



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108795420 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810785997.4

(22)申请日 2018.07.17

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 查宝

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07F 5/02(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

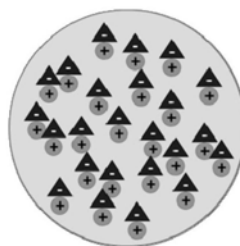
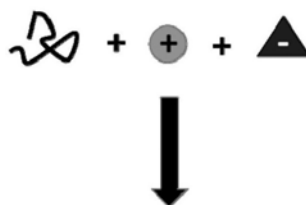
权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

OLED电致发光材料及其制备方法、OLED显示
面板

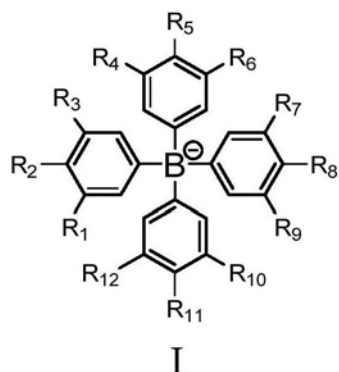
(57)摘要

本发明实施例提供了一种OLED电致发光材料,包括有机发光材料和掺杂于所述有机发光材料中的四苯硼衍生物;其中,在所述四苯硼衍生物的式I所示的阴离子中,R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂分别选自C₁-C₂₅的烷基、C₁-C₂₅的烷氧基、C₁-C₂₅的卤代烷基、C₁-C₂₅的卤代烷氧基、C₄-C₂₅烯基烷基、C₄-C₂₅炔基烷基、C₁-C₂₅的烷基胺基、C₆-C₂₅的芳基、C₆-C₂₅的卤代芳基、C₆-C₂₅的芳氧基、C₆-C₂₅的卤代芳氧基中的一种。该OLED电致发光材料可以有效防止聚集荧光猝灭现象的产生,具有极高发光效率和发光使用寿命。本发明还提供了一种OLED电致发光材料的制备方法和OLED显示面板。



~ : 介质
+ : 有机发光材料
△ : 四苯硼衍生物

1. 一种OLED电致发光材料,其特征在于,包括有机发光材料和掺杂于所述有机发光材料中的四苯硼衍生物,所述四苯硼衍生物包括如式I所示的阴离子:



其中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自 C_1 - C_{25} 的烷基、 C_1 - C_{25} 的烷氧基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_4 - C_{25} 烯基烷基、 C_4 - C_{25} 炔基烷基、 C_1 - C_{25} 的烷基胺基、 C_6 - C_{25} 的芳基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳基、 C_6 - C_{25} 的芳氧基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳氧基中的一种。

2. 如权利要求1所述的OLED电致发光材料,其特征在于,所述式I中,所述 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自 C_8 - C_{25} 的烷基、 C_8 - C_{25} 的烷氧基、 C_8 - C_{25} 的卤代烷基、 C_8 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_8 - C_{25} 烯基烷基、 C_8 - C_{25} 炔基烷基、 C_8 - C_{25} 的烷基胺基、 C_{10} - C_{25} 的芳基、 C_{10} - C_{25} 的卤代芳基、 C_{10} - C_{25} 的芳氧基、 C_{10} - C_{25} 的卤代芳氧基中的一种。

3. 如权利要求1所述的OLED电致发光材料,其特征在于,所述OLED电致发光材料还包括介质,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物均匀分布于所述介质中,所述介质包括聚乳酸-羟基乙酸共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯和聚己内酯多元醇中的一种或多种。

4. 如权利要求1或3所述的OLED电致发光材料,其特征在于,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-15):1。

5. 如权利要求3所述的OLED电致发光材料,其特征在于,所述OLED电致发光材料为球形颗粒,所述颗粒的粒径大小为20-60nm。

6. 如权利要求5所述的OLED电致发光材料,其特征在于,每个所述颗粒中分布有1000-5000个所述有机发光材料。

7. 如权利要求1所述的OLED电致发光材料,其特征在于,所述有机发光材料包括红色发光材料、黄光发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中的一种或多种。

8. 一种如权利要求3所述的OLED电致发光材料的制备方法,其特征在于,包括:

将有机发光材料和四苯硼衍生物混合后,加入到含有介质的溶液中,得到反应液,采用纳米沉淀法调节所述反应液的pH为7.0-8.0,搅拌反应后收集得到所述OLED电致发光材料。

9. 如权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-15):1;所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量与所述介质之间的质量比为(0.1-0.3):1。

10. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的OLED电致发光材料或如权利要求8-9任一项所述的制备方法制得的OLED电致发光材料。

OLED电致发光材料及其制备方法、OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示器技术领域，特别是涉及OLED电致发光材料及其制备方法、OLED显示面板。

背景技术

[0002] 目前，OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板已成为主流显示技术之一。OLED相比于TFT-LCD(Thin film transistor-liquid crystal display,薄膜晶体管液晶显示器)具有色域广、自发光、轻薄、响应速度快和能耗低等优势。然而OLED也存在诸多待解决的问题，其中一个主要的问题就是发光材料的寿命以及荧光转化的效率问题，这也一直制约着OLED的进一步发展。

