



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110224006 A

(43)申请公布日 2019. 09. 10

(21)申请号 201910393523.X

(22)申请日 2019.05.13

(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 余赞

(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)

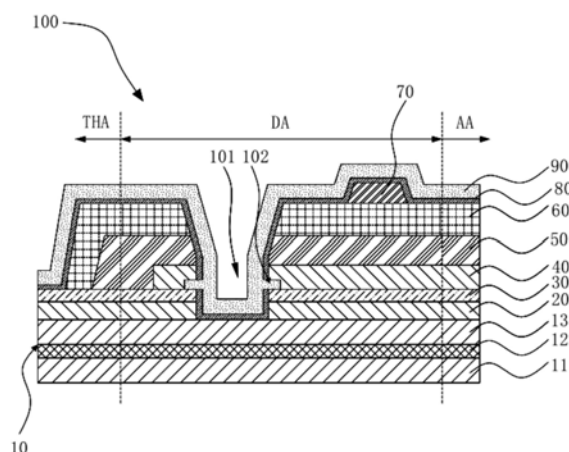
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种OLED显示面板,其上定义有挡墙区域,所述显示面板包括衬底、数层无机层、数层有机层、发光层、封装层、以及过孔,所述过孔贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,且所述过孔位于所述挡墙区域内,所述过孔的侧壁上开设有至少一凹槽,所述发光层在所述凹槽处不连续。通过在通孔的切割道边缘与显示区边缘之间形成一深过孔,并在过孔侧壁形成凹槽,使得后续蒸镀的有机发光层在该凹槽处断开,阻断有机发光层在通孔处的连续性,进而保护显示区不受水氧的侵蚀,提高产品的可靠性。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,其上定义有挡墙区域,所述显示面板包括:
衬底;
数层无机层,设置于所述衬底上;
数层有机层,设置于所述无机层上;
发光层,设置于所述有机层上;
封装层,设置于所述发光层上;以及
过孔,贯穿数层所述无机层和数层所述有机层;其中,
所述过孔位于所述挡墙区域内,所述过孔的侧壁上开设有至少一凹槽,所述发光层在所述凹槽处不连续。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽沿着与所述衬底厚度方向垂直方向上的宽度大于所述发光层的厚度。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述封装层覆盖所述发光层,且所述封装层填充满所述凹槽。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述过孔的两相对侧壁上分别开设有一所述凹槽,且两所述凹槽的开口相对设置。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,数层所述无机层包括依次远离所述衬底设置的缓冲层、栅极绝缘层、层间绝缘层。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,数层有机层包括依次远离所述衬底设置的平坦层和像素定义层。
7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述栅极绝缘层之间。
8. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述平坦层之间。
9. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
S10,提供一衬底,在所述衬底上定义出挡墙区域;
S20,在所述衬底上制备数层无机层、至少一第一金属块、以及数层有机层,其中,所述第一金属块位于所述挡墙区域;
S30,在所述挡墙区域内形成一过孔,所述过孔贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,所述过孔露出所述第一金属块的侧面;
S40,利用刻蚀液对所述第一金属块进行刻蚀,在所述过孔的侧壁上形成凹槽;
S50,在所述有机层上形成发光层,其中,所述发光层在所述过孔的凹槽处不连续;
S60,在所述有机层上形成封装层,其中,所述封装层覆盖所述发光层且填充满所述凹槽。
10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述第一金属块形成于相邻的所述无机层之间、或相邻的所述有机层之间、或所述无机层与所述有机层之间。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

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

背景技术

[0002] 全面屏是OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 显示技术发展的方向之一,屏下摄像头技术能够在现有技术基础上进一步提升屏幕的屏占比,有利于实现全面屏设计。目前的屏下摄像头技术主要为通孔和盲孔两种结构,通孔设计需要把摄像头区域内的基板全部挖空以形成通孔,会导致显示区域易受到水氧侵蚀,存在信赖性差的问题。

