



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102924522 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201110226910. 8

(22) 申请日 2011. 08. 09

(73) 专利权人 海洋王照明科技股份有限公司  
地址 518052 广东省深圳市南山区南海大道  
海王大厦 A 座 22 层  
专利权人 深圳市海洋王照明技术有限公司

(72) 发明人 周明杰 王平 梁禄生 张娟娟

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

C07F 9/6553(2006. 01)

C09K 11/06(2006. 01)

H01L 51/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101460588 A, 2009. 06. 17, 权利要求 1 和 2, 第 12 页最后 1 段, 第 32 页化合物, 第 36 页第 2 段.

CN 1634864 A, 2005. 07. 06, 全文.

JP 2007153776 A, 2007. 06. 21, 全文.

CN 101225298 A, 2008. 07. 23, 全文.

Fang-Ming Hsu et al.. A Bipolar Host Material Containing Triphenylamine and Diphenylphosphoryl-Substituted Fluorene Units for Highly Efficient Blue Electrophosphorescence. 《Adv. Funct. Mater. 》. 2009, 第 19 卷 (第 17 期), 第 2834-2843 页.

审查员 何旭东

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 1 页

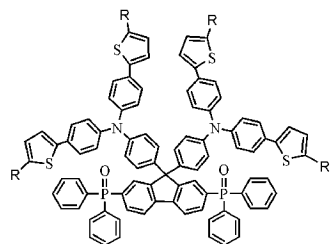
(54) 发明名称

含三苯胺有机半导体材料、其制备方法和应用

(57) 摘要

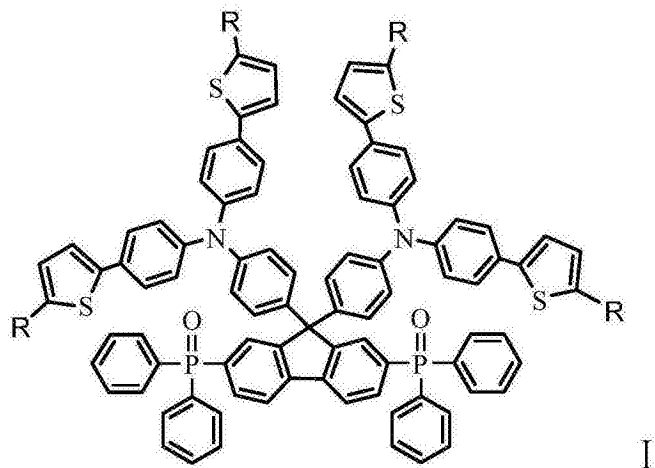
本发明适用于有机材料技术领域, 提供了一种含三苯胺有机半导体材料、其制备方法和应用。该含三苯胺有机半导体材料具有如下结构式 I。本发明含三苯胺有机半导体材料, 其结构式中包括三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及苄基单元。通过三苯胺基、二苯磷氧基, 使载流子传递速率大大提高, 提高发光性能; 上述三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及苄基单元形成 9, 9-二(三苯胺基)螺苄结构, 使得该含三苯胺有机半导体材料具有优异的热稳定性能; 本发明三苯胺有机半导体材料制备方法, 操作简单、成本低廉, 非常适于工业化

生产。



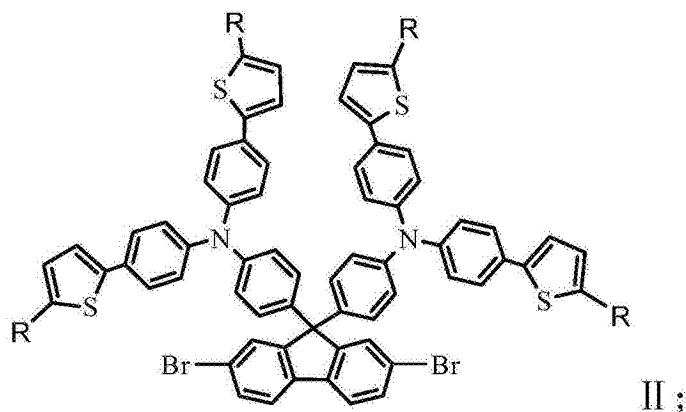
CN 102924522 B

1. 一种含三苯胺有机半导体材料,具有如下结构式 I :

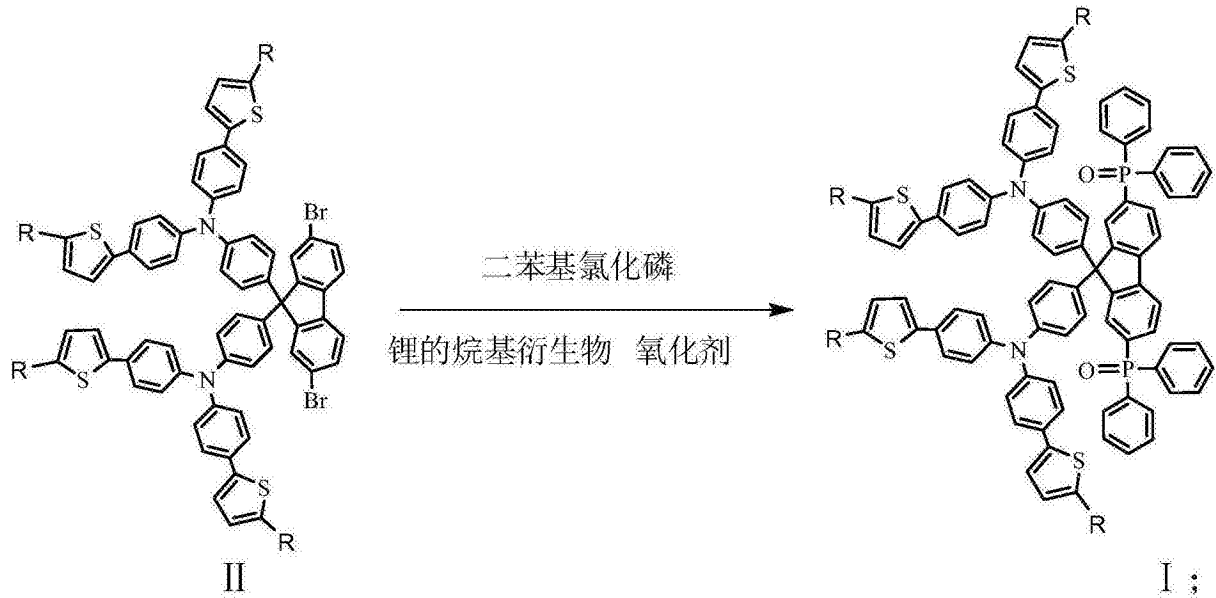


其中, R 为  $C_1-C_6$  的烷基。

2. 一种含三苯胺有机半导体材料制备方法,包括如下步骤:  
提供结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴



在无水无氧及温度为  $-78^{\circ}\text{C} \sim -70^{\circ}\text{C}$  条件下将锂的烷基衍生物加入至溶解有结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的有机溶剂中,搅拌反应 1 小时~5 小时,加入二苯基氯化磷,将体系温度调整为  $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ,反应 3 小时~12 小时,收集反应产物并提纯,将所述提纯后反应产物溶于有机溶剂中,加入氧化剂,反应 1 小时~12 小时,得到含三苯胺有机半导体材料,反应式表示为:



其中, R 为  $C_1-C_6$  的烷基 ;

所述锂的烷基衍生物选自正丁基锂、异丁基锂、甲基锂或苯基锂 ;

所述氧化剂选自双氧水、氯酸钾、氯酸钠、次氯酸钠或次氯酸。

3. 如权利要求 2 所述的含三苯胺有机半导体材料制备方法, 其特征在于, 所述锂的烷基衍生物和结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴摩尔比为 2 ~ 2.5:1。

4. 如权利要求 2 所述的含三苯胺有机半导体材料制备方法, 其特征在于, 所述锂的烷基衍生物和二苯基氯化磷的摩尔比为 1:1。

5. 如权利要求 2 所述的含三苯胺有机半导体材料制备方法, 其特征在于, 所述氧化剂与所述提纯后反应产物摩尔比为 :100 ~ 160:1。

6. 如权利要求 1 所述的含三苯胺有机半导体材料在太阳能电池器件、有机场效应晶体管、有机电致发光器件、有机光存储器件、有机非线性材料或有机激光器件中的应用。

## 含三苯胺有机半导体材料、其制备方法和应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于有机材料技术领域，尤其涉及一种含三苯胺有机半导体材料、其制备方法和应用。

### 背景技术

[0002] 随着信息时代的发展，具有高效、节能、轻质的有机电致发光平板显示器 (OLEDs) 及大面积白光照明越来越受到人们的关注。OLED 技术被全球的科学家关注，相关的企业和实验室都在进行这项技术的研发。作为一种新型的 LED 技术，具有主动发光、轻、薄、对比度好、能耗低、可制成柔性器件等特点的有机电致发光器件对材料提出了较高的要求。

[0003] 目前，在 OLED 制作及实际工作时，会受到热的作用，使得器件中发光材料易受到这些热的作用诱使膜层产生结晶型态或薄膜的其它形态发生变化（如玻璃化转变），如此将会改变有机材料原本的物理性质，进而造成 OLED 亮度、效率衰退等现象，如此反复地受热作用变化，材料易老化，其制成的器件寿命不高；同时，目前所采用的发光材料激子传递速率不高，导致器件的发光效率不高。

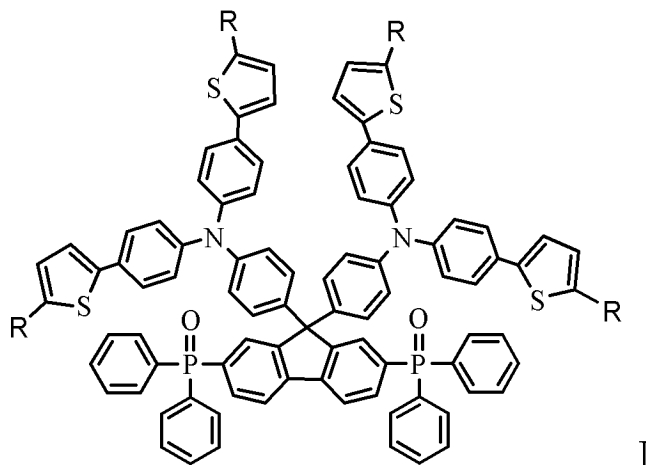
### 发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供一种含三苯胺有机半导体材料，解决现有技术中发光材料热稳定性差、激子传递速率低的技术问题。

[0005] 本发明是这样实现的，

[0006] 本发明第一方面提供一种含三苯胺有机半导体材料，具有如下结构式 I：

[0007]

