



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104403661 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410625715. 6

C07D 471/04(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 07

H01L 51/54(2006. 01)

(73) 专利权人 中节能万润股份有限公司

审查员 陈雅清

地址 264006 山东省烟台市经济技术开发区  
五指山路 11 号

(72) 发明人 石宇 盛磊 刘英瑞 巨成良  
马振堂 钟尚宾

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51) Int. Cl.

C09K 11/06(2006. 01)

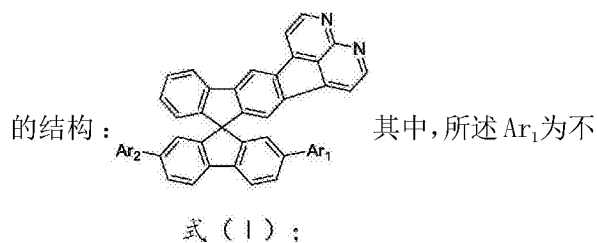
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机电致发光材料及其应用

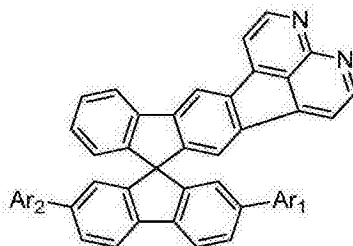
(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光材料及其应用,所述有机电致发光材料具有符合式(I)所示



含取代基的苯、萘、联苯、菲或茚中的任意一种,或着,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或茚中的任意一种;所述 Ar<sub>2</sub> 为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或茚中的任意一种,或着,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或茚中的任意一种。本发明通过偶联反应,溴代反应,关环反应等多步反应,合成了一类具有并环结构的有机小分子材料。

1. 一种有机电致发光材料,其特征在于,所述有机电致发光材料具有符合式(I)所示的结构:



式(I);

其中,所述  $Ar_1$  为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种,或着,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种;

所述  $Ar_2$  为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种,或着,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光材料,其特征在于,所述  $Ar_1$  与所述  $Ar_2$  相同或者不相同。

3. 根据权利要求1或2所述的有机电致发光材料的应用,其特征在于,在制备有机电致发光二极管器件中,至少有一个功能层,含有权利要求1或2所述的有机电致发光材料。

## 一种有机电致发光材料及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机电致发光材料及其应用,具体涉及一种有机电致发光二极管(OLED)材料及其应用。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(OLED)产生于上世纪80年代,与传统液晶相比,OLED显示技术,具有自发光、广视角、响应速度快、可实现柔性显示等诸多优点,因此被认为有可能代替传统液晶,成为下一代显示技术的主流。二十余年来,伴随着产学研各界的持续努力,目前,已经有多种基于OLED显示技术的商品实现产业化。

[0003] 为了实现全彩显示,至少分别需要红,绿,蓝三种基色的显示器件单元,与红光器件和绿光器件相比,目前,蓝光器件依然存在着器件效率偏低,色纯度较差的不足。

[0004] 国际照明委员会定义的标准蓝光,  $CIE_{x,y}$  坐标为 (0.15, 0.08), 目前通常将  $y$  值小于 0.10 的蓝色发光定义为深蓝光,使用深蓝色发光器件制作的显示单元,其显示色域更为宽广,色彩更为逼真,因此,开发深蓝色发光材料,具有现实意义。

[0005] 9,9'-螺二芴具有正交三维空间结构,可以降低分子结晶趋势,有利于得到稳定的无定形有机薄膜,不过,未经修饰的9,9'-螺二芴,具有共轭长度偏短,荧光量子效率偏低的结构问题,因此,9,9'-螺二芴本身,并不适合作为发光材料使用。

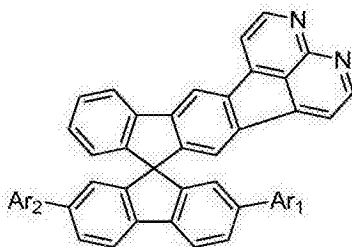
### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种具有较好的发光性能,同时兼具一定的载流子传输能力的有机电致发光材料及其应用。

[0007] 本发明在9,9'-螺二芴的特定位点,引入了[1,8]萘啶结构单元,这种结构修饰,有利于提高目标物分子的载流子传输能力;采用并环的方式进行连接,有利于保持目标物分子上端部分的平面构型,有利于保持目标物分子整体的正交三维空间结构;通过对9,9'-螺二芴下端的芴环进行适当的化学修饰,有利于调节目标物分子的光谱色,通过以上结构修饰,能够获得一类性能较佳的,兼具载流子传输性能的,蓝色有机电致发光材料。

[0008] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种有机电致发光材料,具有符合式(I)所示的结构:

[0009]



式(1)。

[0010] 其中,所述  $Ar_1$  为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种,或者,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种;

[0011] 所述  $Ar_2$  为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种,或者,含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种。

[0012] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0013] 进一步,所述  $Ar_1$  与所述  $Ar_2$  相同或者不相同。

[0014] 本发明解决上述技术问题的另一技术方案如下:

[0015] 一种有机电致发光材料的应用:

[0016] 在制备有机电致发光二极管器件中,至少有一个功能层,含有权利要求 1 或 2 任一项所述的有机电致发光材料,即该材料可以作为蓝色发光材料,应用在有机电致发光领域中。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 本发明提供了一类具有并环结构的有机小分子材料,并提供了该类材料的制备方法,该类材料具有较好的发光性能,同时兼具一定的载流子传输能力,以该类材料作为蓝色发光材料制作的有机电致发光器件,展示了较好的效能,其特点在于:

[0019] 1. 通过偶联反应,溴代反应,关环反应等多步反应,合成了一类具有并环结构的有机小分子材料。

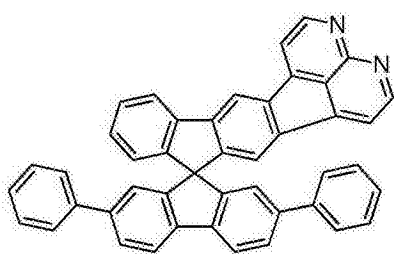
[0020] 2. 该类材料具有较好的发光性能,同时兼具一定的载流子传输能力,该类材料可以作为蓝色发光材料,应用在有机电致发光领域中。

[0021] 3. 以该类材料作为发光层材料,以 TPBI 作为电子传输材料,制备的有机电致发光器件(实施例 16- 实施例 20),  $CIE_{x,y}$  坐标 (0.15-0.17, 0.07-0.10), 为色纯度较好的深蓝色发光器件,器件最大电流效率 1.4-2.2cd/A, 器件效率较好。

