



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111446265 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010380794.4

G09F 9/30(2006.01)

(22)申请日 2020.05.08

(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 孙小茜

(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 吕姝娟

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

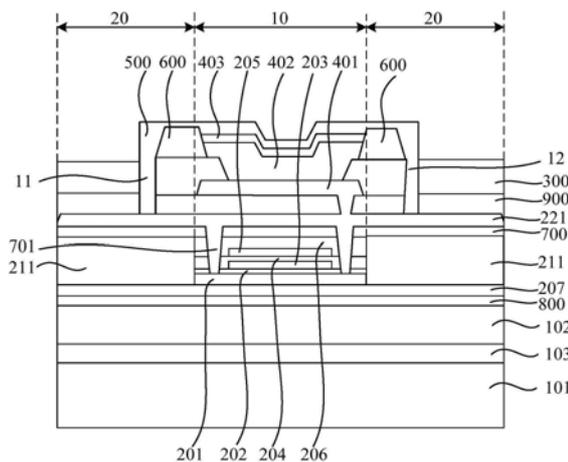
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法, OLED显示面板包括层叠设置的衬底、驱动电路层、像素定义层、发光功能层和封装层;驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于驱动功能层和柔性有机层远离衬底一侧的源漏极层;像素定义层包括多个开口区,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;发光功能层形成在驱动电路层远离衬底的一侧,且位于开口区内;封装层形成在发光功能层和像素定义层远离驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部,每个封装部通过第一通槽和第二通槽与源漏极层连接。本申请提高了弯折任意性。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:

衬底;

驱动电路层,形成在所述衬底一侧,包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层,所述驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,所述源漏极层通过所述驱动功能层中的第一过孔与所述有源层连接;

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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,所述像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;

发光功能层,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧,且位于所述开口区内;

封装层,形成在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部,每个封装部通过所述第一通槽和所述第二通槽与所述源漏极层连接。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括第一致密层,所述第一致密层形成在所述驱动功能层和所述柔性有机层与所述源漏极层之间,所述第一致密层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

3. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,在每个像素区内,所述OLED显示面板包括多个像素,在每个像素相邻两侧的像素定义层中形成有第三通槽和第四通槽,所述封装部包括多个相互独立且与所述像素对应的第一子封装部,所述第一子封装部通过所述第三通槽和所述第四通槽与所述源漏极层连接。

4. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,在每个像素区内,所述OLED显示面板包括多个子像素,在每个子像素相邻两侧的像素定义层中形成有第五通槽和第六通槽,所述封装部包括多个相互独立且与所述子像素对应的第二子封装部,所述第二子封装部通过所述第五通槽和所述第六通槽与所述源漏极层连接。

5. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述封装层的材料包括氧化铝。

6. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括第二致密层,所述第二致密层形成在所述衬底与所述驱动功能层和所述柔性有机层之间,所述第二致密层的材料包括氧化铝。

7. 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,所述驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层,所述驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,所述源漏极层通过所述驱动功能层中的第一过孔与所述有源层连接;

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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,所述像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;

在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备发光功能层,且所述发光功能层位于所述开口区内;

在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧制备封装层,所述封

装层包括多个独立的封装部,每个封装部通过所述第一通槽和所述第二通槽与所述源漏极层连接。

8.如权利要求7所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述衬底一侧制备驱动电路层,所述驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层的步骤,还包括:在所述驱动功能层和所述柔性有机层与所述源漏极层之间,使用原子沉积法制备第一致密层。

9.如权利要求7所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧制备封装层的步骤包括:使用原子沉积法制备所述封装层。

10.如权利要求9所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述使用原子沉积法制备所述封装层的步骤,包括:制备所述封装层,所述封装层的材料包括氧化铝。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

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

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,对面板的柔性要求越来越高。现有OLED显示面板的结构中存在多个无机层,无机层弯折性能较弱,难以满足显示面板的弯折任意性需求。

[0003] 因此,现有的OLED显示面板存在弯折性能不高的技术问题,需要改进。

发明内容

[0004] 本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法,以缓解现有OLED显示面板中弯折性能不高的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本申请提供的技术方案如下:

[0006] 本申请提供一种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,包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层,所述驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,所述源漏极层通过所述驱动功能层中的第一过孔与所述有源层连接;

[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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,所述像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;

[0010] 发光功能层,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧,且位于所述开口区内;

[0011] 封装层,形成在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部,每个封装部通过所述第一通槽和所述第二通槽与所述源漏极层连接。

[0012] 在本申请的OLED显示面板中,所述OLED显示面板还包括第一致密层,所述第一致密层形成在所述驱动功能层和所述柔性有机层与所述源漏极层之间,所述第一致密层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

[0013] 在本申请的OLED显示面板中,在每个像素区内,所述OLED显示面板包括多个像素,在每个像素相邻两侧的像素定义层中形成有第三通槽和第四通槽,所述封装部包括多个相互独立且与所述像素对应的第一子封装部,所述第一子封装部通过所述第三通槽和所述第四通槽与所述源漏极层连接。

[0014] 在本申请的OLED显示面板中,在每个像素区内,所述OLED显示面板包括多个子像素,在每个子像素相邻两侧的像素定义层中形成有第五通槽和第六通槽,所述封装部包括多个相互独立且与所述子像素对应的第二子封装部,所述第二子封装部通过所述第五通槽

和所述第六通槽与所述源漏极层连接。

[0015] 在本申请的OLED显示面板中,所述封装层的材料包括氧化铝。

[0016] 在本申请的OLED显示面板中,所述OLED显示面板还包括第二致密层,所述第二致密层形成在所述衬底与所述驱动功能层和所述柔性有机层之间,所述第二致密层的材料包括氧化铝。

