



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110473898 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910695007.2

(22) 申请日 2019.07.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110473898 A

(43) 申请公布日 2019.11.19

(73) 专利权人 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 孙佳佳

(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 黃威

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110048005 A, 2019.07.23

CN 107275361 A, 2017.10.20

CN 109801950 A, 2019.05.24

审查员 张斌

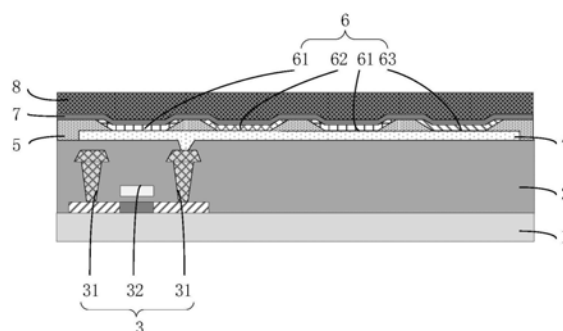
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示面板及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法,本发明通过减少屏下摄像头区域下方阵列层中的薄膜晶体管的数量,减少金属走线的数量,来提高阵列层整体的光透过率,同时对屏下摄像头区域对应位置的阴极层进行图案化处理,以提高阴极层的光透过率,从而实现屏下摄像头区域清晰成像的同时,屏下摄像头区域的有机发光二极管显示面板也能正常显示。



1. 一种有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述显示面板设有一屏下摄像头区域, 所述屏下摄像头区域包括多个像素单元, 所述显示面板还包括:

柔性基板;

阵列层, 设于所述柔性基板上, 所述阵列层位于每一所述像素单元对应位置仅设有一薄膜晶体管;

阳极层, 设于所述阵列层上, 并与所述薄膜晶体管相连;

像素定义层和有机发光层, 间隔设于所述阳极层上; 以及

阴极层, 设置于所述像素定义层和所述有机发光层上, 所述阴极层包括图案化阴极部和非图案化阴极部, 其中所述图案化阴极部的位置与所述屏下摄像头区域对应。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 还包括一封装层, 覆盖在所述阴极层上。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素, 所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别对应的阳极通过所述阳极层相互连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述第一子像素为绿色子像素, 所述第二子像素为蓝色子像素, 所述第三子像素为红色子像素, 其中所述第一子像素的数量为两个, 所述第二子像素的数量为一个, 所述第三子像素的数量为一个。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述图案化阴极部包括多个子阴极部, 且分别与所述像素单元中的所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素对应, 每一所述子阴极部相互连接; 所述图案化阴极部与所述非图案化阴极部相互连接。

6. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法, 其特征在于, 所述制作方法适用于一有机发光二极管显示面板, 其中在所述有机发光二极管显示面板上设置一屏下摄像头区域, 所述屏下摄像头区域包括多个像素单元, 所述制作方法包括以下步骤:

提供一柔性基板;

在所述柔性基板上形成阵列层, 在所述阵列层位于每一所述像素单元对应位置仅设置一个薄膜晶体管;

在所述阵列层上形成阳极层;

在所述阳极层上形成像素定义层及有机发光层, 所述像素定义层和所述有机发光层间隔设于所述阳极层上; 以及

在所述像素定义层及所述有机发光层上形成阴极层, 在所述阴极层上形成图案化阴极部和非图案化阴极部, 其中所述图案化阴极部的位置与所述屏下摄像头区域对应; 以及

在所述阴极层上形成封装层, 覆盖所述阴极层。

7. 根据权利要求6所述的制作方法, 其特征在于, 所述阳极层通过设置于所述阵列层内的一过孔与所述薄膜晶体管相连。

8. 根据权利要求6所述的制作方法, 其特征在于, 每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素, 所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别对应的阳极通过所述阳极层相互连接。

