



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104403661 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410625715. 6

C07D 471/04(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 07

H01L 51/54(2006. 01)

(71) 申请人 烟台万润精细化工股份有限公司

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)

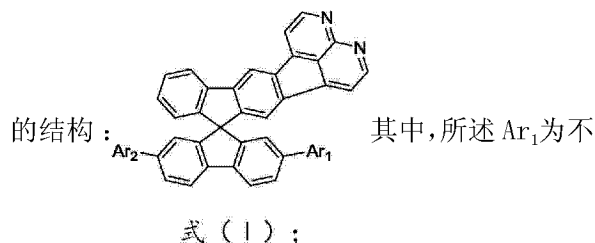
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机电致发光材料及其应用

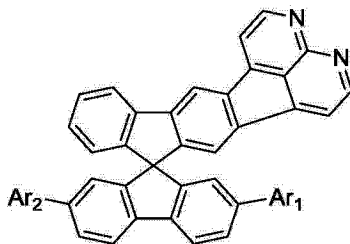
(57) 摘要

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 Ar₂ 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。

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. 一种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。

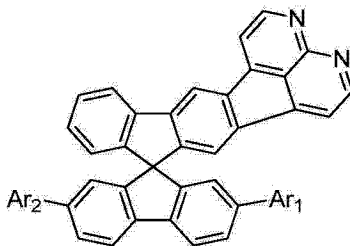
发明内容

[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(I)。

[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,或着,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,或着,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。

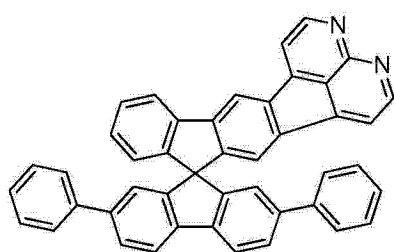
[0020] 2. 该类材料具有较好的发光性能,同时兼具一定的载流子传输能力,该类材料可以作为蓝色发光材料,应用在有机电致发光领域中。

[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。

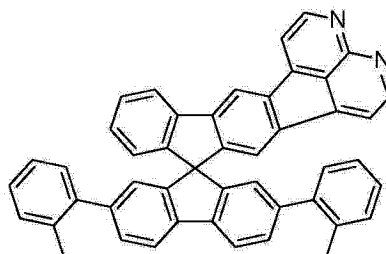
[0022] 4. 以该类材料作为发光材料,同时作为电子传输材料,制备的有机电致发光器件(实施例 21- 实施例 22), 器件 $CIE_{x,y}$ 坐标 (0.15-0.16, 0.07-0.10), 最大电流效率 0.42-0.61cd/A, 该类器件结构说明目标物分子具有一定的载流子传输能力。

[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]