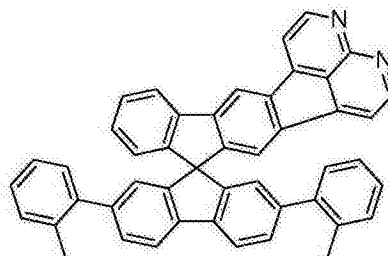
[0022] 4. 以该类材料作为发光材料,同时作为电子传输材料,制备的有机电致发光器件(实施例 21- 实施例 22), 器件  $CIE_{x,y}$  坐标 (0.15-0.16, 0.07-0.10), 最大电流效率 0.42-0.61cd/A, 该类器件结构说明目标物分子具有一定的载流子传输能力。

[0023] 下式所示化合物 C01 ~ C14, 是符合本发明精神和原则的代表结构,应当理解,列出以下化合物的具体结构,只是为了更好地解释本发明,并非是对本发明的限制。

[0024]

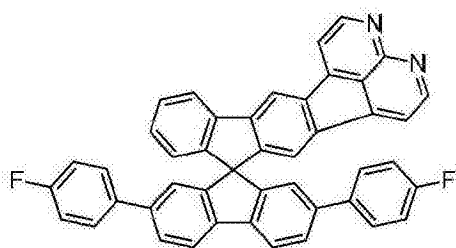
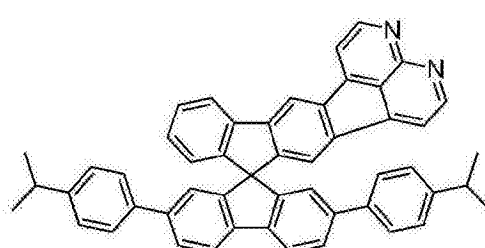
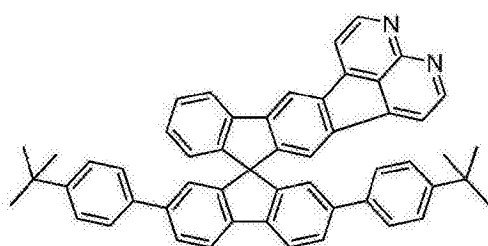
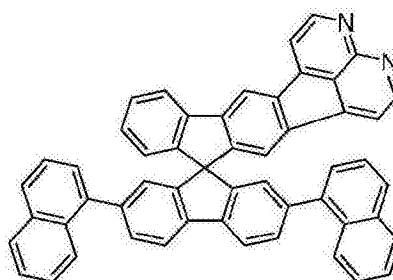
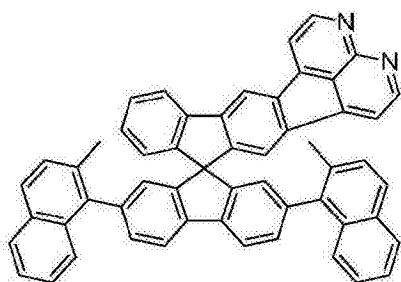
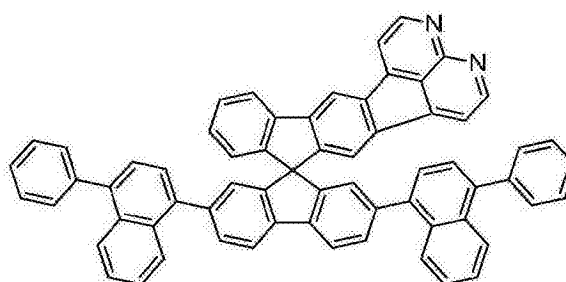
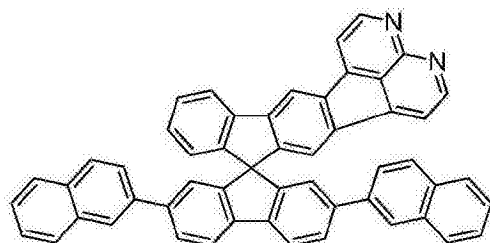
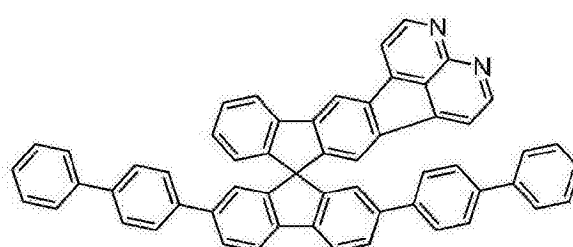
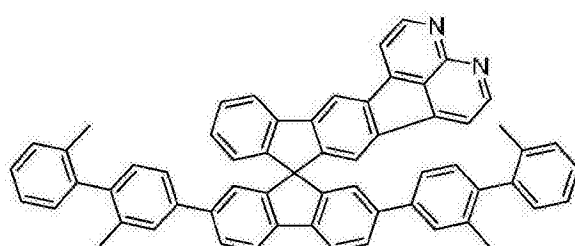
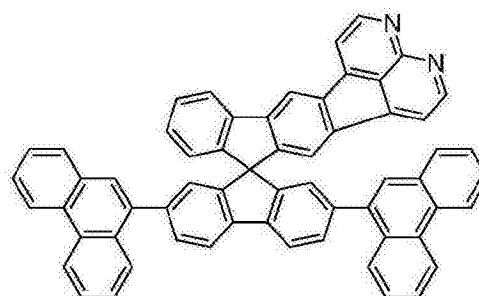


**C01**

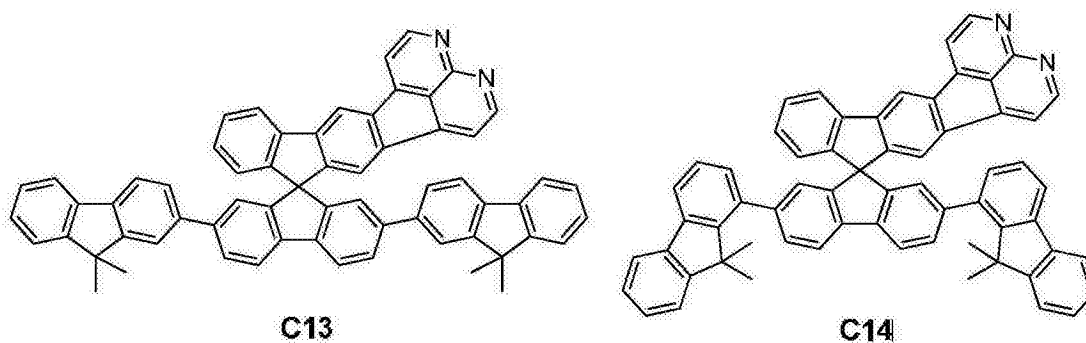


**C02**

[0025]

