



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107785493 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201610754483.3

(22)申请日 2016.08.29

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心  
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高  
新区晨丰路188号

(72)发明人 高松 刘嵩

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

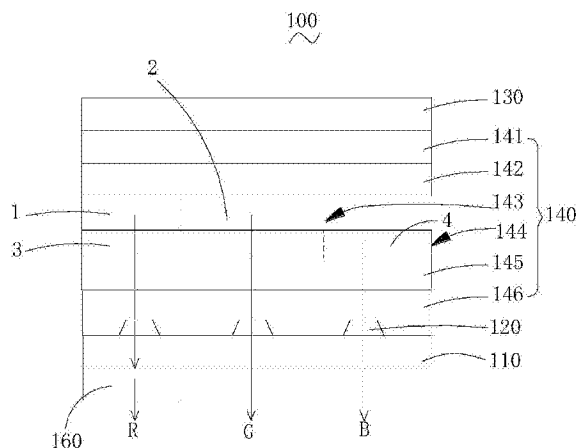
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54)发明名称

有机发光显示器件及显示装置

## (57)摘要

本发明涉及一种有机发光显示器件。该有机发光显示器件，其阴极设置在衬底上，其有机发光层包括蓝光材料层、部分遮挡蓝光材料层的第二光材料层；第二光材料层具有第一区与第二区；该有机发光显示器件还包括与第一区正对设置且用于将第一区射出的第二种光转化为第三种光射出的光转化层；第二种光选自绿光和红光中的一个，第三种光选自绿光和红光中的另一个。本发明的有机发光显示器件，形成蓝光材料层仅需要使用开口掩膜板即可；形成第二光材料层只需使用一个不太精密的掩膜板；光转化层由于其本身的性质，可以不使用掩膜板，故可以降低精密掩膜板的使用数量。本发明还公开了一种显示装置。



1. 一种有机发光显示器件,其特征在于,包括:

衬底;

阴极,设置在所述衬底上;

阳极,与所述阴极相对设置;

功能结构层,位于所述阴极与所述阳极之间;所述功能结构层包括有机发光层;所述有机发光层包括蓝光材料层、以及能够发出第二种光的第二光材料层;所述蓝光材料层位于所述有机发光层内靠近所述阴极的一侧;所述第二光材料层形成于所述蓝光材料层上并部分遮挡所述蓝光材料层;所述第二光材料层具有第一区与第二区;

及光转化层,与所述第一区正对设置,且用于将所述第一区射出的第二种光转化为第三种光射出;

所述第二种光选自绿光和红光中的一个,所述第三种光选自绿光和红光中的另一个。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述光转化层包括量子点材料。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述衬底为透明衬底;所述光转化层设置在所述衬底上。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述光转化层位于所述衬底远离所述阴极的一侧的表面上。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述第二光材料层包括热激活延迟荧光材料。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述光转化层的图案通过光刻的方式形成。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述蓝光材料层的厚度为10~40nm。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述功能结构层还包括位于所述有机发光层靠近所述阳极一侧的空穴注入层以及空穴传输层、以及位于所述有机发光层靠近所述阴极一侧的电子传输层。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述功能结构层还包括位于所述有机发光层与所述电子传输层之间的空穴阻挡层。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的有机发光显示器件。

## 有机发光显示器件及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,特别是涉及一种有机发光显示器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光显示装置可以使用红绿蓝的子像素显示彩色的图像,并且由于其优良的亮度和色纯度而被作为下一代显示装置。为了提高显示装置的分辨率,需要减小像素的尺寸,这样所使用的掩膜板开口也要变小,即需要使用精密掩膜板,一般地,需要使用三个精密掩膜板分别来形成蓝光区、绿光区以及红光区。但受精密掩膜板制备工艺的影响,此开口的尺寸是有限制的,因此限制了有机显示装置分辨率的提高。另外,采用精密掩膜板提高工艺难度,且产品的良品率降低。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要针对现有的有机发光显示器件制备过程中需要使用较多的精密掩膜板的问题,提供一种减少精密掩膜板使用的有机发光显示器件。

[0004] 一种有机发光显示器件,包括:

[0005] 衬底;

[0006] 阴极,设置在所述衬底上;

[0007] 阳极,与所述阴极相对设置;