[0017] 本申请还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括:

[0018] 提供衬底;

[0019] 在所述衬底一侧制备驱动电路层,所述驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层,所述驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,所述源漏极层通过所述驱动功能层中的第一过孔与所述有源层连接;

[0020] 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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,所述像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;

[0021] 在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备发光功能层,且所述发光功能层位于所述开口区内;

[0022] 在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧制备封装层,所述封装层包括多个独立的封装部,每个封装部通过所述第一通槽和所述第二通槽与所述源漏极层连接。

[0023] 在本申请的OLED显示面板的制备方法中,所述在所述衬底一侧制备驱动电路层,所述驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于所述驱动功能层和所述柔性有机层远离所述衬底一侧的源漏极层的步骤,还包括:在所述驱动功能层和所述柔性有机层与所述源漏极层之间,使用原子沉积法制备第一致密层。

[0024] 在本申请的OLED显示面板的制备方法中,所述在所述发光功能层和所述像素定义层远离所述驱动电路层的一侧制备封装层的步骤包括:使用原子沉积法制备所述封装层。

[0025] 在本申请的OLED显示面板的制备方法中,所述使用原子沉积法制备所述封装层的步骤,包括:制备所述封装层,所述封装层的材料包括氧化铝。

[0026] 本申请的有益效果:本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法,OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、像素定义层、发光功能层和封装层;驱动电路层形成在衬底一侧,包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于驱动功能层和柔性有机层远离衬底一侧的源漏极层,驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,源漏极层通过驱动功能层中的第一过孔与有源层连接;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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;发光功能层形成在驱动电路层远离衬底的一侧,且位于开口区内;封装层形成在发光功能层和像素定义层远离驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部,每个封装部通过第一通槽和第二通槽与源漏极层连接。本申请的驱动电路层中,将相邻行

像素之间的间隔区内设置为柔性有机层,并对各像素区内的像素进行单独封装,使得OLED显示面板中无机层减少,且相邻行像素之间可以呈现独立的盒式结构,因此提高了弯折任意性。

附图说明

[0027] 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。

[0028] 图1为本申请实施例提供的OLED显示面板的膜层结构示意图。

[0029] 图2为本申请实施例提供的OLED显示面板的第一种膜层叠加平面示意图。

[0030] 图3为本申请实施例提供的OLED显示面板的第二种膜层叠加平面示意图。

[0031] 图4为本申请实施例提供的OLED显示面板的第三种膜层叠加平面示意图。

[0032] 图5为本申请实施例提供的OLED显示面板的制备方法流程图。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法,以缓解现有OLED显示面板中弯折性能不高的技术问题。

[0039] 如图1所示,为本申请实施例提供的OLED显示面板的膜层结构示意图。OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、像素定义层300、发光功能层和封装层。

[0040] 驱动电路层形成在衬底一侧,包括位于每行像素所在的像素区10内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区20内的柔性有机层211、以及位于驱动功能层和柔性有机层211远离衬底一侧的源漏极层221,驱动功能层包括层叠设置的有源层201、第一栅绝缘层202、第一金属层203、第二栅绝缘层204、第二金属层105和层间介质层206,源漏极层221通过驱动功能层中的第一过孔701与有源层201连接;

[0041] 像素定义层300形成在驱动电路层远离衬底的一侧,像素定义层300包括多个开口区,在每个像素区10相邻两侧的间隔区20内,像素定义层300形成有第一通槽11和第二通槽12;

[0042] 发光功能层形成在驱动电路层远离衬底的一侧,且位于开口区内;

[0043] 封装层形成在发光功能层和像素定义层300远离驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部500,每个封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接。

[0044] 本申请中OLED显示面板为柔性面板时,衬底包括第一柔性衬底101和第二柔性衬底102,第一柔性衬底101和第二柔性衬底102的材料可以是聚酰亚胺、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。第一柔性衬底101和第二柔性衬底102之间设置有阻隔层103。

[0045] 在OLED显示面板中,包括阵列排布的多个像素,其中每行像素所在的区域为像素区10,相邻像素区之间的区域为间隔区20,像素区10和间隔区20交替设置。

[0046] 驱动电路层包括驱动功能层、柔性有机层211和源漏极层221,驱动功能层位于像素区10内,以顶栅型薄膜晶体管为例,驱动功能层自下而上依次包括有源层201、第一栅极绝缘层202、第一金属层203、第二栅极绝缘层204、第二金属层205和层间介质层206。

[0047] 通常情况下,在衬底上还形成有缓冲层207,缓冲层207为氮硅层、氧硅层和a-si层的三层结构。

[0048] 有源层201形成在缓冲层207上,有源层201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201还可以是多晶硅材料或其它材料。

[0049] 第一栅极绝缘层202形成在有源层201上,第一栅极绝缘层202的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0050] 第一金属层203形成在栅极绝缘层202上,第一金属层203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。第一金属层203经过蚀刻工艺图案化形成栅极、扫描线和存储电容的第一极板。

[0051] 第二栅极绝缘层204形成在第一金属层203上,第二栅极绝缘层204的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0052] 第二金属层205形成在第二栅极绝缘层204上,第二金属层205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。第二金属层205图案化形成存储电容的第二极板。

[0053] 层间介质层206形成在第二金属层205上,层间介质层206材料可为氧化硅或氮化硅等无机材料。

[0054] 在驱动功能层中,第一栅极绝缘层202、第二栅极绝缘层204和层间介质层206均为无机材料。

[0055] 在制作驱动功能层时,先整层制备驱动功能层,再将间隔区20内的驱动功能层刻蚀,使得驱动功能层仅保留位于像素区10内的部分,而在间隔区20内,填充柔性有机材料层211,且柔性有机材料层211与驱动功能层的高度相等。柔性有机材料使得OLED显示面板的弯折性能提高。

