



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210640271 U

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201922173205.0

(22)申请日 2019.12.06

(73)专利权人 江苏集萃有机光电技术研究所有  
限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴江区黎里镇  
汾湖大道1198号

(72)发明人 朱凯 王浩 王波 何欢欢  
王徐亮 冯敏强

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种有机电致发光器件和显示面板

## (57)摘要

本实用新型实施例公开了一种有机电致发光器件和显示面板,该器件包括:衬底以及衬底上的依次设置的阳极层、有机功能层和阴极层;有机功能层包括依次设置的空穴功能层、发光功能层和电子功能层,发光功能层包括磷光发光功能层和位于磷光发光功能层远离衬底一侧的荧光发光功能层,以及设置在磷光发光功能层与荧光发光功能层之间的连接层;连接层包括阻隔层及过渡层;过渡层材料的能级与相邻的磷光发光功能层或荧光发光功能层的能级相匹配;过渡层设置在阻隔层的至少一侧。通过本实用新型的技术方案,能够抑制有机电致发光器件的色飘现象并提高其发光效率。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:

衬底以及所述衬底上的依次设置的阳极层、有机功能层和阴极层;

所述有机功能层包括依次设置的空穴功能层、发光功能层和电子功能层,所述发光功能层包括磷光发光功能层和位于所述磷光发光功能层远离所述衬底一侧的荧光发光功能层,以及设置在所述磷光发光功能层与所述荧光发光功能层之间的连接层;

所述磷光发光功能层由第一主体材料掺杂第一发光材料形成,所述荧光发光功能层由第二主体材料掺杂第二发光材料形成;

所述连接层包括阻隔层及过渡层;所述阻隔层由所述第一主体材料和所述第二主体材料混合形成;

所述过渡层材料的能级与相邻的所述磷光发光功能层或所述荧光发光功能层的能级相匹配;

所述过渡层设置在所述阻隔层的至少一侧。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一发光材料包括红光发光材料和绿光发光材料。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第二发光材料为蓝色发光材料。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述磷光发光功能层与所述阻隔层之间设置有过渡层,所述过渡层包括所述第一主体材料。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述过渡层沿所述磷光发光功能层至所述阻隔层的厚度方向,所述第一主体材料的浓度逐渐降低,所述第二主体材料的浓度逐渐增高。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述荧光发光功能层与所述阻隔层之间设置有过渡层,所述过渡层包括所述第二主体材料。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述过渡层沿所述荧光发光功能层至所述阻隔层的厚度方向,所述第二主体材料的浓度逐渐降低,所述第一主体材料的浓度逐渐增高。

8. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述阻隔层的厚度大于等于5nm,小于等于10nm,所述过渡层的厚度大于等于1nm,小于等于5nm。

9. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的有机电致发光器件。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板为硅基微显示面板。

## 一种有机电致发光器件和显示面板

### 技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及显示技术,尤其涉及一种有机电致发光器件和显示面板。

### 背景技术

[0002] 目前,在叠层器件中,器件电压一般为多个单层器件电压之和,较高的开启电压及工作电压不满足硅基微显示产品的需求。另外,硅基微显面板体积小且对像素要求很高,采用掩膜版在R、G、B亚像素上蒸镀红绿蓝发光材料形成全彩屏是很难实现的,因此可采用白光器件加滤光片的方法实现硅基微显面板的全彩显示。

[0003] 但是,现有的白光器件采用单层的阻隔层,发光层与阻隔层的能级差较大,影响电子和空穴传输的平衡性问题,使得发光器件色坐标因工作电压的变化发生较大的变化,发光器件存在色飘现象以及发光效率较低的问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供一种有机电致发光器件和显示面板,以抑制有机电致发光器件的色飘现象并提高其发光效率。

[0005] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种有机电致发光器件,包括:

[0006] 衬底以及衬底上的依次设置的阳极层、有机功能层和阴极层;

[0007] 有机功能层包括依次设置的空穴功能层、发光功能层和电子功能层,发光功能层包括磷光发光功能层和位于磷光发光功能层远离衬底一侧的荧光发光功能层,以及设置在磷光发光功能层与荧光发光功能层之间的连接层;

[0008] 磷光发光功能层由第一主体材料掺杂第一发光材料形成,荧光发光功能层由第二主体材料掺杂第二发光材料形成;

[0009] 连接层包括阻隔层及过渡层;阻隔层由第一主体材料和第二主体材料混合形成;

[0010] 过渡层材料的能级与相邻的磷光发光功能层或荧光发光功能层的能级相匹配;