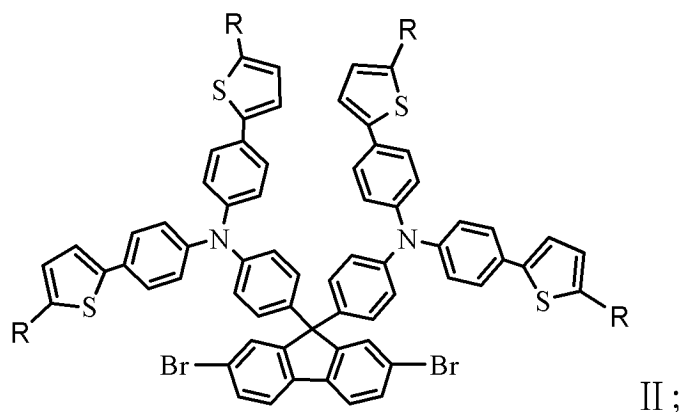


[0008] 其中，R 为  $C_1-C_{12}$  的烷基。

[0009] 本发明第二方面提供一种有机半导体材料制备方法，包括如下步骤：

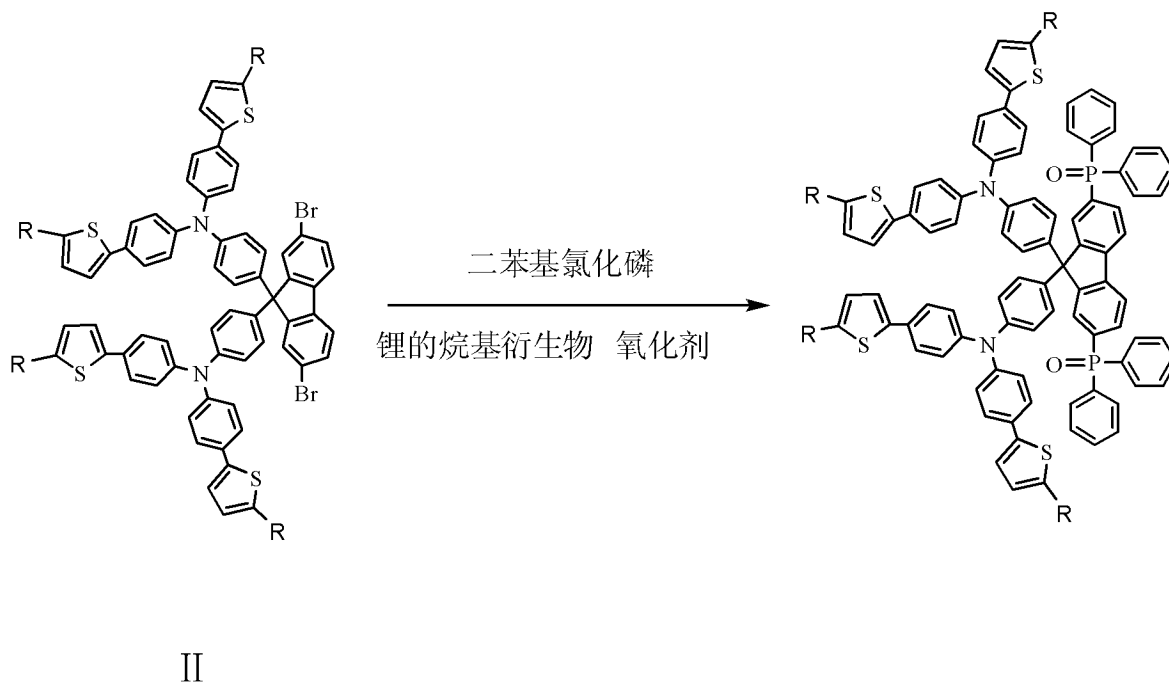
[0010] 提供结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴

[0011]



[0012] 在无水无氧及温度为  $-78^{\circ}\text{C} \sim -70^{\circ}\text{C}$  条件下将锂的烷基衍生物加入至溶解有结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的有机溶剂中, 搅拌反应 1 小时~5 小时, 加入二苯基氯化磷, 将体系温度调整为  $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ , 反应 3 小时~12 小时, 收集反应产物并提纯, 将该提纯后反应产物溶于有机溶剂中, 加入氧化剂, 反应 1 小时~12 小时, 得到含三苯胺有机半导体材料; 反应式表示为:

[0013]



I;

[0014] 其中, R 为  $\text{C}_1\text{-C}_{12}$  的烷基。

[0015] 本发明进一步提供上述含三苯胺有机半导体材料在太阳能电池器件、有机场效应晶体管、有机电致发光器件、有机光存储器件、有机非线性材料或有机激光器件中的应用。

[0016] 本发明实施例含三苯胺有机半导体材料, 其结构式中包括三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及芴基单元。通过三苯胺基、二苯磷氧基, 使载流子传递速率大大提高, 提高其发光性能; 同时, 通过在三苯胺基团上引入噻吩基团, 能够显著改善有机半导体材料空穴传递速率, 噻吩基团所引入的烷基, 能够有效的改善有机半导体材料的成膜性和溶解性; 上述三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及芴基单元形成 9,9-二(三苯胺基)螺芴结构, 使得该含三苯胺有机半导体材料具有优异的热稳定性能; 本发明实施例含三苯胺有机半导体材料制备

方法,操作简单、成本低廉,非常适于工业化生产。

### 附图说明

[0017] 图1是本发明实施例一 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴(DMTTPOF)发光光谱图;

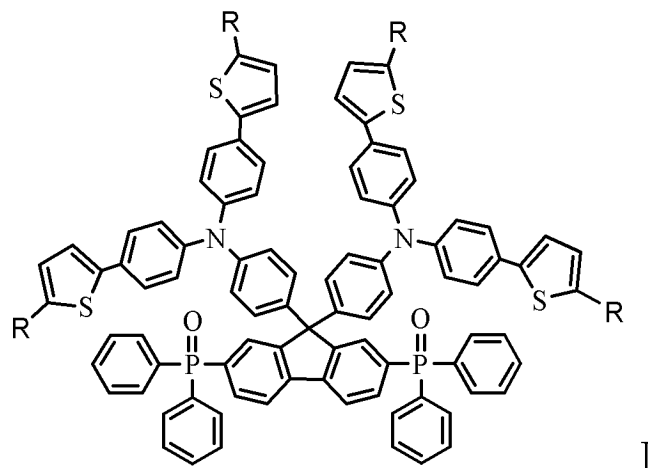
[0018] 图2是应用本发明实施例一 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴(DMTTPOF)作为发光层的有机电致发光器件结构图。

### 具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 本发明实施例提供一种含三苯胺有机半导体材料,具有如下结构式 I :

[0021]



[0022] 其中,R为C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>的直链或带支链的烷基;优选为C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>的直链或带支链的烷基。

[0023] 本发明实施例含三苯胺有机半导体材料,其结构式中包括三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及芴基单元;

[0024] 三苯胺基为富电子基团,其引入可以改善材料的空穴传输性能,同时,通过在三苯胺基团上引入噻吩基团,能够显著改善有机半导体材料空穴传递速率,噻吩基团所引入的烷基,能够有效的改善有机半导体材料的成膜性和溶解性;

[0025] 二苯磷氧基为缺电子基团,其引入可以改善材料的电子传输性能;

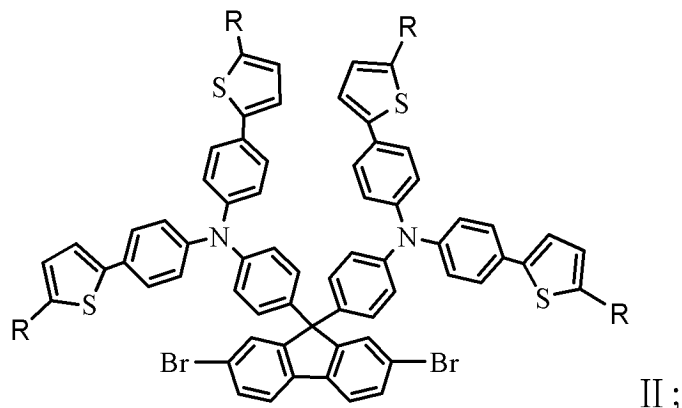
[0026] 由于富电子基团和缺电子基团同时存在,有利于实现其电荷平衡,使载流子(空穴电子对)传递速率大大提高,使得空穴和电子能够更有效的注入,实现含三苯胺有机半导体材料发光性能的显著提升;