发明内容

[0003] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,以解决现有的OLED显示面板,由于采用通孔设计,需要将摄像头区域的基板全部挖空,导致显示区域易受到水氧侵蚀,进而影响产品的信赖性的问题。

[0004] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板,其上定义有挡墙区域,所述显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的数层无机层、设置于所述无机层上的数层有机层、设置于所述有机层上的发光层、设置于所述有机发光层上的封装层、以及贯穿所述数层无机层和所述数层有机层的过孔;其中,所述过孔位于所述挡墙区域内,所述过孔的侧壁上开设有至少一凹槽,所述发光层在所述凹槽处不连续。

[0006] 在本发明的一种实施例中,所述凹槽沿着与所述衬底厚度方向垂直的方向上的宽度大于所述发光层的厚度。

[0007] 在本发明的一种实施例中,所述封装层覆盖所述发光层,且所述封装层填满所述凹槽。

[0008] 在本发明的一种实施例中,所述过孔的两相对侧壁上分别开设有一凹槽,且两所述凹槽的开口相对设置。

[0009] 在本发明的一种实施例中,数层所述无机层包括依次远离所述衬底设置的缓冲层、栅极绝缘层、层间绝缘层。

[0010] 在本发明的一种实施例中,数层有机层包括依次远离所述衬底设置的平坦层和像素定义层。

[0011] 在本发明的一种实施例中,所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述栅极绝缘层之间。

[0012] 在本发明的一种实施例中,所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述平坦层之间。

[0013] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0014] S10,提供一衬底,在所述衬底上定义出挡墙区域;

[0015] S20,在所述衬底上制备数层无机层、至少一第一金属块、以及数层有机层,其中,

所述第一金属块位于所述挡墙区域；

[0016] S30,在所述挡墙区域内形成一过孔,所述过孔贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,所述过孔露出所述第一金属块的侧面；

[0017] S40,利用刻蚀液对所述第一金属块进行刻蚀,在所述过孔的侧壁上形成凹槽；

[0018] S50,在所述有机层上形成发光层,其中,所述发光层在所述过孔的凹槽处不连续；

[0019] S60,在所述有机层上形成封装层,其中,所述封装层覆盖所述发光层且填充所述凹槽。

[0020] 在本发明的一种实施例中,所述第一金属块形成于相邻的所述无机层之间、或相邻的所述有机层之间、或所述无机层与所述有机层之间。

[0021] 本发明的有益效果为:通过在通孔的切割道边缘与显示区边缘之间形成一深过孔,并在过孔侧壁形成凹槽,使得后续蒸镀的有机发光层在该凹槽处断开,阻断有机发光层在通孔处的连续性,进而保护显示区不受水氧的侵蚀,提高产品的可靠性。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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他的附图。

[0023] 图1为本发明OLED显示面板的结构示意图；

[0024] 图2为图1中A处的放大结构示意图；

[0025] 图3为图2中B-B'处的剖面结构示意图；

[0026] 图4为本发明OLED显示面板的制备方法的步骤流程图；

[0027] 图5~8为本发明实施例一的OLED显示面板的制备过程的结构示意图；

[0028] 图9~11为本发明实施例二的OLED显示面板的制备过程的结构示意图；

[0029] 图12为本发明实施例二的OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,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,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0031] 本发明针对现有的OLED显示面板,由于采用通孔设计来安装摄像头,需要将摄像头区域的基板全部挖空,会导致显示区域一受到水氧侵蚀,,进而影响显示的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0032] 如图1和图2所示,本发明提供一种OLED显示面板,其上定义有挡墙区域DA、通孔区域THA、以及显示区域AA。

[0033] 其中,所述通孔区域THA用于安装摄像头,以实现屏下摄像头的设计。所述挡墙区域DA设置于所述通孔区域THA和所述显示区域AA之间,所述挡墙区域DA为环绕所述通孔区域THA设置的圆环结构。

