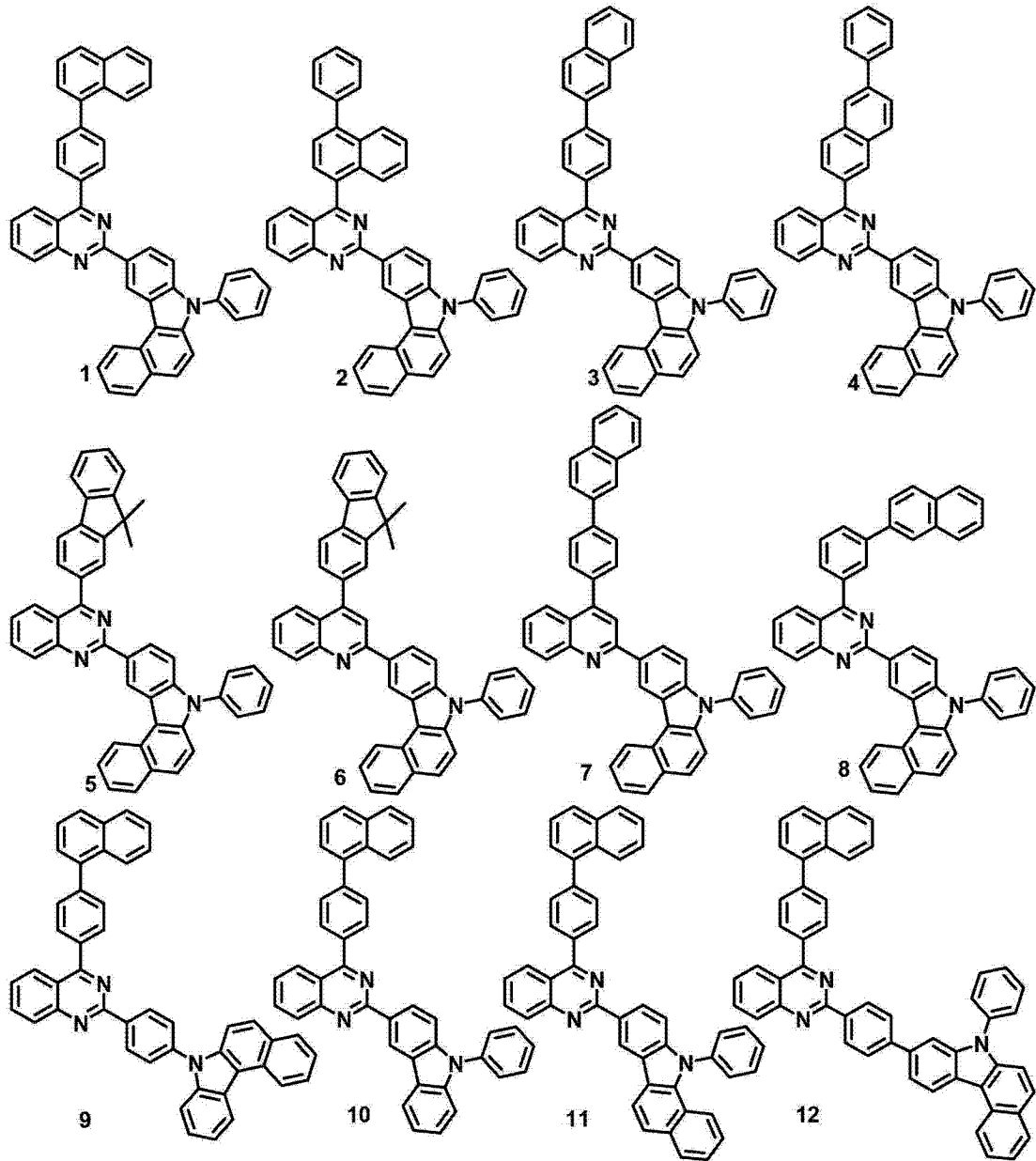
$\text{R}_a$  和  $\text{R}_b$  独立地表示 (C1-C7) 烷基或者 (C6-C12) 芳基；

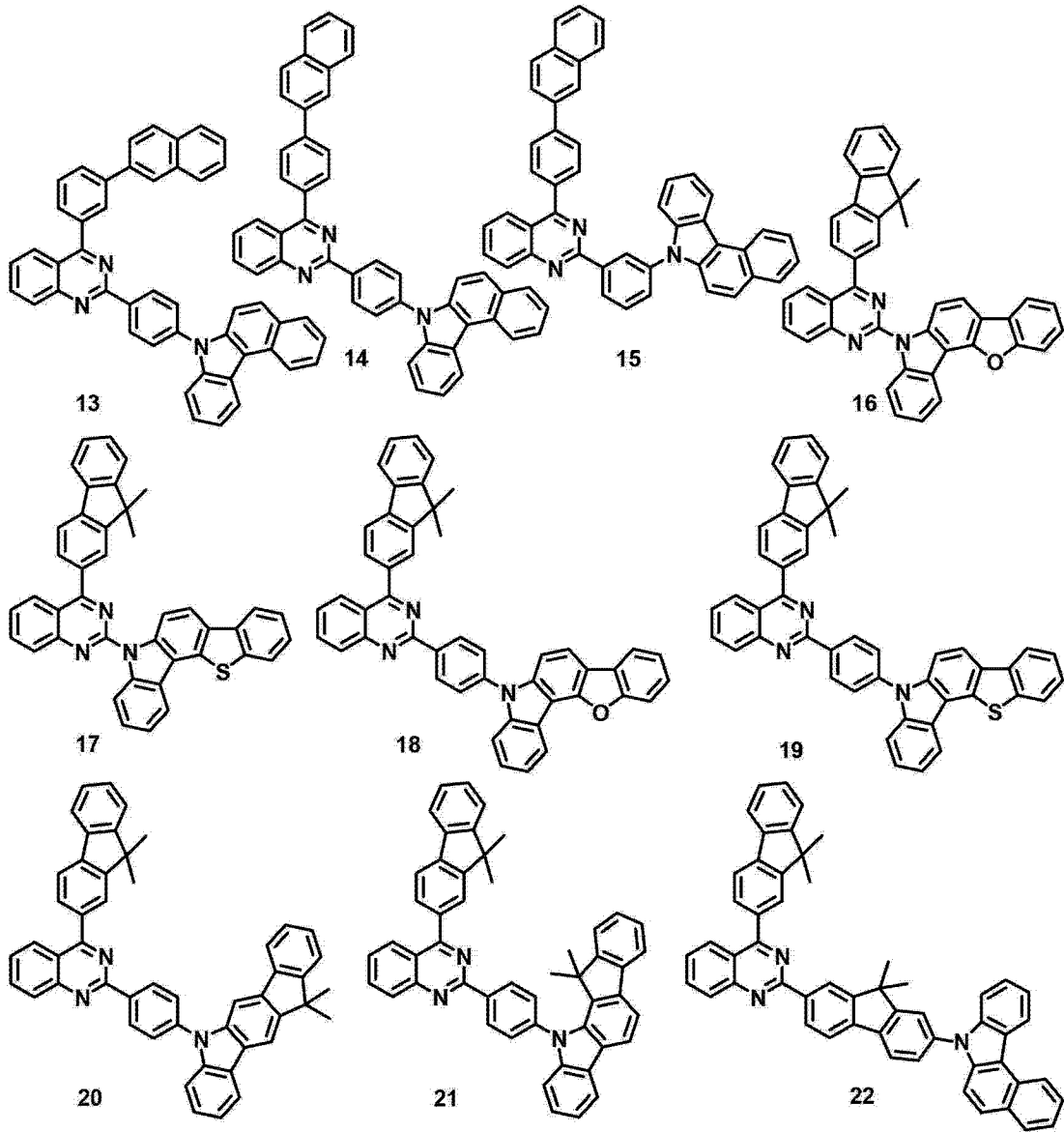
$\text{R}_c$  至  $\text{R}_e$  独立地表示氢、氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基以及 (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基；

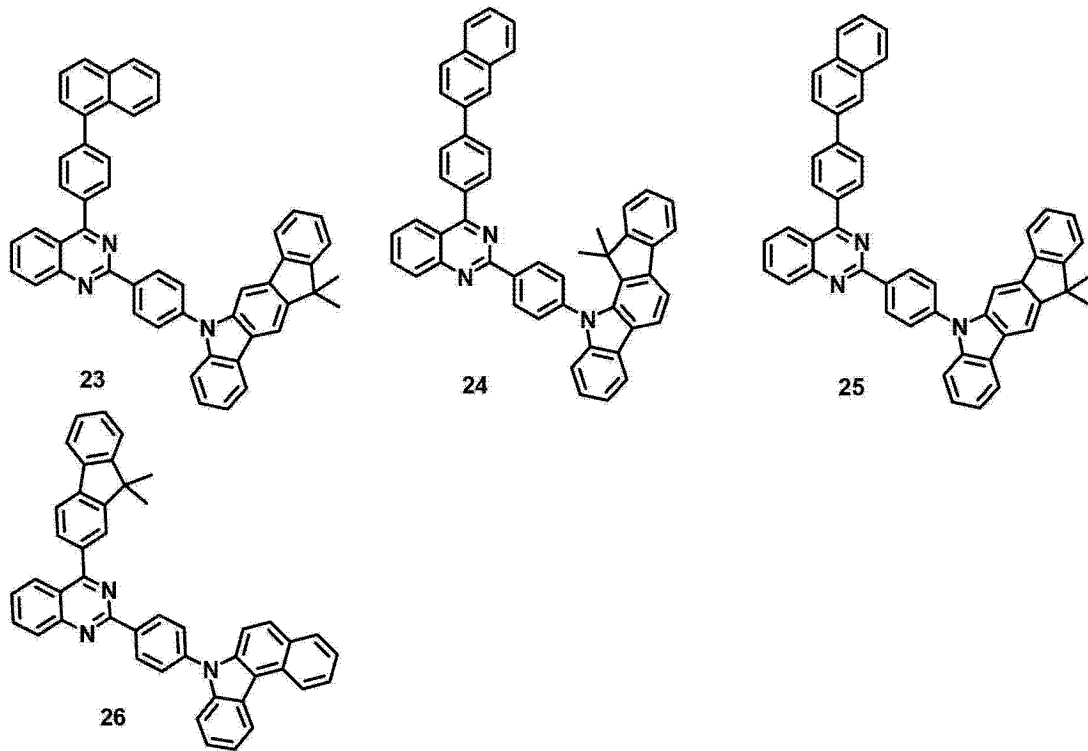
$\text{R}_1-\text{L}_1-*$  和  $\text{R}_2-\text{L}_2-*$  独立地表示氢或者选自如下结构,除了  $\text{R}_2-\text{L}_2-*$  是氢的情况：



4. 如权利要求 3 所述的用于有机电子材料的化合物,其特征在于,所述化合物选自如下化合物：







5. 一种有机电致发光器件,它包括权利要求 1-4 中任一项所述的用于有机电子材料的化合物。

6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述器件包括第一电极;第二电极;以及插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多层有机层,其中所述有机层包含一种或多种用于有机电子材料的化合物以及一种或多种磷光掺杂剂。

7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层还包含选自芳胺化合物和苯乙烯基芳胺化合物的一种或多种胺化合物。

8. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层还包含选自元素周期表中第 1 族、第 2 族的有机金属、第四周期和第五周期过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素的一种或多种金属或其配合物。

9. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层包含电致发光层和电荷产生层。

10. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层还包含一层或多层发射红光、绿光和蓝光的有机电致发光层,以发射白光。

## 用于有机电子材料的新化合物以及使用该化合物的有机电致发光器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于有机电子材料的新化合物以及包含该化合物的有机电致发光器件。

### 技术背景

[0002] 在显示器件中,自发射显示器件的电致发光(EL)器件是优选的,因为它们提供宽视角、优异的对比度和快速响应速率。伊斯曼柯达公司(Eastman Kodak)在1987年首先开发了一种有机EL器件,该器件使用低分子量芳族二胺和铝配合物作为形成电致发光层的物质[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

