



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111334279 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 201811556332.2

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 TCL集团股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术  
开发区十九号小区

(72)发明人 叶炜浩

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414

代理人 方良

(51)Int.Cl.

C09K 11/02(2006.01)

C09K 11/06(2006.01)

C09K 11/65(2006.01)

C09D 11/03(2014.01)

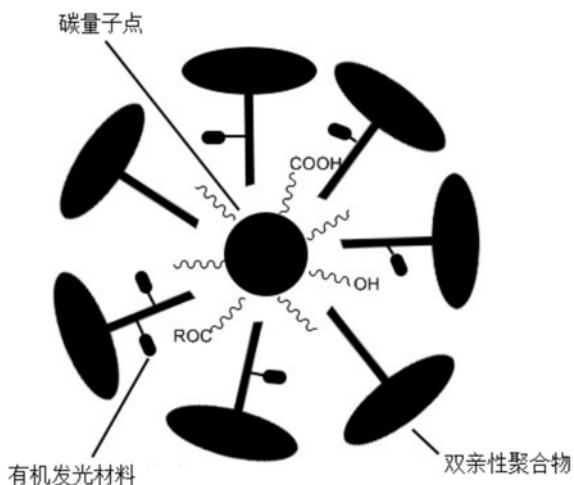
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

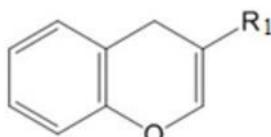
复合材料及其制备方法

(57)摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种复合材料及其制备方法。所述复合材料包括,碳量子点和有机发光材料;与所述碳量子点和所述有机发光材料结合的双亲性聚合物;所述双亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团,所述第一亲水基团与所述碳量子点结合;所述第二亲水基团与所述有机发光材料结合。所述复合材料不仅具有很好的发光强度,而且可以提高复合材料在不同墨水中的溶解性,有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

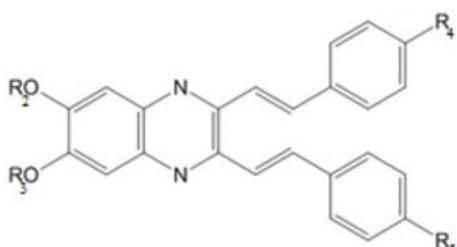


1. 一种复合材料,其特征在于,包括:  
碳量子点和有机发光材料;  
与所述碳量子点和所述有机发光材料结合的双亲性聚合物;  
所述双亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团,所述第一亲水基团与所述碳量子点结合;所述第二亲水基团与所述有机发光材料结合。
2. 如权利要求1所述的复合材料,其特征在于,所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点和所述有机发光材料。
3. 如权利要求1所述的复合材料,其特征在于,所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点,所述有机发光材料结合在所述碳量子点和所述双亲性聚合物之间的所述第二亲水基团上。
4. 如权利要求1至3任一项所述的复合材料,其特征在于,所述第一亲水基团和所述第二亲水基团分别独立选自氨基和羧基中的至少一种。
5. 如权利要求1至3任一项所述的复合材料,其特征在于,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯、聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)、聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种;和/或,  
所述有机发光材料选自有机荧光染料和稀土有机发光材料中的至少一种。
6. 如权利要求5所述的复合材料,其特征在于,所述有机发光材料为有机荧光染料,所述有机荧光染料选自如下式I所示的香豆素类化合物、式II所示的喹喔啉衍生物和式III所示的氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种;



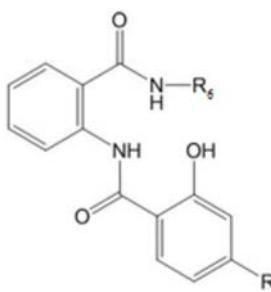
式 I;

其中,R<sub>1</sub>为羟基、氨基、硝基中的一种;



式 II;

其中,R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>为相同或不同的烃基,R<sub>4</sub>和R<sub>5</sub>分别为相同的或不同的醛基、氨基、烷氧基、烃基中的一种;



式 III;