**C03****C04****C05****C06****C07****C08****C09****C10****C11****C12**

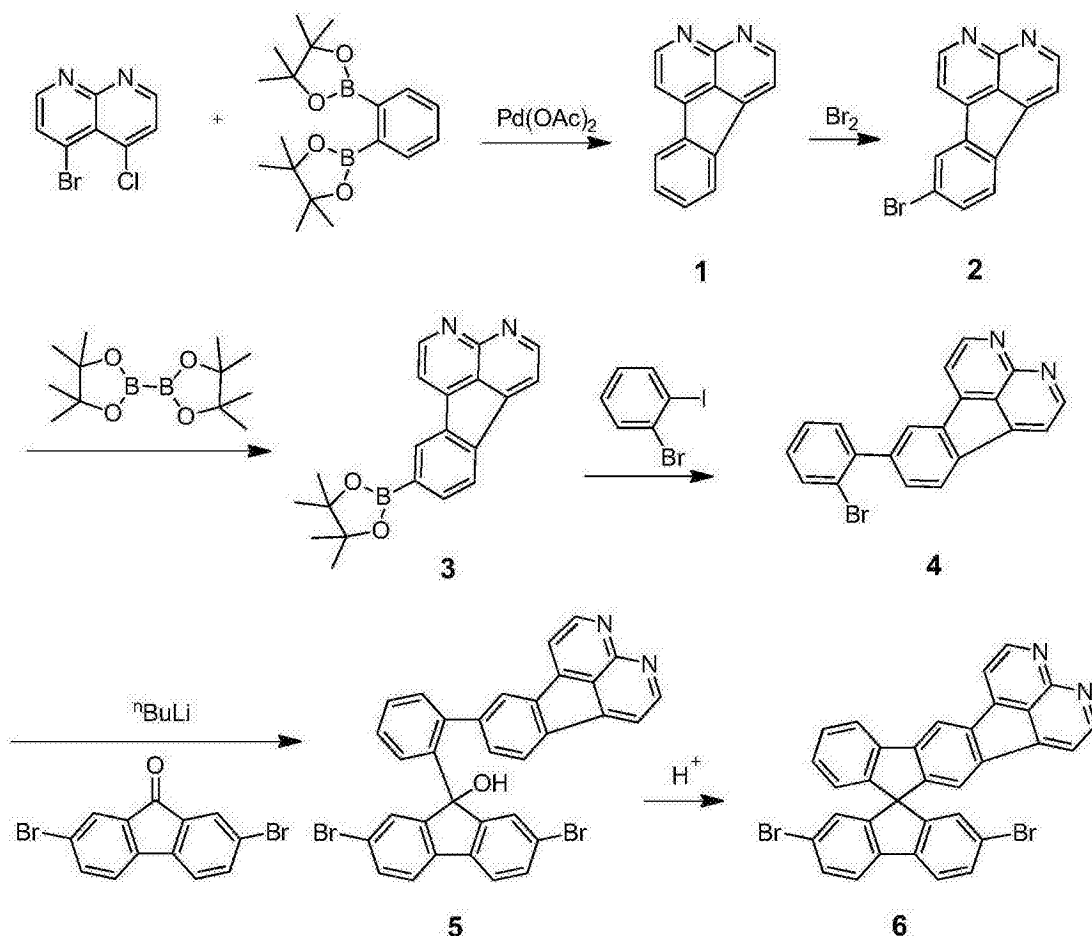
[0026]



[0027] 本发明中所述材料的制备方法如下：

[0028] 首先是关键性中间体,化合物 6 的制备,反应路线如下式所示：

[0029]



[0030] 进一步以化合物 6 为原料,分别与不同底物进行偶联反应,获得目标物,具体实验过程,详见具体实施方式中实施例 7- 实施例 15。

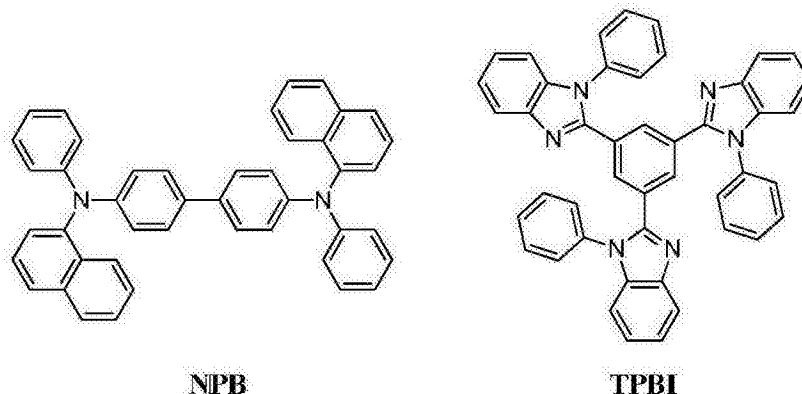
[0031] 本发明提供了一类具有闭环结构的有机小分子材料,并提供了该类材料的制备方法,同时,还将提供以该类材料作为功能层,应用于有机电致发光器件中的应用实例,该类材料可作为蓝色发光材料,应用在有机电致发光器件中。

[0032] 所制备的有机电致发光器件一般包括依次叠加的 ITO 导电玻璃衬底(阳极)、空穴传输层(NPB)、发光层(本发明有机电致发光材料)、电子传输层(本发明有机电致发光材料或 TPBI)、电子注入层(LiF)和阴极层(A1)。

[0033] 所制备的有机电致发光器件的结构示意图如附图 1 或附图 2 所示。所有功能层均

采用真空蒸镀工艺制成,压力  $<1.0 \times 10^{-3}$  Pa,器件中所用到的一些有机化合物的分子结构式如下式所示。

[0034]



### 附图说明

[0035] 图 1 为本发明所制备的有机电致发光器件的其中一结构示意图；

[0036] 图 2 为本发明所制备的有机电致发光器件的其中另一结构示意图；

[0037] 附图中,各标号所代表的部件列表如下：

[0038] 1、ITO 导电玻璃衬底,2、空穴传输层,3、发光层,4、电子传输层,5、电子注入层,6、阴极层,7、发光层兼电子传输层。

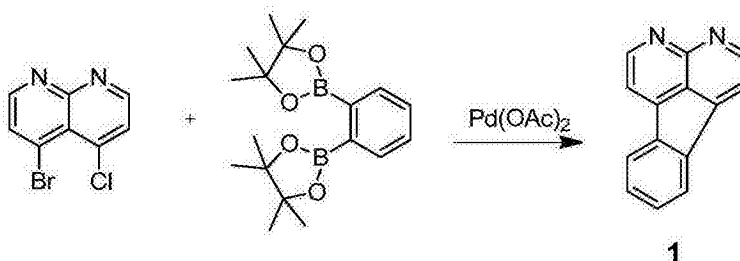
### 具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0040] 化合物制备实施例：