[0008] 功能结构层,位于所述阴极与所述阳极之间;所述功能结构层包括有机发光层;所述有机发光层包括蓝光材料层、以及能够发出第二种光的第二光材料层;所述蓝光材料层位于所述有机发光层内靠近所述阴极的一侧;所述第二光材料层形成于所述蓝光材料层上并部分遮挡所述蓝光材料层;所述第二光材料层具有第一区与第二区;

[0009] 及光转化层,与所述第一区正对设置,且用于将所述第一区射出的第二种光转化为第三种光射出;

[0010] 所述第二种光选自绿光和红光中的一个,所述第三种光选自绿光和红光中的另一个。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有机发光显示器件制备时,形成蓝光材料层仅需要使用开口掩膜板即可;形成第二光材料层只需使用一个不太精密的掩膜板(即低精度掩膜板);光转化层由于其本身的性质,可以不使用掩膜板;因此在制备过程中只需要一个不太精密的掩膜板即可。这样大大减少了精密的掩膜板的使用次数,从而大大降低了工艺难度,同时使产品的良品率提高。本发明的有机发光显示器件,蓝光材料层中未被第二光材料层遮挡的区域形成蓝光区,遮挡的区域不发光;第二光材料层中的第一区以及第二区分别形成红光区或绿光区,从而实现三色发光。另外,上述有机发光显示器件为倒置结构,第二光材料层形成于蓝色材料层上,即第二光材料层晚于蓝光材料层形成,这样可以有效减少第二光材料层对蓝光材料层的影响,进而提高有机发光显示器件的性能。

- [0012] 在其中一个实施例中,所述光转化层包括量子点材料。
- [0013] 在其中一个实施例中,所述衬底为透明衬底;所述光转化层设置在所述衬底上。
- [0014] 在其中一个实施例中,所述光转化层位于所述衬底远离所述阴极一侧的表面上。
- [0015] 在其中一个实施例中,所述第二光材料层包括热激活延迟荧光材料。
- [0016] 在其中一个实施例中,所述光转化层的图案通过光刻的方式形成。
- [0017] 在其中一个实施例中,所述蓝光材料层的厚度为10~40nm。
- [0018] 在其中一个实施例中,所述功能结构层还包括位于所述有机发光层靠近所述阳极一侧的空穴注入层以及空穴传输层、以及位于所述有机发光层靠近所述阴极一侧的电子传输层。
- [0019] 在其中一个实施例中,所述功能结构层还包括位于所述有机发光层与所述电子传输层之间的空穴阻挡层。
- [0020] 本发明还提供了一种显示装置。
- [0021] 一种显示装置,其包括本发明所提供的有机发光显示器件。
- [0022] 上述显示装置,由于采用本发明所提供的有机发光显示器件,故工艺难度低,良品率高。

#### 附图说明

- [0023] 图1为实施例1的有机发光显示器件的结构示意图。
- [0024] 图2为实施例2的有机发光显示器件的结构示意图。

#### 具体实施方式

- [0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,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。
- [0026] 需要说明的是,当元件被称为“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。
- [0027] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。
- [0028] 参见图1,图1为实施例1的有机发光显示器件的结构示意图。一种有机发光显示器件100,包括衬底110、阴极120、阳极130、功能结构层140、以及光转化层160。
- [0029] 其中,衬底110的主要作用是,为其它部件提供沉积的载体。本发明对衬底110没有特殊限制,可以采用本领域技术人员所公知的各种衬底。在本实施例中,有机发光显示器件100为底发光,衬底110为透明衬底。当然,可以理解的是,本发明的有机发光显示器件并不局限于底发光,还可以是顶发光。在顶发光的有机发光显示器件中衬底110可以是不透明衬

底。

[0030] 其中,阴极120形成于衬底110上,即阴极120位于衬底110的上表面上。阴极120可以采用无机材料或有机导电聚合物制成,其中无机材料可以采用氧化铟锡(ITO)、氧化锌、氧化铟锌等金属氧化物,亦可以采用金、铜、银等功函数较高的金属。在本实施例中,阴极120为氧化铟锡电极。

[0031] 其中,阳极130一般采用银、锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属、亦或金属化合物或合金制成。本发明优选为金属镁银共蒸镀电极,也即阳极130为镁银合金电极。

