



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429188 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910613656.3

(22)申请日 2019.07.09

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 陈旭

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

OLED器件及显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种OLED器件及显示装置, OLED器件包括:基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极;其中,发光层包括发光主体材料和量子点材料,发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料,通过将量子点材料掺杂入有机发光主体材料中作为发光层构建OLED器件,解决了OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高,蓝光荧光材料效率不足的问题,并且最终提高OLED器件的发光效率。



1. 一种OLED器件,其特征在于,所述OLED器件包括:基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极;

其中,所述发光层包括发光主体材料和量子点材料,所述发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述发光主体材料和所述量子点材料发射的光的颜色相同。

3. 根据权利要求2所述的OLED器件,其特征在于,所述发光主体材料的发射光谱与所述量子点材料的吸收光谱相重叠。

4. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述量子点材料的半峰宽为12~18nm。

5. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述量子点材料的质量占所述发光层的质量的1~50%。

6. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述量子点材料包括有机无机杂化钙钛矿、无机钙钛矿量子点、2-6族量子点、3-5族量子点、4-6族量子点、1-3-6族量子点以及2-6族量子点的核壳结构、3-5族量子点的核壳结构、4-6族量子点的核壳结构、1-3-6族量子点的核壳结构中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的材料包括金属氧化物纳米粒子,有机材料,石墨烯中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的材料的能级与所述量子点材料的能级相匹配。

9. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述OLED器件的厚度为50nm~1000nm。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至9中任意一项所述的OLED器件。

OLED器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种OLED器件及显示装置。

背景技术

[0002] 如今的平面显示器件主要包括液晶显示器件(Liquid Crystal Display,LCD)及有机电致发光显示器件(Organic Light Emitting Display,OLED)。OLED由于同时具备自发光,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

[0003] 现有技术中OLED器件的结构包括基板、置于基板上的透明阳极、置于透明阳极上的空穴注入层、置于空穴注入层上的空穴传输层、置于空穴传输层上的发光层、置于发光层上的电子传输层、置于电子传输层上的电子注入层以及置于电子注入层上的阴极。

[0004] 由于绿光和红光采用磷光发光,实现了较高的量子产率,但是磷光掺杂材料的成本非常高。由于蓝光磷光材料的寿命限制,OLED蓝光依旧采用荧光材料掺杂的方式。目前市面上的蓝光掺杂材料光致发光光谱(Photoluminescence Spectroscopy,简称PL光谱)半峰宽一般为50nm左右且有明显的肩峰,导致了顶发射效率较低。因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种OLED器件及显示装置,解决了OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高,蓝光荧光材料效率不足的问题,并且最终提高OLED器件的发光效率。

[0006] 为解决上述问题,第一方面,本申请提供一种OLED器件,所述OLED器件包括:基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极;

[0007] 其中,所述发光层包括发光主体材料和量子点材料,所述发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料。

[0008] 根据本发明一些实施例,所述发光主体材料和所述量子点材料发射的光的颜色相同。

[0009] 根据本发明一些实施例,所述发光主体材料的发射光谱与所述量子点材料的吸收光谱相重叠。

[0010] 根据本发明一些实施例,所述量子点材料的半峰宽为12~18nm。

[0011] 根据本发明一些实施例,所述量子点材料的质量占所述发光层的质量的1~50%。

[0012] 根据本发明一些实施例,所述量子点材料包括有机无机杂化钙钛矿、无机钙钛矿量子点、2-6族量子点、3-5族量子点、4-6族量子点、1-3-6族量子点以及2-6族量子点的核壳结构、3-5族量子点的核壳结构、4-6族量子点的核壳结构、1-3-6族量子点的核壳结构中的至少一种。

[0013] 根据本发明一些实施例,所述空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的材料包括金属氧化物纳米粒子,有机材料,石墨烯中的至少一种。

[0014] 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的材料的能级与所述量子点材料的能级相匹配。