其中,R<sub>6</sub>和R<sub>7</sub>为相同或不同的氢原子、卤素原子、羟基、氨基中的一种;和/或

所述有机发光材料选自稀土有机发光材料,所述稀土有机发光材料为稀土有机配体和稀土离子组成的稀土配合物,所述稀土有机配体选自选自 $\beta$ -二酮类化合物和芳香族羧酸中的至少一种,所述稀土离子选自 $\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{La}^+$ 、 $\text{Er}^{3+}$ 、 $\text{Tm}^{3+}$ 和 $\text{Yb}^{3+}$ 中的至少一种。

7. 如权利要求1至3任一项所述的复合材料,其特征在于,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯和聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)中的至少一种,且所述有机发光材料选自喹喔啉衍生物、氨茴酸酰胺衍生物和稀土有机发光材料中的至少一种;或者,

所述双亲性聚合物选自聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种,且所述有机发光材料选自香豆素类化合物、喹喔啉衍生物和氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种。

8. 一种复合材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

提供双亲性聚合物;所述亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团;

将有机发光材料与所述双亲性聚合物溶于第一溶剂中,使所述有机发光材料与所述双亲性聚合物的第二亲水基团结合;

将碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中,使所述碳量子点与所述双亲性聚合物的第一亲水基团结合,得到所述复合材料。

9. 如权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯和聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)中的至少一种,且所述有机发光材料选自喹喔啉衍生物、氨茴酸酰胺衍生物和稀土有机发光材料中的至少一种;或者,

所述双亲性聚合物选自聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种,且所述有机发光材料选自香豆素类化合物、喹喔啉衍生物和氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种。

10. 如权利要求8所述的制备方法,其特征在于,

按双亲性聚合物与有机发光材料的摩尔比为1-2:0.01-0.1,将所述双亲性聚合物与有机发光材料溶于第一溶剂中;和/或,

按碳量子点与有机发光材料的摩尔比为1-2:0.01-0.1,将所述碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中。

## 复合材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种复合材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 以量子点 (Quantum Dots, QDs) 为代表的纳米材料,是20世纪90年代提出的一个新概念,它是在结构上把导带电子、价带空穴和激子在三维方向上束缚住,从而具有量子效应的纳米结构颗粒。这样的结构使得量子点具有很多新奇的性质,在太阳能电池、发光器件、光催化以及生物荧光标记等方面具有广泛的应用前景。

[0003] 碳量子点 (Carbon Dots, CDs) 简称碳点,碳点的出现是纳米材料领域的一个新的突破,它是一种近似球型且直径小于10nm的零维半导体纳米晶体,由极少分子或是原子组成的纳米团簇。它除了具有传统半导体量子点所拥有的优良光学性能和尺寸小等优点外,还具有传统半导体量子点无法比拟的低毒性、无光闪烁、低制备成本及制作工艺相对简单等优点。然而,一般情况下,合成的裸碳点的荧光量子产率低于10%,而且未经功能化修饰而直接制备的裸碳点一般荧光性能差、表面基团的构成无特定功能,因而其应用受到限制。因此,在传统合成方法的基础上进行修饰以提高碳点量子产率、拓宽其应用性能非常必要。

[0004] 增强碳量子点的发光强度一般是通过改变合成方法使量子点更加稳定或者通过与共振金属制备成复合材料。即使优化量子点的制备方法,但是在量子点的应用过程中需要进行一系列的配体交换、包覆外壳、相转移等步骤,可能会对量子点造成严重的破坏而降低量子点的发光强度。例如,利用纳米金属的表面等离子体共振增强量子点的发光强度,这过程中经常需要将量子点固定在某基底或制备成薄膜,这限制了量子点胶体溶液的优点。而且,通过金属增强发光强度,这过程中需要严格的控制量子点与金属之间的间隔,避免由于距离太短而产生的非辐射跃迁。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种复合材料及其制备方法,旨在解决现有碳量子点发光强度低,从而应用受限的技术问题。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 本发明一方面提供一种复合材料,包括:碳量子点和有机发光材料;与所述碳量子点和所述有机发光材料结合的双亲性聚合物;所述双亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团,所述第一亲水基团与所述碳量子点结合;所述第二亲水基团与所述有机发光材料结合。