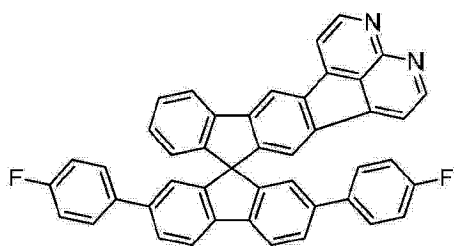
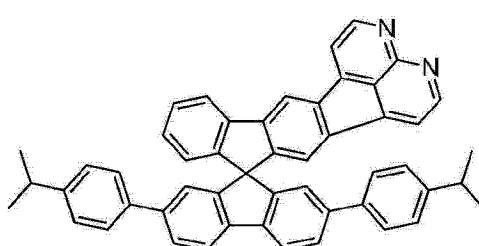
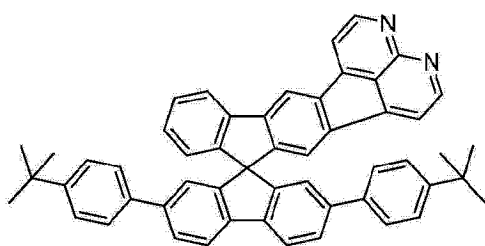
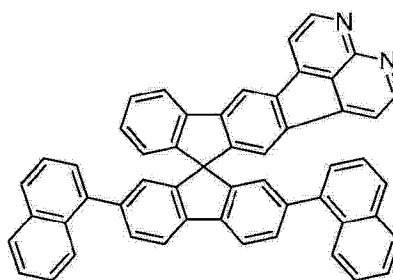
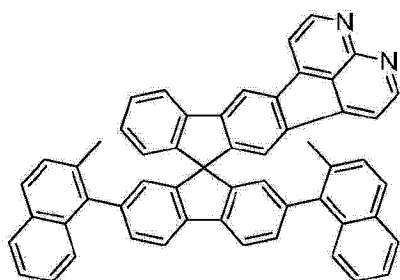
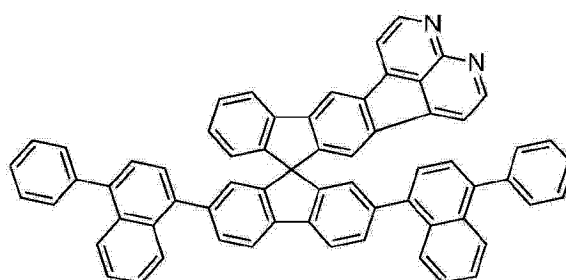
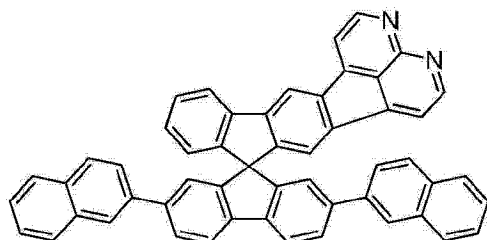
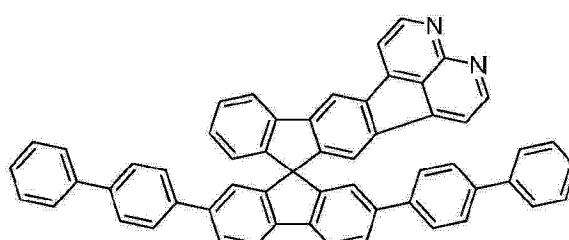
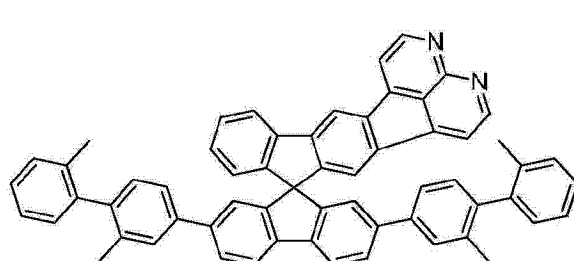
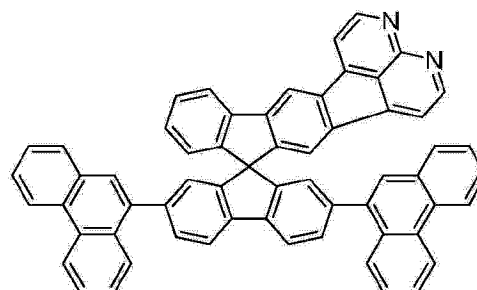


C01

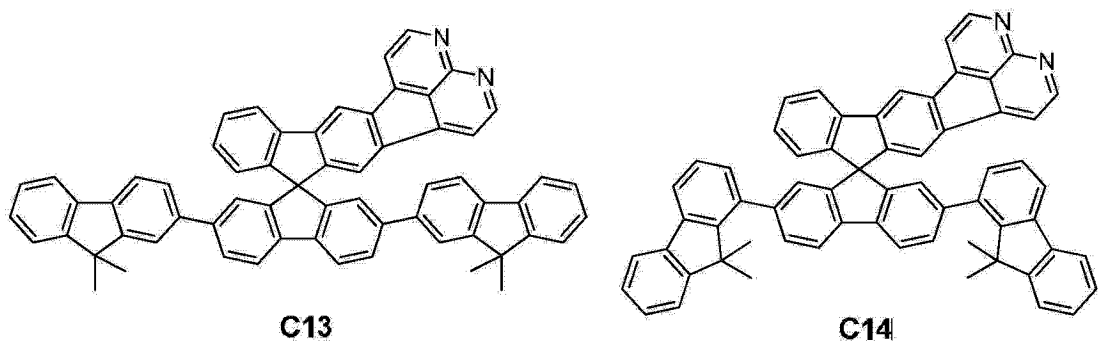


C02

[0025]