9. 根据权利要求8所述的制作方法, 其特征在于, 所述第一子像素为绿色子像素, 所述

第二子像素为蓝色子像素,所述第三子像素为红色子像素,其中所述第一子像素的数量为两个,所述第二子像素的数量为一个,所述第三子像素的数量为一个。

10.根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述图案化阴极部包括多个子阴极部,且分别与所述像素单元中的所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素对应,每一所述子阴极部相互连接;所述图案化阴极部与所述非图案化阴极部相互连接。

有机发光二极管显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于柔性显示领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)器件因其较传统液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)相比具有重量轻巧,广视角,响应时间快,耐低温,发光效率高等优点,因此在显示行业一直被视其为下一代新型显示技术,特别是OLED可以在柔性基板上做成能弯曲的柔性显示屏,这更是OLED显示面板的巨大优势。为提高OLED面板的屏占比,面板厂商相继推出屏内挖孔等产品,在挖孔处下方放置前置摄像头,通过去除屏下摄像头(Camera Under Panel,CUP)区域的OLED膜层以保证前置摄像头成像时具备足够的光线,从而实现前置摄像头正常成像。然而,由于去除了CUP区域的OLED膜层,使得此区域无法显示画面。

[0003] 因此,有必要开发出一种CUP区域可显示的OLED面板来实现真正的“CUP全面屏”。

发明内容

[0004] 根据本发明的一方面,本发明提供一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板设有一屏下摄像头区域,所述屏下摄像头区域包括多个像素单元,所述显示面板还包括:柔性基板;阵列层,设于所述柔性基板上,所述阵列层位于每一所述像素单元对应位置仅设有一薄膜晶体管;阳极层,设于所述阵列层上,并与所述薄膜晶体管相连;像素定义层和有机发光层,间隔设于所述阳极层上;以及阴极层,设置于所述像素定义层和所述有机发光层上,所述阴极层包括图案化阴极部和非图案化阴极部,其中所述图案化阴极部的位置与所述屏下摄像头区域对应。

[0005] 进一步地,所述有机发光二极管显示面板还包括一封装层,覆盖在所述阴极层上。

[0006] 进一步地,每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别对应的阳极通过所述阳极层相互连接。

[0007] 进一步地,所述第一子像素为绿色子像素,所述第二子像素为蓝色子像素,所述第三子像素为红色子像素,其中所述第一子像素的数量为两个,所述第二子像素的数量为一个,所述第三子像素的数量为一个。

[0008] 进一步地,所述图案化阴极部包括多个子阴极部,且分别与所述像素单元中的所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素对应,每一所述子阴极部相互连接;所述图案化阴极部与所述非图案化阴极部相互连接。

[0009] 根据本发明的另一方面,本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的制作方法,所述制作方法适用于一有机发光二极管显示面板,其中在所述有机发光二极管显示面板上设置一屏下摄像头区域,所述屏下摄像头区域包括多个像素单元,所述制作方法包括以下步骤:提供一柔性基板;在所述柔性基板上形成阵列层,在所述阵列层位于每一所述像

素单元对应位置仅设置一个薄膜晶体管；在所述阵列层上形成阳极层；在所述阳极层上形成像素定义层及有机发光层；在所述像素定义层及所述有机发光层上形成阴极层，在所述阴极层上形成图案化阴极部和非图案化阴极部，其中所述图案化阴极部的位置与所述屏下摄像头区域对应；以及在所述阴极层上形成封装层，覆盖所述阴极层。

[0010] 进一步地，所述阳极层通过设置于所述阵列层内的一过孔与所述薄膜晶体管相连。

[0011] 进一步地，每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素，所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别对应的阳极通过所述阳极层相互连接。

[0012] 进一步地，所述第一子像素为绿色子像素，所述第二子像素为蓝色子像素，所述第三子像素为红色子像素，其中所述第一子像素的数量为两个，所述第二子像素的数量为一个，所述第三子像素的数量为一个。

[0013] 进一步地，所述图案化阴极部包括多个子阴极部，且分别与所述像素单元中的所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素对应，每一所述子阴极部相互连接；所述图案化阴极部与所述非图案化阴极部相互连接。