[0034] 所述挡墙区域DA将所述通孔区域THA的切割道边界与所述显示区域AA的边界间隔开来,从而避免通孔区域THA内由于开设通孔造成显示区域受到水氧侵蚀,从而提高产品的信赖性。

[0035] 所述OLED显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的数层无机层、设置于所述无机层上的数层有机层、设置于所述有机层上的发光层、以及设置于所述发光层上的封装层。

[0036] 其中,所述OLED显示面板上设置有过孔,所述过孔贯穿数层所述无机层和数层有机层,所述过孔设置于所述挡墙区域内,且所述过孔的侧壁上开设有至少一凹槽,所述凹槽的开口朝向所述过孔。

[0037] 所述凹槽沿着与所述衬底厚度方向垂直的方向上的宽度(即所述凹槽的深度)大于所述发光层的厚度,进而保证后续所述发光层在蒸镀的时候,在所述凹槽处不连续。

[0038] 所述封装层覆盖所述发光层,且所述封装层的厚度大于所述凹槽沿着与所述衬底厚度方向垂直方向上的宽度,进而保证所述封装层在所述凹槽处连续,填充满所述凹槽。

[0039] 数层所述无机层包括依次远离所述衬底设置的缓冲层、栅极绝缘层、层间绝缘层;所述数层有机层包括依次远离所述衬底设置的平坦层和像素定义层。

[0040] 所述过孔的两相对侧壁上可分别开设一所述凹槽,且两所述凹槽的开口相对,两所述凹槽同层设置。所述凹槽也可设置于不同膜层上,使得后续所述发光层在所述挡墙区域DA内多处断开,进而使得所述发光层不连续,避免水氧侵蚀显示区域AA内的所述发光层。

[0041] 所述凹槽可通过刻蚀金属块形成,在所述衬底上形成栅极、源漏极等金属器件时,保留所述挡墙区域DA内的金属块图案,在完成所述OLED显示面板的阵列基板后,对所述挡墙区域DA内的阵列基板进行干刻蚀形成垂直深过孔,并且保留所述过孔的至少一侧的所述金属块,且露出所述金属块的侧面,之后利用氢氟酸或银酸刻蚀所述金属块,在所述金属块所在的位置形成所述凹槽。

[0042] 如图4所示,本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0043] S10,提供一衬底,在所述衬底上定义出挡墙区域;

[0044] S20,在所述衬底上制备数层无机层、至少一第一金属块、以及数层有机层,其中,所述第一金属块位于所述挡墙区域;

[0045] S30,在所述挡墙区域内形成一过孔,所述过孔贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,所述过孔露出所述第一金属块的侧面;

[0046] S40,利用刻蚀液对所述第一金属块进行刻蚀,在所述过孔的侧壁上形成凹槽;

[0047] S50,在所述有机层上形成发光层,其中,所述发光层在所述过孔的凹槽处不连续;

[0048] S60,在所述有机层上形成封装层,其中,所述封装层覆盖所述发光层且填充满所述凹槽。

[0049] 所述第一金属块形成于相邻的所述无机层之间、或相邻的所述有机层之间、或所述无机层与所述有机层之间。

[0050] 当所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述栅极绝缘层之间时,则在形成栅极时,保留所述挡墙区域DA内的金属块,后续对其进行刻蚀,形成所述凹槽;当所述凹槽设置于所述层间绝缘层与所述平坦层之间时,则在形成所述源漏极时,保留所述挡墙区域DA内的金属块,后续对其进行刻蚀,形成所述凹槽。

[0051] 下面结合具体实施例对本发明提供的OLED显示面板及其制备方法进行详细说明。

[0052] 实施例一

[0053] 如图3所示,本实施例提供一种OLED显示面板100,包括衬底10、设置于所述衬底上的数层无机层、设置于所述有机层上的发光层80、设置于所述发光层80上的封装层、以及过孔101。