[0027] 同时,上述三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及芴基单元形成9,9-二(三苯胺基)螺芴结构,由于该9,9-二(三苯胺基)螺芴结构的极大刚性和立体位阻,使得该含三苯胺有机半导体材料具有优异的热稳定性能。

[0028] 本发明实施例进一步提供上述有机半导体材料制备方法,包括如下步骤:

[0029] 步骤S01,提供结构式II表示的9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴

[0030]

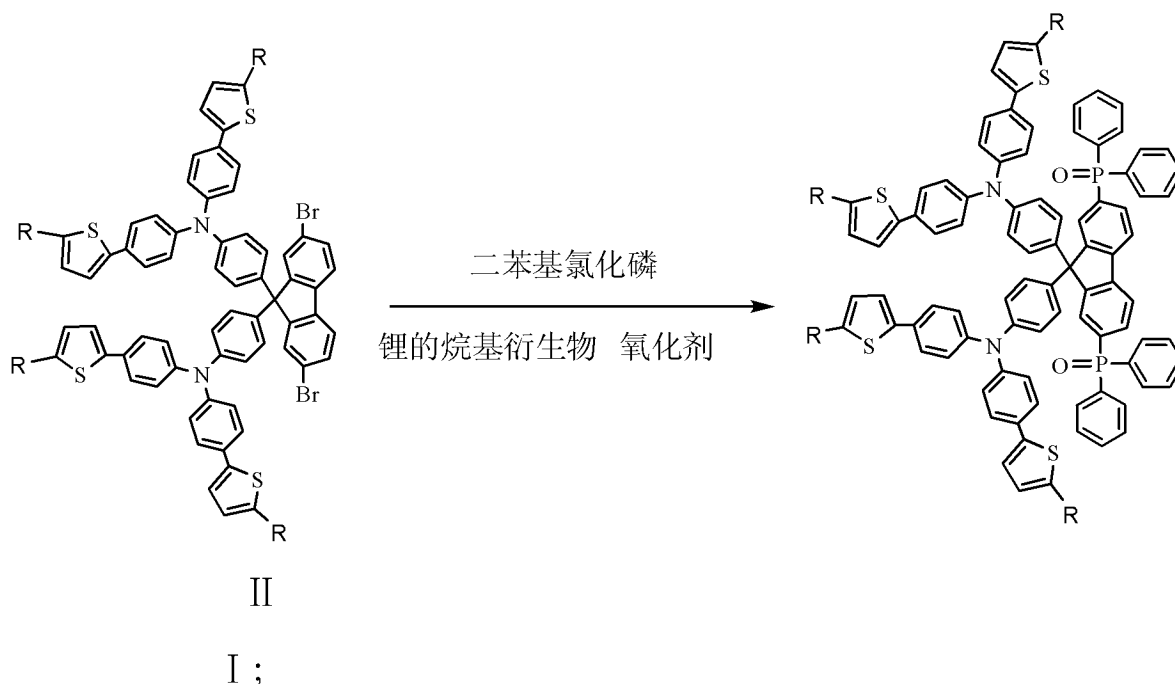


[0031] 步骤 S02, 制备含三苯胺有机半导体材料

[0032] 在无氧无氧及温度为  $-78^{\circ}\text{C} \sim -70^{\circ}\text{C}$  条件下将锂的烷基衍生物加入至溶解有结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的有机溶剂中, 搅拌反应 1 小时~5 小时, 加入二苯基氯化磷, 将体系温度调整为  $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ , 反应 3 小时~12 小时, 收集反应产物并提纯, 将该提纯后反应产物溶于有机溶剂中, 加入氧化剂, 反应 1 小时~12 小时, 得到含三苯胺有机半导体材料;

[0033] 步骤 S02 的反应式表示为:

[0034]

[0035] 其中, R 为  $\text{C}_1\text{-C}_{12}$  的直链或带支链的烷基; 优选为  $\text{C}_1\text{-C}_6$  的直链或带支链的烷基。

[0036] 具体地, 步骤 S01 中, 该结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的制备方法, 参见 *Advanced Materials*, 2002, 14, 809 (中文期刊名: 先进材料, 2002, 14, 809) 中记载的方法。

[0037] 具体地, 步骤 S02 中, 该无氧条件没有限制, 例如在氮气、氩气、氦气或氟气的保护下进行操作; 该无水条件是指, 在反应过程中, 不加入水, 所使用的反应物也经过干燥处理。

[0038] 具体地, 步骤 S02 中, 将结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴溶解于

有机溶剂中,形成溶解有结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的有机溶剂,该有机溶剂没有限制,例如,苯、甲苯、四氢呋喃、二氯甲烷、三氯甲烷、环己烷、乙醚等,该有机溶剂的用量没有限制,能够将结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴溶解即可;

[0039] 该锂的烷基衍生物通过滴加的方式加入至溶解有结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴的有机溶剂中,滴加步骤在温度为  $-78^{\circ}\text{C} \sim -70^{\circ}\text{C}$  条件下进行,优选为  $-78^{\circ}\text{C}$ ;然后搅拌,反应 1 小时  $\sim$  5 小时;反应完成后,加入二苯基氯化磷,将反应体系的温度调整至室温,具体没有限制,例如  $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ,然后反应 3 小时  $\sim$  12 小时;该锂的烷基衍生物选自正丁基锂、异丁基锂、甲基锂或苯基锂等,优选正丁基锂;该锂的烷基衍生物和结构式 II 表示的 9,9-二(三苯胺基)-2,7-二溴芴摩尔比为  $2 \sim 2.5 : 1$ ,该锂的烷基衍生物和二苯基氯化磷的摩尔比为  $1 : 1$ 。

[0040] 步骤 S02 中,加入二苯基氯化磷反应完成后,将反应后的溶液用 90ml 水猝灭反应,加入乙酸乙酯萃取,收集有机层,将有机层浓缩,用无水硫酸镁干燥,得到粗产物,将粗产物用石油醚/有机溶剂作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯,得到白色固体,即中间反应产物;

[0041] 将该中间反应产物加入至有机溶剂中,该有机溶剂和前述相同,在此不重复阐述;然后加入氧化剂,在室温条件下搅拌反应 3 小时  $\sim$  12 小时,该室温没有限制,例如  $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ;该氧化剂与上述提纯后反应产物(中间反应产物)摩尔比为  $100 \sim 160 : 1$ 。