[0056] 源漏极层221形成在驱动功能层和柔性有机材料层211上,并通过第一过孔701与有源层201连接,与驱动功能层共同形成薄膜晶体管。源漏极层221为钛铝钛的叠层结构,经蚀刻工艺图案化形成各薄膜晶体管的源极、漏极和数据线。

[0057] 像素定义层300形成在驱动电路层上,包括多个开口区,每个开口区对应一个子像素。

[0058] 发光功能层包括层叠设置的第一电极401、发光材料层402和第二电极403,在形成像素定义层300之前,先在驱动电路层上形成第一电极401,第一电极40在驱动电路层上呈阵列分布,第一电极401通过平坦化层900中的第二过孔(图未示出)与源漏极层221连接,在本实施例中,第一电极112为阳极。

[0059] 像素定义层300形成在驱动电路层上,包括多个子像素定义部,每个子像素定义部位于相邻第一电极401之间的空白区内,相邻子像素定义部之间形成子像素区,子像素区将下方的第一电极401暴露出。

[0060] 发光材料层402包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,第二电极403形成在每个发光材料层402上,在本实施例中,第二电极403为阴极。

[0061] 在每个像素区10相邻两侧的间隔区20内,像素定义层300形成有第一通槽11和第二通槽12。由于每个像素区10对应一行像素,与该行像素相邻两侧均为间隔区20,间隔区20内像素定义层300形成的第一通槽11和第二通槽12,深度与像素定义层300和平坦化层900的厚度之和相等,第一通槽11形成在该行像素前侧的间隔区20内,第二通槽12形成在该行像素后侧的间隔区20内。

[0062] 在像素定义层300上,还设置有挡墙600,在后续OLED显示面板进行封装时,挡墙600和封装层共同作用,可以阻隔水氧入侵。

[0063] 封装层形成在发光功能层和像素定义层300远离驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部500,每个封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接。由于多个封装部500相互独立,每个封装部500均将像素区10内的各像素覆盖住,且各封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接后,每个像素区10内的像素实现了单独封

装,此外控制各像素的薄膜晶体管中的驱动功能层也位于像素区10内,整个OLED显示面板中的多行像素呈现多个相互独立的盒型结构。

[0064] 现有技术中,驱动电路层为整层设置,即在像素区10和间隔区20内都设置有第一栅极绝缘层202、第二栅极绝缘层204和层间介质层206等无机层,此外,封装层采用无机和有机叠层结构,也为整层设置,因此,现有技术中OLED显示面板的弯折性能不佳。

[0065] 本申请的驱动电路层中,将相邻行像素之间的间隔区20内设置为柔性有机层211,并对各像素区10内的像素进行单独封装,使得OLED显示面板中无机层减少,且相邻行像素之间可以呈现独立的盒式结构,因此提高了弯折任意性。

[0066] 在本申请中,封装层的材料包括氧化铝,采用原子沉积法形成,该方法形成的封装层具有致密结构,因此阻隔水氧的能力较好。封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接,因此封装部500和源漏极层221形成闭环结构,将像素区10内的像素包裹在内,由于源漏极层221为钛铝钛的叠层结构,钛氧化形成的氧化钛同样具有优异的阻隔水氧能力,因此各像素区10中单独封装的像素不会受到水氧入侵,封装效果较好。

[0067] 在一种实施例中,OLED显示面板还包括第一致密层700,第一致密层700形成在驱动功能层和柔性有机层211与源漏极层221之间,第一致密层700的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。第一致密层700材料为钝化层常用的材料,但采用原子沉积法形成,结构更为致密,因此阻隔水氧的能力较好,与源漏极层221、封装部500配合使用,使得封装的效果更好。

[0068] 在一种实施例中,OLED显示面板还包括第二致密层800,第二致密层800形成在衬底与驱动功能层和柔性有机层之间,第二致密层800的材料包括氧化铝。第二致密层800同样采用原子沉积法形成,设置在衬底上方,可以阻隔衬底下方的水氧入侵,进一步保护驱动电路层和像素。

[0069] 在每个像素区10内,各封装部500的结构有多种。在一种实施例中,每个封装部500用来封装一个像素区10内的一整行像素,如图2所示,为本申请实施例提供的OLED显示面板的第一种膜层叠加平面示意图。为方便表示,图2中仅示出了图1中的部分膜层。在图2中,OLED显示面板包括像素区10和间隔区20。

[0070] 在像素区10中,最下层为有源层201,有源层201上方为第一金属层203,第一金属层203图案化形成第一扫描线2031、第二扫描线2032、发光控制线2033、第三扫描线2034和存储电容的第一极板2035,第一金属层203上方为第二金属层205,图案化形成存储电容的第二极板。

[0071] 在间隔区20中,设置有柔性有机层211。

[0072] 第二金属层205上方为第一致密层700和源漏极层221,源漏极层221图案化形成多条数据线,数据线同时形成在像素区10和间隔区20中。

[0073] 第一电极401通过第二过孔(图未示出)与源漏极层221连接,在第一电极401上方为发光材料层402,在像素区10内,每个子像素对应一个发光材料层402。

[0074] 此时,第一通槽11形成在该行像素前侧的像素定义层300中,且为整行设置,第二通槽12形成在该行像素后侧的像素定义层300中,且同样为整行设置,封装部500通过第一通槽11、第二通槽12、以及像素区10最左侧和最右侧中的另外两个通槽,将整行像素封装成盒状。在本实施例中,封装部500对每个像素区10中所有像素一起封装,实现各行像素之间

