



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110047886 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910288341.6

(22)申请日 2019.04.11

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 张良芬

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

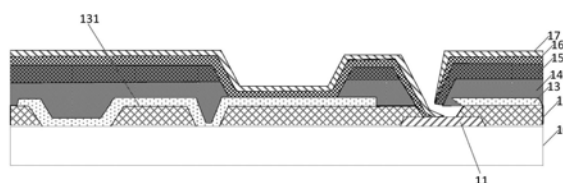
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示器及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示器及其制作方法,该方法包括:在衬底基板上制作辅助电极;在所述辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述透明导电层上形成至少一像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述像素定义层上蒸镀有机发光层和阴极,其中所述有机发光层和阴极均部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极。本发明的有机发光二极管显示器及其制作方法,能够提高生产效率。



1. 一种有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,包括:  
在衬底基板上制作辅助电极;  
在所述辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;  
在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;  
在所述透明导电层上形成至少一像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;  
在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;  
在所述有机发光层上形成阴极,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方的步骤包括:  
在所述透明导电层上形成光阻层,且位于所述开口区上方的光阻层的边界超过对应的所述透明导电层的边界;  
对所述透明导电层进行刻蚀,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,在对所述透明导电层进行刻蚀的同时,使遮挡在所述开口区上方的透明导电层形成一倾斜侧壁,所述倾斜侧壁与所述水平线之间的夹角为钝角。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述像素定义层的遮挡边界超过所述透明导电层的遮挡边界,所述遮挡边界为遮挡在所述开口区上方的边界。
5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述在所述透明导电层上形成至少一像素定义层的步骤包括:  
在所述透明导电层上形成第一像素定义层和第二像素定义层;  
所述对所述像素定义层进行图案化处理的步骤包括:  
分别对所述第一像素定义层和第二像素定义层进行图案化处理,以使所述第二像素定义层的遮挡边界超过所述第一像素定义层的遮挡边界,所述第一像素定义层的遮挡边界超过所述透明导电层的遮挡边界。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述像素定义层的材料为光阻材料。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述开口区的侧壁上未覆盖透明导电层。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述辅助电极由填充在所述开口区的底部的透明导电层形成。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述在所述

像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极的步骤包括:

通过控制有机发光层的蒸镀源的蒸镀角度,以使所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极。

10. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,包括:

衬底基板;

辅助电极,设于所述衬底基板上;

平坦层,设于所述辅助电极上,所述平坦层上设置有开口区;

透明导电层,设于所述平坦层上,且所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

至少一像素定义层,设于所述透明导电层上,所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

有机发光层,设于所述像素定义层上,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;

阴极,设于所述有机发光层上,所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接。

11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,

遮挡在所述开口区上方的透明导电层具有一倾斜侧壁,所述倾斜侧壁与所述水平线之间的夹角为钝角。

## 一种有机发光二极管显示器及其制作方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示器及其制作方法。

### 【背景技术】

[0002] 与被动发光的液晶显示器(LCD)相比,自主发光的有机发光二极管显示器(Organic Light-Emitting Diode,OLED)具有响应速度快、对比度高、视角广等优点,并且容易实现柔性显示,因而被普遍应用。OLED显示器极有可能成为下一代显示技术的主流产品。

[0003] 目前顶发射(Top-emission)型OLED的阴极材料在实现较高透过率的同时,电阻都比较大,也即降低了其导电性,从而导致大尺寸OLED在显示时,产生较为严重的电压降(IR-drop)现象,现有的解决方式是增加辅助电极,但是由于阴极与辅助电极直接的接触面积较大,不能有效地降低压降,为了解决这一问题,通常需要在阴极和辅助电极之间设置隔离柱,但是这样会增加制程工序,降低生产效率。

[0004] 因此,有必要提供一种有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有技术所存在的问题。

### 【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示器及其制作方法,能够简化制程工序,提高生产效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:

[0007] 在衬底基板上制作辅助电极;

[0008] 在所述辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;

[0009] 在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

[0010] 在所述透明导电层上形成至少一像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

[0011] 在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;

[0012] 在所述有机发光层上形成阴极,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接。

[0013] 本发明还提供一种有机发光二极管显示器,其包括:

[0014] 衬底基板;

[0015] 辅助电极,设于所述衬底基板上;