[0042] 本发明实施例含三苯胺有机半导体材料制备方法,通过反应制备得出含有三苯胺基单元、二苯磷氧基单元及芴基单元的有机半导体材料,三苯胺基、二苯磷氧基的引入,使得该含三苯胺有机半导体材料具有优异的载流子传输效率,实现其发光性能的显著提升;同时,该含三苯胺有机半导体材料具有优异的热稳定性能、成膜性和可溶解性;本发明实施例含三苯胺有机半导体材料制备方法,操作简单、成本低廉,非常适于工业化生产。

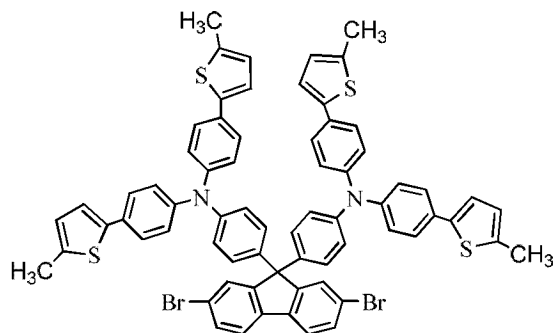
[0043] 本发明实施例进一步提供上述含三苯胺有机半导体材料在太阳能电池器件、有机场效应晶体管、有机电致发光器件、有机光存储器件、有机非线性材料或有机激光器件中的应用。

[0044] 以下结合具体实施例对上述含三苯胺有机半导体材料制备方法进行详细阐述。

[0045] 实施例一

[0046] 本发明实施例 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴(DMTTPOF)具有如下结构式:

[0047]



(DMTTPOF)。

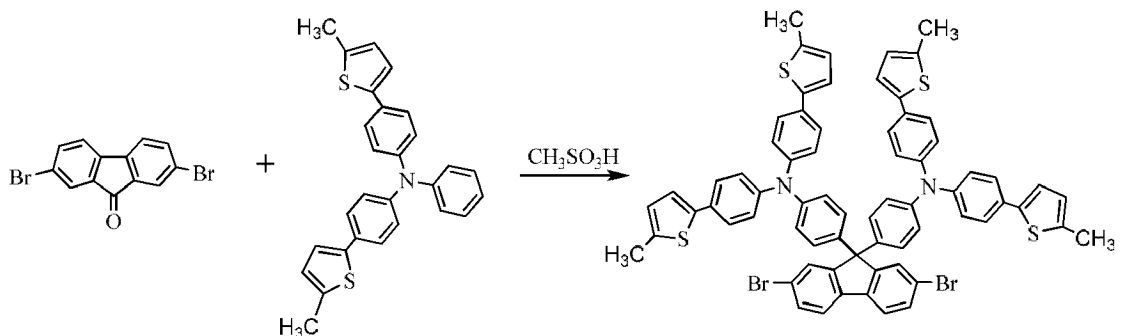
[0048] 本发明实施例 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴(DMTTPOF)制备方法,包括如下步骤:



[0049] 步骤一、制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴:

[0050] 氩气保护下,将 7mmol 的 2,7-二溴芴酮、98mmol 的 N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基及 7mmol 的甲基磺酸加入至反应器中,在 140℃ 下搅拌反应 6 小时,停止反应并冷却至 15℃,用二氯甲烷萃取,再分别用饱和碳酸氢钠溶液和蒸馏水洗,浓缩有机层,得到蓝色固体。粗产物经硅胶层析柱分离提纯后,再用丙酮重结晶得到白色固体产物,即制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴,产率 72%。MALDI/TOF-MS :m/z :1193 (M<sup>+</sup>)。反应式表示为:

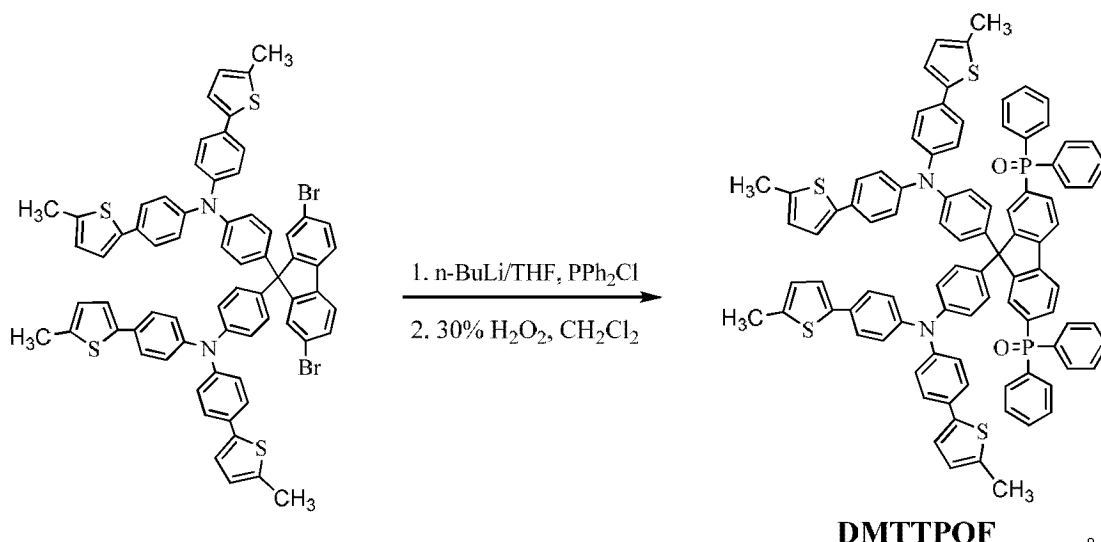
[0051]



[0052] 步骤二、制备 2,7-二(二苯膦氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DMTPOF):

[0053] 无水、在氮气保护及 -78℃ 温度条件下,将 1.5mmol 的 9,9-二(N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴加入至 75mL 的四氢呋喃溶液中,加入 3.75mmol 正丁基锂,在 -78℃ 下搅拌 2 小时,再迅速加入二苯基氯化膦 3.75mmol,得到透明的浅黄色溶液,自然升温至 15℃ 后搅拌反应 12 小时;然后用 90mL 水淬灭反应,用乙酸乙酯萃取,浓缩有机层,用无水硫酸镁干燥,粗产物采用石油醚/二氯甲烷作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到白色固体;将白色固体用 60mL 二氯甲烷溶解,加入 7mL 浓度为 30% (质量百分数) 的双氧水,15℃ 条件下搅拌反应 12 小时;分离有机层,分别用饱和食盐水和蒸馏水洗。旋蒸溶剂,得到白色固体,采用乙酸乙酯/甲醇作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到含三苯胺有机半导体材料,产率为 39%。MALDI/TOF-MS :m/z :1437 (M<sup>+</sup>)。反应式表示为:

[0054]



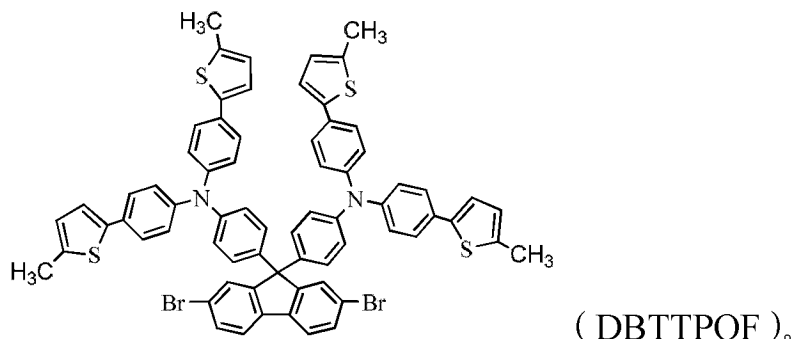
[0055] 通过热重分析仪 (TGA) 进行检测,分析条件为氮气气氛,扫描速度为  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$  时,本实施例一中制备的含三苯胺有机半导体材料的热分解温度为  $423^{\circ}\text{C}$ 。

[0056] 请参阅图 1,图 1 是本发明实施例一所制备的含三苯胺有机半导体材料的荧光发光光谱图,从图 1 中可以看出,实施例一所制备的含三苯胺有机半导体材料在最大的发光波长为 441 纳米。

[0057] 实施例二

[0058] 本发明实施例 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-叔丁基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DBTTPOF) 具有如下结构式:

[0059]

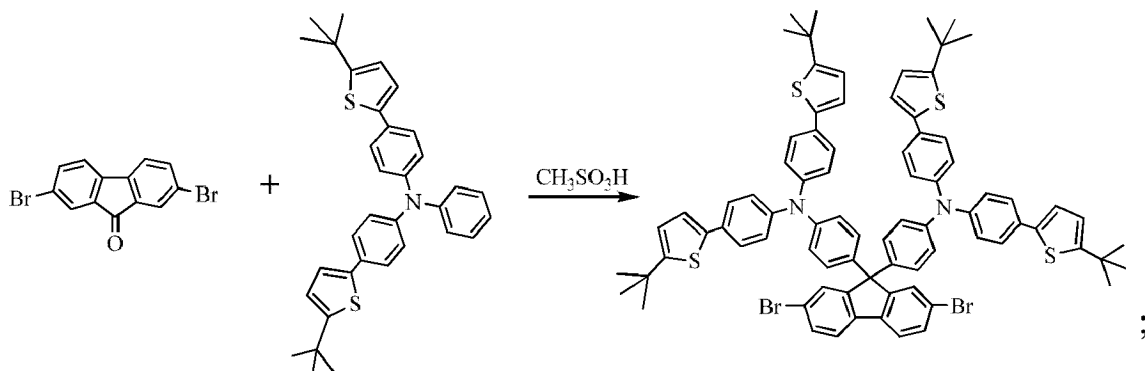


[0060] 本发明实施例 2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-叔丁基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DBTTPOF) 制备方法,包括如下步骤:

[0061] 步骤一、制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-叔丁基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴:

[0062] 氩气保护下,将  $7\text{mmol}$  的 2,7-二溴芴酮、 $98\text{mmol}$  的 N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基及  $7\text{mmol}$  的叔丁基磺酸加入至反应器中,在  $140^{\circ}\text{C}$  下搅拌反应 8 小时,停止反应并冷却至  $25^{\circ}\text{C}$ ,用二氯甲烷萃取,再分别用饱和碳酸氢钠溶液和蒸馏水洗,浓缩有机层,得到蓝色固体。粗产物经硅胶层析柱分离提纯后,再用丙酮重结晶得到白色固体产物,即制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-叔丁基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴,产率 68%。MALDI/TOF-MS : $m/z$  :1361 ( $M^+$ )。反应式表示为:

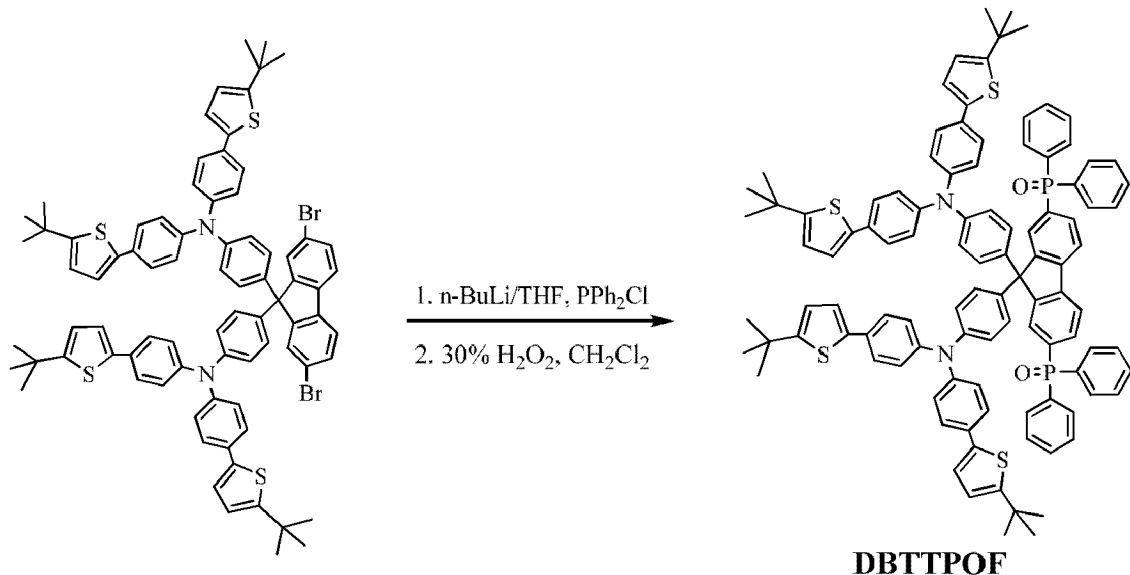
[0063]