的独立,使得OLED显示面板在弯折时,可以实现相邻行像素之间区域的任意弯折。

[0075] 如图3所示,为本申请实施例中OLED显示面板的第二种膜层叠加平面示意图。与图2中结构不同之处在于,本实施例中对像素区10内的各像素进行单独封装,实现各像素之间的独立。

[0076] 在每个像素区10内,OLED显示面板包括多个像素,在每个像素相邻两侧的像素定义层中形成有第三通槽13和第四通槽14,封装部500包括多个相互独立且与像素对应的第一子封装部,第一子封装部通过第三通槽13和第四通槽14与源漏极层221连接。

[0077] 此时,第一通槽11形成在该行像素前侧的像素定义层300中,且为多段式设置,即形成有多个第一通槽11,每个第一通槽11对应一个像素,多个第一通槽11之间相互分离,第二通槽12形成在该行像素后侧的像素定义层300中,且同样为多段式设置,即形成有多个第二通槽12,每个第二通槽12对应一个像素,多个第二通槽12之间相互分离,第一子封装部通过第一通槽11、第二通槽12、第三通槽13、第四通槽14与源漏极层211连接,将每个像素区10中每个像素封装成盒状。在本实施例中,封装部500对每个像素区10中各像素单独封装,实现各行像素之间的独立以及每行中各像素之间的独立,使得OLED显示面板在弯折时,可以实现相邻行像素之间区域和每行中各像素之间区域的任意弯折。

[0078] 如图4所示,为本申请实施例中OLED显示面板的第三种膜层叠加平面示意图。与图3中结构不同之处在于,本实施例中对像素区10内的各子像素进行单独封装,实现各子像素之间的独立。

[0079] 在每个像素区内,OLED显示面板包括多个子像素,在每个子像素相邻两侧的像素定义层中形成有第五通槽15和第六通槽16,封装部500包括多个相互独立且与子像素对应的第二子封装部,第二子封装部通过第五通槽15和第六通槽16与源漏极层211连接。

[0080] 本实施例中以每个像素包括三个子像素为例进行说明,三个子像素分别为R子像素、G子像素和B子像素,但本申请不以此为限,每个像素还可以包括四个子像素,如R、G、B、W子像素等。

[0081] 此时,第一通槽11形成在该行像素前侧的像素定义层300中,且为多段式设置,即形成有多个第一通槽11,每个第一通槽11对应一个子像素,多个第一通槽11之间相互分离,第二通槽12形成在该行像素后侧的像素定义层300中,且同样为多段式设置,即形成有多个第二通槽12,每个第二通槽12对应一个子像素,多个第二通槽12之间相互分离,第二子封装部通过第一通槽11、第二通槽12、第五通槽15、第六通槽16与源漏极层211连接,将每个像素区10中每个子像素封装成盒状。在本实施例中,封装部500对每个像素区10中各子像素单独封装,实现各行像素之间的独立以及每行中各子像素之间的独立,使得OLED显示面板在弯折时,可以实现相邻行像素之间区域和每行中各子像素之间区域的任意弯折。由于子像素为显示画面时的最小发光单元,将各子像素单独封装后的效果最佳。

[0082] 由上述实施例可知,本申请的驱动电路层中,将相邻行像素之间的间隔区内设置为柔性有机层,并对各像素区内的像素进行单独封装,使得OLED显示面板中无机层减少,且相邻行像素之间可以呈现独立的盒式结构,提高了弯折任意性。对每个像素区中的各像素和各子像素,也可以实现更进一步的独立封装,进一步提高弯折任意性,使得OLED显示面板能够满足柔性化的各种需求。

[0083] 此外,对于第一金属层203和第二金属层205,也可以考虑使用原子沉积技术形成,

从而达到任意弯折且实现高介电常数器件设计,提高产品特性。

[0084] 如图5所示,本申请还提供一种OLED显示面板的制备方法,步骤包括:

[0085] S501:提供衬底;

[0086] S502:在衬底一侧制备驱动电路层,驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于驱动功能层和柔性有机层远离衬底一侧的源漏极层,驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层,源漏极层通过驱动功能层中的第一过孔与有源层连接;

[0087] S503: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,在每个像素区相邻两侧的间隔区内,像素定义层形成有第一通槽和第二通槽;

[0088] S504:在驱动电路层远离衬底的一侧制备发光功能层,且发光功能层位于开口区内;

[0089] S505:在发光功能层和像素定义层远离驱动电路层的一侧制备封装层,封装层包括多个独立的封装部,每个封装部通过第一通槽和第二通槽与源漏极层连接。

[0090] 下面结合图1至图4对该方法进行具体说明。

[0091] 在S501中,提供衬底。如图1所示,本申请中OLED显示面板为柔性面板时,衬底包括第一柔性衬底101和第二柔性衬底102,第一柔性衬底101和第二柔性衬底102之间设置有阻隔层103。

[0092] 在S502中,制备驱动电路层。如图1所示,驱动电路层包括驱动功能层、柔性有机层211和源漏极层221,驱动功能层位于像素区10内,以顶栅型薄膜晶体管为例,驱动功能层自下而上依次包括有源层201、第一栅极绝缘层202、第一金属层203、第二栅极绝缘层204、第二金属层205和层间介质层206。通常情况下,在衬底上还形成有缓冲层207,缓冲层207为氮硅层、氧硅层和a-si层的三层结构。在驱动功能层中,第一栅极绝缘层202、第二栅极绝缘层204和层间介质层206均为无机材料。

