



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106833621 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201611205787.0

(22)申请日 2016.12.23

(71)申请人 成都新柯力化工科技有限公司

地址 610091 四川省成都市青羊区蛟龙工
业港东海路4座

(72)发明人 陈庆 曾军堂 王镭迪

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料
及制备方法

(57)摘要

本发明提供一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法,用苯撑乙烯类材料作为连接材料,通过机械研磨的方法,在催化剂的作用下苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有蒽基团的蓝光材料,然后与石墨烯层层叠加在一起从而使含有蓝光基团的苯撑乙烯类材料以石墨烯层为模板,在平面舒展。本发明克服了采用蓝光材料蒽小分子等以基团的形式引入PPV中,提升其蓝光的发光效果不明显的缺陷,大幅提升蓝光效率的技术效果,此外,这种复合材料合成工艺比较简单,而且使用的原料成本低廉,可以满足工业化发展需求。

1. 一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，所述方法采用苯撑乙烯类材料作为连接材料，在苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有蒽类基团的蓝光材料，然后与石墨烯层层叠加在一起，包括以下步骤：

(1) 将8-10质量份石墨粉、0.5-3质量份插层剂和37-65质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以600-1200 rpm的转速混和分散10-25 min，得到预混物；

(2) 将15-50质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入有机溶剂中配制成含有蒽类基团的有机物溶液，将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合，搅拌处理，倾倒入方形或圆柱形的模具中，静置至无泡，得到混合溶液，所述含有蒽类基团的有机物溶液的浓度为0.1-1.5 mol/L，向混合溶液中加入催化剂，搅拌均匀，所述催化剂与混合溶液的比例为1:100-2000；

(3) 将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理，在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨，石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯，在机械作用下化合物迅速升温至70-150℃，激活催化剂，使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应，同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠，在螺旋方向力的作用下，被扭曲成非共平面的链段扭曲结构，形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料；

(4) 将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中，由于表面张力的作用，所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展，同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引，经过简单的过滤，干燥，得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

2. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，所述石墨粉为致密结晶状石墨粉，鳞片石墨粉、膨胀石墨粉或可膨胀石墨粉中的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，所述插层剂为氧化石墨烯量子点、石墨烯量子点、单层MoS₂和单层黑磷材料的一种或几种混合物。

4. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，所述选定有机溶剂包括氯仿、苯、甲苯、邻二氯苯、对二氯苯、对二甲苯和间二甲苯之中的任意一种或两种以上的组合。

5. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，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质量比为1:2.5-9；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基膦或2-双环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯。

6. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，所述低温冷冻处理的设置温度为-20 - 40℃。

7. 根据权利要求1所述的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法，其特征在于，研磨机以100-1200rpm的转速旋转，温度设置为室温。

8. 一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料，其特征在于，所述蓝光材料按照权利要求1-7任一项所述的方法制备获得。

一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机光电材料领域,具体涉及一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)是一种由柯达公司开发并拥有专利的显示技术,这项技术使用有机聚合材料作为发光二极管中的半导体材料。聚合材料可以是天然的,也可能是人工合成的,可能尺寸很大,也可能尺寸很小。OLED显示技术广泛的运用于手机、数码摄像机、DVD机、个人数字助理、笔记本电脑、汽车音响和电视等领域。OLED具有节能、响应速度快、颜色稳定、环境适应性强、无辐射、寿命长、质量轻、厚度薄等特点。由于近几年光电通讯和多媒体领域的迅速发展,有机光电子材料已成为现代社会信息和电子产业的核心。OLED显示器还有一个最大为160度的宽屏视角,其工作电压为二到十伏特。近年来,对OLED发光的研究主要集中在含苯环的富电子有机物之间。根据已有研究,聚对苯撑乙烯(PPV)类材料是目前性能最好的电致发光材料,其发射绿光和橙红光性能均达到较高的效果,但蓝色发光在效率和稳定性方面与应用还有较大差距,这限制了PPV类材料在全色显示方面的应用。目前已有将蓝光材料蒽等以基团的形式用于PPV,提升其蓝光效应,且在苯环上进行烷基或者烷氧基修饰,改善PPV的各项性能,但蓝光效应提升并不明显。如何改进PPV的蓝光性能是本技术领域中的重要课题之一。

