



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713162 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811606966.4

(22)申请日 2018.12.27

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发
区流芳园横路8号

(72)发明人 霍思涛

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

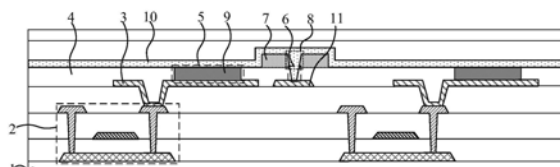
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,涉及显示技术领域,在保证高开口率的前提下,提高阴极与辅助导电部的连接稳定性。上述显示面板包括:衬底基板,衬底基板设有阵列层;阳极,位于阵列层背向衬底基板一侧;像素定义层,位于阳极背向衬底基板一侧,像素定义层包括第二开口和暴露阳极的第一开口;第一岛部,位于像素定义层背向衬底基板一侧,第一岛部包括过孔,过孔与第二开口对应,过孔在垂直衬底基板方向上贯穿第一岛部;有机发光层,位于阳极背向衬底基板一侧,由第一开口限定;阴极,位于有机发光层、像素定义层和第一岛部背向衬底基板一侧;辅助导电部,位于像素定义层与衬底基板之间;阴极通过过孔和第二开口与辅助导电部电连接。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
衬底基板,所述衬底基板上设有阵列层;
阳极,位于所述阵列层背向所述衬底基板一侧;
像素定义层,位于所述阳极背向所述衬底基板一侧,所述像素定义层包括第一开口和第二开口,所述第一开口暴露所述阳极;
第一岛部,位于所述像素定义层背向所述衬底基板的一侧,所述第一岛部包括过孔,所述过孔与所述第二开口对应,且所述过孔在垂直于所述衬底基板的方向上贯穿所述第一岛部;
有机发光层,位于所述阳极背向所述衬底基板的一侧,所述有机发光层由所述第一开口限定;
阴极,位于所述有机发光层、所述像素定义层和所述第一岛部背向所述衬底基板的一侧;
辅助导电部,位于所述像素定义层与所述衬底基板之间;
其中,所述阴极通过所述过孔和所述第二开口与所述辅助导电部电连接。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述衬底基板包括显示区,所述第一岛部位于所述显示区内。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示区包括多个像素区域,每个所述像素区域包括多个子像素;
每个所述像素区域内设有一个所述第一岛部。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部位于所述像素区域的几何中心处。
5. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示区包括第一显示区域和第二显示区域,所述第一显示区域位于所述第二显示区域靠近所述显示区的边缘的一侧,所述第一显示区域中所述第一岛部的密度小于所述第二显示区域中所述第一岛部的密度。
6. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示区包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述第一岛部与所述红色子像素和/或所述绿色子像素相邻,与所述蓝色子像素不相邻。
7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,在第一方向上,所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素依次交替排布,在第二方向上,同一种颜色的子像素对齐排布,所述第一方向和所述第二方向相交。
8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述红色子像素和/或所述绿色子像素对应的第一开口的面积,小于所述蓝色子像素对应的所述第一开口的面积。
9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部为环绕所述过孔的圆环形堤坝。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部包括内侧面和环绕所述内侧面的外侧面,所述内侧面在所述像素定义层所在平面上的正投影与所述第二开口的边缘重合。
11. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部包括内侧面和环绕所述内侧面的外侧面,沿着由所述衬底基板指向所述阵列层的方向,所述外侧面朝向所述内

侧面倾斜。

12. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部包括内侧面和环绕所述内侧面的外侧面,所述内侧面与所述外侧面之间的间距为 $L1$, $6\mu\text{m}\leq L1\leq 10\mu\text{m}$ 。

13. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部与所述第一开口之间的最小距离为 $L2$, $L2\geq 1.5\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部复用为支撑柱。

15. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一岛部由树脂材料形成。

16. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述阵列层包括有源层、栅极和源漏极层;

所述辅助导电部位于所述源漏极层与所述阳极之间。

17. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述阵列层包括有源层、栅极和源漏极层;

所述辅助导电部与所述栅极同层设置,或,所述辅助导电部与所述源漏极层同层设置。

18. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:

像素电路,所述像素电路包括复位晶体管,所述复位晶体管包括有源层、栅极和源漏极层,所述源漏极层包括源极和漏极;

所述复位晶体管的源极或漏极复用为所述辅助导电部。

19. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,用于制作如权利要求1所述的显示面板,所述制作方法包括:

提供一衬底基板,在所述衬底基板上形成阵列层、阳极和辅助导电部;

形成像素定义层和第一岛部,其中,所述像素定义层包括第一开口和第二开口,所述第一开口暴露所述阳极,所述第一岛部包括过孔,所述过孔与所述第二开口对应,且所述过孔在垂直于所述衬底基板的的方向上贯穿所述第一岛部;

在所述第一开口内形成有机发光层;

在所述有机发光层、所述像素定义层和所述第一岛部背向所述衬底基板的一侧形成阴极,所述阴极通过所述过孔和所述第二开口与所述辅助导电部电连接。

20. 根据权利要求19所述的显示面板,其特征在于,其特征在于,形成所述像素定义层和所述第一岛部的过程包括:

形成具有第一开口的所述像素定义层;

在所述像素定义层背向衬底基板的一侧形成第一岛部;

采用干刻蚀工艺形成贯穿所述像素定义层和所述第一岛部的开孔,其中,所述开孔中贯穿所述像素定义层的部分为所述第二开口,贯穿所述第一岛部的部分为所述过孔。

21. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~18任一项所述的显示面板。

一种显示面板及显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

【背景技术】

[0002] 为实现画面显示,显示面板内设有多个发光元件,发光元件包括阳极、有机发光层和阴极。目前,显示面板内的阴极多采用透明导电材料整面蒸镀,且厚度较薄,电阻较大。如此一来,当负性电源信号流经阴极时,就会产生较大的压降,进而对显示均一性造成影响。

[0003] 为克服上述问题,在现有技术中,通常在显示面板内增设一些辅助导电部,通过令阴极与辅助导电部电连接以降低阴极的总电阻。但是,基于目前的工艺,阴极与辅助导电部的连接稳定性较差,进而无法有效保证阴极总电阻的降低。

【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,在保证高开口率的前提下,提高了阴极与辅助导电部的连接稳定性,进而提高了显示均一性。

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:

[0006] 衬底基板,所述衬底基板上设有阵列层;

[0007] 阳极,位于所述阵列层背向所述衬底基板一侧;

[0008] 像素定义层,位于所述阳极背向所述衬底基板一侧,所述像素定义层包括第一开口和第二开口,所述第一开口暴露所述阳极;

[0009] 第一岛部,位于所述像素定义层背向所述衬底基板的一侧,所述第一岛部包括过孔,所述过孔与所述第二开口对应,且所述过孔在垂直于所述衬底基板的方向上贯穿所述第一岛部;

[0010] 有机发光层,位于所述阳极背向所述衬底基板的一侧,所述有机发光层由所述第一开口限定;

[0011] 阴极,位于所述有机发光层、所述像素定义层和所述第一岛部背向所述衬底基板的一侧;

[0012] 辅助导电部,位于所述像素定义层与所述衬底基板之间;

[0013] 其中,所述阴极通过所述过孔和所述第二开口与所述辅助导电部电连接。

[0014] 另一方面,本发明实施例提供了一种显示面板的制作方法,用于制作上述显示面板,所述制作方法包括:

[0015] 提供一衬底基板,在所述衬底基板上形成阵列层、阳极和辅助导电部;

[0016] 形成像素定义层和第一岛部,其中,所述像素定义层包括第一开口和第二开口,所述第一开口暴露所述阳极,所述第一岛部包括过孔,所述过孔与所述第二开口对应,且所述过孔在垂直于所述衬底基板的方向上贯穿所述第一岛部;

[0017] 在所述第一开口内形成有机发光层;

[0018] 在所述有机发光层、所述像素定义层和所述第一岛部背向所述衬底基板的一侧形

成阴极,所述阴极通过所述过孔和所述第二开口与所述辅助导电部电连接。

[0019] 再一方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括上述显示面板。

[0020] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0021] 在本发明实施例所提供的技术方案中,通过在像素定义层背向衬底基板的一侧设置第一岛部,在形成像素定义层后,首先在像素定义层上形成第一岛部,然后再利用高精度金属掩模板形成有机发光层,在发光材料沉积的过程中,第一岛部会对发光材料进行遮挡,即使发光材料沿着高精度金属掩模板的开口斜向沉积,也能够避免发光材料沉积到第二开口内,从而保证了阴极和辅助导电部之间的稳定电连接。并且,采用该技术方案,也无需再增大高精度金属掩模板的开口与第二开口之间的距离,因而无需减小高精度金属掩模板开口的面积,保证了显示面板具有较高的开口率。