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

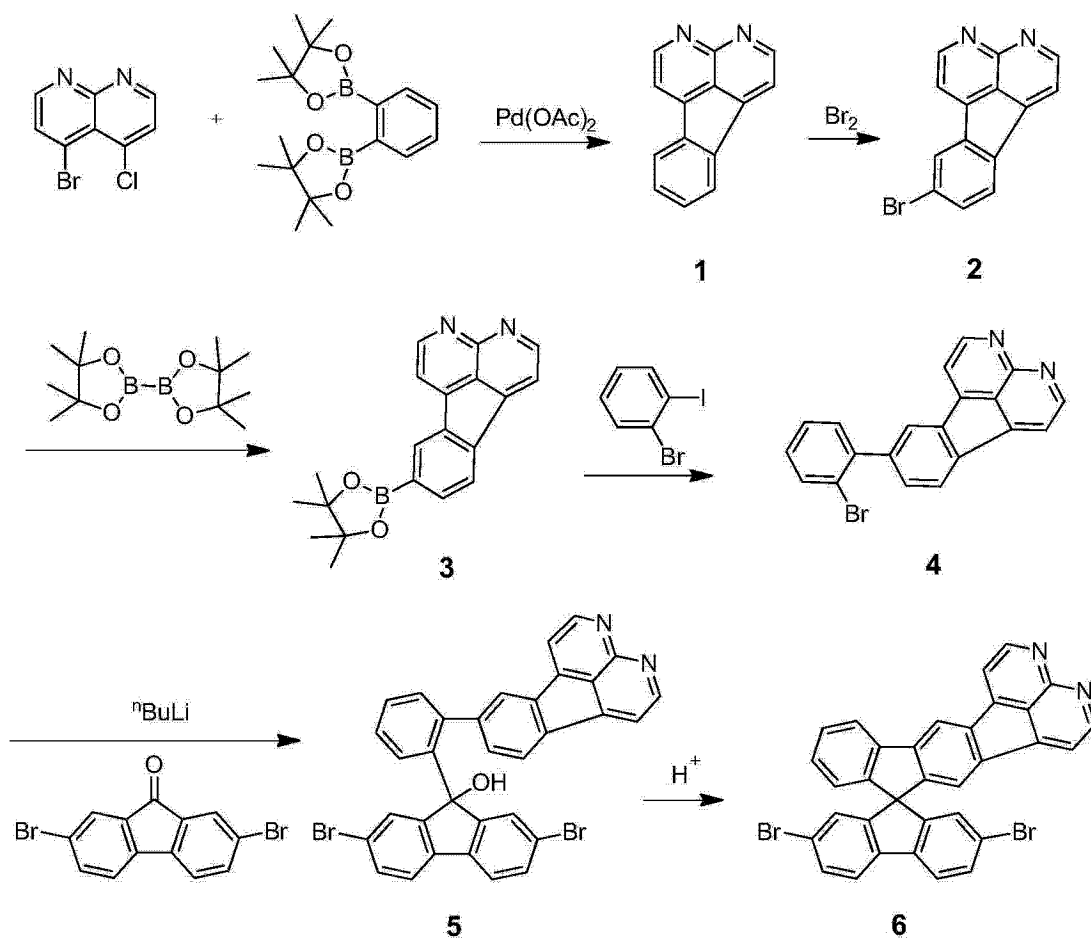
[0026]



[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]



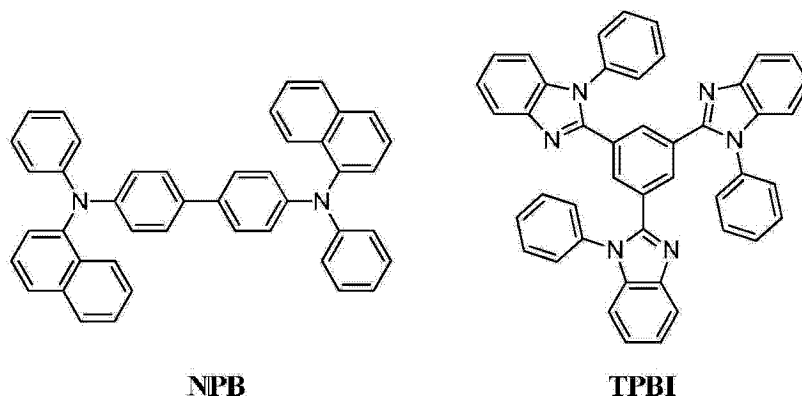
[0030] 进一步以化合物 6 为原料,分别与不同底物进行偶联反应,获得目标物,具体实验过程,详见具体实施方式中实施例 7- 实施例 15。

