



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107573925 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201610521754.0

(22)申请日 2016.07.05

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区金山工业区九
工路1568号

(72)发明人 王历平

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07D 307/77(2006.01)

C07D 307/91(2006.01)

C07F 7/10(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

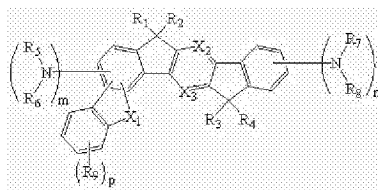
权利要求书2页 说明书12页

(54)发明名称

一种有机电致发光化合物

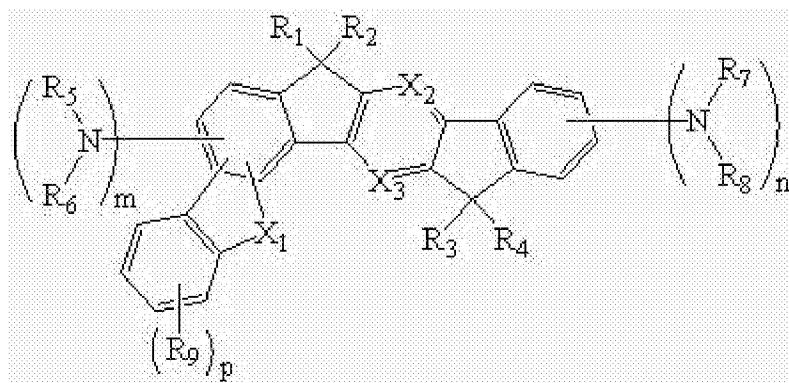
(57)摘要

本发明提供了一种有机电致发光化合物，其具有下式(I)所示的结构：

(I), 其中, $R_1 \sim$

R_9 各自独立地选自:H、卤素、氰基、C1~C20的链烷基、C1~C20的卤代链烷基、C3~C20的环烷基、C3~C20的卤代环烷基、C1~C20的烷氧基、C1~C20的硅烷基、成环碳数为6~30的芳氧基、成环碳数为6~30的芳烃基和成环碳数为6~30的杂环芳烃基; X_1 选自:O、S、S=O、O=S=O; $X_2 \sim X_3$ 各自独立地选自:C、N; m 和 n 各自独立地为0或1, p 为0~4的整数。采用该化合物用作OLED发光层的掺杂材料,所得的OLED器件使用寿命长、热分解温度较高、热稳定性好,且具有优异的发光效率和色纯度。

1. 一种有机电致发光化合物, 其特征在于, 所述有机电致发光化合物具有下式(I)所示的结构:



(I)

其中, $R_1 \sim R_9$ 各自独立地选自: H、卤素、氰基、C1~C20的链烷基、C1~C20的卤代链烷基、C3~C20的环烷基、C3~C20的卤代环烷基、C1~C20的烷氧基、C1~C20的硅烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳氧基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基;

其中, X_1 选自: O、S、S=O、O=S=O;

其中, $X_2 \sim X_3$ 各自独立地选自: C、N;

其中, m 和 n 各自独立地为0或1, p 为0~4的整数。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, R_9 为H。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: H、C1~C20的链烷基、C3~C20的环烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

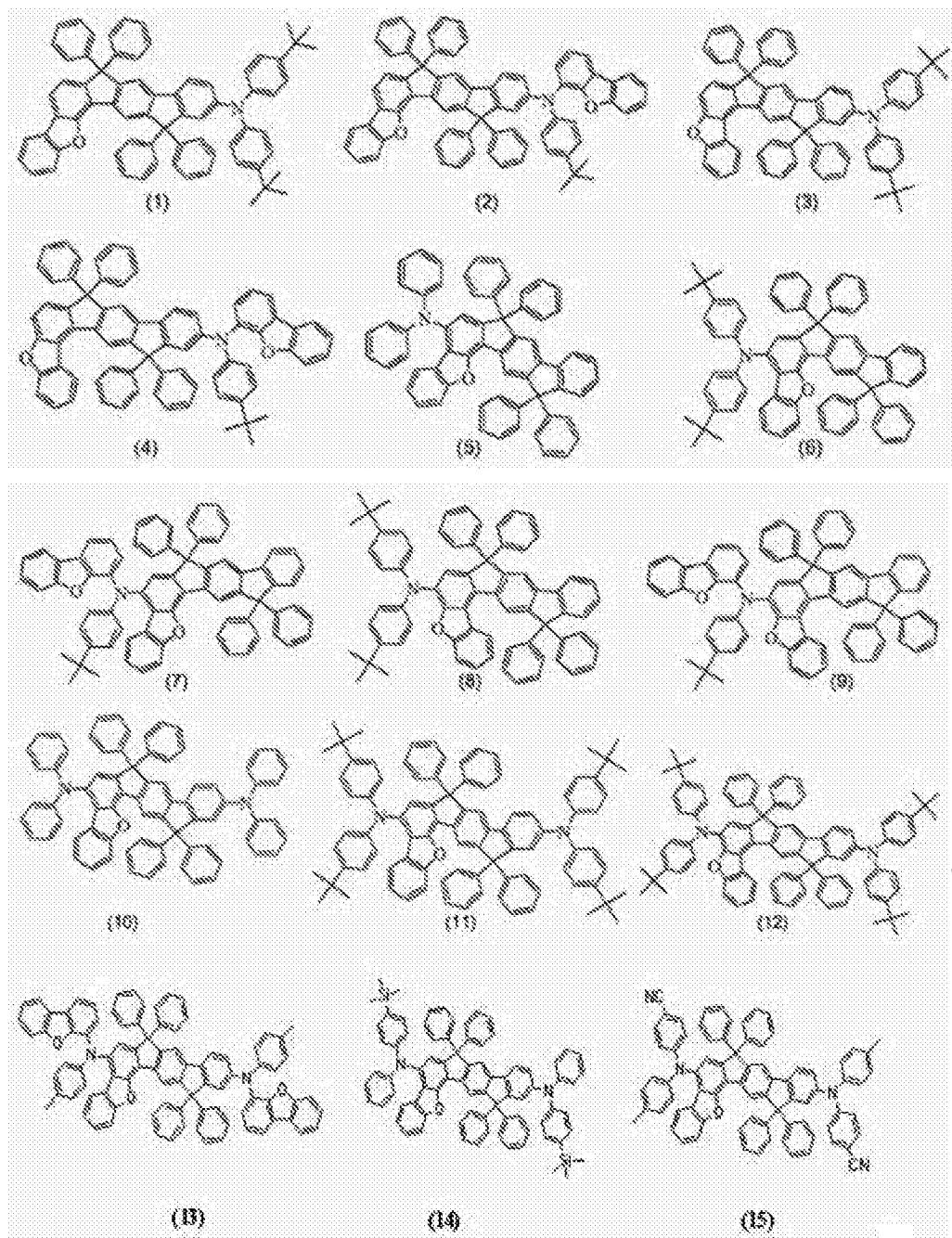
4. 根据权利要求3所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: 有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, X_1 为O。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, $X_2 \sim X_3$ 均为C。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, m 和 n 中至少一个为1且 $p=0$ 。

8. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物, 其特征在于, 所述有机电致发光化合物选自以下任一种:



9. 一种OLED发光层掺杂材料,其特征在于,其含有如权利要求1-8中任一项所述的有机电致发光化合物。

10. 一种OLED器件,其特征在于,其含有如权利要求1-8中任一项所述的有机电致发光化合物。

一种有机电致发光化合物

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光材料,尤其涉及一种有机电致发光化合物。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diodes,下文简称“OLED”)由于具有自发光的特性,相比于液晶显示技术,具有高对比度、宽视角、响应快、功耗低、色彩再现性好以及可实现柔性器件的巨大优势,在显示和照明领域都得到了广泛的商业化应用。

[0003] 随着有机电致发光材料的发展,红光材料和绿光材料已经基本满足显示的需要。然而,蓝光材料由于其宽带隙的特征,电荷注入困难,在发光效率和寿命方面相对于红光和绿光是落后的。另外,市场上的部分蓝光材料的工作电压较高,所能达到的色值也不理想。然而,蓝色发光,特别是深蓝光的性能,对于提高显示质量和降低功耗具有重要的影响。

[0004] 改善OLED蓝光材料的使用寿命和色值的关键在于器件中的有机电致发光化合物的选择。根据现有技术,可用作OLED蓝光材料的有机电致发光化合物有许多种类,其中使用广泛的化合物为含有一个或多个稠环的芳香基团和/或茚并芴基团的芳香胺;比如专利US5153073中所公开的茈-芳基胺和W02012048780中所公开的茈-芳基胺;又如,W02008006449所披露的苯并茚并芴胺;以及W02007170847所公开的二苯并茚并芴胺等等。

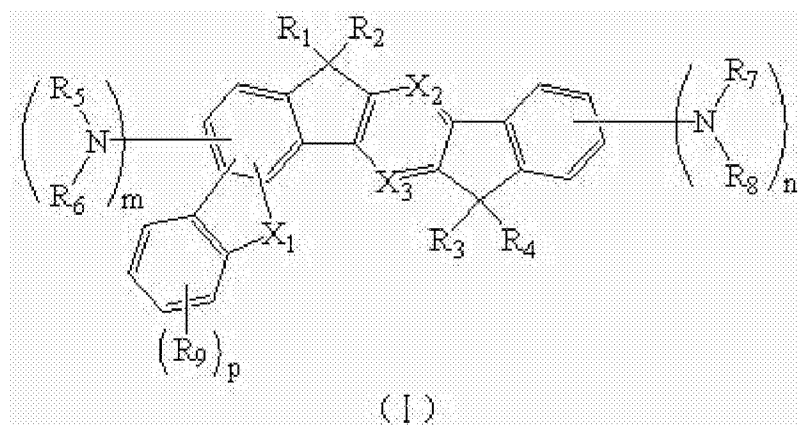
[0005] 此外,部分现有技术还公开了含有稠和在芴体系上的芳香基团的芴胺可用作OLED蓝光材料。例如,US20120161615所披露的技术方案,其中所采用的化合物含有两个或多个芳基胺基;然而,此化合物体系发出的蓝光并不够“纯”,展现出的是绿色至天蓝色的发光。另外,KR2009131536和W02004061048还公开了一系列带有二苯基氨基的苯并芴衍生物。

[0006] 然而,以上现有技术中披露的各种化合物往往存在以下缺陷:发出的蓝光波长过短,对人眼有所伤害;或者在器件中所表现的效率和寿命欠佳;以及色纯度较差,满足不了使用者的要求。

[0007] 因此,研发出高效率、长寿命且色纯度高的蓝色发光材料,尤其是研发出高效率、长寿命且色纯度高的深蓝色发光材料,对于促进有机电致发光显示和照明技术的发展具有重大的意义。

发明内容

[0008] 鉴于现有技术中存在的种种缺陷与不足,本发明旨在提供一种合适的有机化合物,作为有机电致蓝色发光材料。因此,本发明的第一方面,提供了一种有机电致发光化合物,其具有下式(I)所示的结构:



其中, $R_1 \sim R_9$ 各自独立地选

自: H、卤素、氰基、C1~C20的链烷基、C1~C20的卤代链烷基、C3~C20的环烷基、C3~C20的卤代环烷基、C1~C20的烷氧基、C1~C20的硅烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳氧基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基;

其中, X_1 选自: O、S、S=O、O=S=O;

其中, $X_2 \sim X_3$ 各自独立地选自: C、N;

其中, m 和 n 各自独立地为0或1, p 为0~4的整数。

[0009] 优选地, 在以上通式(I)中, R_9 为H。

[0010] 优选地, 在以上通式(I)中, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: H、C1~C20的链烷基、C3~C20的环烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

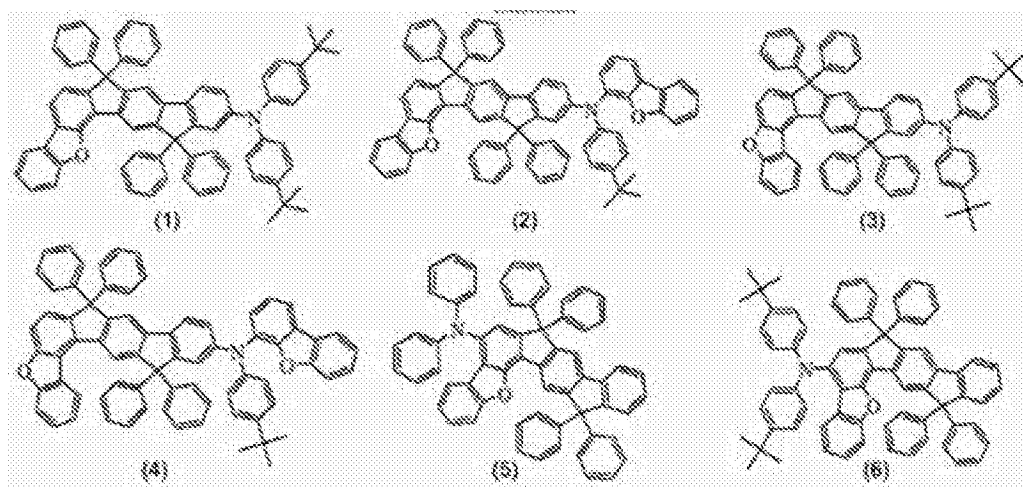
[0011] 进一步优选地, 在以上通式(I)中, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: 有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