[0054] 所述OLED显示面板100上定义有显示区域AA、通孔区域THA、设置于所述显示区域AA和所述通孔区域THA之间的挡墙区域DA。

[0055] 所述显示区域AA用于实现色彩显示,所述通孔区域THA用于放置摄像头,所述挡墙区域DA用于将所述发光层80断开,使得所述发光层80在所述衬底10上不连续,进而避免水氧对所述发光层80位于所述显示区域的部分造成腐蚀。

[0056] 所述过孔101设置于所述挡墙区域DA内,所述过孔101贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,所述过孔101的两相对侧壁上开设有两相对设置的凹槽102。

[0057] 所述发光层80在所述凹槽102处不连续,所述封装层90覆盖所述发光层80,且所述封装层90填满所述凹槽102。

[0058] 所述凹槽102的开口朝向所述过孔101,与所述过孔101连通,所述凹槽102的沿与所述衬底10的厚度方向垂直的方向的宽度大于所述发光层80的厚度,使得后续蒸镀所述发光层80的有机发光材料时,因台阶覆盖性差在所述凹槽102处断开,形成不连续的膜层。

[0059] 在本实施例中,所述凹槽102沿与所述衬底10的厚度方向垂直的方向的宽度(即水平宽度)为250纳米,所述发光层80的厚度为100纳米,所述发光层80的厚度较薄,因此所述发光层80在所述凹槽102处能够断开,形成不连续的膜。

[0060] 所述封装层90的厚度大于所述凹槽102的水平宽度,所述封装层90在所述凹槽102处的台阶覆盖性良好,在所述凹槽102处不会断开,所述封装层90填满所述凹槽102。

[0061] 所述封装层90包括依次层叠设置于所述发光层80上的第一无机封装层、有机封装层、以及第二无机封装层,所述第一无机封装层的厚度为2微米,大于所述凹槽102的深度,因此所述第一无机封装层在所述凹槽102处连续,能够与所述衬底10上的无机层直接接触,使得后续在所述通孔区域THA开设通孔时,能够实现在无机层上开通孔,切断水氧沿所述发光层80的侵蚀路径,水氧的侵蚀路径在所述凹槽102处被截断,从而提高所述显示区域AA的器件性能。

[0062] 在本实施例中,所述衬底10包括依次层叠设置的第一聚酰亚胺基板11、阻挡层12、以及第二聚酰亚胺基板13。

[0063] 数层所述无机层包括依次设置于所述第二聚酰亚胺基板13上的缓冲层20、栅极绝缘层30、层间绝缘层40。

[0064] 数层所述有机层包括依次设置于所述层间绝缘层40上的平坦层50和像素定义层60。

[0065] 所述过孔101依次贯穿所述缓冲层20、栅极绝缘层30、层间绝缘层40、平坦层50、以及像素定义层60。

[0066] 所述OLED显示面板100还包括位于所述挡墙区域DA之外的有源层、栅极以及源漏极,所述凹槽102是通过刻蚀与所述栅极同层设置的金属层而形成的。

[0067] 如图5~8所示,下面详细介绍本实施例的OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0068] S10,提供一衬底10,在所述衬底10上定义出挡墙区域DA;

[0069] 如图3和图5所示,具体地,所述衬底10包括依次层叠设置的第一聚酰亚胺基板11、阻挡层12、以及第二聚酰亚胺基板,在所述衬底上定义出通孔区域THA、挡墙区域DA、以及显示区域AA。

[0070] S20,在所述衬底10上制备数层无机层、至少一第一金属块102'、以及数层有机层,其中,所述第一金属块102'位于所述挡墙区域DA;

[0071] 具体地,在所述第二聚酰亚胺基板13上依次制备缓冲层20、栅极绝缘层30、两间隔同层设置的所述第一金属块102'、层间绝缘层40、平坦层50、以及像素定义层60;

[0072] 所述第一金属块102'的材料为钼金属,所述第一金属块102'的宽度为250纳米;

