



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103450880 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201210171903. 7

C08G 61/12(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 29

H01L 51/54(2006. 01)

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518100 广东省深圳市南山区南海大道  
海王大厦 A 座 22 层

申请人 深圳市海洋王照明技术有限公司

(72) 发明人 周明杰 王平 张振华 冯小明

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

C09K 11/06(2006. 01)

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

## (54) 发明名称

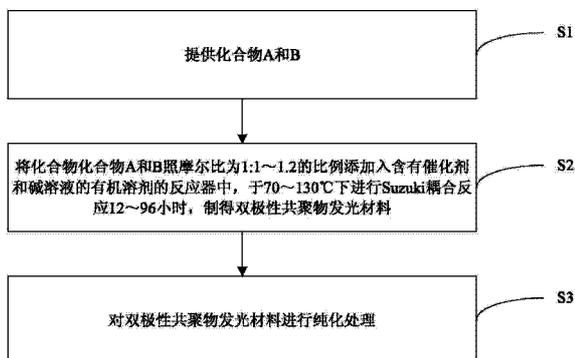
双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用

## (57) 摘要

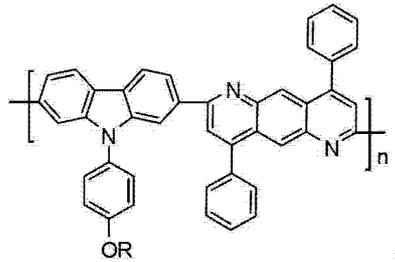
本发明属于有机半导体材料领域,其公开了一种双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用;该双极性共聚物发光材料具有如下结构通式:



的烷基, n 为 10-100 的整数。本发明提供的双极性共聚物发光材料,该材料结构具有空穴传输性能的咔唑单元和具有电子传输性能的苝唑单元通过 Suzuki 偶联聚合,咔唑是一类含有富电子的氮芳香杂环化合物,具有很好的空穴传输能力, N 上通过烷氧基苯基修饰,从而改善共聚物的溶解性能和成膜性能,苝唑基聚合物主链上引入咔唑,实现电致发光器件的载流子平衡,从而解决有机电致发光器件低效率问题。

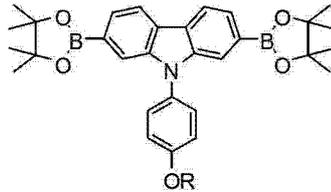


1. 一种双极性共聚物发光材料,其特征在于,其具有如下结构通式:



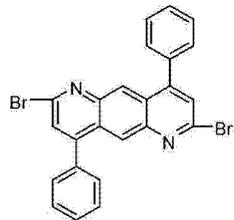
式中,R为 $C_1 \sim C_{20}$ 的烷基,n为10-100的整数。

2. 一种双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:



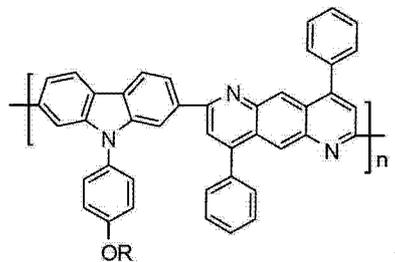
无氧环境中,将结构通式为

的化合物A和结构通式为



的化合物B按照摩尔比为1:1~1.2的比例加入含催化剂和碱溶液的有

机溶剂的反应器中进行 Suzuki 耦合反应,该耦合反应是在 $70 \sim 130^\circ\text{C}$ 下进行的,且耦合反应12~96h后,降温至室温,停止耦合反应,制得具有如下结构通式的双极性共聚物发光材料:



其中,R为 $C_1 \sim C_{20}$ 的烷基,n为10-100的整数。

3. 根据权利要求2所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,Suzuki 耦合反应结束后,还包括对双极性共聚物发光材料的纯化步骤:

Suzuki 耦合反应结束后,向反应器中加入甲醇沉析,随后通过索氏提取器过滤之后,再依次用甲醇和正己烷抽提;接着以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干,得到粉末,紧接着将得到粉末在真空下 $50^\circ\text{C}$ 干燥24h后,得到纯化的双极性共聚物发光材料。

4. 根据权利要求2或3所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述催化剂为双三苯基膦二氯化钯或四三苯基膦钯;所述催化剂与化合物A的摩尔比为1:20~1:100。

5. 根据权利要求2或3所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述催化剂为有机钯与有机膦配体的混合物,且有机钯与有机膦配体的摩尔比为1:4~8;所述有机钯与化合物A的摩尔比为1:20~1:100。

6. 根据权利要求 5 所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述有机钯为醋酸钯或三二氯苄基丙酮二钯;所述有机膦配体为三邻甲苯基膦或 2-双环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯。

7. 根据权利要求 2 或 3 所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述碱溶液为碳酸钠溶液、碳酸钾溶液及碳酸氢钠溶液中的至少一种;所述碱溶液中,碱与化合物 A 的摩尔比为 15 : 1 ~ 40 : 1。

8. 根据权利要求 2 或 3 所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述有机溶剂为甲苯、N,N-二甲基甲酰胺及四氢呋喃中的至少一种。