[0022] 可见,采用本发明实施例所提供的技术方案,通过利用第一岛部对发光材料进行遮挡,在保证显示面板具有高开口率的前提下,提高了阴极和辅助导电部之间的连接稳定性,有效降低了阴极的总电阻,从而改善了负性电源信号在阴极不同区域处传输时所产生的压降差异,提高了显示均一性。

【附图说明】

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0024] 图1为现有技术中显示面板的一种截面示意图;

[0025] 图2为本发明实施例所提供的显示面板的结构示意图;

[0026] 图3为图2沿A1-A2方向的剖视图;

[0027] 图4为本发明实施例所提供的发光材料的沉积示意图;

[0028] 图5为本发明实施例所提供的第一岛部的排布示意图;

[0029] 图6为本发明实施例所提供的第一岛部的另一种排布示意图;

[0030] 图7为本发明实施例所提供的第一岛部的又一种排布示意图;

[0031] 图8为图7沿B1-B2方向的剖视图;

[0032] 图9为本发明实施例所提供的第一岛部的结构示意图;

[0033] 图10为本发明实施例所提供的第一支撑柱和第二支撑柱的结构示意图;

[0034] 图11为本发明实施例所提供的辅助导电部的设置位置示意图;

[0035] 图12为本发明实施例所提供的辅助导电部的另一种设置位置示意图;

[0036] 图13为本发明实施例所提供的辅助导电部的又一种设置位置示意图;

[0037] 图14为本发明实施例所提供的辅助功能层的结构示意图;

[0038] 图15为本发明实施例所提供的制作方法的流程图;

[0039] 图16为本发明实施例所提供的步骤S2的流程图;

[0040] 图17为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0041] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描

述。

[0042] 应当明确,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,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0044] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0045] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二来描述开口,但这些开口不应限于这些术语。这些术语仅用来将开口彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一开口也可以被称为第二开口,类似地,第二开口也可以被称为第一开口。

[0046] 如图1所示,图1为现有技术中显示面板的一种截面示意图,显示面板包括显示区AA'和围绕显示区AA'的非显示区NA',显示面板还包括发光元件1',发光元件1'包括层叠设置的阳极2'、有机发光层3'和阴极4',其中,阳极2'和阴极4'之间设有像素定义层5',像素定义层5'具有第一开口6'和第二开口7',其中,第一开口6'位于显示区AA',用于限定有机发光层3',第二开口位于非显示区NA',用于实现阴极4'和非显示区NA'内的辅助导电部8'的电连接。

[0047] 基于上述结构,在显示面板的制作工艺中,在形成具有第一开口6'和第二开口7'的像素定义层5'后,需要利用掩模板在第一开口6'内蒸镀有机发光层6'。但是,在蒸镀过程中,发光材料并非仅沿着掩模板开口的边缘直线向下沉积,也会进行斜向沉积,因此,部分发光材料会沉积到第二开口7'内。这样,在后续形成阴极4'时,受到第二开口7'内发光材料的影响,就会导致阴极4'与辅助导电部8'连接不稳定,严重时还会造成断路,从而无法保证有效降低阴极4'的总电阻。

[0048] 为克服上述问题,现有技术中通常会通过将掩模板的开口设置的小一些,以增大掩模板开口的边缘与第二开口7'之间的距离,进而避免发光材料沉积到第二开口7'中。但是,这样就会导致显示面板的开口率减小,影响显示性能。

[0049] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板,如图2和图3所示,图2为本发明实施例所提供的显示面板的结构示意图,图3为图2沿A1-A2方向的剖视图,该显示面板包括:衬底基板1,衬底基板1上设有阵列层2;阳极3,位于阵列层2背向衬底基板1一侧;像素定义层4,位于阳极3背向衬底基板1一侧,像素定义层4包括第一开口5和第二开口6,其中,第一开口5暴露阳极3;第一岛部7,位于像素定义层4背向衬底基板1的一侧,第一岛部7包括过孔8,过孔8与第二开口6对应,且过孔8在垂直于衬底基板1的方向上贯穿第一岛部7;有机发光层9,位于阳极3背向衬底基板1的一侧,有机发光层9由第一开口5限定;阴极10,位于有机发光层9、像素定义层4和第一岛部7背向衬底基板1的一侧;辅助导电部11,位于像素定义层4与衬底基板1之间。其中,阴极10通过过孔8和第二开口6与辅助导电部11电连接。

[0050] 在本发明实施例所提供的显示面板中,通过在像素定义层4背向衬底基板1的一侧设置第一岛部7,结合图4,图4为本发明实施例所提供的发光材料的沉积示意图,在形成像

素定义层4后,首先在像素定义层4上形成第一岛部7,然后再利用高精度金属掩膜板12形成有机发光层9,在发光材料沉积的过程中,第一岛部7会对发光材料进行遮挡,即使发光材料沿着高精度金属掩膜板12的开口斜向沉积,也能够避免发光材料沉积到第二开口6内,从而保证了阴极10和辅助导电部11之间的稳定电连接。并且,采用该显示面板,也无需再增大高精度金属掩膜板12的开口与第二开口6之间的距离,因而无需减小高精度金属掩膜板12开口的面积,保证了显示面板具有较高的开口率。

[0051] 可见,采用本发明实施例所提供的显示面板,通过利用第一岛部7对发光材料进行遮挡,在保证了显示面板具有高开口率的前提下,提高了阴极10和辅助导电部11之间的连接稳定性,有效降低了阴极10的总电阻,从而改善了负性电源信号在阴极10不同区域处传输时所产生的压降差异,提高了显示均一性。

[0052] 需要说明的是,用于向阴极10提供负性电源信号的负性电源信号走线在围绕显示区13的非显示区内延伸设置。请再次参见图1,在现有技术中,辅助导电部8'位于非显示区NA',采用该种设置,不仅会增大边框宽度,当负性电源信号流经显示区AA'的阴极4'时,还会导致显示区AA'内的负性电源信号产生较大压降,进而使得显示区AA'不同区域处信号衰减差异较大。

[0053] 而在本发明实施例中,请再次参见图2,衬底基板1包括显示区13,第一岛部7位于显示区13内。通过将第一岛部7设置在显示区13内,一方面,阴极10通过第一岛部7的过孔8与辅助导电部11电连接,能够有效改善显示区13内阴极10的总电阻,从而降低负性电源信号流经阴极10不同区域时的衰减程度差异;另一方面,第一岛部7和辅助导电部11无需在非显示区内占用空间,从而能够更好的实现显示面板的窄边框设计。

[0054] 如图5所示,图5为本发明实施例所提供的第一岛部的排布示意图,显示区13包括多个像素区域14,每个像素区域14包括多个子像素15;每个像素区域14内均设有一个第一岛部7。

[0055] 需要说明的是,当显示面板包括m种颜色的子像素15时,每个像素区域14包括m个颜色彼此不相同的子像素15。示例性的,请再次参见图5,显示面板包括红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20和黄色子像素34四种不同颜色的子像素,每个像素区域14均包括一个红色子像素18、一个绿色子像素19、一个蓝色子像素20和一个黄色子像素34。

[0056] 在每个像素区域14内均设置一个第一岛部7,能够使第一岛部7在显示区13内均匀分布,一方面,阴极10在每个像素区域14内均可通过第一岛部7的过孔8与辅助导电部11电连接,使显示区13不同区域处阴极10的电阻均匀降低;另一方面,由于第一岛部7具有一定的厚度,因此,令第一岛部7在显示区13内均匀分布,还有助于实现均一盒厚。

[0057] 可选的,为进一步提高第一岛部7排布的规整性,使显示区13不同区域处阴极10的电阻均匀降低,请再次参见图5,第一岛部7可位于像素区域14的几何中心处。

[0058] 需要说明的是,像素区域14的几何中心是指像素区域14对角线的交叉点,可以理解的是,本发明实施例对几何中心进行限定仅是为了对第一岛部7的设置位置进行更加清楚的叙述,在显示面板中,并未实体设置像素区域14的对角线和几何中心。此外,还需要说明的是,在第一岛部7的制作工艺中,不可避免的会存在对位偏差,导致第一岛部7的实际设置位置偏离其标准位置,因此,第一岛部7位于像素区域14的几何中心是指在误差允许范围内,第一岛部7位于像素区域14的几何中心。

[0059] 当负性电源信号由负性电源信号线向显示区13的阴极10传输时,越靠近显示区13边缘的区域,负性电源信号的传输距离越短,衰减程度也就越小,负性电源信号越朝向显示区13的中心位置处传输,传输距离越大,因而衰减程度也就越大,这就导致了负性电源信号在显示区13的边缘处和中心位置处的衰减程度差异较大。