[0014] 本发明通过减少CUP区域下方阵列层中的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)的数量，减少金属走线的数量，来提高阵列层整体的光透过率，同时对CUP区域对应位置的阴极层进行图案化处理，以提高阴极层的光透过率，从而实现CUP区域清晰成像的同时，CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。

附图说明

[0015] 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其有益效果显而易见。

[0016] 图1是本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板的结构示意图。

[0017] 图2是本发明实施例提供的CUP区域下阴极层的结构示意图。

[0018] 图3a是本发明一实施例提供的CUP区域下阴极层连接方式的结构示意图。

[0019] 图3b是本发明一实施例提供的CUP区域下阳极层连接方式的结构示意图。

[0020] 图4a是本发明另一实施例提供的CUP区域下阴极层连接方式的结构示意图。

[0021] 图4b是本发明另一实施例提供的CUP区域下阳极层连接方式的结构示意图。

[0022] 图5a是本发明又一实施例提供的CUP区域下阴极层连接方式的结构示意图。

[0023] 图5b是本发明又一实施例提供的CUP区域下阳极层连接方式的结构示意图。

[0024] 图6是本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板的制作方法的流程示意图。

[0025] 图7至图12是本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板的形成方法示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等

(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排除他的包含。

[0028] 在本发明说明书中,下文论述的附图以及用来描述本发明公开的原理的各实施例仅用于说明,而不应解释为限制本发明公开的范围。所属领域的技术人员将理解,本发明的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式,在附图中示出了这些实施方式的实例。此外,将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。

[0029] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0030] 如图1所示,本发明实施例提供一种有机发光二极管显示面板,包括:柔性基板1、阵列层2、薄膜晶体管3、源漏极31、栅极32、阳极4、像素定义层5、有机发光层6、第一子像素61、第二子像素62、第三子像素63、阴极层7以及封装层8。

[0031] 有机发光二极管显示面板设有一屏下摄像头区域,该屏下摄像头区域包括多个像素单元。其中像素单元包括阳极层4、像素定义层5、有机发光层6与阴极层7。每一像素单元包括第一子像素61、第二子像素62和第三子像素63,本实施例提供的第一子像素61为绿色子像素,第二子像素62为蓝色子像素,第三子像素63为红色子像素,其中第一子像素61的数量为两个,第二子像素62的数量为一个,第三子像素63的数量为一个。需要说明的是,像素的排布不限于本实施例提供的方式,还可以为其他任意方式。

[0032] 阵列层2设于柔性基板1上,且阵列层2位于像素单元对应位置仅设有一薄膜晶体管3,这样可以减少金属走线的数量,从而提高阵列层2整体的光透过率,从而实现CUP区域清晰成像的同时,CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。其中薄膜晶体管3包括源漏极31和栅极32,阵列层2在源漏极31对应位置设有一过孔,便于与阳极层4连接。

[0033] 阳极层4设于阵列层2上,并通过设置于阵列层2内的一过孔与薄膜晶体管3的源漏极31相连。阳极层4将第一子像素61、第二子像素62和第三子像素63分别对应的阳极相互连接,使得原先可独立发光的四个子像素变为同时发光,即两个绿色子像素、一个蓝色子像素和一个红色子像素同时发光,其光为白光。由于CUP区域内的像素单元内的子像素均同时亮或同时灭,使得此区域的显示为黑白显示,此显示可应用于OLED面板上方的状态栏,可用于显示电量、4G信号、闹钟、蓝牙等图案。

[0034] 像素定义层5和有机发光层6间隔设于阳极层4上。

[0035] 阴极层7设置于像素定义层5和有机发光层6上,阴极层7包括图案化阴极部71和非图案化阴极部72,如图2所示。其中图案化阴极部71的位置与屏下摄像头区域对应,阴极层7进行图案化处理,以提高阴极层7的光透过率,从而实现CUP区域清晰成像的同时,CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。在现有技术中,阴极为金属层,整面镀膜,光透过率仅为40%。而在本发明中,所述阴极进行图案化处理,提高了阴极层7的光透过率。