[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 $<1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$, 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。

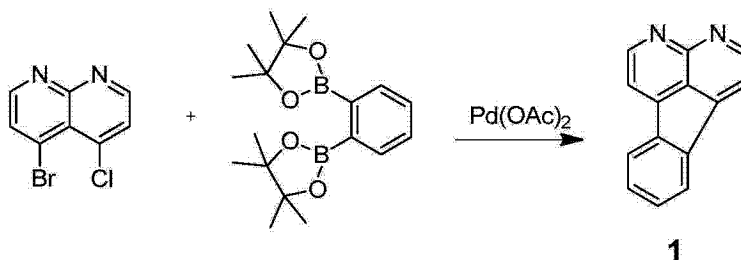
具体实施方式

[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

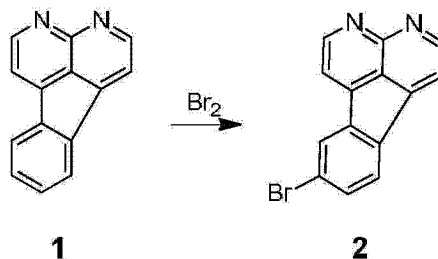
[0042]



[0043] 在 3L 三口瓶中, 加入 4-溴-5-氯-[1,8]萘啶 (126.9g, 0.52mol), 邻二苯硼酸频哪醇酯 (165g, 0.50mol), K_2CO_3 (125g, 0.9mol), 甲苯 (1200mL), 去离子水 (600mL), N_2 保护, 加入 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (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%, $\text{MS}(\text{m/s})$: 204.1。

[0044] 实施例 2 化合物 2 的制备

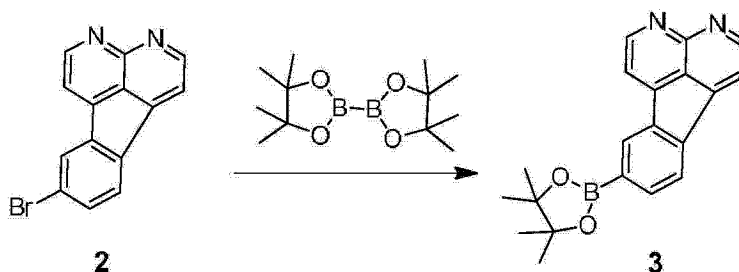
[0045]



[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

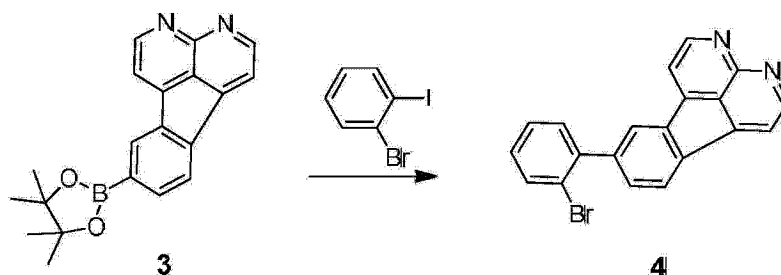
[0048]



[0049] 在 2L 三口瓶中, 加入化合物 2 (75.0g, 0.26mol), 双联硼酸嘧啶醇酯 (76.2g, 0.30mol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (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

