



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110993675 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911321716.0

(22)申请日 2019.12.20

(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 张明 杨杰

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 张晓薇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

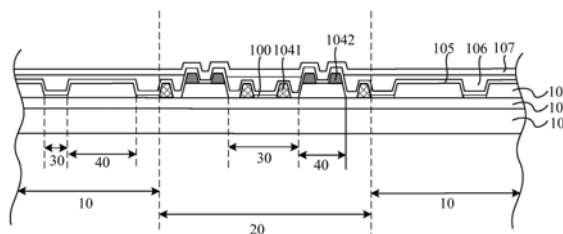
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法, OLED显示面板包括显示区、以及对应电子元件设置位置的电子元件设置区, OLED显示面板包括层叠设置的衬底、驱动电路层、像素定义层、阻挡构件、第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层;像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区, 开口区内形成有子像素;阻挡构件形成在电子元件设置区内, 且对应未设置子像素的区域设置;第一无机封装层形成在子像素上, 且延伸覆盖像素定义层和阻挡构件;有机封装层形成在第一无机封装层上, 且对应电子元件设置区内的开口区、以及显示区设置;第二无机封装层形成在有机封装层上, 且延伸覆盖第一无机封装层。通过减少像素定义层上方膜层数量, 提高了屏下摄像头的拍摄效果。



1. 一种OLED显示面板,包括显示区、以及对应电子元件设置位置的电子元件设置区,其特征在于,所述OLED显示面板包括:

衬底;

驱动电路层,形成在所述衬底一侧;

像素定义层,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧,所述像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,所述开口区内形成有子像素;

阻挡构件,形成在所述电子元件设置区内,且对应未设置所述子像素的区域设置;

第一无机封装层,形成在所述子像素远离所述驱动电路层的一侧,且延伸覆盖所述像素定义层和所述阻挡构件;

有机封装层,形成在所述第一无机封装层远离所述驱动电路层的一侧,所述有机封装层对应所述电子元件设置区内的开口区、以及所述显示区设置;

第二无机封装层,形成在所述有机封装层远离所述第一无机封装层的一侧,且延伸覆盖所述第一无机封装层。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述子像素和所述像素定义层之间的第一阻挡构件,在所述第一阻挡构件与相邻的所述像素定义层之间的区域内,所述驱动电路层形成有凹槽。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽的深度小于或等于所述驱动电路层的厚度。

4. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一阻挡构件的高度大于或等于所述像素定义层的厚度。

5. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述像素定义层上的第二阻挡构件,所述第二阻挡构件包括相互不接触的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分分别靠近所述像素定义层两侧的开口区。

6. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述子像素和所述像素定义层之间的第一阻挡构件、以及设置在所述像素定义层上的第二阻挡构件,所述第二阻挡构件包括相互不接触的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分分别靠近所述像素定义层两侧的开口区。

7. 如权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,在所述第一阻挡构件与相邻的所述像素定义层之间的区域内,所述驱动电路层形成有凹槽。

8. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽的深度小于或等于所述驱动电路层的厚度。

9. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一阻挡构件的高度大于或等于所述像素定义层的厚度。

10. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供衬底;

在所述衬底一侧制备驱动电路层;

在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备像素定义层,所述像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,在所述开口区内制备子像素;

在所述电子元件设置区内,且对应未设置所述子像素的区域制备阻挡构件;

在所述子像素远离所述驱动电路层的一侧制备第一无机封装层,所述第一无机封装层延伸覆盖所述像素定义层和所述阻挡构件;

在所述第一无机封装层远离所述驱动电路层的一侧制备有机封装层,所述有机封装层对应所述电子元件设置区内的开口区、以及所述显示区设置;

在所述有机封装层远离所述第一无机封装层的一侧制备第二无机封装层,所述第二无机封装层延伸覆盖所述第一无机封装层。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着全面屏技术的发展,摄像头等电子元件放置在显示屏下的技术是发展趋势。现有的OLED显示面板中在制备过程中,需要对显示区和屏下摄像头区进行封装,然而封装后摄像头上方形区域膜层较多,外界光线透过率较低,造成摄像头的拍摄效果不佳。

[0003] 因此,现有的OLED显示面板存在屏下摄像头拍摄效果不佳的技术问题,需要改进。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,以缓解现有的OLED显示面板中屏下摄像头拍摄效果不佳的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板,包括显示区、以及对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述OLED显示面板包括:

[0007] 衬底;

[0008] 驱动电路层,形成在所述衬底一侧;

[0009] 像素定义层,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧,所述像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,所述开口区内形成有子像素;

[0010] 阻挡构件,形成在所述电子元件设置区内,且对应未设置所述子像素的区域设置;

[0011] 第一无机封装层,形成在所述子像素远离所述驱动电路层的一侧,且延伸覆盖所述像素定义层和所述阻挡构件;

[0012] 有机封装层,形成在所述第一无机封装层远离所述驱动电路层的一侧,所述有机封装层对应所述电子元件设置区内的开口区、以及所述显示区设置;

[0013] 第二无机封装层,形成在所述有机封装层远离所述第一无机封装层的一侧,且延伸覆盖所述第一无机封装层。

[0014] 在本发明的OLED显示面板中,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述子像素和所述像素定义层之间的第一阻挡构件,在所述第一阻挡构件与相邻的所述像素定义层之间的区域内,所述驱动电路层形成有凹槽。

[0015] 在本发明的OLED显示面板中,所述凹槽的深度小于或等于所述驱动电路层的厚度。

[0016] 在本发明的OLED显示面板中,所述第一阻挡构件的高度大于或等于所述像素定义层的厚度。

[0017] 在本发明的OLED显示面板中,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述像素定义层上的第二阻挡构件,所述第二阻挡构件包括相互不接触的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分分别靠近所述像素定义层两侧的开口区。

[0018] 在本发明的OLED显示面板中,在所述电子元件设置区内,所述阻挡构件包括设置在所述子像素和所述像素定义层之间的第一阻挡构件、以及设置在所述像素定义层上的第二阻挡构件,所述第二阻挡构件包括相互不接触的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分分别靠近所述像素定义层两侧的开口区。