[0064] 步骤二、制备 2,7-二(二苯膦氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-叔丁基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DBTTPOF) :

[0065] 无水、在氮气保护及  $-78^{\circ}\text{C}$  温度条件下,将 1.5mmol 的 9,9-二(N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴加入至 75mL 的四氢呋喃溶液中,加入 3.45mmol 正丁基锂,在  $-78^{\circ}\text{C}$  下搅拌 2 小时,再迅速加入二苯基氯化磷 3.45mmol,得到透明的浅黄色溶液,自然升温至  $25^{\circ}\text{C}$  后搅拌反应 7 小时;然后用 90mL 水淬灭反应,用乙酸乙酯萃取,浓缩有机层,用无水硫酸镁干燥,粗产物采用石油醚/二氯甲烷作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到白色固体;将白色固体用 60mL 二氯甲烷溶解,加入 7mL 浓度为 30% (质量百分数) 的双氧水,  $25^{\circ}\text{C}$  条件下搅拌反应 7 小时;分离有机层,分别用饱和食盐水和蒸馏水洗。旋蒸溶剂,得到白色固体,采用乙酸乙酯/甲醇作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到含三苯胺有机半导体材料,产率为 30%。MALDI/TOF-MS :m/z :1605 ( $\text{M}^+$ )。反应式表示为:

[0066]

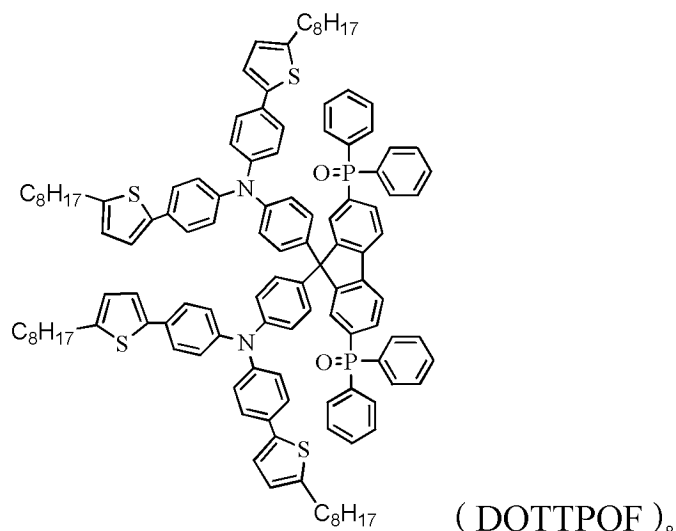


[0067] 通过热重分析仪 (TGA) 进行检测,分析条件为氮气气氛,扫描速度为  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$  时,本实施例二中制备的含三苯胺有机半导体材料的热分解温度为?  $^{\circ}\text{C}$ 。

[0068] 实施例三

[0069] 本发明实施例 2,7-二(二苯膦氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-正辛基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DOTTPOF) 具有如下结构式:

[0070]

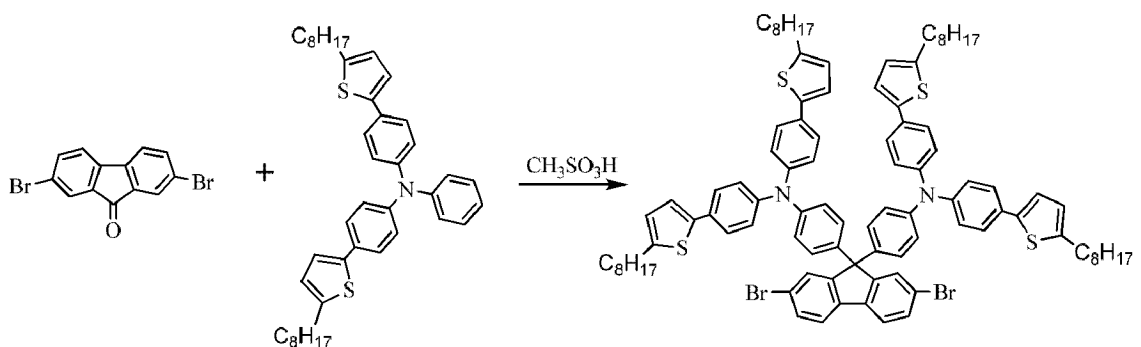


[0071] 本发明实施例 2,7-二(二苯膦氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-正辛基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DOTTPOF) 制备方法,包括如下步骤:

[0072] 步骤一、制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-正辛基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴:

[0073] 氩气保护下,将 7mmol 的 2,7-二溴芴酮、98mmol 的 N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基及 7mmol 的正辛基磺酸加入至反应器中,在 140℃ 下搅拌反应 7 小时,停止反应并冷却至 30℃,用二氯甲烷萃取,再分别用饱和碳酸氢钠溶液和蒸馏水洗,浓缩有机层,得到蓝色固体。粗产物经硅胶层析柱分离提纯后,再用丙酮重结晶得到白色固体产物,即制备 9,9-二(N,N-二(4-(5-正辛基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴,产率 72%。MALDI/TOF-MS :m/z :1585 (M<sup>+</sup>)。反应式表示为:

[0074]

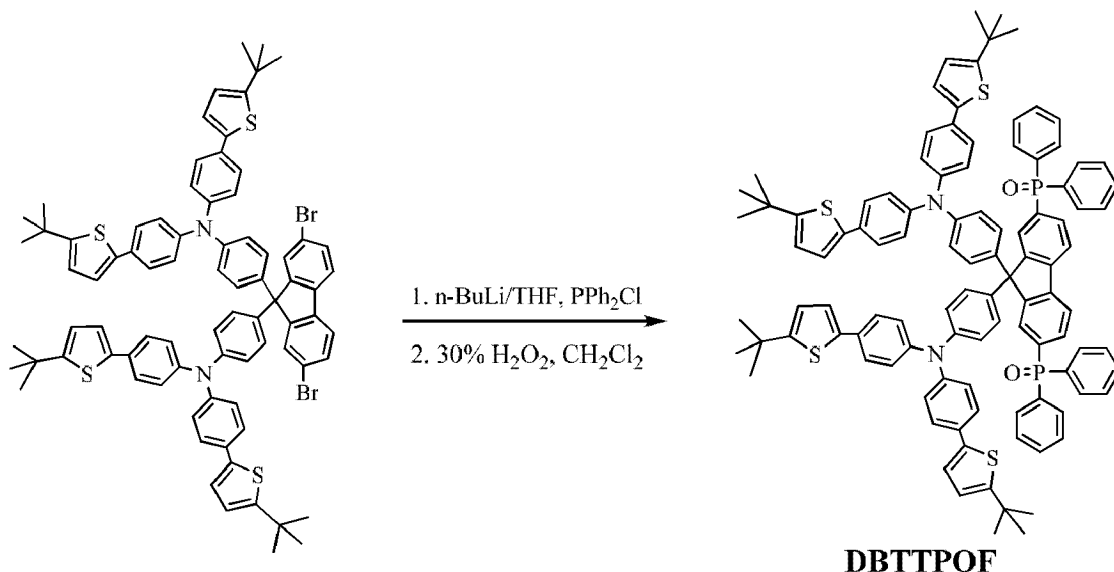


[0075] 步骤二、制备 2,7-二(二苯膦氧基)-9,9-二(N,N-二(4-(5-正辛基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)芴 (DOTTPOF):