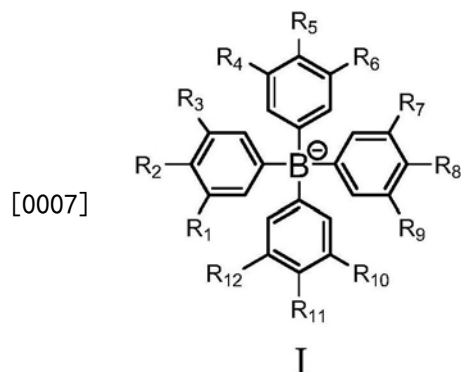
[0003] 研究表明，导致荧光效率低的原因之一是发光材料在固体薄膜的形成过程中聚集而产生荧光淬灭现象。在聚集态、固态时，由于发光材料分子间强相互作用形成的激基复合物导致非辐射能量损耗增加，从而使其发光效率大大降低甚至完全不发光，即“聚集荧光淬灭(ACQ)”。发光材料的聚集很大部分因为分子间的 π - π 堆积作用导致的，目前的一些改进方法主要是对发光材料的分子结构进行修饰，然而这些方法往往在一定程度上会对发光材料的热稳定性和发光效率产生影响，并且很难有效限制聚集荧光淬灭的现象。

[0004] 因此，有必要开发一种能够有效减少聚集荧光淬灭，提高发光效率的电致发光材料。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明实施例提供了OLED电致发光材料及其制备方法、OLED显示面板，所述OLED电致发光材料可以有效防止聚集荧光淬灭现象的产生，具有极高发光效率和发光使用寿命。

[0006] 第一方面，本发明提供了一种OLED电致发光材料，包括有机发光材料和掺杂于所述有机发光材料中的四苯硼衍生物，所述四苯硼衍生物包括如式I所示的阴离子：



[0008] 其中， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自 C_1 - C_{25} 的烷基、 C_1 - C_{25} 的烷氧基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_4 - C_{25} 烯基烷基、 C_4 - C_{25} 炔基烷基、 C_1 - C_{25} 的烷基胺基、 C_6 - C_{25} 的芳基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳基、 C_6 - C_{25} 的芳氧基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳氧基中的一种。

[0009] 可选地,所述式I中,所述R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂分别选自C₈-C₂₅的烷基、C₈-C₂₅的烷氧基、C₈-C₂₅的卤代烷基、C₈-C₂₅的卤代烷氧基、C₈-C₂₅烯基烷基、C₈-C₂₅炔基烷基、C₈-C₂₅的烷基胺基、C₁₀-C₂₅的芳基、C₁₀-C₂₅的卤代芳基、C₁₀-C₂₅的芳氧基、C₁₀-C₂₅的卤代芳氧基中的一种。

[0010] 可选地,所述OLED电致发光材料还包括介质,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物均匀分布于所述介质中,所述介质包括聚乳酸-羟基乙酸共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯和聚己内酯多元醇中的一种或多种。

[0011] 可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-15):1。

[0012] 可选地,所述OLED电致发光材料为球形颗粒,所述颗粒的粒径大小为20-60nm。

[0013] 可选地,每个所述颗粒中分布有1000-5000个所述有机发光材料。

[0014] 可选地,所述有机发光材料包括红色发光材料、黄光发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中的一种或多种。

[0015] 本发明第一方面所述的OLED电致发光材料,所述OLED电致发光材料通过在有机发光材料之中掺杂四苯硼衍生物,可以有效避免有机发光材料分子团聚,防止有机发光材料产生荧光淬灭,影响其荧光效率;同时,通过将所述有机发光材料和四苯硼衍生物同时均匀的分散在介质中制备得到的OLED电致发光颗粒,大大有助于提高了整体OLED电致发光材料的稳定性,使其具有更加出色的荧光转化的效率和长久的发光寿命。

[0016] 第二方面,本发明提供了一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0017] 将有机发光材料和四苯硼衍生物混合后,加入到含有介质的溶液中,得到反应液,采用纳米沉淀法调节所述反应液的pH为7.0-8.0,搅拌反应后收集得到所述OLED电致发光材料。

[0018] 可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-15):1;所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量与所述介质之间的质量比为(0.1-0.3):1。

[0019] 本发明第二方面所述的述制备方法,工艺简单,成本低,可用于大规模工业化生产;由所述制备方法制备得到的OLED电致发光材料具有良好的荧光转化的效率以及长久的荧光寿命。

[0020] 第三方面,本发明还提供了一种OLED显示面板,包括如本发明第一方面所述的OLED电致发光材料或如本发明第二方面所述的制备方法制得的OLED电致发光材料。