[0008] 本发明提供的复合材料,通过由双亲性聚合物将碳量子点和有机发光材料连接起来,即双亲性聚合物上同一侧的第一亲水基团和第二亲水基团分别结合碳量子点和有机发光材料,这样可以使有机发光材料间接复合在碳量子点上,因此,利用有机发光材料的长瞬态荧光寿命特点(即具有相对较长的激发态),通过它们与量子点的能量传递,可以有效地提高碳量子点的发光强度;另外,利用不同种类的双亲性聚合物连接的碳量子点可以分散

在不同极性的有机溶剂中,从而可以进一步提高复合材料在不同墨水中的溶解性,有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

[0009] 本发明另一方面提供一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0010] 提供双亲性聚合物;所述亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团;

[0011] 将有机发光材料与所述双亲性聚合物溶于第一溶剂中,使所述有机发光材料与所述双亲性聚合物的第二亲水基团结合;

[0012] 将碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中,使所述碳量子点与所述双亲性聚合物的第一亲水基团结合,得到所述复合材料。

[0013] 本发明提供的复合材料的制备方法,先将有机发光材料与双亲性聚合物溶于第一溶剂中,使有机发光材料与双亲性聚合物的第二亲水基团连接,形成有机发光材料修饰的双亲性聚合物,然后与碳量子点溶于第二溶剂中,这样碳量子点上的残基(如羟基或羧基)与未连接所述有机发光材料的第一亲水基团相连接,从而双亲性聚合物将所述有机发光材料与所述碳量子点连接在一起,这样避免了有机发光材料难以直接连接碳量子点的缺陷,可以将有机发光材料间接复合在碳量子点上,这样制得的复合材料,不仅具有很好的发光强度,而且可以提高复合材料在不同墨水中的溶解性,有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明实施例的复合材料的结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 为了使本发明要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例,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。

[0016] 一方面,本发明实施例提供了一种复合材料,如图1所示,该复合材料包括:碳量子点和有机发光材料;与所述碳量子点和所述有机发光材料结合的双亲性聚合物;所述双亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团,所述第一亲水基团与所述碳量子点结合;所述第二亲水基团与所述有机发光材料结合。

[0017] 本发明实施例提供的复合材料,通过由双亲性聚合物将碳量子点和有机发光材料连接起来,即双亲性聚合物上同一侧的第一亲水基团和第二亲水基团分别结合碳量子点和有机发光材料,这样可以使有机发光材料间接复合在碳量子点上,因此,利用有机发光材料的长瞬态荧光寿命特点(即具有相对较长的激发态),通过它们与量子点的能量传递,可以有效地提高碳量子点的发光强度;另外,利用不同种类的双亲性聚合物连接的碳量子点可以分散在不同极性的有机溶剂中,从而可以进一步提高复合材料在不同墨水中的溶解性,有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

[0018] 双亲性聚合物一般一端含有亲水基团、一端含有疏水基团,本发明实施例的双亲性聚合物中,所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点和所述有机发光材料。所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点,所述有机发光材料结合在所述碳量子点和所述双亲性聚合物之间的所述第二亲水基团上。双亲性聚合物形成一层包覆层,可以将碳量子点和有机发光材料包

覆在里面,这样,有机发光材料和碳量子点封装在双亲性聚合物内,与外界环境隔离,避免应用过程中外界因素对有机发光材料和碳量子点的影响,从而提高了复合材料整体的稳定性。更进一步地,在本发明实施例的复合材料中,所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点和所述有机发光材料形成包覆层后,整个复合材料成颗粒状,粒径为8-10nm;在该尺寸范围内的复合材料,可以更好地封装碳量子点和有机发光材料,稳定性最佳。

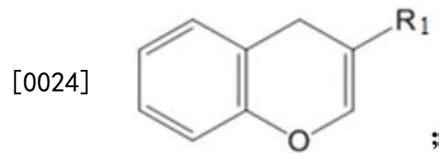
[0019] 进一步地,在本发明实施例的复合材料中,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇(DSPE-mPEG-methoxy 2000)、聚氨酯、聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)(PSVM)、聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁醋-b-聚丙烯酸(PnBuA-b-PAA)、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)(P(AA-co-St))和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种。

[0020] 进一步地,所述双亲性聚合物的所述亲水基团包括氨基和羧基中的至少一种。如含有氨基亲水基团的双亲性聚合物,有二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯、聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)等;含有羧基亲水基团的双亲性聚合物,有聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁醋-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯等。