[0019] 在本发明的OLED显示面板中,在所述第一阻挡构件与相邻的所述像素定义层之间的区域内,所述驱动电路层形成有凹槽。

[0020] 在本发明的OLED显示面板中,所述凹槽的深度小于或等于所述驱动电路层的厚度。

[0021] 在本发明的OLED显示面板中,所述第一阻挡构件的高度大于或等于所述像素定义层的厚度。

[0022] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括:

[0023] 提供衬底;

[0024] 在所述衬底一侧制备驱动电路层;

[0025] 在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备像素定义层,所述像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,在所述开口区内制备子像素;

[0026] 在所述电子元件设置区内,且对应未设置所述子像素的区域制备阻挡构件;

[0027] 在所述子像素远离所述驱动电路层的一侧制备第一无机封装层,所述第一无机封装层延伸覆盖所述像素定义层和所述阻挡构件;

[0028] 在所述第一无机封装层远离所述驱动电路层的一侧制备有机封装层,所述有机封装层对应所述电子元件设置区内的开口区、以及所述显示区设置;

[0029] 在所述有机封装层远离所述第一无机封装层的一侧制备第二无机封装层,所述第二无机封装层延伸覆盖所述第一无机封装层。

[0030] 本发明的有益效果为:本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,OLED显示面板包括显示区、以及对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、像素定义层、阻挡构件、第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层,驱动电路层形成在所述衬底一侧;像素定义层形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧,所述像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,所述开口区内形成有子像素;阻挡构件形成在所述电子元件设置区内,且对应未设置所述子像素的区域设置;第一无机封装层形成在所述子像素远离所述驱动电路层的一侧,且延伸覆盖所述像素定义层和所述阻挡构件;有机封装层形成在所述第一无机封装层远离所述驱动电路层的一侧,所述有机封装层对应所述电子元件设置区内的开口区、以及所述显示区设置;第二无机封装层形成在所述有机封装层远离所述第一无机封装层的一侧,且延伸覆盖所述第一无机封装层。本发明通过在电子元件设置区内设置阻挡构件,阻挡开口区内的有机封装层流入像素定义层上方,使得像素定义层上不形成有机封装层,像素定义层上方的膜层数量减少,减少了外界光的界面反射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

附图说明

[0031] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

- [0032] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板的平面结构示意图。
- [0033] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的第一种膜层结构示意图。
- [0034] 图3为本发明实施例提供的OLED显示面板的第二种膜层结构示意图。
- [0035] 图4为本发明实施例提供的OLED显示面板的第三种膜层结构示意图。
- [0036] 图5为本发明实施例提供的OLED显示面板中外界光线照射示意图。
- [0037] 图6为本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法流程示意图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0039] 在本申请的描述中,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”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述,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申请的限制。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。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0041] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0042] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0043] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,以缓解现有的OLED显示面板中屏下摄像头拍摄效果不佳的技术问题。

[0044] 随着全面屏技术的发展,摄像头等电子元件放置在显示屏下的技术是发展趋势。现有的OLED显示面板中,需要实现显示区和屏下摄像头区的像素都能显示画面,因此在制备过程中,需要对显示区和屏下摄像头区都进行封装,然而封装后摄像头上方区域膜层较多,外界光线透过率较低,造成摄像头的拍摄效果不佳。

[0045] 如图1所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的平面结构示意图。OLED显示面板包括显示区10、以及对应电子元件30设置位置的电子元件设置区20。在本发明中,电子元件30为摄像头。

[0046] 如图2所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的第一种膜层结构示意图。OLED显示面板还包括衬底101、驱动电路层102、像素定义层103、阻挡构件、第一无机封装层105、有机封装层106、第二无机封装层107。驱动电路层102形成在衬底101一侧;像素定义层103形成在驱动电路层102远离衬底101的一侧,像素定义层103包括多个开口区30和多个像素定义区40,开口区30内形成有子像素100;阻挡构件形成在电子元件设置区20内,且对应未设置子像素100的区域设置;第一无机封装层105形成在子像素100远离驱动电路层102的一侧,且延伸覆盖像素定义层103和阻挡构件;有机封装层106形成在第一无机封装层105远离驱动电路层102的一侧,有机封装层106对应电子元件设置区20内的开口区30、以及显示区10设置;第二无机封装层107形成在有机封装层106远离第一无机封装层105的一侧,且延伸覆盖第一无机封装层105。

[0047] 当OLED显示面板为刚性面板时,衬底101为刚性衬底,如玻璃、透明树脂等;当OLED显示面板为柔性面板时,衬底101为柔性衬底,如聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强塑料等,先通过涂布的方式形成在一玻璃基板上,后续完成OLED显示面板的制备后,再将玻璃基板剥离,剥离的方法可采用激光剥离。

[0048] 驱动电路层102形成在衬底101一侧,包括多个薄膜晶体管,以底栅型薄膜晶体管为例,驱动电路层自下而上依次包括缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层、源漏极层和平坦化层(图均未示出)。

[0049] 缓冲层形成在衬底101的一侧,缓冲层的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0050] 有源层形成在缓冲层上,有源层的材料为金属氧化物,例如铟镓锌氧化物(IGZO),但不以此为限,还可以是铝锌氧化物(AZO)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、硼掺杂氧化锌(BZO)、镁掺杂氧化锌(MZO)中的一种或多种。此外,有源层还可以是多晶硅材料或其它材料。

[0051] 栅极绝缘层形成在有源层上,栅极绝缘层的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0052] 栅极层形成在栅极绝缘层上,栅极层的材料可为钼、铝、铜,但不以此为限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,在此不对其材料做特殊限定。栅极层经过蚀刻工艺图案化形成栅极。

[0053] 层间介质层形成在栅极层上,层间介质层材料可为氧化硅或氮化硅等无机材料。

[0054] 源漏极层形成在层间介质层上,源漏极层的材料可为钼、铝、铜,但不以此为限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,经蚀刻工艺图案化形成源极和漏极,源极和漏极通过第一过孔与有源层连接。