[0032] 其中,功能结构层140位于阴极120与阳极130之间。在本实施例中,从阳极130到阴极120方向(即图1中从上向下的方向),功能结构层140依次包括空穴注入层141、空穴传输层142、有机发光层、空穴阻挡层145、以及电子传输层146。当然,可以理解的是,功能结构层140并不局限于上述结构,还可以而是在电子传输层146的远离有机发光层的一侧设置有电子注入层;还可以在空穴传输层142与有机发光层之间设置电子阻挡层;亦或不设置空穴阻挡层145。可以理解的是,空穴注入层141、空穴传输层142、电子注入层、电子传输层146、空穴阻挡层145以及电子阻挡层,这些功能层本领域技术人员可以根据实际情况选择设置。

[0033] 具体地,有机发光层包括蓝光材料层144、以及绿光材料层143。蓝光材料层144位于有机发光层中靠近阴极120的一侧,绿光材料层143位于有机发光层中靠近阳极130的一侧。绿光材料层143形成于蓝光材料层144上,并部分遮挡蓝光材料层144。

[0034] 其中,蓝光材料层144采用开口掩模板进行蒸镀,其厚度优选为10-40nm。这样蓝光材料层144可以充当绿光材料层143的光学补偿层。本实施例中,蓝光材料层144的厚度为35nm。

[0035] 其中,绿光材料层143采用低精度掩模板进行蒸镀,其厚度优选为10-60nm。在本实施例中,绿光材料层143的厚度为30nm。

[0036] 优选地,蓝光材料层144采用荧光材料,绿光材料层143采用热激活延迟荧光材料(TADF)或磷光材料。在本实施例中,绿光材料层143中的主体为热激活延迟荧光材料(TADF),染料采用磷光染料。这样进一步的可以将激子限制在绿光材料层143中,从而有效避免蓝光材料层144与绿光材料层143重叠部分发光。

[0037] 在本实施例中,蓝光材料层144、绿光材料层143均采用单主体发光材料,这样可以降低有机发光显示器件制造工艺难度,提升有机发光显示器件的良率。当然,可以理解的是,绿光材料层143还可以采用双主体发光材料。

[0038] 在本发明中,绿光材料层143具有第一区1与第二区2。在本实施例中,第一区1位于第二区2的左侧。

[0039] 其中,光转化层160的主要作用是,将第二种光转化为第三种光,例如将绿光转化为红光,或将红光转化为绿光。具体地,在本实施例中,光转化层160用于将绿光材料层143的第一区1射出的绿光转化为红光射出,从而形成红光发光区,以形成RGB像素单元。可以理解的,光转化层160位于绿光材料层143的出光侧的一侧。

[0040] 在本实施例中,光转化层160设置在衬底110上。更具体地,光转化层160位于衬底110远离阴极120的一侧的表面上。也即是,光转化层160位于衬底110的下表面上。这样光转化层160与阴极120、阳极130、功能结构层140位于衬底110的两侧,光转化层160的设置不会对这些部件的造成不良影响。另外,这样还有利于光转化层160的制作。

[0041] 在本实施例中,光转化层160采用量子点材料制成。量子点材料为本领域技术人员所公知的,在此不再赘述!当然,可以理解的是,光转化层160也可以不采用量子点材料。

[0042] 在本实施例中,光转化层160的图案通过光刻的方式形成。具体地,先将量子点材料与光刻胶混合,然后将光刻胶涂覆在衬底上,然后曝光-显影的方式,取出其它区域的材料,保留预定区域的量子点材料,从而实现光转化层160的图案化。当然,可以理解的是,光转化层160形成并不局限于上述形式。

[0043] 在本实施例中,蓝光材料层144未被绿光材料层143遮挡的区域4形成蓝光发光区;而被绿光材料层143遮挡的区域3不发光。这是因为由于空穴在绿光材料层143处与电子复合,从而使空穴无法到达蓝光材料层144的区域3,进而空穴和电子无法结合,故该区域3不能产生蓝光。由于蓝光材料层144的区域3并不阻挡电子,电子可以穿过该区域3进入绿光材料层143,电子与空穴在绿光材料层143处可以结合,因此整个绿光材料层143均可以发绿光。绿光材料层143的第一区1发出的绿光,经过绿光材料层143下面的各层,射进光转化层160中,经光转化层160的转化,以红光(以图1中标记R的箭头代表)射出,从而形成红光区。绿光材料层143的第二区2发出的绿光(以图1中标记G的箭头代表),经过绿光材料层143下面的各层,从衬底110射出,从而形成绿光区。蓝光材料层144的区域4发出的蓝光(以图1中标记B的箭头代表),经蓝光材料层144下面的各层,从衬底110射出,从而形成蓝光区。

[0044] 参见图2,图2为实施例2的有机发光显示器件的结构示意图。实施例2中的有机发光显示器件200中与实施例1标号相同的部件相同,在此不再赘述!