[0021] 进一步地,在本发明实施例的复合材料中,所述有机发光材料选自有机荧光染料和稀土有机发光材料中的至少一种。

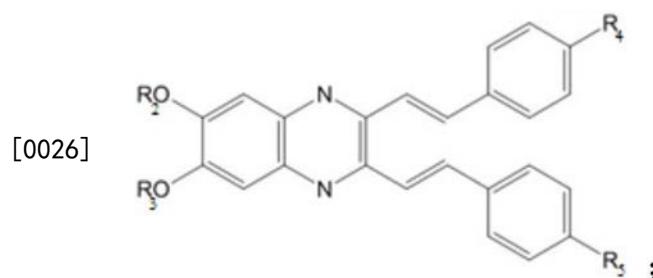
[0022] 具体地,有机荧光染料选自香豆素类化合物、喹喔啉衍生物和氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种。

[0023] 如香豆素类化合物的结构如下所示,



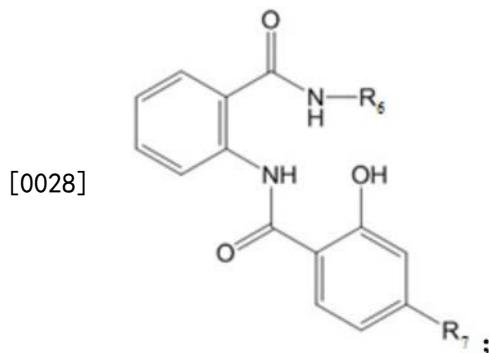
其中,R<sub>1</sub>为羟基、氨基、硝基中的一种。

[0025] 如喹喔啉衍生物的结构如下所示,



其中,R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>为相同或不同的烃基,R<sub>4</sub>和R<sub>5</sub>分别为相同的或不同的醛基、氨基、烷氧基、烃基中的一种。

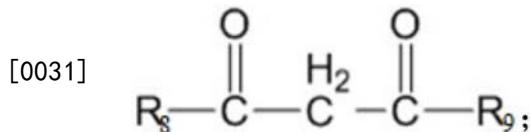
[0027] 如氨茴酸酰胺衍生物的结构如下所示,



其中, R<sub>6</sub>和R<sub>7</sub>为相同或不同的氢原子、卤素原子、羟基、氨基中的一种。

[0029] 具体地,所述稀土有机发光材料为稀土有机配体和稀土离子组成的稀土配合物;其中,所述稀土有机配体选自选自β-二酮类化合物和芳香族羧酸中的至少一种;所述稀土离子选自Eu<sup>2+</sup>、Eu<sup>3+</sup>、La<sup>+</sup>、Er<sup>3+</sup>、Tm<sup>3+</sup>和Yb<sup>3+</sup>中的至少一种。

[0030] 如β-二酮类化合物的结构如下所示,



其中R<sub>8</sub>和R<sub>9</sub>分别为相同或不同的烃基、芳香烃中的一种。

[0032] 在本发明一实施例中,如所述第一亲水基团和第二亲水基团均为氨基,则所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯和聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)中的至少一种,且所述有机发光材料选自喹喔啉衍生物、氨茴酸酰胺衍生物和稀土有机发光材料中的至少一种;在本发明另一实施例中,如所述第一亲水基团和第二亲水基团为羧基,则所述双亲性聚合物选自聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种,且所述有机发光材料选自香豆素类化合物、喹喔啉衍生物和氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种。这样,上述两种情况可以形成发光强度高且稳定的复合材料。

[0033] 更进一步地,所述双亲性聚合物与所述有机发光材料的摩尔比为(1-2):(0.01-0.1);所述双亲性聚合物与所述碳量子点中的碳的摩尔质量比为(1-2):(0.01-0.1)。在该摩尔比范围内,复合材料得到的发光强度最佳。

[0034] 另一方面,本发明实施例还提供了一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0035] S01:提供双亲性聚合物;所述亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团;

[0036] S02:将有机发光材料与所述双亲性聚合物溶于第一溶剂中,使所述有机发光材料与所述双亲性聚合物的第二亲水基团结合;

[0037] S03:将碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中,使所述碳量子点与所述双亲性聚合物的第一亲水基团结合,得到所述复合材料。