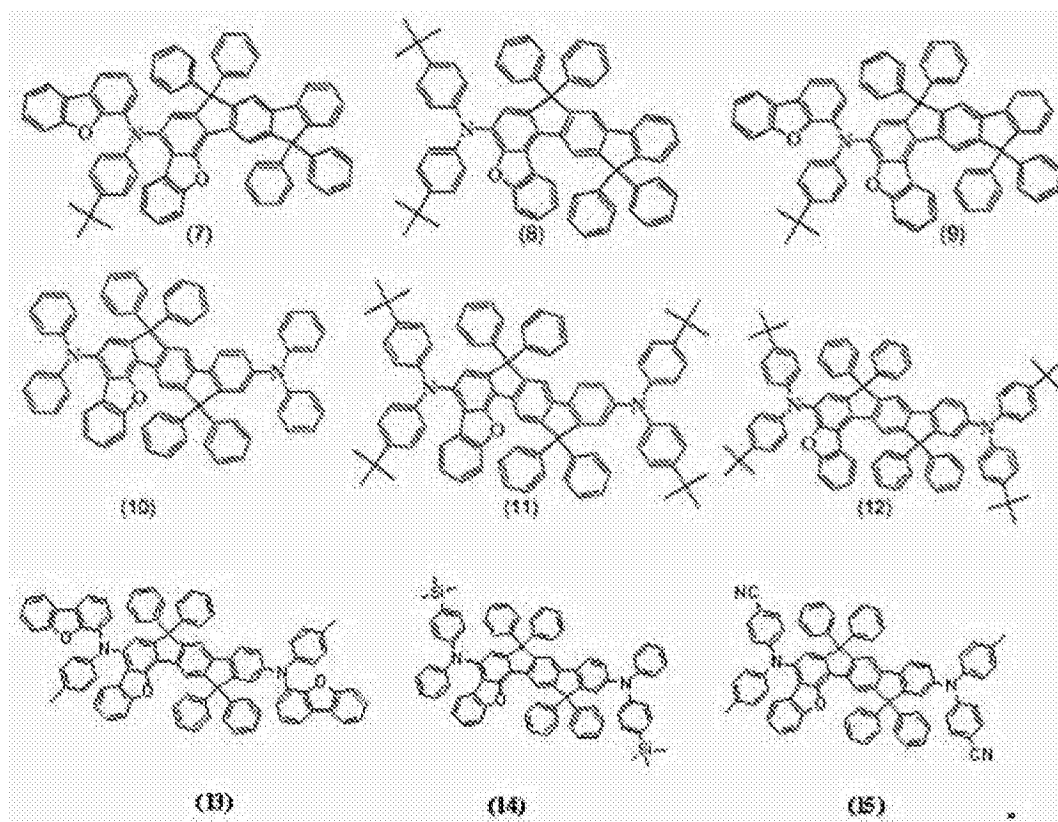
[0012] 优选地, 在以上通式(I)中, X_1 为O。

[0013] 优选地, 在以上通式(I)中, $X_2 \sim X_3$ 均为C。

[0014] 优选地, 在以上通式(I)中, m 和 n 中至少一个为1且 $p=0$ 。

[0015] 具体地, 所述有机电致发光化合物优选自以下任一种:





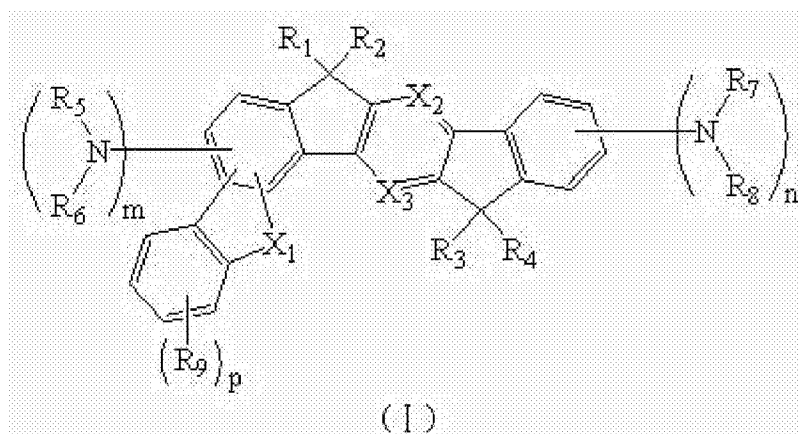
本发明的第二方面,提供了一种OLED发光层掺杂材料,其含有本发明第一方面所述的有机电致发光化合物。

[0016] 本发明的第三方面,提供了一种OLED器件,其含有本发明第一方面所述的有机电致发光化合物。

[0017] 总之,采用通式(I)所示的有机电致发光化合物用作OLED发光层的掺杂材料,所得的OLED器件使用寿命长、热分解温度较高、热稳定性好,且具有较高的发光效率和色纯度。因此,本发明所提供的有机电致发光化合物具有广泛的应用价值和出色的市场潜力;该有机电致发光化合物尤其适合于作为高效率、长寿命且色纯度高的深蓝色发光材料,在一定程度上促进了有机电致发光显示和照明技术的发展。

具体实施方式

[0018] 本发明的第一方面,提供了一种有机电致发光化合物,其具有下式(I)所示的结构:



其中, $R_1 \sim R_9$ 各自独立地选

自: H、卤素、氰基、C1~C20的链烷基、C1~C20的卤代链烷基、C3~C20的环烷基、C3~C20的卤代环烷基、C1~C20的烷氧基、C1~C20的硅烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳氧基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基;

其中, X_1 选自: O、S、S=O、O=S=O;

其中, $X_2 \sim X_3$ 各自独立地选自: C、N;

其中, m 和 n 各自独立地为0或1, p 为0~4的整数。

[0019] 在一个优选实施例中, 在以上通式(I)中, R_9 为H。

[0020] 在一个优选实施例中, 在以上通式(I)中, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: H、C1~C20的链烷基、C3~C20的环烷基、有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

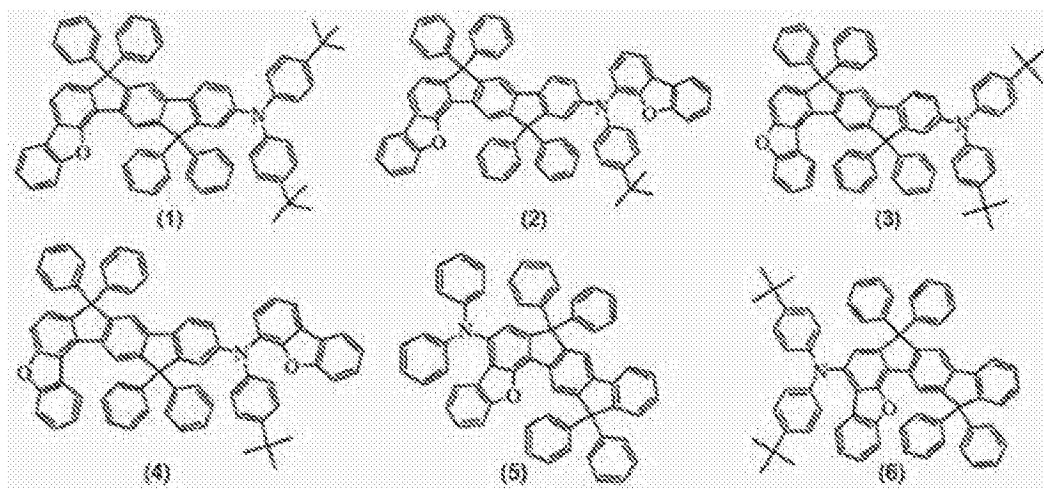
[0021] 在一个进一步优选的实施例中, 在以上通式(I)中, $R_1 \sim R_8$ 各自独立地选自: 有取代或无取代的成环碳数为6~30的芳烃基和有取代或无取代的成环碳数为6~30的杂环芳烃基。