[0055] 平坦化层形成在源漏极层上,平坦化层的材料可以是光刻胶,通过涂布的方式形

成在源漏极层上。

[0056] 对上述驱动电路层中各膜层结构的说明以底栅型薄膜晶体管为例,当然,驱动电路层的结构不以此为限,还可以包括顶栅型薄膜晶体管。

[0057] 像素定义层103形成在驱动电路层102远离衬底101的一侧,像素定义层103包括多个开口区30和多个像素定义区40,开口区30内形成有子像素100。在本发明中,实际形成有像素定义层103的区域为像素定义区40,相邻像素定义层103之间的区域为开口区30。

[0058] 在形成像素定义层103之前,驱动电路层102上形成有第一电极,第一电极形成在驱动电路层102远离衬底101的一侧,通过贯穿平坦化层的第二过孔与薄膜晶体管的漏极连接。第一电极包括多个第一开口区,像素定义层103形成在第一开口区内,在形成像素定义层103之后,第一电极位于像素定义层103的开口区30内,在第一电极上形成发光功能层,发光功能层也位于开口区30内,包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层,再在发光功能层上形成第二电极,第二电极延伸覆盖整个显示区10和电子元件设置区20。其中,位于开口区30内的第一电极、发光功能层和第二电极形成子像素100。

[0059] 本发明的OLED显示面板以顶发射结构为例,第一电极为阳极,第二电极为阴极。第一电极的材料可以是金属或金属氧化物,如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、ZnO(氧化锌)、IGO(氧化铟镓)、In₂O₃(氧化铟)、AZO(铝掺杂氧化锌)以及石墨烯中的至少一种,均选择高功函数材质。第二电极的材料为金属合金,如镁铝合金、镁银合金、以及钙铝合金等,采用蒸镀或溅射等方式形成。

[0060] 阻挡构件形成在电子元件设置区20内,且对应未设置子像素100的区域设置。阻挡构件设置的方式有多种,可以设置在子像素100和像素定义层103之间,也可以设置在像素定义层103上,还可以同时设置在子像素100和像素定义层103之间以及像素定义层103上。

[0061] 在本实施例中,阻挡构件包括第一阻挡构件1041,第一阻挡构件1041设置在子像素100和像素定义层103之间。由于子像素100形成在相邻像素定义层103之间的开口区30内,因此在一个开口区30内形成有两个第一阻挡构件1041,且分别位于子像素100的两侧。

[0062] 第一无机封装层105形成在子像素100远离驱动电路层102的一侧,且延伸覆盖像素定义层103和阻挡构件。第一无机封装层105的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于SiN_x、SiO_xN_y、SiO_x、SiC_xN_y、ZnO、AlO_x等。

[0063] 有机封装层106形成在第一无机封装层105远离驱动电路层102的一侧,有机封装层106对应电子元件设置区20内的开口区30、以及显示区10设置。有机封装层106的制备可采用喷墨打印法或自动点胶法等,材料不仅限于丙烯酸酯、环氧树脂、聚酰亚胺类、有机硅类等。

[0064] 第二无机封装层107形成在有机封装层106远离第一无机封装层105的一侧,且延伸覆盖第一无机封装层105。第二无机封装层107的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于SiN_x、SiO_xN_y、SiO_x、SiC_xN_y、ZnO、AlO_x等。

[0065] 本发明在形成有机封装层106时,采用喷墨打印法或自动点胶法等对应子像素100所在区域进行制备,通过设置阻挡构件,有机封装层106被阻挡构件阻隔,不会往像素定义

层103溢出,有效地限制了有机封装层106的位置,最终形成的封装膜层,在电子元件设置区20内,对应开口区30为无机-有机-无机的三层封装结构,保护了各像素,使其不受水氧侵蚀,保证显示效果,对应像素定义区40为无机-无机的两层封装结构,减少了有机封装层,像素定义层103上方的膜层数量减少,减少了外界光的界面反射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

[0066] 在本实施例中,阻挡构件包括第一阻挡构件1041,第一阻挡构件1041设置在子像素100和像素定义层103之间,在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽110。

[0067] 有机封装层106的材料采用喷墨打印或自动点胶法填充至子像素100所在的区域后,被第一阻挡构件1041阻挡,使其不向像素定义区40流动,在此过程中,由于工艺限制,仍然可能有部分有机封装层106的材料会越过第一阻挡构件1041,此时,由于在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽110,因此在该区域第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,大于子像素100所在区域中第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106会首先填充在凹槽110中,而不会堆积在像素定义层103上,最终使得像素定义区40中不形成有机封装层106。

[0068] 凹槽110的深度小于或等于驱动电路层102的厚度,即可以在驱动电路层102中去除一部分厚度形成凹槽110,也可以将该区域内的驱动电路层102完全去除形成通孔,驱动电路层102中的驱动电路在此区域进行避让处理。在一种实施例中,凹槽110的位置距离子像素100的范围为5至20微米,凹槽110的宽度为1至10微米。

[0069] 在本实施例中,第一阻挡构件1041和像素定义层103均形成在驱动电路层102上,因此两者可以是一道工序图案化形成,即第一阻挡构件1041和像素定义层103的材料相同,此时,第一阻挡构件1041的高度大于或等于像素定义层103的厚度,以起到阻挡有机封装层106的作用。在一种实施例中,第一阻挡构件1041的宽度范围为5至20微米。

[0070] 通过设置第一阻挡构件1041,可以阻挡子像素100上方的有机封装层106堆积到像素定义层103上,因此像素定义层103上方膜层数量减少,减少了外界光的界面反射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

[0071] 如图3所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的第二种膜层结构示意图。与图1中结构不同之处在于,本实施例中,在电子元件设置区20内,阻挡构件包括设置在像素定义层103上的第二阻挡构件1042,第二阻挡构件1042包括相互不接触的第一部分和第二部分,第一部分和第二部分分别靠近像素定义层103两侧的开口区30。