[0003] 当电荷注入到形成在电子注入电极(阴极)和空穴注入电极(阳极)之间的有机层时,形成电子和空穴配对,电子-空穴对湮灭时,有机EL器件发光(磷光或者荧光)。有机EL器件在约为10V的电压下,以100-10,000cd/m<sup>2</sup>的亮度发射偏振光,其简单地采用荧光材料,从而在蓝色至红色光谱范围内发光。所述设备可以在挠性透明基材(例如塑料)上形成,也可在相比等离子体显示平板或无机EL显示器低的电压(10V或更低)下运行,可消耗较少的功耗并具有优异的色彩。

[0004] 决定了包括发光效率,寿命等在内的有机EL器件性能的最重要因数是电致发光材料,还需要以下电致发光材料的数种特性,包括固相的高荧光量子产率、电子和空穴的高迁移率、真空沉积时的低分解性、以及形成均匀稳定的薄膜。

[0005] 有机电致发光材料可宽泛地分成高分子量材料和低分子量材料,所述低分子量材料可包括金属配合化合物以及在分子结构方面不含金属的纯有机电致发光材料。已知的此类电致发光材料有例如:诸如三(8-羟基喹啉)铝配合物等的螯合配合物、香豆素衍生物、四苯基丁二烯衍生物、二苯乙烯基亚芳基衍生物、噁二唑衍生物等,据报道它们能够在蓝色至红色范围内发射可见光。

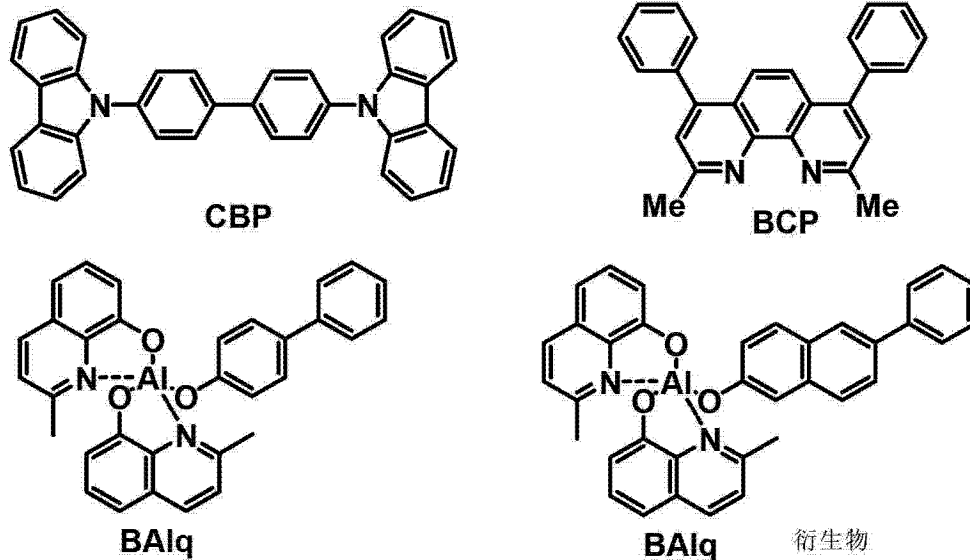
[0006] 为了实现全彩色OLED显示器,需要使用RGB这三种电致发光材料。开发具有高效率 and 长工作寿命的RGB电致发光材料对于提高有机EL器件的总体特性而言是重要的。电致发光材料包括基质材料和出于功能性目的的掺杂剂材料。通常,已知具有非常优异的电致发光特性的器件具有这样的结构,其中,基质与掺杂剂掺杂以形成电致发光层。目前,开发具有高效率 and 长寿命的有机EL器件正成为一项急迫的任务。特别地,考虑中型至大型OLED面板所需的电致发光特性,发展非常优于常规电致发光材料的材料是紧迫的,因此,基质材料的发展被认为是非常重要的。为此,在固相中起溶剂作用并且在能量传输中扮演重要角色的基质材料荧光高纯度的,并且必须具有能够实现真空沉积的适当分子量。同样地,玻璃转化温度和热分解温度应该足够高,以确保获得长寿命所需的热稳定性和高电化学稳定性,并且应该容易地形成无定形薄膜,且与其他相邻层的材料的粘合力必须是优良的,不应发生层间移动。

[0007] 在使用掺杂技术制造有机EL器件的情况下,能量从激发态的基质分子转移到掺

杂剂的比例并非 100%，基质材料和掺杂剂都会发光。具体来说，在红色电致发光器件的情况下，基质材料的发光波长范围比掺杂剂更清晰可见，因为基质材料发出清晰可见的光，因此色纯度变差。在实践中，需要改善 EL 的寿命和耐久性。

[0008] 目前，已知 CBP 是最广泛用作磷光材料的基质材料。已经报道了使用包含 BCP、BAIq 等的空穴阻挡层的高效 OLED。先锋公司(日本)等已经报道了使用 BAIq 衍生物作为基质的高性能 OLED。

[0009]



[0010] 尽管这些传统材料提供了良好的电致发光特性，但是它们具有一些缺陷，如在高温真空沉积过程中会发生降解，这是因为它们具有低的玻璃化转变温度和差的热稳定性。因为 OLED 的功率效率是由  $(\pi / \text{电压}) \times \text{电流效率}$  确定的，所以功率效率与电压成反比，因此功率效率应该较高从而降低 OLED 的功率损耗。实际上，使用磷光材料的 OLED 提供比使用荧光材料的 OLED 高得多的电流效率 (cd/A)。但是，当现有材料例如 BAIq、CBP 等用作磷光材料的基质时，相比使用荧光材料的 OLED 在功率效率 (lm/W) 方面没有明显优势，这是因为驱动电压较高。此外，OLED 器件的寿命并不令人满意，因此需要发展一种具有更高性能的更稳定的基质材料。

## 发明内容

### [0011] 技术问题

[0012] 因此，本发明针对现有技术存在的问题，本发明的一个目的是提供用于有机电子材料的化合物，其具有主链，从而相比于传统材料能实现更好的发光效率和具有适当色坐标的器件寿命。

[0013] 本发明的另一个目的是提供具有高效率 and 长寿命的有机电致发光器件，它使用用于作为电致发光材料的有机电子化合物的化合物。

### [0014] 技术方案

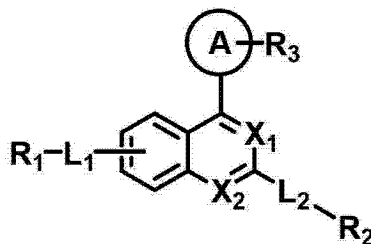
[0015] 提供了一种用于有机电子材料的如下化学式 1 表示的化合物，以及使用该化合物的有机电致发光器件。因为本发明的用于有机电子材料的化合物具有优越的发光效率和优良的寿命性质，它可用于制造 OLED 器件，该器件具有非常优越的工作寿命以及由于改进的



功率效率所导致的低功率消耗。

[0016] 化学式 1

[0017]



[0018] 在化学式 I 中,  $L_1$  和  $L_2$  独立地表示单键、(C6-C30) 亚芳基或者 (C3-C30) 杂亚芳基;

[0019]  $X_1$  和  $X_2$  独立地表示  $CR_4$  或 N, 其中  $X_1$  和  $X_2$  不都是  $CR_4$ ;

[0020] 环 A 表示单环或多环 (C6-C30) 芳环;

[0021]  $R_1$  至  $R_4$  独立地表示氢、氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、卤素、氰基、(C3-C30) 环烷基、5-元至 7-元杂环烷基、(C2-C30) 烯基、(C2-C30) 炔基、(C6-C30) 芳基、(C1-C30) 烷氧基、(C6-C30) 芳氧基、(C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳硫基、单或二 (C1-C30) 烷基氨基、单或二 (C6-C30) 芳基氨基、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、硝基或者羟基;

[0022]  $L_1$  和  $L_2$  的亚芳基和杂亚芳基, 环 A 的芳环, 以及  $R_1$  至  $R_4$  的烷基、环烷基、杂环烷基、烯基、炔基、芳基和杂芳基还可独立地被一个或多个取代基进一步取代, 所述取代基选自: 氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、卤素、氰基、(C3-C30) 环烷基、5-元至 7-元杂环烷基、(C2-C30) 烯基、(C2-C30) 炔基、(C6-C30) 芳基、(C1-C30) 烷氧基、(C6-C30) 芳氧基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳硫基、单或二 (C1-C30) 烷基氨基、单或二 (C6-C30) 芳基氨基、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、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、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、硝基和羟基;

[0023] 所述杂亚芳基、杂环烷基和杂芳基包含一个或多个选自 B、N、O、S、P(=O)、Si 和 P 的杂原子; 并且

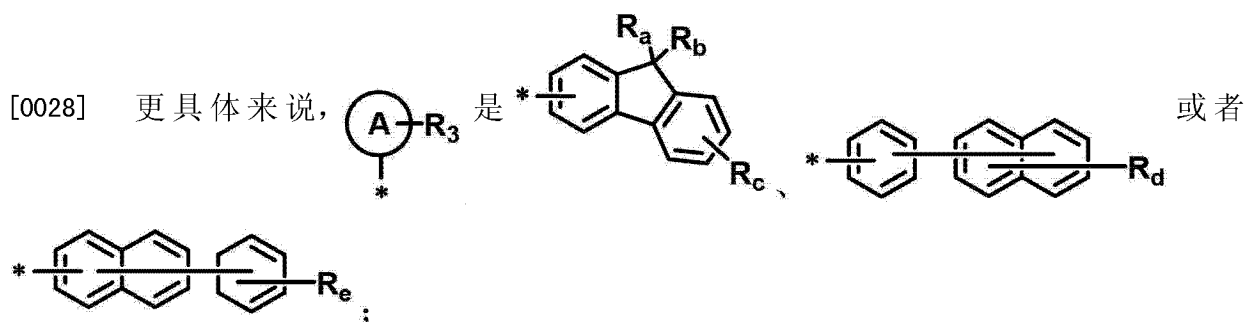
[0024] 除了  $R_2-L_2$ -\* 是氢的情况。

[0025] 本文所用术语“烷基”、“烷氧基”和其他含有“烷基”部分的取代基包括直链和支链物质, 并且“环烷基”包括多环烃环, 例如有或没有取代基的金刚烷基或者有或没有取代基的 (C7-C30) 二环烷基以及单环烃环。本文所用术语“芳基”指的是通过从芳香烃去除一个氢原子得到的有机基团, 包括 4 元至 7 元、优选为 5 元或 6 元的单环或稠环, 甚至还可以包括通过单键连接的多个芳基的结构。它们的具体例子包括但不限于, 苯基、萘基、联苯基 (biphenyl)、蒽基、茛基、芴基、菲基 (phenanthryl)、苯并 [9, 10] 菲基 (triphenylenyl)、芘基、茈基 (perylene)、蒽基 (chrysenyl)、并四苯基 (naphthacenylyl)、荧蒽基 (fluoranthenylyl) 等。所述萘基包括 1-萘基和 2-萘基, 所述蒽基包括 1-蒽基、2-蒽基和 9-蒽基, 所述芴基包括 1-芴基、2-芴基、3-芴基、4-芴基和 9-芴基。本文所用术语“杂芳

基”表示包含 1-4 个选自 B、N、O、S、P(=O)、Si 和 P 的杂原子作为芳环骨架原子,并且其他芳环骨架原子为碳的芳基基团。它可以是与一个或多个苯环稠合得到的 5 元或 6 元单环杂芳基或多环杂芳基,且可以是部分饱和的。在本发明中,“杂芳基”包含一个或多个杂芳基通过单键连接的结构。所述杂芳基包括二价杂芳基,其中环中的杂原子可被氧化或季铵化形成例如 N-氧化物或季铵盐。它们的具体例子包括但不限于,单环杂芳基例如呋喃基、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、呋咱基(furazanyl)、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等;多环杂芳基例如苯并呋喃基(benzofuranyl)、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、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(cinnolinyl)、喹唑啉基、喹喔啉基(quinoxalinylyl)、咔唑基、菲啶基(phenanthridinylyl)或者苯并间二氧杂环戊烯基(benzodioxolylyl)等;及其 N-氧化物(例如吡啶基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物);或其季铵盐等。

