



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430558 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010195831.4

H01L 51/48(2006.01)

(22)申请日 2020.03.19

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)  
西源大道2006号

(72)发明人 周殿力 吴梦鸽 杨根杰 于军胜

(74)专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理  
有限公司 51230

代理人 沈颖

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/42(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/46(2006.01)

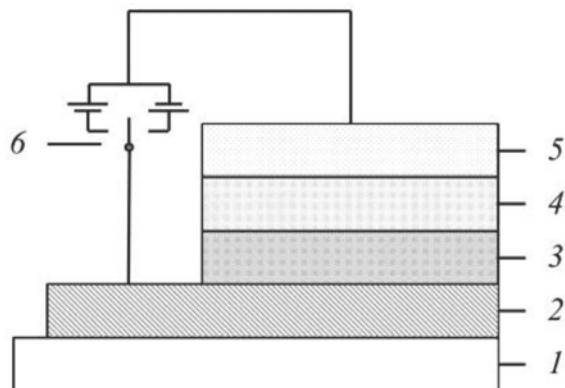
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器  
件及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于钙钛矿材料掺杂结  
构的双功能器件,涉及光电子技术领域,所述双  
功能器件包括自下而上依次设置的基板,阳极,  
具有掺杂结构的钙钛矿活性层,电子传输层和阴  
极层,所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层由  
MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶  
后旋涂而成,同时本发明还公开了该双功能器件  
的制备方法,该器件克服传统钙钛矿紫外探  
测-发光双功能器件活性层成膜不均匀、膜表面  
粗糙度高、针孔较多和致密性差的缺点,提高了  
器件的紫外吸收能力,减小器件漏电流,实现了  
电致发光功能和紫外探测效率均能达到更适  
用于可穿戴和柔性设备之上的要求的高性能双  
功能器件。



1. 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，其特征在于，包括自下而上依次设置的基板，阳极，具有掺杂结构的钙钛矿活性层，电子传输层和阴极层，所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层由MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶后旋涂而成。

2. 根据权利要求1所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，其特征在于，所述MAPbBr<sub>3</sub>溶液以二甲基亚砜为溶剂，浓度为47.9mg/mL，CsPbBr<sub>3</sub>溶液以甲苯为溶剂，浓度为5mg/mL。

3. 根据权利要求1所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，其特征在于，所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层的厚度为20~40nm。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，其特征在于，所述基板材料为ITO玻璃；所述阳极材料为PEDOT:PSS，阳极的厚度为20~40nm；所述电子传输层材料为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯，电子传输层的厚度为20~40nm；所述阴极层材料为银，阴极层的厚度为70~100nm。

5. 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 清洗ITO玻璃基板；

(2) 在基板上旋涂PEDOT:PSS溶液制备阳极层；

(3) 将MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶，旋涂在阳极层上制备具有掺杂结构的钙钛矿活性层；

(4) 在具有掺杂结构的钙钛矿活性层上依次热蒸发沉积1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯电子传输层和阴极材料银。

6. 根据权利要求5所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，其特征在于，所述步骤(1)具体为：将清洗后的ITO玻璃基板用干燥氮气吹干，然后传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理。

7. 根据权利要求5所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，其特征在于，所述步骤(2)中，旋涂设备转速为2000~4000rpm，沉积的厚度为20~40nm。

8. 根据权利要求5所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，其特征在于，所述步骤(3)中，旋涂设备转速为2000~4000rpm，旋涂后在N<sub>2</sub>氛围下退火10min，沉积的厚度为20~40nm。

9. 根据权利要求5所述的一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，其特征在于，所述步骤(4)中，热蒸发沉积制备电子传输层时，沉积的厚度为20~40nm；热蒸发沉积制备阴极层时，沉积的厚度为70~100nm。