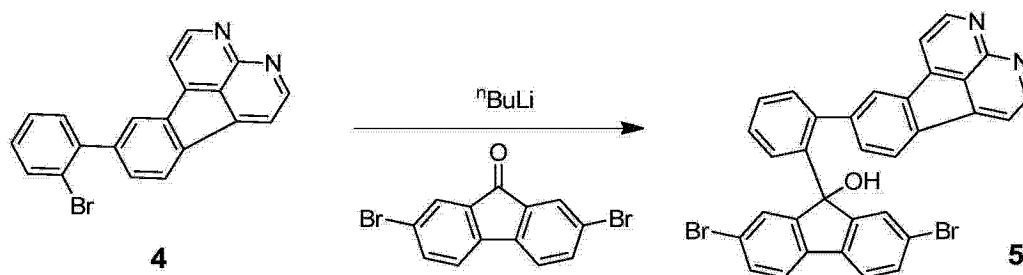
[0051]



[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), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (6.5g, 0.0056mol), K_2CO_3 (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

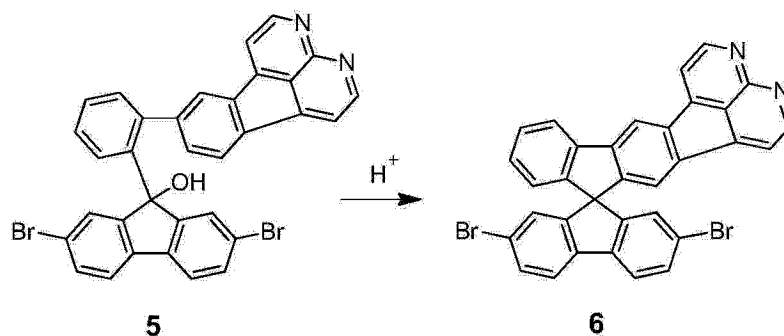
[0054]



[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°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°C , 分批加入固体 2,7-二溴芴酮 (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

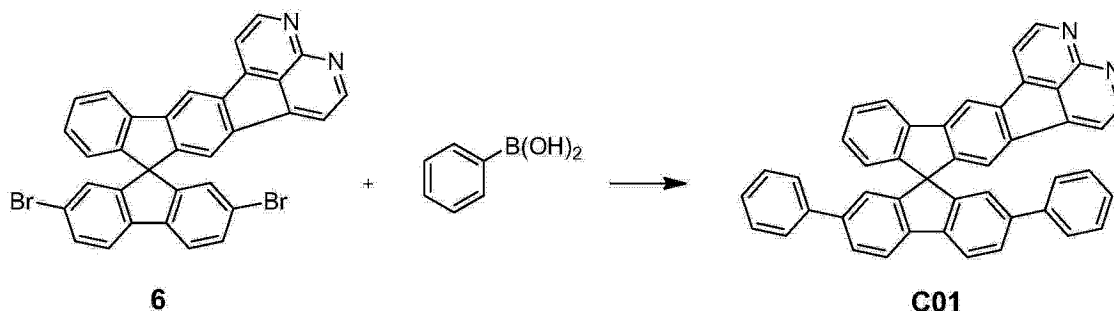
[0057]



[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°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°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]



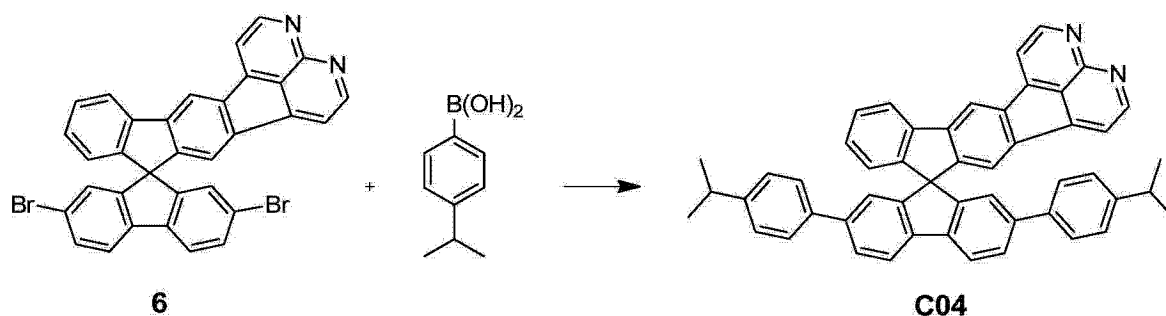
[0061] 在 250mL 三口瓶中, 加入化合物 6 (4.2g, 7mmol), 苯硼酸 (1.95g, 16mmol), THF (60mL), 去离子水 (30mL), 碳酸钾 (5.8g, 42mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.57g, 0.5mmol), N_2 保护,