[0026] 本文所用术语“(C1-C30) 烷基”包括 (C1-C20) 烷基或 (C1-C10) 烷基,且术语“(C6-C30) 芳基”包括 (C6-C20) 芳基或 (C6-C12) 芳基。术语“(C3-C30) 杂芳基”包括 (C3-C20) 杂芳基或 (C3-C12) 杂芳基,术语“(C3-C30) 环烷基”包括 (C3-C20) 环烷基或 (C3-C7) 环烷基。术语“(C2-C30) 烯基或炔基”包括 (C2-C20) 烯基或炔基或者 (C2-C10) 烯基或炔基。

[0027] 具体来说, $L_1$  和  $L_2$  独立地表示单键、(C6-C30) 亚芳基或 (C3-C30) 杂亚芳基; $X_1$  和  $X_2$  独立地表示  $CR_4$  或 N,其中  $X_1$  和  $X_2$  不能都是  $CR_4$ ;环 A 表示单环或多环 (C6-C30) 芳环; $R_1$  至  $R_4$  独立地表示氢、氘、(C6-C30) 芳基或 (C3-C30) 杂芳基; $L_1$  和  $L_2$  的亚芳基和杂亚芳基,环 A 的芳环以及  $R_1$  至  $R_4$  的芳基和杂芳基可独立地被选自下组的一个或多个取代基进一步取代:氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基以及 (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基。

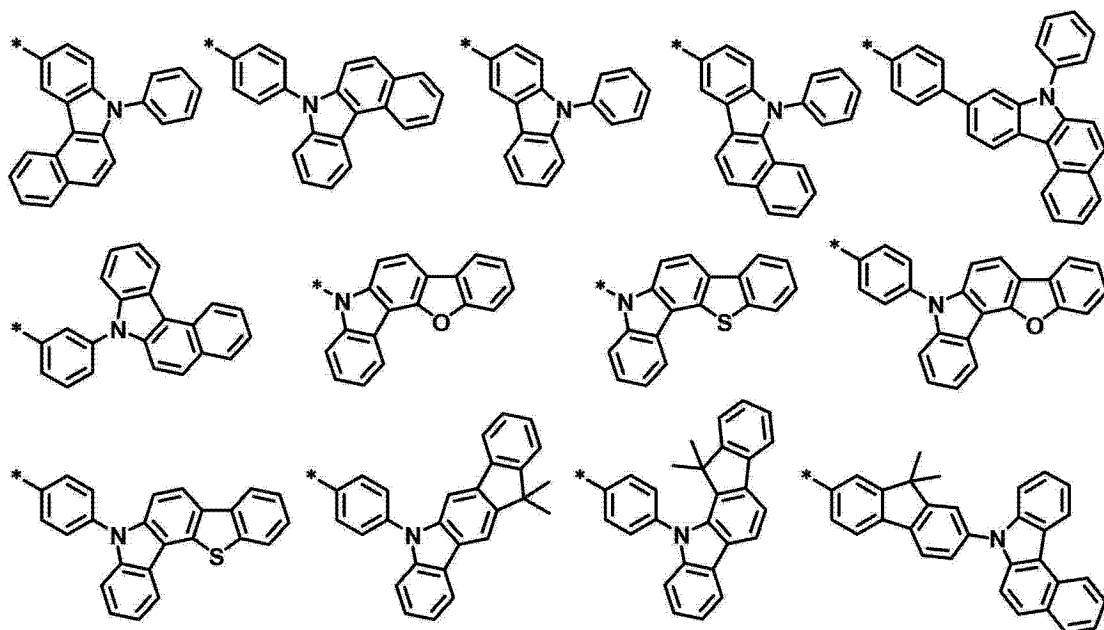


[0029]  $R_a$  和  $R_b$  独立地表示 (C1-C7) 烷基或者 (C6-C12) 芳基;

[0030]  $R_c$  至  $R_e$  独立地表示氢、氘、(C1-C30) 烷基、卤代 (C1-C30) 烷基、(C6-C30) 芳基、(C3-C30) 杂芳基、(C1-C30) 烷基取代的 (C3-C30) 杂芳基、(C6-C30) 芳基取代的 (C3-C30) 杂芳基以及 (C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基;

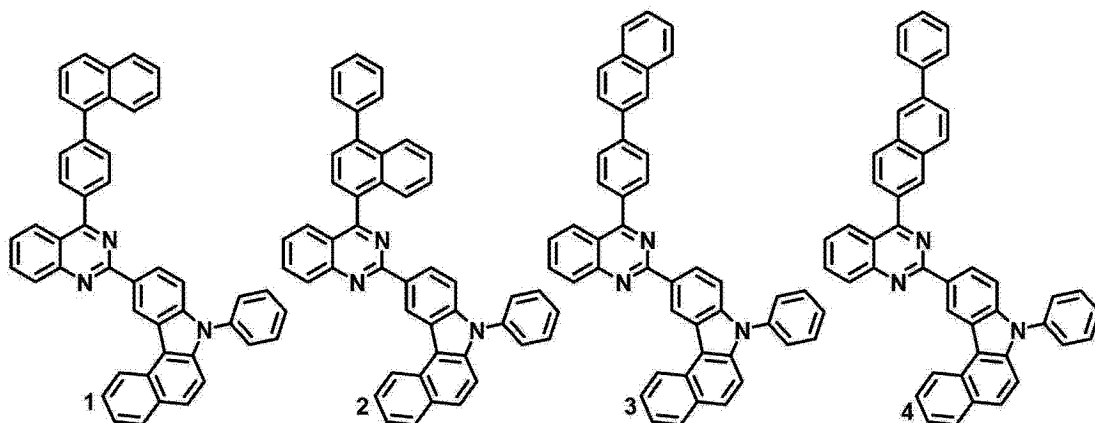
[0031]  $R_1-L_1-*$  和  $R_2-L_2-*$  独立地表示氢或者选自以下结构,除了  $R_2-L_2-*$  是氢的情况:

[0032]

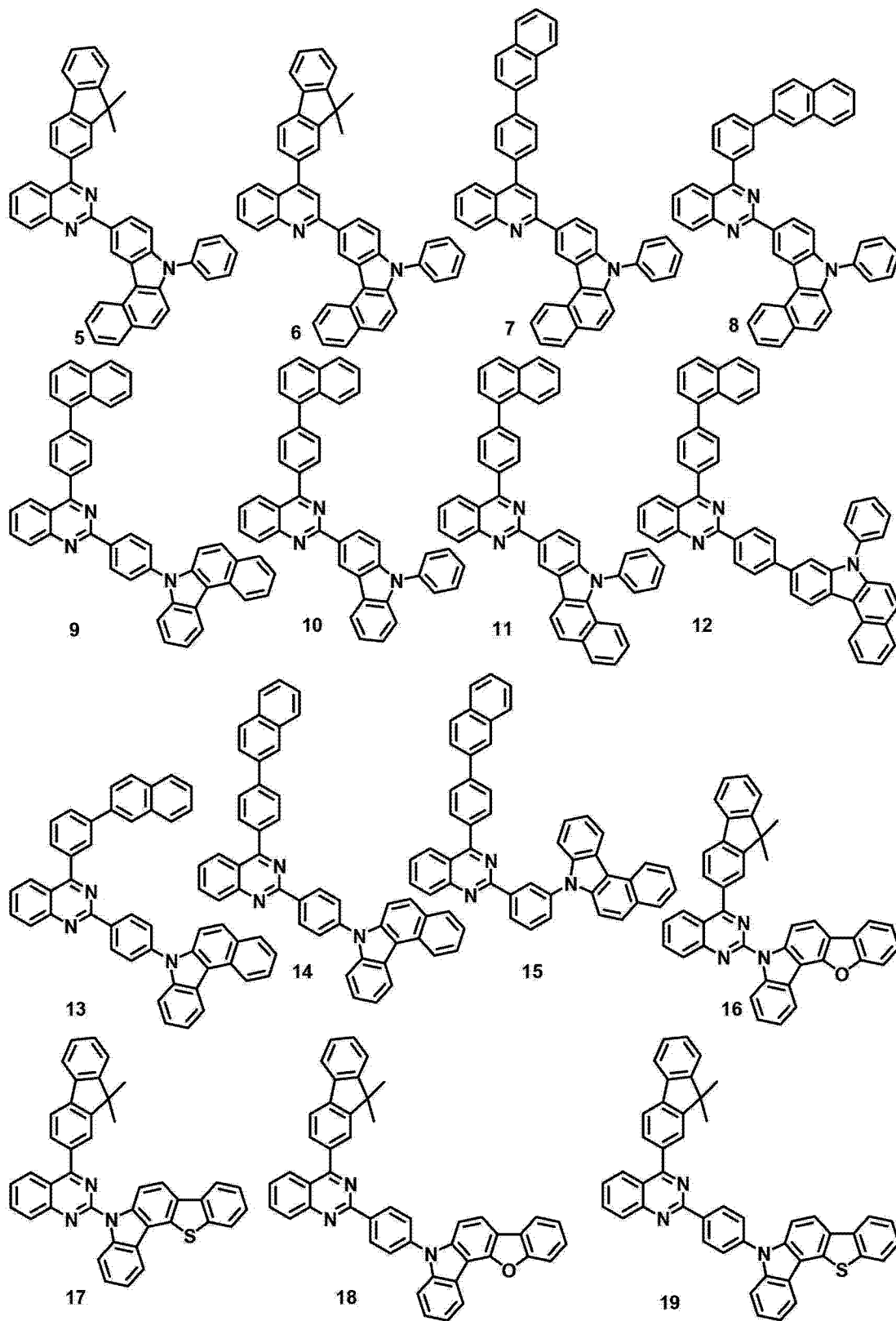


[0033] 更具体地,用于本发明的有机电子材料的化合物可列举为下述化合物,但它们并不对本发明构成限制:

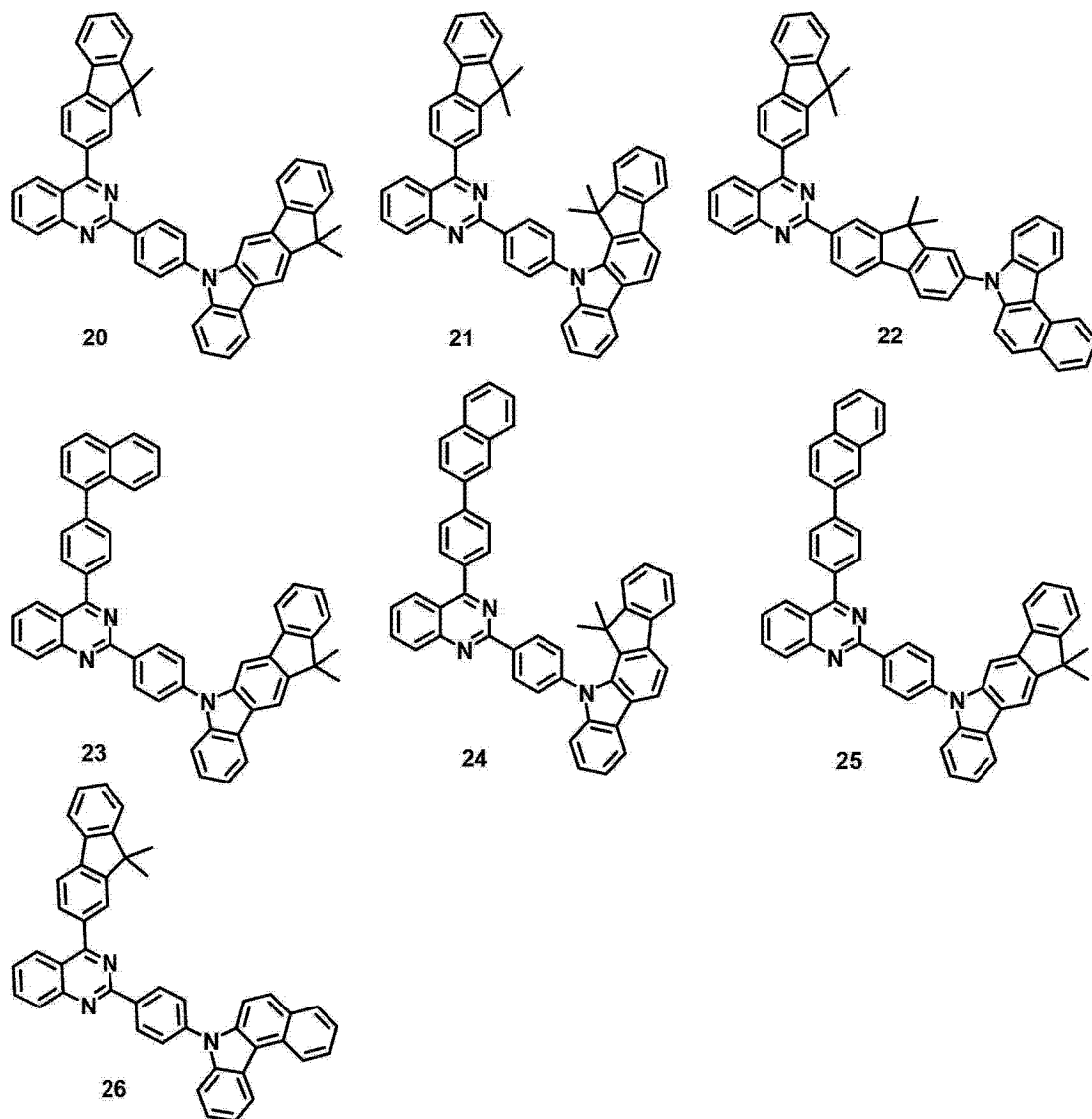
[0034]