[0003] 中国发明专利申请号201210171926.8公开了一种共聚物蓝光主体材料、其制备方法及应用;该共聚物蓝光主体材料具有R为C₁~C₂₀的烷基、苯撑乙烯基。该发明提供的共聚物蓝光主体材料,其结构中,蒽唑含有两个氮子,是一个优良的电子传输单元,且具有较好的刚性和平面性,同时也就有着良好的热稳定性;PPV是一类重要的电致发光聚合物,苯环上可以进行烷基或者烷氧基修饰,从而改善共聚物的溶解性能和成膜性能,通过在PPV主链上引入蒽唑,解决了PPV的缺点,从而有利于有机电致发光器件的发光效率的提高。但是,该化合物合成复杂,根据嵌段的不同,发光存在色彩可控性差的问题。

[0004] 中国发明专利申请号200610130060.0公开了量子点聚合物白光电致发光器件及其制备方法,该发明以蓝光ZnS量子点红光PPV复合物为主体发光材料,在导电玻璃ITO表面分别利用旋转涂覆,将原料依次制成一定厚度的薄膜,得到具有如下结构的器件:ITO/ZnS:PPV(Y nm)/PBD(Z nm)/AL(X nm)。该器件无需分别制备三种基色的发光层,并对它们分别进行繁琐的光刻过程等,具有制备工艺简单、重复性好的特点。但是该量子点的引入与PPV之间存在晶格失配的问题,这些失配的晶格将形成缺陷能级,影响发光强度,因此,需要进一步改进。

[0005] 中国发明专利申请号200610130072.3公开了一种柔性量子点聚合物白光电致发光器件及其制备方法,该发明以蓝光ZnS量子点红光PPV复合物为主体发光材料,在PET衬底的ITO表面分别利用旋转涂覆和真空蒸镀法,将原料依次制成一定厚度的薄膜,得到具有如下结构的器件:ITO/ZnS:PPV(Y nm)/ALQ3(Z nm)/AL(X nm)。该器件无需分别制备三种基色的

发光层,并对它们分别进行繁琐的光刻过程等,具有制备工艺简单、柔性可弯曲、重复性好的特点。但是,该发明只是采用柔性的衬底材料替代了刚性材料,并没有在量子点与PPV接触上做改进,因此仍然存在缺陷能级影响发光效率和颜色的因素。

[0006] 根据上述,目前聚对苯撑乙烯(PPV)类材料是性能最好的电致发光材料,其发射绿光和橙红光性能均达到较高的效果,但蓝色发光在效率和稳定性方面与应用还有较大差距,这限制了PPV类材料在全色显示方面的应用。葱小分子作为蓝光发光单元制备的器件虽然具有简单的器件结构,这类化合物还具有热稳定性好、发光效率高,但是由于小分子易结晶的自身本征缺陷,导致器件寿命较短。已有将蓝光材料葱小分子等以基团的形式引入PPV中,用来提升其蓝光的发光效果,同时在苯环上进行烷基或者烷氧基修饰,改善PPV的各项性能,但由于接枝的葱小分子在体系中的量太局限,这种蓝光效应提升并不明显。因此,本发明希望借助石墨烯的可以平面铺展的特性,从材料复合角度入手,解决目前的技术问题。

发明内容

[0007] 针对目前聚对苯撑乙烯(PPV)类材料是性能最好的电致发光材料,其发射绿光和橙红光性能均达到较高的效果,但蓝色发光在效率和稳定性方面与应用还有较大差距,这限制了PPV类材料在全色显示方面的应用。而采用蓝光材料葱小分子等以基团的形式引入PPV中,用来提升其蓝光的发光效果,同时在苯环上进行烷基或者烷氧基修饰,改善PPV的各项性能,但由于接枝的葱小分子在体系中的量太局限,这种蓝光效应提升并不明显。因此,本发明提出一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法,采用苯撑乙烯类材料作为原料,通过机械研磨的方法,在催化剂的作用下苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有葱类基团的蓝光材料,然后与石墨烯层层叠加在一起从而使含有蓝光基团的苯撑乙烯类材料以石墨烯层为模板,在平面舒展,大幅提升蓝光效率。这种复合材料合成工艺比较简单,而且使用的原料成本低廉,可以满足工业化发展需求。

[0008] 本发明提供一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料的制备方法,其特征在于,所述方法采用苯撑乙烯类材料作为连接材料,在苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有葱类基团的蓝光材料,然后与石墨烯层层叠加在一起,包括以下步骤:

(1) 将8-10质量份石墨粉、0.5-3质量份插层剂和37-65质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以600-1200 rpm的转速混和分散10-25 min,得到预混物;

(2) 将15-50质量份含有葱类基团的有机物及其衍生物加入有机溶剂中配制成含有葱类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有葱类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形或圆柱形的模具中,静置至无泡,得到混合溶液,所述含有葱类基团的有机物溶液的浓度为0.1-1.5 mol/L,向混合溶液中加入催化剂,搅拌均匀,所述催化剂与混合溶液的比例为1:100-2000;