[0021] 本发明第三方面的所述OLED显示面板由于采用了具有良好的发光效率和长久的使用寿命的OLED电致发光材料;因此,所述OLED显示面板也具有出色的显示效果,以及较高的使用寿命。可选地,所述OLED显示面板可应用于众多领域。优选地,所述OLED显示面板可以用于显示技术领域。例如,所述OLED显示面板可用于移动终端、电脑、手表或其他显示设备。

[0022] 本发明的优点将会在下方的说明书中部分阐明,一部分根据说明书是显而易见的,或者可以通过本发明实施例的实施而获知。

附图说明

[0023] 为更清楚地阐述本发明的内容,下面结合附图与具体实施例来对其进行详细说明。

[0024] 图1为本发明一实施例提供的OLED电致发光材料的制备方法的结构示意图。

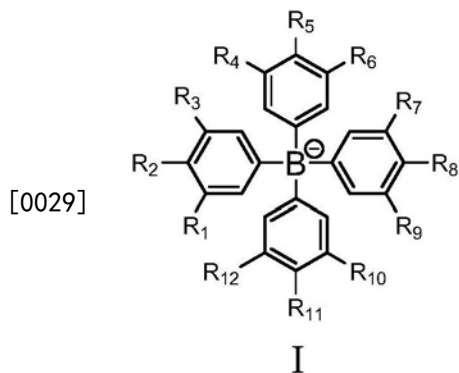
具体实施方式

[0025] 以下所述是本发明实施例的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明实施例原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明实施例的保护范围。

[0026] 本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0027] 若无特别说明,本发明实施例所采用的原料及其它化学试剂皆为市售商品。

[0028] 本发明一实施例提供了一种OLED电致发光材料,包括有机发光材料和掺杂于所述有机发光材料中的四苯硼衍生物,所述四苯硼衍生物包括如式I所示的阴离子:



[0030] 其中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自 C_1 - C_{25} 的烷基、 C_1 - C_{25} 的烷氧基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_4 - C_{25} 烯基烷基、 C_4 - C_{25} 炔基烷基、 C_1 - C_{25} 的烷基胺基、 C_6 - C_{50} 的芳基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳基、 C_6 - C_{25} 的芳氧基、 C_6 - C_{25} 的卤代芳氧基中的一种。

[0031] 本实施方式中,所述烷基包括直链烷基、支链烷基和环烷基中的一种或多种。例如,所述 C_1 - C_{25} 的烷基可以为己烷基、辛烷基、癸烷基、十二烷基等等。当为 C_6 的烷基时,所述 C_6 的烷基包括正己烷基、2-甲基戊烷基、3-甲基戊烷基、2,3-二甲基丁烷基和2,2-二甲基丁烷基、环己烷基和其它含有环烷基的 C_6 的烷基。

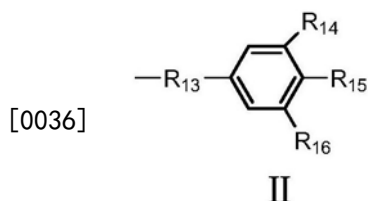
[0032] 可选地,所述烷氧基、所述卤代烷基、所述卤代烷氧基、所述烯基烷基、所述炔基烷基或所述烷基胺基中的烷基基团分别可以但不限包括直链烷基、支链烷基和环烷基中的一种或多种。可选地,所述芳基、所述卤代芳基、所述芳氧基、所述卤代芳氧基中若存在烷基基团时,所述烷基基团可以但不限包括直链烷基、支链烷基和环烷基中的一种或多种。

[0033] 进一步地,可选地,所述四苯硼衍生物的所述阴离子的通式式I中,所述 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自 C_8 - C_{25} 的烷基、 C_8 - C_{25} 的烷氧基、 C_8 - C_{25} 的卤代烷基、 C_8 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_8 - C_{25} 烯基烷基、 C_8 - C_{25} 炔基烷基、 C_8 - C_{25} 的烷基胺基、 C_{10} - C_{25} 的芳基、 C_{10} - C_{25} 的卤代芳基、 C_{10} - C_{25} 的芳氧基、 C_{10} - C_{25} 的卤代芳氧基中的一种。

[0034] 可选地,所述 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别选自的基团可以全部相同,或可以全部不同,或可以部分相同。例如,所述 R_1 - R_{12} 可以均为甲基,或为乙基。例如,所述 R_1 - R_{12} 中的 R_2 、 R_5 、 R_8 、 R_{10} 可以均为癸烷基,或为十八烷基等,其他所述取代基为氢基。例如,

所述R₁-R₁₂中的R₂、R₅、R₈、R₁₀可以均为己烷基,或为癸烷基,或辛烷基,或为十八烷基等,其他所述取代基为卤代甲基等。

[0035] 可选地,当R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂分别选自C₆-C₂₅的芳基和C₆-C₂₅的卤代芳基中的一种时,所述C₆-C₂₅的芳基或C₆-C₂₅的卤代芳基的通式如式II所示:



[0037] 其中,R₁₃选自C₁-C₁₉的亚烷基、C₁-C₁₉的亚烷氧基、C₄-C₁₉炔基亚烷基、C₄-C₁₉的烯基亚烷基、卤代C₁-C₁₉的亚烷基、卤代C₁-C₁₉的亚烷氧基中的一种;R₁₄、R₁₅和R₁₆分别选自氢基、C₁-C₁₈的烷基、C₁-C₁₈的烷氧基、C₁-C₁₈的卤代烷基、C₁-C₁₈的卤代烷氧基、C₄-C₁₈烯基烷基、C₄-C₁₈炔基烷基、C₆-C₁₈的芳基、C₆-C₁₈的卤代芳基、C₆-C₁₈的芳氧基、C₆-C₁₈的卤代芳氧基中的一种

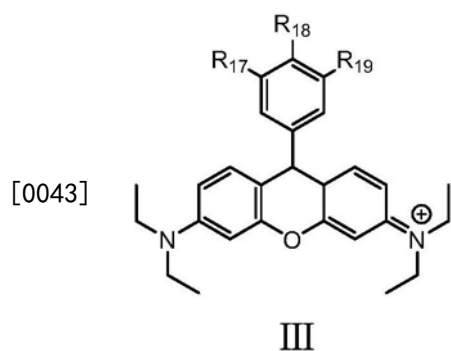
[0038] 可选地,所述R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁和R₁₂中的任意一个取代基与所述取代母体上的苯环未形成共轭效应;进一步地,所述R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁和R₁₂中的任意一个取代基与所述取代母体上的苯环未形成 π - π 共轭。可选地,所述R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁和R₁₂中的任意一个取代基可以但不限于为非共轭基团。所述与所述取代母体上的苯环未形成共轭效应是指:所述R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、R₁₀、R₁₁和R₁₂中的任意一个取代基与所述四苯硼衍生物中与B原子连接的四个苯环中的任意一个未形成共轭结构,所述共轭结构是指具有大面积电子云的共轭,例如双键与苯环之间的大面积电子云的共轭等。

[0039] 可选地,所述四苯硼衍生物中的阳离子可以但不限于选自钠离子(Na⁺)、钾离子(K⁺)、锂离子(Li⁺)和铵离子(NH₄⁺)中的一种或多种。例如,所述四苯硼衍生物中的阳离子可以为钠离子,或为钾离子。

[0040] 本实施方式中,所述有机发光材料为可以在低电压下稳定发光的有机化合物或混合物。可选地,所述有机发光材料包括红色发光材料、黄光发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中的一种或多种。

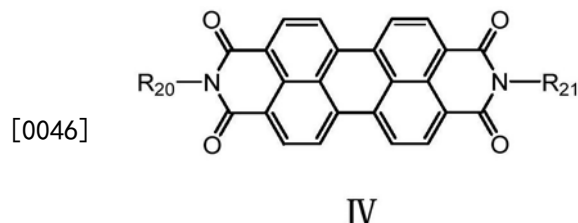
[0041] 可选地,所述红色发光材料包括罗丹明类染料和花酰亚胺类染料中的一种或两种。进一步地,可选地,所述红色发光材料包括罗丹明类染料、花酰亚胺类染料、吡喃腈(DCM)、4-(二氰基甲撑)-2-甲基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼啶-9-烯基)-4H-吡喃(DCJT)、4-氰甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定基-9-烯炔基)-4H-吡喃(DCJTb)、2-(2-丙基)-6-[2-(2,3,6,7-四氢-2,2,7,7-四甲基-1H,5H-[1J]苯并对苯二酚)]-9-乙烯基-丙二腈(DCJTI)、DCT和TPBD中的一种或多种。其中,所述花二酰亚胺(PDI)为电中性化合物。

[0042] 可选地,所述罗丹明类染料可以但不限于包括结构式如式III所示的化合物,



[0044] 其中, R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} 分别选自氢基、 C_1 - C_{25} 的烷基、 C_1 - C_{25} 的烷氧基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_2 - C_{25} 的酯基、 C_5 - C_{25} 的芳杂环基中的一种,所述 C_5 - C_{25} 的芳杂环基包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、噻唑基、咪唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吲哚基、喹啉基、蝶啶基和吡啶基中一种或多种。可选地,所述 C_1 - C_{25} 的烷基包括 C_1 - C_{25} 的直链烷基、 C_1 - C_{25} 的直链烷基和 C_1 - C_{25} 的环烷基中的一种或多种。可选地,所述罗丹明类染料可以但不限于为电正性染料。例如,所述 R_{17} 为氢基, R_{18} 为喹啉基, R_{19} 为甲基。

[0045] 可选地,所述花酰亚胺类染料可以但不限于包括结构式如式IV所示的化合物,



[0047] 其中, R_{20} 、 R_{21} 分别选自氢基、 C_1 - C_{25} 的烷基、 C_1 - C_{25} 的烷氧基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷基、 C_1 - C_{25} 的卤代烷氧基、 C_2 - C_{25} 的酯基、 C_5 - C_{25} 的芳杂环基中的一种,所述 C_5 - C_{25} 的芳杂环基包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、噻唑基、咪唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吲哚基、喹啉基、蝶啶基和吡啶基中一种或多种。可选地,所述花二酰亚胺可以但不限于为电中性染料。例如,所述花酰亚胺类染料包括花二酰亚胺(PDI);所述花二酰亚胺为电中性染料。