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]

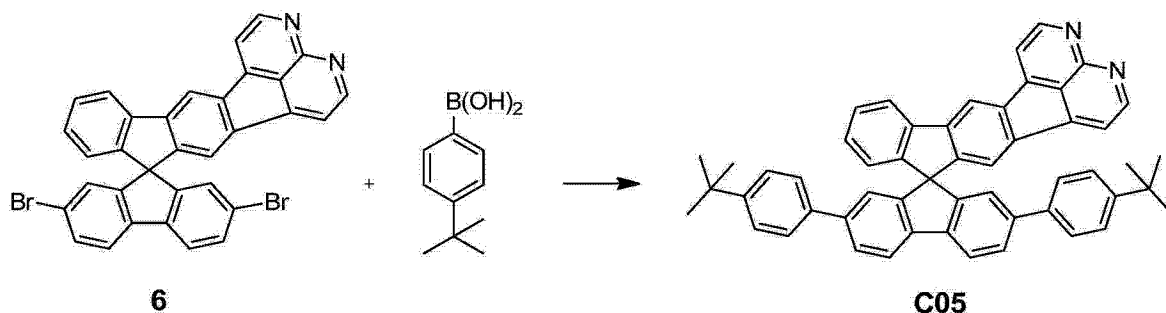


[0065] 以化合物 6 和 4-异丙基苯硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C04,收率 61.2%。

[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]

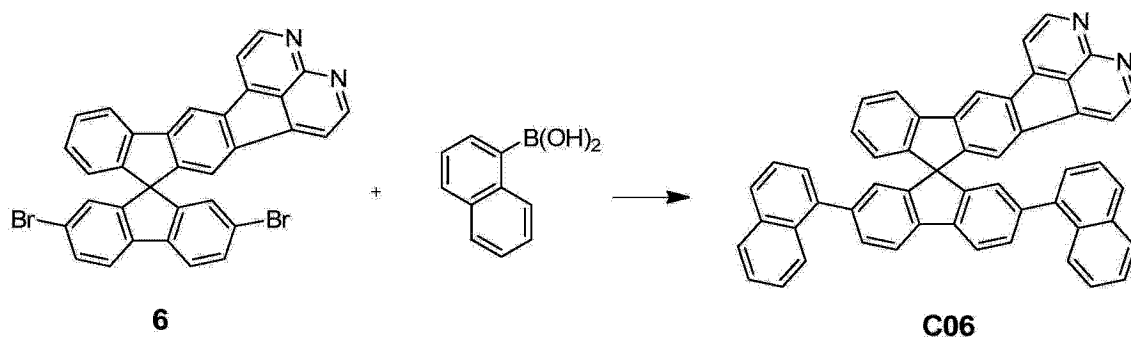


[0069] 以化合物 6 和 4-叔丁基苯硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C05,收率 55.3%。

[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]

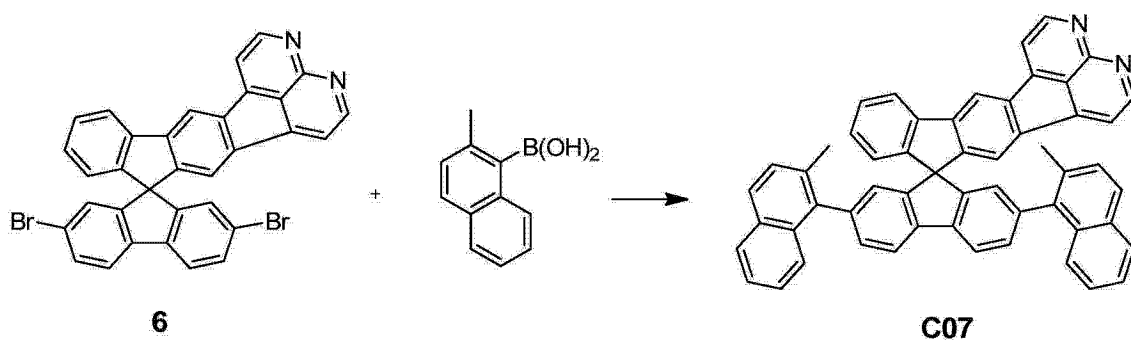


[0073] 以化合物 6 和 1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C06,收率 63.2%。