9. 根据权利要求 2 或 3 所述的双极性共聚物发光材料的制备方法,其特征在于,所述 Suzuki 耦合反应的反应温度为 90 ~ 120℃,反应时间为 24 ~ 72h。

10. 权利要求 1 所述双极性共聚物发光材料作为有机电致发光器件的发光层主体材料的应用。

## 双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机半导体材料领域,尤其涉及一种双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用。

### 背景技术

[0002] 自 1987 年柯达公司 C. W. Tang 等人首次报道通过蒸镀方法制备出以  $Alq_3$  为发光材料的双层器件结构以来,有机电致发光就得到了人们的极大关注。有机电致发光可分为荧光和磷光电致发光。根据自旋量子统计理论,单重态激子和三重态激子的形成概率比例是 1 : 3,即单重态激子仅占“电子-空穴对”的 25%。因此,来自于单重态激子的辐射跃迁的荧光就只占到总输入能量的 25%,而磷光材料的电致发光就可以利用全部激子的能量,因而具有更大的优越性。现在的磷光电致发光器件中大多采用主客体结构,即将磷光发射物质以一定的浓度掺杂在主体物质中,以避免三重态-三重态的湮灭,提高磷光发射效率。

[0003] 最近,关于具有双极性载流子传输性的聚合物主体材料也有报道;如, Wu 等 (J. Phys. Chem. B. 2005, 109, 14000.) 报道了一系列以聚芴为主链,侧链含有咔唑和噁二唑基团的聚合物主体材料,以一种铱的配合物为客体材料,制备的电致发光器件最大外量子效率 8.37%,最大亮度  $16720\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0004] 然而,目前已报道的具有双极性传输性能的聚合物主体材料的合成相对比较复杂,制备条件比较苛刻;同时,以这种材料制备的电致发光器件的发光效率较低。

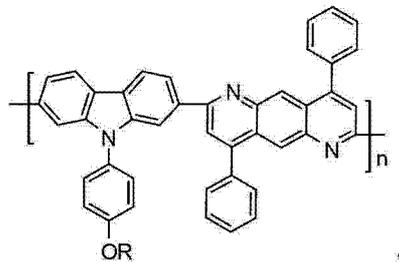
### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题之一在于提供一种制备工艺简单且能提高有机电致发光器件发光效率的双极性共聚物发光材料。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种双极性共聚物发光材料,其特征在于,其具有如下结构通式:

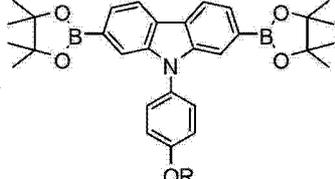
[0008]



[0009] 式中, R 为  $C_1 \sim C_{20}$  的烷基, n 为 10-100 的整数。

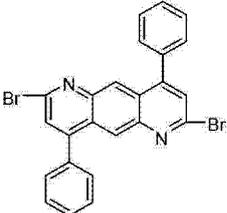
[0010] 本发明所要解决的问题之二在于提供上述双极性共聚物发光材料的制备方法,包括如下步骤:

[0011] 无氧环境中,将结构通式为

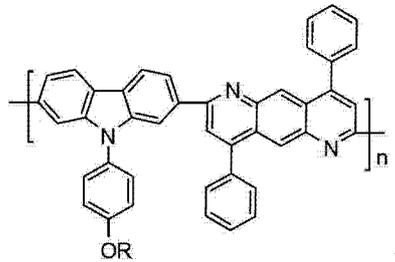


的化合物 A 和结构通式为

的化合物 B 按照摩尔比为 1 : 1 ~ 1.2 的比例加入含催化剂和碱溶液的有机溶剂的反应器中进行 Suzuki 耦合反应,该耦合反应是在 70 ~ 130°C 下进行的,且耦合反应 12 ~ 96h 后,降温至室温,停止耦合反应,制得具有如下结构通式的双极性共聚物发光材料:



[0012]



[0013] 其中, R 为  $C_1 \sim C_{20}$  的烷基, n 为 10-100 的整数。

[0014] 所述双极性共聚物发光材料的制备方法,优选地,Suzuki 耦合反应结束后,还包括对双极性共聚物发光材料的纯化步骤:

[0015] Suzuki 耦合反应结束后,向反应器中加入甲醇沉析,随后通过索氏提取器过滤之后,再依次用甲醇和正己烷抽提;接着以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干,得到粉末,紧接着将得到粉在真空下 50°C 干燥 24h 后,得到纯化的双极性共聚物发光材料。

[0016] 上述催化剂为双三苯基膦二氯化钯或四三苯基膦钯,且所述催化剂与化合物 A 的摩尔比为 1 : 20~1 : 100 ;或者

[0017] 所述催化剂为有机钯与有机膦配体的混合物,有机钯与有机膦配体的摩尔比为 1 : 4 ~ 8,且所述催化剂与化合物 A 的摩尔比为 1 : 20~1 : 100 ;所述有机钯为醋酸钯或三二氯苄基丙酮二钯;所述有机膦配体为三邻甲苯基膦或 2- 双环己基膦 -2', 6' - 二甲氧基联苯。