[0041] 实施例 1 化合物 1 的制备

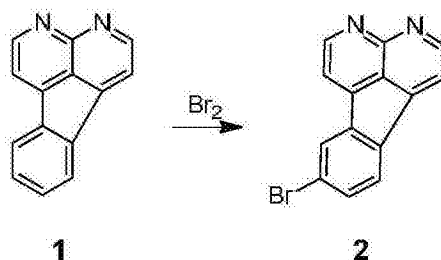
[0042]



[0043] 在 3L 三口瓶中,加入 4-溴-5-氯-[1,8]萘啶 (126.9g, 0.52mol), 邻二苯硼酸噻哪醇酯 (165g, 0.50mol),  $K_2CO_3$  (125g, 0.9mol), 甲苯 (1200mL), 去离子水 (600mL),  $N_2$  保护, 加入  $Pd(OAc)_2$  (4.5g, 0.02mol), 膦配体 2-双环己基膦-2',6'-二甲氧基-1,1'-二联苯 (16.4g, 0.04mol),  $N_2$  保护下, 升温至回流, 保温反应 48h, 降至室温, 分液, 500mL 去离子水洗涤有机相 1 次, 收集有机相, 无水  $Na_2SO_4$  干燥, 过滤, 滤液快速通过 10cm 厚的硅胶层, 脱去溶剂, 粗品以异丙醇为溶剂重结晶, 得到黄色晶体 72.5g, 收率 71.0%, MS(m/s): 204.1。

[0044] 实施例 2 化合物 2 的制备

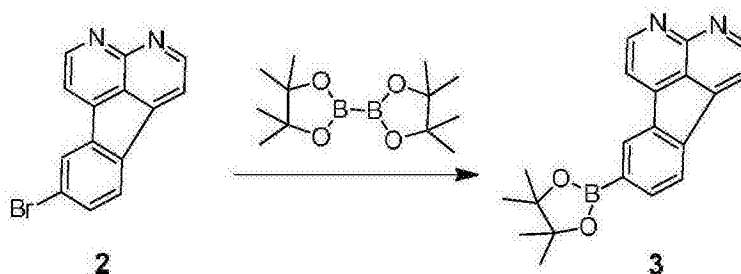
[0045]



[0046] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 1 (71.5g, 0.35mol), 硝基苯 (1200mL), 溴素 (67.2g, 0.42mol), 升温至内温 145-150℃, 保温反应约 8h, 降至室温, 将反应液慢慢倾入 2500mL 甲醇中, 快速搅拌约 1h, 抽滤, 收集滤饼于 2L 锥形瓶, 加入 1200g 去离子水, 约 45g 亚硫酸钠, 搅拌 1h, 抽滤, 收集滤饼于 2L 锥形瓶, 加入甲醇 600mL, 室温搅拌 1h, 抽滤, 收集滤饼, 风干, 得到淡粉色固体 75.8g, 收率 76.5%, MS(m/s): 282.0。

[0047] 实施例 3 化合物 3 的制备

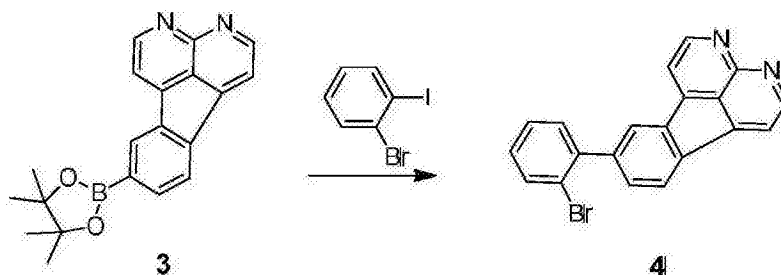
[0048]



[0049] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 2 (75.0g, 0.26mol), 双联硼酸频哪醇酯 (76.2g, 0.30mol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (6.5g, 0.0056mol), 乙酸钾 (41.2g, 0.42mol), 1,4-二氧六环 (1100mL), 氮气保护下, 升温至内温 102℃, 保温反应 9h, 降至室温, 300mL 去离子水洗涤有机相 1 次, 分液, 收集有机相, 脱去溶剂, 粗品过硅胶柱层析纯化, 洗脱剂为石油醚: 乙酸乙酯 = 1:3, 进一步使用无水乙醇重结晶纯化, 得到化合物 3, 类白色固体 67.2g, 收率 78.3%, MS(m/s): 330.1。

[0050] 实施例 4 化合物 4 的制备

[0051]

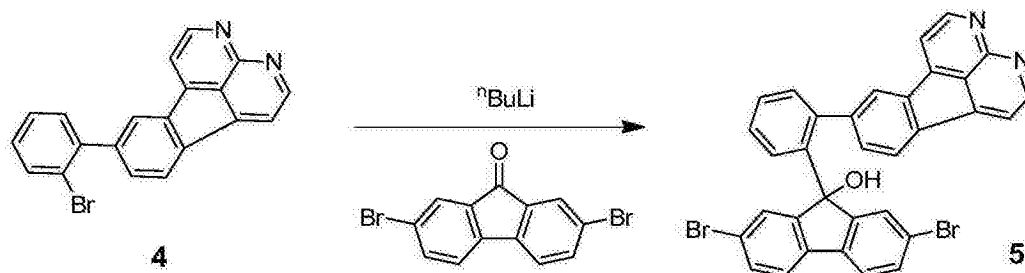


[0052] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 4 (66.2g, 0.20mol), 邻溴碘苯 (113.2g, 0.4mol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (6.5g, 0.0056mol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (110g, 0.8mol), 甲苯 (800mL), 去离子水 (300mL), 氮气保护下, 升温至回流, 保温反应 18h, 降至室温, 分液, 200mL 甲苯萃取水相, 合并有机相, 脱去溶剂, 粗产品以异丙醇为溶剂, 重结晶纯化, 得到淡褐色固体 61.5g, 收率 85.6%, MS(m/s): 358.0。

[0053] 实施例 5 化合物 5 的制备



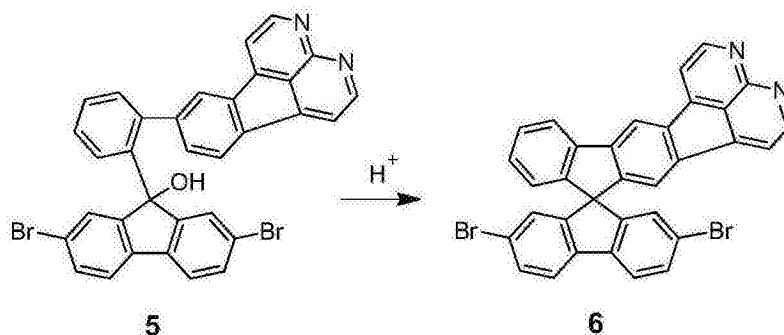
[0054]