[0073] 其中,所述S20还包括在所述衬底10上制备位于所述挡墙区域DA之外的有源层、栅极、源漏极等器件。在本实施例中,两个所述第一金属块102'间隔设置于所述栅极绝缘层30上,所述第一金属块102'与栅极金属同层制备,所述第一金属块102'是在沉积栅极金属的过程中,保留该栅极金属在所述挡墙区域DA内的两块图案化的金属块而形成的。

[0074] 在其他实施例中,所述第一金属块102'可设置于其他膜层上,在制备其他金属器件时,保留在所述挡墙区域DA内的图案化的金属,从而形成所述第一金属块102'。

[0075] 在其他实施例中,可在其他膜层设置第二金属块,使得后续在不同膜层形成多个凹槽,进而使得后续蒸镀的所述发光层80在多处断开,从而将所述发光层80在所述显示区域AA的部分与其他部分阻隔开。

[0076] 所述S20还包括在所述像素定义层上制备支撑垫70,所述支撑垫70用以支撑起一定的高度,避免后续蒸镀有机发光材料时,掩模板对发光层造成损伤。

[0077] S30,在所述挡墙区域DA内形成一过孔,所述过孔101贯穿数层所述无机层和数层所述有机层,所述过孔露出所述第一金属块102'的侧面;

[0078] 如图6所示,在所述像素定义层60表面涂布一层光阻200,利用同一道光罩对上述多层膜层进行曝光和刻蚀,在两所述第一金属块102'之间形成深过孔101,且所述过孔101露出两所述第一金属块102'的两相对侧面,即所述过孔101位于所述两所述第一金属块102'的两相对侧面之间;

[0079] 所述过孔101依次穿过所述缓冲层20、所述栅极绝缘层30、所述层间绝缘层40、所述平坦层50、以及所述像素定义层60。

[0080] 如图7所示,S40,利用刻蚀液对所述第一金属块102'进行刻蚀,在所述过孔101的侧壁上形成凹槽102;

[0081] 所述刻蚀液可为银酸溶液或氢氟酸溶液,本实施例中通过湿法刻蚀工艺,利用银酸溶液将两所述第一金属块102'刻蚀掉,在该第一金属块102'的位置形成所述凹槽102,之后,将所述光阻200去除。

[0082] 如图8所示,S50,在所述有机层上形成发光层80,其中,所述发光层80在所述过孔101的凹槽102处不连续;

[0083] 所述发光层80的厚度为100纳米,在所述像素定义层60表面及所述过孔101侧壁上蒸镀有机发光材料,由于蒸镀的有机发光材料的膜层厚度较薄,台阶覆盖性较差,在所述凹槽处断裂,形成不连续的所述发光层80。

[0084] 如图3所示,S60,在所述有机层上形成封装层90,其中,所述封装层90覆盖所述发

光层80且填充满所述凹槽102;

[0085] 所述封装层90包括依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层、以及第二无机封装层,所述第一无机封装层的厚度为2微米,在所述凹槽102处的台阶覆盖性良好,所述封装层90在所述凹槽102处形成连续性的薄膜,与所述衬底10上的无机膜层直接接触,提高阻隔水氧的效果。

[0086] 在完成所述封装层90的制备后,对所述通孔区域THA内的所述OLED显示面板100进行镭射切割,形成容纳摄像头的通孔,在切割道边缘和所述显示区域AA边缘之间设置有所述挡墙区域,能够有效地防止水氧入侵,提高产品的可靠性。

[0087] 由于银酸对钼金属和无机材料的刻蚀选择比较大,用银酸刻蚀所述第一金属块102',在形成所述凹槽102的同时,不会对其他膜层造成损坏,进而保证了后续所述发光层80在所述凹槽102处断开,又可满足所述封装层90的无机封装层在该处台阶覆盖性良好,使得无机封装层与所述衬底10上的无机膜层直接接触,实现在无机层上开通孔的设计,切断水氧沿所述发光层80的入侵路径。