[0011] 过渡层设置在阻隔层的至少一侧。

[0012] 可选的,第一发光材料包括红光发光材料和绿光发光材料。

[0013] 可选的,第二发光材料为蓝色发光材料。

[0014] 可选的,磷光发光功能层与阻隔层之间设置有过渡层,过渡层包括第一主体材料。

[0015] 可选的,过渡层沿磷光发光功能层至阻隔层的厚度方向,第一主体材料的浓度逐渐降低,第二主体材料的浓度逐渐增高。

[0016] 可选的,荧光发光功能层与阻隔层之间设置有过渡层,过渡层包括第二主体材料。

[0017] 可选的,过渡层沿荧光发光功能层至阻隔层的厚度方向,第二主体材料的浓度逐渐降低,第一主体材料的浓度逐渐增高。

[0018] 可选的,阻隔层的厚度大于等于5nm,小于等于10nm,过渡层的厚度大于等于1nm,小于等于5nm。

[0019] 第二方面,本实用新型实施例还提供了一种显示面板,包括第一方面所述的有机

电致发光器件。

[0020] 可选的,显示面板为硅基微显示面板。

[0021] 本实用新型实施例提供了一种有机电致发光器件和显示面板,包括衬底以及衬底上的依次设置的阳极层、有机功能层和阴极层;有机功能层包括依次设置的空穴功能层、发光功能层和电子功能层,发光功能层包括磷光发光功能层和位于磷光发光功能层远离衬底一侧的荧光发光功能层,以及设置在磷光发光功能层与荧光发光功能层之间的连接层;磷光发光功能层由第一主体材料掺杂第一发光材料形成,荧光发光功能层由第二主体材料掺杂第二发光材料形成;连接层包括阻隔层及过渡层;阻隔层由第一主体材料和第二主体材料混合形成;过渡层材料的能级与相邻的磷光发光功能层或荧光发光功能层的能级相匹配;过渡层设置在阻隔层的至少一侧。本实用新型实施例提供的有机电致发光器件和显示面板,在阻隔层的至少一侧引入过渡层,过渡层可以起到阻挡作用,有效地抑制激子在阻隔层中复合,使更多的激子在磷光发光层和荧光发光功能层发光,在阻隔层的至少一侧设置过渡层,使过渡层上下相邻两层的能级渐变,不至于在过渡层上下相邻的两层之间产生较大的能级突变,从而缓解发光材料间能级匹配问题以及电子和空穴传输的平衡性问题,使得发光器件色坐标不会因为工作电压的变化发生骤变,从而抑制色飘现象,提高发光器件的发光效率。

## 附图说明

[0022] 图1是本实用新型实施例提供的一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型实施例提供的一种发光功能层的结构示意图;

[0024] 图3是本实用新型实施例提供的另一种发光功能层的结构示意图;

[0025] 图4是本实用新型实施例提供的另一种发光功能层的结构示意图;

[0026] 图5是本实用新型实施例提供的一种显示面板的剖面图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0028] 图1是本实用新型实施例提供的一种有机电致发光器件的结构示意图,图2是本实用新型实施例提供的一种发光功能层的结构示意图,图3是本实用新型实施例提供的另一种发光功能层的结构示意图,图4是本实用新型实施例提供的另一种发光功能层的结构示意图,结合图1、图2、图3和图4,该有机电致发光器件包括:衬底10以及衬底10上的依次设置的阳极层20、有机功能层30和阴极层40;其中,有机功能层30包括依次设置的空穴功能层31、发光功能层32和电子功能层33,发光功能层32包括磷光发光功能层321和位于磷光发光功能层321远离衬底10一侧的荧光发光功能层322,以及设置在磷光发光功能层321与荧光发光功能层322之间的连接层323;磷光发光功能层321由第一主体材料掺杂第一发光材料形成,荧光发光功能层322由第二主体材料掺杂第二发光材料形成;连接层323包括阻隔层324及过渡层325;阻隔层324由第一主体材料和第二主体材料混合形成;过渡层325材料的能级与相邻的磷光发光功能层321或荧光发光功能层322的能级相匹配;过渡层325设置在

阻隔层324的至少一侧。

[0029] 其中,空穴功能层31可包括空穴注入层311和空穴传输层312,空穴注入层311靠近阳极层20,电子功能层33可包括电子注入层331和电子传输层332,电子注入层331靠近阴极层40。第一主体材料为空穴主体材料,第二主体材料为电子主体材料。