[0035]



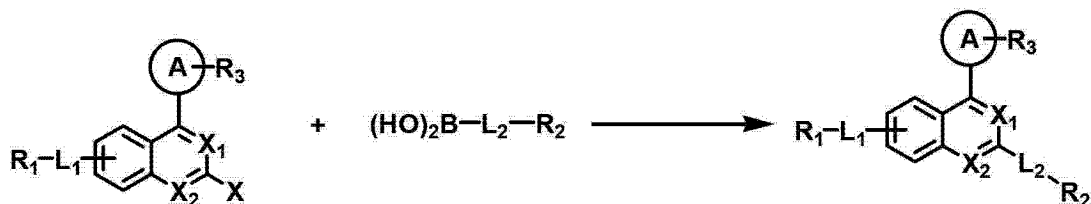
[0036]



[0037] 用于本发明的有机电子材料的化合物可通过下述方案 1 制备,但不限于此,并且可以使用已知的有机合成方法来制备。

[0038] [方案 1]

[0039]



[0040] 在方案 1 中,化学式 1 的  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 、环 A 以及  $R_1$  至  $R_3$  的定义与化学式 1 中的定义相同;并且 X 表示卤素。

[0041] 提供了一种有机电致发光器件,它包含第一电极;第二电极;和插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多层有机层,其中所述有机层包含化学式 1 的用于有机电子材料的一种或多种化合物。该有机层包含电致发光层,化学式 1 的用于有机电子材料的化合物用作电致发光层中的基质材料。

[0042] 在电致发光层中,当化学式 1 的用于有机电子材料的化合物用作基质时,可包含

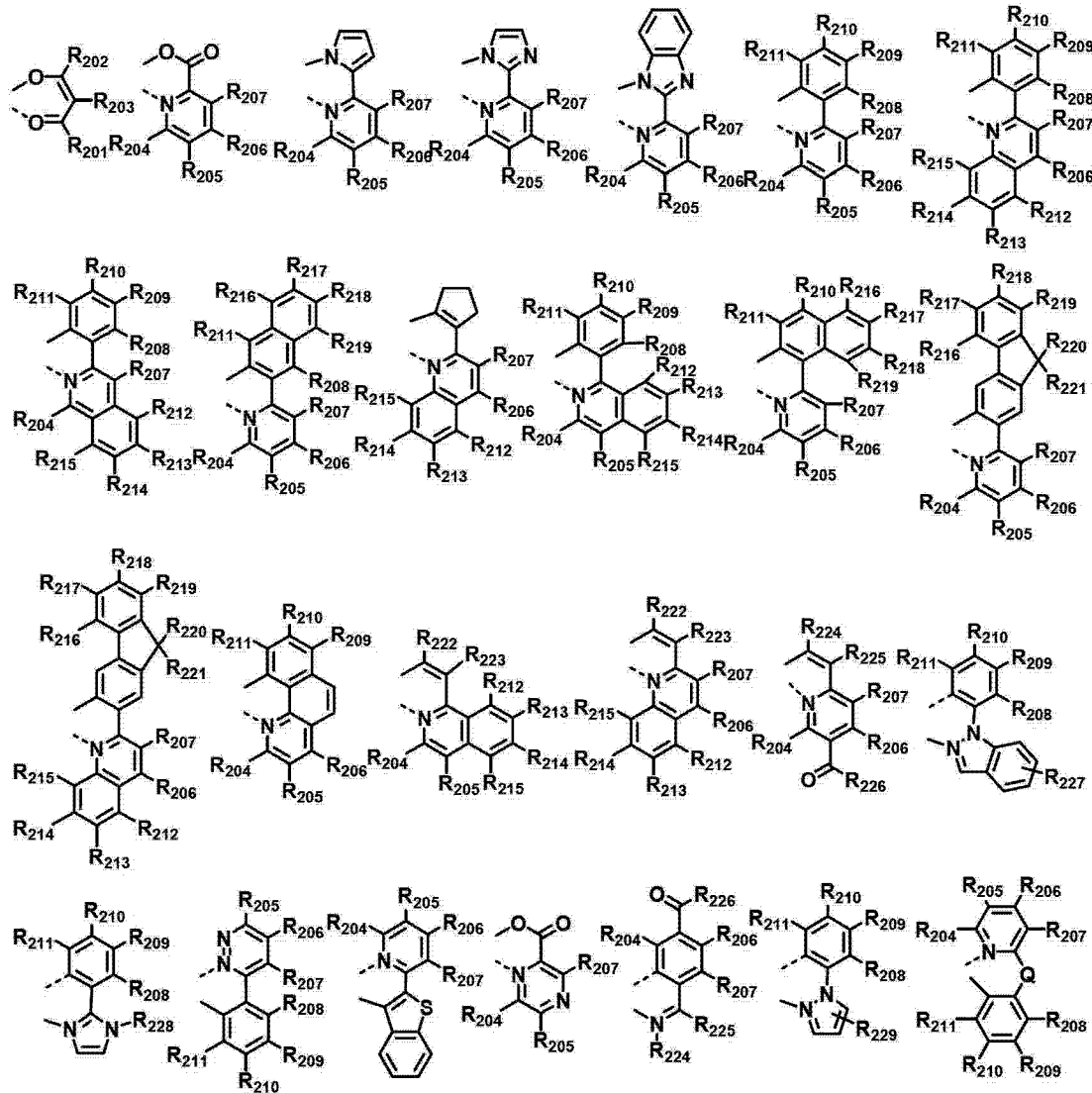
一种或多种磷光掺杂剂。用于本发明的有机电致发光器件中的磷光掺杂剂并没有具体限制，但可选自如下化学式 2 表示的化合物：

[0043] 化学式 2

[0044]  $M^1 L^{101} L^{102} L^{103}$

[0045] 在化学式 2 中， $M^1$  是选自元素周期表第 7 族、第 8 族、第 9 族、第 10 族、第 11 族、第 13 族、第 14 族、第 15 族和第 16 族的金属，配体  $L^{101}$ 、 $L^{102}$ 、和  $L^{103}$  独立地选自下述结构：

[0046]



[0047] 其中， $R_{201}$  至  $R_{203}$  独立地表示氢、氘、卤素取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、(C1-C30) 烷基取代或未取代的 (C6-C30) 芳基或卤素；

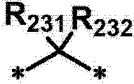
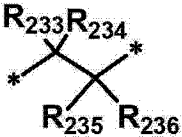
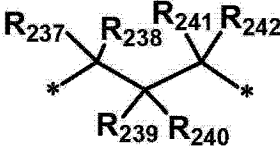
[0048]  $R_{204}$  至  $R_{219}$  独立地表示氢、氘、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C1-C30) 烷氧基、取代或未取代的 (C3-C30) 环烷基、取代或未取代的 (C2-C30) 烯基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的单-(C1-C30) 烷基氨基或者取代或未取代的二-(C1-C30) 烷基氨基、取代或未取代的单-(C6-C30) 芳基氨基或者取代或未取代的二-(C6-C30) 芳基氨基、SF<sub>5</sub>、取代或未取代的三(C1-C30) 烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30) 烷基(C6-C30) 芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30) 芳基甲硅烷基、氰基或者卤素；

[0049]  $R_{220}$  至  $R_{223}$  独立地表示氢、氘、卤素取代或未取代的 (C1-C30) 烷基或者 (C1-C30) 烷基取代或未取代的 (C6-C30) 芳基；

[0050]  $R_{224}$  和  $R_{225}$  独立地表示氢、氘、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基或卤素, 或者  $R_{224}$  和  $R_{225}$  可通过有或没有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或有或者没有稠环的 (C3-C12) 亚烯基连接形成脂环、以及单环或多环芳环；

[0051]  $R_{226}$  表示取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的 (C5-C30) 杂芳基或卤素；

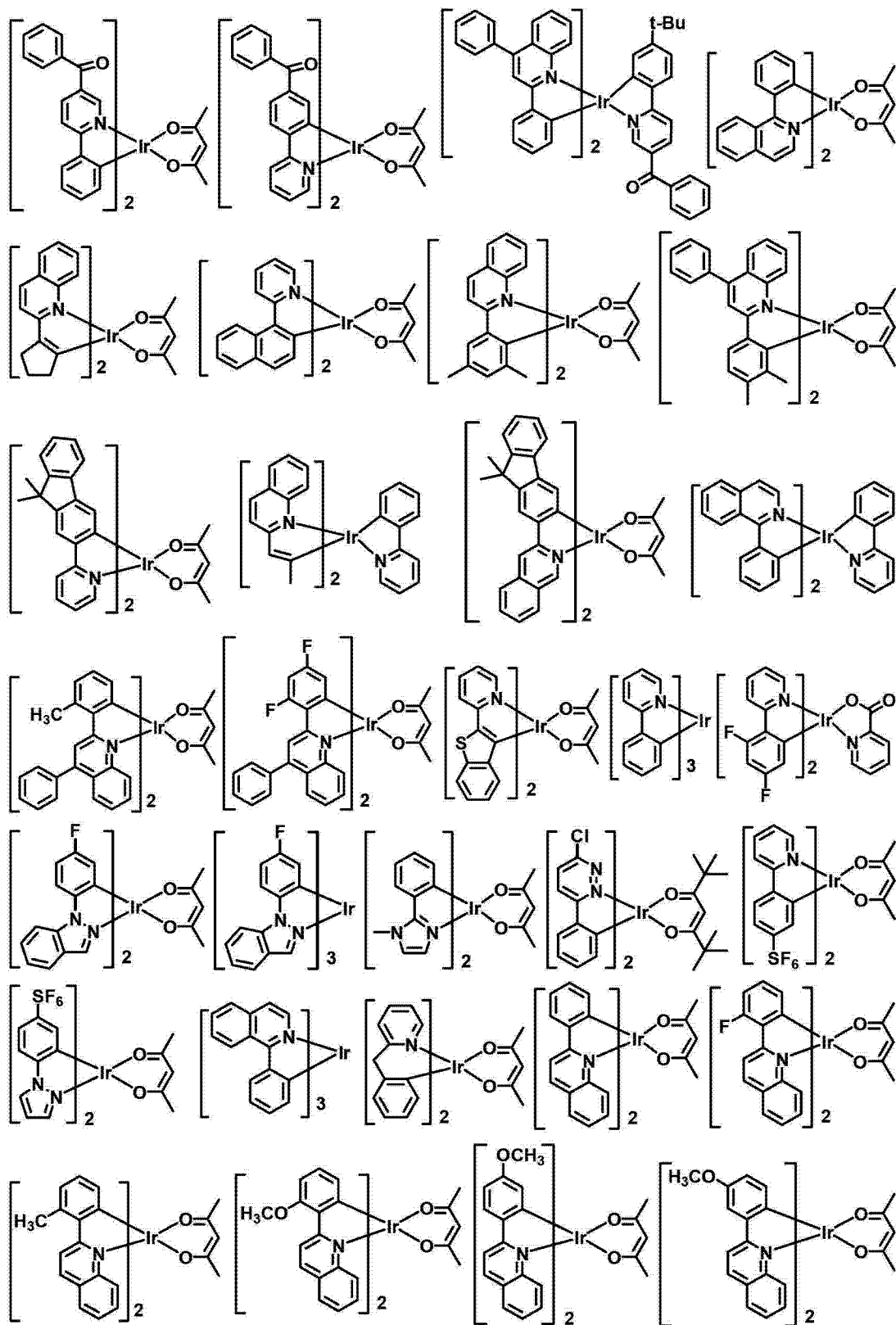
[0052]  $R_{227}$  至  $R_{229}$  独立地表示氢、氘、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基或卤素；以及