[0093] 在制作驱动功能层时,先整层制备驱动功能层,再将间隔区20内的驱动功能层刻蚀,使得驱动功能层仅保留位于像素区10内的部分,而在间隔区20内,填充柔性有机材料层211,且柔性有机材料层211与驱动功能层的高度相等。柔性有机材料使得OLED显示面板的弯折性能提高。

[0094] 源漏极层221形成在驱动功能层和柔性有机材料层211上,并通过第一过孔701与有源层201连接,与驱动功能层共同形成薄膜晶体管。源漏极层221为钛铝钛的叠层结构,经蚀刻工艺图案化形成各薄膜晶体管的源极、漏极和数据线。

[0095] 在一种实施例中,OLED显示面板还包括第一致密层700,第一致密层700形成在驱动功能层和柔性有机层211与源漏极层221之间,第一致密层700的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。第一致密层700材料为钝化层常用的材料,但采用原子沉积法形成,结构更为致密,因此阻隔水氧的能力较好,与源漏极层221、封装部500配合使用,使得封装的效果更好。

[0096] 在一种实施例中,OLED显示面板还包括第二致密层800,第二致密层800形成在衬底与驱动功能层和柔性有机层之间,第二致密层800的材料包括氧化铝。第二致密层800同样采用原子沉积法形成,设置在衬底上方,可以阻隔衬底下方的水氧入侵,进一步保护驱动

电路层和像素。

[0097] 在S503和S504中,制备像素定义层和发光功能层。如图1所示,像素定义层300形成在驱动电路层上,包括多个开口区,每个开口区对应一个子像素。

[0098] 发光功能层包括层叠设置的第一电极401、发光材料层402和第二电极403,在形成像素定义层300之前,先在驱动电路层上形成第一电极401,第一电极401在驱动电路层上呈阵列分布,第一电极401通过平坦化层900中的第二过孔(图未示出)与源漏极层221连接,在本实施例中,第一电极401为阳极。

[0099] 像素定义层300形成在驱动电路层上,包括多个子像素定义部,每个子像素定义部位于相邻第一电极401之间的空白区内,相邻子像素定义部之间形成子像素区,子像素区将下方的第一电极401暴露出。

[0100] 发光材料层402包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层,第二电极403形成在每个发光材料层402上,在本实施例中,第二电极403为阴极。

[0101] 在每个像素区10相邻两侧的间隔区20内,像素定义层300形成有第一通槽11和第二通槽12。由于每个像素区10对应一行像素,与该行像素相邻两侧均为间隔区20,间隔区20内像素定义层300形成的第一通槽11和第二通槽12,深度与像素定义层300和平坦化层900的厚度之和相等,第一通槽11形成在该行像素前侧的间隔区20内,第二通槽12形成在该行像素后侧的间隔区20内。

[0102] 在像素定义层300上,还设置有挡墙600,在后续OLED显示面板进行封装时,挡墙600和封装层共同作用,可以阻隔水氧入侵。

[0103] 在S505中,制备封装层。如图1所示,封装层形成在发光功能层和像素定义层300远离驱动电路层的一侧,包括多个独立的封装部500,每个封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接。由于多个封装部500相互独立,每个封装部500均将像素区10内的各像素覆盖住,且各封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接后,每个像素区10内的像素实现了单独封装,此外控制各像素的薄膜晶体管中的驱动功能层也位于像素区10内,整个OLED显示面板中的多行像素呈现多个相互独立的盒型结构。

[0104] 在本申请中,封装层的材料包括氧化铝,采用原子沉积法形成,该方法形成的封装层具有致密结构,因此阻隔水氧的能力较好。封装部500通过第一通槽11和第二通槽12与源漏极层221连接,因此封装部500和源漏极层221形成闭环结构,将像素区10内的像素包裹在内,由于源漏极层221为钛铝钛的叠层结构,钛氧化形成的氧化钛同样具有优异的阻隔水氧能力,因此各像素区10中单独封装的像素不会受到水氧入侵,封装效果较好。

[0105] 现有技术中,驱动电路层为整层设置,即在像素区10和间隔区20内都设置有第一栅极绝缘层202、第二栅极绝缘层204和层间介质层206等无机层,此外,封装层采用无机和有机叠层结构,也为整层设置,因此,现有技术中OLED显示面板的弯折性能不佳。

[0106] 本申请中,将相邻行像素之间的间隔区20内设置为柔性有机层211,并对各像素区10内的像素进行单独封装,使得OLED显示面板中无机层减少,且相邻行像素之间可以呈现独立的盒式结构,因此提高了弯折任意性。此外,如图2至4中所示,对每个像素区中的各像素和各子像素,也可以实现更进一步的独立封装,进一步提高弯折任意性,使得OLED显示面板能够满足柔性化的各种需求。

[0107] 根据上述实施例可知：

[0108] 本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法，OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、像素定义层、发光功能层和封装层；驱动电路层形成在衬底一侧，包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于驱动功能层和柔性有机层远离衬底一侧的源漏极层，驱动功能层包括层叠设置的有源层、第一栅绝缘层、第一金属层、第二栅绝缘层、第二金属层和层间介质层，源漏极层通过驱动功能层中的第一过孔与有源层连接；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，在每个像素区相邻两侧的间隔区内，像素定义层形成有第一通槽和第二通槽；发光功能层形成在驱动电路层远离衬底的一侧，且位于开口区内；封装层形成在发光功能层和像素定义层远离驱动电路层的一侧，包括多个独立的封装部，每个封装部通过第一通槽和第二通槽与源漏极层连接。本申请的驱动电路层中，将相邻行像素之间的间隔区内设置为柔性有机层，并对各像素区内的像素进行单独封装，使得OLED显示面板中无机层减少，且相邻行像素之间可以呈现独立的盒式结构，因此提高了弯折任意性。