[0072] 在本实施例中,子像素100形成在整个开口区30中,因此形成有机封装层106时,有机封装层106的材料填充在整个开口区30中,第二阻挡构件1042设置在像素定义层103上,且包括相互不接触的第一部分和第二部分,在图2中,像素定义层103上左侧的部分为第二阻挡构件1042的第一部分,右侧的部分为第二阻挡构件1042的第二部分,第一部分可以阻挡像素定义层103左侧开口区30内的有机封装层106流动至像素定义层103上方,第二部分可以阻挡像素定义层103右侧开口区30内的有机封装层106流动至像素定义层103上方。

[0073] 通过设置第二阻挡构件1042,可以阻挡像素定义层103左右两侧的有机封装层106堆积到像素定义层103上,因此像素定义层103上方膜层数量减少,减少了外界光的界面反

射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

[0074] 如图4所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的第三种膜层结构示意图。本实施例中,在电子元件设置区20内,阻挡构件包括设置在子像素100和像素定义层103之间的第一阻挡构件1041、以及设置在像素定义层103上的第二阻挡构件1042,第二阻挡构件1042包括相互不接触的第一部分和第二部分,第一部分和第二部分分别靠近像素定义层103两侧的开口区30。

[0075] 在本实施例中,阻挡构件包括第一阻挡构件1041和第二阻挡构件1042,第一阻挡构件1041设置在子像素100和像素定义层103之间,第二阻挡构件1042设置在像素定义层103上。

[0076] 有机封装层106的材料采用喷墨打印或自动点胶法转移至子像素100所在的区域后,被第一阻挡构件1041阻挡,使其不向像素定义区40流动,在此过程中,由于工艺限制,仍然可能有部分有机封装层106的材料会越过第一阻挡构件1041,而像素定义层103上设置有第二阻挡构件1042,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106,会再次被第二阻挡构件1042阻挡住,两种阻挡构件同时作用,使得有机封装层106不会堆积在像素定义层30上。

[0077] 在一种实施例中,在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽(图未示出),由于该区域第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,大于子像素100所在区域中第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106会首先填充在凹槽中,而不会堆积在像素定义层103上,因此凹槽提高了阻挡效果。

[0078] 凹槽的深度小于或等于驱动电路层102的厚度,即可以在驱动电路层102中去除一部分厚度形成凹槽,也可以将该区域内的驱动电路层102完全去除形成通孔,驱动电路层102中的驱动电路在此区域进行避让处理。在一种实施例中,凹槽的位置距离子像素100的范围为5至20微米,凹槽的宽度为1至10微米。

[0079] 在本实施例中,第一阻挡构件1041和像素定义层103均形成在驱动电路层102上,因此两者可以是一道工序图案化形成,即第一阻挡构件1041和像素定义层103的材料相同,此时,第一阻挡构件1041的高度大于或等于像素定义层103的厚度,以起到阻挡有机封装层106的作用。

[0080] 在一种实施例中,第一阻挡构件1041的宽度范围为5至20微米。第二阻挡构件1042中的第一部分和第二部分宽度相同,且每部分宽度范围也为5至20微米,每部分与第一阻挡构件1041的间距为1至10微米。

[0081] 通过设置第一阻挡构件1041和第二阻挡构件1042,可以阻挡像素定义层103左右两侧的有机封装层106堆积到像素定义层103上,因此像素定义层103上方膜层数量减少。

[0082] 如图5所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板中外界光线照射示意图,其中图5中的a为显示区10中、以及电子元件设置区20的开口区30中外界光线照射示意图,图5中的b为电子元件设置区20的像素定义区40中外界光线照射示意图。

[0083] 在图5中的a中,OLED显示面板设置有第一无机封装层105、有机封装层106和第二无机封装层107,入射光线11在经过三层封装膜层时,在每层都会产生反射光线12,入射光线11都损耗一部分,最终经过四次反射损耗四次,得到出射光线13,出射光线13进入到摄像头中。

[0084] 而在图5中的b中,OLED显示面板设置有第一无机封装层105和第二无机封装层107,入射光线11在经过两层封装膜层时,仅需要经过三次反射,最终经过三次反射损耗3次,得到出射光线13,出射光线13进入到摄像头中。

[0085] 由图5可以看出,减少一层有机封装层105,入射光线11减小一次损耗,因此进入到摄像头中的光线会增强,因此通过设置阻挡构件,使电子元件设置区20内的像素定义层103上减少一层无机封装层105,可以减少外界光的界面反射,提高光的穿透性,从而提高屏下摄像头的拍摄效果。

[0086] 如图6所示,本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,具体步骤包括:

[0087] S1:提供衬底;

[0088] S2:在衬底一侧制备驱动电路层;

[0089] S3:在驱动电路层远离衬底的一侧制备像素定义层,像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,在开口区内制备子像素;

[0090] S4:在电子元件设置区内,且对应未设置子像素的区域制备阻挡构件;

[0091] S5:在子像素远离驱动电路层的一侧制备第一无机封装层,第一无机封装层延伸覆盖像素定义层和阻挡构件;

[0092] S6:在第一无机封装层远离驱动电路层的一侧制备有机封装层,有机封装层对应电子元件设置区内的开口区、以及显示区设置;

[0093] S7:在有机封装层远离第一无机封装层的一侧制备第二无机封装层,第二无机封装层延伸覆盖第一无机封装层。

[0094] 下面结合图1至图3对该方法进行具体说明。

[0095] 在S1中,提供衬底101。

[0096] 当OLED显示面板为刚性面板时,衬底101为刚性衬底,如玻璃、透明树脂等;当OLED显示面板为柔性面板时,衬底101为柔性衬底,如聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强塑料等,先通过涂布的方式形成在一玻璃基板上,后续完成OLED显示面板的制备后,再将玻璃基板剥离,剥离的方法可采用激光剥离。

[0097] 在S2中,在衬底101一侧制备驱动电路层102。

[0098] 驱动电路层102形成在衬底101一侧,包括多个薄膜晶体管,以底栅型薄膜晶体管为例,驱动电路层自下而上依次包括缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层、源漏极层和平坦化层(图均未示出)。当然,驱动电路层的结构不以此为限,还可以包括顶栅型薄膜晶体管。

[0099] 在S3中,在驱动电路层102远离衬底101的一侧制备像素定义层103,像素定义层103包括多个开口区30和多个像素定义区40,在开口区30内制备子像素100。