[0030] 具体的,过渡层325可设置在阻隔层324靠近磷光发光功能层321的一侧,与相邻的磷光发光功能层321的能级相匹配;过渡层325也可设置在阻隔层324靠近荧光发光功能层322的一侧,与相邻的荧光发光功能层322的能级相匹配。

[0031] 单层的阻隔层324在发光器件工作中易形成激基复合物,激基复合物光谱相对于第一主体材料和第二主体材料光谱发生红移,造成阻隔层324单线态能级降低,激子更容易在此层复合发光,影响有机电致发光器件的发光效率;在阻隔层324的至少一侧引入过渡层325,过渡层325可以起到阻挡作用,有效地抑制激子在阻隔层324中复合,使更多的激子在磷光发光功能层321和荧光发光功能层322发光。具体的,如图4,过渡层325设置在阻隔层324的两侧,阻隔层324靠近磷光发光功能层321一侧的过渡层325的能级在磷光发光功能层321和阻隔层324的能级之间,使磷光发光功能层321和阻隔层324之间的能级渐变,不至于在磷光发光功能层321和阻隔层324之间产生较大的能级突变;阻隔层324靠近荧光发光功能层322一侧的过渡层325的能级在荧光发光功能层322和阻隔层324的能级之间,使荧光发光功能层322和阻隔层324之间的能级渐变,不至于在荧光发光功能层322和阻隔层324之间产生较大的能级突变,从而缓解发光材料间能级匹配问题,有效地缓解了界面处电子和空穴传输的平衡性问题,使得器件色坐标不会因为工作电压的变化发生骤变,从而抑制色飘现象,提高发光器件的发光效率。

[0032] 可选的,第一发光材料包括红光发光材料和绿光发光材料。

[0033] 具体的,红光发光材料和绿光发光材料可分别为红色磷光材料和绿色磷光材料,红色磷光材料和绿色磷光材料掺杂在第一主体材料即空穴主体材料中以形成磷光发光功能层。

[0034] 可选的,第二发光材料为蓝色发光材料。

[0035] 具体的,蓝色发光材料可为蓝色荧光材料,蓝色荧光材料掺杂在第二主体材料即电子主体材料中形成荧光发光功能层。采用红色磷光材料、绿色磷光材料和蓝色荧光材料,相比全荧光的发光材料如红色荧光、绿色荧光和蓝色荧光材料单独发光或全磷光的发光材料如红色磷光、绿色磷光和蓝色磷光材料单独发光,可提高发光器件的效率和寿命,并且红色磷光材料、绿色磷光材料和蓝色荧光材料发出的光可混成白光,有利于采用滤光片结合白光实现硅基微显面板的彩色显示,避免了采用掩膜版分别制作不同颜色亚像素的发光材料导致的工艺难度大的问题。

[0036] 可选的,结合图2和图4,磷光发光功能层321与阻隔层324之间设置有过渡层325,过渡层325包括第一主体材料。

[0037] 其中,过渡层325设置在磷光发光功能层321与阻隔层324之间,可以有效地抑制磷光发光功能层321中的激子在阻隔层324中复合,缓解发光材料间能级匹配问题以及电子和空穴传输的平衡性问题,使得发光器件色坐标不会因为工作电压的变化发生骤变。过渡层325包括第一主体材料,和磷光发光功能层321中的主体材料相同,可提高磷光发光功能层321与过渡层325的能级匹配程度。

[0038] 可选的,过渡层325沿磷光发光功能层321至阻隔层324的厚度方向,第一主体材料的浓度逐渐降低,第二主体材料的浓度逐渐增高。

[0039] 具体的,过渡层325沿磷光发光功能层321至阻隔层324的厚度方向,第一主体材料的浓度逐渐降低直至与阻隔层324中第一主体材料的浓度相等,第二主体材料的浓度逐渐增高直至与阻隔层324中第二主体材料的浓度相等,第一主体材料和第二主体材料的浓度是渐变的,在较小厚度范围内浓度变化不明显,第一主体材料的浓度由磷光发光功能层321至阻隔层324逐渐降低直至与阻隔层324中的第一主体材料的浓度相同,使过渡层325的能级在磷光发光功能层321和阻隔层324的能级之间,磷光发光功能层321至阻隔层324的能级渐变,从而有效缓解发光材料间能级匹配问题。