## 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光电子技术领域,尤其涉及一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着人类社会对效率提升追求的进一步加大,材料学和电子微电子学进入了高速发展时期,作为继承和发展微电子技术的光电子技术受到了极大的重视,也因此得到了迅速的发展。其中,作为电致发光器件和紫外探测器件衍生品诞生的紫外探测-发光多功能器件由于其多功能性、便携性、可集成性高和可用于柔性透明器件、皮肤电子器件的制备等领域而受到了广大研究人员的青睐,已在诸如人工智能、天文研究与观测、生物健康、卫生医疗、环境监测、安全监控、航空及航天跟踪与控制等诸多领域起着越来越广泛和重要的作用。

[0003] 但是,传统的钙钛矿双功能器件由于材料和制备工艺的不足存在以下缺陷:1、传统钙钛矿双功能器件活性层薄膜成膜均匀度不高、粗糙度大,针孔较多;2、传统钙钛矿双功能器件性能较差,漏电流较大、紫外吸收能力不足;3、传统钙钛矿双功能器件活性层薄膜制备的可重复性不高,不利于应用于柔性电子器件上。因此,研究同时具有高电致发光与紫外探测特性的双功能对拓宽光电子技术的应用范围和提高电子设备效率具有重要意义。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于:提供一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件及其制备方法,克服传统钙钛矿紫外探测-发光双功能器件活性层成膜不均匀、膜表面粗糙度高、针孔较多和致密性差的缺点,提高了器件的紫外吸收能力,减小器件漏电流,实现了电致发光功能和紫外探测效率均能达到更适用于可穿戴和柔性设备之上的要求的高性能双功能器件。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件,包括自下而上依次设置的基板,阳极,具有掺杂结构的钙钛矿活性层,电子传输层和阴极层,所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层由MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶后旋涂而成。

[0007] 优选地,所述MAPbBr<sub>3</sub>溶液以二甲基亚砜为溶剂,浓度为47.9mg/mL,CsPbBr<sub>3</sub>溶液以甲苯为溶剂,浓度为5mg/mL。

[0008] 优选地,所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层的厚度为20~40nm。

[0009] 优选地,所述基板材料为ITO玻璃;所述阳极材料为PEDOT:PSS,阳极的厚度为20~40nm;所述电子传输层材料为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯,电子传输层的厚度为20~40nm;所述阴极层材料为银,阴极层的厚度为70~100nm。

[0010] 本发明还提供一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

- [0011] (1) 清洗ITO玻璃基板；
- [0012] (2) 在基板上旋涂PEDOT:PSS溶液制备阳极层；
- [0013] (3) 将MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶，旋涂在阳极层上制备具有掺杂结构的钙钛矿活性层；
- [0014] (4) 在具有掺杂结构的钙钛矿活性层上依次热蒸发沉积1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯电子传输层和阴极材料银。
- [0015] 优选地，所述步骤(1)具体为：将清洗后的ITO玻璃基板用干燥氮气吹干，然后传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理。
- [0016] 优选地，所述步骤(2)中，旋涂设备转速为2000~4000rpm，沉积的厚度为20~40nm。
- [0017] 优选地，所述步骤(3)中，旋涂设备转速为2000~4000rpm，旋涂后在N<sub>2</sub>氛围下退火10min，沉积的厚度为20~40nm。
- [0018] 优选地，所述步骤(4)中，热蒸发沉积制备电子传输层时，沉积的厚度为20~40nm；热蒸发沉积制备阴极层时，沉积的厚度为70~100nm。
- [0019] 综上所述，由于采用了上述技术方案，本发明的有益效果是：
- [0020] 1. 本发明在主体材料MAPbBr<sub>3</sub>中掺杂CsPbBr<sub>3</sub>量子点制得具有掺杂结构的钙钛矿活性层，解决了传统钙钛矿多功能器件活性层薄膜表面粗糙度大、膜厚不均匀、针孔多和致密性差的问题，这是由于纯MAPbBr<sub>3</sub>薄膜本身结晶特点会导致晶粒大小均匀性差，进而导致薄膜粗糙度大而且有针孔产生，而掺杂的CsPbBr<sub>3</sub>量子点平均粒径只有10nm左右，能够很好的填充纯MAPbBr<sub>3</sub>薄膜中的针孔缺陷，同时还能覆盖于MAPbBr<sub>3</sub>薄膜表面降低粗糙度；此外，MA基团能与Cs离子相互结合能增加钙钛矿活性层的稳定性，同时多出的Br离子对薄膜表面缺陷具有很好的钝化作用。
- [0021] 2. 本发明在主体材料MAPbBr<sub>3</sub>中掺杂CsPbBr<sub>3</sub>量子点制得具有掺杂结构的钙钛矿活性层，由于CsPbBr<sub>3</sub>量子点的吸收峰集中于紫外波段，能有效提升器件的紫外吸收能力，从而提高器件的紫外探测能力。
- [0022] 3. 本发明通过在钙钛矿活性层中掺杂CsPbBr<sub>3</sub>量子点，由于CsPbBr<sub>3</sub>量子点的宽带隙能有效阻止漏电流的产生，从而使器件紫外探测能力和发光能力同时提升。
- [0023] 4. 本发明的双功能器件集成度高，故器件超薄，除去衬底厚度外，器件总厚度不超过210nm。