[0060] 基于此,如图6所示,图6为本发明实施例所提供的第一岛部的另一种排布示意图,显示区13包括第一显示区域16和第二显示区域17,第一显示区域16位于第二显示区域17靠近显示区13的边缘的一侧,第一显示区域16中第一岛部7的密度小于第二显示区域17中第一岛部7的密度。

[0061] 如此设置,在第二显示区域17内,与阴极10电连接的辅助导电部11的数量较多,因此,相较于第一显示区域16,辅助导电部11对第二显示区域17内阴极10电阻的降低程度更大,这样一来,负性电源信号在第二显示区域17内的阴极10上传输时,衰减程度就较小,从而缩小了负性电源信号在第一显示区域16和第二显示区域17内传输时的衰减差异,提高了第一显示区域16和第二显示区域17的显示均一性。

[0062] 进一步的,如图7所示,图7为本发明实施例所提供的第一岛部的又一种排布示意图,显示区13包括红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20,第一岛部7与红色子像素18和/或绿色子像素19相邻,与蓝色子像素20不相邻。

[0063] 由于形成红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20的发光材料的特性不同,当对红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20提供同一大小的驱动电流时,蓝色子像素20的发光亮度最低。因此,通过令第一岛部7与红色子像素18和/或绿色子像素19相邻,这样,即使通过缩小红色子像素18和/或绿色子像素19中发光区域面积的方式来为第一岛部7留出设置位置,也不会对显示区13整体的显示性能造成显著影响。换句话说,由于第一岛部7与蓝色子像素20不相邻,因此,第一岛部7无需占用蓝色子像素20周边的空间,此时还可相应增大蓝色子像素20的发光区域面积,以降低蓝色子像素20与红色子像素18和绿色子像素19之间的发光亮度差异。

[0064] 进一步的,请再次参见图7,在第一方向上,红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20依次交替排布,在第二方向上,同一种颜色的子像素15对齐排布,第一方向和第二方向相交。采用该种子像素排布方式,红色子像素18和绿色子像素19相邻,能够使得红色子像素18和绿色子像素19周边有较大的非发光区域设置第一岛部7,避免第一岛部7额外占用红色子像素18和绿色子像素19的发光区域。

[0065] 进一步的,结合图7,如图8所示,图8为图7沿B1-B2方向的剖视图,红色子像素18和/或绿色子像素19对应的第一开口5的面积,小于蓝色子像素20对应的第一开口5的面积。

[0066] 可以理解的是,子像素中第一开口5所在区域为该子像素的发光区域。如此设置,一方面,红色子像素18和绿色子像素19所在区域有更大的空间设置第一岛部7;另一方面,在不考虑负性电源信号存在压降的情况下,在其他条件相同时,红色子像素18和/或绿色子像素19对应的第一开口5的面积小于蓝色子像素20对应的第一开口5的面积,红色子像素18和/或绿色子像素19的发光亮度就会小于蓝色子像素20的发光亮度。但实际考虑负性电源信号存在压降时,由于第一岛部7(辅助导电部11)设置在红色子像素18和/或绿色子像素19周边,因此,红色子像素18和/或绿色子像素19对应的阴极10电阻会小于蓝色子像素20对应的阴极10电阻,也就是说,相较于蓝色子像素20来说,负性电源信号传输至红色子像素18

和/或绿色子像素19的阴极10时的衰减程度较小,从而又会平衡红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20之间的发光亮度差异,使红色子像素18、绿色子像素19和蓝色子像素20的发光亮度趋于一致,提高显示均一性。

[0067] 可选的,请再次参见图2,第一岛部7为环绕过孔8的圆环形堤坝。当第一岛部7为圆环形堤坝时,第一岛部7的表面为弯曲的平滑表面,不存在拐角,因此,当阴极10层覆盖第一岛部7时,就能够降低阴极10层在拐角处断裂的风险。当然,在本发明其他可选的实施例中,第一岛部7也可为环绕过孔8的方形或其他形状的堤坝,本发明实施例对此不做具体限制。

[0068] 可选的,如图9所示,图9为本发明实施例所提供的第一岛部的结构示意图,第一岛部7包括内侧面21和环绕内侧面21的外侧面22,内侧面21在像素定义层4所在平面上的正投影与第二开口6的边缘重合,如此设置,第一岛部7的过孔8和像素定义层4的第二开口6相当于一通孔,第一岛部7的过孔8的内壁和像素定义层4的第二开口6的内壁共同形成一个连续无拐角的表面,避免了过孔8和第二开口6的交界处呈台阶状,并且,在制作工艺中,过孔8和第二开口6还可由一次刻蚀工艺形成。

[0069] 可选的,请再次参见图9,沿着由衬底基板1指向阵列层2的方向,外侧面22朝向内侧面21倾斜。如此设置,第一岛部7的外侧面22和顶面之间的夹角为一非垂直夹角,当阴极10覆盖外侧面22和顶面时,阴极10在外侧面22和顶面的连接处过渡的较为平滑,降低了阴极10断裂的风险。

[0070] 可选的,请再次参见图9,内侧面21与外侧面22之间的间距为 $L1$, $6\mu\text{m}\leq L1\leq 10\mu\text{m}$ 。将 $L1$ 的最小值设置为 $6\mu\text{m}$,可以避免第一岛部7过薄,当沉积发光材料时,就能够利用第一岛部7对发光材料进行有效遮挡,避免发光材料沉积到第二开口6内;将 $L1$ 的最大值设置为 $10\mu\text{m}$,可以避免第一岛部7占用空间较大,从而避免第一岛部7占用发光区域的空间,对显示面板的开口率造成影响。

[0071] 可选的,请再次参见图9,第一岛部7与第一开口5之间的最小距离为 $L2$,为避免第一岛部7与第一开口5相距过近,对发光区域造成影响,可令 $L2$ 满足: $L2\geq 1.5\mu\text{m}$ 。

[0072] 可选的,如图10所示,图10为本发明实施例所提供的第一支撑柱和第二支撑柱的结构示意图,本发明实施例所提供的显示面板还包括围绕显示区13的非显示区28,非显示区28包括第一支撑柱29,在利用高精度金属掩模板12形成有机发光层9时,第一支撑柱29用于支撑高精度金属掩模板12,此时,高精度金属掩模板12的开口处与第一开口5相对应,非开口处覆盖第二开口6和过孔8,从而能够保证发光材料仅通过高精度金属掩模板12的开口沉积至第一开口5,即通过第一岛部7与高精度金属掩模板12将第二开口6与过孔8密封,而不会沉积到第二开口6与过孔8内,避免对后续对阴极10和辅助导电部11的电连接产生影响。可选的,在垂直于衬底基板1所在平面的方向上,第一支撑柱29的高度和第一岛部7的高度相同。

[0073] 当然,在本发明其他可选的实施例中,还可将第一岛部7复用为第一支撑柱29,利用第一岛部7支撑高精度金属掩模板12,简化了工艺流程,降低了制作成本,提高了对高精度金属掩模板的支撑稳定性。

[0074] 进一步的,请再次参见图10,非显示区28包括第一非显示区30和第二非显示区31,其中,第一非显示区30围绕显示区13,第二非显示区31围绕第一非显示区30,第一支撑柱29位于第一非显示区30。显示面板还包括第二支撑柱32,第二支撑柱32位于第二非显示区31,

在垂直于衬底基板1所在平面的方向上,第二支撑柱32的高度小于第一支撑柱31的高度,第二支撑柱32用于支撑形成阴极10的开放式掩膜板(图中未示出)。

[0075] 需要说明的是,由于阴极10为整面形成的膜层,因此,开放式掩膜板包括外框,外框环绕整个镂空区,镂空区内对应阴极10图案。当第二支撑柱32支撑开放式掩膜板时,第二支撑柱32支撑开放式掩膜板的外框,使镂空区在衬底基板1上的正投影覆盖显示区13和第一非显示区30。

[0076] 在对显示面板进行薄膜封装时,对于薄膜封装层中的有机封装层来说,一般采用喷墨打印方式形成,因此,沿着显示区13朝向第二非显示区31方向,有机封装层的厚度逐渐减薄,若第二支撑柱32高度较大,容易造成薄膜封装层穿刺。而在本发明实施例中,通过令第二非显示区31中的第二支撑柱32的高度小于第一支撑柱29的高度,可以避免薄膜封装层穿刺,从而避免封装失效。并且,由于开放式掩膜板中间位置处均为镂空区,因此,即使第二支撑柱32的高度小于第一支撑柱29的高度,开放式掩膜板也不会受到第一岛部7或第一支撑柱29的影响。