[0040] 可选的,结合图3和图4,荧光发光功能层322与阻隔层324之间设置有过渡层325,过渡层325包括第二主体材料。

[0041] 其中,过渡层325设置在荧光发光功能层322与阻隔层324之间,可以有效地抑制荧光发光功能层322中的激子在阻隔层324中复合,缓解发光材料间能级匹配问题以及电子和空穴传输的平衡性问题,使得发光器件色坐标不会因为工作电压的变化发生骤变。过渡层325包括第二主体材料,和荧光发光功能层322中的主体材料相同,可提高荧光发光功能层322与过渡层325的能级匹配程度。

[0042] 可选的,过渡层325沿荧光发光功能层322至阻隔层324的厚度方向,第二主体材料的浓度逐渐降低,第一主体材料的浓度逐渐增高。

[0043] 其中,过渡层325沿荧光发光功能层322至阻隔层324的厚度方向,第二主体材料的浓度逐渐降低直至与阻隔层324中第二主体材料的浓度相等,第一主体材料的浓度逐渐增高直至与阻隔层324中第一主体材料的浓度相等,第一主体材料和第二主体材料的浓度是渐变的,在较小厚度范围内浓度变化不明显,第二主体材料的浓度由荧光发光功能层322至阻隔层324逐渐降低直至与阻隔层324中的第二主体材料的浓度相同,使过渡层325的能级在荧光发光功能层322和阻隔层324的能级之间,荧光发光功能层322至阻隔层324的能级渐变,从而有效缓解发光材料间能级匹配问题。

[0044] 具体的,当发光功能层32中的过渡层325在阻隔层324的两侧均有设置时,有机电致发光器件的阳极层20、空穴注入层311、空穴传输层312、磷光发光功能层321、过渡层325、阻隔层324、过渡层325、荧光发光功能层322、电子传输层332、电子注入层331以及阴极层40的材料和各层材料厚度可分别为ITO (120nm) /HATCN (10nm) /TCTA (10nm) /CBP:Ir (ppy)<sub>2</sub>acac:Ir (MDQ)<sub>2</sub>acac (4nm) /CBP (1nm) /CBP:ADN (5nm) /ADN (1nm) /ADN:BCzVBi (11nm) /TPBi (45nm) /Liq (4nm) /Mg:Ag (120nm)。其中,TCTA为4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺,Ir (ppy)<sub>2</sub>acac为乙酰丙酮酸二(2-苯基吡啶)铱,Ir (MDQ)<sub>2</sub>acac为(乙酰丙酮)双(2-甲基二苯并[F,H]喹喔啉)合铱。

[0045] 或者,有机电致发光器件的各层材料及材料厚度从阳极层20开始依次为:ITO (120nm) /HATCN (10nm) /TCTA (10nm) /TAPC:Ir (ppy)<sub>2</sub>acac:Ir (MDQ)<sub>2</sub>acac (4nm) /TAPC (1nm) /TAPC:DPVBI (5nm) /DPVBI (1nm) /DPVBI:BCzVBi (11nm) /TPBi (45nm) /Liq (4nm) /Mg:Ag (120nm)。

[0046] 或者,有机电致发光器件的各层材料及材料厚度从阳极层20开始依次为:ITO (120nm) //HATCN (10nm) /TCTA (10nm) /NPB:Ir (ppy)<sub>2</sub>acac:Ir (MDQ)<sub>2</sub>acac (4nm) /NPB (1nm) /

NPB:DPVBI (5nm) /DPVBI (1nm) /DPVBI:BCzVBi (11nm) /TPBi (45nm) /LiQ (4nm) /Mg:Ag (20nm)。

[0047] 需要说明的是,以上各层材料及材料厚度仅为示意性说明,在此不做具体限定。

[0048] 可选的,结合图2、图3和图4,阻隔层324的厚度大于等于5nm,小于等于10nm,过渡层325的厚度大于等于1nm,小于等于5nm。

[0049] 具体的,考虑到发光器件的光谱连续可调的因素,阻隔层324的厚度设置在5nm-10nm之间,过渡层325的厚度在1nm-5nm之间,并且阻隔层324的厚度可在5nm-10nm之间调整,过渡层325的厚度可在1nm-5nm之间调整,通过调整阻隔层324和过渡层325的厚度,有目的地调节电子和空穴的传输,改变激子的复合区域,对器件光谱进行有效地连续调节,使得在单层白光器件中的色飘现象得到有效地抑制。