## 附图说明

- [0024] 本发明将通过实施例并参照附图的方式进行说明，其中：
- [0025] 图1是本发明双功能器件的结构示意图；
- [0026] 图2是本发明所提供的实施例1中所述器件的电流-电压-亮度特性曲线；
- [0027] 图3是本发明所提供的实施例1中所述器件在紫外光(波长为360nm，强度为1mW/cm<sup>2</sup>)照射和无紫外光照射条件下的探测率曲线。
- [0028] 图中标记为：1-基板，2-阳极，3-钙钛矿活性层，4-电子传输层，5-阴极层，6-测试电路。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合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，本领域普通技术人员在没有做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。

### [0030] 实施例1

[0031] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，包括自下而上依次设置的基板1，阳极2，具有掺杂结构的钙钛矿活性层3，电子传输层4和阴极层5，所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层由MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶后旋涂而成，所述MAPbBr<sub>3</sub>溶液以二甲基亚砜为溶剂，浓度为47.9mg/mL，CsPbBr<sub>3</sub>溶液以甲苯为溶剂，浓度为5mg/mL。

[0032] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，包括以下步骤：

[0033] 步骤一，对ITO玻璃基板进行清洗，清洗后用干燥氮气吹干；

[0034] 步骤二，将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟；

[0035] 步骤三，将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于经步骤二处理好的ITO玻璃基板上，转数为4000rpm，沉积厚度为20nm；

[0036] 步骤四，将步骤三处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层，转数为4000rpm，沉积厚度为40nm；

[0037] 步骤五，在真空蒸发室中将TPBi电子传输层蒸镀于经步骤四处理后的ITO玻璃基板表面，厚度为20nm；

[0038] 步骤六，在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面，厚度为70nm。

[0039] 测试时，通过测试电路连接PEDOT:PSS阳极、阴极层，测试器件的电流-电压-亮度特性曲线，结果如图2所示，同时测试器件在紫外光照射和无紫外光照射条件下的电流-电压特性曲线并计算探测率，结果如图3所示。

[0040] 从图2和图3可知，本发明器件对针孔的抑制和对薄膜表面的钝化作用能使器件在低的电流密度下实现高的亮度，从而实现高的发光效率，同时能让器件稳定工作于高偏压下，并使探测率逐渐增加。

### [0041] 实施例2

[0042] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法，包括以下步骤：

[0043] 步骤一，对ITO玻璃基板进行清洗，清洗后用干燥氮气吹干；

[0044] 步骤二，将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟；

[0045] 步骤三，将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二，处理好的ITO玻璃基板上，转数为4000rpm，沉积厚度为20nm；

[0046] 步骤四，将步骤三，处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层，转数为4000rpm，沉积厚度为40nm；

[0047] 步骤五，在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面，厚度为30nm；

[0048] 步骤六，在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面，厚度为80nm。

[0049] 实施例3

[0050] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0051] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0052] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0053] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为4000rpm,沉积厚度为20nm;

[0054] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为4000rpm,沉积厚度为40nm;

[0055] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为40nm;