[0109] 综上所述，虽然本申请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申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

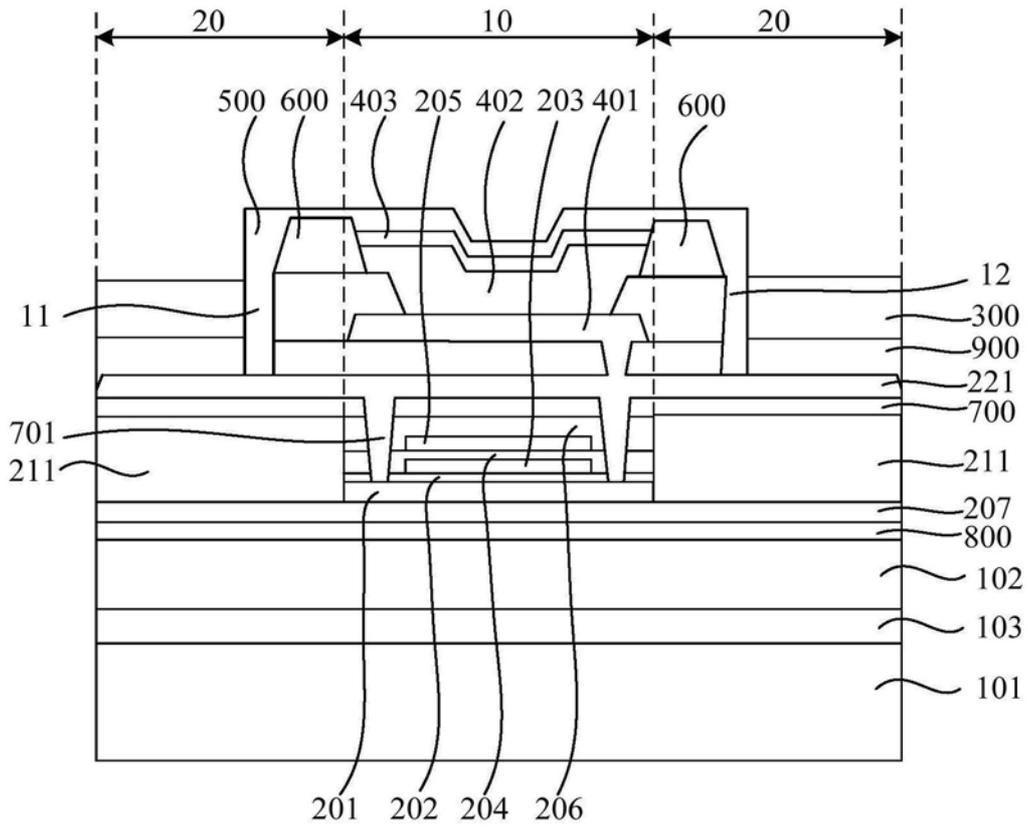


图1

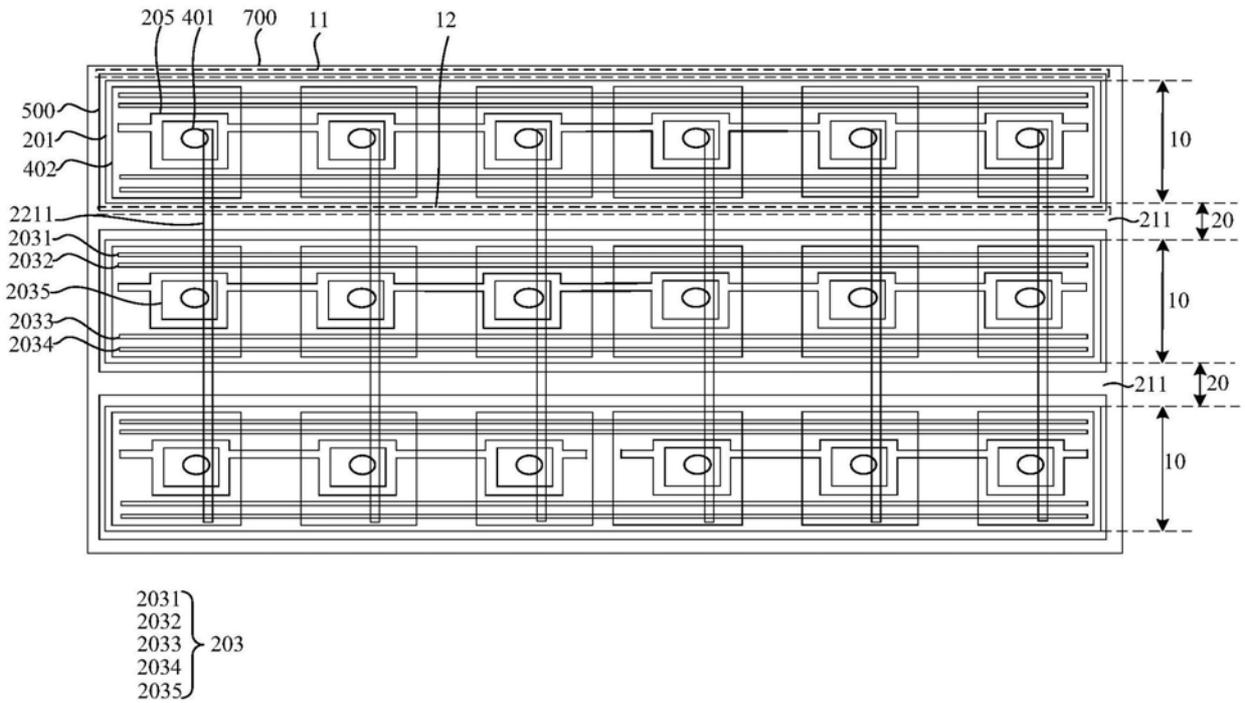


图2

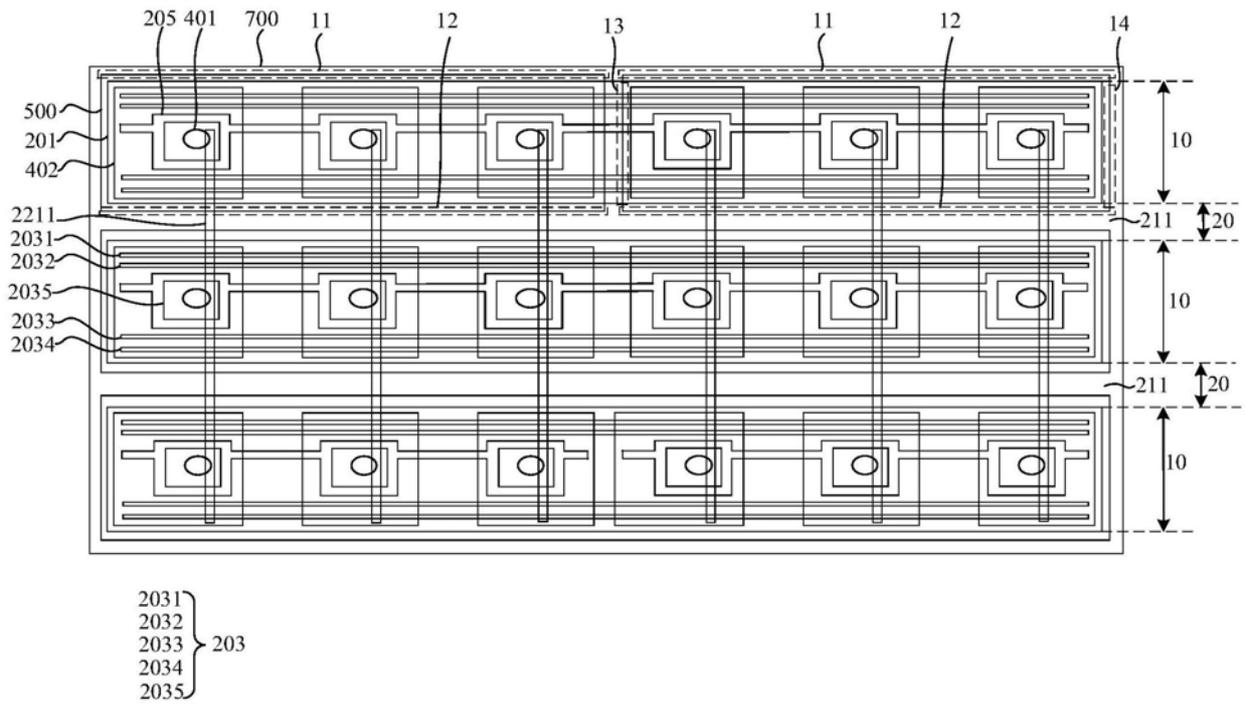


图3

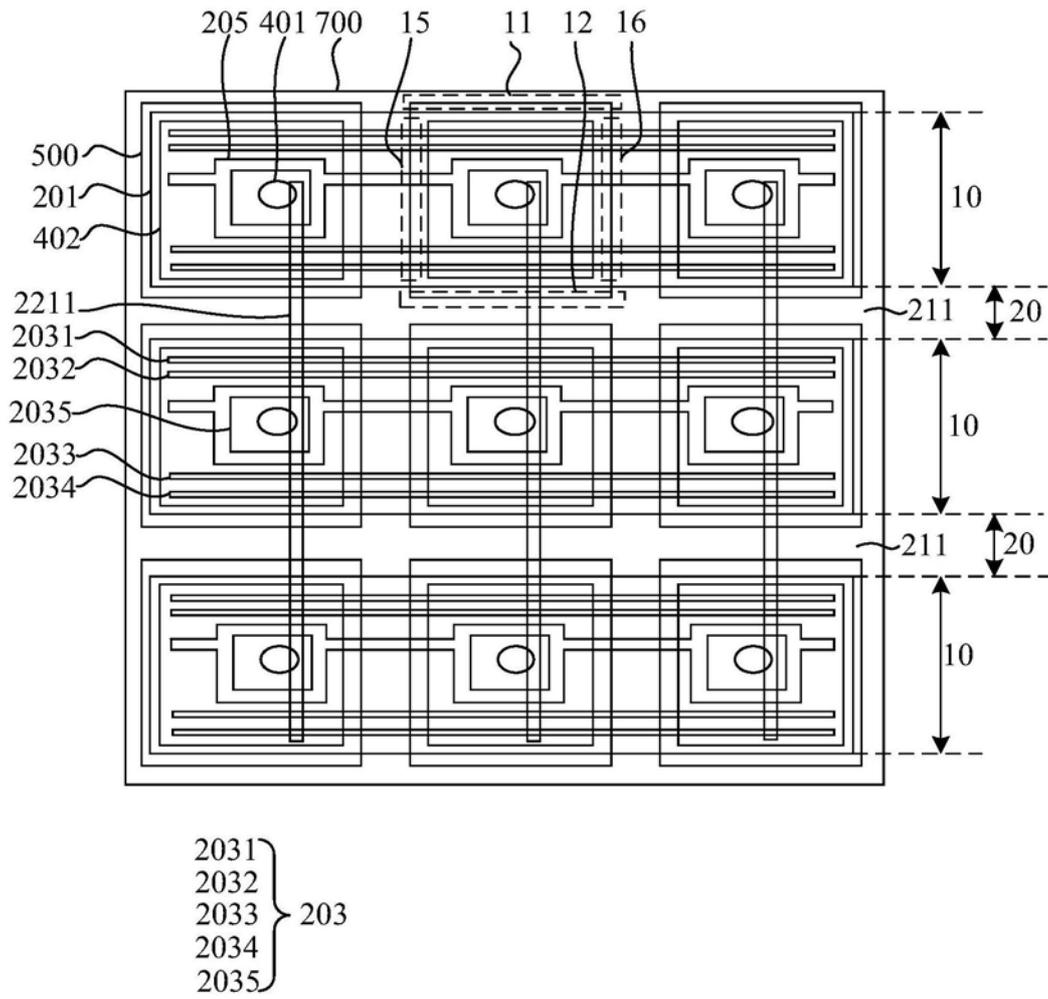


图4