[0055] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 4 (60.9g, 0.17mol), THF (350mL), 甲苯 (450mL), 降温至  $-78^{\circ}\text{C}$ , 慢慢滴入正丁基锂的正己烷溶液 (76mL, 2.5mol/L, 0.19mol), 保温反应 2.5h,  $-78^{\circ}\text{C}$ , 分批加入固体 2,7-二溴茚酮 (64.2g, 0.19mol), 保温反应 4h, 将反应瓶移入室温, 自然升温至室温, 搅拌 1h, 滴入 300mL 质量浓度 10% 的盐酸淬灭反应, 搅拌 0.5h, 分液, 收集有机相, 脱去溶剂, 得到化合物 5, 粘稠油状物 110g, 所得粗产品不再进一步纯化, 直接用于下一步反应中。

[0056] 实施例 6 化合物 6 的制备

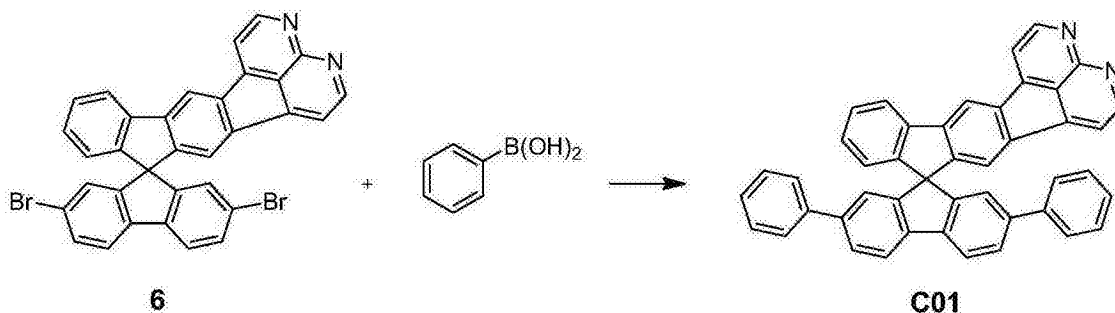
[0057]



[0058] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 5 粗品 110g, 冰乙酸 850g, 升温至内温约  $100^{\circ}\text{C}$ , 得到澄清的黄褐色溶液, 滴入约 2.0g 浓盐酸, 约 10min 后, 有固体析出,  $100-105^{\circ}\text{C}$ , 保温反应 5h, 降至室温, 抽滤, 200mL 无水乙醇淋洗, 收集滤饼, 加入 1200g 均三甲苯, 升温至内温  $160^{\circ}\text{C}$ , 得到淡褐色清液, 降至室温, 有淡褐色固体析出, 抽滤, 300mL 石油醚淋洗, 风干, 得到化合物 6, 总重 61.2g, 两步反应收率 60.6%, MS(m/z): 598.0。

[0059] 实施例 7 化合物 C01 的制备

[0060]



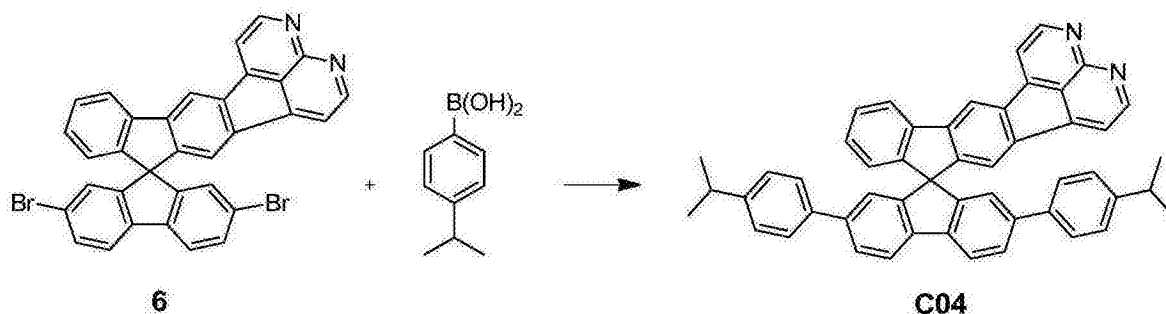
[0061] 在 250mL 三口瓶中, 加入化合物 6 (4.2g, 7mmol), 苯硼酸 (1.95g, 16mmol), THF (60mL), 去离子水 (30mL), 碳酸钾 (5.8g, 42mmol),  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  (0.57g, 0.5mmol),  $\text{N}_2$  保护, 升温至回流, 保温反应 18h, 降至室温, 分液, 收集有机相, 无水硫酸钠干燥, 过滤, 收集滤液,

滤液快速通过约 10cm 厚的硅胶层,脱去溶剂,得到 3.8g 目标物粗品,收集以上粗产品,加入 120mL 邻二氯苯,升温至内温约 155℃,得到澄清液,趁热快速通过 10cm 厚的硅胶柱,收集过柱液,自然降至室温,放置过夜,有类白色固体析出,抽滤,风干,得到目标物 C01,类白色固体 2.85g,使用化学气相沉积系统进一步升华提纯,升华温度 360℃,得到 2.2g 目标物 C01,收率 52.4%。

[0062] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{45}H_{26}N_2$ ,理论值 594.2096,测试值 594.2099。

[0063] 实施例 8 化合物 C04 的制备

[0064]

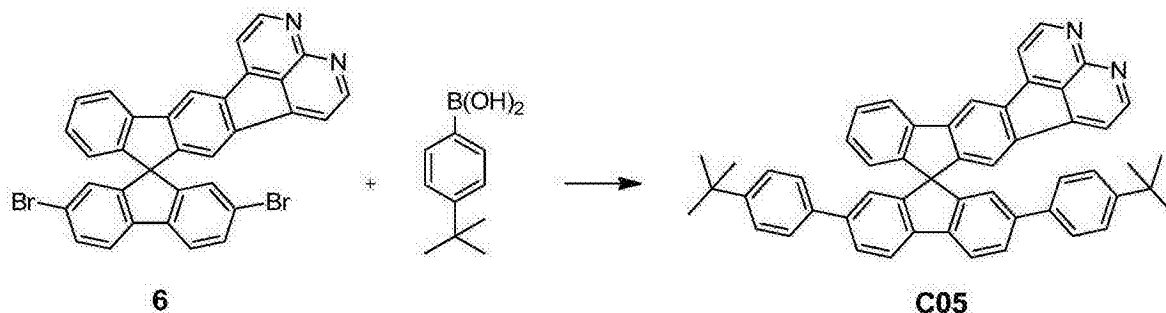


[0065] 以化合物 6 和 4-异丙基苯硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C04,收率 61.2%。

[0066] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{51}H_{38}N_2$ ,理论值 678.3035,测试值 678.3039。

[0067] 实施例 9 化合物 C05 的制备

[0068]