[0015] 根据本发明一些实施例,所述OLED器件的厚度为50nm~1000nm。

[0016] 第二方面,本申请提供一种显示装置,所述显示装置采用如第一方面中任一所述的OLED器件制备得到。

[0017] 有益效果:本发明实施例通过将量子点材料掺杂入有机发光主体材料中作为发光层构建OLED器件,由于量子点材料具有光色纯度高,发光效率高,光谱半峰宽窄,成本相对较低的性质,所以解决了OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高,蓝光荧光材料效率不足的问题,由于量子点材料具备量子尺寸效应,调节量子点尺寸可以调节其PL光谱位置以及能级位置,搭配能级匹配的空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的材料,减小能级势垒,利于激子注入传输复合,且由于量子点发光光谱窄,量子产率高,最终提高OLED器件的发光效率。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明实施例提供一种OLED器件的一个实施例示意图;

[0020] 图2是本发明实施例提供的OLED器件的一种制备方法流程图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0023] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本发明,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必

要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此,本发明并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0024] 量子点由于其优秀的热稳定性,较高的量子效率,半峰宽窄,高色域特性,被人们认为是继LCD,OLED之后的又一大显示技术材料。量子点材料具备量子尺寸效应,随着粒子尺寸的变化,体系的光谱可以实现移动,最终可以实现可见光范围的全部可调,甚至紫外和近红外均可实现且效率高,目前各大公司均有量子点产品亮相市场。钙钛矿量子点是近几年的热点材料它的电子迁移速率快,激子结合能大扩散距离长等优异的电学性能以及非常高的荧光量子效率等光学性质,近年来被广泛应用于太阳能电池,激光器,LED,平板显示等方面的研究。

[0025] 基于此,本发明实施例提供一种OLED器件及显示装置。以下分别进行详细说明。

[0026] 首先,本发明实施例提供一种OLED器件,所述OLED器件包括基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层包括发光主体材料和量子点材料,所述发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料。

[0027] 如图1所示,为本发明实施例中OLED器件的一个实施例示意图,所述OLED器件包括:基板101、阳极102、空穴注入层103、空穴传输层104、发光层105、电子传输层106、电子注入层107和阴极108,其中,在本发明实施例中,通过在发光主体材料中掺杂入量子点材料作为所述发光层105,所述发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料。

[0028] 由于本发明实施例通过将所述量子点材料掺杂入所述有机发光主体材料中作为所述发光层105构建OLED器件,量子点材料具有光色纯度高,发光效率高,光谱半峰宽窄,成本相对较低的性质,所以可以解决OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高,蓝光荧光材料效率不足的问题。

[0029] 在上述实施例的基础上,在本发明的另一个实施例中,所述基板101可以是硬基板或柔性基板,硬基板包括但不限于玻璃基板、陶瓷基板、金属基板;柔性基板优选为高分子材料,包括但不限于聚酰亚胺、有机玻璃。

[0030] 所述阳极102优选采用氧化铟锡(ITO),利用真空溅射或电镀覆盖在所述基板101上面,所述阳极102的厚度优选为5nm~500nm,更优选为50nm~100nm。

[0031] 所述阴极108位于所述OLED器件的出光侧,故需选用透明电极,所述阴极108的材料包括但不限于铝、镁、锌、铁、铜、银中的一种或多种,优选为铝、银、镁导电胶,也可以是银、铝导电薄膜,所述阴极108的厚度优选为5nm~500nm,更优选为50nm~200nm。

[0032] 当然,本发明实施例中,也可以对OLED器件中的量子点材料继续进行改进,选取的量子点材料尺寸均匀性良好,利于发挥所述量子点材料的特性;由于量子点材料具有量子尺寸效应,量子尺寸效应是指当粒子尺寸下降到某一值时,金属费米能级附近的电子能级由准连续变为离散能级的现象和纳米半导体微粒存在不连续的最高被占据分子轨道和最低未被占据的分子轨道能级,能隙变宽现象,调节量子点材料尺寸可以调节所述量子点材料的光致发光光谱位置以及能级位置。