[0100] 像素定义层103形成在驱动电路层102远离衬底101的一侧,像素定义层103包括多个开口区30和多个像素定义区40,开口区30内形成有子像素100。在本发明中,实际形成有像素定义层103的区域为像素定义区40,相邻像素定义层103之间的区域为开口区30。

[0101] 在形成像素定义层103之前,驱动电路层102上形成有第一电极,第一电极形成在驱动电路层102远离衬底101的一侧,通过贯穿平坦化层的第二过孔与薄膜晶体管的漏极连接。第一电极包括多个第一开口区,像素定义层103形成在第一开口区内,在形成像素定义

层103之后,第一电极位于像素定义层103的开口区30内,在第一电极上形成发光功能层,发光功能层也位于开口区30内,包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层,再在发光功能层上形成第二电极,第二电极延伸覆盖整个显示区10和电子元件设置区20。其中,位于开口区30内的第一电极、发光功能层和第二电极形成子像素100。

[0102] 本发明的OLED显示面板以顶发射结构为例,第一电极为阳极,第二电极为阴极。

[0103] 在S4中,在电子元件设置区20内,且对应未设置子像素100的区域制备阻挡构件。

[0104] 阻挡构件设置的方式有多种,可以设置在子像素100和像素定义层103之间,也可以设置在像素定义层103上,还可以同时设置在子像素100和像素定义层103之间以及像素定义层103上。

[0105] 在一种实施例中,如图1中所示,阻挡构件包括第一阻挡构件1041,第一阻挡构件1041设置在子像素100和像素定义层103之间。由于子像素100形成在相邻像素定义层103之间的开口区30内,因此在一个开口区30内形成有两个第一阻挡构件1041,且分别位于子像素100的两侧。

[0106] 在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽110。

[0107] 凹槽110的深度小于或等于驱动电路层102的厚度,即可以在驱动电路层102中去除一部分厚度形成凹槽110,也可以将该区域内的驱动电路层102完全去除形成通孔,驱动电路层102中的驱动电路在此区域进行避让处理。在一种实施例中,凹槽110的位置距离子像素100的范围为5至20微米,凹槽110的宽度为1至10微米。

[0108] 在本实施例中,第一阻挡构件1041和像素定义层103均形成在驱动电路层102上,因此两者可以是一道工序图案化形成,即第一阻挡构件1041和像素定义层103的材料相同,此时,第一阻挡构件1041的高度大于或等于像素定义层103的厚度,以起到阻挡有机封装层106的作用。在一种实施例中,第一阻挡构件1041的宽度范围为5至20微米。

[0109] 在一种实施例中,如图2所示,在电子元件设置区20内,阻挡构件包括设置在像素定义层103上的第二阻挡构件1042,第二阻挡构件1042包括相互不接触的第一部分和第二部分,第一部分和第二部分分别靠近像素定义层103两侧的开口区30。在图2中,像素定义层103上左侧的部分为第二阻挡构件1042的第一部分,右侧的部分为第二阻挡构件1042的第二部分。

[0110] 在一种实施例中,如图3所示,在电子元件设置区20内,阻挡构件包括设置在子像素100和像素定义层103之间的第一阻挡构件1041、以及设置在像素定义层103上的第二阻挡构件1042,第二阻挡构件1042包括相互不接触的第一部分和第二部分,第一部分和第二部分分别靠近像素定义层103两侧的开口区30。

[0111] 在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽(图未示出)。

[0112] 凹槽的深度小于或等于驱动电路层102的厚度,即可以在驱动电路层102中去除一部分厚度形成凹槽,也可以将该区域内的驱动电路层102完全去除形成通孔,驱动电路层102中的驱动电路在此区域进行避让处理。在一种实施例中,凹槽的位置距离子像素100的范围为5至20微米,凹槽的宽度为1至10微米。

[0113] 第一阻挡构件1041和像素定义层103均形成在驱动电路层102上,因此两者可以是一道工序图案化形成,即第一阻挡构件1041和像素定义层103的材料相同,此时,第一阻挡构件1041的高度大于或等于像素定义层103的厚度,以起到阻挡有机封装层106的作用。

[0114] 在一种实施例中,第一阻挡构件1041的宽度范围为5至20微米。第二阻挡构件1042中的第一部分和第二部分宽度相同,且每部分宽度范围也为5至20微米,每部分与第一阻挡构件1041的间距为1至10微米。

[0115] 在S5中,在子像素100远离驱动电路层102的一侧制备第一无机封装层105,第一无机封装层105延伸覆盖像素定义层103和阻挡构件。

[0116] 第一无机封装层105的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于SiNx、SiOxNy、SiOx、SiCxNy、ZnO、AlOx等。

[0117] 在S6中,在第一无机封装层105远离驱动电路层102的一侧制备有机封装层106,有机封装层106对应电子元件设置区20内的开口区30、以及显示区10设置。

[0118] 有机封装层106的制备可采用喷墨打印法或自动点胶法等,材料不仅限于丙烯酸酯、环氧树脂、聚酰亚胺类、有机硅类等。

[0119] 在一种实施例中,如图1所示,有机封装层106的材料采用喷墨打印或自动点胶法填充至子像素100所在的区域后,被第一阻挡构件1041阻挡,使其不向像素定义区40流动,因此有效地限制了有机封装层106的位置。

[0120] 在此过程中,由于工艺限制,仍然可能有部分有机封装层106的材料会越过第一阻挡构件1041,此时,由于在第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽110,因此在该区域第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,大于子像素100所在区域中第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106会首先填充在凹槽110中,而不会堆积在像素定义层103上,最终使得像素定义区40中不形成有机封装层106。

[0121] 在一种实施例中,如图2所示,子像素100形成在整个开口区30中,因此形成有机封装层106时,有机封装层106的材料填充在整个开口区30中,第二阻挡构件1042的第一部分可以阻挡像素定义层103左侧开口区30内的有机封装层106流动至像素定义层103上方,第二部分可以阻挡像素定义层103右侧开口区30内的有机封装层106流动至像素定义层103上方,最终使得像素定义区40中不形成有机封装层106。