- [0016] 平坦层,设于所述辅助电极上,所述平坦层上设置有开口区;
- [0017] 透明导电层,设于所述平坦层上,且所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;
- [0018] 至少一像素定义层,设于所述透明导电层上,所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;
- [0019] 有机发光层,设于所述像素定义层上,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;
- [0020] 阴极,设于所述有机发光层上,所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接。
- [0021] 本发明的有机发光二极管显示器及其制作方法,通过在衬底基板上制作辅助电极;在所述辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述透明导电层上形成至少一像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;在所述有机发光层上形成阴极,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接,因而减小了阴极与辅助电极之间的接触面积,且省去了隔离柱,在降低压降的同时,简化了制程工艺,提高了生产效率。

#### 【附图说明】

- [0022] 图1为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第一步至第二步的结构示意图;
- [0023] 图2为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第三步中第一分步的结构示意图;
- [0024] 图3为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第三步中第二分步的结构示意图;
- [0025] 图4为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第四步的第一分步的结构示意图;
- [0026] 图5为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第四步的第二分步的结构示意图;
- [0027] 图6为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第五步的第一分步的结构示意图。
- [0028] 图7为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第五步的第二分步的结构示意图。
- [0029] 图8为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第六至七步的结构示意图。

#### 【具体实施方式】

- [0030] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施

例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0031] 请参照图1至8,图1为本发明有机发光二极管显示器的制作方法的第一步至第二步的结构示意图。

[0032] 本发明的有机发光二极管显示器的制作方法包括:

[0033] S101、在衬底基板上制作辅助电极;

[0034] 例如,如图1所示,在衬底基板10上制作辅助电极11,在一实施方式中,所述衬底基板10包括玻璃基板和开关阵列层,所述开关阵列层包括多个薄膜晶体管,所述开关阵列层的截面结构包括源极和漏极,所述辅助电极11可以与源漏极位于同一层,也即在制作源漏极的同时得到辅助电极。

[0035] S102、在辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;

[0036] 例如,在辅助电极11上制作平坦层12,对所述平坦层12进行图案化处理,以使所述平坦层12形成开口区121;此外在还可形成过孔122,所述过孔122用于连接阳极和漏极。其中,所述开口区121用于将所述辅助电极11裸露在外。平坦化层12可以通过CVD(化学气相沉积)方式沉积得到的,其材料可以为PI(聚酰亚胺)材料。

[0037] S103、在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

[0038] 例如,如图2和3所示,在所述开口区121内以及所述平坦层12上制作透明导电层13,对所述透明导电层13进行图案化处理,以使所述透明导电层13遮挡在靠近非显示区域侧的开口区121的上方;其中显示器包括显示区域和非显示区域,显示区域与有机发光层中透光区域的位置对应,所述非显示区域为位于透光区域周围的布线区,当然,对所述透明导电层13进行图案化处理的同时,还形成阳极131。

[0039] 上述步骤S103,也即所述对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方的步骤包括:

[0040] S201、在所述透明导电层上形成光阻层,且位于所述开口区上方的光阻层的边界超过对应的所述透明导电层的边界;

[0041] 例如,如图3所示,在所述透明导电层13上涂布光阻,形成光阻层,且位于所述开口区121上方的光阻层21的边界超过对应的所述透明导电层13的边界;比如位于开口区121上方的光阻层21的左右两个边界211、212均超出位于开口区121上方的透明导电层13的边界。也即位于开口区121上方的光阻层21的左右两个边缘超出位于开口区121上方的透明导电层13的边缘。

[0042] S202、对所述透明导电层进行刻蚀,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方。

[0043] 例如,对所述透明导电层13进行湿蚀刻制程,以使所述透明导电层13遮挡在靠近非显示区域侧(右侧)的开口区121的上方。其中所述开口区121的侧壁上未覆盖透明导电层13,且辅助电极11上也未覆盖透明导电层13。

[0044] 其中如图3所示,在对所述透明导电层13进行刻蚀的同时,使遮挡在所述开口区

121上方的透明导电层13形成一倾斜侧壁31,所述倾斜侧壁31与所述水平线之间的夹角为钝角。也即遮挡在开口区121上方的所述透明导电层13形成斜向下的切角(undercut)。

[0045] 所述透明导电层13的截面结构可为ITO/Ag/ITO。

[0046] S104、在所述透明导电层上形成像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;