[0033] 在本发明实施例中,所述OLED器件为单色光结构,不需要滤光片,通过选择使所述发光主体材料和所述量子点材料发射的光的颜色相同,即以蓝光为例,所述量子点为发射

蓝光的量子点,所述有机主体材料相应的为蓝色有机主体材料,主要起到能量传递的作用,把激子传输给掺杂的所述量子点,所述量子点发光,同理可得,红色有机主体材料对应发射红光的量子点,绿色有机主体材料对应发射绿光的量子点,以解决OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高,蓝光荧光材料效率不足的问题,当对红、绿、蓝三种材料一起蒸镀时,即得到白光器件;进一步地,使所述发光主体材料的发射光谱与所述量子点材料的吸收光谱相重叠,以减少光子的非吸收损失和热损失,光线传播路径上的各个材料的折射系数匹配以减少全反射临界角损失和菲涅耳损失,光陷阱以减少光线泄露引起的能量损失。

[0034] 同时可以理解的是,通过选择使所述空穴注入层103、所述空穴传输层104、所述电子传输层106、所述电子注入层107的材料能级与所述量子点材料相匹配,减小空穴和电子在注入和传输时的能级势垒,利于激子注入传输复合,且由于量子点发光光谱窄,量子产率高,最终提高OLED器件效率。

[0035] 所述量子点材料包括有机无机杂化钙钛矿、无机钙钛矿量子点、2-6族量子点、3-5族量子点、4-6族量子点、1-3-6族量子点以及2-6族量子点的核壳结构、3-5族量子点的核壳结构、4-6族量子点的核壳结构、1-3-6族量子点的核壳结构中的至少一种,例如所述有机无机杂化钙钛矿包括但不限于 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbCl}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ 或 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$,所述无机钙钛矿量子点包括但不限于 CsPbBr 、 CsPbCl 或 CsPbI ,所述2-6族量子点包括但不限于 CdS 量子点, CdSe 量子点, CdTe 量子点, ZnS 量子点, ZnSe 量子点, ZnTe 量子点,所述3-5族量子点包括但不限于 InAs 量子点, InP 量子点, GaP 量子点,所述1-3-6族量子点包括但不限于 CuInS 量子点, CuGaS 量子点,所述2-6族量子点的核壳结构包括但不限于 CdS 量子点的核壳结构, CdSe 量子点的核壳结构, CdTe 量子点的核壳结构, ZnS 量子点的核壳结构, ZnSe 量子点的核壳结构, ZnTe 量子点的核壳结构,所述3-5族量子点包括但不限于 InAs 量子点的核壳结构, InP 量子点的核壳结构, GaP 量子点的核壳结构,所述1-3-6族量子点包括但不限于 CuInS 量子点的核壳结构, CuGaS 量子点的核壳结构。

[0036] 所述空穴注入层103、所述空穴传输层104、所述电子传输层106、所述电子注入层107的材料包含但不限于金属氧化物纳米粒子,有机材料,石墨烯中的至少一种,优选为 ZnO 、 ZnMgO 、8-喹啉铝、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(BPhen),所述空穴注入层103和所述空穴传输层104的材料可以相同也可以不同,所述电子注入层106和所述电子传输层107材料可以相同也可以不同,此处不做严格限定,根据实际生产需求为准,上述材料与所述发光层105的材料配合优异,使所述OLED器件的发光效率得到显著提高。

[0037] 在上述实施例的基础上,在本发明的另一个实施例中,具体地,所述量子点材料的半峰宽为12~30nm,优选为12~18nm,由于选择的所述量子点材料半峰宽窄,量子效率高,所以发射的光线单色性好,不受环境因素(温度,电压等)影响,做成顶发射器件后能量利用率极高。

[0038] 在所述发光层105中所述量子点材料的质量占所述发光层的质量的1~50%,所述掺杂比例可以根据具体情况进行调节,优选为10~20%,最优选为12~15%。