[0053] Q 表示  ,  或者  , 其中  $R_{231}$  到  $R_{242}$  独立

地表示氢、氘、卤素取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、氰基、或者取代或未取代的 (C5-C30) 环烷基, 或者它们可通过亚烷基或亚烯基连接到相邻取代基形成螺环或稠环, 或者可通过亚烷基或亚烯基连接到  $R_{207}$  或  $R_{208}$  形成饱和或不饱和稠环。

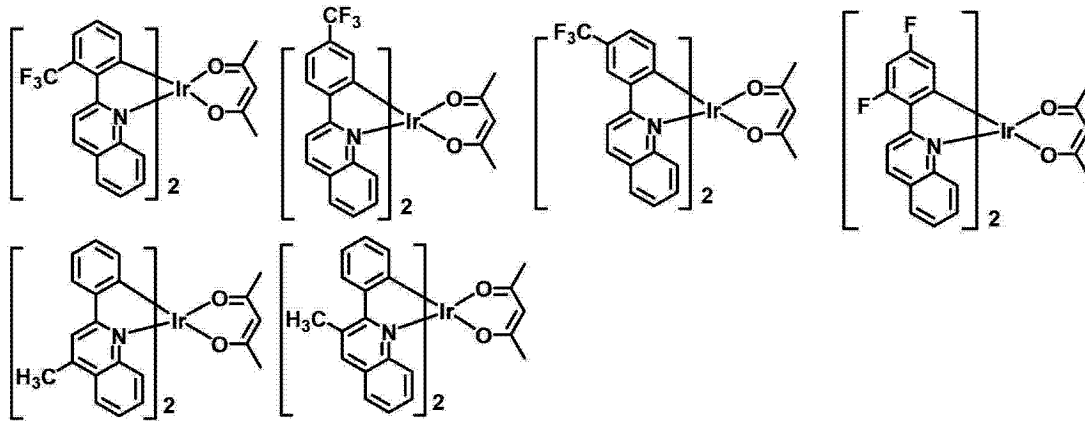
[0054] 化学式 2 的磷光掺杂剂化合物可由如下化合物示例性表示, 但不限于此。

[0055]



[0056]





[0057] 本发明的有机电致发光器件包含用于有机电子材料的化学式 1 的化合物,还可包含一种或多种选自芳胺化合物或者苯乙烯基芳胺化合物的化合物。所述芳胺基化合物或者苯乙烯基芳胺化合物的具体例子如韩国专利公开第 2010-0064712 号或者第 2010-0048447 号所述,但不限于此。

[0058] 在本发明的有机电致发光器件中,除了化学式 1 的用于有机电子材料的化合物以外,有机层还可包括一种或多种选自元素周期表第 1 族、第 2 族的有机金属,第四周期和第五周期过渡金属,镧系金属和 d- 过渡元素的金属或络合化合物。所述有机层可包括电致发光层和电荷产生层。

[0059] 另外,除了上述用于有机电子材料的化合物之外,所述有机层还可同时包括一种或多种包含发射红光、绿光和蓝光的化合物的有机电致发光层,以实现发射白光的有机电致发光器件。发射红光、绿光和蓝光的化合物的例子可以是例如韩国专利公开第 2010-0064712 号或者第 2010-0048447 号所述的化合物,但不限于此。

[0060] 在本发明的有机电致发光器件中,选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层的层(以下称为“表面层”)可设置在电极对中的一个或两个电极的内表面上。具体来说,硅和铝的金属硫属化物(包括氧化物)层可置于电致发光介质层的阳极表面上,且金属卤化物层或金属氧化物层可置于所述电致发光介质层的阴极表面上。从而得到工作稳定性。例如,硫属化物可以是  $\text{SiO}_x$  ( $1 \leq x \leq 2$ )、 $\text{AlO}_x$  ( $1 \leq x \leq 1.5$ )、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiAlON}$  等。例如,金属卤化物可以是  $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、稀土金属氟化物等。例如,金属氧化物可以是  $\text{Cs}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$  等。

[0061] 在本发明的有机电致发光器件中,也优选在所制备的电极对的至少一个表面上设置电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区,或者空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区。在该情况下,因为电子传输化合物被还原成阴离子,从而促进电子从混合区注入以及传输到电致发光介质。另外,因为空穴传输化合物被氧化形成阳离子,从而促进空穴从混合区注入和传输到电致发光介质。优选的氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物。优选的还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属及其混合物。此外,具有两层或更多层电致发光层的发白光的有机电致发光器件可使用还原性掺杂剂层作为电荷产生层来制备。

[0062] 本发明的有益效果

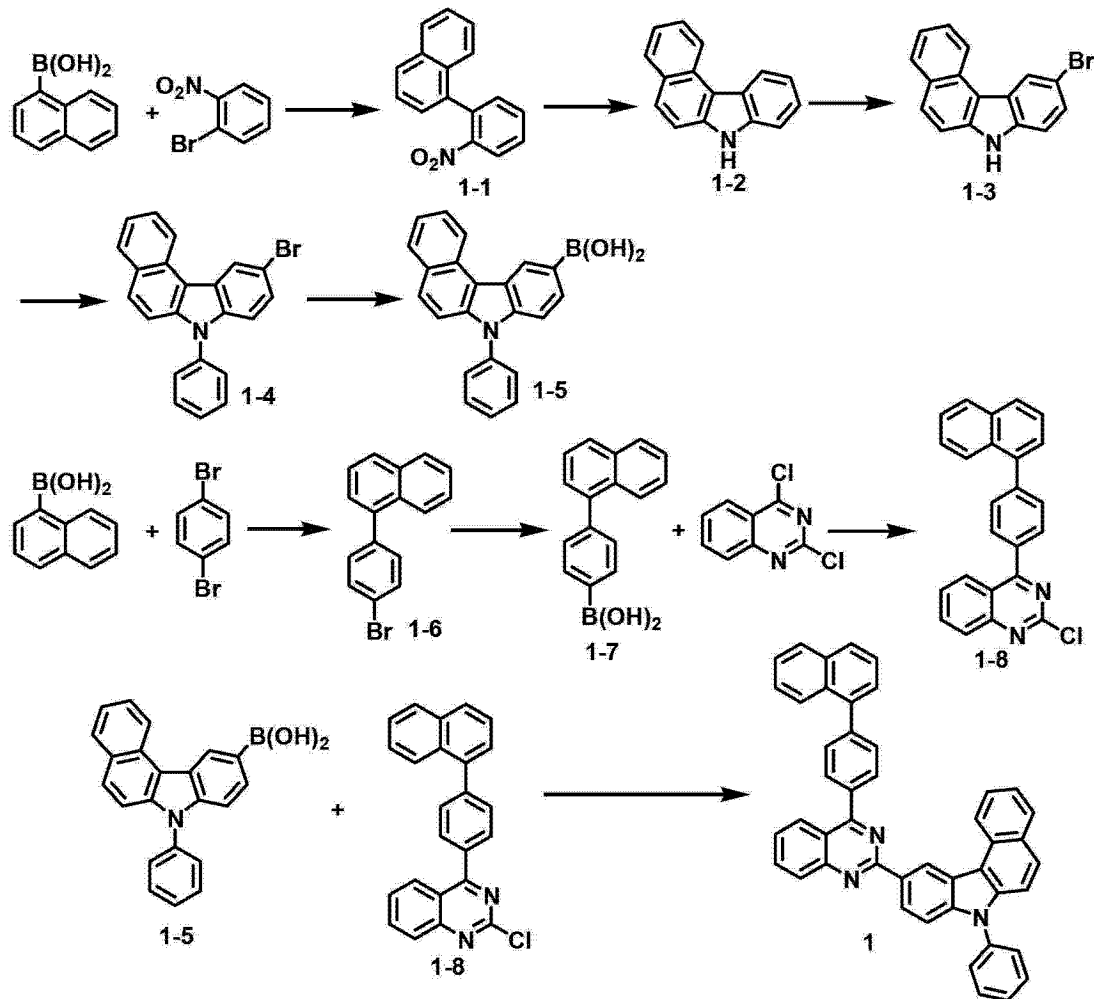
[0063] 根据本发明,有机电子材料的化合物可用于制造具有改进的功率效率和降低的操作电压,同时展现出优良的发光效率的 OLED 器件。

[0064] 发明的具体实施方式

[0065] 下文参照本发明的代表性化合物作为例子进一步描述本发明的有机电子材料的化合物,及其制备方法和器件的电致发光性能。但是这些实施例仅用于描述实施方式目的,并没有意图限制本发明的范围。

[0066] [制备例 1] 制备化合物 1

[0067]



[0068] 化合物 1-1 的制备

[0069] 将 1-溴-硝基苯 10g (49.5mmol) 与 1-萘硼酸 10.2g (59.3mmol) 溶于包含 200mL 甲苯、50mL 乙醇以及 50mL 水的混合物中,并加入  $\text{Pd(PPh}_3)_4$  2.9g (2.5mmol) 和碳酸钾 20.5g (148.3mmol)。该混合物在 120℃ 搅拌 5 小时,并冷却至室温,用 40mL 氯化铵水溶液终止反应。用 500mL EA 萃取该混合物,得到的有机层用 100mL 蒸馏水清洗。用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。随后,用硅胶柱色谱层析分离所得固体,得到化合物 1-1 (10g, 81%)。

[0070] 化合物 1-2 的制备

[0071] 将 10g (40.1mmol) 化合物 1-1 溶于 1,2-二氯苯 100mL 中,并加入三乙氧基膦 100mL。该反应混合物在 150℃ 搅拌 20 小时,然后冷却至室温,使用减压蒸馏去除溶剂,即 1,2-二氯苯和三乙氧基膦。用 300mL EA 萃取残留有机物质,得到的有机层用 40mL 蒸馏水清洗。用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。随后,用硅胶柱色谱层析分离所得固

体,得到化合物 1-2 (7g, 80%)。

[0072] 化合物 1-3 的制备

[0073] 将 7g (32.2mmol) 化合物 1-2 溶于 150mL DMF 中,并加入 NBS 5.74g (32.2mmol)。该混合物在室温下搅拌 12 小时。随后,用 30mL 饱和硫代硫酸钠水溶液终止反应,用 200mL EA 萃取混合物,得到的有机层用 20mL 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。用硅胶柱色谱层析分离所得固体,得到化合物 1-3 (9g, 94%)。

[0074] 化合物 1-4 的制备

[0075] 将 9g (30.4mmol) 化合物 1-3 与碘苯 8.8mL (61mmol) 溶于 150mL 甲苯中,并加入  $CuI$  2.9g (15.2mmol)、1,2-二氨基乙烷 1mL (15.2mmol) 和碳酸铯 29.7g (91.2mmol)。该混合物回流 20 小时,并冷却至室温,用 10% 盐酸水溶液终止反应。用 300mL EA 萃取该混合物,得到的有机层用 40mL 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。用硅胶柱色谱层析分离所得固体,得到化合物 1-4 (8.5g, 75%)。