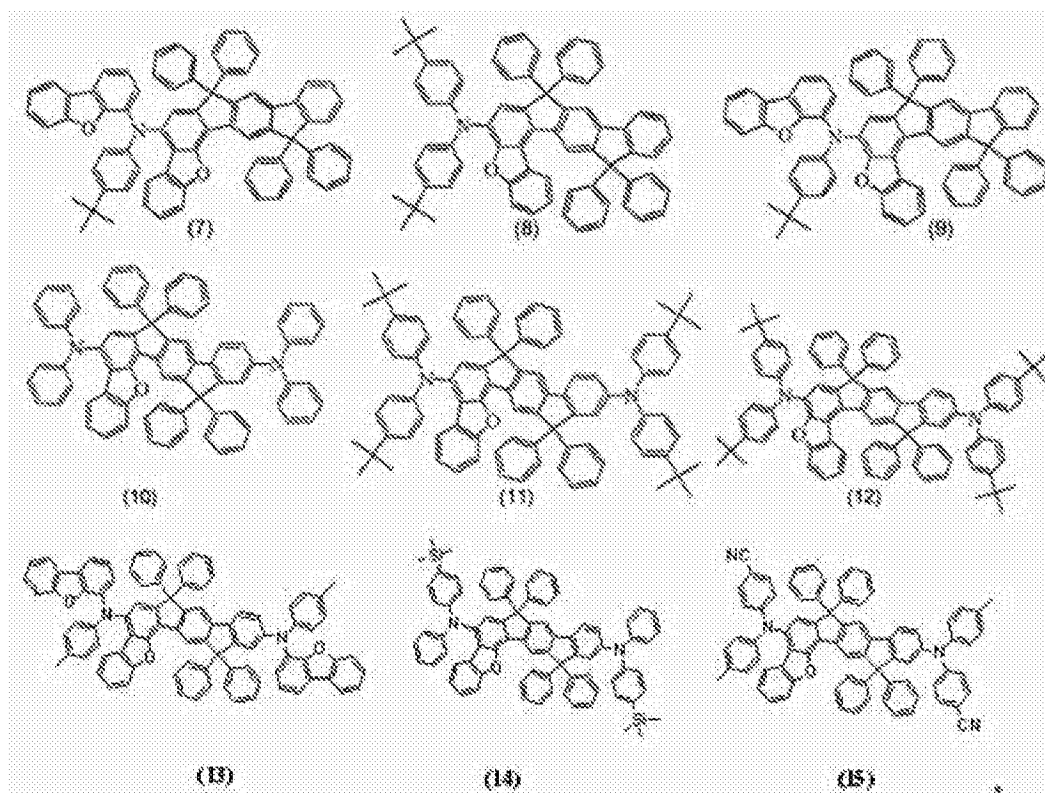
[0022] 在一个优选实施例中, 在以上通式(I)中, X_1 为O。

[0023] 在一个优选实施例中, 在以上通式(I)中, $X_2 \sim X_3$ 均为C。

[0024] 在一个优选实施例中, 在以上通式(I)中, m 和 n 中至少一个为1且 $p=0$ 。

[0025] 在一个更进一步优选的实施例中, 所述有机电致发光化合物选自以下任一种:



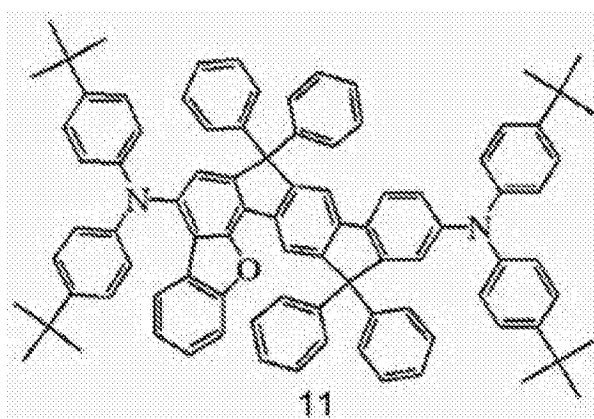


本发明的第二方面,提供了一种OLED发光层掺杂材料,其含有本发明第一方面所述的有机电致发光化合物。

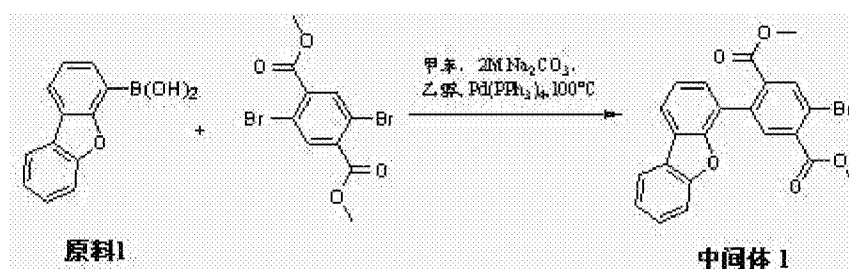
[0026] 本发明的第三方面,提供了一种OLED器件,其含有本发明第一方面所述的有机电致发光化合物。

[0027] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步阐述,但本发明并不限于以下实施例。所述方法如无特殊说明均为常规方法;所述原料如无特殊说明均能从公开商业途径获得。

[0028] 实施例1 化合物11的制备



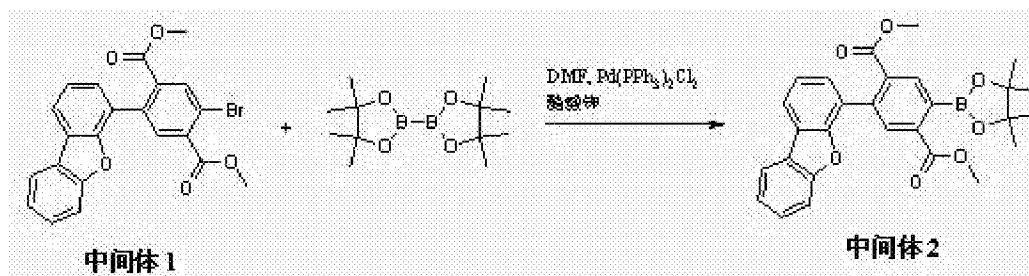
步骤一:合成中间体1



将原料1(21.2 g, 100 mmol)和2,5-二溴对苯二甲酸甲酯(35.2 g, 100 mmol)溶解于500 ml的甲苯溶液中,然后加入100 ml的2M的碳酸钠水溶液和100 ml 的乙醇,用氮气排气一个小时后,加入催化剂四(三苯基膦)钯($\text{Pd(PPh}_3)_4$), 3.5 g, 3 mmol),搅拌条件下,加热至100℃,反应24小时后,冷却至室温,加入二氯甲烷和去离子水,萃取有机相,用无水硫酸镁干燥后,过滤、减压、浓缩,用硅胶柱分离提纯,洗脱剂为石油醚/乙酸乙酯=4:1(v:v),得到纯的中间体1约34.2 g(78 mmol),收率约为78%。