[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]

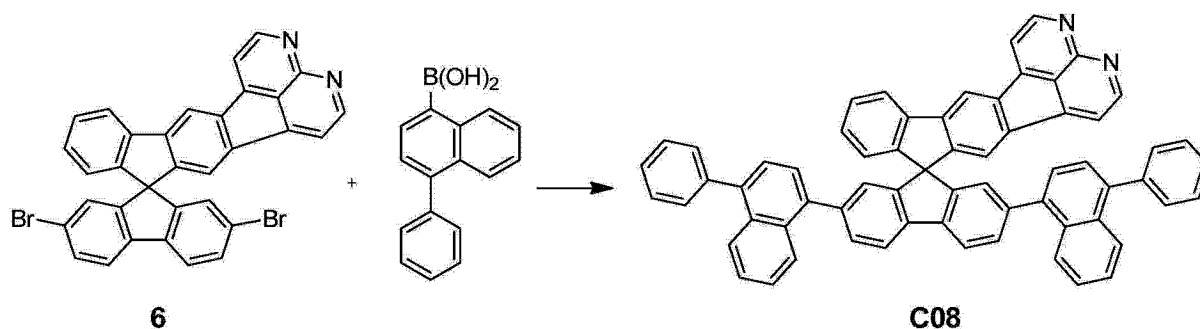


[0077] 以化合物 6 和 2-甲基-1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备 化合物 C07,收率 59.6%。

[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]

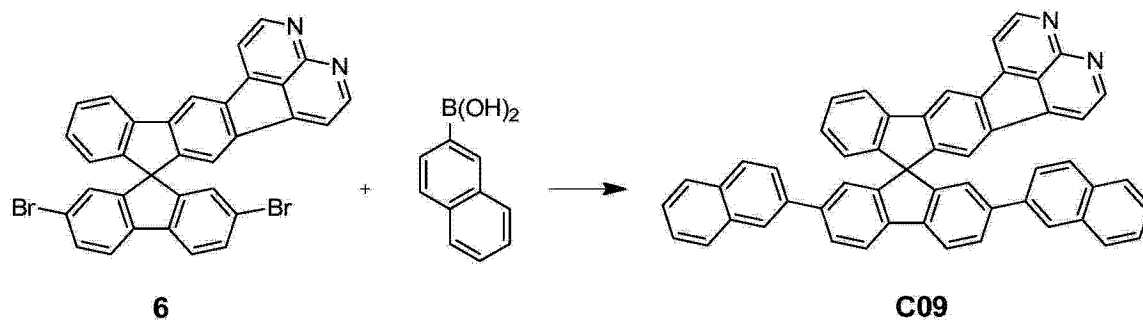


[0081] 以化合物 6 和 4-苯基-1-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C08,收率 49.8%。

[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]

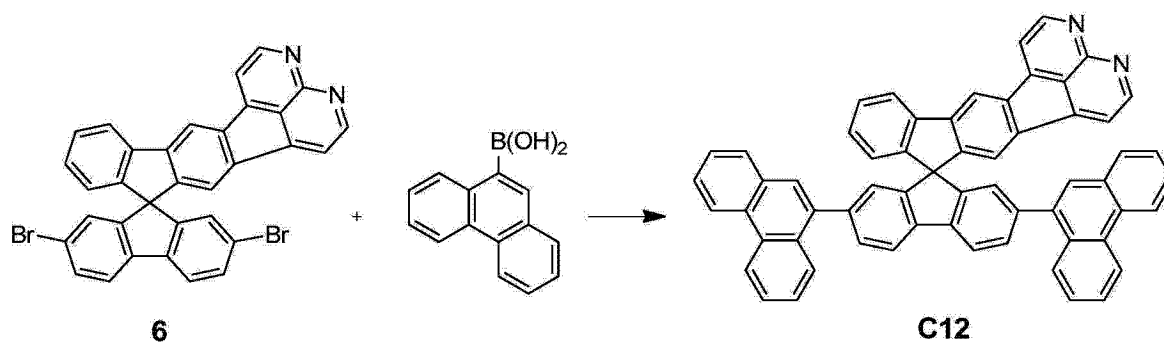


[0085] 以化合物 6 和 2-萘硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C06,收率 61.3%。