[0050] 本实施例提供的有机电致发光器件,在阻隔层的两侧均设置有过渡层,过渡层可以起到阻挡作用,有效地抑制激子在阻隔层中复合,使更多的激子在磷光发光功能层和荧光发光功能层发光。过渡层中第一主体材料和第二主体材料的浓度是逐渐变化的,使磷光发光功能层至阻隔层的能级渐变,荧光发光功能层至阻隔层的能级渐变,从而有效缓解发光材料间能级匹配问题,通过调节过渡层的浓度及厚度,有目的地调节电子和空穴的传输,改变激子的复合区域,对器件光谱进行有效地连续调节,使得在单层白光器件中的色飘现象得到有效地抑制。

[0051] 图5是本实用新型实施例提供的一种显示面板的剖面图,显示面板包括如上述实施例所述的有机电致发光器件,本实用新型实施例提供的显示面板也具备上述有益效果,这里不再赘述。

[0052] 可选的,如图5所示,显示面板为硅基微显示面板,硅基微显示面板采用硅衬底50,在硅衬底50上制作相应的像素电路,每个像素电路包括薄膜晶体管和电容结构,图5示例性地以一个薄膜晶体管T表示一个像素电路,有机电致发光器件可以为微型有机电致发光器件,每个微型有机电致发光器件与一个像素电路通过焊点电连接。

[0053] 其中,有机电致发光器件包括阳极层20、空穴功能层31、磷光发光功能层321、荧光发光功能层322、阻隔层324、过渡层325、电子功能层33和阴极层40,硅基微显示面板可以采用上述实施例所述的白光有机电致发光器件加滤光片的方式实现硅基微显示面板的全彩显示,避免了采用掩模版分别制作不同颜色亚像素的发光材料导致的工艺难度大的问题。

[0054] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。



图1



图2



图3



图4

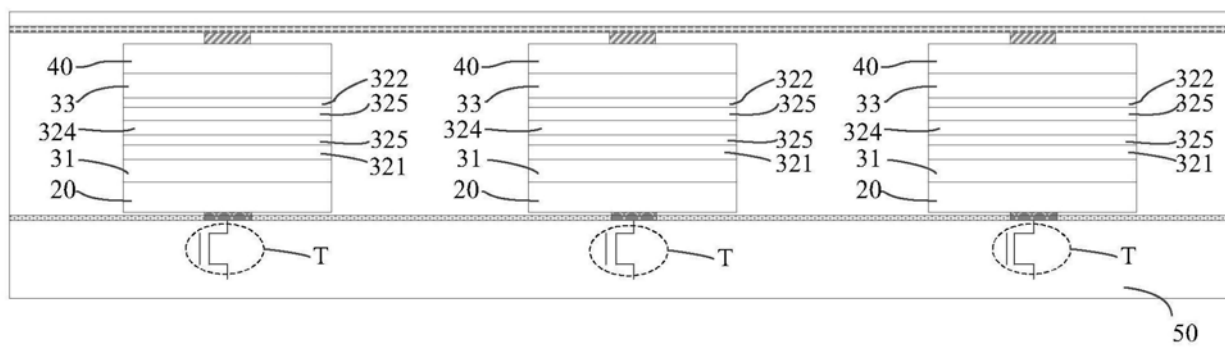


图5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种有机电致发光器件和显示面板                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN210640271U</a>                   | 公开(公告)日 | 2020-05-29 |
| 申请号            | CN201922173205.0                               | 申请日     | 2019-12-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 江苏集萃有机光电技术研究所有限公司                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 江苏集萃有机光电技术研究所有限公司                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 江苏集萃有机光电技术研究所有限公司                              |         |            |
| [标]发明人         | 朱凯<br>王浩<br>王波<br>何欢欢<br>王徐亮<br>冯敏强            |         |            |
| 发明人            | 朱凯<br>王浩<br>王波<br>何欢欢<br>王徐亮<br>冯敏强            |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L27/32                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

## 摘要(译)

本实用新型实施例公开了一种有机电致发光器件和显示面板，该器件包括：衬底以及衬底上的依次设置的阳极层、有机功能层和阴极层；有机功能层包括依次设置的空穴功能层、发光功能层和电子功能层，发光功能层包括磷光发光功能层和位于磷光发光功能层远离衬底一侧的荧光发光功能层，以及设置在磷光发光功能层与荧光发光功能层之间的连接层；连接层包括阻隔层及过渡层；过渡层材料的能级与相邻的磷光发光功能层或荧光发光功能层的能级相匹配；过渡层设置在阻隔层的至少一侧。通过本实用新型的技术方案，能够抑制有机电致发光器件的色飘现象并提高其发光效率。