[0122] 在一种实施例中,如图3所示,有机封装层106的材料采用喷墨打印或自动点胶法转移至子像素100所在的区域后,被第一阻挡构件1041阻挡,使其不向像素定义区40流动,在此过程中,由于工艺限制,仍然可能有部分有机封装层106的材料会越过第一阻挡构件1041,而像素定义层103上设置有第二阻挡构件1042,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106,会再次被第二阻挡构件1042阻挡住,两种阻挡构件同时作用,使得有机封装层106不会堆积在像素定义层30上。

[0123] 此外,由于第一阻挡构件1041与相邻的像素定义层103之间的区域内,驱动电路层102形成有凹槽,该区域第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,大于子像素100所在区域中第一无机封装层105和第一阻挡构件1041的高度差,越过第一阻挡构件1041的有机封装层106会首先填充在凹槽中,而不会堆积在像素定义层103上,因此凹槽提高了阻挡效果。

[0124] 在S7中,在有机封装层106远离第一无机封装层105的一侧制备第二无机封装层107,第二无机封装层107延伸覆盖第一无机封装层105。

[0125] 第二无机封装层107的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于SiNx、SiOxNy、SiOx、SiCxNy、ZnO、AlOx等。

[0126] 本发明的OLED显示面板的制备方法,在形成有机封装层106时,采用喷墨打印法或自动点胶法等对应子像素100所在区域进行填充,通过设置阻挡构件,有机封装层106被阻挡构件阻隔,不会往像素定义层103溢出,有效地限制了有机封装层106的位置,最终形成的封装膜层,在电子元件设置区20内,对应开口区30为无机-有机-无机的三层封装结构,保护了各像素,使其不受水氧侵蚀,保证显示效果,对应像素定义区40为无机-无机的两层封装结构,减少了有机封装层,像素定义层103上方的膜层数量减少,减少了外界光的界面反射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

[0127] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,OLED显示面板包括显示区、以及对电子元件设置位置的电子元件设置区,OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、像素定义层、阻挡构件、第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层,驱动电路层形成在衬底一侧;像素定义层形成在驱动电路层远离衬底的一侧,像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区,开口区内形成有子像素;阻挡构件形成在电子元件设置区内,且对应未设置子像素的区域设置;第一无机封装层形成在子像素远离驱动电路层的一侧,且延伸覆盖像素定义层和阻挡构件;有机封装层形成在第一无机封装层远离驱动电路层的一侧,有机封装层对应电子元件设置区内的开口区、以及显示区设置;第二无机封装层形成在有机封装层远离第一无机封装层的一侧,且延伸覆盖第一无机封装层。本发明通过在电子元件设置区内设置阻挡构件,阻挡开口区内的有机封装层流入像素定义层上方,使得像素定义层上不形成有机封装层,像素定义层上方的膜层数量减少,减少了外界光的界面反射,提高了光的穿透性,从而提高了屏下摄像头的拍摄效果。

[0128] 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,可以参见其他实施例的相关描述。

[0129] 以上对本申请实施例所提供的一种OLED显示面板及其制备方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请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申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分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申请各实施例的技术方案的范围。