[0088] 实施例二

[0089] 本实施例中的所述第一金属块102'与所述源漏极同层制备,所述凹槽102形成的位置与实施例一不同,本实施例中的凹槽102是通过在制备源漏极金属时,保留挡墙区域DA内的图案化的金属块,将该金属块刻蚀掉而形成的。

[0090] 如图12所示,本实施例中的两所述凹槽102间隔设置于所述层间绝缘层40与所述平坦层50之间,所述凹槽102的深度为730纳米,其他结构均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0091] 如图9所示,在所述层间绝缘层40上沉积源漏极金属膜层时,保留所述挡墙区域DA内的两块图案化的金属块(即第一金属块102')。

[0092] 如图10所示,在所述衬底10上制备所述像素定义层60之后,对所述挡墙区域DA内的膜层进行曝光和刻蚀,在两所述第一金属块102'之间形成过孔101,所述过孔101露出两所述第一金属块102'的侧壁。

[0093] 如图11所示,之后利用氢氟酸溶液对两所述第一金属块102'进行刻蚀,在所述第一金属块102'处形成所述凹槽102,之后的工艺步骤与上述实施例一相同,这里不再赘述。

[0094] 有益效果:通过在通孔的切割道边缘与显示区边缘之间形成一深过孔,并在过孔侧壁形成凹槽,使得后续蒸镀的有机发光层在该凹槽处断开,阻断有机发光层在通孔处的连续性,进而保护显示区不受水氧的侵蚀,提高产品的可靠性。