[0018] 上述碱溶液为碳酸钠溶液、碳酸钾溶液及碳酸氢钠溶液中的至少一种;所述碱溶液中,碱与化合物 A 的摩尔比为 15 : 1 ~ 40 : 1 ;

[0019] 上述有机溶剂为甲苯、N, N- 二甲基甲酰胺及四氢呋喃中的至少一种。

[0020] 所述双极性共聚物发光材料的制备方法,优选地,所述 Suzuki 耦合反应的反应温度为 90 ~ 120°C,反应时间为 24 ~ 72h。

[0021] 上述双极性共聚物发光材料,可以广泛应用于有机电致发光器件的发光层中,作为发光层的主体材料。

[0022] 本发明提供的双极性共聚物发光材料,该材料结构具有空穴传输性能的咪唑单元

和具有电子传输性能的噻唑单元通过 Suzuki 偶联聚合,且噻唑含有两个氮子,是一个优良电子传输单元,且具有较好的刚性和平面性,热稳定性能良好;咔唑是一类含有富电子的氮芳香杂环化合物,具有很好的空穴传输能力,N 上通过烷氧基苯基修饰,从而改善共聚物的溶解性能和成膜性能,噻唑基聚合物主链上引入咔唑,实现电致发光器件的载流子平衡,从而解决有机电致发光器件低效率问题。

[0023] 本发明提供的双极性共聚物发光材料制备方法,采用了较简单的合成路线,从而减少工艺流程,原材料价廉易得,使得制造成本降低;且制得的聚合材料结构新颖,溶解性能良好,成膜性能优良,可适用于有机电致发光器件。

### 附图说明

[0024] 图 1 为本发明双极性共聚物发光材料制备工艺流程图;

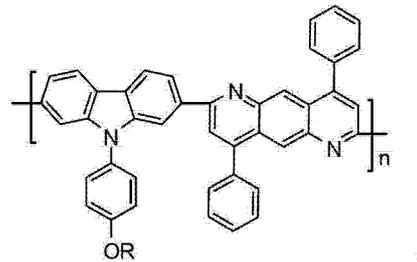
[0025] 图 2 为实施例 6 制得的有机电致发光器件结构示意图;

[0026] 图 3 为实施例 6 制得的有机电致发光器件的电致发光光谱图。

### 具体实施方式

[0027] 本发明提供的双极性共聚物发光材料,属于电子传输型双极性共聚物发光材料,其具有如下结构通式:

[0028]



[0029] 式中,R 为  $C_1 \sim C_{20}$  的烷基,n 为 10-100 的整数。

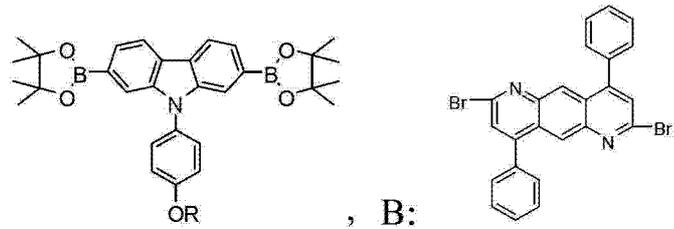
[0030] 本发明提供的双极性共聚物发光材料,该材料结构具有空穴传输性能的咔唑单元和具有电子传输性能的噻唑单元通过 Suzuki 偶联聚合,且噻唑含有两个氮子,是一个优良电子传输单元,且具有较好的刚性和平面性,热稳定性能良好;咔唑是一类含有富电子的氮芳香杂环化合物,具有很好的空穴传输能力,N 上通过烷氧基苯基修饰,从而改善共聚物的溶解性能和成膜性能,噻唑基聚合物主链上引入咔唑,实现电致发光器件的载流子平衡,从而解决有机电致发光器件低效率问题。

[0031] 有鉴于此,上述双极性共聚物发光材料还可以广泛应用于有机电致发光器件的发光层中,作为发光层主体材料。

[0032] 本发明还提供上述双极性共聚物发光材料的制备工艺,如图 1 所示,包括如下步骤:

[0033] S1、分别提供如下结构通式的化合物 A 和化合物 B:

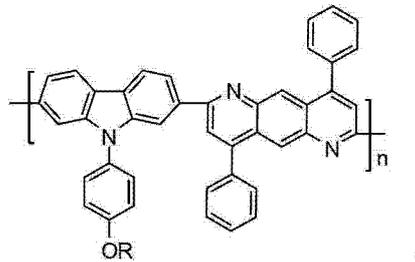
[0034]



[0035] 其中,化合物 A 中, R 为  $C_1 \sim C_{20}$  的烷基;

[0036] S2、在无氧环境(由氮气、氩气中的至少一种气体构成)下,将化合物 A 和 B 按照摩尔比为 1 : 1 ~ 1.2 的比例添加入含有催化剂和碱溶液的有机溶剂的反应器(如,烧瓶或两口瓶)中,于  $70 \sim 130^\circ\text{C}$  下进行 Suzuki 耦合反应 12 ~ 96h, 随后降温至室温, 停止耦合反应, 获得含有双极性共聚物发光材料的反应液, 该双极性共聚物发光材料具有如下结构通式:

[0037]



[0038] 式中, n 为 10-100 的整数;

[0039] S3、反应结束后,向烧瓶中加入甲醇沉析,通过索氏提取器过滤反应液之后依次用甲醇和正己烷抽提;然后以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干得到粉末,将粉末在真空下  $50^\circ\text{C}$  干燥 24h 后,即得纯化的双极性共聚物发光材料。

[0040] 上述双极性共聚物发光材料的制备方法中,步骤 S2 中:

[0041] 催化剂为双三苯基膦二氯化钯或四三苯基膦钯,且所述催化剂与化合物 A 的摩尔比为 1 :  $20 \sim 100$ ;或者

[0042] 所述催化剂为有机钯与有机膦配体的混合物,有机钯与有机膦配体的摩尔比为 1 : 4 ~ 8,且所述催化剂与化合物 A 的摩尔比为 1 :  $20 \sim 100$ ;所述有机钯为醋酸钯或三二氯苄基丙酮二钯;所述有机膦配体为三邻甲苯基膦或 2-双环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯;

[0043] 上述碱溶液为碳酸钠溶液、碳酸钾溶液及碳酸氢钠溶液中的至少一种;所述碱溶液中,碱与化合物 A 的摩尔比为 15 : 1 ~ 40 : 1;

[0044] 上述有机溶剂选自甲苯、N,N-二甲基甲酰胺及四氢呋喃中的至少一种。

[0045] 优选地,步骤 S2 中,Suzuki 耦合反应的反应温度为  $90 \sim 120^\circ\text{C}$ ,反应时间为 24 ~ 72h。

[0046] 本发明提供的双极性共聚物发光材料制备方法,采用了较简单的合成路线,从而减少工艺流程,原材料价廉易得,使得制造成本降低;且制得的聚合材料结构新颖,溶解性能良好,成膜性能优良,可适用于有机电致发光器件。

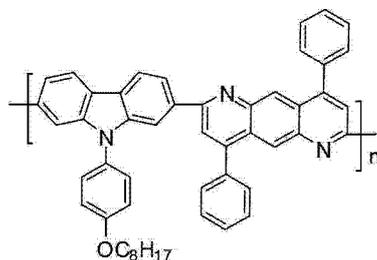
[0047] 下面结合附图,对本发明的较佳实施例作进一步详细说明。

[0048] 下述实施例 1~5 中,化合物 A 的单体从市场上购买得到,化合物 B 的单体参照文献(J. AM. CHEM. SOC. 9VOL. 125, NO. 44, 2003)公开的方法合成得到。

[0049] 实施例 1

[0050] 本实施例的双极性共聚物主体材料,即聚 {N-(4'-正辛氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} (P1) (其中,R 为正辛烷基,n=50),其结构式如下:

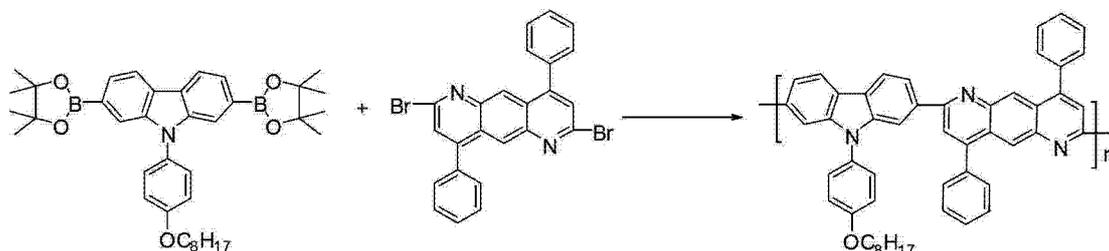
[0051]



[0052] 上述聚合物的制备步骤如下:

[0053] 反应式如下所示:

[0054]



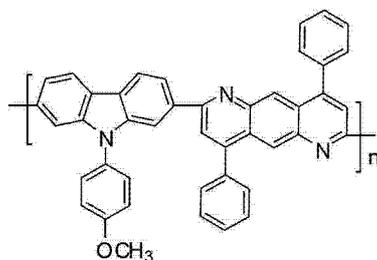
[0055] 在氩气保护下,将 N-(4'-正辛氧基苯基)-2,7-二频哪醇酯咪唑 (125mg, 0.2mmol)、2,7-二溴-4,9-二苯基蒽唑 (98mg, 0.2mmol) 加入盛有 10ml 甲苯溶剂的烧瓶中,充分溶解后将碳酸钾溶液 (2mL, 2mol/L) 加入到烧瓶中,抽真空除氧并充入氩气,然后加入双三苯基膦二氯化钯 (5.6mg, 0.008mmol);将烧瓶加热到 100℃ 进行 Suzuki 耦合反应 48h。随后,降温后停止耦合反应,向烧瓶中滴加 50ml 甲醇中进行沉降;通过索氏提取器过滤之后依次用甲醇和正己烷抽提 24h。然后以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干得到红色粉末,将粉末收集后在真空下 50℃ 干燥 24h 后得到聚 {N-(4'-正辛氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} 产物,产率 78%。