[0047] 例如,如图4和5所示,在一实施方式中,在所述开口区121内以及所述透明导电层13上形成像素定义层14,对所述像素定义层14进行图案化处理,以使所述像素定义层141遮挡在靠近非显示区域侧的开口区121的上方。其中所述像素定义层14的遮挡边界超过所述透明导电层13的遮挡边界,如图5中虚线框内的所示,所述遮挡边界为遮挡在所述开口区121上方的边界。也即所述像素定义层14的遮挡边界覆盖所述透明导电层13的遮挡边界。换句话说讲,遮挡在开口区121上方的所述像素定义层14的边缘超出遮挡在开口区121上方的透明导电层13的边缘。其中所述开口区121的侧壁上未覆盖像素定义层14。

[0048] 所述第一像素定义层14的材料为光阻材料,比如负性光阻材料。具体地,如图4所示,先整面涂敷光阻材料,之后通过掩模板40(MASK)对所述光阻材料进行曝光、显影,通过控制曝光宽度以及深度,使与所述透明导电层的切角对应处也产生切角。其中第一像素定义层14的遮挡在开口区121上方的侧壁与水平线之间的夹角为锐角。

[0049] 如图6所示,在另一实施方式中,所述在所述透明导电层上形成至少一像素定义层的步骤包括:

[0050] S301、在所述透明导电层上形成第一像素定义层和第二像素定义层;

[0051] 例如,在所述开口区121内以及所述透明导电层13上形成第一像素定义层14和第二像素定义层15。

[0052] 所述对所述像素定义层进行图案化处理的步骤包括:

[0053] S302、分别对所述第一像素定义层14和第二像素定义层15进行图案化处理,以使所述第二像素定义层15的遮挡边界超过所述第一像素定义层14的遮挡边界,所述第一像素定义层14的遮挡边界超过所述透明导电层13的遮挡边界。

[0054] 也即遮挡在开口区121上方的所述第二像素定义层15的边缘超出遮挡在开口区121上方的所述第一像素定义层14。

[0055] 具体地,第一像素定义层14的制程工艺参照上文,第二像素定义层15的具体制程工艺为:先整面涂敷光阻材料,之后通过掩模板40(MASK)对所述光阻材料进行曝光、显影,通过控制曝光宽度以及深度,使与所述透明导电层13的切角对应处也产生切角。第二像素定义层15的遮挡在开口区121上方的侧壁与水平线之间的夹角为锐角,如图7中虚线框内的部分所示。

[0056] 其中,第二像素定义层15的材料也为光阻材料,比如负性光阻材料。所述第一像素定义层14和第二像素定义层15的材料可相同。

[0057] S105、在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;

[0058] 例如,如图8所示,在所述像素定义层上蒸镀有机发光层16,其中所述有机发光层16部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极11,也即所述有机发光层16部分覆盖靠近左侧区域的辅助电极11上。

[0059] 为了进一步减小阴极与辅助电极之间的接触面积,所述在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极的步骤包括:

[0060] S1051、通过控制有机发光层的蒸镀源的蒸镀角度,以使所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极。

[0061] 比如,通过控制蒸镀源的角度,使有机发光层16无法完全覆盖辅助电极11。

[0062] S106、在所述有机发光层上形成阴极,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接。

[0063] 例如,在一实施方式中,在所述有机发光层16上蒸镀阴极17,以使所述阴极17部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极11。所述阴极17通过所述开口区域121所述辅助电极11连接。

[0064] 比如,通过控制阴极对应的蒸镀源的蒸镀角度,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极。具体为在蒸镀阴极时,再次控制阴极的蒸镀源的蒸镀角度,使阴极可以搭接到辅助电极11,且阴极17与辅助电极11之间的接触面积较小,从而减小了压降。

[0065] 由于遮挡在开口区上方的透明导电层以像素定义层起到隔离阴极的作用,使得有机发光层时无法完全覆盖辅助电极,以及阴极部分覆盖辅助电极,从而减小了阴极与辅助电极之间的接触面积,从而减小了压降,由于不需要单独制作隔离柱,因此简化制程工艺,降低了生产成本。

[0066] 在另一实施例中,所述辅助电极11由填充在所述开口区121的底部的透明导电层形成。也即在制作透明导电层的同时形成所述辅助电极11,所述辅助电极11与阳极在同一制程工艺中得到的。