[0036] 在本发明实施例中,图案化阴极部71包括多个子阴极部,且分别与像素单元中的第一子像素61、第二子像素62和第三子像素63对应,每一子阴极部相互连接,保留原先子像素的阴极相互导通这一特性。图案化阴极部71的边缘与非图案化阴极部72相互连接,从而保证OLED显示面板整面阴极层7相互连接。

[0037] 如图3a所示,CUP区域下子像素的阴极可以为直线连接。如图3b所示,CUP区域下子像素的阳极可以为直线连接。

[0038] 如图4a所示,CUP区域下子像素的阴极可以为非直线连接。如图4b所示,CUP区域下子像素的阳极可以为直线连接。

[0039] 如图5a所示,CUP区域下子像素的阴极可以为非直线连接。如图5b所示,CUP区域下子像素的阳极可以为极非直线连接。

[0040] 如图6所示,为发光二极管显示面板的制作方法,该方法适用于一有机发光二极管显示面板,其中在所述有机发光二极管显示面板上设置一屏下摄像头区域,该屏下摄像头区域包括多个像素单元。所述制作方法包括以下步骤:

[0041] 步骤S10提供一柔性基板,如图7所示。

[0042] 步骤S20在所述柔性基板上形成阵列层,在所述阵列层位于所述像素单元对应位置仅设置一个薄膜晶体管,如图8所示。

[0043] 具体的,在所述阵列层位于所述像素单元对应位置仅设置一个薄膜晶体管,减少金属走线的数量,从而提高阵列层2整体的光透过率,从而实现CUP区域清晰成像的同时,CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。其中薄膜晶体管3包括源漏极31和栅极32,阵列层2在源漏极31对应位置设有一过孔,便于与阳极层4连接。

[0044] 步骤S30在所述阵列层上形成阳极层,如图9所示。阳极层4通过设置于阵列层2内的一过孔与薄膜晶体管3相连。

[0045] 另外,还可以通过刻蚀或掩模板使得阳极层4将第一子像素61、第二子像素62和第三子像素63分别对应的阳极相互连接,使得原先可独立发光的四个子像素变为同时发光,即两个绿色子像素、一个蓝色子像素和一个红色子像素同时发光,其光为白光。由于CUP区域内的像素单元内的子像素均同时亮或同时灭,使得此区域的显示为黑白显示,此显示可应用于OLED面板上方的状态栏,可用于显示电量、4G信号、闹钟、蓝牙等图案。

[0046] 步骤S40在所述阳极层上形成像素定义层及有机发光层,如图10所示。

[0047] 步骤S50在所述像素定义层及所述有机发光层上形成阴极层,在所述阴极层上形成图案化阴极部和非图案化阴极部,其中所述图案化阴极部的位置与所述屏下摄像头区域对应,如图11所示。

[0048] 其中,阴极层7通过刻蚀或掩模板得到图案化阴极部71和非图案化阴极部72,如图2所示。其中图案化阴极部71的位置与屏下摄像头区域对应,阴极层7进行图案化处理,以提高阴极层7的光透过率,从而实现CUP区域清晰成像的同时,CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。在现有技术中,阴极为金属层,整面镀膜,光透过率仅为40%。而在本发明中,所述阴极进行图案化处理,提高了阴极层7的光透过率。

[0049] 在本发明实施例中,图案化阴极部71包括多个子阴极部,且分别与像素单元中的第一子像素61、第二子像素62和第三子像素63对应,每一子阴极部相互连接,保留原先子像素的阴极相互导通这一特性。图案化阴极部71的边缘与非图案化阴极部72相互连接,从而

保证OLED显示面板整面阴极层7相互连接。

[0050] 步骤S60在所述阴极层上形成封装层,覆盖所述阴极层,如图12所示。封装层8用于防止阴极层7被腐蚀。

[0051] 本发明通过减少CUP区域下方阵列层中的薄膜晶体管的数量,减少金属走线的数量,来提高阵列层整体的光透过率,同时对CUP区域对应位置的阴极层进行图案化处理,以提高阴极层的光透过率,从而实现CUP区域清晰成像的同时,CUP区域的OLED显示面板也能正常显示。