[0039] 在本发明一些实施例中,所述OLED器件的厚度为50nm~1000nm,优选为100nm~500nm,更优选为100nm~200nm。

[0040] 基于上述实施例,本发明还提供了一种OLED器件的制备方法,如图2所示,为本发明实施例提供的OLED器件的一种制备方法流程图,其包括以下步骤:

- [0041] S1、在基板上制备阳极；
- [0042] S2、在所述阳极上制备形成空穴注入层；
- [0043] S3、在所述空穴注入层上制备形成空穴传输层；
- [0044] S4、将发光主体材料和量子点发光材料溶于有机溶液中，将混合后的溶液旋涂在空穴传输层上，干燥后得到发光层；
- [0045] 具体地，所述发光层的制备方法包括但不限于真空蒸镀 (Vacuum Evaporation)，喷墨打印 (Ink-jet Printing)、刮刀涂布 (Blade Coating)、旋涂 (Spin-Coating)、网印 (Screen Printing) 等方法。
- [0046] S5、在所述发光层上制备形成电子传输层；
- [0047] S6、在所述电子传输层上制备形成电子注入层；
- [0048] S7、在所述电子注入层上制备阴极，得到OLED器件。
- [0049] 制备所述阳极、所述空穴注入层、所述空穴传输层，所述电子传输层、所述电子注入层、所述阴极等现有层结构可以参照现有技术，具体此处不再赘述。
- [0050] 为了更好实现本发明实施例的发明目的，在以上所述的OLED器件的基础之上，本发明实施例中还提供一种显示装置。通过采用如上实施例中描述的OLED器件，进一步提升了所述显示装置的发光效率。
- [0051] 本发明的显示装置的具体原理与上述的OLED显示面板的优选实施例中的描述相同或相似，具体请参见上述液晶显示面板的优选实施例中的相关描述，此处不再赘述。
- [0052] 需要说明的是，上述显示面板实施例中仅描述了上述结构，可以理解的是，除了上述结构之外，本发明实施例显示装置中，还可以根据需要包括任何其他的必要结构，具体此处不作限定。
- [0053] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见上文针对其他实施例的详细描述，此处不再赘述。
- [0054] 具体实施时，以上各个单元或结构可以作为独立的实体来实现，也可以进行任意组合，作为同一或若干个实体来实现，以上各个单元或结构的具体实施可参见前面的方法实施例，在此不再赘述。
- [0055] 以上各个操作的具体实施可参见前面的实施例，在此不再赘述。
- [0056] 以上对本发明实施例所提供的一种OLED器件进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