[0077] 进一步的,在本发明其他可选的实施例中,为简化工艺流程,还可将第一岛部7复用为第一支撑柱29,并且令第一岛部7的高度大于第二支撑柱32的高度。

[0078] 综上,通过将第一岛部7复用为显示面板内的至少部分支撑柱,可简化支撑柱的制作工艺流程,并降低制作成本,减小边框,还可以避免薄膜封装层穿刺。

[0079] 可选的,第一岛部7由树脂材料形成,利用不具有导电性的树脂材料形成第一岛部7,可以避免第一岛部7对阴极10上传输的负性电源信号造成影响。

[0080] 可选的,如图11所示,图11为本发明实施例所提供的辅助导电部的设置位置示意图,阵列层2包括有源层23、栅极24和源漏极层25,为减小辅助导电部11与阴极10之间的距离,进一步提高二者的连接稳定性,辅助导电部11可位于源漏极层25与阳极3之间。

[0081] 或者,如图12所示,图12为本发明实施例所提供的辅助导电部的另一种设置位置示意图,辅助导电部11可与栅极24同层设置,或,辅助导电部11可与源漏极层25同层设置,此时,辅助导电部11仅需与栅极24或源漏极层25采用同一构图工艺形成即可,无需采用额外的构图工艺,简化了工艺流程,并降低了制作成本。

[0082] 再或者,如图13所示,图13为本发明实施例所提供的辅助导电部的又一种设置位置示意图,显示面板还包括像素电路,像素电路包括复位晶体管26,复位晶体管26包括有源层23、栅极24和源漏极层25,源漏极层25包括源极和漏极;复位晶体管26的源极或漏极复用为辅助导电部11。由于复位晶体管26的源极或漏极所接收的复位信号和阴极10所接收的负性电源信号均为固定低电位信号,因此,令复位晶体管26的源极或漏极复用为辅助导电部11,在保证复位晶体管26和阴极10正常工作的前提下,无需再设置用于传输复位信号的复位信号线,不仅简化了制作工艺,还节省了复位信号线在显示面板内所占用的空间。

[0083] 需要说明的是,像素电路除包括复位晶体管26外,还包括其他的晶体管结构,像素电路的具体结构和工作原理与现有技术相同,此处不再赘述。

[0084] 此外,还需要说明的是,如图14所示,图14为本发明实施例所提供的辅助功能层的结构示意图,显示面板还包括辅助功能层27,辅助功能层27具体可包括位于阳极3与有机发光层9之间的空穴注入层、空穴传输层,以及位于有机发光层9和阴极10之间的电子传输层、电子注入层。辅助功能层27在衬底基板1上的正投影与有机发光层9在衬底基板1上的正投

影重合,即,辅助功能层27和有机发光层9均采用高精度金属掩膜板12形成。由于像素定义层4背向衬底基板1的一侧设有第一岛部7,因此,在形成辅助功能层27时,用于形成辅助功能层27的蒸镀材料沿着高精度金属掩膜板12的开口斜向沉积时,仍然能够被第一岛部7遮挡,无法沉积到第二开口6内。

[0085] 此外,还需要说明的是,第二开口6和过孔8的直径可设置在 $4\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 之间,该种规格的开孔满足现有的生产工艺,可采用现有的掩膜板形成,提高了显示面板量产的可行性。

[0086] 本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,该制作方法用于制作上述显示面板,结合图2~图4,如图15所示,图15为本发明实施例所提供的制作方法的流程图,该制作方法包括:

[0087] 步骤S1:提供一衬底基板1,在衬底基板1上形成阵列层2、阳极3和辅助导电部11。

[0088] 步骤S2:形成像素定义层4和第一岛部7,其中,像素定义层4包括第一开口5和第二开口6,第一开口5暴露阳极3,第一岛部7包括过孔8,过孔8与第二开口6对应,且过孔8在垂直于衬底基板1的方向上贯穿第一岛部7。

[0089] 步骤S3:在第一开口5内形成有机发光层9。

[0090] 步骤S4:在有机发光层9、像素定义层4和第一岛部7背向衬底基板1的一侧形成阴极10,阴极10通过过孔8和第二开口6与辅助导电部11电连接。

[0091] 采用本发明实施例所提供的制作方法,通过在像素定义层4上形成第一岛部7,在后续形成有机发光层9时,能够利用第一岛部7对发光材料进行遮挡,在保证显示面板具有高开口率的前提下,提高了阴极10和辅助导电部11之间的连接稳定性,有效降低了阴极10的总电阻,从而改善了负性电源信号在阴极10不同区域处传输时所产生的压降差异,提高了显示均一性。

[0092] 可选的,如图16所示,图16为本发明实施例所提供的步骤S2的流程图,步骤S2具体可包括:

[0093] 步骤S21:形成具有第一开口5的像素定义层4。

[0094] 步骤S22:在像素定义层4背向衬底基板1的一侧形成第一岛部7。

[0095] 步骤S23:采用干刻蚀工艺形成贯穿像素定义层4和第一岛部7的开孔,其中,开孔中贯穿像素定义层4的部分为第二开口6,贯穿第一岛部7的部分为过孔8。

[0096] 相较于先形成具有第一开口5和第二开口6的像素定义层4,再形成具有过孔8的第一岛部7,将像素定义层4的第二开口6和第一岛部7的过孔8采用同一工艺形成,能够使第二开口6过孔8形成一通孔,避免了第二开口6和过孔8的交界处呈台阶状,使二者的表面更为平滑。

[0097] 本发明实施例还提供了一种显示装置,如图17所示,图17为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图,该显示装置包括上述显示面板100。其中,显示面板100的具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。当然,图17所示的显示装置仅为示意说明,该显示装置可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0098] 由于本发明实施例所提供的显示装置包括上述显示面板,因此,采用该显示装置,在保证显示装置具有高开口率的前提下,提高了阴极10和辅助导电部11之间的连接稳定性,有效降低了阴极10的总电阻,从而改善了负性电源信号在阴极10不同区域处传输时所