[0056] 测试结果为: Molecular weight (GPC, THF, R. I):  $M_n=35.1\text{kDa}$ ,  $M_w/M_n=2.2$ 。

[0057] 实施例 2:

[0058] 本实施例的双极性共聚物主体材料,即聚 {N-(4'-甲氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} (P2) (其中,R 为甲基,n=20),其结构式如下:

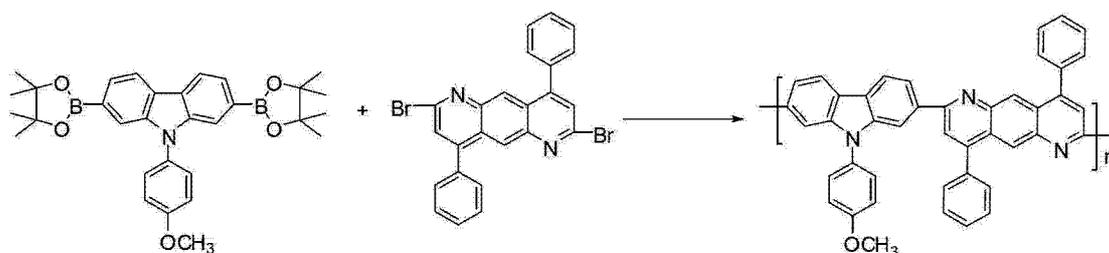
[0059]



[0060] 上述聚合物的制备步骤如下:

[0061] 反应式如下所示:

[0062]



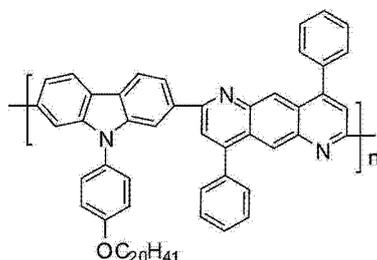
[0063] 氮气和氩气混合气保护下,将N-(4'-甲氧基苯基)-2,7-二频哪醇酯咔唑(158mg, 0.3mmol)、2,7-二溴-4,9-二苯基喹啉(147mg, 0.3mmol)和15mL四氢呋喃加入50mL规格的两口瓶中,充分溶解后通入氮气和氩气的混合气排空气约20min后,然后将四三苯基膦钯(4mg, 0.003mmol)加入其中,充分溶解后再加入碳酸氢钠溶液(3mL, 2mol/L)。再充分通氮气和氩气的混合气排空气约10min后,将两口瓶加入到70℃进行Suzuki耦合反应96h。随后,降温后停止耦合反应,向两口瓶中加入40mL甲醇沉析,通过索氏提取器过滤之后依次用甲醇和正己烷抽提24h。然后以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干得到红色粉末,将粉末收集后在真空下50℃干燥24h后得到聚{N-(4'-甲氧基苯基)-2,7-二基咔唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基喹啉}产物。产率为70%。

[0064] 测试结果为: Molecular weight (GPC, THF, RI):  $M_n=12.8\text{kDa}$ ,  $M_w/M_n=2.3$ 。

[0065] 实施例3:

[0066] 本实施例的双极性共聚物主体材料,即聚{N-(4'-正二十烷氧基苯基)-2,7-二基咔唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基喹啉}(P3)(其中,R为正二十烷基, $n=72$ ),其结构式如下:

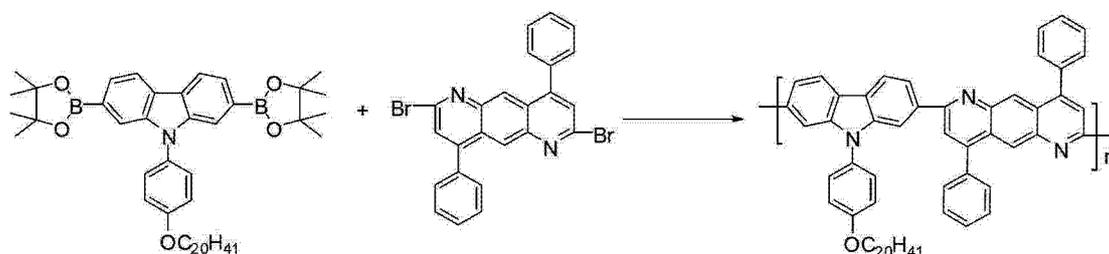
[0067]



[0068] 上述聚合物的制备步骤如下:

[0069] 反应式如下所示:

[0070]



[0071] 氮气保护下,将N-(4'-正二十烷氧基苯基)-2,7-二频哪醇酯咔唑(238mg, 0.3mmol)、2,7-二溴-4,9-二苯基喹啉(162mg, 0.33mmol)、醋酸钯(3.5mg, 0.015mmol)和三(邻甲氧基苯基)膦(21mg, 0.06mmol)加入到盛有12mL的N,N-二甲基甲酰胺的烧瓶中,充分溶解后加入碳酸钾溶液(3mL, 2mol/L),随后往烧瓶中通氮气排空气约30min后;将烧瓶加热到130℃进行Suzuki耦合反应12h。随后,降温后停止耦合反