[0029] 中间体1的质谱MS[ESI^+] $m/z = 438.16$ (理论值为438.01)。

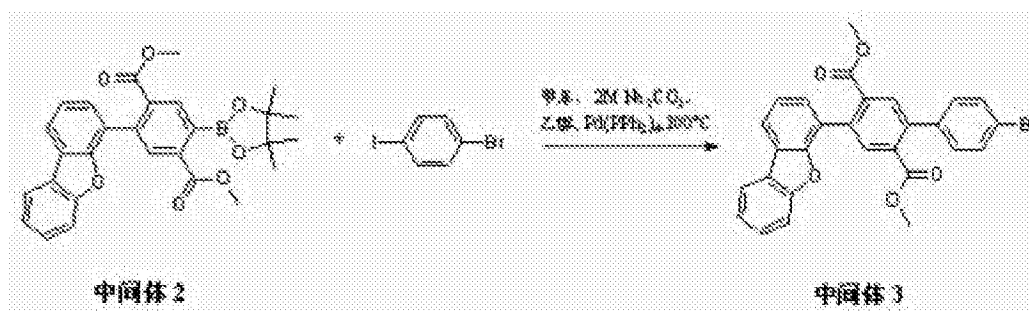
[0030] 步骤二:合成中间体2



将中间体1(34.2g, 78 mmol)和联硼酸频那醇酯(28.3g, 80 mmol)溶解于200 ml的无水N,N-二甲基甲酰胺中,搅拌条件下,用氩气排气30分钟后,加入醋酸钾(19.6g, 200 mmol)和二(三苯基膦)二氯化钯(1.6g, 2.3 mmol),升温至90℃,反应3小时后,降至室温,加入去离子水和乙酸乙酯,萃取有机相,用无水硫酸镁干燥后,过滤、减压、浓缩,用硅胶柱分离提纯,洗脱剂为石油醚/乙酸乙酯=2:1(v:v),得到纯的中间体2约25 g(51 mmol),收率约为65%。

[0031] 中间体2的质谱MS[ESI^+] $m/z = 486.26$ (理论值为486.18)。

[0032] 步骤三:合成中间体3

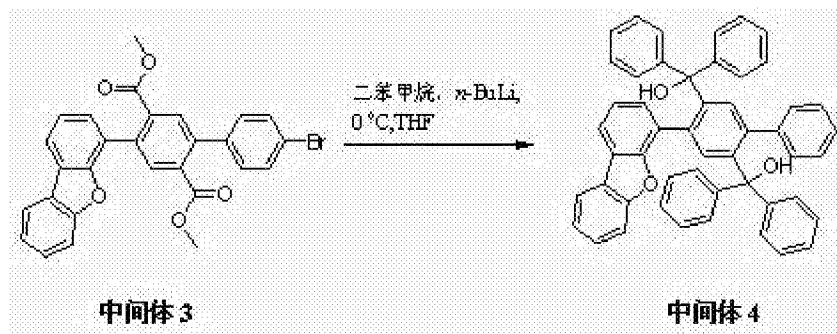


将中间体2(25 g, 51 mmol)和对溴碘苯(14.1 g, 50 mmol)溶解于150ml的甲苯溶液中,然后加入30 ml的2M的碳酸钠水溶液和30 ml 的乙醇,用氮气排气一个小时后,加入催化剂四(三苯基膦)钯($\text{Pd(PPh}_3)_4$), 1.8 g, 1.5 mmol),搅拌条件下,加热至100℃,反应12小时后,冷却至室温,加入二氯甲烷和去离子水,萃取有机相,用无水硫酸镁干燥,过滤、减压、浓缩,用硅胶柱分离提纯,洗脱剂为石油醚/二氯甲烷=2:1(v:v),得到纯的中间体3约23.4 g

(45.5 mmol),收率约为91%。

[0033] 中间体3的质谱MS[ES1⁺] m/z = 514.21 (理论值为514.04)。

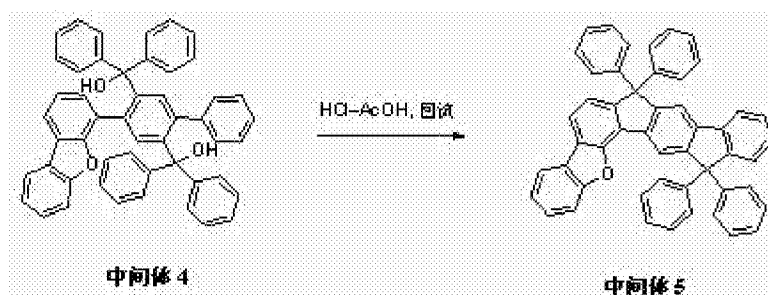
[0034] 步骤四:合成中间体4



将二苯甲烷(16.8 g, 100 mmol)溶解于200 ml的无水四氢呋喃中,冰浴冷却至0°C,在氩气保护下,缓慢注入正丁基锂溶液(2.5M, 48 ml);在此条件下反应1小时,将溶解于无水四氢呋喃的中间体3(23.4g, 45.5 mmol)溶液缓慢注入到以上反应体系,先在0°C下反应3小时,升温至室温,继续反应1.5小时。接着,向反应体系注入少量乙醇,倒入圆底烧瓶,再将四氢呋喃溶剂减压蒸馏,然后往反应体系中加入二氯甲烷和去离子水,搅拌、萃取有机相,用无水硫酸镁干燥,过滤、减压、浓缩,用硅胶柱分离提纯,洗脱剂为石油醚/二氯甲烷(v:v)=2:1;得到纯的中间体4约17.4 g(25.5 mmol),收率约为56%。