[0056] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为90nm。

[0057] 实施例4

[0058] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0059] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0060] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0061] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为4000rpm,沉积厚度为20nm;

[0062] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为4000rpm,沉积厚度为40nm;

[0063] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为40nm;

[0064] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为100nm。

[0065] 实施例5

[0066] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0067] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0068] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0069] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;

[0070] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;

[0071] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为20nm;

[0072] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为70nm。

[0073] 实施例6

[0074] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0075] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

- [0076] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;
- [0077] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;
- [0078] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;
- [0079] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为30nm;
- [0080] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为80nm。

[0081] 实施例7

- [0082] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:
- [0083] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;
- [0084] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;
- [0085] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;
- [0086] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;
- [0087] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为40nm;
- [0088] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为90nm。

[0089] 实施例8

- [0090] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:
- [0091] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;
- [0092] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;
- [0093] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;
- [0094] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为3000rpm,沉积厚度为20nm;
- [0095] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为40nm;
- [0096] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为100nm。

[0097] 实施例9

- [0098] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:
- [0099] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;
- [0100] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;
- [0101] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;

[0102] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为2000rpm,沉积厚度为20nm;

[0103] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为20nm;

[0104] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为70nm。

#### [0105] 实施例10

[0106] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0107] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0108] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0109] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;

[0110] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为2000rpm,沉积厚度为20nm;

[0111] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为30nm;

[0112] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为80nm。

#### [0113] 实施例11

[0114] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0115] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0116] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0117] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为2000rpm,沉积厚度为40nm;

[0118] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为2000rpm,沉积厚度为30nm;

[0119] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为40nm;

[0120] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为90nm。

#### [0121] 实施例12

[0122] 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件的制备方法,包括以下步骤:

[0123] 步骤一,对ITO玻璃基板进行清洗,清洗后用干燥氮气吹干;

[0124] 步骤二,将ITO玻璃基板传送至紫外臭氧清洗仪中进行紫外辐照处理10分钟;

[0125] 步骤三,将PEDOT:PSS溶液旋涂制备于步骤二,处理好的ITO玻璃基板上,转数为2000rpm,沉积厚度为40nm;

[0126] 步骤四,将步骤三,处理后的ITO玻璃基板表面传送至氮气氛围内旋涂MAPbBr<sub>3</sub>:CsPbBr<sub>3</sub>量子点掺杂的钙钛矿活性层,转数为3000rpm,沉积厚度为30nm;

[0127] 步骤五,在真空蒸发室中将电子传输层TPBi蒸镀于步骤四处理后的ITO玻璃基板

表面,厚度为40nm;