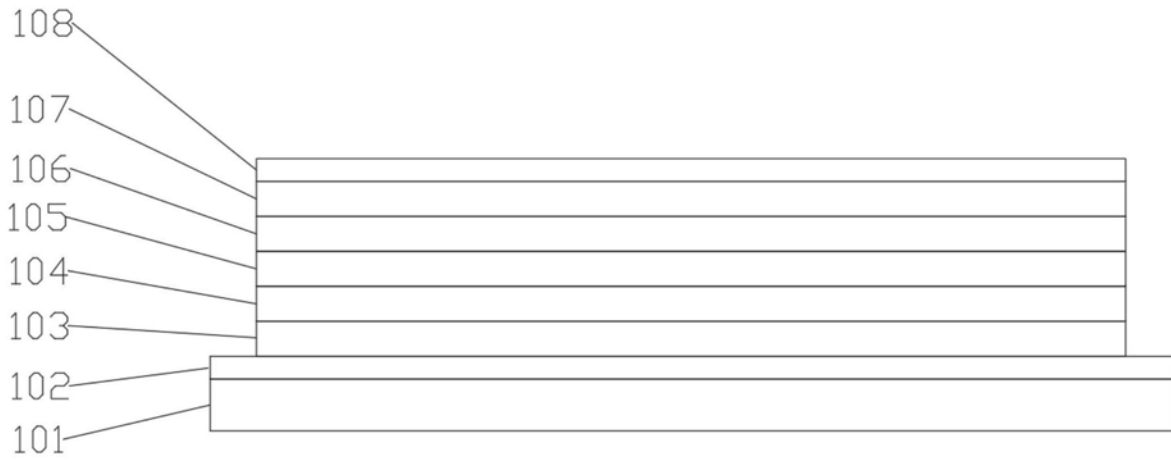


图1

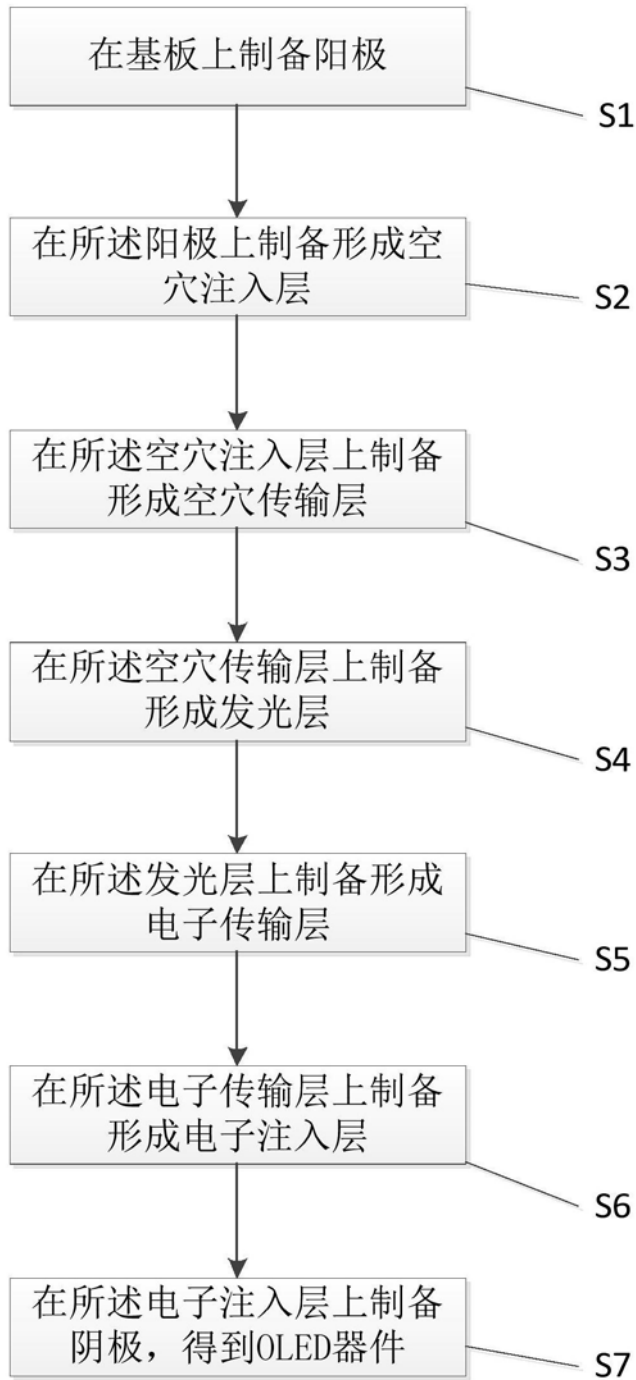


图2

专利名称(译)	OLED器件及显示装置		
公开(公告)号	CN110429188A	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910613656.3	申请日	2019-07-09
[标]发明人	陈旭		
发明人	陈旭		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0003 H01L51/502		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种OLED器件及显示装置，OLED器件包括：基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极；其中，发光层包括发光主体材料和量子点材料，发光主体材料包括发射绿光和发射红光的磷光材料以及发射蓝光的荧光材料，通过将量子点材料掺杂入有机发光主体材料中作为发光层构建OLED器件，解决了OLED器件中红光及绿光磷光有机材料成本过高，蓝光荧光材料效率不足的问题，并且最终提高OLED器件的发光效率。