产生的压降差异,提高了显示装置的显示均一性。

[0099] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

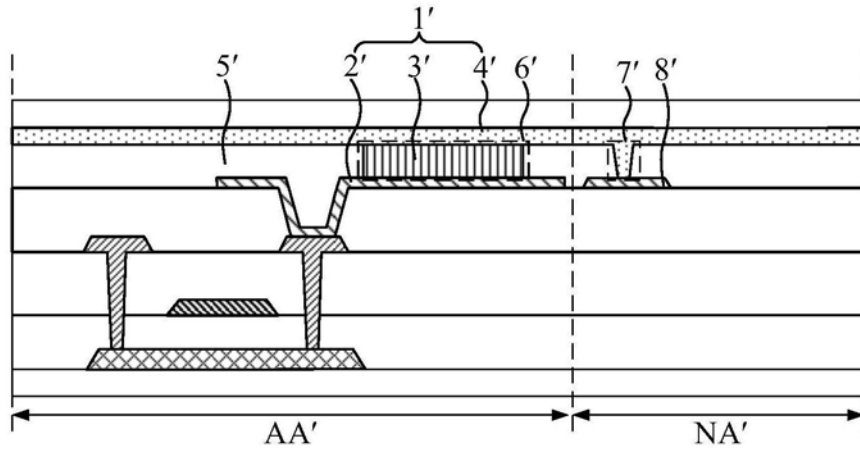


图1

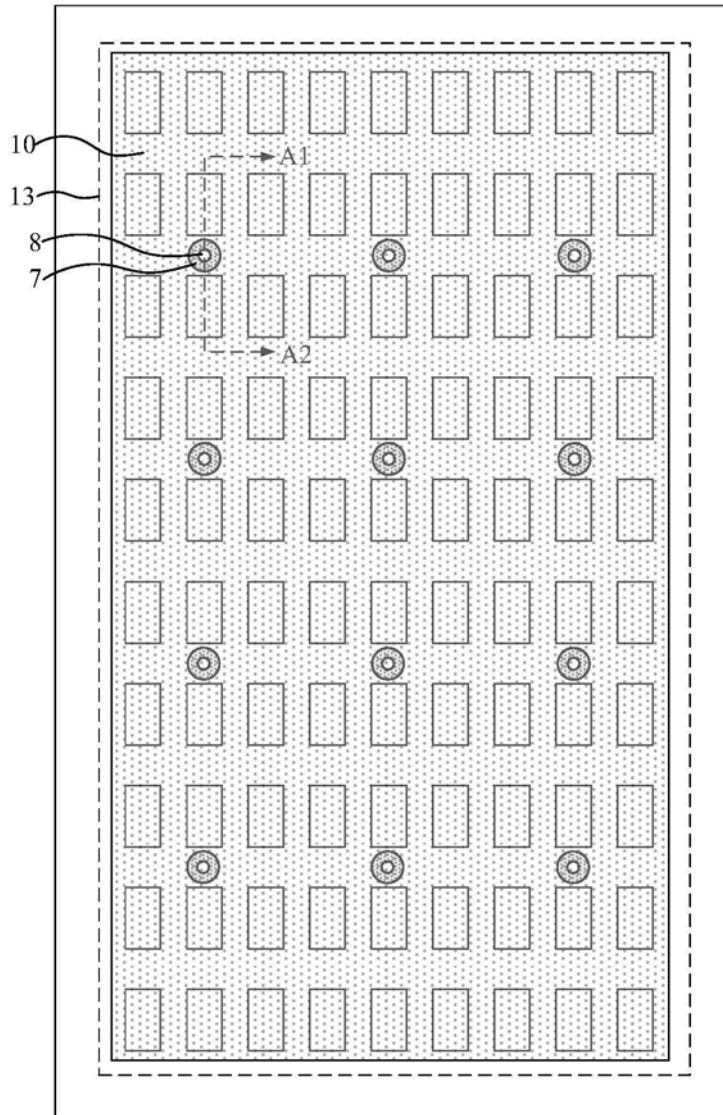


图2

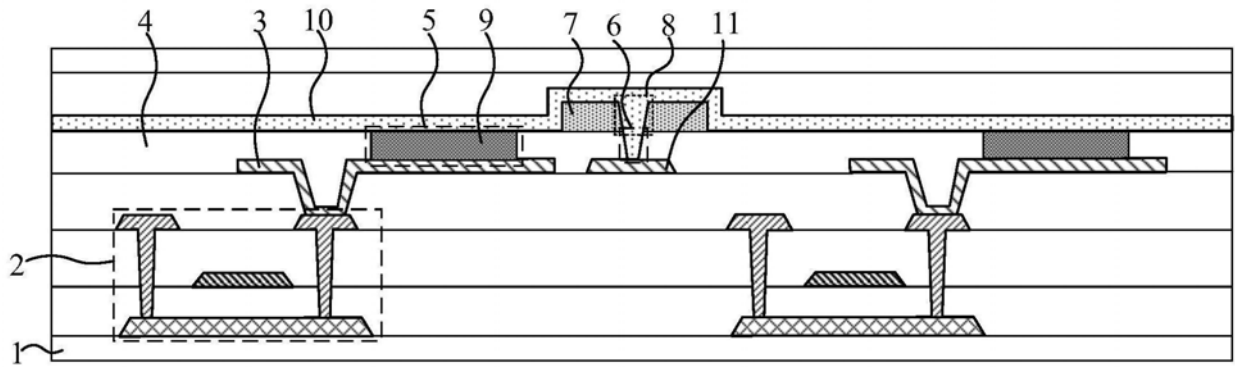


图3

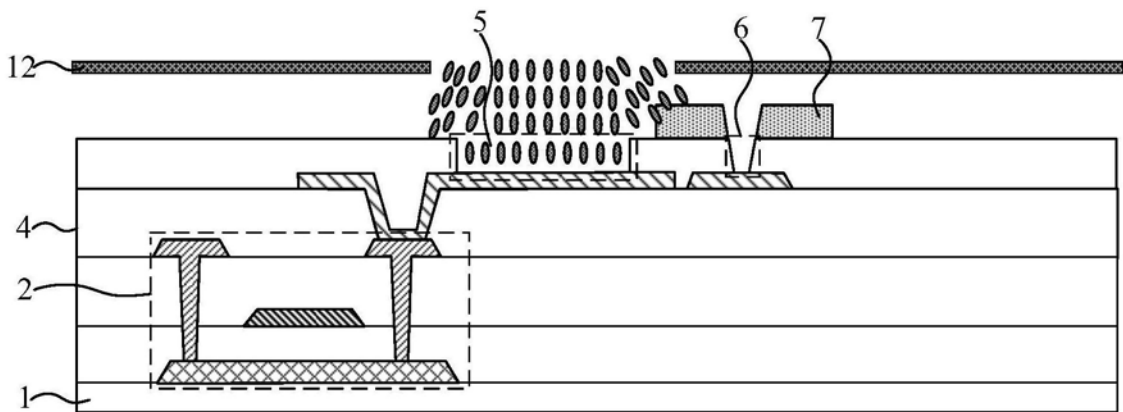


图4

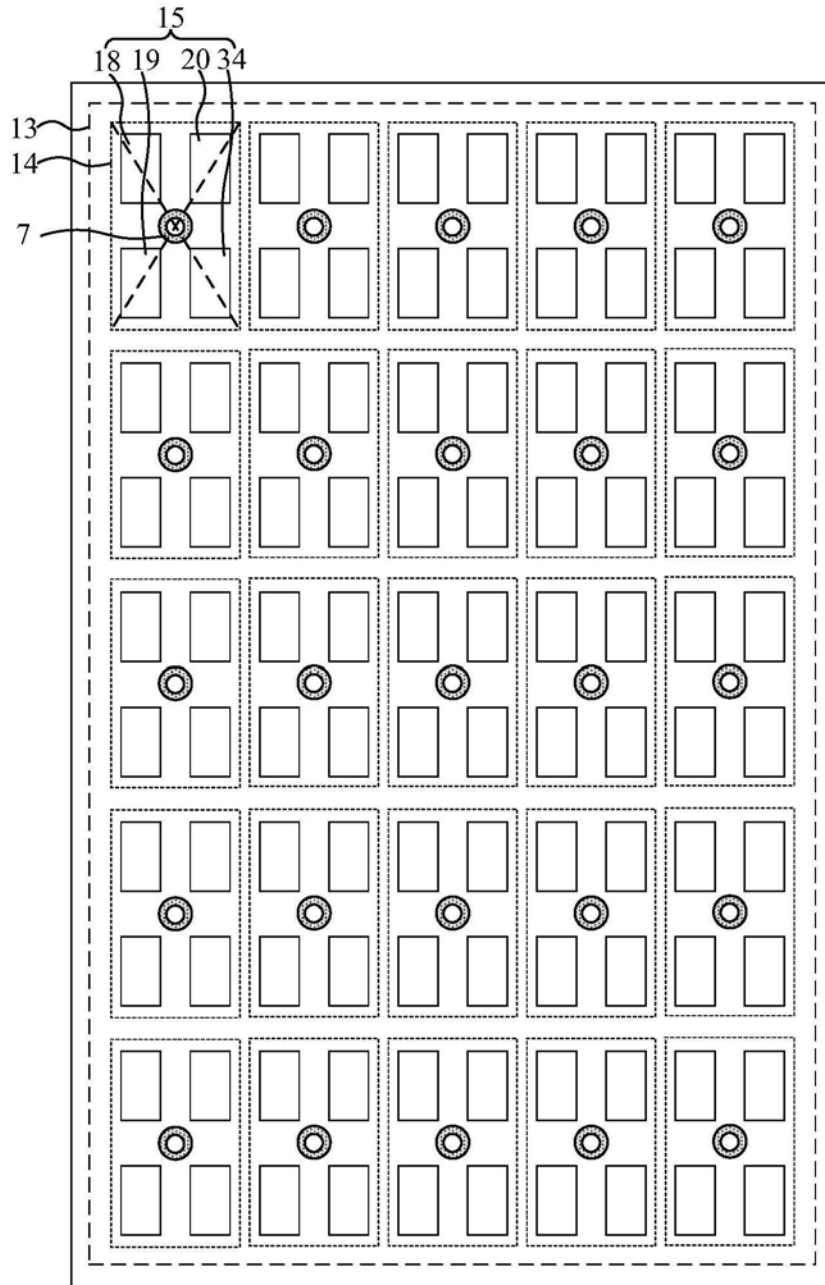


图5

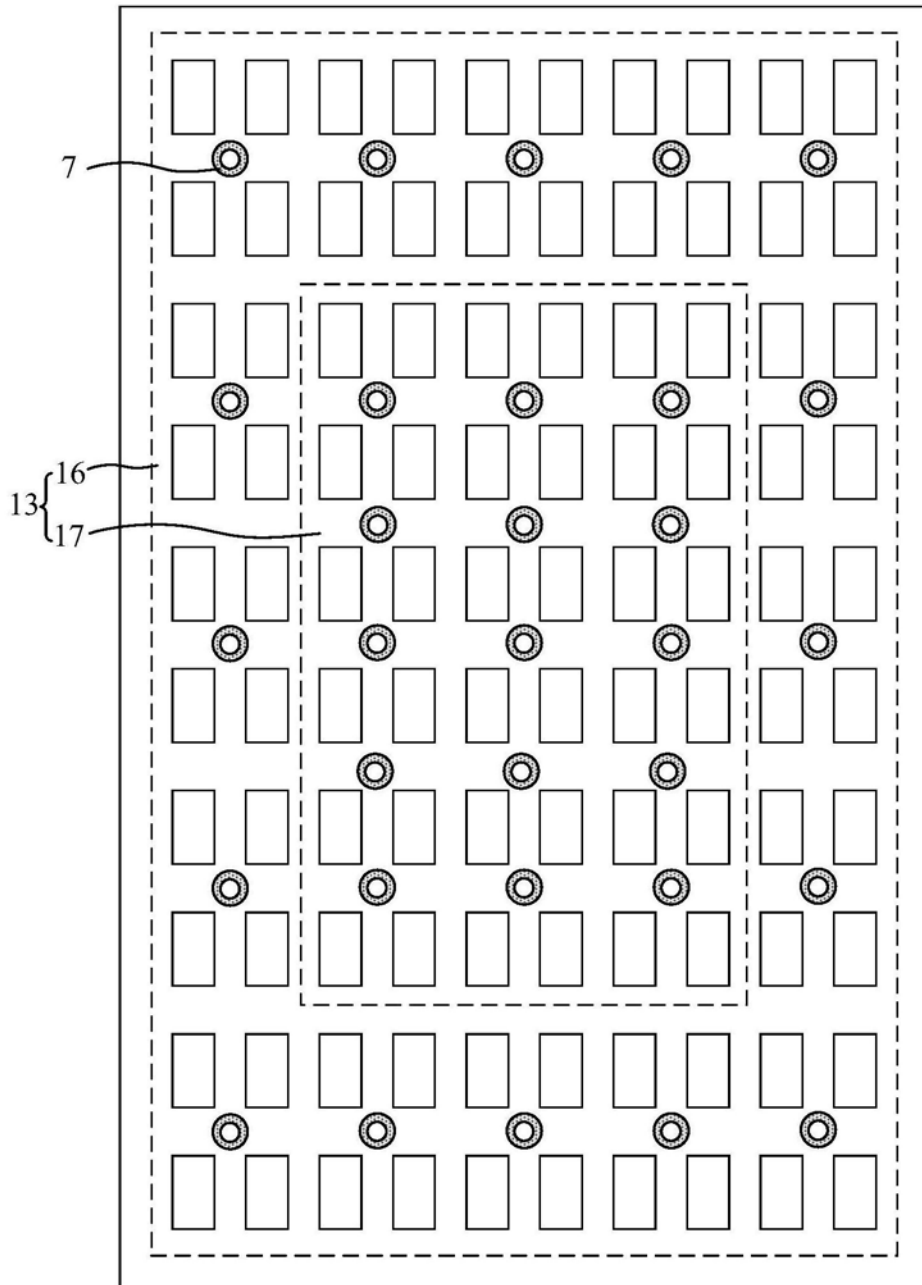


图6

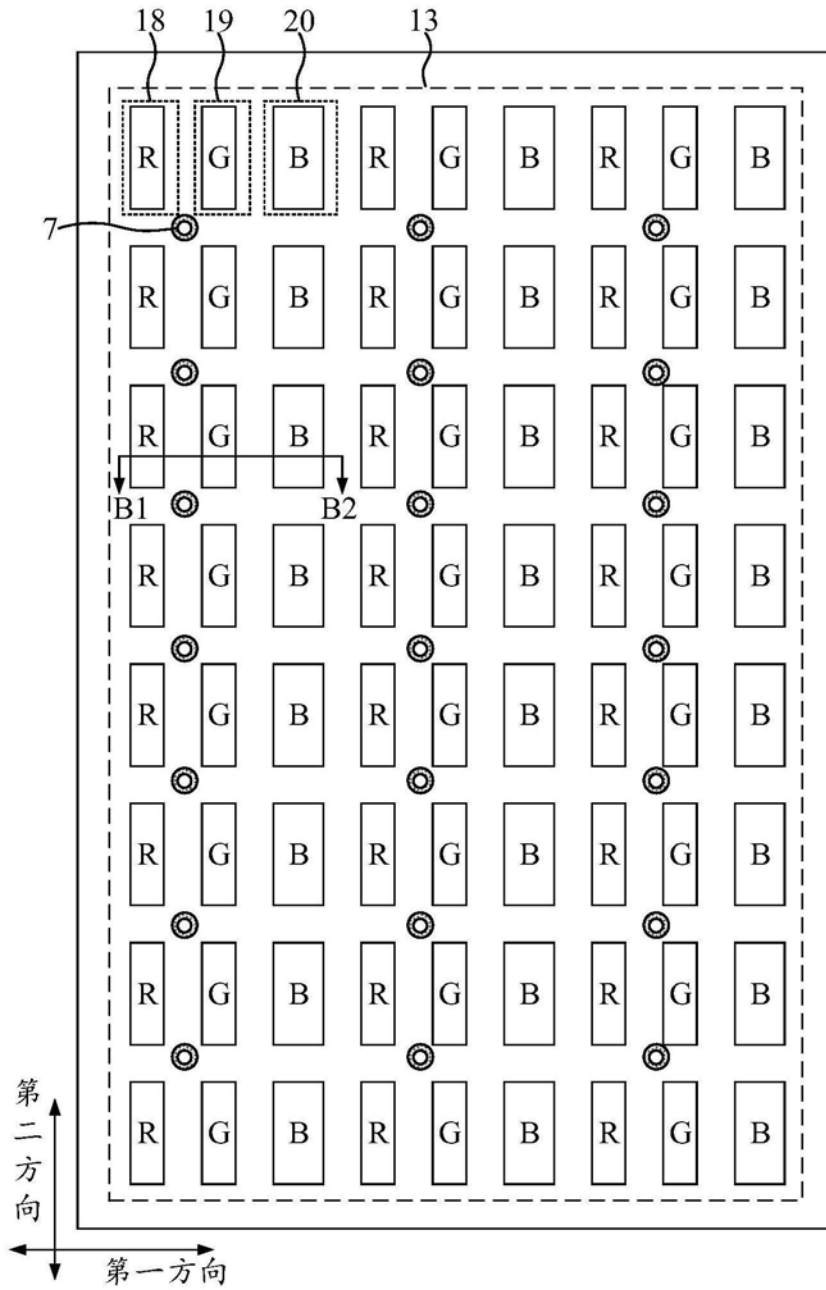