[0038] 本发明实施例提供的复合材料的制备方法,先将有机发光材料与双亲性聚合物溶于第一溶剂中,使有机发光材料与双亲性聚合物的第二亲水基团连接,形成有机发光材料修饰的双亲性聚合物,然后与碳量子点溶于第二溶剂中,这样碳量子点上的残基(如羟基或羧基)与未连接所述有机发光材料的第一亲水基团相连接,从而双亲性聚合物将所述有机发光材料与所述碳量子点连接在一起,这样避免了有机发光材料难以直接连接碳量子点的

缺陷,可以将有机发光材料间接复合在碳量子点上,这样制得的复合材料,不仅具有很好的发光强度,而且可以提高复合材料在不同墨水中的溶解性,有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

[0039] 进一步地,在上述制备方法中,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯、聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)、聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁醋-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种;所述亲水基团包括氨基和羧基中的至少一种;所述有机发光材料选自有机荧光染料和稀土有机发光材料中的至少一种。这些材料的选自上文已详细阐述。另外,所述第一溶剂和第二溶剂分别独立选自乙腈、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇和氯仿中的任意一种。

[0040] 采用水热法制备的碳量子点,由于碳源在高温高压下反应,导致其表面支链残缺、基团不稳定,有机发光材料有限的基团难以直接连接碳量子点。碳量子点表面上残缺的基团包括羟基、羧基;这样,双亲性聚合物中含有的羧基与碳量子点表面上的羟基在一定条件下脱水缩合,发生酯化反应,生成脂类化合物;双亲性聚合物中含有的氨基与碳量子点表面上的羧基在一定条件下脱水发生酰化反应,生成酰胺类化合物。

[0041] 具体地,将有机发光材料与所述双亲性聚合物溶于第一溶剂中,会发生第一化学反应,当所述有机发光材料含有羟基、所述双亲性聚合物含有羧基时,所述第一化学反应为酯化反应,生成酯基;或者,当所述有机发光材料含有氨基、所述双亲性聚合物含有羧基时,所述第一化学反应为酰化反应,生成酰基;或者,当所述有机发光材料含有卤素原子、所述双亲性聚合物含有氨基时,所述第一化学反应为卤代反应,生成仲氨基;或者,当所述有机发光材料含有醛基、所述双亲性聚合物含有氨基时,所述第一化学反应为亲核加成反应,生成亚氨化合物;当所述有机发光材料含有为酮类的羰基、所述双亲性聚合物含有氨基时,所述第一化学反应为席夫碱反应,生成碳氮双键的亚胺。双亲性聚合物中的第二亲水基团在发生第一化学反应后,亲水性能并不会发生变化,分散在溶剂中时,溶剂中形成胶束或者反胶束,第一亲水基团和第二亲水基团会在同一侧,第一亲水基团与碳量子点进行第二化学反应后结合。使所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点和所述有机发光材料。所述双亲性聚合物包覆所述碳量子点,所述有机发光材料结合在所述碳量子点和所述双亲性聚合物之间的所述第二亲水基团上。

[0042] 将碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中,会发生第二化学反应,对于第二化学反应,当所述双亲性聚合物含有羧基时,所述第二化学反应为酯化反应;或者,当所述双亲性聚合物含有氨基时,所述第二化学反应为酰化反应。

[0043] 在本发明一实施例中,所述双亲性聚合物选自二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇、聚氨酯和聚(乙烯基苄基胸腺嘧啶)-b-聚(乙烯基苄基三乙基氯化铵)中的至少一种,且所述有机发光材料选自喹喔啉衍生物、氨茴酸酰胺衍生物和稀土有机发光材料中的至少一种;在本发明另一实施例中,所述双亲性聚合物选自聚(异丁烯-马来酸酐)、聚丙烯酸正丁醋-b-聚丙烯酸、聚(丙烯酸-co-苯乙烯)和聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸肉桂酸乙酯中的至少一种,且所述有机发光材料选自香豆素类化合物、喹喔啉衍生物和氨茴酸酰胺衍生物中的至少一种。

[0044] 进一步地,上述第一化学反应和第二化学反应根据反应的类型,在不同的催化剂

下进行。更进一步地,所述第一化学反应的温度为25-80℃;所述第一化学反应的时间为1-7h。所述第二化学反应的温度为25-80℃;所述第二化学反应的时间为1.5-6h。