[0128] 步骤六,在真空蒸发室中将阴极Ag蒸镀于步骤五处理后的ITO玻璃基板表面,厚度为100nm。

[0129] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

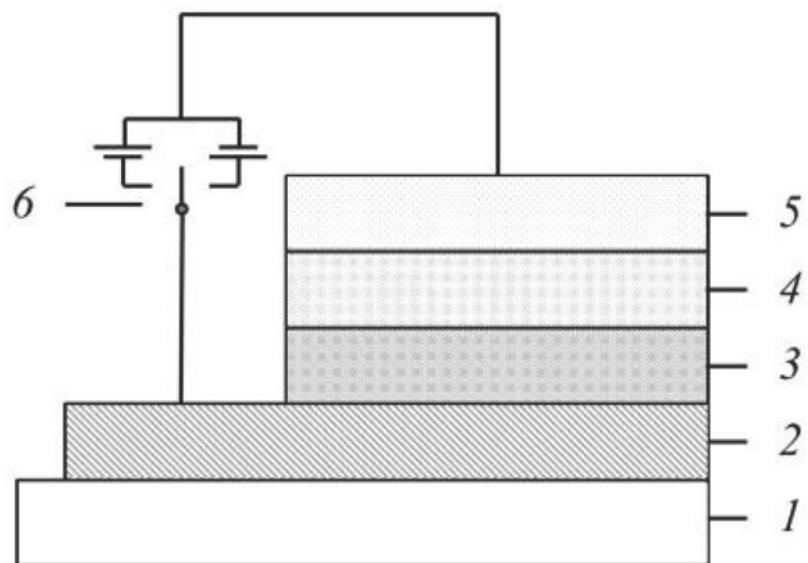


图1

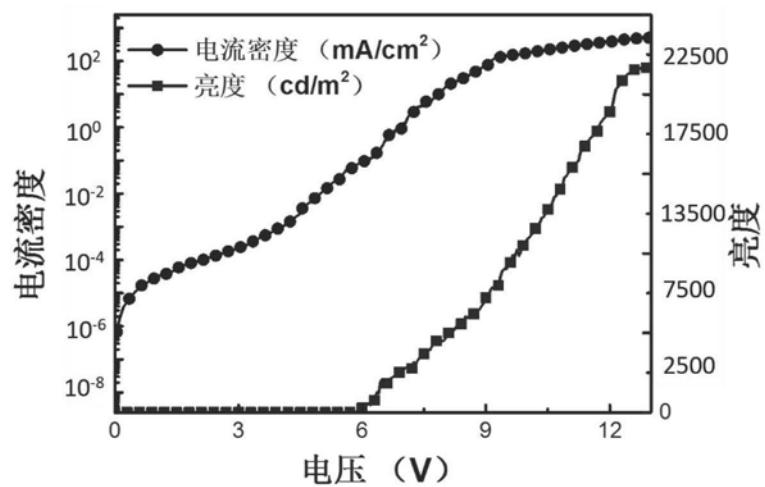


图2

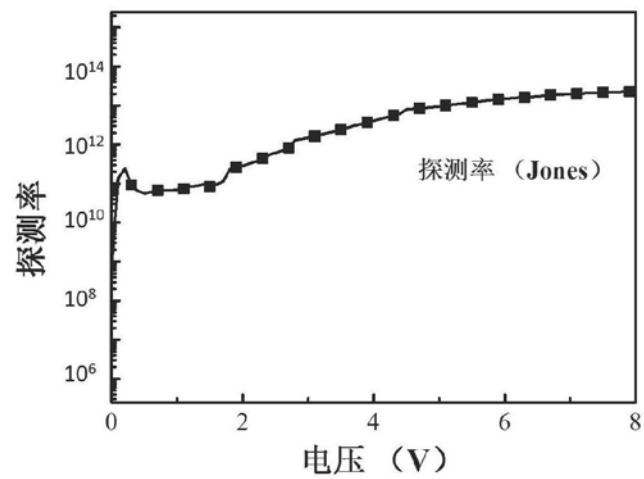


图3

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件及其制备方法                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN111430558A</a>                                | 公开(公告)日 | 2020-07-17 |
| 申请号            | CN202010195831.4  | 申请日     | 2020-03-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 电子科技大学  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 电子科技大学  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 电子科技大学  |         |            |
| [标]发明人         | 周殿力<br>吴梦鸽<br>杨根杰<br>于军胜                                    |         |            |
| 发明人            | 周殿力<br>吴梦鸽<br>杨根杰<br>于军胜                                    |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L51/42 H01L51/54 H01L51/56 H01L51/46 H01L51/48 |         |            |
| 代理人(译)         | 沈颖  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">SIP0</a>  |         |            |

### 摘要(译)

本发明公开了一种基于钙钛矿材料掺杂结构的双功能器件，涉及光电子技术领域，所述双功能器件包括自下而上依次设置的基板，阳极，具有掺杂结构的钙钛矿活性层，电子传输层和阴极层，所述的具有掺杂结构的钙钛矿活性层由MAPbBr<sub>3</sub>溶液与CsPbBr<sub>3</sub>溶液以体积比10:1混溶后旋涂而成，同时本发明还公开了该双功能器件的制备方法，该器件克服传统钙钛矿紫外探测-发光双功能器件活性层成膜不均匀、膜表面粗糙度高、针孔较多和致密性差的缺点，提高了器件的紫外吸收能力，减小器件漏电流，实现了电致发光功能和紫外探测效率均能达到更适用于可穿戴和柔性设备之上的要求的高性能双功能器件。