图7

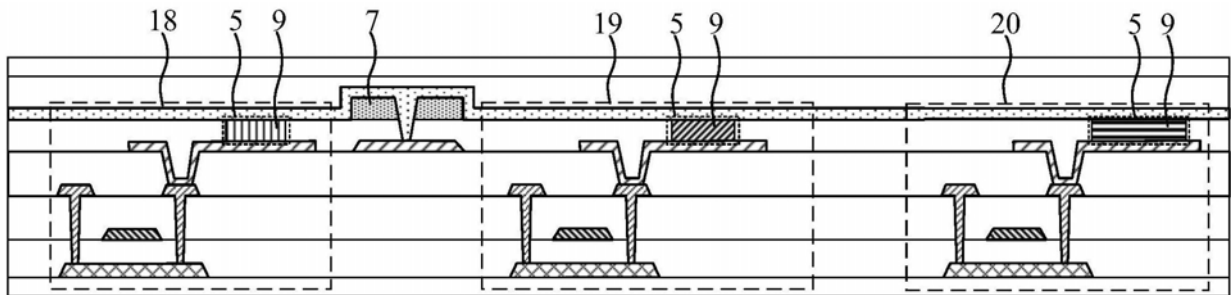


图8

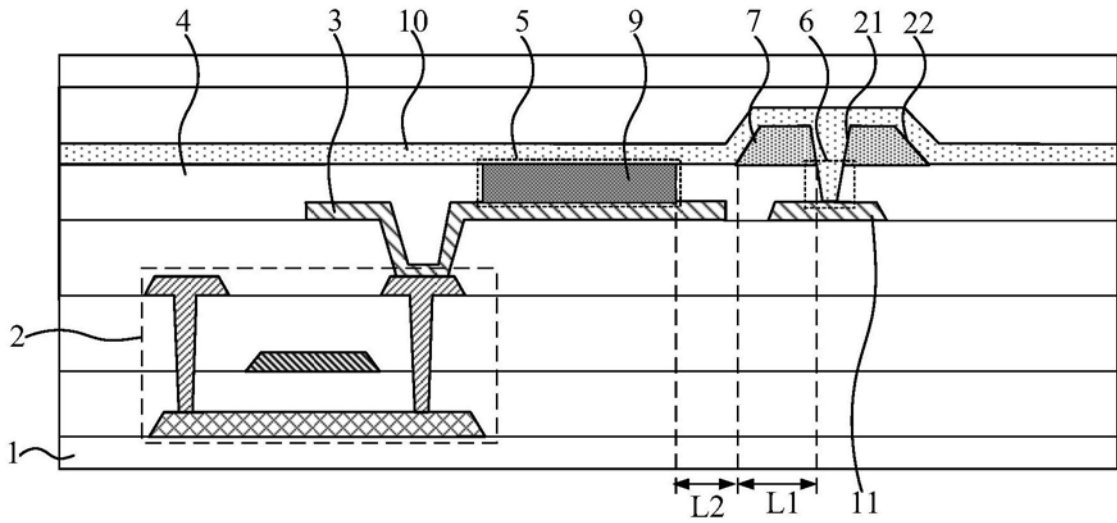


图9

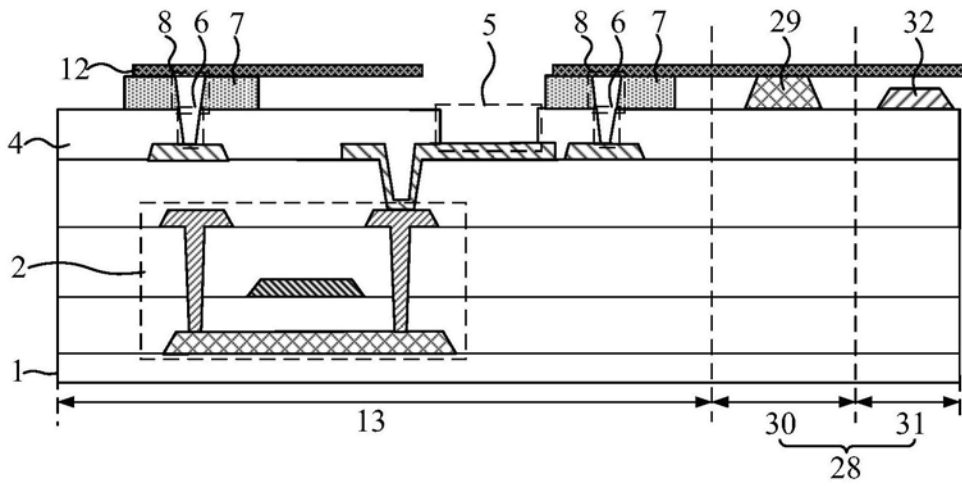


图10

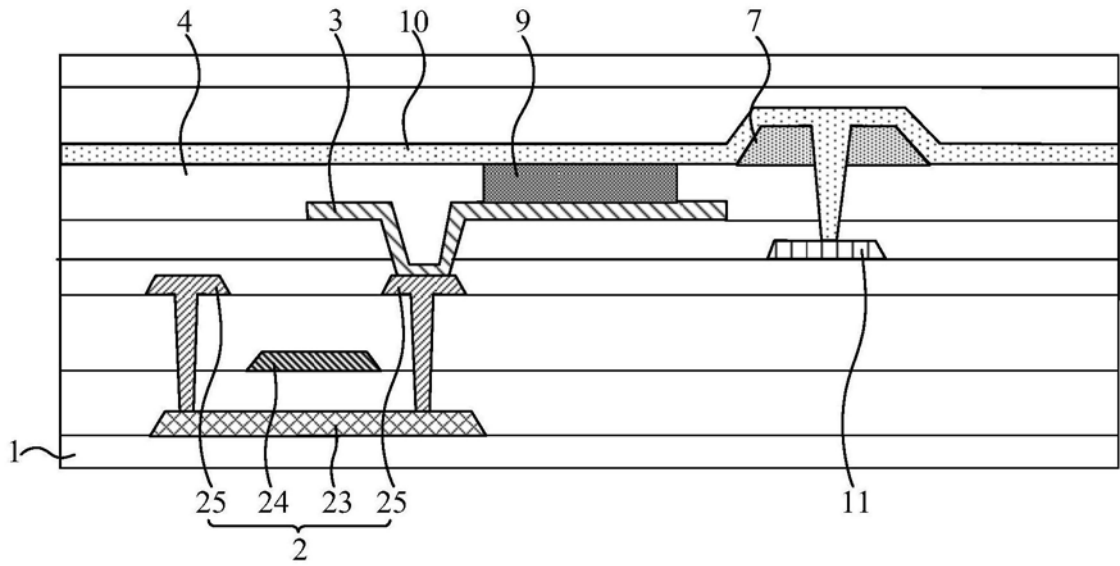


图11

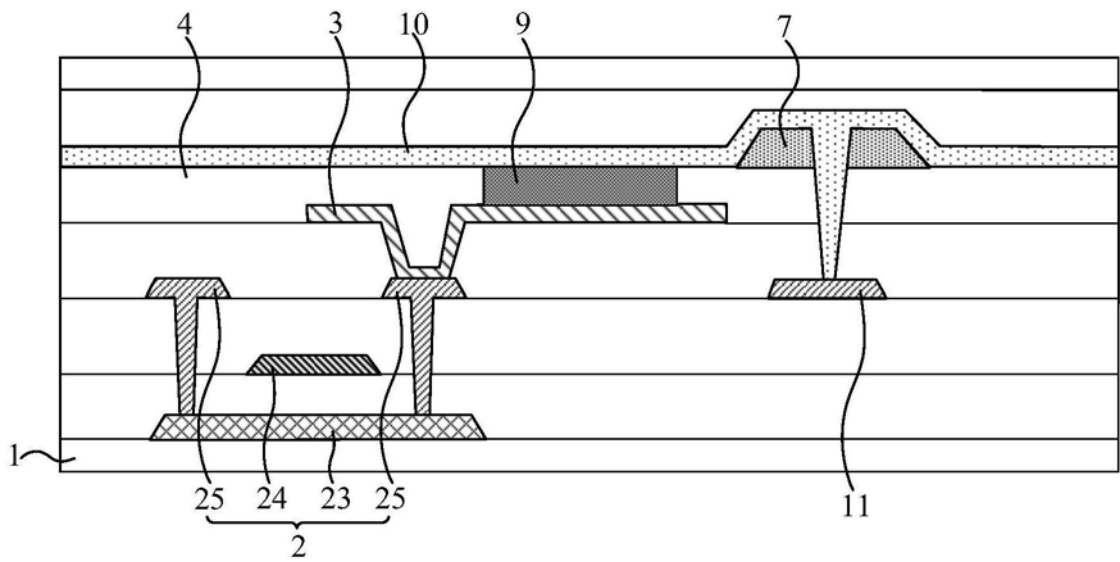


图12

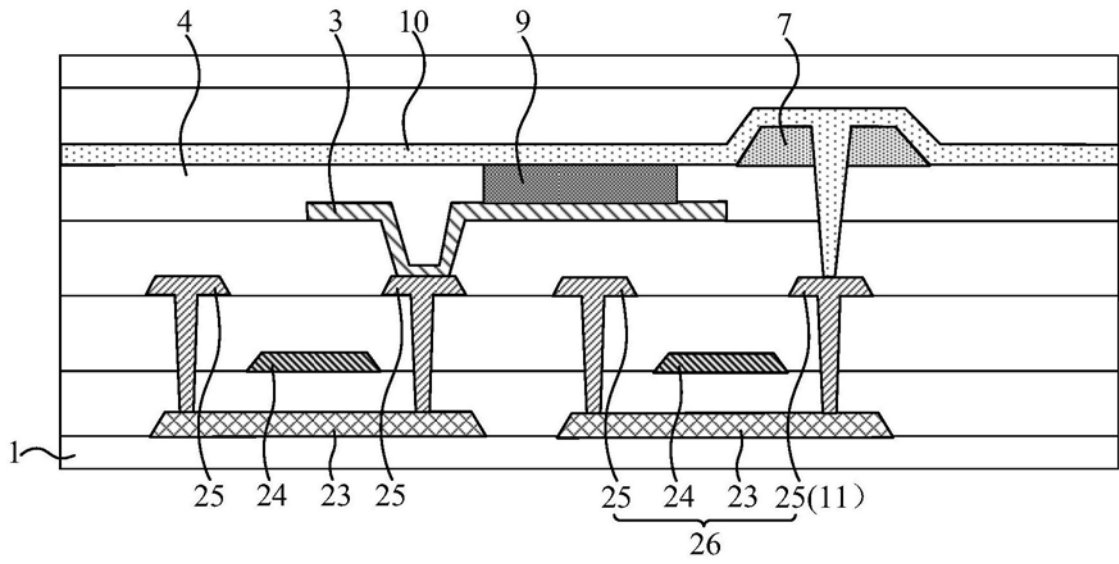


图13

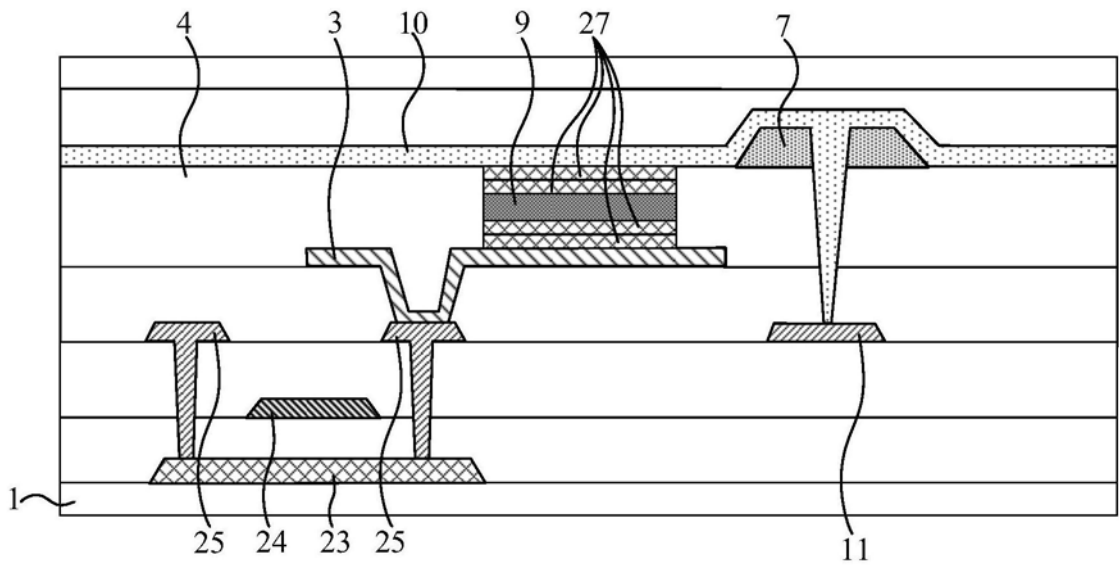


图14

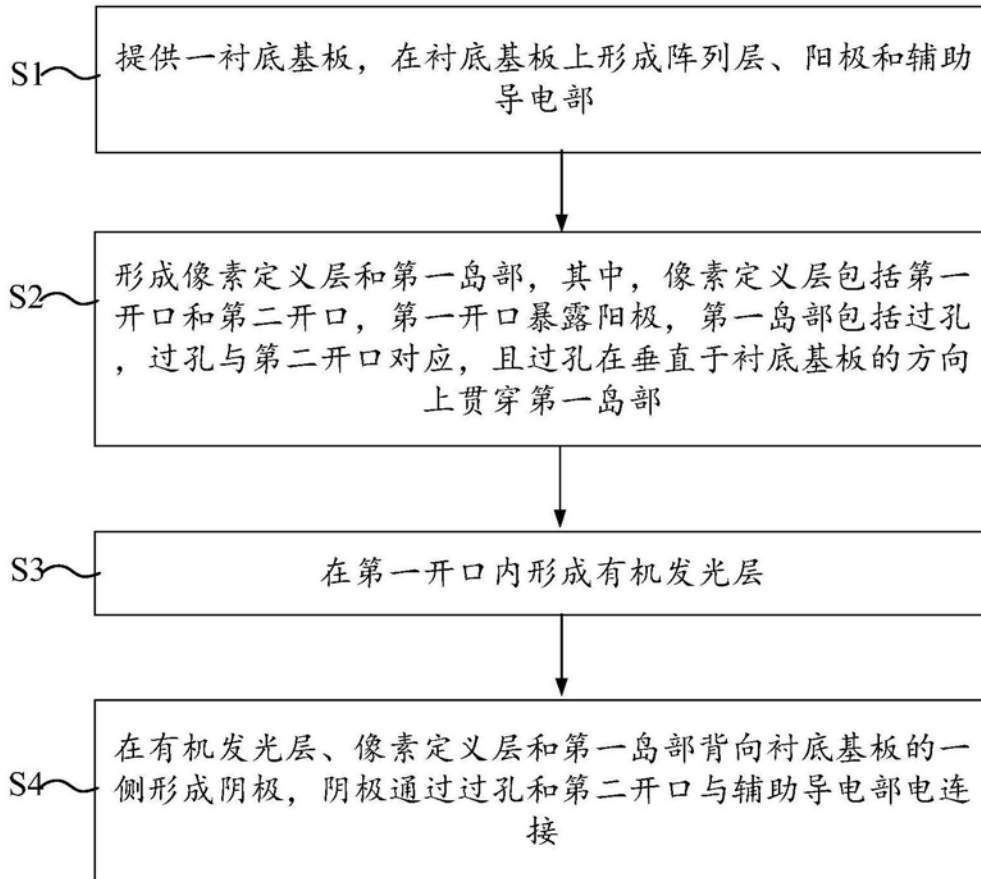