[0045] 在一些实施方式中,按双亲性聚合物与有机发光材料的摩尔比为1-2:0.01-0.1,将所述双亲性聚合物与有机发光材料溶于第一溶剂中,在一定条件与催化剂的作用下,得到产物分离提纯溶于氯仿;

[0046] 在一些实施方式中,按碳量子点与有机发光材料的摩尔比为1-2:0.01-0.1,将碳量子点与连接有所述有机发光材料的双亲性聚合物溶于第二溶剂中,在一定条件与催化剂的作用下,与上述连接有机发光材料的双亲性聚合物分子反应,同时,双亲性聚合物聚集形成包覆层,最终得到双亲性聚合物封装的有机发光材料/碳量子点复合物。

[0047] 本发明先后进行过多次试验,现举一部分试验结果作为参考对发明进行进一步详细描述,下面结合具体实施例进行详细说明。

[0048] 实施例1

[0049] 一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0050] 将1mmol聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸溶于乙腈中,加入0.1ml对甲苯磺酸(催化剂),搅拌下加入0.06mmol 7-氨基-3-苯基香豆素,加热至60℃反应1h,氨基和羧基发生酰化反应,使7-氨基-3-苯基香豆素染料与聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸分子连接,分离提纯后将其溶于氯仿;

[0051] 将0.05mmol碳量子点溶于氯仿中,加入0.1ml浓硫酸(催化剂),缓慢滴加上述连接7-氨基-3-苯基香豆素染料的聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸,常温下反应2h后,用乙醇清洗,聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸聚集形成一包覆层,得到聚丙烯酸正丁酯-b-聚丙烯酸封装的7-氨基-3-苯基香豆素/碳量子点。

[0052] 实施例2

[0053] 一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0054] 将1.5mmol聚(异丁烯-马来酸酐)溶于乙醇中,加入0.1g硼酸(催化剂),加入0.05mmol 7-羟基-3-叠氮基香豆素,常温下搅拌3h,使羟基与羧基发生酯化反应,使7-羟基-3-叠氮基香豆素染料与聚(异丁烯-马来酸酐)分子连接,分离提纯后将其溶于氯仿;

[0055] 将0.06mmol碳量子点溶于氯仿中,加入0.1ml浓硫酸(催化剂),缓慢滴加上述连接7-羟基-3-叠氮基香豆素染料的聚(异丁烯-马来酸酐),常温下反应1.5h后,用乙醇清洗,聚(异丁烯-马来酸酐)聚集形成一包覆层,得到聚(异丁烯-马来酸酐)封装的7-羟基-3-叠氮基香豆素/碳量子点。

[0056] 实施例3

[0057] 一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0058] 将1.6mmol二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇溶于丁醇,加入0.08mmol氯代氨茴酸酰胺,加热至80℃,回流反应7h,氨基取代氯离子,使氯代氨茴酸酰胺染料与二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇分子连接,分离提纯后将其溶于氯仿;

[0059] 将0.08mmol碳量子点溶于氯仿中,加入0.1mmol六氟磷酸苯并三唑-1-基-氨基三吡咯烷基磷(PyBop,催化剂),缓慢滴加上述连接氯代氨茴酸酰胺染料的二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇,60℃加热回流6h,用乙醇清洗,二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇聚集形成一包覆层,得到二硬脂酰基磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇封装的氯代氨茴酸酰胺/碳量子

点。

[0060] 实施例4

[0061] 一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0062] 将2mmol聚氨酯溶于丁醇,加入0.5mmol三乙胺(催化剂),常温搅拌下加入0.01mmol 2,3-二(4-醛基-苯烯基)-6,7-双(3-甲基丁氧基)-喹喔啉,反应3h,醛基与氨基反应,使2,3-二(4-醛基-苯烯基)-6,7-双(3-甲基丁氧基)-喹喔啉染料与聚氨酯分子连接,分离提纯后将其溶于氯仿;