[0035] 中间体4的质谱MS[ES1⁺] m/z = 584.35 (理论值为684.27)。

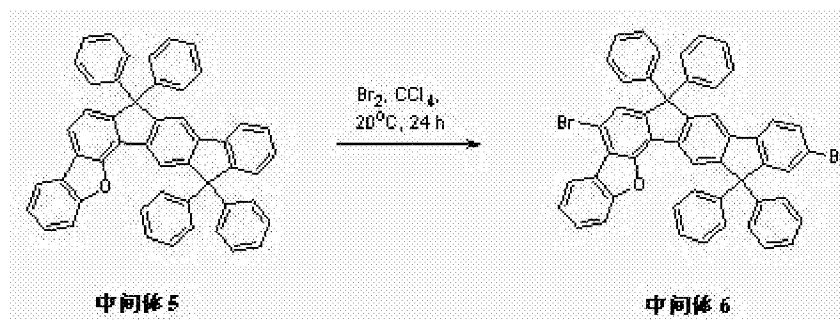
[0036] 步骤五:合成中间体5



将中间体4(17.4 g, 25.5mmol)溶解于200 ml的冰醋酸中,然后加入催化量的稀盐酸(5 mol%, 12 N),将整个反应体系加热至回流,反应16小时后,冷却至室温,将溶剂减压旋蒸,用硅胶柱分离提纯,洗脱剂为石油醚/二氯甲烷(v:v)=1:1;得到纯的中间体5约14 g(22.0 mmol),收率约为 85%。

[0037] 中间体5的质谱MS[ES1⁺] m/z = 648.36 (理论值为648.25)。

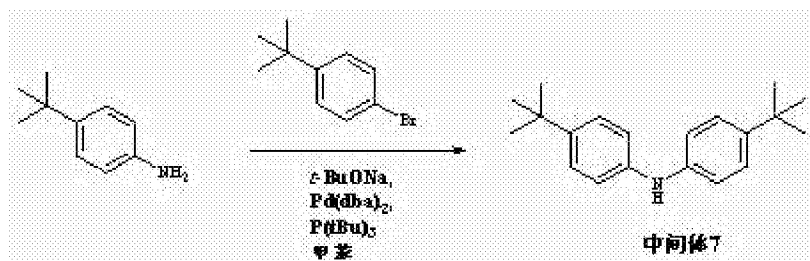
[0038] 步骤六:合成中间体6



将中间体5(14.0 g, 22.0 mmol)溶解于100 ml的四氯化碳中,并将液溴(7.2g, 45 mmol)于一个小时内缓慢加入其中,在室温下反应24小时后,有固体析出,直接将固体用布氏漏斗过滤出来,并用正己烷洗涤多次,再用乙酸乙酯/正己烷(1:1)进行重结晶,得到白色粉末10.4 g(13.0 mmol),即为中间体6,收率为59%。

[0039] 中间体6的质谱MS[ES1⁺] m/z = 806.21 (理论值为804.07)。

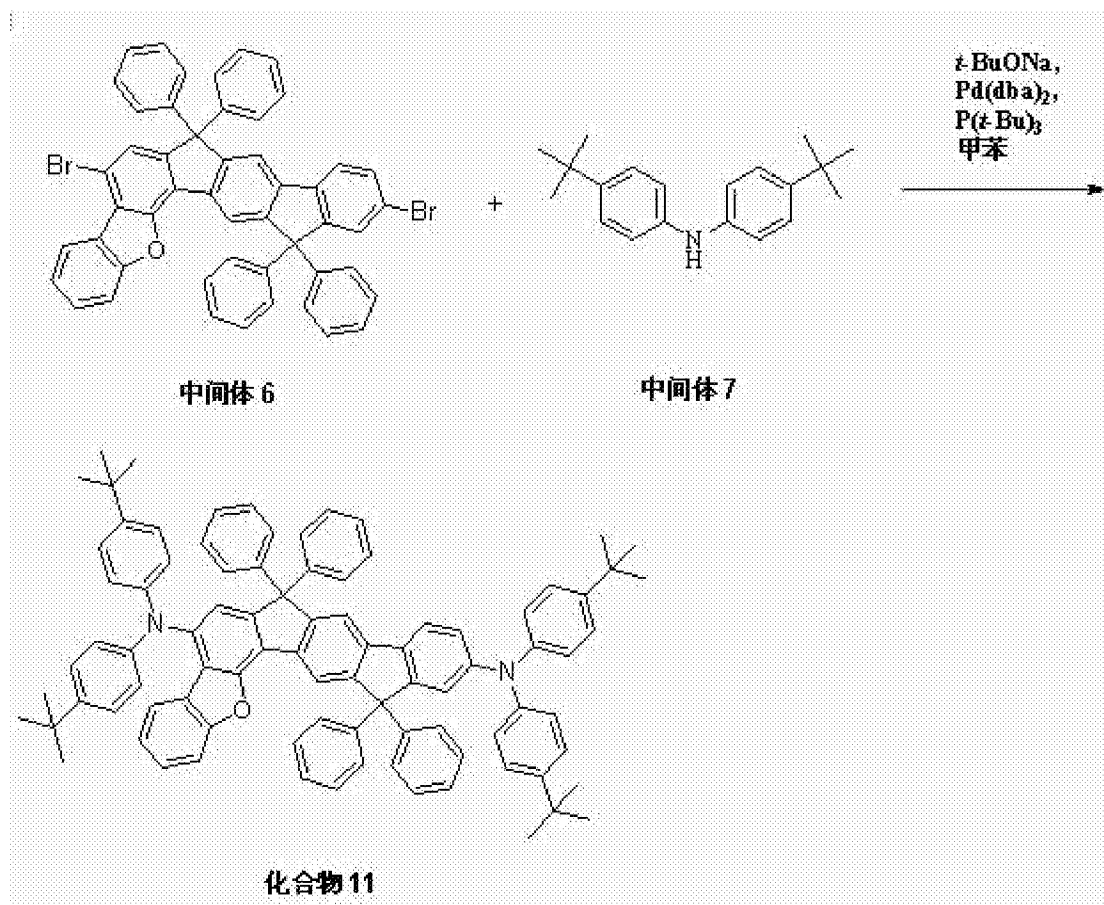
[0040] 步骤七:合成中间体7



将4-叔丁基-1-苯胺(7.5 g, 50 mmol)、4-叔丁基-1-溴苯(10.6g, 20 mmol)、双(二苄亚基丙酮)钯(0.85 g, 1.5mmol)、三叔丁基膦(0.6 g, 3 mmol)及甲苯(200 ml)的混合物,在氩气流下加热至90℃,再加入叔丁醇钠(0.3 g, 3 mmol),在氩气气氛下加热至110℃,搅拌反应12小时。将反应混合物冷却至室温,然后加入水进行分液;将所得的有机层的溶剂进行浓缩,将所得的固体用硅胶柱色谱法提纯,得到中间体7(10.2 g, 36 mmol),72%的收率。