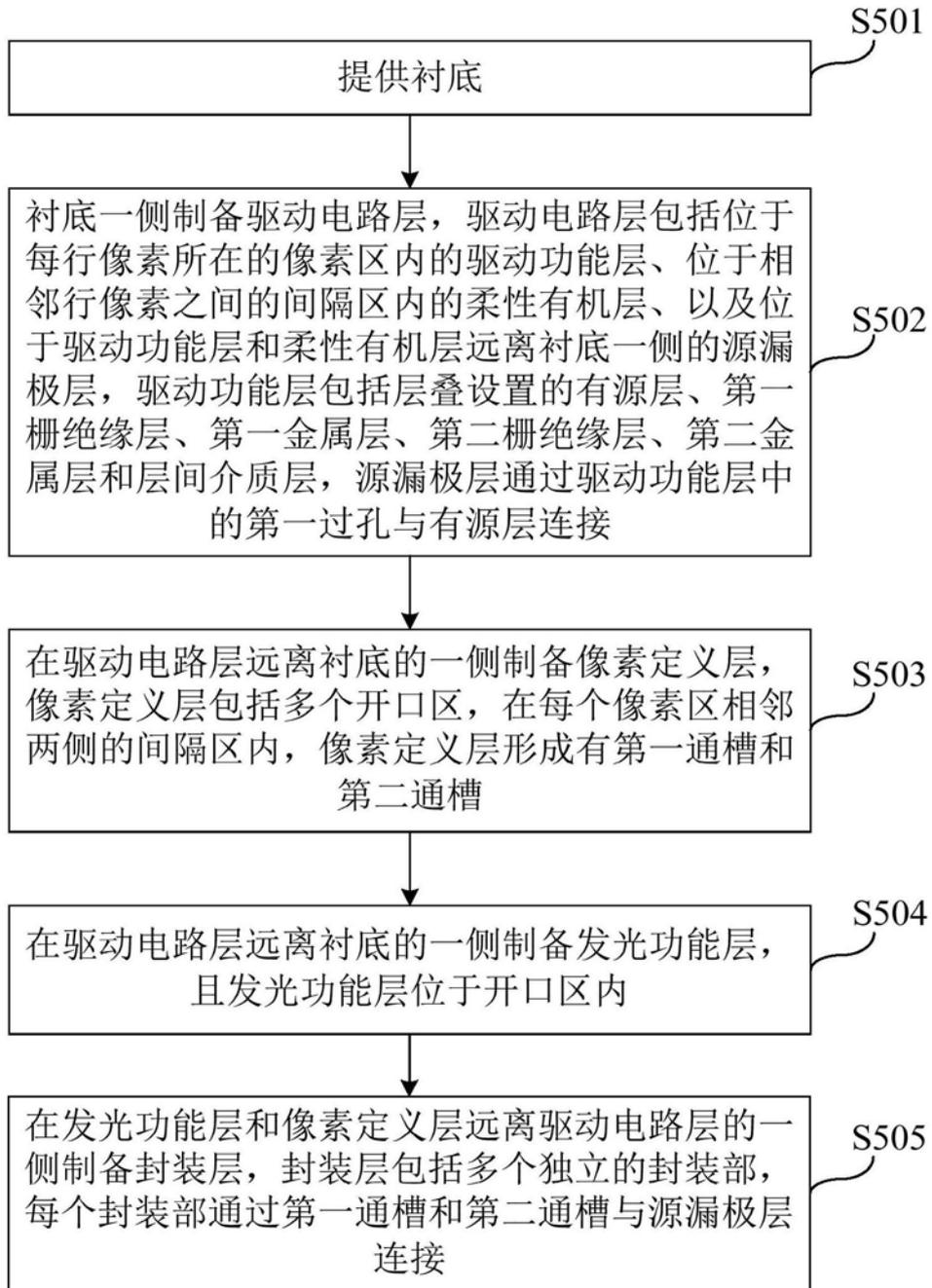


图5

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN111446265A	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN202010380794.4	申请日	2020-05-08
[标]发明人	孙小茜		
发明人	孙小茜		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L51/56 G09F9/30		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种OLED显示面板及其制备方法，OLED显示面板包括层叠设置的衬底、驱动电路层、像素定义层、发光功能层和封装层；驱动电路层包括位于每行像素所在的像素区内的驱动功能层、位于相邻行像素之间的间隔区内的柔性有机层、以及位于驱动功能层和柔性有机层远离衬底一侧的源漏极层；像素定义层包括多个开口区，在每个像素区相邻两侧的间隔区内，像素定义层形成有第一通槽和第二通槽；发光功能层形成在驱动电路层远离衬底的一侧，且位于开口区内；封装层形成在发光功能层和像素定义层远离驱动电路层的一侧，包括多个独立的封装部，每个封装部通过第一通槽和第二通槽与源漏极层连接。本申请提高了弯折任意性。