(3) 将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至70-150℃,激活催化剂,使含有葱类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有葱类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成葱掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材

料;

(4) 将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0009] 优选的,所述石墨粉为致密结晶状石墨粉,鳞片石墨粉、膨胀石墨粉或可膨胀石墨粉中的一种或几种。

[0010] 优选的,所述插层剂为氧化石墨烯量子点、石墨烯量子点、单层MoS₂和单层黑磷材料的一种或几种混合物。

[0011] 优选的,所述选定有机溶剂包括氯仿、苯、甲苯、邻二氯苯、对二氯苯、对二甲苯和间二甲苯之中的任意一种或两种以上的组合。

[0012] 优选的,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质量比为1:2.5-9;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。

[0013] 优选的,所述低温冷冻处理的设置温度为-20 - -40 °C。

[0014] 优选的,研磨机以100-1200rpm的转速旋转,温度设置为室温。

[0015] 另一方面,本发明提供一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料,所述蓝光材料按照上述方法制备获得。

[0016] 将本发明所制备的一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料与普通接枝的蒽的聚对苯撑乙烯材料性能相比较如表一所示:

表一

	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流 mA	电流效率 cd/A	流明效率 lm/W
本发明	5000	5	10	8	5
接枝的蒽的 聚对苯撑乙 烯	5000	7	8	2	3

一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法,与现有技术相比,其突出的特点和优异的效果在于:

1、本发明采用苯撑乙烯类材料作为连接材料,通过机械研磨的方法,在催化剂的作用下苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有蒽类基团的蓝光材料,然后与石墨烯层层叠加在一起从而使含有蓝光基团的苯撑乙烯类材料以石墨烯层为模板,在平面舒展,大幅提升蓝光效率。

[0017] 2、本发明采用利用石墨烯自身具有较强的力学柔性骨架和较高的电子迁移率的特性,且具有很高的稳定性,解决了蒽类小分子嵌段耦合效率低的缺点。

[0018] 3、本发明采用石墨作为原料,来源丰富,价格低廉,具有明显的经济效益。

[0019] 4、本发明整个生产过程简单、易操作、清洁、环保,制备的发光器件具有亮度高、寿命长的特点。

具体实施方式

[0020] 以下通过具体实施方式对本发明作进一步的详细说明,但不应将此理解为本发明的范围仅限于以下的实例。在不脱离本发明上述方法思想的情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种替换或变更,均应包含在本发明的范围内。

[0021] 实施例1

(1) 将8质量份致密结晶状石墨粉、0.5质量份石墨烯量子点和42质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以600 rpm的转速混和分散25 min,得到预混物;

(2) 将49.5质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入氯仿中配制成浓度为0.1 mol/L含有蒽类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形或圆柱形的模具中,静置至无泡,得到混合溶液,向混合溶液中加入催化剂,催化剂与混合溶液的比例为1:100,催化剂为醋酸钯与三邻甲苯基膦按照质量比1:2.5混合而成的混合物,不断搅拌均匀;

(3) 将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,低温冷冻处理的设置温度为-20 °C,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,研磨机以1200rpm的转速旋转,温度设置为室温,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至70°C,激活催化剂,使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料;

(4) 将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0022] 经过测试制备的石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料性能参数如表二所示。

[0023] 实施例2

(1) 将8质量份鳞片石墨粉、1质量份氧化石墨烯量子点和51质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以800 rpm的转速混和分散20 min,得到预混物;

(2) 将40质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入甲苯中配制成浓度为0.5 mol/L含有蒽类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形或圆柱形的模具中,静置至无泡,得到混合溶液,向混合溶液中加入催化剂,催化剂与混合溶液的比例为1:400,催化剂为醋酸钯与三邻甲苯基膦按照质量比1:4混合而成的混合物,不断搅拌均匀;

(3) 将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,低温冷冻处理的设置温度为-25 °C,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,研磨机以1000rpm的转速旋转,温度设置为室温,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至90°C,激活催化剂,使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料;

(4) 将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于

表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0024] 经过测试制备的石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料性能参数如表二所示。

[0025] 实施例3

(1)将9质量份膨胀石墨粉、1质量份单层 MoS_2 和60质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以800 rpm的转速混和分散20 min,得到预混物;

(2)将30质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入对二甲苯中配制成浓度为0.9mol/L含有蒽类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形或圆柱形的模具中,静置至无泡,得到混合溶液,向混合溶液中加入催化剂,催化剂与混合溶液的比例为1:800,催化剂为三(二氯苄基丙酮)二钯与三邻甲苯基膦按照质量比1:5混合而成的混合物,不断搅拌均匀;