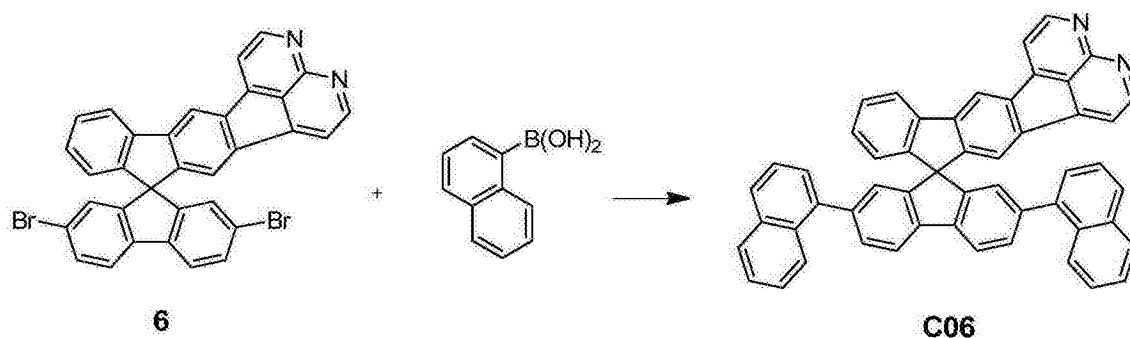


[0069] 以化合物 6 和 4-叔丁基苯硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C05,收率 55.3%。

[0070] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{53}H_{42}N_2$ ,理论值 706.3348,测试值 706.3346。

[0071] 实施例 10 化合物 C06 的制备

[0072]

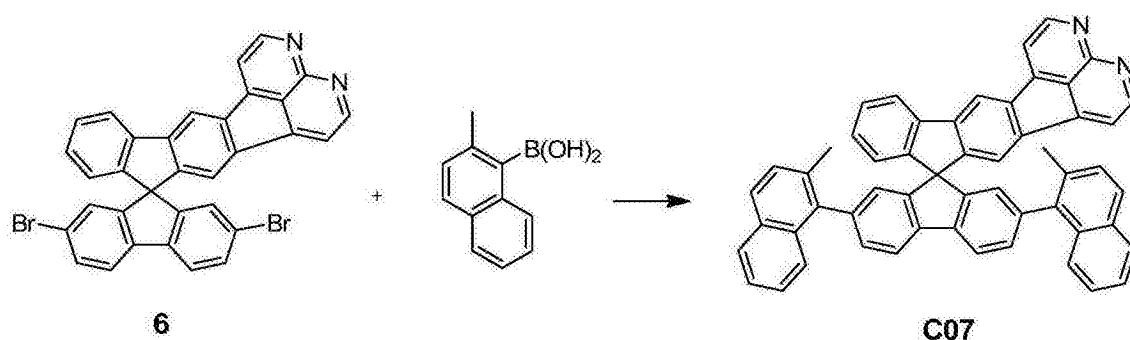


[0073] 以化合物 6 和 1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C06,收率 63.2%。

[0074] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{53}H_{30}N_2$ ,理论值 694.2409,测试值 694.2411。

[0075] 实施例 11 化合物 C07 的制备

[0076]

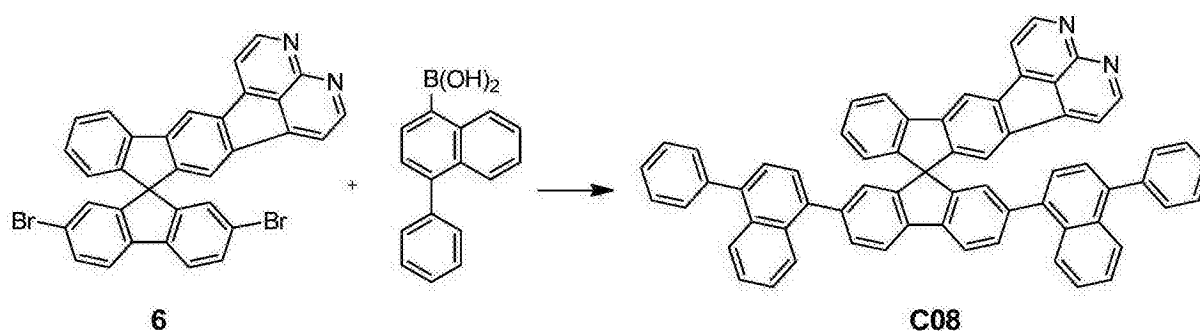


[0077] 以化合物 6 和 2-甲基-1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备 化合物 C07,收率 59.6%。

[0078] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{55}H_{34}N_2$ ,理论值 722.2722,测试值 722.2725。

[0079] 实施例 12 化合物 C08 的制备

[0080]

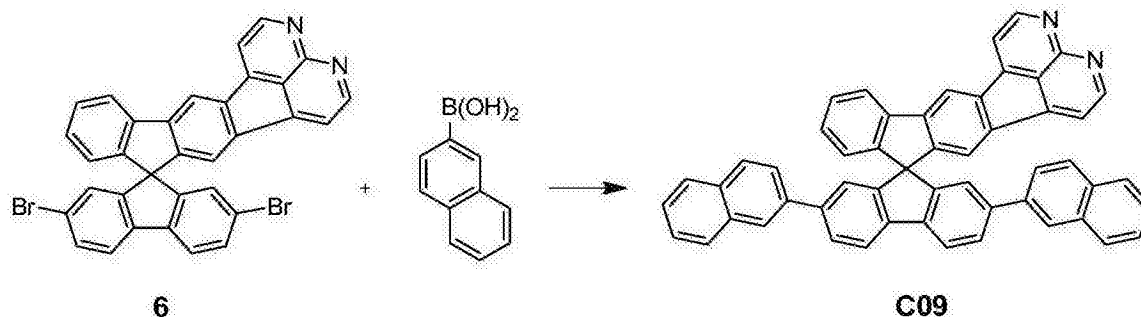


[0081] 以化合物 6 和 4-苯基-1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C08,收率 49.8%。

[0082] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{65}H_{38}N_2$ ,理论值 846.3035,测试值 846.3038。

[0083] 实施例 13 化合物 C09 的制备

[0084]