[0052] 以上对本发明实施例所提供的一种有机发光二极管显示面板及其制作方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明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发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

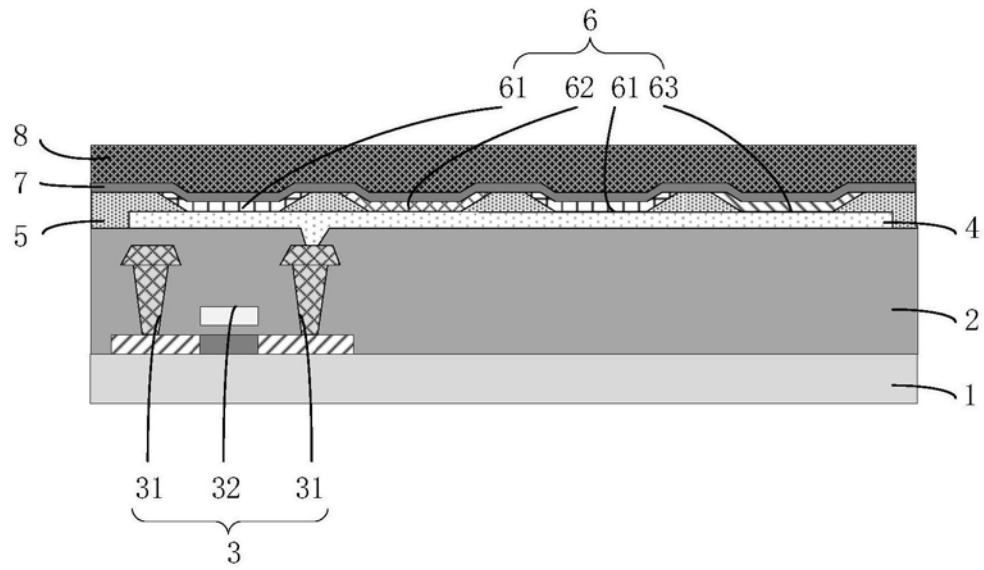


图1

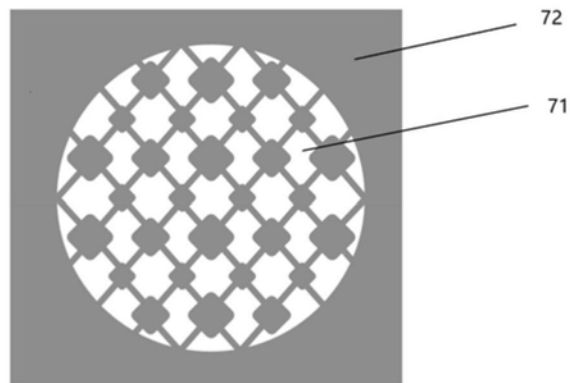


图2

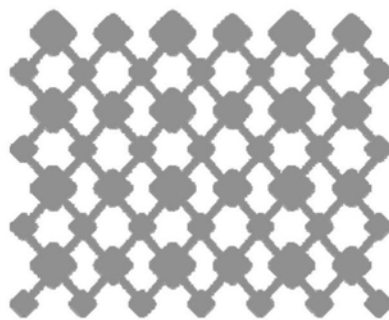


图3a

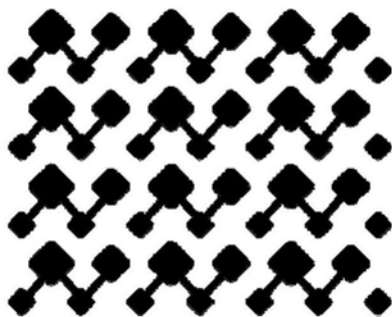