[0041] 中间体7的质谱MS[ES1⁺] m/z= 282.34 (理论值为281.44)。

[0042] 步骤八:合成化合物11

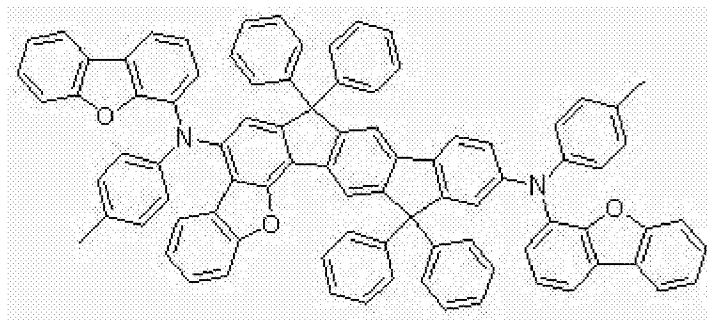


将中间体6(8.0 g, 10.0 mmol)、中间体7(5.9 g, 22.0 mmol)、双(二苄亚基丙酮)钯

(340 mg, 0.6 mmol)、三叔丁基膦(240 mg, 1.2 mmol)及甲苯(100 ml)的混合物,在氩气气流下加热至90℃,再加入叔丁醇钠(120 mg, 1.2 mmol),在氩气气氛下加热至110℃,搅拌反应24小时。将反应混合物冷却至室温,加入水进行分液;将所得的有机层的溶剂进行浓缩,将所得的固体用硅胶柱色谱法提纯,得到目标产物化合物11(8.2 g, 6.8 mmol), 68%的收率。

[0043] 化合物11的质谱MS[ES1⁺] m/z= 1206.73 (理论值为1206.64)。

[0044] 实施例2 化合物13的制备

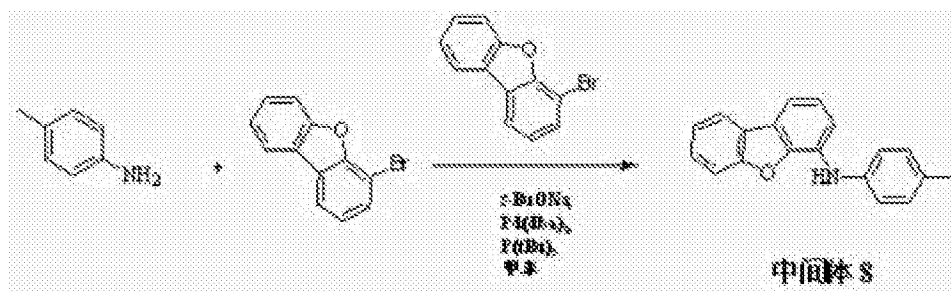


13

步骤一至六:合成中间体1-6

中间体1-6的合成方法与具体步骤与实施例1中的相同。

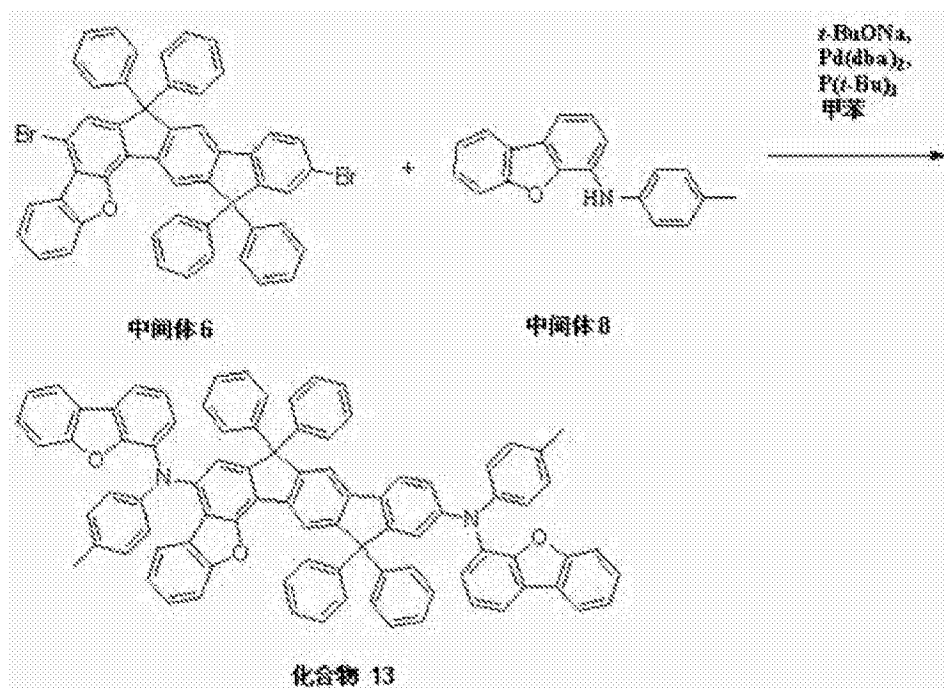
[0045] 步骤七:合成中间体8



将4-甲基-1-苯胺(5.4 g, 50 mmol)、4-溴二苯并呋喃(12.4 g, 50 mmol)、双(二苄亚基丙酮)钯(0.8 g, 1.5 mmol)、三叔丁基膦(0.6 g, 3 mmol)及甲苯(100 ml)的混合物,在氩气气流下加热至90℃,接着加入叔丁醇钠(0.3 g, 3 mmol),在氩气气氛下加热至110℃,搅拌反应12小时。将反应混合物冷却至室温,加入水进行分液;将所得的有机层的溶剂进行浓缩,将所得的固体用硅胶柱色谱法提纯,得到中间体8(20.2 g, 39 mmol), 78%的收率。

[0046] 中间体8的质谱MS[ES1⁺] m/z= 273.25 (理论值为273.12)。

[0047] 步骤八:合成化合物13



将中间体6(8.0 g, 10.0 mmol)、中间体8(6.0 g, 22.0 mmol)、双(二苄亚基丙酮)钯(340 mg, 0.6 mmol)、三叔丁基膦(240 mg, 1.2 mmol)及甲苯(100 ml)的混合物,在氩气气流下加热至90℃,再加入叔丁醇钠(120 mg, 1.2 mmol),在氩气气氛下加热至110℃,搅拌反应24小时。将反应混合物冷却至室温,加入水进行分液;将所得的有机层的溶剂进行浓缩,将所得的固体用硅胶柱色谱法提纯,得到目标产物化合物13(7.5 g, 6.3 mmol), 63%的收率。

[0048] 化合物13的质谱MS[ES1⁺] m/z= 1190.52 (理论值为1190.44)。

[0049] 实施例3光致发光光谱检测

将化合物11和化合物13溶解在甲苯溶剂中,浓度约为10⁻⁴ mol/L,在E1PLMM010光致发光光谱仪上,以300 nm为激发光,测得二者的光致发光(PL)光谱主峰见表1。

[0050] 实施例4 热分解温度测试

在BRUKER热分解测试仪器上,以20℃每分钟的升温速率,于25-600℃的温度范围内,分别测试化合物11和化合物13在失重5%时对应的热分解温度(T95),其检测结果见下表1。