[0095] 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。

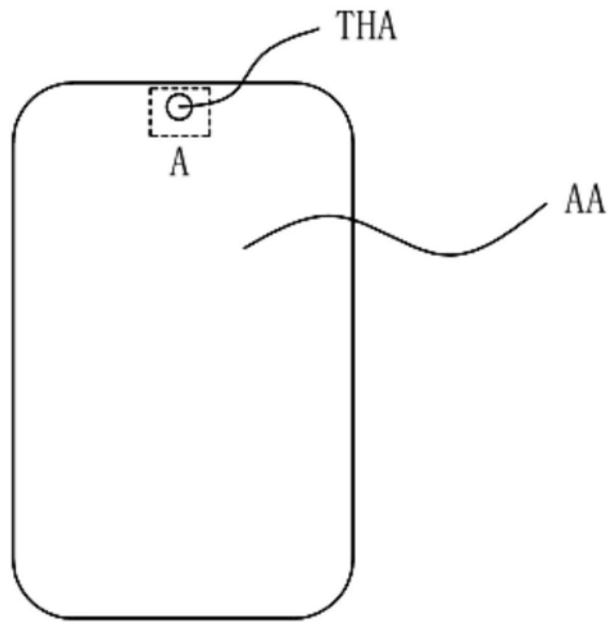


图1