[0048] 可选地,所述蓝色发光材料包括茈类化合物、螺茈类化合物、4,4'-(2,2-苯乙烯基)-1,1'-联苯(DPVBi)、3-叔丁基-9,10-二(2-萘)蒽(MADN)、PPD、TTBND、DCTA、茈类化合物、吡啶类化合物、有机硼类化合物、芳胺类化合物中的一种或多种。

[0049] 可选地,所述绿色发光材料包括可以是香豆素6(Coumarin 6)、喹丫啶酮(quinacridone, QA)、六苯并苯(Coronene)、苯胺类(naphthalimide)化合物和DMQA中的一种或多种。

[0050] 可选地,所述黄光发光材料包括罗丹明B类染料和红荧烯(Rubrene)中的一种或多种。可选地,所述有机发光材料还包括其他颜色的发光材料,本实施方式中不再做过多赘述。

[0051] 可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-20):1。进一步地,可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(5-15):1。例如,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为2:1,或为5:1,或为8:1,或为10:1,或为20:1。

[0052] 本实施方式中,所述四苯硼衍生物,也可称为四苯基硼衍生物,所述四苯硼衍生物

为四面体型空间立体构型；可以很好的阻止有机发光材料分子间形成 π - π 堆积，降低有机发光材料因聚集而产生的荧光淬灭；掺杂有所述四苯硼衍生物的有机发光材料具有更高效的发光效率以及更加长久的发光寿命。

[0053] 本发明一实施例还提供了一种OLED电致发光材料，所述OLED电致发光材料还包括介质，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物均匀分布于所述介质中；所述有机发光材料包括聚乳酸-羟基乙酸共聚物 (PLGA)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 和聚己内酯多元醇 (PCL) 中的一种或多种。

[0054] 可选地，所述介质可以但不限于为聚乳酸-羟基乙酸共聚物，或为聚甲基丙烯酸甲酯，或为聚己内酯多元醇，或为聚乳酸-羟基乙酸共聚物和聚甲基丙烯酸甲酯的混合物；或为聚甲基丙烯酸甲酯和聚己内酯多元醇的混合物等。本实施方式中，所述介质对所述有机发光材料不会产生影响，不会造成所述有机发光材料的光谱性质发生改变。

[0055] 可选地，所述OLED电致发光材料为球形颗粒，所述颗粒的粒径大小为20-60nm。进一步地，可选地，所述颗粒的粒径大小为30-100nm。例如，所述颗粒的粒径大小为20nm，或为40nm，或为50nm，或为60nm，或为80nm，或为100nm。所述介质可以进一步提高所述OLED电致发光材料的热稳定性，有利于实现所述OLED电致发光材料稳定发光。当所述介质为有机聚合物时，由于所述有机聚合物的表面张力的作用下，所述OLED电致发光材料可以形成更为稳定的球形颗粒。可选地，所述颗粒状的OLED电致发光材料为核壳结构，所述介质可以但不限于形成具有空腔的壳，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物均匀分布于所述空腔内。进一步地，可选地，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物还可以均匀分布在所述介质形成的空腔的壳的内壁、内部或外壁上。本实施方式中，所述颗粒状的OLED电致发光材料还有利于制备OLED显示面板的发光层。

[0056] 本实施方式中，所述颗粒状的OLED电致发光材料，通过将有机发光材料和四苯硼衍生物混合分子均匀的分散于球形颗粒状的介质的外表面和内部；更加稳定地限制了有机发光材料因分子团聚而产生荧光淬灭，整个所述颗粒状的OLED电致发光材料具有更加出色及稳定的发光效率，可以广泛用于各种发光产品中，尤其适用于OLED显示面板的制备。

[0057] 可选地，所述四苯硼衍生物的阴离子部分之间并不会产生聚集，同时，当选取正电性的有机发光材料，可以进一步地使所述正电性的有机发光材料均匀分散至所述四苯硼衍生物之中，以形成更加稳定的OLED电致发光材料；此外，拥有大的四面体结构的所述四苯硼衍生物在与正电性的有机发光材料混合时，也不会产生聚集现象。

[0058] 参见图1，本发明一实施例还提供了一种OLED电致发光材料的制备方法，包括：

[0059] 将有机发光材料和四苯硼衍生物混合后，加入到含有介质的溶液中，得到反应液，采用纳米沉淀法调节所述反应液的pH为7.0-8.0，搅拌反应后收集得到所述OLED电致发光材料。