[0076] 化合物 1-5 的制备

[0077] 将 10g (26.9mmol) 化合物 1-4 溶于 120mL THF 中,该溶液冷却至  $-78^{\circ}C$ 。在  $-78^{\circ}C$  加入 13mL n-BuLi (2.5M, 在己烷中)。该混合物在  $-78^{\circ}C$  搅拌 1 小时,并加入 4.5mL 三甲氧基硼烷。混合物搅拌 2 小时,用 30mL 氯化铵水溶液终止反应。用 300mL EA 萃取该混合物,得到的有机层用 50mL 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。用重结晶分离所得固体,得到化合物 1-5 (6.7g, 74%)。

[0078] 化合物 1-6 的制备

[0079] 将 1,4-二溴苯 110g (466mmol) 与 1-萘硼酸 40g (233mmol) 溶于包含 2L 甲苯、500mL 乙醇以及 500mL 水的混合物中,并加入  $Pd(PPh_3)_4$  13.4g (11.6mmol) 和碳酸钠 74g (698mmol)。该混合物在  $120^{\circ}C$  搅拌 5 小时,并冷却至室温,用 500mL 氯化铵水溶液终止反应。用 3L EA 萃取该混合物,得到的有机层用 1L 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。随后,用硅胶过滤和重结晶分离所得固体,得到化合物 1-6 (50g, 50%)。

[0080] 化合物 1-7 的制备

[0081] 将 60g (0.21mol) 化合物 1-6 溶于 1L THF 中,该溶液冷却至  $-78^{\circ}C$ 。在  $-78^{\circ}C$  加入 102mL n-BuLi (2.5M, 在己烷中)。该混合物在  $-78^{\circ}C$  搅拌 1 小时,并加入 35.1mL  $B(OMe)_3$ 。混合物搅拌 2 小时,用 300mL 氯化铵水溶液终止反应。用 2L EA 萃取该混合物,得到的有机层用 500mL 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。随后用重结晶分离所得固体,得到化合物 1-7 (34g, 65%)。

[0082] 化合物 1-8 的制备

[0083] 将 2,4-二氯喹啉 27.1g (136mmol) 与 33.8g (136mmol) 化合物 1-7 溶于包含 800mL 甲苯、200mL 乙醇以及 200mL 水的混合物中,并加入  $Pd(PPh_3)_4$  6.3g (5.45mmol) 和碳酸钠 43.3g (409mmol)。该混合物在  $120^{\circ}C$  搅拌 5 小时,并冷却至室温,用 200mL 氯化铵水溶液终止反应。用 1.5L EA 萃取该混合物,得到的有机层用 500mL 蒸馏水清洗。用无水  $MgSO_4$  干燥有机层,减压去除有机溶剂。随后,用硅胶过滤和重结晶分离所得固体,得到化合物 1-8 (21g, 42%)。

[0084] 化合物 1 的制备

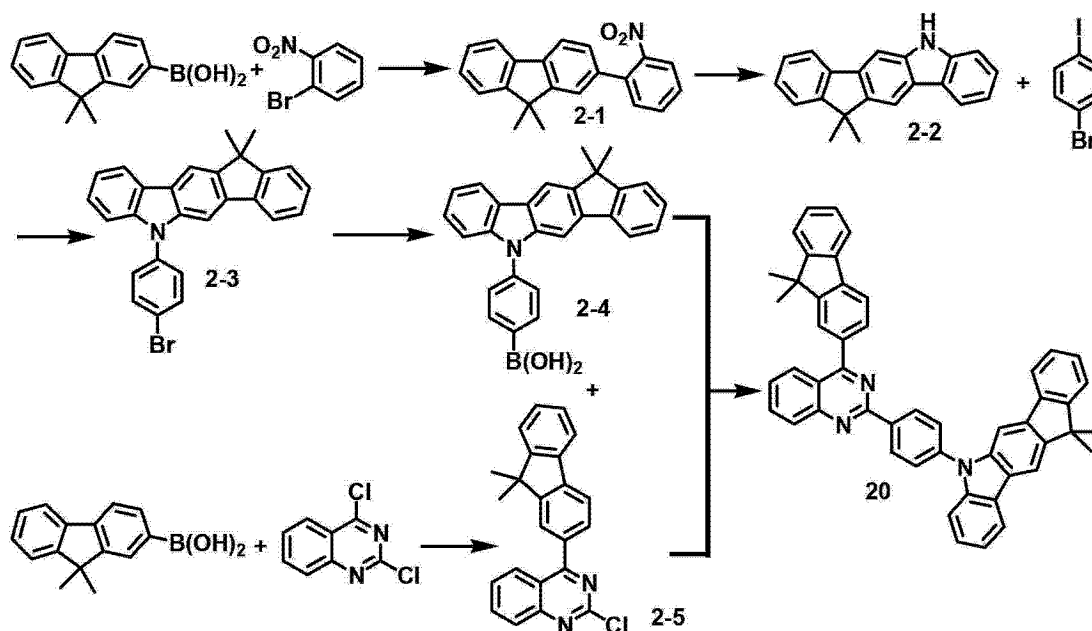
[0085] 将 5g (13.6mmol) 化合物 1-8 与 6.7g (19.9mmol) 化合物 1-5 溶于包含 100mL

甲苯、20mL 乙醇以及 20mL 水的混合物中, 并加入  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  1.6g (1.4mmol) 和碳酸钾 5.7g (41.2mmol)。该混合物在 120℃ 搅拌 5 小时, 并冷却至室温, 用 50mL 氯化铵水溶液终止反应。用 500mL EA 萃取该混合物, 得到的有机层用 50mL 蒸馏水清洗。用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥有机层, 减压去除有机溶剂。随后, 用硅胶过滤和重结晶分离所得固体, 得到化合物 1 (8.2g, 96%)。

[0086] MS/FAB: 623.74 (实验值), 623.24 (理论值)

[0087] [制备例 2] 制备化合物 20

[0088]



[0089] 化合物 2-1 的制备

[0090] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-1 的相同方法来制备化合物 2-1 (13g, 83%), 不同之处在于使用 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸 17.7g (74.3mmol) 来代替 1-萘硼酸。

[0091] 化合物 2-2 的制备

[0092] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-2 的相同方法, 使用 13g (41.2mmol) 化合物 2-1 来制备化合物 2-2 (4.2g, 36%)。

[0093] 化合物 2-3 的制备

[0094] 将 6.8g (24mmol) 化合物 2-2 和 1-溴-4-碘苯 13.6g (48mmol) 溶于 240mL 甲苯中, 并加入  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$  270mg (1.2mmol)、50%  $\text{P}(\text{i-Bu})_3$  1.6mL (2.4mmol) 以及  $\text{NaOt-Bu}$  4.6g (48mmol)。该混合物回流 2 天, 并冷却至室温, 用 50mL 饱和氯化铵水溶液终止反应。用 300mL EA 萃取该混合物, 得到的有机层用 40mL 蒸馏水清洗。用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥有机层, 减压去除有机溶剂。随后, 用硅胶柱色谱层析分离所得固体, 得到化合物 2-3 (4.3g, 41%)。

[0095] 化合物 2-4 的制备

[0096] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-5 的相同方法来制备化合物 2-4 (2.5g, 63%), 不同之处在于使用 4.3g (9.8mmol) 化合物 2-3 来代替 1-萘硼酸。

[0097] 化合物 2-5 的制备

[0098] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-6 的相同方法来制备化合物 2-5 (16.5g, 37%),

不同之处在于使用 2,4-二氯喹啉 33g(139mmol) 来代替 1,4-二溴苯, 并使用 9,9-二甲基-9H-芴-2-基硼酸 25g(126mmol) 来代替 1-萘硼酸。

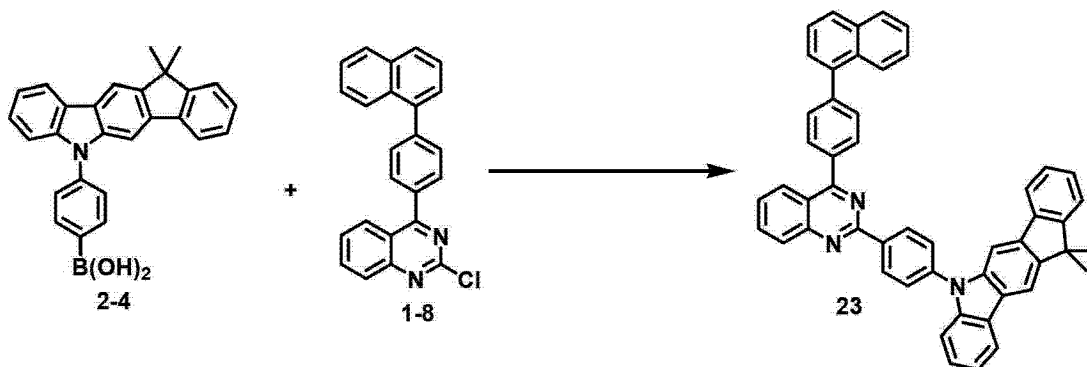
[0099] 化合物 20 的制备

[0100] 如制备实施例 1 中合成化合物 1 的相同方法来制备化合物 20(1.7g, 60%), 不同之处在于使用 1.5g(4.2mmol) 化合物 2-5 来代替化合物 1-8, 并使用 2g(5.0mmol) 化合物 2-4 来代替化合物 1-5。

[0101] MS/FAB:679.85(实验值), 679.30(计算值)

[0102] [制备例 3] 制备化合物 23

[0103]

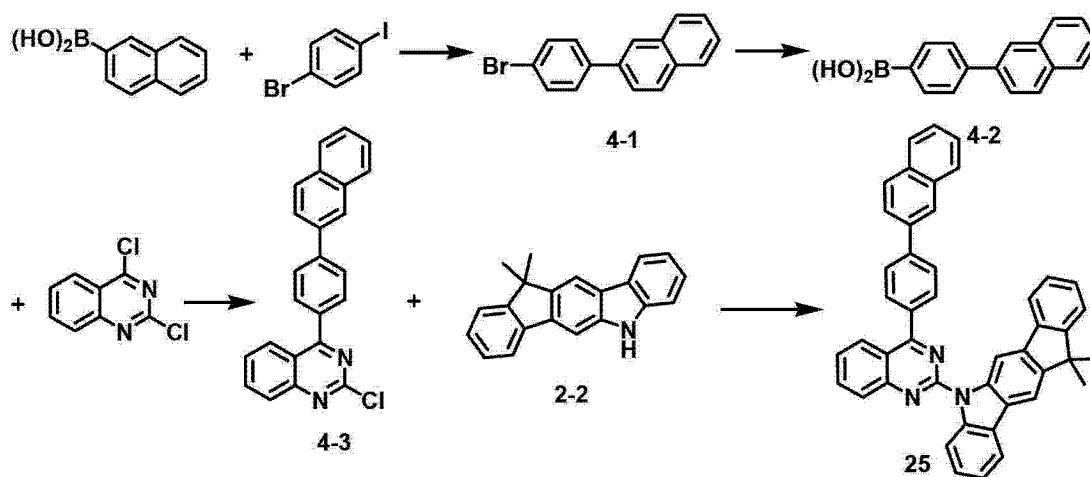


[0104] 如制备实施例 1 中合成化合物 1 的相同方法来制备化合物 23(1.8g, 62%), 不同之处在于使用 2g(5.0mmol) 化合物 2-4 来代替化合物 1-5。

[0105] MS/FAB:689.84(实验值), 689.28(计算值)

[0106] [制备例 4] 制备化合物 25

[0107]



[0108] 化合物 4-1 的制备

[0109] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-6 的相同方法来制备化合物 4-1(94g, 60%), 不同之处在于使用 2-萘硼酸 157g(554mmol) 来代替 1-萘硼酸, 并使用 1-溴-4-碘苯 100g(581.7mmol) 来代替 1,4-二溴苯。