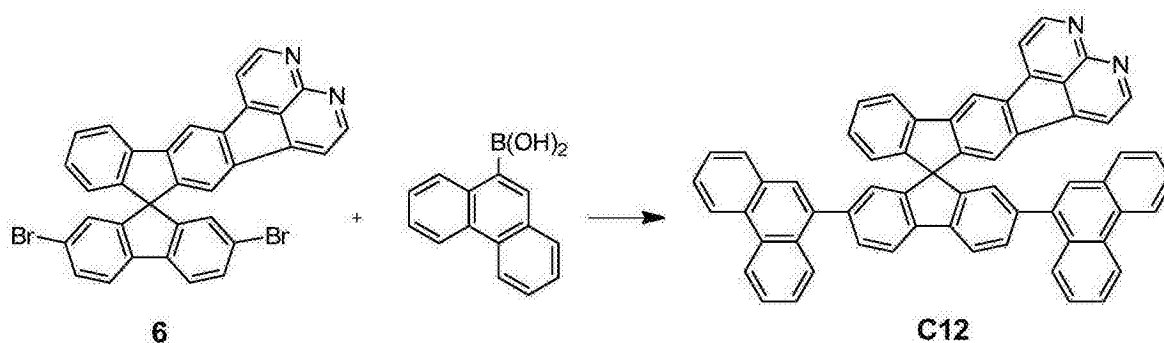


[0085] 以化合物 6 和 2-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C06,收率 61.3%。

[0086] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{53}H_{30}N_2$ ,理论值 694.2409,测试值 694.2413。

[0087] 实施例 14 化合物 C12 的制备

[0088]

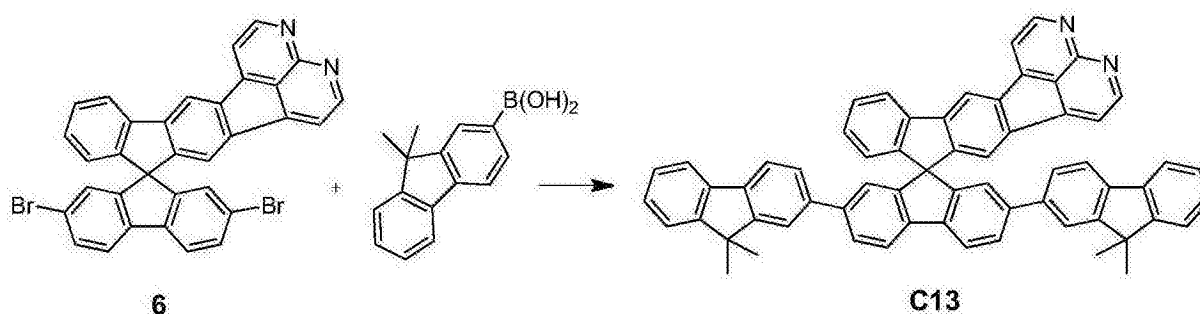


[0089] 以化合物 6 和 9-菲硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C12,收率 59.3%。

[0090] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{61}H_{34}N_2$ ,理论值 794.2722,测试值 794.2724。

[0091] 实施例 15 化合物 C13 的制备

[0092]



[0093] 以化合物 6 和 9,9-二甲基芴-2-硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C13,收率 56.9%。

[0094] 高分辨质谱,ESI 源,正离子模式,分子式  $C_{63}H_{42}N_2$ ,理论值 826.3348,测试值 826.3345。

[0095] 有机电致发光器件实施例:

[0096] 本发明选取化合物 C05, 化合物 C06, 化合物 C07, 化合物 C12 和化合物 C13 制作第一组有机电致发光器件, 器件结构如图 1 所示, 所述器件实施过程与结果, 只是为了更好地解释本发明, 并非对本发明的限制。由下层至上层, 依次为 IT0 导电玻璃衬底 1、空穴传输层 2、发光层 3、电子传输层 4、电子注入层 5 和阴极层 6, 其中发光层 3 由本发明有机电致发光材料制成。

[0097] 实施例 16 化合物 C05 在有机电致发光器件中的应用

[0098] 本实施例按照下述方法制备有机电致发光器件一:

[0099] a) 清洗 IT0(氧化铟锡)玻璃: 分别用去离子水、丙酮、乙醇超声清洗 IT0 玻璃各 30 分钟, 然后在等离子体清洗器中处理 5 分钟;

[0100] b) 在阳极 IT0 玻璃之上, 真空蒸镀空穴传输层 (NPB) 2, 厚度为 50nm;

[0101] c) 在空穴传输层 (NPB) 2 之上, 真空蒸镀发光层 (C05) 3, 厚度为 30nm;

[0102] d) 在发光层 3 之上, 真空蒸镀电子传输层 (TPBI) 4, 厚度为 30nm;

[0103] e) 在电子传输层 (TPBI) 4 之上, 真空蒸镀电子注入层 (LiF) 5, 厚度为 1nm;

[0104] f) 在电子注入层 5 之上, 真空蒸镀阴极层 (Al) 6, 厚度为 100nm。

[0105] 器件一的结构为 IT0/NPB(50nm)/化合物 C05(30nm)/TPBI(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm), 真空蒸镀过程中, 压力  $<1.0 \times 10^{-3}$  Pa, 器件一的启亮电压, 最大电流效率, 色纯度等光电数据见后文表 1(实施例 20 中)。

[0106] 实施例 17 化合物 C06 在有机电致发光器件中的应用

[0107] 以化合物 C06 代替化合物 C05 作为发光层, 按照实施例 16 所述方法, 制作有机电致发光器件二, 器件二的结构为 IT0/NPB(50nm)/化合物 C06(30nm)/TPBI(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm), 器件二的启亮电压, 最大电流效率, 色纯度等光电数据见后文表 1。

[0108] 实施例 18 化合物 C07 在有机电致发光器件中的应用一

[0109] 以化合物 C07 作为发光层, 按照实施例 16 所述方法, 制作有机电致发光器件三, 器件三的结构为 IT0/NPB(50nm)/化合物 C07(30nm)/TPBI(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm), 器件三的启亮电压, 最大电流效率, 色纯度等光电数据, 列于后文表 1 中。

[0110] 实施例 19 化合物 C12 在有机电致发光器件中的应用

[0111] 以化合物 C12 作为发光层, 按照实施例 16 所述方法, 制作有机电致发光器件四, 器件四的结构为 IT0/NPB(50nm)/化合物 C12(30nm)/TPBI(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm), 器件四的启亮电压, 最大电流效率, 色纯度等光电数据见后文表 1。

[0112] 实施例 20 化合物 C13 在有机电致发光器件中的应用

[0113] 以化合物 C13 作为发光层, 按照实施例 16 所述方法, 制作有机电致发光器件五, 器件五的结构为 IT0/NPB(50nm)/化合物 C13(30nm)/TPBI(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm), 器件五的启亮电压, 最大电流效率, 色纯度等光电数据见表 1。