	PL 光谱主峰 (nm)	T95 (℃)
化合物 11	473	432
化合物 13	466	452

表 1

[0051] 实施例5 含化合物11的OLED器件的制备

在25 x 75 x 1.1mm尺寸的玻璃基板上设置膜厚为120 nm的、由氧化铟锡构成的透明电极。然后对该玻璃基板进行氧等离子处理,洗净后,将该基板放置在真空度为10×10⁻⁷ torr的蒸镀设备上;

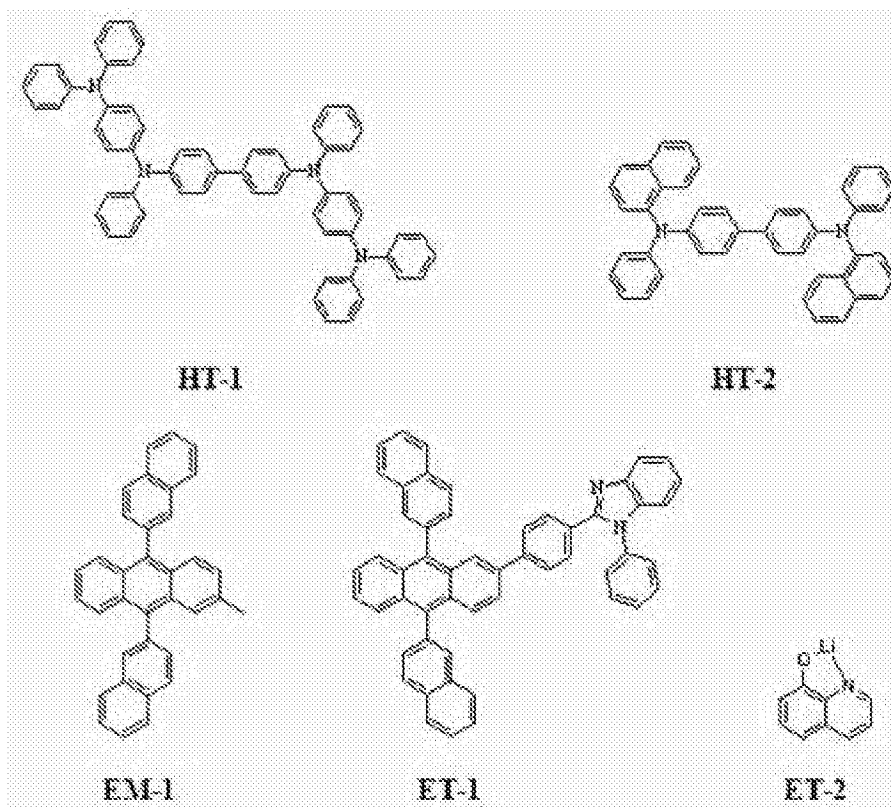
首先,蒸镀70 nm厚的HT-1作为空穴注入层,然后在它上面蒸镀20 nm的HT-2作为空穴

传输层；

接着，用EM-1作为主体材料，用所述化合物11作为掺杂材料，以97:3重量比同时蒸镀，形成厚25 nm的发光层；

然后，蒸镀35 nm的ET-1:ET-2(质量比为1:1)作为电子传输层，然后蒸镀2 nm厚的ET-2作为电子注入层，最后蒸镀120nm厚的铝作为阴极。

[0052] 上述OLED器件制备过程中涉及的化合物HT-1、HT-2、EM-1、ET-1和ET-2分别是如下所示结构的化合物：



实施例6 含化合物13的OLED器件的制备

在25 x 75 x 1.1mm尺寸的玻璃基板上设置膜厚为120 nm的、由氧化铟锡构成的透明电极。然后对该玻璃基板进行氧等离子处理，洗净后，将该基板放置在真空度为 10×10^{-7} torr的蒸镀设备上；

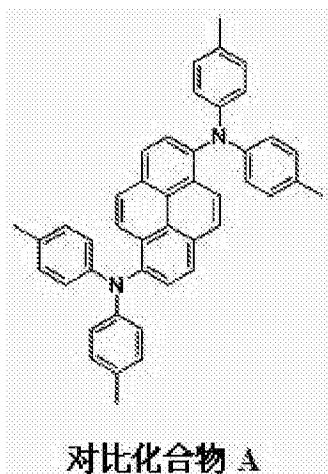
首先，蒸镀70 nm厚的HT-1作为空穴注入层，然后在它上面蒸镀20 nm的HT-2作为空穴传输层；

接着，用EM-1作为主体材料，用所述化合物13作为掺杂材料，以97:3重量比同时蒸镀，形成厚25 nm的发光层；

然后，蒸镀35 nm的ET-1:ET-2(质量比为1:1)作为电子传输层，然后蒸镀2 nm厚的ET-2作为电子注入层，最后蒸镀120nm厚的铝作为阴极。

[0053] 器件制备对比例

此对比例中，OLED器件的制作步骤与实施例5、实施例6中的制作步骤相同，唯一的区别在于其中的掺杂材料选用了日本Idemitsu Kosan公司的对比化合物A，其结构式如下所示：



为了表征以上各个OLED器件的性能,发明人进行了相关性能测试:在各种电流和电压下记录电致发光光谱,此外,结合发光输出电流-电压特性,通过用光度计校准可以将光输出转化为光度参数。该性能测试结果下见表2:

	亮度 @10mA/cm ² (cd/m ²)	最大电流效率 (cd/A)	发光主峰 (nm)	CIE 坐标 (x, y)
实施例 5 (化合物 11)	852	7.21	475	(0.144,0.148)
实施例 6 (化合物 13)	846	6.92	470	(0.142,0.146)
对比例 (对比化合物 A)	712	6.83	468	(0.142,0.145)

表2

由上表2可知,采用本发明所述的化合物作为掺杂材料制备的OLED器件,与对比例相比,展现出更高的热分解温度,因此热稳定性好;并且,具有较高的发光效率。

[0054] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。

专利名称(译)	一种有机电致发光化合物		
公开(公告)号	CN107573925A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN201610521754.0	申请日	2016-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	王历平		
发明人	王历平		
IPC分类号	C09K11/06 C07D307/77 C07D307/91 C07F7/10 H01L51/54 H01L51/50		
其他公开文献	CN107573925B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光化合物，其具有下式(I)所示的结构：
(I)，其中，R₁~R₉各自独立地选自：H、卤素、氰基、C₁~C₂₀的链烷基、C₁~C₂₀的卤代链烷基、C₃~C₂₀的环烷基、C₃~C₂₀的卤代环烷基、C₁~C₂₀的烷氧基、C₁~C₂₀的硅烷基、成环碳数为6~30的芳氧基、成环碳数为6~30的芳烃基和成环碳数为6~30的杂环芳烃基；X₁选自：O、S、S=O、O=S=O；X₂~X₃各自独立地选自：C、N；m和n各自独立地为0或1，p为0~4的整数。采用该化合物用作OLED发光层的掺杂材料，所得的OLED器件使用寿命长、热分解温度较高、热稳定性好，且具有优异的发光效率和色纯度。