[0110] 化合物 4-2 的制备

[0111] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-7 的相同方法来制备化合物 4-2(57g, 67.0%), 不同之处在于使用 94g(332mmol) 化合物 4-1 来代替化合物 1-6。

## [0112] 化合物 4-3 的制备

[0113] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-8 的相同方法来制备化合物 4-3 (51g, 99.9%), 不同之处在于使用 57g (230mmol) 化合物 4-2 来代替化合物 1-7。

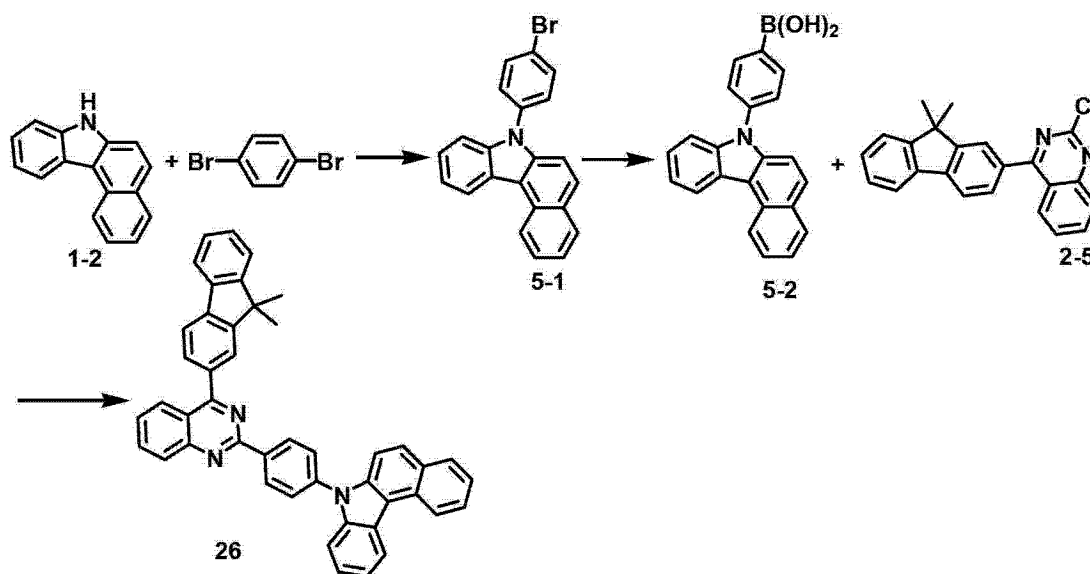
## [0114] 化合物 25 的制备

[0115] 将 NaH706mg (17.6mmol) 溶于 200mL DMF 中, 并加入溶于 200mL DMF 中的化合物 2-2。该混合物在室温下搅拌 1 小时, 并缓慢地加入到溶于 170mL DMF 的 4.3g (11.8mmol) 化合物 4-3 中。将混合物在室温下搅拌 1 天。用 30mL MeOH 和 30mL 蒸馏水淬灭混合物, 减压过滤, 并用蒸馏水和 MeOH 清洗。所得固体以 MeOH/EA、DMF 和 EA/THF 的顺序进行研磨, 溶于氯仿中, 用二氧化硅过滤, 并用 MeOH/EA 研磨, 得到化合物 25 (5.5g, 76.4%)。

[0116] MS/FAB: 613.75 (实验值), 613.25 (理论值)

[0117] [制备例 5] 制备化合物 26

[0118]



## [0119] 化合物 5-1 的制备

[0120] 在 100°C 对 30g (0.138mol) 化合物 1-2、1,4-二溴苯 98g (3 当量)、CuI 13.1g (0.5 当量)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 90g (3 当量)、乙二胺 9.3mL (1 当量) 以及 700mL 甲苯回流搅拌 12 小时。反应终止后, 用 EA 萃取混合物, 进行柱层析, 得到白色化合物 5-1 (39g, 56%)。

## [0121] 化合物 5-2 的制备

[0122] 化合物 5-1 (39g)、n-BuLi 50.3mL (1.2 当量) 以及 THF 500mL 在 -78°C 搅拌 30 分钟。搅拌完成后, 加入 B(OMe)<sub>3</sub> 36mL (1.5 当量), 混合物搅拌 12 小时并用 EA 萃取。随后, 进行柱层析, 得到白色化合物 5-2 (25g, 71%)。

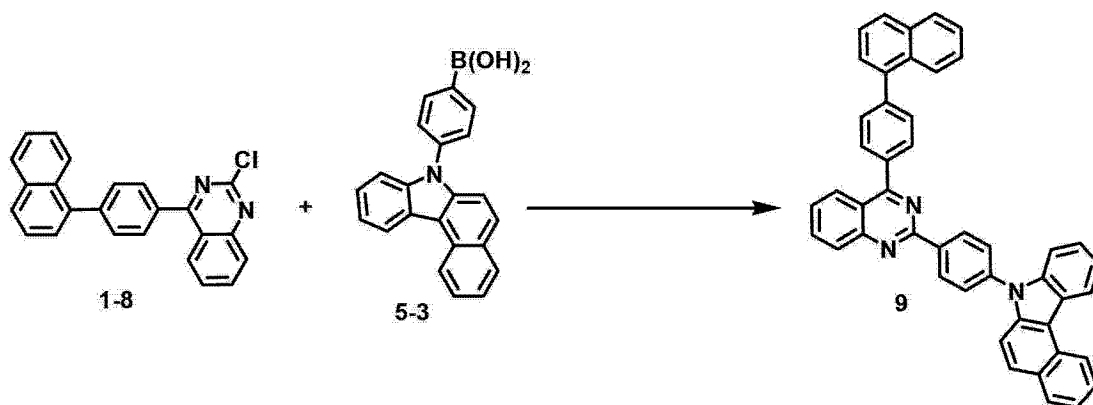
## [0123] 化合物 26 的制备

[0124] 6.8g (0.019mol) 化合物 2-5、9.64g (1.5 当量) 化合物 5-2、2M 的 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 12.4g (3 当量)、Pd(OAc)<sub>2</sub> 0.43g (0.1 当量)、P(t-Bu)<sub>3</sub> 3.8mL (0.3 当量)、120mL 甲苯以及 60mL EtOH 搅拌 12 小时。反应后, 用 EA 萃取混合物, 进行柱层析, 得到白色化合物 26 (5.8g, 50%)。

[0125] MS/FAB: 613.75 (实验值), 613.25 (理论值)

[0126] [制备例 6] 制备化合物 9

[0127]

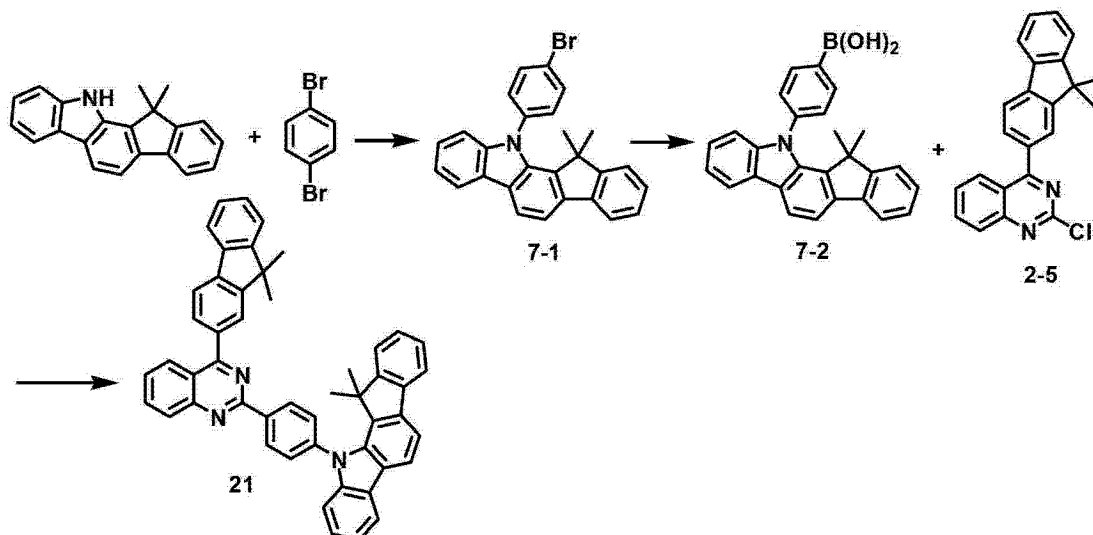


[0128] 6g(0.016mol) 化合物 1-3、8. 3g(1.5 当量) 化合物 5-3、2M 的  $K_2CO_3$  6.8g(3 当量)、 $Pd(PPh_3)_4$  1.9g(0.1 当量)、100mL 甲苯以及 50mL EtOH 在  $100^\circ C$  搅拌 12 小时。反应后,用 EA 萃取混合物,进行柱层析,得到白色化合物 9(7g, 70%)。

[0129] MS/FAB:623.74(实验值), 623.24(理论值)

[0130] [制备例 7] 制备化合物 21

[0131]



[0132] 化合物 7-1 的制备

[0133] 如制备实施例 5 中合成化合物 5-2 的相同方法来制备化合物 7-1(11g, 44%), 不同之处在于使用 15.3g(53.99mmol) 的 11,12-二氢-12,12-二甲基茚并[2,1-a]咪唑来代替化合物 1-2。

[0134] 化合物 7-2 的制备

[0135] 如制备实施例 5 中合成化合物 5-3 的相同方法来制备化合物 7-2(5.8g, 57%), 不同之处在于使用 11g(0.025mmol) 化合物 7-1 来代替化合物 5-1。

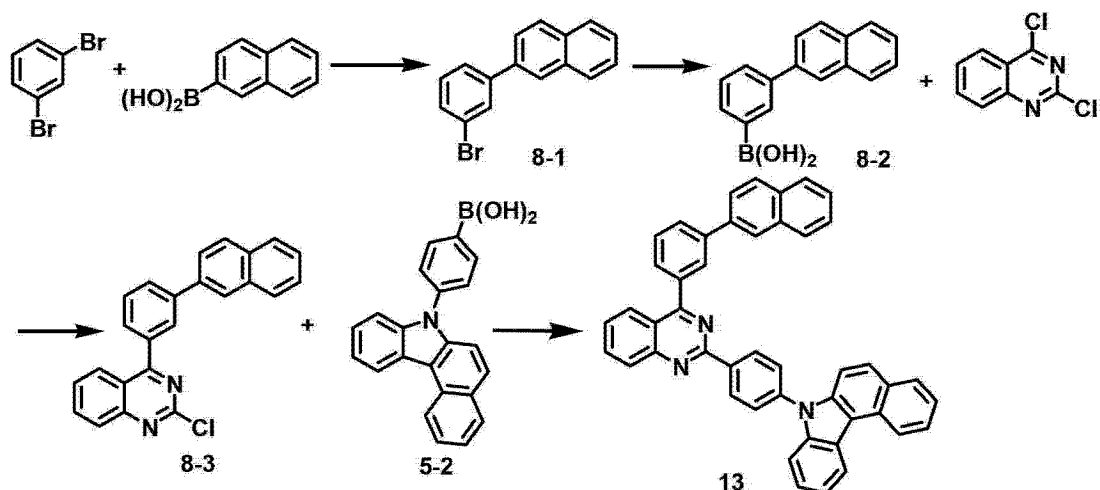
[0136] 化合物 21 的制备

[0137] 如制备实施例 5 中合成化合物 26 的相同方法来制备化合物 21(3.3g, 45%), 不同之处在于使用 5.1g(12.77mmol) 化合物 7-2 来代替化合物 5-2。

[0138] MS/FAB:679.85(实验值), 679.30(理论值)

[0139] [制备例 8] 制备化合物 13

[0140]



[0141] 化合物 8-1 的制备

[0142] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-6 的相同方法来制备化合物 8-1 (18.4g, 45%), 不同之处在于使用 1,3-二溴苯 25g (0.14mol) 来代替 1,4-二溴苯。