[0060] 可选地，所述制备方法的反应温度为20-45℃。进一步地，所述制备方法的反应温度为20-35℃。例如，所述制备方法的反应温度为常温。

[0061] 可选地，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-15):1。可选地，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(5-15):1。进一步地，可选地，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为(2-20):1。例如，所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的质量比为2:1，或为5:1，或为8:1，或为10:1，或为15:1。

[0062] 可选地,所述介质可以但不限包括PLGA、PMMA和PCL中的一种或多种。例如,所述介质可以为多种聚合物(如PLGA、PMMA或PCL)按照一定的质量配比混合的材料。

[0063] 可选地,通过加入水相溶液调节所述反应液的pH为7.0-8.0;所述水相溶液包括缓冲液,所述缓冲液包括磷酸盐缓冲液、硼酸盐缓冲液和Tris-HCl缓冲液中的一种或多种。例如,所述缓冲液为磷酸盐缓冲液,或为Tris-HCl缓冲液,或为硼酸盐缓冲液。可选地,所述缓冲液的浓度为10-500mmol/L。进一步地,可选地,所述缓冲液的浓度为100-500mmol/L。例如,所述缓冲液的浓度为100mmol/L,或为200mmol/L,或为500mmol/L。可选地,所述缓冲液还包括其他种类缓冲液。

[0064] 可选地,所述含有介质的溶液中,所述介质的浓度为0.5-10mg/mL。进一步地,可选地,所述介质的浓度为1-8mg/mL。例如,所述介质的浓度为0.5mg/mL,或为2mg/mL,或为4mg/mL,或为5mg/mL,或为8mg/mL,或为10mg/mL。

[0065] 可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量与所述介质之间的质量比为(0.1-0.3):1。即所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量占所述介质的质量分数为10-30%。进一步地,可选地,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量与所述介质之间的质量比为(0.15-0.25):1。例如,所述有机发光材料和所述四苯硼衍生物的总质量与所述介质之间的质量比为0.1:1,或为0.2:1,或为0.25:1,或为0.3:1。

[0066] 可选地,所述搅拌反应的反应时间为0.3-5小时。进一步地,可选地,所述搅拌反应的反应时间为0.3-5小时。例如,所述搅拌反应的反应时间为0.3小时,或为0.5小时,或为1小时,或为2小时。

[0067] 可选地,所述收集得到所述OLED电致发光材料的过程还包括将所述搅拌反应后的反应液经过滤、洗涤和干燥后得到所述OLED电致发光材料。本实施方式中,制备得到的OLED电致发光材料为近似球状的颗粒,所述颗粒的粒径大小为20-60nm。

[0068] 可选地,经检测及计算得到:每个所述颗粒中分布有1000-5000个所述有机发光材料。进一步地,可选地,每个所述颗粒中分布有1000-3000个所述有机发光材料。本实施方式中,所述每个所述颗粒中分布的所述有机发光材料分子数目可以通过调节制备过程中有机发光材料的含量或所述颗粒的粒径大小来控制。

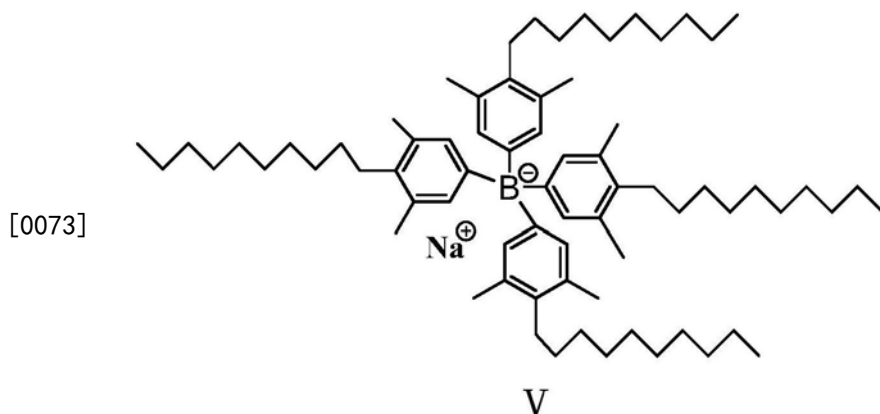
[0069] 本实施方式中,所述OLED电致发光材料可用于OLED显示面板的有机发光层(EL)的应用。进一步地,可选地,所述OLED电致发光材料还可以应用于化学生物检测、生物成像、或防伪领域。

[0070] 本发明一实施例还提供一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括所述OLED电致发光材料。所述OLED电致发光材料在上述的实施方式中已进行限定,本实施方式中不做过多赘述。

[0071] 具体地,本实施方式中所述OLED显示面板可以但不限于包括基板、TFT阵列层和OLED器件;所述OLED器件包括阳极(Anode)、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、有机发光层、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、及阴极(Cathode),所述有机发光层包括所述四苯硼衍生物或所述OLED电致发光材料。进一步地,可选地,所述TFT阵列层包括可以但不限于包括:缓冲层、栅极绝缘层、所间绝缘层、平坦化层、有源层、栅极层、源极和漏极。所述TFT阵列层还可以为其他常规技术结构,本发明不做特殊限定。