[0045] 与实施例1所不同的是:在实施例2中,以红光材料层243代替绿光材料层143。同样地,红光材料层243具有第一区5和第二区6。以光转化层260代替实施例1的光转化层160,光转化层260用于将红光转化绿光。具体地,光转化层260与红光材料层243的第二区6正对设置。

[0046] 在实施例2中,蓝光材料层144未被红光材料层243遮挡的区域4形成蓝光发光区;而被红光材料层243遮挡的区域3不发光。这是因为由于空穴在红光材料层243处与电子复合,从而使空穴无法到达蓝光材料层144的区域3,进而空穴和电子无法结合,故该区域3不能产生蓝光。由于蓝光材料层144的区域3并不阻挡电子,电子可以穿过该区域3进入红光材料层243,电子与空穴在红光材料层243处可以结合,因此整个红光材料层243均可以发红光。红光材料层243的第二区6发出的绿光,经过红光材料层243下面的各层,射进光转化层260中,经光转化层260的转化,以绿光(以图1中标记G的箭头代表)射出,从而形成绿光区。红光材料层243的第一区5发出的红光(以图1中标记R的箭头代表),经过红光材料层243下面的各层,从衬底110射出,从而形成红光区。蓝光材料层144的区域4发出的蓝光(以图1中标记B的箭头代表),经蓝光材料层144下面的各层,从衬底110射出,从而形成蓝光区。

[0047] 与现有技术相比,本发明的有机发光显示器件制备时,形成蓝光材料层仅需要使用开口掩模板即可;形成第二光材料层只需使用一个不太精密的掩模板(即低精度掩模板);光转化层由于其本身的性质,可以不使用掩模板;因此在制备过程中只需要一个不太精密的掩模板即可。这样大大减少了精密的掩模板的使用次数,从而大大降低了工艺难度,同时使产品的良品率提高。另外,上述有机发光显示器件为倒置结构,第二光材料层形成于蓝色材料层上,即第二光材料层晚于蓝光材料层形成,这样可以有效减少第二光材料层对蓝光材料层的影响,进而提高有机发光显示器件的性能。

[0048] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括本发明所提供的有机发光显示器件。

[0049] 显示装置中其它部件,均可以采用本领域技术人员所公知的结构,在此不再赘述!

[0050] 上述显示装置,由于采用本发明所提供的有机发光显示器件,故工艺难度低,良品率高。

[0051] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0052] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