[0143] 化合物 8-2 的制备

[0144] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-7 的相同方法来制备化合物 8-2 (10g, 63%), 不同之处在于使用 18.4g (0.065mol) 化合物 8-1 来代替化合物 1-6。

[0145] 化合物 8-3 的制备

[0146] 如制备实施例 1 中合成化合物 1-8 的相同方法来制备化合物 8-3 (4.5g, 37%), 不同之处在于使用 8.8g (85.48mmol) 化合物 8-2 来代替化合物 1-7。

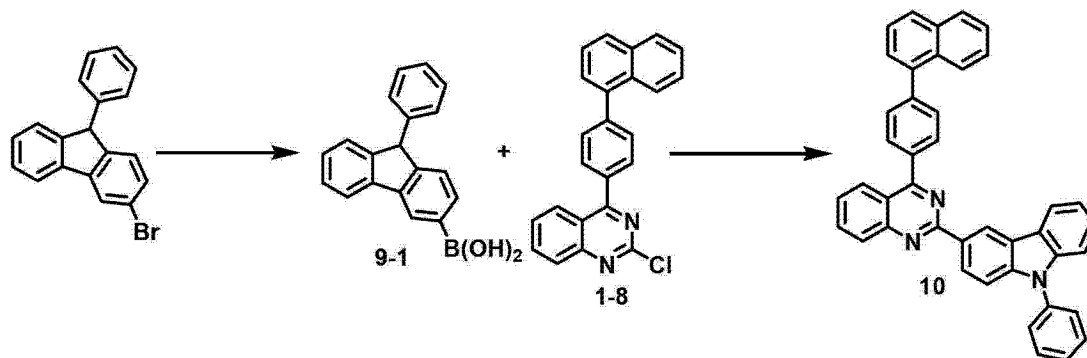
[0147] 化合物 13 的制备

[0148] 如制备实施例 1 中合成化合物 1 的相同方法来制备化合物 13 (4.3g, 56%), 不同之处在于使用 4.5g (0.012mol) 化合物 8-3 来代替化合物 1-8, 并使用 4.9g (0.014mol) 化合物 5-2 来代替化合物 1-5。

[0149] MS/FAB: 623.74 (实验值), 623.24 (理论值)

[0150] [制备例 9] 制备化合物 10

[0151]



[0152] 化合物 9-1 的制备

[0153] 将 3-溴-9-苯基-9H-吡唑 50g (0.155mol) 溶于 THF 中, 并在 -78 °C 缓慢加入 n-buLi 75mL (0.186mol, 2.5M 在己烷中)。一小时后, 加入三异丙基硼酸酯 53.5mL (0.233mol)。该混合物在室温下搅拌 12 小时, 并加入蒸馏水。用 EA 萃取混合物, 用



硫酸镁干燥,减压蒸馏,用 MC 和己烷重结晶,得到化合物 9-1 (33g, 0.115mol, 74%)。

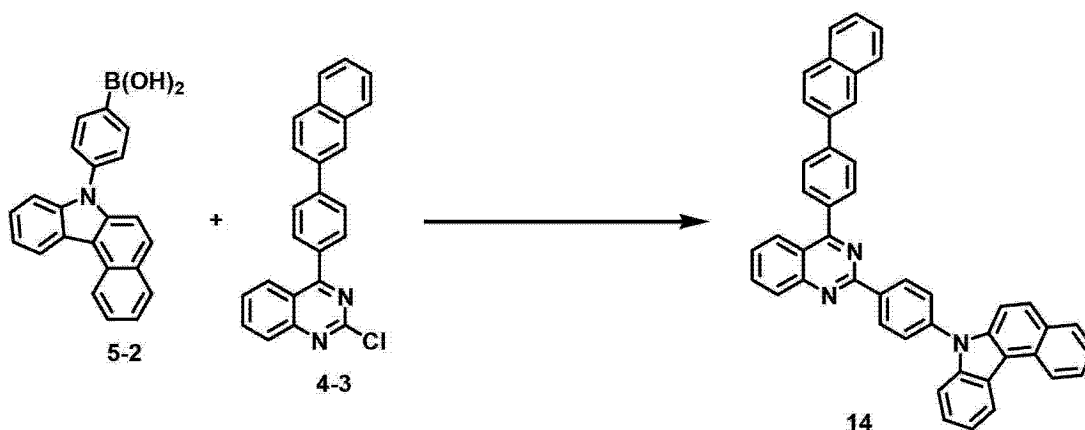
[0154] 化合物 10 的制备

[0155] 如制备实施例 1 中合成化合物 1 的相同方法来制备化合物 10 (5.7g, 9.94mmol, 73%), 不同之处在于使用 5.87g (20.44mmol) 化合物 9-1 来代替化合物 1-5。

[0156] MS/FAB: 573.68 (实验值), 573.22 (理论值)

[0157] [制备例 10] 制备化合物 14

[0158]

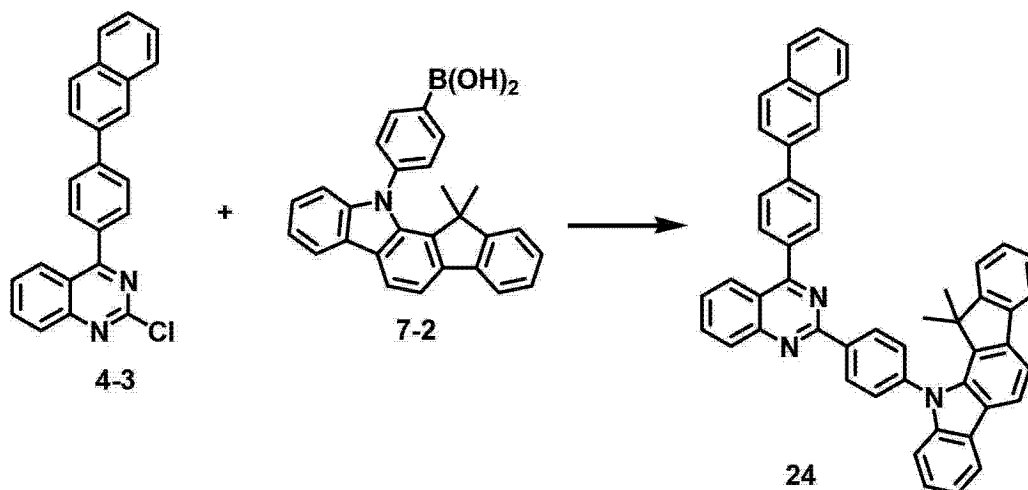


[0159] 在 120 °C 将 5g (13.63mmol) 化合物 4-3、6.9g (20.45mmol) 化合物 5-2、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 1.58g (1.36mmol)、2M 的 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5.65g (40.9mmol)、甲苯 80mL 以及乙醇 40mL 搅拌混合 5 小时。混合物冷却到室温,并加入蒸馏水。用 EA 萃取混合物,减压蒸馏,并用 EA 和 MeOH 重结晶。此外,用 THF 和 EA 进行重结晶,得到化合物 14 (2.7g, 4.43mmol, 32%)。

[0160] MS/FAB: 623.74 (实验值), 623.24 (理论值)

[0161] [制备例 11] 制备化合物 24

[0162]



[0163] 将 3.9g (10.7mmol) 化合物 4-3、5.2g (12.9mmol) 化合物 7-2 以及碳酸钠 3.4g (32.1mmol) 溶于包含 50mL 甲苯、20mL 乙醇以及 20mL 蒸馏水的混合物中,并加入 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 0.6g (0.6mmol)。该混合物在 120°C 搅拌 5 小时,冷却至室温,用 300mL EA 萃取,得到的有机层用 50mL 蒸馏水清洗。用无水 MgSO<sub>4</sub> 干燥有机层,减压去除有机溶剂。用硅胶

柱色谱层析分离所得固体,并重结晶,得到化合物 24(2.3g, 31%)。

[0164] MS/FAB:689.84(实验值),689.28(理论值)

[0165] [实施例 1] 使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造 OLED 器件

[0166] 通过使用本发明的电致发光材料制造 OLED 器件。首先,将由玻璃制成的用于 OLED 的透明电极 ITO 薄膜( $15\Omega/\square$ ) (购自三星康宁公司(Samsung-Corning)) 依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水进行超声清洗,并在使用之前储存在异丙醇中。然后,将 ITO 基片装在真空气相沉积设备的基片夹中,将 4,4',4''-三(N,N-(2-萘基)-苯基氨基)三苯胺(2-TNATA)置于真空气相沉积设备的小室(cell)中,然后,排气,使室内真空度最高达到 $10^{-6}$ 托。接着,向所述小室施加电流以蒸发 2-TNATA,从而在 ITO 基片上形成厚度为 60nm 的空穴注入层。接着,向真空气相沉积设备的另一个小室中加入 N,N'-二( $\alpha$ -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB),向所述小室施加电流来蒸发 NPB,从而在所述空穴注入层上形成 20nm 厚的空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层后,在其上面形成电致发光层,具体如下。将作为主体的本发明的化合物 1 放置在真空气相沉积设备的小室中,将作为掺杂剂的  $\text{Ir}(\text{pic})_3$ [三(1-苯基异喹啉基)铱(III)] 放置在真空气相沉积设备的另一室中。以不同的速率蒸发两种材料,这样以 4-10 重量% 发生掺杂,从而在空穴传输层上气相沉积 30nm 厚的电致发光层。之后,在电致发光层上气相沉积 20nm 厚的三(8-羟基喹啉)-铝(III)(Alq) 作为电子传输层。接着,气相沉积厚度为 1-2nm 的喹啉酸锂(Liq) 作为电子注入层,使用另一真空气相沉积设备来沉积厚度为 150nm 的 Al 阴极,从而制得 OLED 器件。

[0167] 在 OLED 器件中用作电致发光材料的各种化合物在使用前通过 $10^{-6}$ 托的真空升华纯化。

[0168] 作为结果,6.8V 的电压下电流流动为  $14.3\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1050\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0169] [实施例 2]

[0170] 使用实施例 1 的相同方法来制造 OLED 器件,不同之处在于,在电致发光层中使用化合物 18 作为基质材料。

[0171] 作为结果,6.5V 的电压下电流流动为  $15.1\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1040\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0172] [实施例 3]

[0173] 使用实施例 1 的相同方法来制造 OLED 器件,不同之处在于,在电致发光层中使用化合物 9 作为基质材料。

[0174] 作为结果,6.5V 的电压下电流流动为  $13.9\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1060\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0175] [实施例 4]

[0176] 使用实施例 1 的相同方法来制造 OLED 器件,不同之处在于,在电致发光层中使用化合物 20 作为基质材料。

[0177] 作为结果,6.9V 的电压下电流流动为  $14.5\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1030\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0178] [实施例 5]

[0179] 使用实施例 1 的相同方法来制造 OLED 器件,不同之处在于,在电致发光层中使用化合物 25 作为基质材料。

[0180] 作为结果,7.0V 的电压下电流流动为  $14.2\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1050\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0181] [比较例 1]

[0182] 如实施例 1 所述的相同方法来制备 OLED 器件,不同之处在于,在电致发光层中使用 4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)代替本发明的化合物作为基质材料,并使用二(2-甲基-8-喹啉合(quinolinato))(对-苯基-苯酚)铝(III)(BA1q)作为空穴阻隔层。

[0183] 作为结果,7.5V 的电压下电流流动为  $15.3\text{mA}/\text{cm}^2$ ,确认发射了  $1000\text{cd}/\text{m}^2$  的红光。

[0184] 证实相比于传统材料,本发明的有机电致发光化合物展现出优异的电致发光性质。使用本发明的有机电致发光化合物作为基质材料的器件能展现出优异的电致发光特性并能够降低操作电压,从而增加功率效率,并进而消耗较少的功率。

[0185] 虽然出于阐述的目的描述了本发明的优选实施方式,但是本领域技术人员应理解,各种改进、增加和替代方式也是可能的,不背离所附权利要求书所限定的本发明的范围和精神。

[0186] 工业应用性

[0187] 根据本发明,用于有机电子材料的化合物可用于制造具有改进的功率效率和降低的操作电压,同时展现出优良的发光效率的 OLED 器件。