[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]

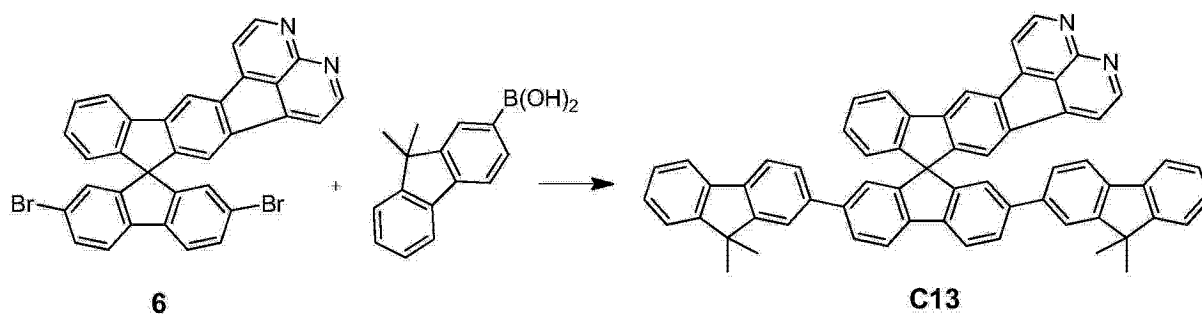


[0089] 以化合物 6 和 9-菲硼酸为原料,按照实施例 7 中所述方法制备化合物 C12,收率 59.3%。

[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 ²)	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_{x,y} 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 $<1.0 \times 10^{-3}$ 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 ²)	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。

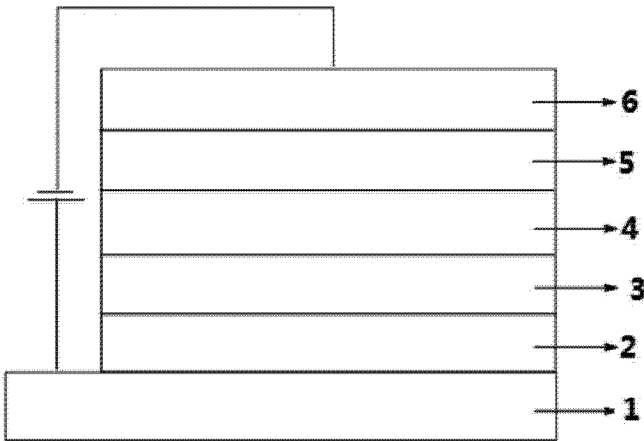


图 1

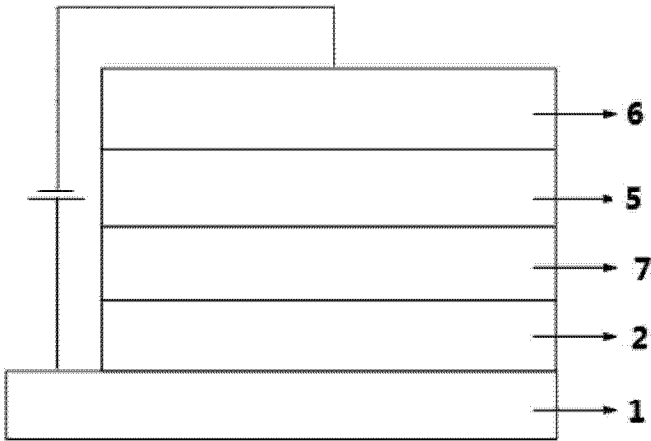


图 2

专利名称(译)	一种有机电致发光材料及其应用		
公开(公告)号	CN104403661A	公开(公告)日	2015-03-11
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)	烟台万润精细化工股份有限公司		
[标]发明人	石宇 盛磊 刘英瑞 巨成良 马振堂 钟尚宾		
发明人	石宇 盛磊 刘英瑞 巨成良 马振堂 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	CN104403661B		
外部链接	Espacenet SIPO		

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Ar₁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Ar₂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。