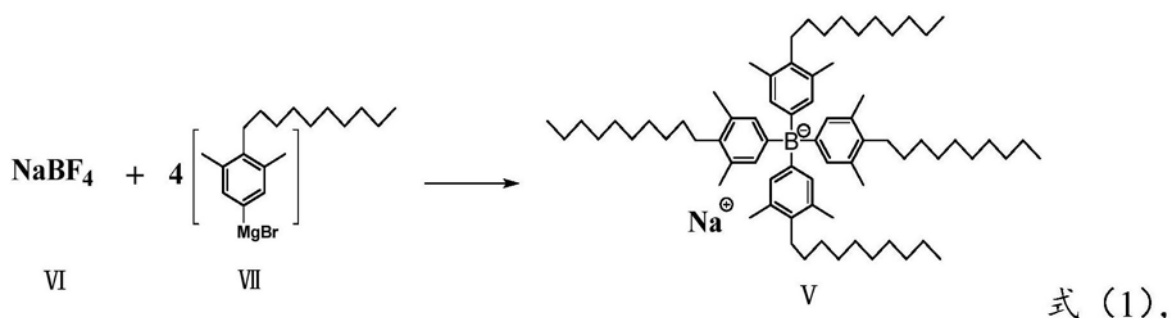
[0072] 本实施方式中,所述四苯硼衍生物可通过有机合成的方法制备得到,例如,分子式

如式 V 所示的四苯硼衍生物:



[0074] 其制备路线可以参见式 (1) 所示:

[0075]



[0076] 其中,所述分子式如式VI所示的化合物为四氟硼酸钠,所述分子式如式VII所示的化合物为3,5-二甲基-4-癸烷基-1-苯基溴化镁。本实施方式中,所述式VII所示的化合物可通过格氏反应制备获得。可选地,所述四苯硼衍生物中除所述分子式如式V所示化合外的其他化合物,可参照上述式(1)所述合成工艺制备,或在式(1)所述合成工艺的基础上进行改进制备得到。

[0077] 实施例1

[0078] 一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0079] 在常温下,将PLGA聚合物溶解在乙腈溶剂中,配成浓度为5mg/mL的PLGA溶液;将罗丹明DCJT红色发光材料和四苯硼衍生物混合后加入至上述PLGA溶液中得到反应液;然后迅速向所述反应液中加入磷酸钠缓冲液,搅拌并调节至pH为7.4,反应时间2小时,收集产生的OLED电致发光材料颗粒,经洗涤、干燥等纯化处理后,得到纯化后的OLED电致发光材料颗粒;所述DCJT和所述四苯硼衍生物的质量比为10:1;所述DCJT和所述四苯硼衍生物的总质量与所述PLGA聚合物之间的质量比为0.2:1;所述DCJT红色发光材料为正电荷分子。

[0080] 实验测得所述OLED电致发光材料颗粒的粒径大小为30-40nm;每个所述颗粒中DCJT的分子数为1500-2000个,所述DCJT和所述四苯硼衍生物均匀分布在所述颗粒的表面及内部。

[0081] 实施例2

[0082] 一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0083] 在常温下,将PCL聚合物溶解在乙腈溶剂中,配成浓度为4mg/mL的PCL溶液;将PDI红色发光材料和四苯硼衍生物混合后加入至上述PCL溶液中得到反应液;然后迅速向所述

反应液中加入磷酸钠缓冲液,搅拌并调节至pH为7.4,反应时间0.5小时,收集产生的OLED电致发光材料颗粒,经洗涤、干燥等纯化处理后,得到纯化后的OLED电致发光材料颗粒;所述PDI和所述四苯硼衍生物的质量比为10:1;所述PDI和四苯硼衍生物的总质量与所述PCL聚合物之间的质量比为0.2:1;所述PDI红色发光材料为中性电荷分子。

[0084] 实验测得所述OLED电致发光材料颗粒的粒径大小为20-30nm;每个所述颗粒中PDI的分子数为1000-1500个,所述PDI和所述四苯硼衍生物均匀分布在所述颗粒的表面及内部。

[0085] 实施例3

[0086] 一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0087] 在常温下,将PLGA聚合物溶解在乙腈溶剂中,配成浓度为5mg/mL的PLGA溶液;将TTBND蓝色发光材料和四苯硼衍生物混合后加入至上述PLGA溶液中得到反应液;然后迅速向所述反应液中加入磷酸钠缓冲液,搅拌并调节至pH为7.4,反应时间2小时,收集产生的OLED电致发光材料颗粒,经洗涤、干燥等纯化处理后,得到纯化后的OLED电致发光材料颗粒;所述TTBND和四苯硼衍生物的质量比为10:1;所述TTBND和所述四苯硼衍生物的总质量与所述PLGA聚合物之间的质量比为0.15:1。