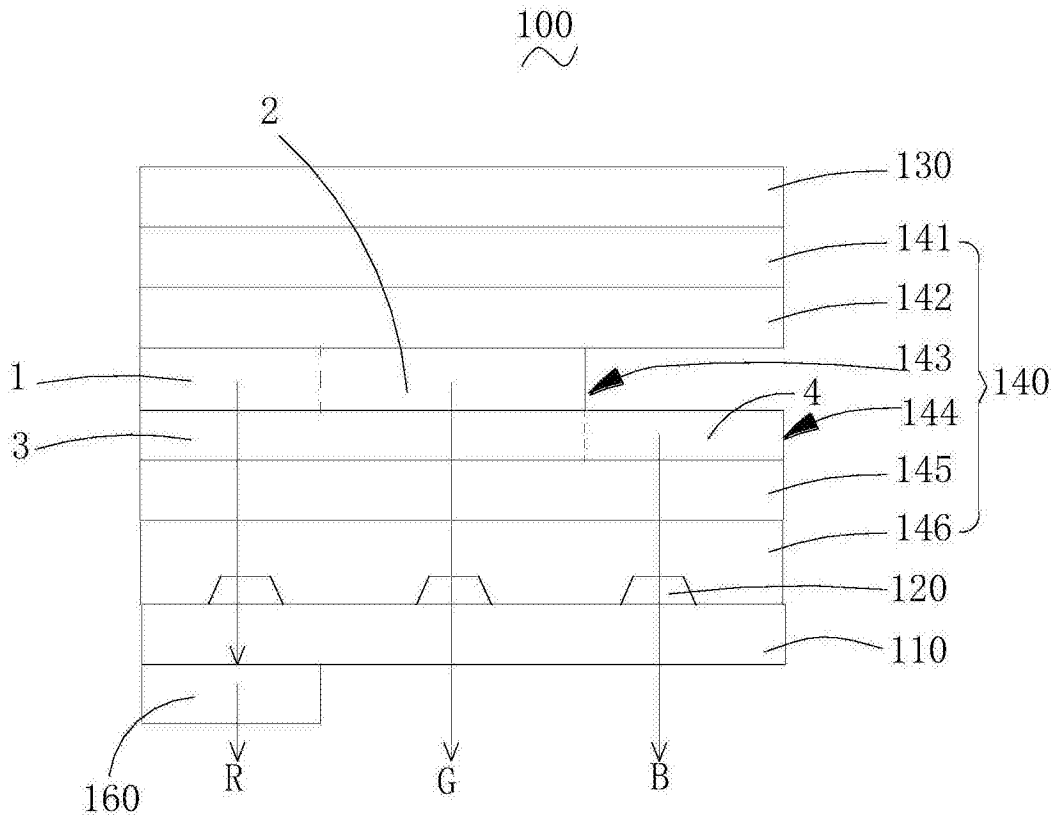


图1

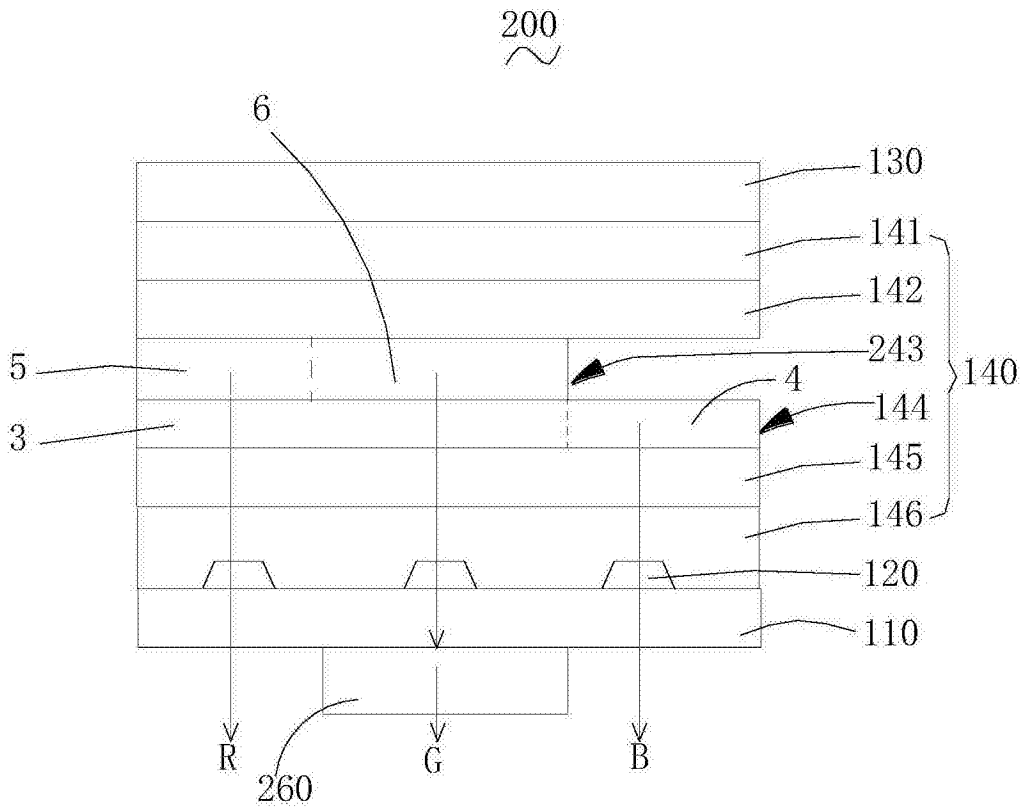


图2