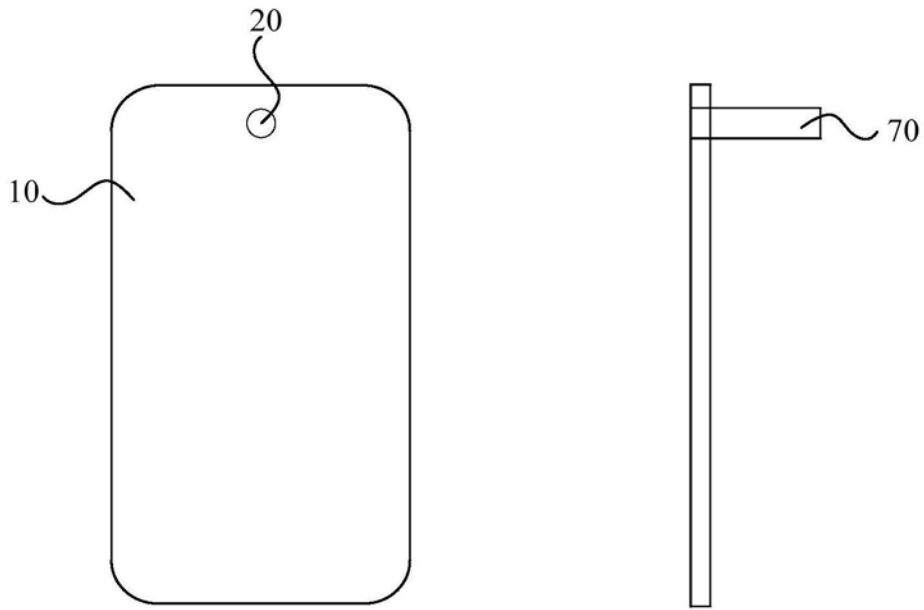


图1

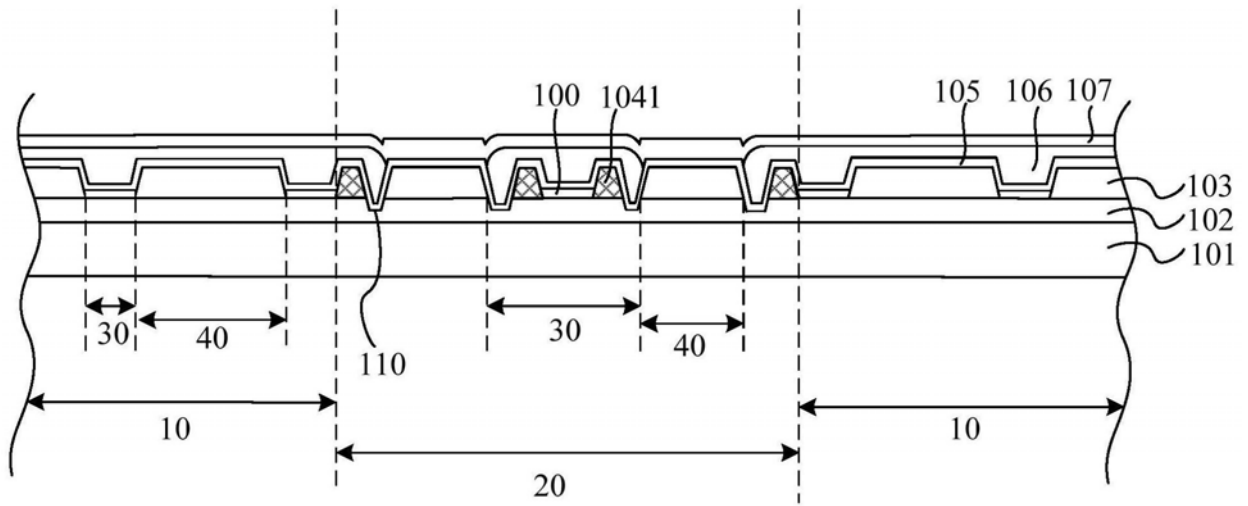


图2

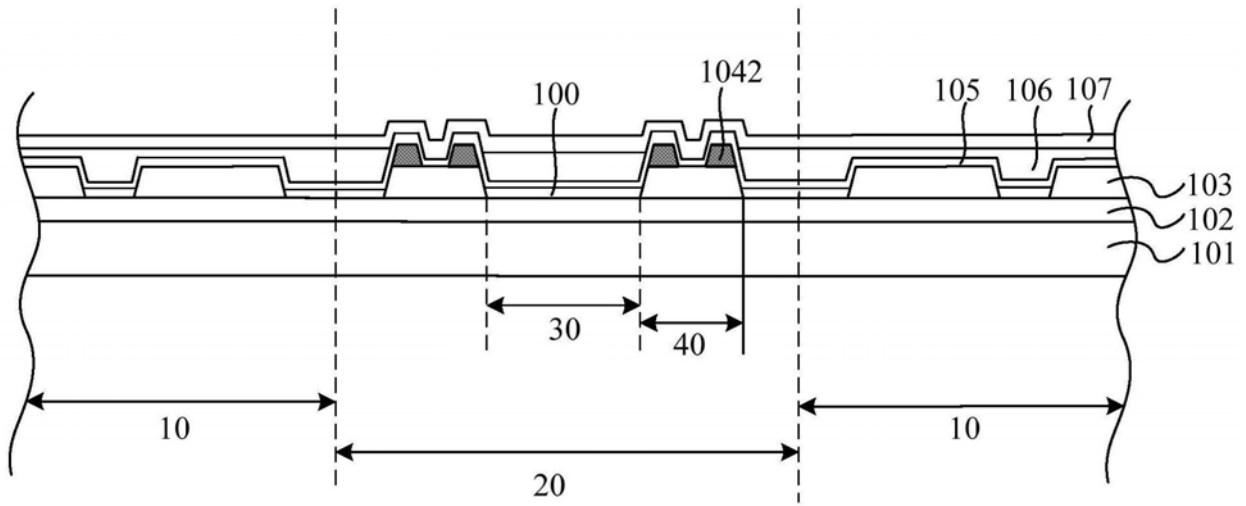


图3

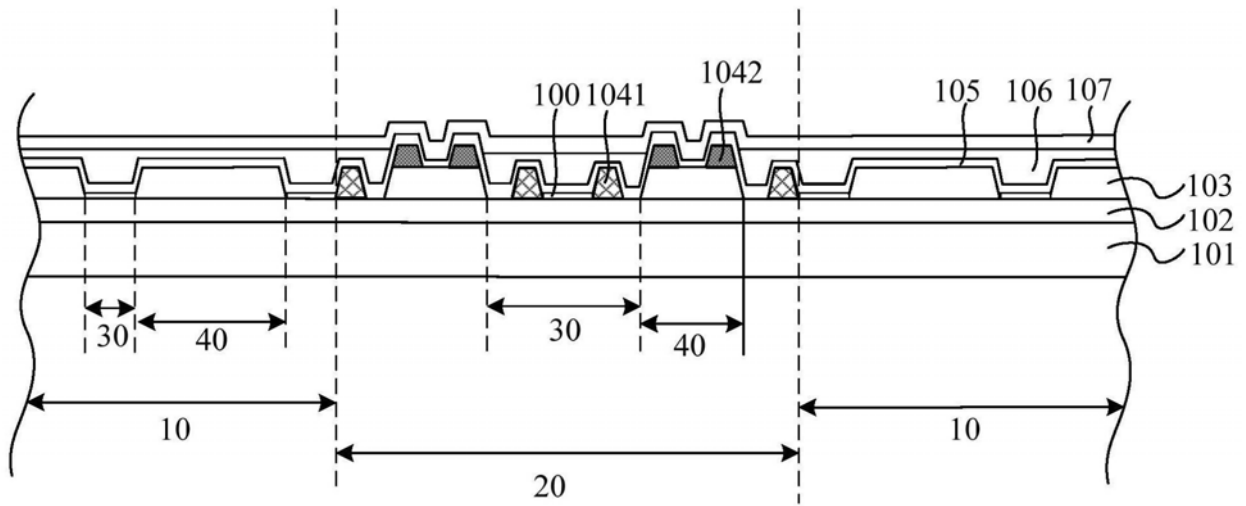


图4

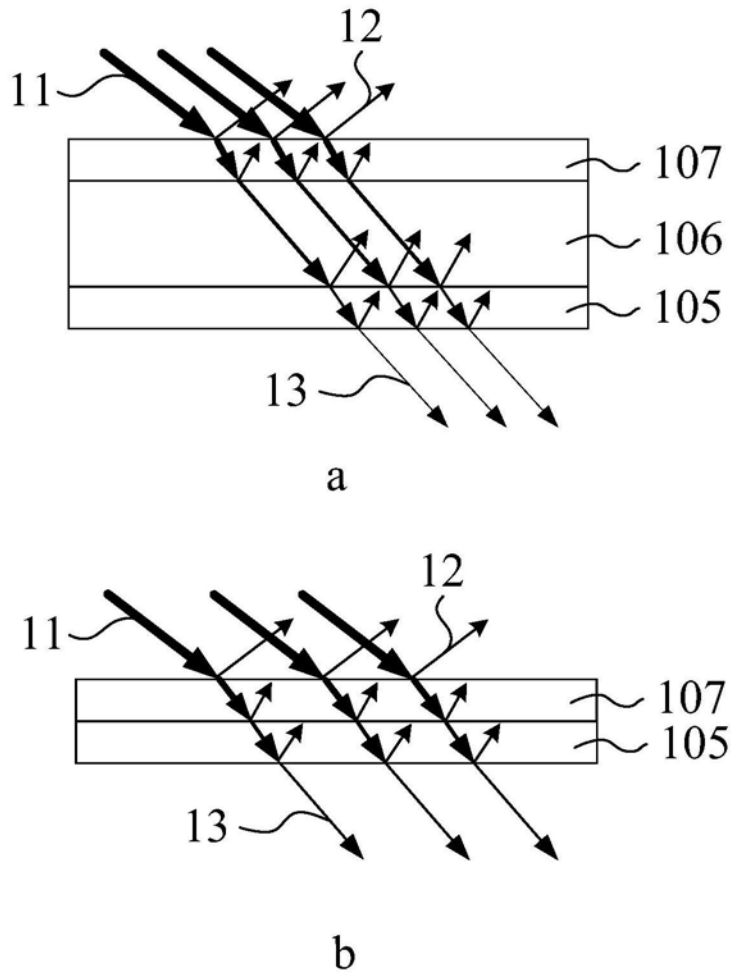


图5

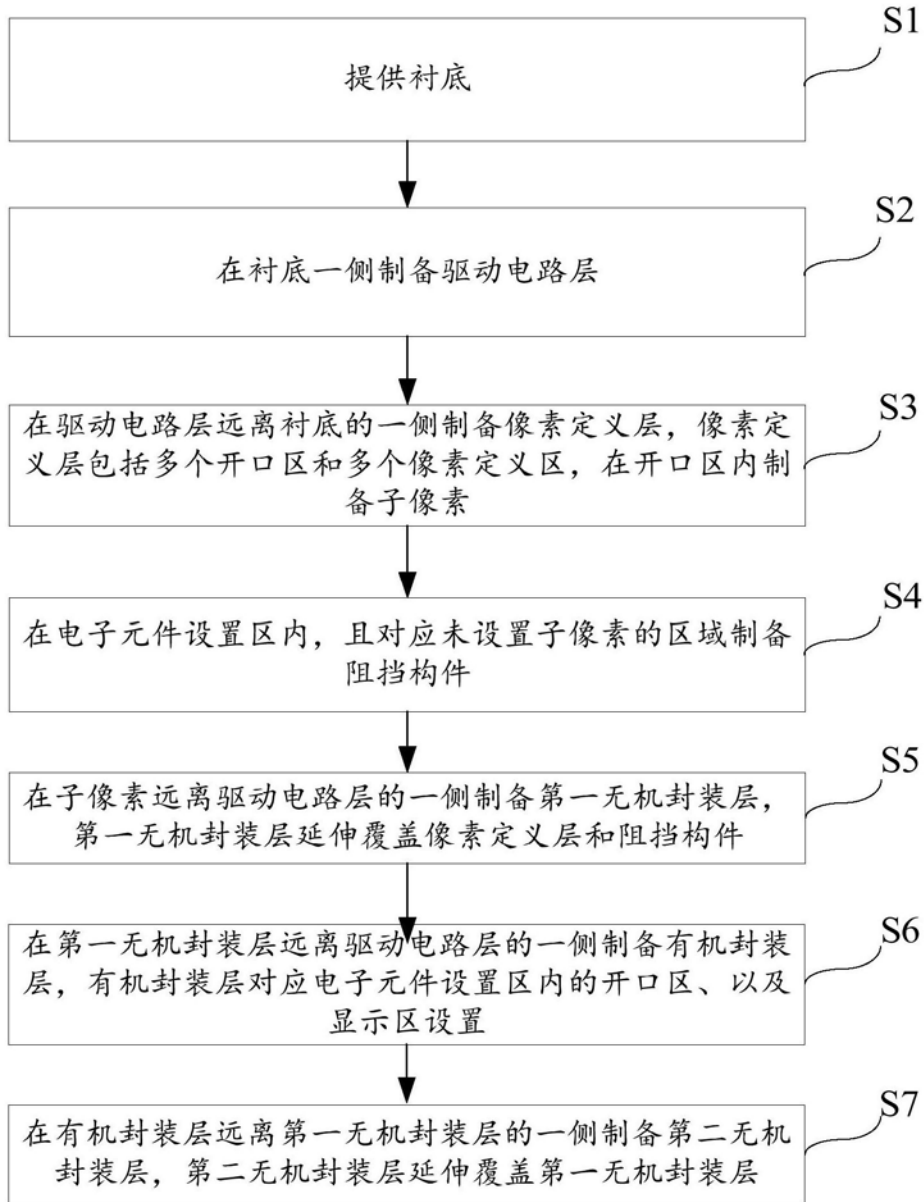


图6

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110993675A	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN201911321716.0	申请日	2019-12-20
[标]发明人	张明 杨杰		
发明人	张明 杨杰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	张晓薇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法，OLED显示面板包括显示区、以及对应电子元件设置位置的电子元件设置区，OLED显示面板包括层叠设置的衬底、驱动电路层、像素定义层、阻挡构件、第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层；像素定义层包括多个开口区和多个像素定义区，开口区内形成有子像素；阻挡构件形成在电子元件设置区内，且对应未设置子像素的区域设置；第一无机封装层形成在子像素上，且延伸覆盖像素定义层和阻挡构件；有机封装层形成在第一无机封装层上，且对应电子元件设置区内的开口区、以及显示区设置；第二无机封装层形成在有机封装层上，且延伸覆盖第一无机封装层。通过减少像素定义层上方膜层数量，提高了屏下摄像头的拍摄效果。