[0076] 无水、在氮气保护及 -78℃ 温度条件下,将 1.5mmol 的 9,9-二(N,N-二(4-氰基苯基)苯胺基)芴 2,7-二溴芴加入至 75mL 的四氢呋喃溶液中,加入 3.45mmol 正丁基锂,在 -78℃ 下搅拌 1 小时,再迅速加入二苯基氯化膦 3.45mmol,得到透明的浅黄色溶液,自然升温至 30℃ 后搅拌反应 3 小时;然后用 90mL 水淬灭反应,用乙酸乙酯萃取,浓缩有机层,用无水硫酸镁干燥,粗产物采用石油醚/二氯甲烷作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到白色固体;将白色固体用 60mL 二氯甲烷溶解,加入 7mL 浓度为 30% (质量百分数) 的双氧水,30℃ 条件下搅拌反应 3 小时;分离有机层,分别用饱和食盐水和蒸馏水洗。旋蒸溶剂,

得到白色固体,采用乙酸乙酯 / 甲醇作为淋洗液经过硅胶层析柱分离提纯得到含三苯胺有机半导体材料,产率为 26%。MALDI/TOF-MS :m/z :1830 (M<sup>+</sup>)。反应式表示为:

[0077]



[0078] 通过热重分析仪 (TGA) 进行检测,分析条件为氮气气氛,扫描速度为 10°C /min 时,本实施例三中制备的含三苯胺有机半导体材料的热分解温度为 443°C。

[0079] 应用例

[0080] 请参阅图 2,图 2 显示应用本发明实施例一的含三苯胺有机半导体材料作为发光层的有机电致发光器件结构图,包括基底 1,位于该基底 1 上的 ITO 导电膜 2,位于该导电膜 2 上空穴传输层 3,位于该空穴传输层 3 上的发光层 4,以及位于该发光层 4 上的空穴阻挡层 / 电子传输层 5,位于空穴阻挡层 / 电子传输层 5 上的电子注入层 6,位于该电子注入层 6 上的阴极 7。

[0081] 其中,该空穴传输层 3 的材质为 NPB(N, N' - 二(α-萘基)-N, N' - 二苯基-4, 4' - 二胺);

[0082] 该发光层 4 的材质为实施例一的 DMTTPOF{2,7-二(二苯磷氧基)-9,9-二(N, N-二(4-(5-甲基噻吩-2-基)苯基)苯胺基)苄}和 Ir(ppy)<sub>3</sub>{三(2-苯基吡啶)合铱}绿色磷光材料按照重量百分含量 93.5% : 6.5% 组成;

[0083] 该空穴阻挡层 / 电子传输层 5 的材质为 TPBI(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯);

[0084] 该电子注入层 6 的材质为 LiF;

[0085] 该阴极 8 的材质为重量比为 10 : 1 的 Mg : Ag 合金;上述各个功能层通过真空蒸镀方式制备。

[0086] 本发明应用例的有机电致发光器件在室温及大气环境下测试,具有 20.2% 的外量子效率。

[0087] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

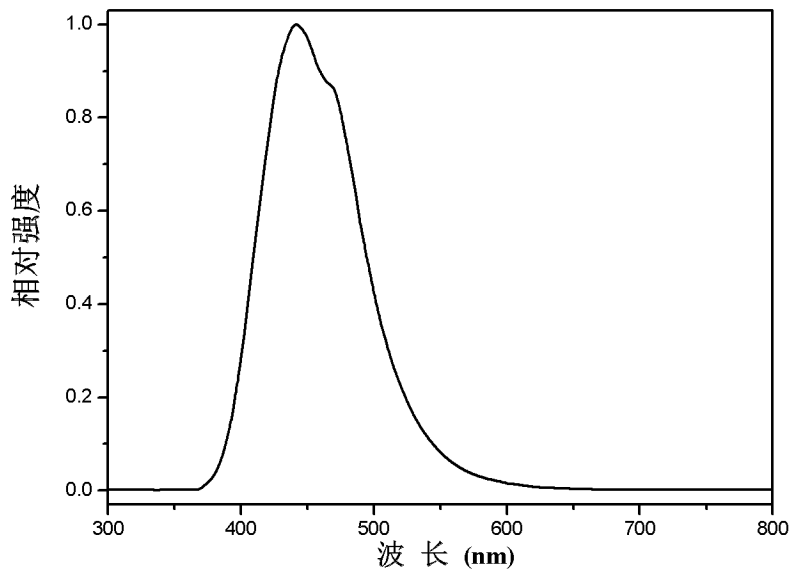


图 1

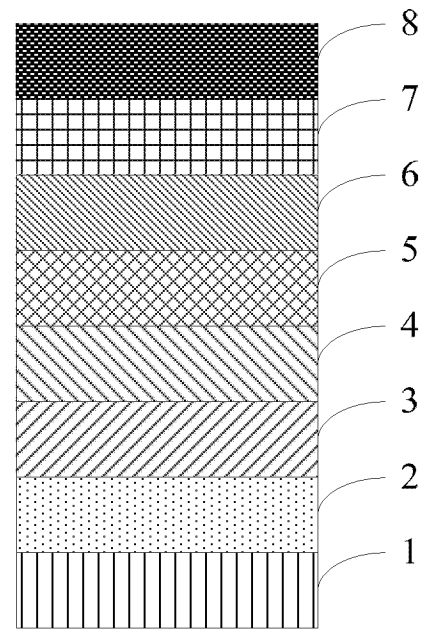


图 2