(3)将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,低温冷冻处理的设置温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,研磨机以800rpm的转速旋转,温度设置为室温,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$,激活催化剂,使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料;

(4)将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0026] 经过测试制备的石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料性能参数如表二所示。

[0027] 实施例4

(1)将10质量份鳞片石墨粉、3质量份氧化石墨烯量子点与石墨烯量子点混合物和37质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以800 rpm的转速混和分散20 min,得到预混物;

(2)将50质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入甲苯中配制成浓度为1.0 mol/L含有蒽类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形或圆柱形的模具中,静置至无泡,得到混合溶液,向混合溶液中加入催化剂,催化剂与混合溶液的比例为1:1000,催化剂为醋酸钯与三邻甲苯基膦按照质量比1:4混合而成的混合物,不断搅拌均匀;

(3)将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,低温冷冻处理的设置温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,研磨机以1000rpm的转速旋转,温度设置为室温,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$,激活催化剂,使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料;

(4)将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在

蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0028] 经过测试制备的石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料性能参数如表二所示。

[0029] 实施例5

(1) 将8质量份鳞片石墨粉与可膨胀石墨粉混合物、3质量份单层黑磷和65质量份苯撑乙烯类材料在高速混合机中以800 rpm的转速混和分散20 min,得到预混物;

(2) 将24质量份含有蒽类基团的有机物及其衍生物加入苯、甲苯、邻二氯苯混合液中配制成浓度为1.5 mol/L含有蒽类基团的有机物溶液,将步骤(1)得到的预混物和含有蒽类基团的有机物溶液混合,搅拌处理,倾倒入方形模具中,静置至无泡,得到混合溶液,向混合溶液中加入催化剂,催化剂与混合溶液的比例为1:2000,催化剂为醋酸钯与2-双环己基膦-2',6-二甲氧基联苯按照质量比1:9混合而成的混合物,不断搅拌均匀;

(3) 将步骤(2)的混合溶液进行低温冷冻处理,低温冷冻处理的设置温度为-40℃,在将冷冻后的固体混合物加入研磨机研磨,研磨机以400rpm的转速旋转,温度设置为室温,石墨被高剪切力作用剥离成石墨烯,在机械作用下化合物迅速升温至150℃,激活催化剂,使含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料发生耦合反应,同时由于石墨烯与含有蒽类基团的有机物和苯撑乙烯类材料由于多电子静电作用相互吸引纠缠,在螺旋方向力的作用下,被扭曲成非共平面的链段扭曲结构,形成蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料;

(4) 将步骤(3)获得的蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料放入去离子水中,由于表面张力的作用,所述蒽掺杂苯撑乙烯类材料-石墨烯复合材料在水表面自然舒展,同时在蒽掺杂苯撑乙烯类材料与石墨烯直接存在亲电性的吸引,经过简单的过滤,干燥,得到层层叠加的以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料。

[0030] 经过测试制备的石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料性能参数如表二所示。

[0031] 表二

实施例	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流 mA	电流效率 cd/A	流明效率 lm/W
1	5000	6	7	6	8
2	5000	7	8	7	7
3	5000	5	10	8	5
4	5000	5	9	5	7
5	5000	5	7	9	7

专利名称(译)	一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法		
公开(公告)号	CN106833621A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201611205787.0	申请日	2016-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	成都新柯力化工科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都新柯力化工科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都新柯力化工科技有限公司		
[标]发明人	陈庆 曾军堂 王镭迪		
发明人	陈庆 曾军堂 王镭迪		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1416 C09K2211/1425		
其他公开文献	CN106833621B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种以石墨烯为基层舒展的OLED蓝光材料及制备方法，用苯撑乙烯类材料作为连接材料，通过机械研磨的方法，在催化剂的作用下苯撑乙烯类材料的苯环上引入含有蒽类基团的蓝光材料，然后与石墨烯层层叠加在一起从而使含有蓝光基团的苯撑乙烯类材料以石墨烯层为模板，在平面舒展。本发明克服了采用蓝光材料蒽小分子等以基团的形式引入PPV中，提升其蓝光的发光效果不明显的缺陷，大幅提升蓝光效率的技术效果，此外，这种复合材料合成工艺比较简单，而且使用的原料成本低廉，可以满足工业化发展需求。

	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流 mA	电流效率 cd/A	流明效率 lm/W
本发明	5000	5	10	8	5
接枝的蒽的 聚对苯撑乙 烯	5000	7	8	2	3