[0067] 如图8所示,本发明还提供一种有机发光二极管显示器,衬底基板10、辅助电极11、平坦层12、透明导电层13、至少一像素定义层、有机发光层16以及阴极17。显示器还包括辅助电极11。其中结合图3,所述辅助电极11与所述开口区121的位置对应。

[0068] 辅助电极11设于所述衬底基板10上。平坦层12设于所述辅助电极11上,所述平坦层12上设置有开口区121。

[0069] 结合图3,透明导电层13设于所述平坦层12上,且所述透明导电层13遮挡在靠近非显示区域侧的开口区121的上方。

[0070] 至少一像素定义层设于所述透明导电层13上,所述像素定义层13遮挡在靠近非显示区域侧的开口区121的上方;其中所述辅助电极11上均未覆盖透明导电层13和像素定义层。其中所述像素定义层的遮挡边界超过所述透明导电层13的遮挡边界,所述遮挡边界为遮挡在所述开口区121上方的边界;

[0071] 有机发光层16设于所述像素定义层14上,其中所述有机发光层16部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极11。

[0072] 阴极17设于所述有机发光层16上,所述阴极17部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极11,所述阴极17通过所述开口区121与所述辅助电极11连接。

[0073] 其中,结合图3,遮挡在所述开口区121上方的透明导电层13具有一倾斜侧壁31,所述倾斜侧壁31与所述水平线之间的夹角为钝角。

[0074] 在一实施方式中,所述显示器包括第一像素定义层14和第二像素定义层15。所述第二像素定义层15的遮挡边界超过所述第一像素定义层14的遮挡边界,所述第一像素定义

层14的遮挡边界超过所述透明导电层13的遮挡边界。

[0075] 当然,可以理解的,可在制作显示区域的阳极的同时,一并得到辅助电极11。

[0076] 本发明的有机发光二极管显示器可采用上述制作方法制备得到。

[0077] 本发明的有机发光二极管显示器及其制作方法,通过在衬底基板上制作辅助电极;在所述辅助电极上制作平坦层,对所述平坦层进行图案化处理,以使所述平坦层形成开口区;在所述平坦层上制作透明导电层,对所述透明导电层进行图案化处理,以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述透明导电层上形成至少一像素定义层,对所述像素定义层进行图案化处理,以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方;在所述像素定义层上蒸镀有机发光层,其中所述有机发光层部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极;在所述有机发光层上形成阴极,以使所述阴极部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极,所述阴极通过所述开口区与所述辅助电极连接,因而减小了阴极与辅助电极之间的接触面积,且省去了隔离柱,在降低压降的同时,简化了制程工艺,提高了生产效率。