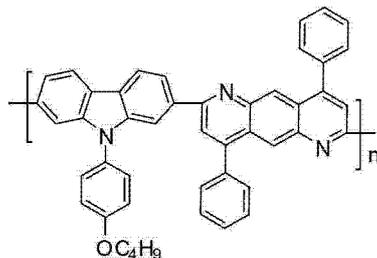
应,向烧瓶中加入 40mL 甲醇沉析,通过索氏提取器过滤之后依次用甲醇和正己烷抽提 24h;然后以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干得到红色粉末,将粉末收集后在真空下 50℃干燥 24h 后,即为聚 {N-(4'-正二十烷氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} 产物,产率 82%。

[0072] 测试结果为 :Molecular weight (GPC, THF, R. I) : $M_n=62.2\text{kDa}$ ,  $M_w/M_n=2.0$ 。

[0073] 实施例 4 :

[0074] 本实施例的双极性共聚物主体材料,即聚 {N-(4'-正丁烷氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} (P4) (其中,R 为正丁烷基, $n=100$ ),其结构式如下 :

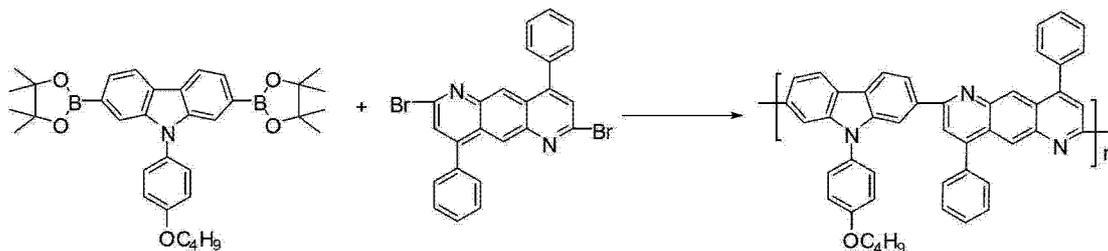
[0075]



[0076] 上述聚合物的制备步骤如下 :

[0077] 反应式如下所示 :

[0078]



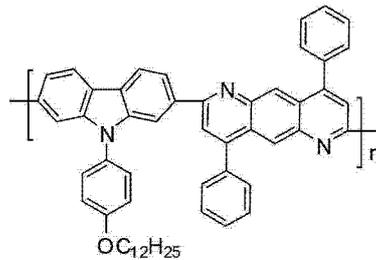
[0079] 氮气保护下,将 N-(4'-正丁烷氧基苯基)-2,7-二频哪醇酯咪唑 (170mg, 0.3mmol)、2,7-二溴-4,9-二苯基蒽唑 (176mg, 0.36mmol)、三二氟苄基丙酮二钯 (9mg, 0.009mmol) 和 2-双环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯 (29mg, 0.072mmol) 加入到盛有 12mL 的 N,N-二甲基甲酰胺的烧瓶中,充分溶解后加入碳酸氢钠溶液 (3mL, 2mol/L)。随后往烧瓶中通氮气排空气约 30min 后;将烧瓶加热到 120℃进行 Suzuki 耦合反应 36h。随后,降温后停止耦合反应,向烧瓶中加入 40mL 甲醇沉析,通过索氏提取器过滤之后依次用甲醇和正己烷抽提 24h;然后以氯仿为溶剂抽提至无色,收集氯仿溶液并旋干得到红色粉末,将粉末收集后在真空下 50℃干燥 24h 后,即为聚 {N-(4'-正丁烷氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} 产物,产率为 86%。

[0080] 测试结果为 :Molecular weight (GPC, THF, R. I) : $M_n=68.5\text{kDa}$ ,  $M_w/M_n=2.2$ 。

[0081] 实施例 5 :

[0082] 本实施例的双极性共聚物主体材料,即聚 {N-(4'-正十二烷氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基蒽唑} (P5) (其中,R 为正十二烷基, $n=10$ ),其结构式如下 :

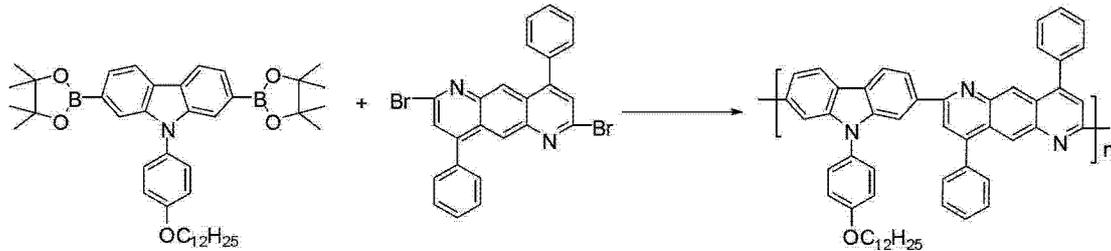
[0083]



[0084] 上述聚合物的制备步骤如下：

[0085] 反应式如下所示：

[0086]