[0088] 实验测得所述OLED电致发光材料颗粒的粒径大小为50-60nm;每个所述颗粒中TTBND的分子数为2600-3000个,所述TTBND和所述四苯硼衍生物均匀分布在所述颗粒的表面及内部。

[0089] 实施例4

[0090] 一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0091] 在常温下,将PLGA聚合物溶解在乙腈溶剂中,配成浓度为5mg/mL的PLGA溶液;将喹丫啶酮绿色发光材料和四苯硼衍生物混合后加入至上述PLGA溶液中得到反应液;然后迅速向所述反应液中加入磷酸钠缓冲液,搅拌并调节至pH为8.0,反应时间3小时,收集产生的OLED电致发光材料颗粒,经洗涤、干燥等纯化处理后,得到纯化后的OLED电致发光材料颗粒;所述喹丫啶酮和四苯硼衍生物的质量比为2:1;所述喹丫啶酮和所述四苯硼衍生物的总质量与所述PLGA聚合物之间的质量比为0.3:1。

[0092] 实验测得所述OLED电致发光材料颗粒的粒径大小为25-35nm;每个所述颗粒中喹丫啶酮的分子数为1500-2000个,所述喹丫啶酮和所述四苯硼衍生物均匀分布在所述颗粒的表面及内部。

[0093] 实施例5

[0094] 一种OLED电致发光材料的制备方法,包括:

[0095] 在常温下,将PMMA聚合物溶解在氯仿溶剂中,配成浓度为2mg/mL的PMMA溶液;将红荧烯黄色发光材料和四苯硼衍生物混合后加入至上述PCL溶液中得到反应液;然后迅速向所述反应液中加入磷酸钠缓冲液,搅拌并调节至pH为7.4,反应时间3小时,收集产生的OLED电致发光材料颗粒,经洗涤、干燥等纯化处理后,得到纯化后的OLED电致发光材料颗粒;所述红荧烯和所述四苯硼衍生物的质量比为5:1;所述红荧烯和四苯硼衍生物的总质量与所述PMMA聚合物之间的质量比为0.2:1。

[0096] 实验测得所述OLED电致发光材料颗粒的粒径大小为30-40nm;每个所述颗粒中红荧烯的分子数为1800-2000个,所述红荧烯和所述四苯硼衍生物均匀分布在所述颗粒

的表面及内部。

[0097] 需要说明的是,根据上述说明书的揭示和阐述,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些等同修改和变更也应当在本发明的权利要求的保护范围之内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

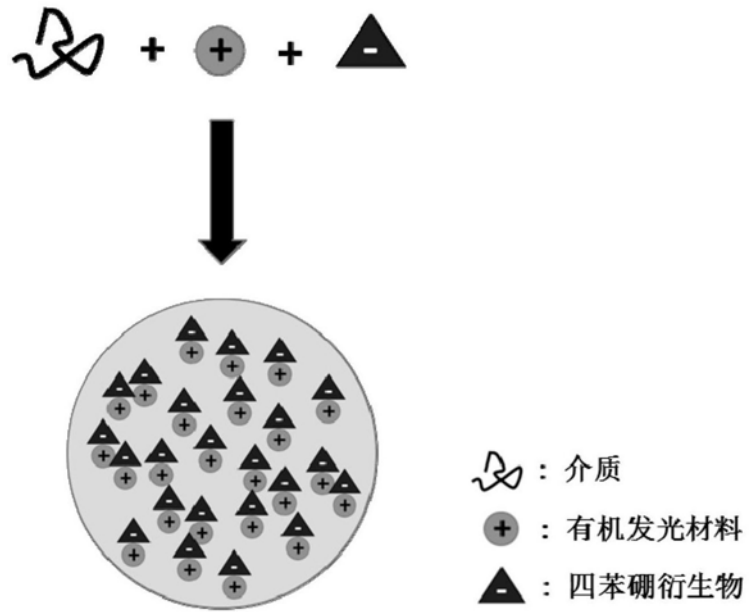


图1

专利名称(译)	OLED电致发光材料及其制备方法、OLED显示面板		
公开(公告)号	CN108795420A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810785997.4	申请日	2018-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	查宝		
发明人	查宝		
IPC分类号	C09K11/06 C07F5/02 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C07F5/02 C09K2211/1007 H01L51/005 H01L51/50		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种OLED电致发光材料，包括有机发光材料和掺杂于所述有机发光材料中的四苯硼衍生物；其中，在所述四苯硼衍生物的结构I所示的阴离子中，R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R11、R12分别选自C1-C25的烷基、C1-C25的烷氧基、C1-C25的卤代烷基、C1-C25的卤代烷氧基、C4-C25烯基烷基、C4-C25炔基烷基、C1-C25的烷基胺基、C6-C25的芳基、C6-C25的卤代芳基、C6-C25的芳氧基、C6-C25的卤代芳氧基中的一种。该OLED电致发光材料可以有效防止聚集荧光猝灭现象的产生，具有极高发光效率和发光使用寿命。本发明还提供了一种OLED电致发光材料的制备方法和OLED显示面板。