[0114] 表 1 器件一至器件五光电数据表

[0115]

| 器件编号 | 发光层材料   | 启亮电压 (V) | 电流密度 (mA/cm <sup>2</sup> ) | 亮度 (cd/A) | 最大电流效率 (cd/A) | 色度坐标 (x, y)  |
|------|---------|----------|----------------------------|-----------|---------------|--------------|
| 器件一  | 化合物 C05 | 5.2      | 22                         | 96        | 1.4           | (0.16, 0.07) |
| 器件二  | 化合物 C06 | 5.0      | 22                         | 105       | 1.6           | (0.16, 0.10) |
| 器件三  | 化合物 C07 | 5.0      | 23                         | 103       | 1.5           | (0.16, 0.08) |
| 器件四  | 化合物 C12 | 4.6      | 23                         | 98        | 2.2           | (0.15, 0.08) |
| 器件五  | 化合物 C13 | 4.8      | 22                         | 104       | 1.8           | (0.17, 0.10) |

[0116] 以本发明提供的材料作为发光材料,以 TPBI 作为电子传输材料制作的有机电致发光器件,展示了较好的效能,器件 CIE<sub>x,y</sub>坐标 (0.15-0.17, 0.07-0.10),为色纯度极佳的深蓝色发光器件,最大电流效率 1.4-2.2cd/A,效率较好。

[0117] 本发明选取化合物 C07 和化合物 C12 制作第二组有机电致发光器件,器件结构如图 2 所示,应当理解,器件实施过程与结果,只是为了更好地解释本发明,并非对本发明的限制。由下层至上层,依次为 ITO 导电玻璃衬底 1、空穴传输层 2、发光层兼电子传输层 7、电子注入层 5 和阴极层 6,其中发光层兼电子传输层 7 涉及到本案材料。

[0118] 实施例 21 化合物 C07 在有机电致发光器件中的应用二

[0119] 本实施例按照下述方法制备有机电致发光器件六:

[0120] a) 清洗 ITO(氧化铟锡)玻璃:分别用去离子水、丙酮、乙醇超声清洗 ITO 玻璃各 30 分钟,然后在等离子体清洗器中处理 5 分钟;

[0121] b) 在阳极 ITO 玻璃之上,真空蒸镀空穴传输层 (NPB)1,厚度为 50nm;

[0122] c) 在空穴传输层 (NPB)1 之上,真空蒸镀同时作为发光层和电子传输层 (C07)7,厚度为 60nm;

[0123] d) 在化合物 (C07)7 之上,真空蒸镀电子注入层 (LiF)5,厚度为 1nm;

[0124] e) 在电子注入层 5 之上,真空蒸镀阴极层 (Al)6,厚度为 100nm。

[0125] 器件六的结构为 ITO/NPB(50nm)/化合物 C07(60nm)/LiF(1nm)/Al(100nm),真空蒸镀过程中,压力 <1.0×10<sup>-3</sup>Pa,器件六的启亮电压,最大电流效率,色纯度等光电数据见后文表 2。

[0126] 实施例 22 化合物 C12 在有机电致发光器件中的应用二

[0127] 以化合物 C12 作为发光层和电子传输层,按照实施例 21 所述方法,制作有机电致发光器件七,器件七的结构为 ITO/NPB(50nm)/化合物 C12(60nm)/LiF(1nm)/Al(100nm),器件七的启亮电压,最大电流效率,色纯度等光电数据见表 2。

[0128] 表 2 器件六至器件七光电数据表

[0129]

| 器件编号 | 发光和电子传输材料 | 启亮电压 (V) | 电流密度 (mA/cm <sup>2</sup> ) | 亮度 (cd/A) | 最大电流效率 (cd/A) | 色度坐标 (x, y)  |
|------|-----------|----------|----------------------------|-----------|---------------|--------------|
| 器件七  | 化合物 C07   | 6.5      | 20                         | 31        | 0.61          | (0.16, 0.08) |
| 器件八  | 化合物 C12   | 6.8      | 24                         | 37        | 0.43          | (0.15, 0.08) |

[0130] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

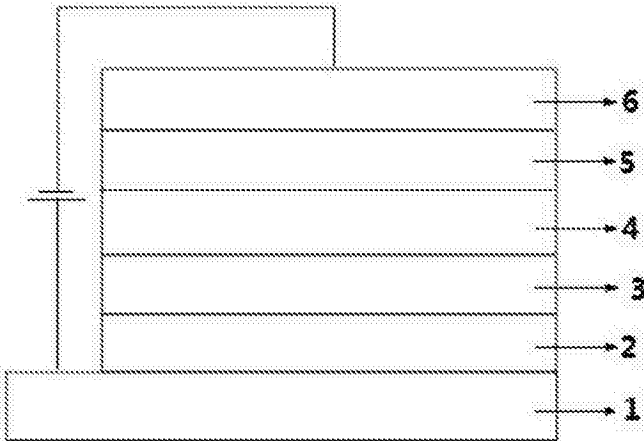


图 1

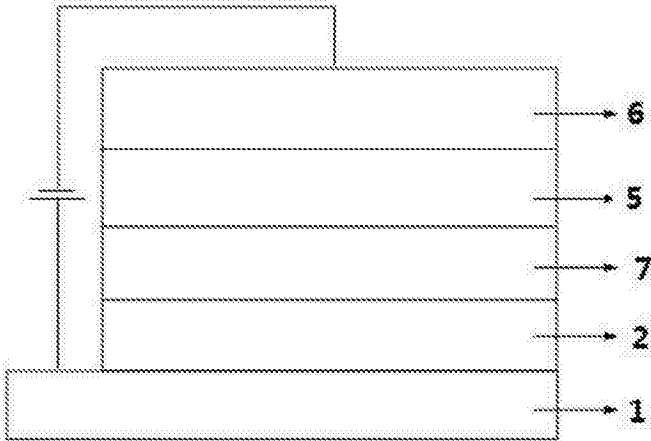


图 2



|               |                                                |         |            |
|---------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 一种有机电致发光材料及其应用                                 |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">CN104403661B</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-03-30 |
| 申请号           | CN201410625715.6                               | 申请日     | 2014-11-07 |
| 申请(专利权)人(译)   | 烟台万润精细化工股份有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 中节能万润股份有限公司                                    |         |            |
| [标]发明人        | 石宇<br>盛磊<br>刘英瑞<br>巨成良<br>马振堂<br>钟尚宾           |         |            |
| 发明人           | 石宇<br>盛磊<br>刘英瑞<br>巨成良<br>马振堂<br>钟尚宾           |         |            |
| IPC分类号        | C09K11/06 C07D471/04 H01L51/54                 |         |            |
| 代理人(译)        | 杨立                                             |         |            |
| 其他公开文献        | CN104403661A                                   |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光材料及其应用，所述有机电致发光材料具有符合式(I)所示的结构：其中，所述Ar<sub>1</sub>为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种，或着，含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种；所述Ar<sub>2</sub>为不含取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种，或着，含有取代基的苯、萘、联苯、菲或芴中的任意一种。本发明通过偶联反应，溴代反应，关环反应等多步反应，合成了一类具有并环结构的有机小分子材料。