图3b

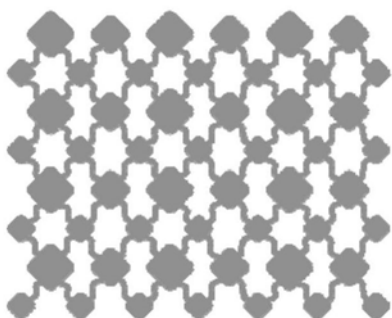


图4a



图4b

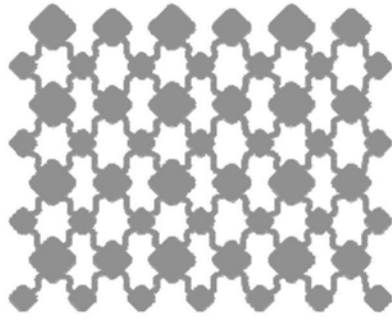


图5a



图5b

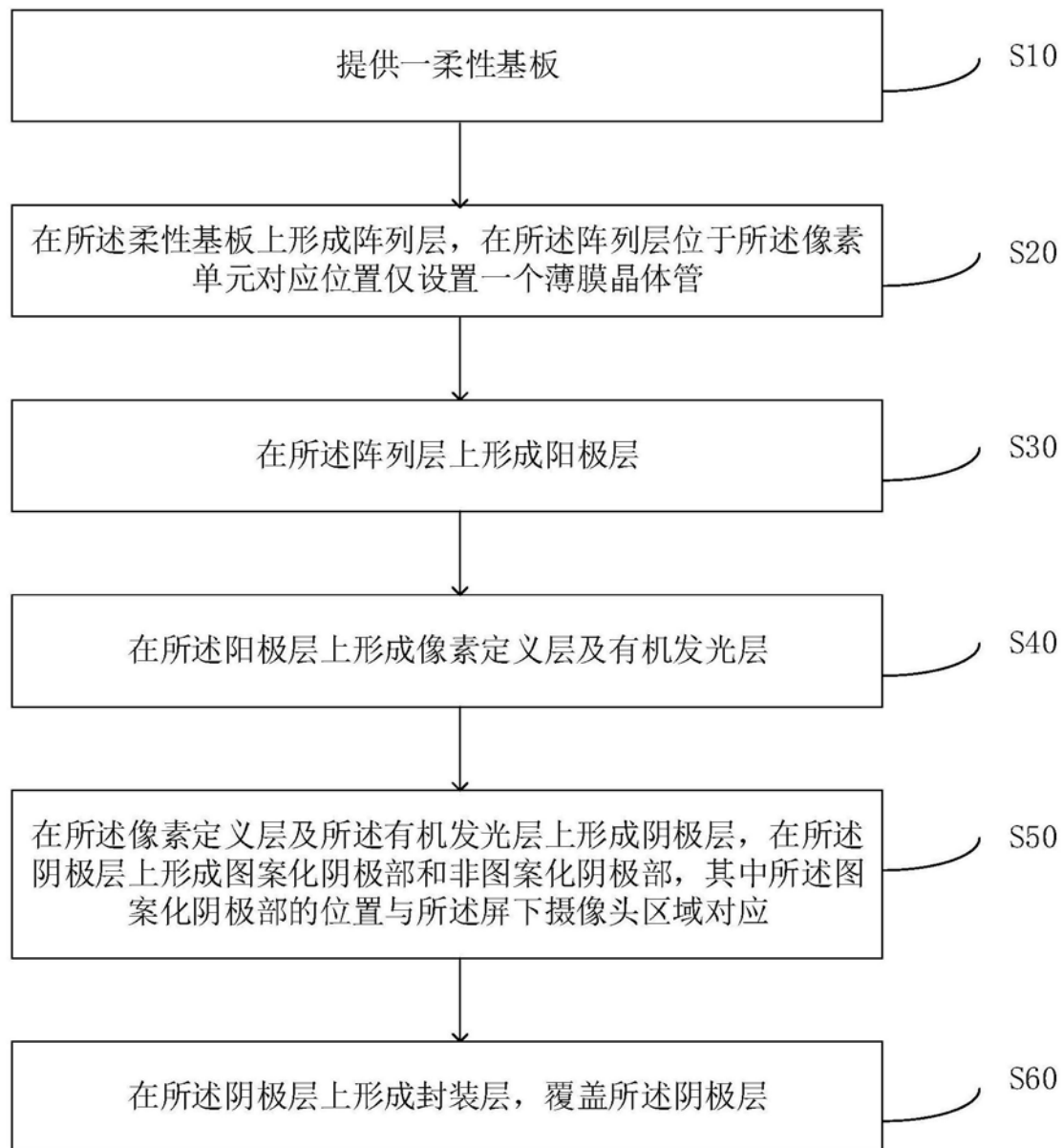


图6



图7



图8