图15

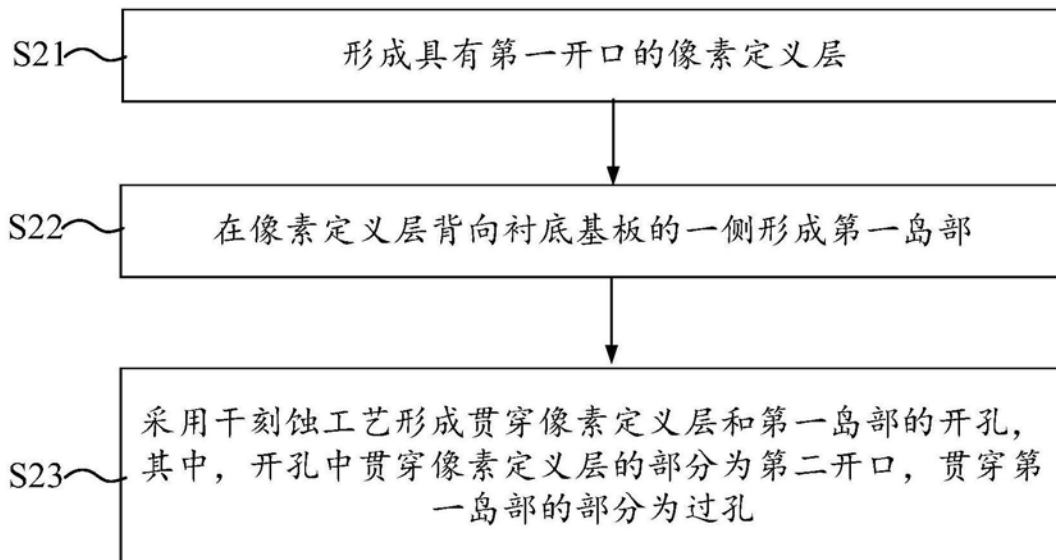


图16

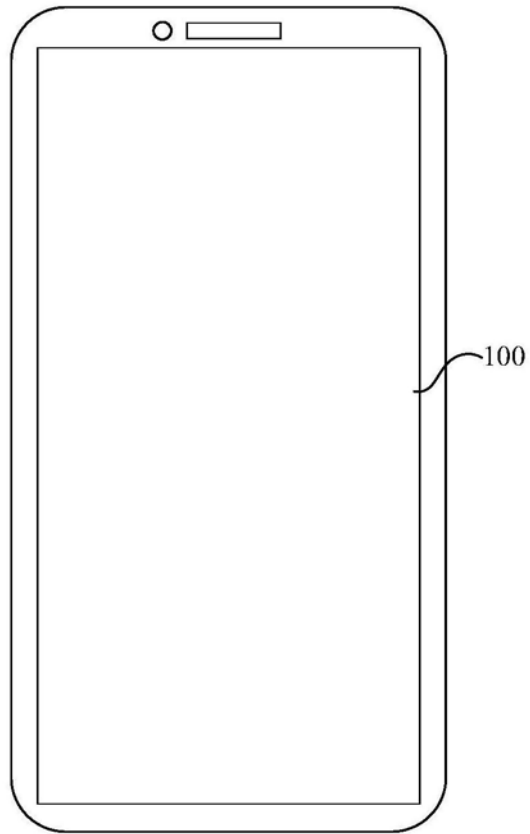


图17

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN109713162A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811606966.4	申请日	2018-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
[标]发明人	霍思涛		
发明人	霍思涛		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 H01L27/3279 H01L51/5228 H01L2227/323 H01L27/3216 H01L27/3262 H01L51/56		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置，涉及显示技术领域，在保证高开口率的前提下，提高阴极与辅助导电部的连接稳定性。上述显示面板包括：衬底基板，衬底基板设有阵列层；阳极，位于阵列层背向衬底基板一侧；像素定义层，位于阳极背向衬底基板一侧，像素定义层包括第二开口和暴露阳极的第一开口；第一岛部，位于像素定义层背向衬底基板一侧，第一岛部包括过孔，过孔与第二开口对应，过孔在垂直衬底基板方向上贯穿第一岛部；有机发光层，位于阳极背向衬底基板一侧，由第一开口限定；阴极，位于有机发光层、像素定义层和第一岛部背向衬底基板一侧；辅助导电部，位于像素定义层与衬底基板之间；阴极通过过孔和第二开口与辅助导电部电连接。