[0087] 氮气和氩气混合气保护下，将 N-(4'-正丁烷氧基苯基)-2,7-二频哪醇酯咪唑 (204mg, 0.3mmol)、2,6-二碘-3,7-二苯基苯并[1,2-b:4,5-b']二咪唑 (147mg, 0.3mmol) 和 15mL 甲苯加入 50mL 规格的两口瓶中，充分溶解后通入氮气和氩气的混合气排空气约 20min 后，然后将四三苯基磷钯 (8mg, 0.006mmol) 加入其中，再加入碳酸钾溶液 (3mL, 2mol/L)。再充分通氮气和氩气的混合气排空气约 10min 后，将两口瓶加入到 90℃ 进行 Suzuki 耦合反应 60h。随后，降温后停止耦合反应，向两口瓶中加入 40mL 甲醇沉析，通过索氏提取器过滤之后依次用甲醇和正己烷抽提 24h。然后以氯仿为溶剂抽提至无色，收集氯仿溶液并旋干得到红色粉末，将粉末收集后在真空下 50℃ 干燥 24h 后得到聚 {N-(4'-正十二烷氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基咪唑} 产物。产率为 65%。测试结果为：Molecular weight (GPC, THF, RI) :  $M_n=13.7\text{kDa}$ ,  $M_w/M_n=2.3$ 。

[0088] 实施例 6

[0089] 本实施例为有机电致发光器件，其发光层的主体材料采用实施例 1 制得的双极性共聚物主体材料，即聚 {N-(4'-正辛氧基苯基)-2,7-二基咪唑-co-2,7-二基-4,9-二苯基咪唑} (P1)，客体材料采用双(2-(2'-苯并噻吩基)吡啶-N,C3') (乙酰丙酮) 合铱 ( $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ )，客体材料按照 12% 的质量百分比的比例掺杂到主体材料中，表现形式为  $\text{P1}:\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ 。

[0090] 如图 2 所示，有机电致发光器件包括依次层叠的 ITO 导电玻璃 (简称 ITO) 1、空穴注入层 2 (PEDOE:PSS)、发光层 3 ( $\text{P1}:\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ )、空穴阻挡层 4 (2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-邻菲罗啉, BCP)、电子传输层 5 (三-8-羟基喹啉铝,  $\text{Alq}_3$ )、阴极层 (包括氟化锂层 6 和铝层 7)。

[0091] 电致发光器件制作的具体方法为：

[0092] 在经过清洗的导电玻璃 (ITO) 衬底上依次旋涂 PEDOT:PSS，旋涂  $\text{P1}:\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$ ，蒸镀 BCP 和  $\text{Alq}_3$ ，再蒸镀氟化锂和铝作为阴极层，得到有机电致发光器件，该器件的结构和厚度为：ITO (150nm) / PEDOT:PSS (30nm) /  $\text{P1}:\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$  (20nm) / BCP (30nm) /  $\text{Alq}_3$  (30nm) / LiF (1.5nm) / Al (150nm)

[0093] 图 3 为实施例 6 制得的有机电致发光器件的电致发光光谱图；其中，器件的电流 - 亮度 - 电压特性是由带有校正过得硅光电二极管的 Keithley 源测量系统(Keithley 2400 Sourcemeter、Keithley 2000Cuirrentmeter)完成的，电致发光光谱是由法国 JY 公司 SPEX CCD3000 光谱仪测量的，所有测量均在室温大气中完成。结果表明，器件的最大流明效率为 14.0cd/A，最大亮度为 61720cd/m<sup>2</sup>，该材料的最大发射峰值位于 615nm。

[0094] 应当理解的是，上述针对本发明较佳实施例的表述较为详细，并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制，本发明的专利保护范围应以所附权利要求为准。