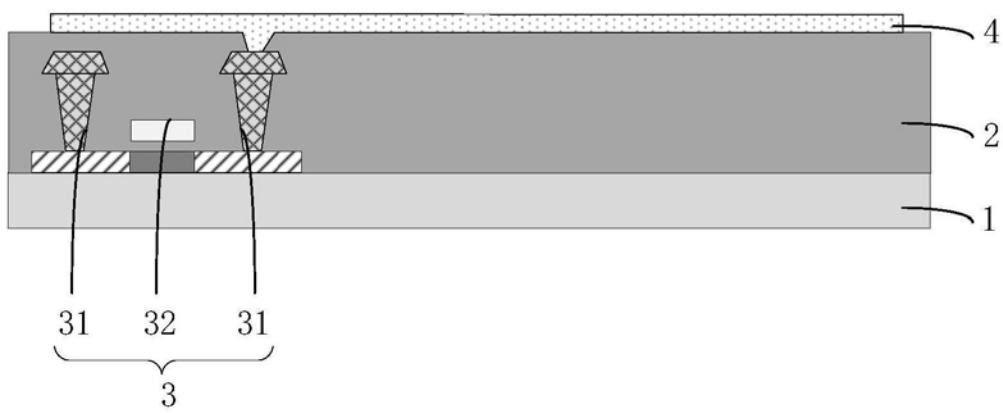


图9

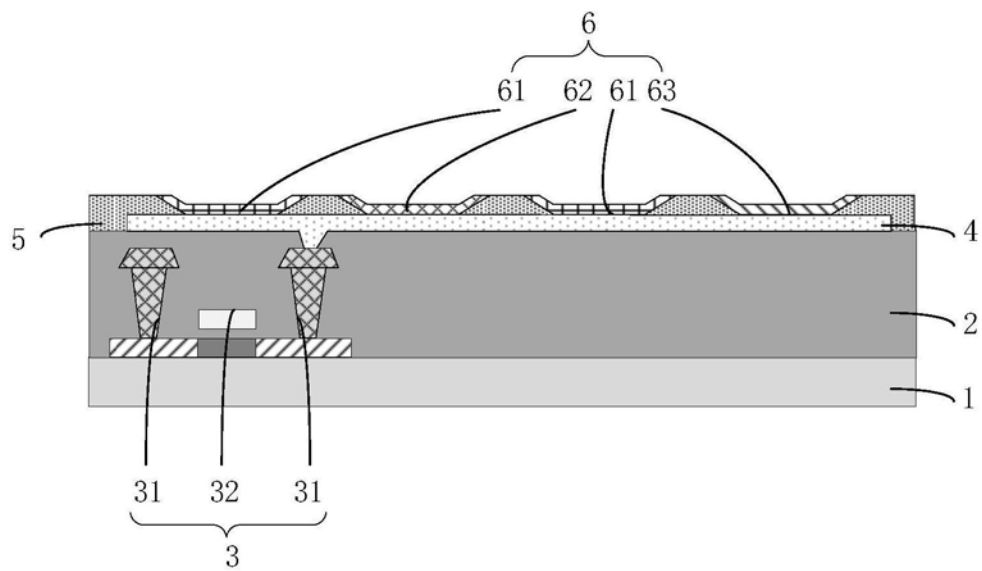


图10

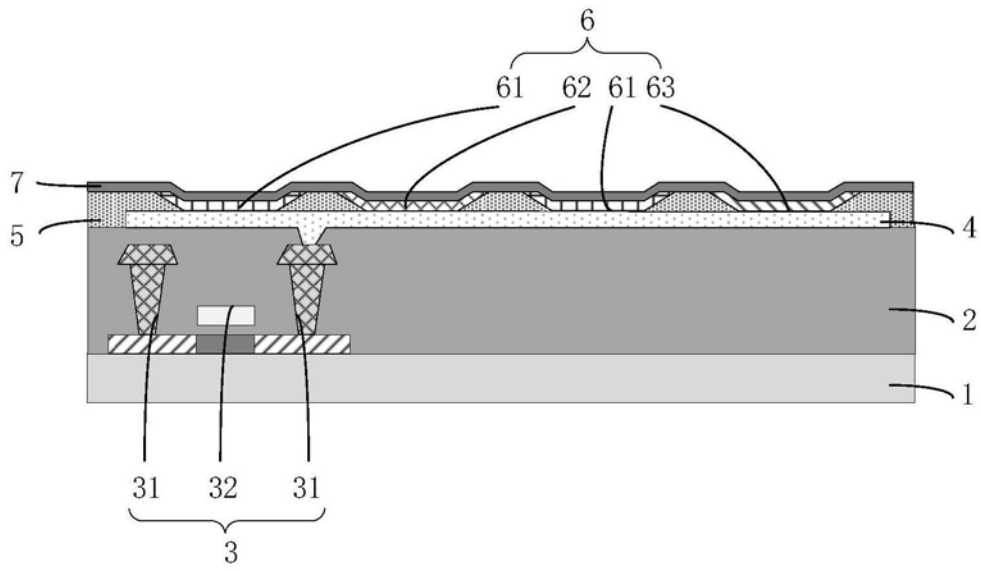


图11

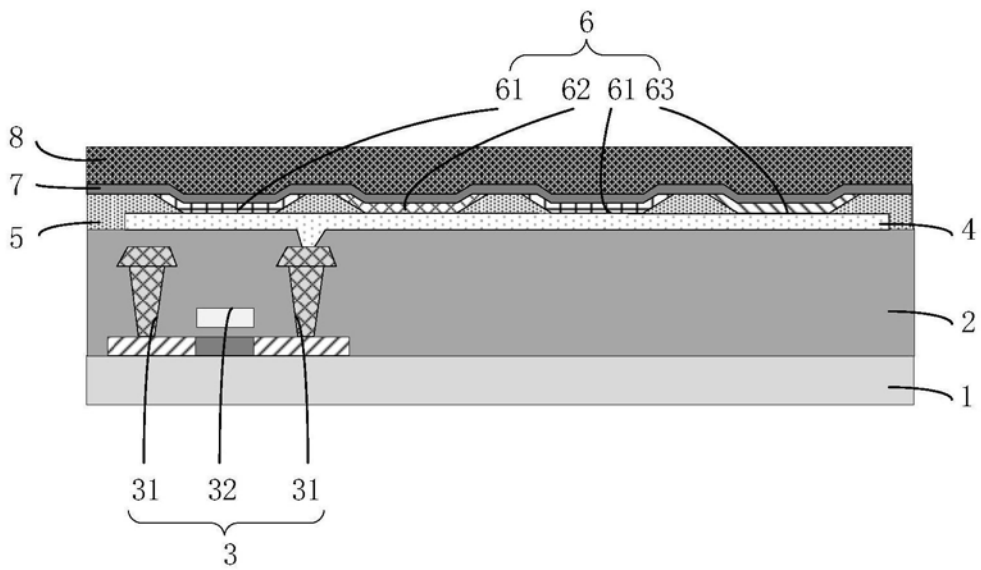


图12