[0078] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。



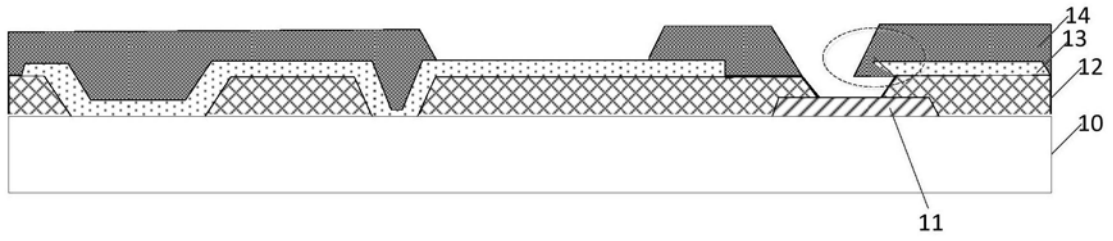


图5

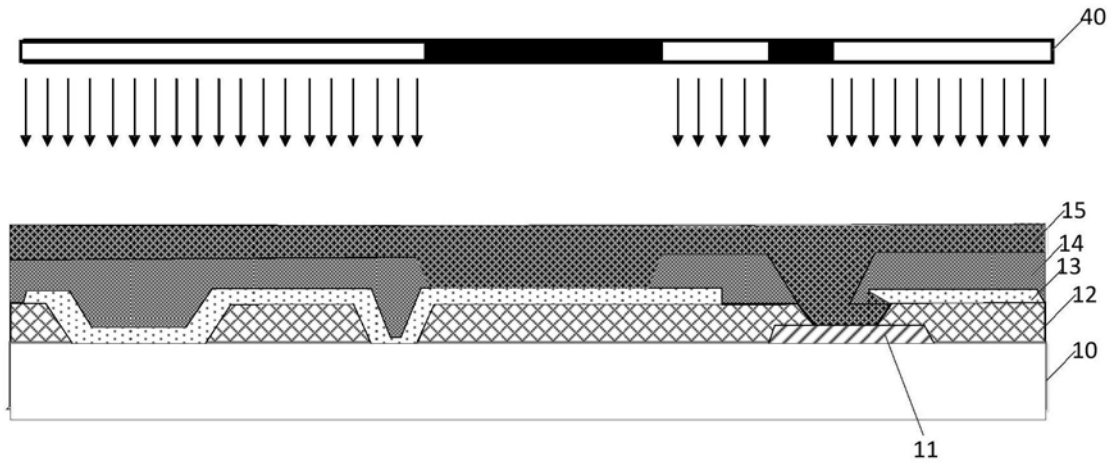


图6

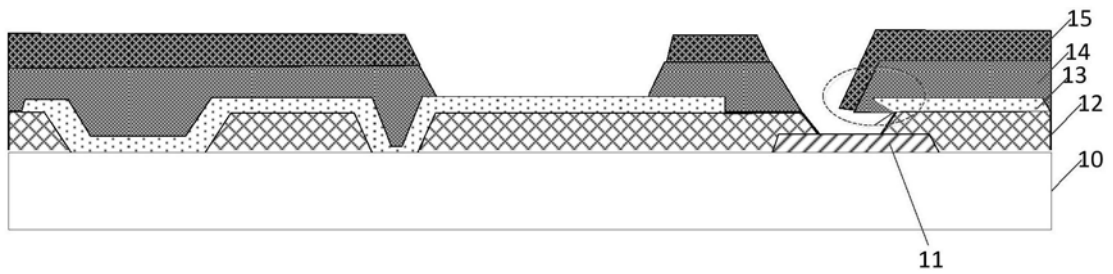


图7

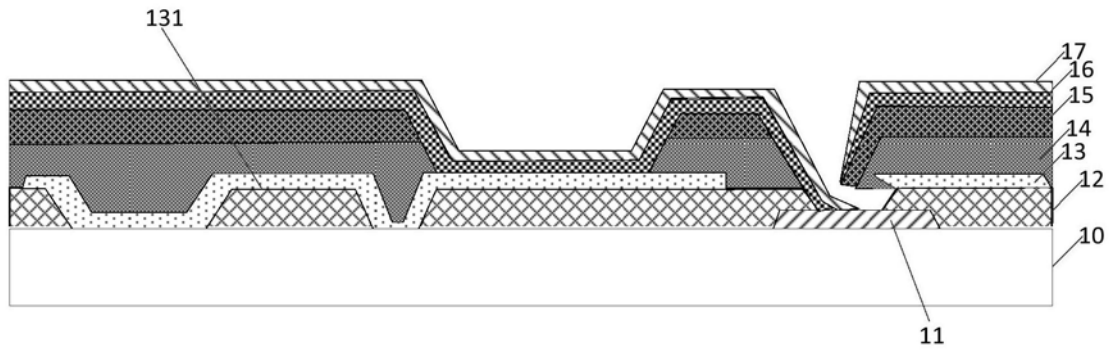


图8

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示器及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110047886A</a>	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201910288341.6	申请日	2019-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张良芬		
发明人	张良芬		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/5228 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示器及其制作方法，该方法包括：在衬底基板上制作辅助电极；在所述辅助电极上制作平坦层，对所述平坦层进行图案化处理，以使所述平坦层形成开口区；在所述平坦层上制作透明导电层，对所述透明导电层进行图案化处理，以使所述透明导电层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方；在所述透明导电层上形成至少一像素定义层，对所述像素定义层进行图案化处理，以使所述像素定义层遮挡在靠近非显示区域侧的开口区的上方；在所述像素定义层上蒸镀有机发光层和阴极，其中所述有机发光层和阴极均部分覆盖靠近显示区域侧的辅助电极。本发明的有机发光二极管显示器及其制作方法，能够提高生产效率。