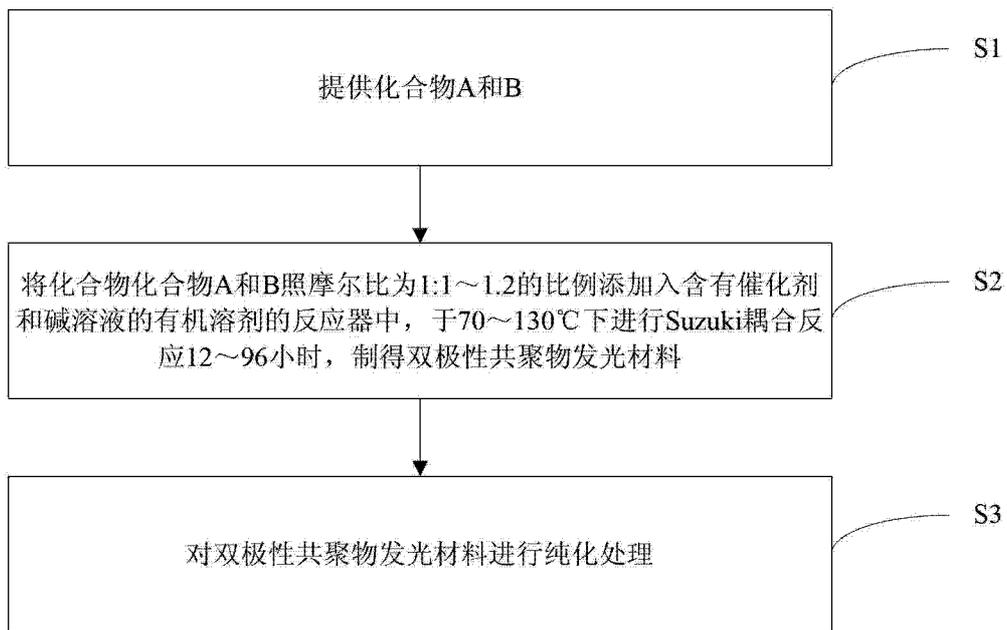


图 1

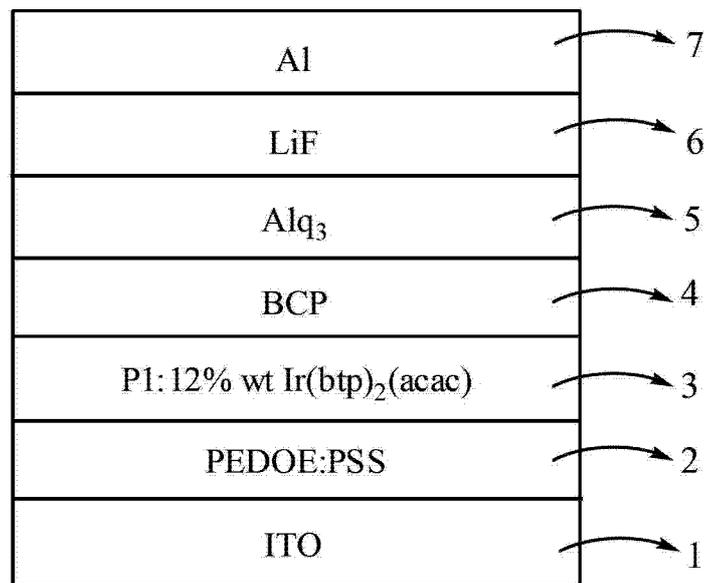


图 2

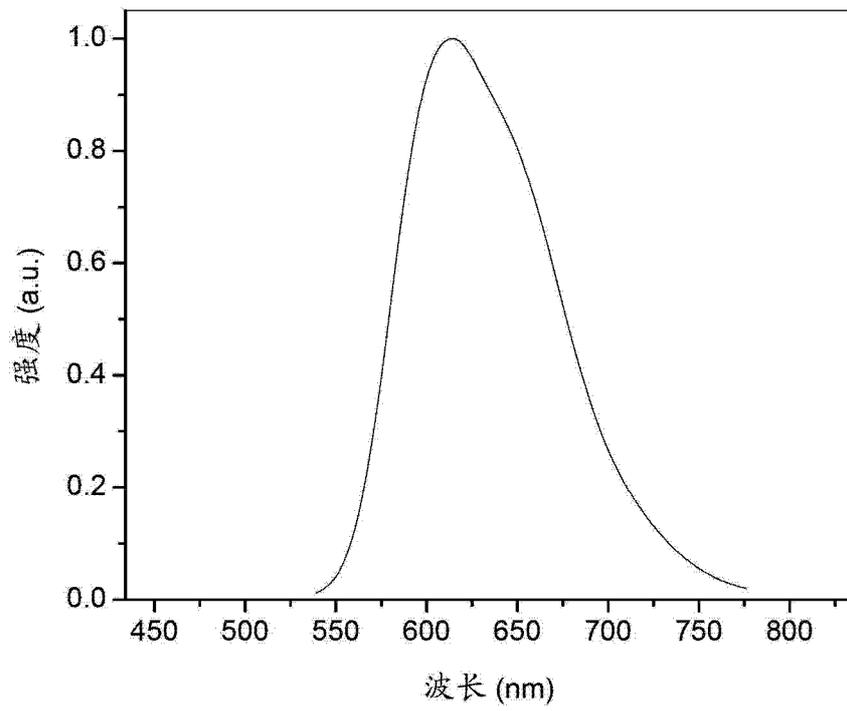


图 3

专利名称(译)	双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用		
公开(公告)号	<a href="#">CN103450880A</a>	公开(公告)日	2013-12-18
申请号	CN201210171903.7	申请日	2012-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技股份有限公司 深圳市海洋王照明工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技股份有限公司 深圳市海洋王照明技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技CO.LTD.		
[标]发明人	周明杰 王平 张振华 冯小明		
发明人	周明杰 王平 张振华 冯小明		
IPC分类号	C09K11/06 C08G61/12 H01L51/54		
代理人(译)	何平		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明属于有机半导体材料领域，其公开了一种双极性共聚物发光材料、其制备方法及应用；该双极性共聚物发光材料具有如下结构通式：  
 式中，R为C1~C20的烷基，n为10-100的整数。本发明提供的双极性共聚物发光材料，该材料结构具有空穴传输性能的咔唑单元和具有电子传输性能的萘啶单元通过Suzuki偶联聚合，咔唑是一类含有富电子的氮芳香杂环化合物，具有很好的空穴传输能力，N上通过烷氧基苯基修饰，从而改善共聚物的溶解性能和成膜性能，萘啶基聚合物主链上引入咔唑，实现电致发光器件的载流子平衡，从而解决有机电致发光器件低效率问题。