[0063] 将0.04mmol碳量子点溶于氯仿中,加入0.1mmol六氟磷酸苯并三唑-1-基-氨基三吡咯烷基磷(PyBop,催化剂),缓慢滴加上述连接2,3-二(4-醛基-苯烯基)-6,7-双(3-甲基丁氧基)-喹喔啉染料的聚氨酯,60℃加热回流6h,用乙醇清洗,聚氨酯聚集形成一包覆层,得到聚氨酯封装的2,3-二(4-醛基-苯烯基)-6,7-双(3-甲基丁氧基)-喹喔啉/碳量子点。

[0064] 实施例5

[0065] 一种复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0066] 将1.7mmol聚氨酯溶于甲醇,加入0.1mmol无水硫酸钠(催化剂),70℃加热回流,加入0.03mmolβ-二酮配体2-噻吩甲酰三氟丙酮配位Eu<sup>3+</sup>化合物,发生席夫碱反应,使β-二酮配体2-噻吩甲酰三氟丙酮配位Eu<sup>3+</sup>化合物稀土有机发光材料与聚氨酯分子连接,分离提纯后将其溶于氯仿;

[0067] 将0.06mmol碳量子点溶于丁醇中,加入0.1mmol 1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐(EDCI,催化剂),缓慢滴加上述连接β-二酮配体2-噻吩甲酰三氟丙酮配位Eu<sup>3+</sup>化合物的聚氨酯,80℃加热回流3h,用乙醇清洗,聚氨酯聚集形成一包覆层,得到聚氨酯封装的β-二酮配体2-噻吩甲酰三氟丙酮配位Eu<sup>3+</sup>化合物/碳量子点。

[0068] 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。

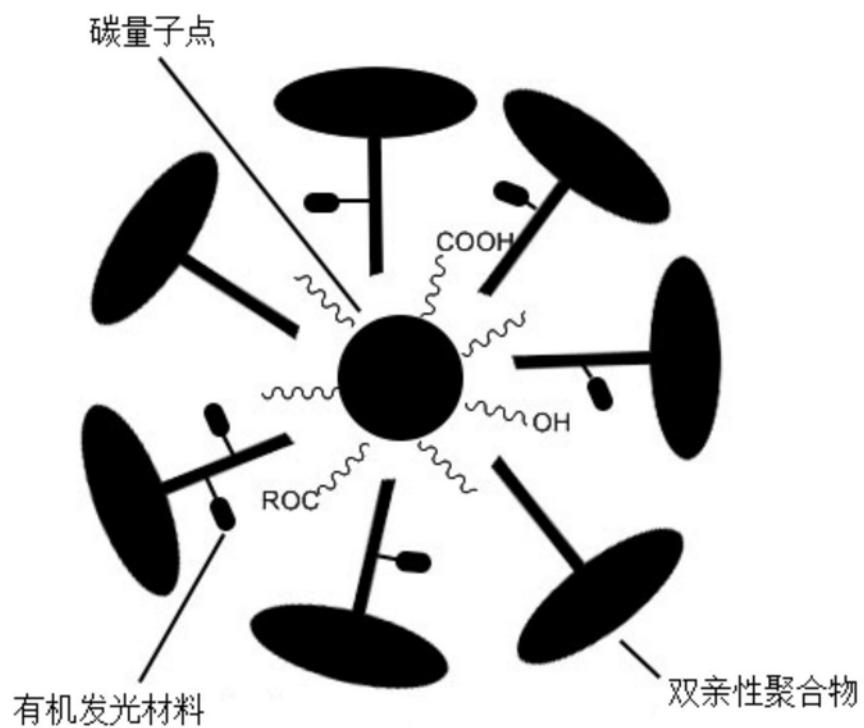


图1

专利名称(译)	复合材料及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111334279A</a>	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN201811556332.2	申请日	2018-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
[标]发明人	叶炜浩		
发明人	叶炜浩		
IPC分类号	C09K11/02 C09K11/06 C09K11/65 C09D11/03		
代理人(译)	HoRyo		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

## 摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种复合材料及其制备方法。所述复合材料包括，碳量子点和有机发光材料；与所述碳量子点和所述有机发光材料结合的双亲性聚合物；所述双亲性聚合物包括第一亲水基团和第二亲水基团，所述第一亲水基团与所述碳量子点结合；所述第二亲水基团与所述有机发光材料结合。所述复合材料不仅具有很好的发光强度，而且可以提高复合材料在不同墨水中的溶解性，有利于碳量子点在印刷显示领域的应用。