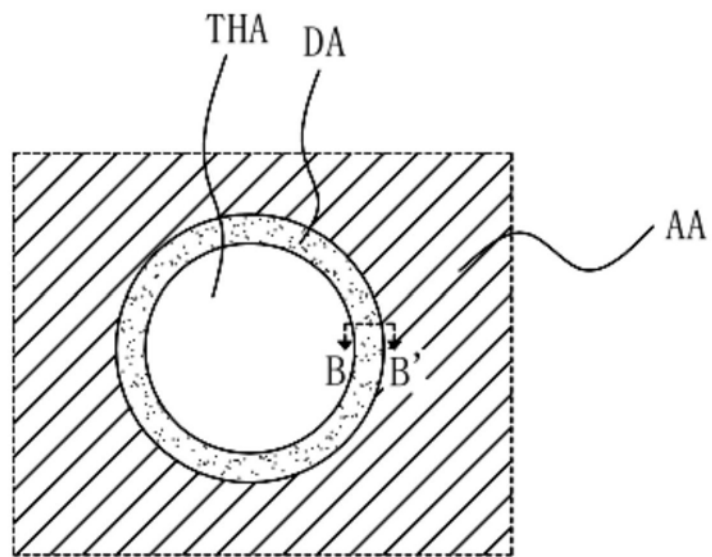


图2

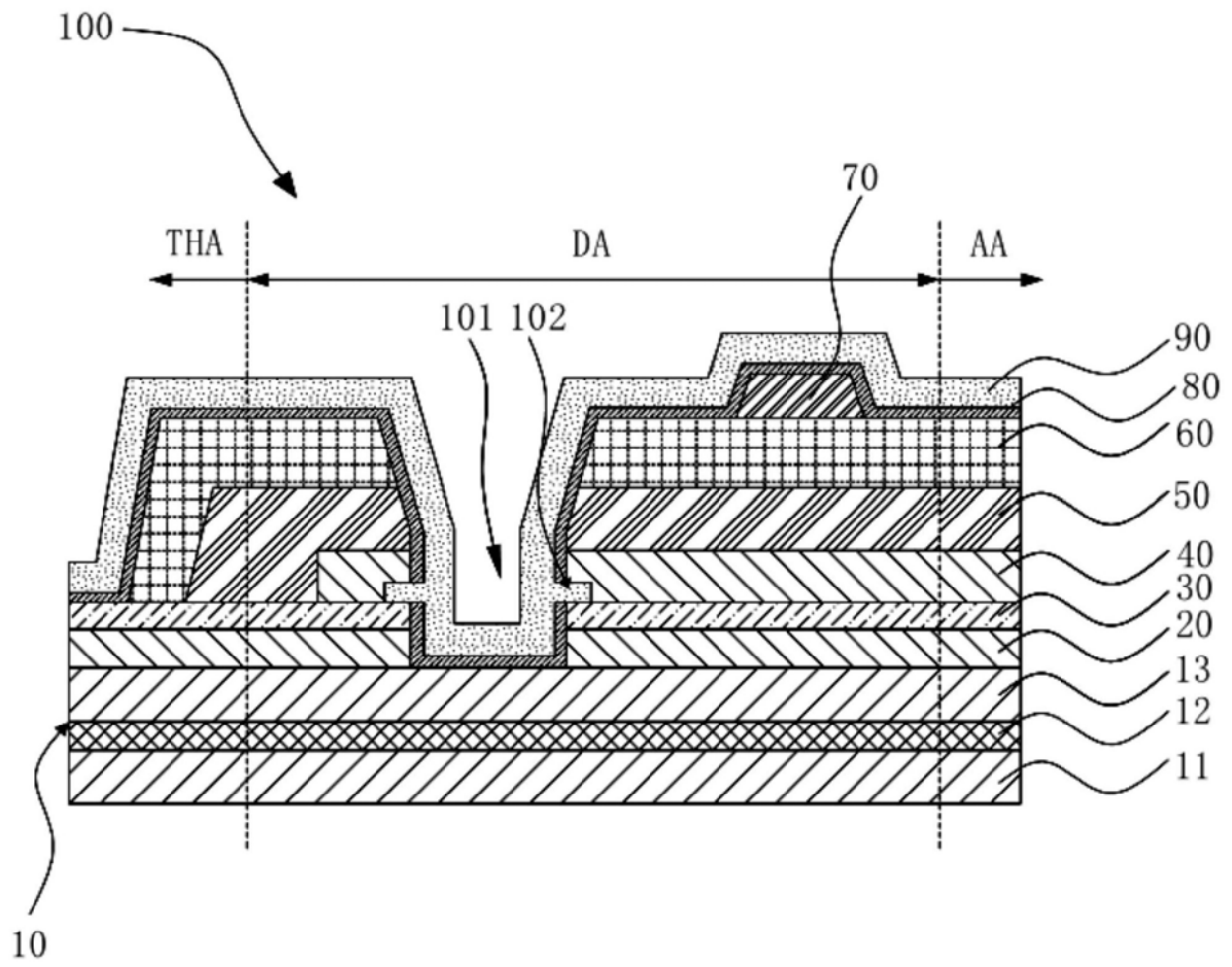


图3

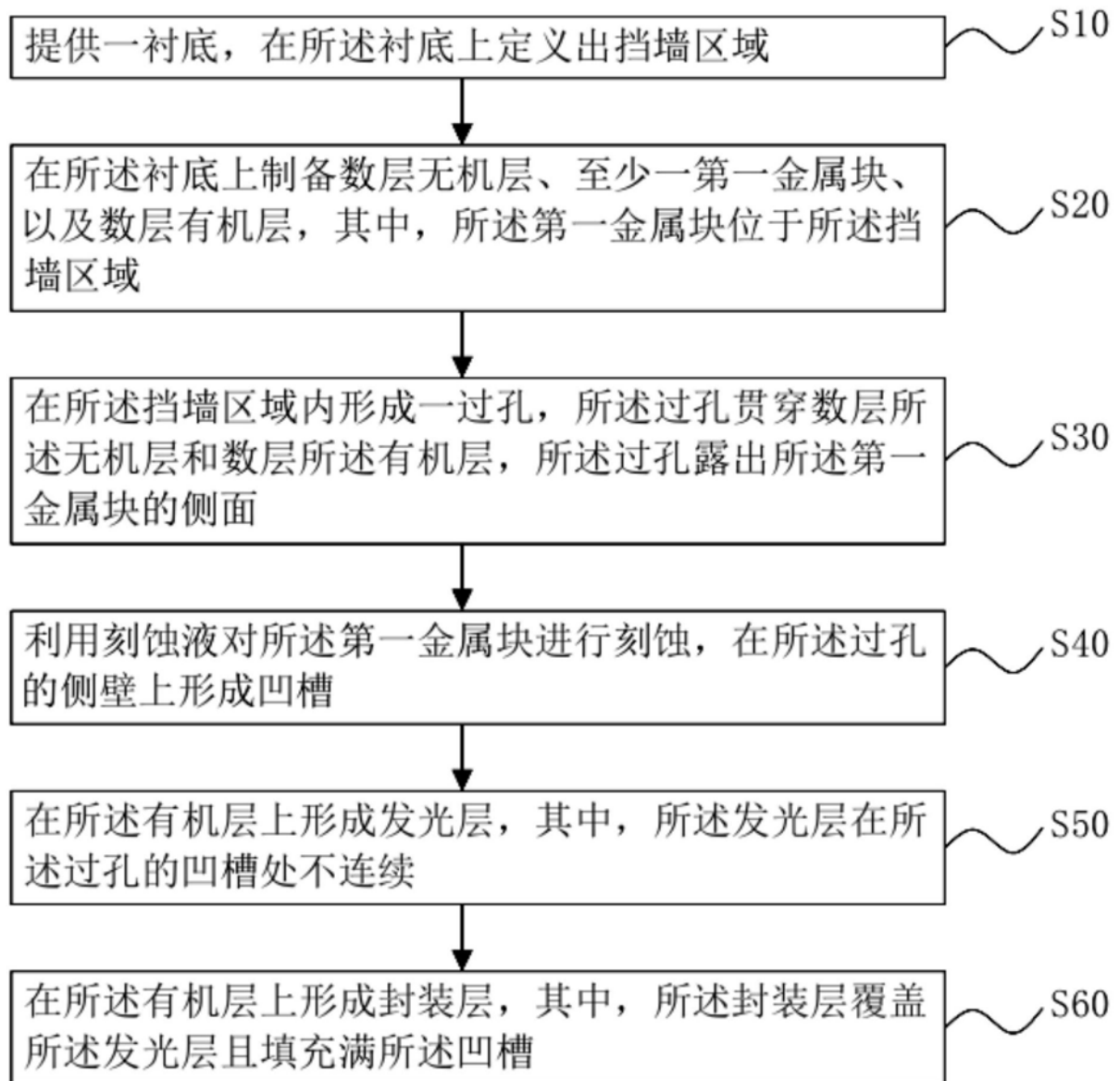


图4

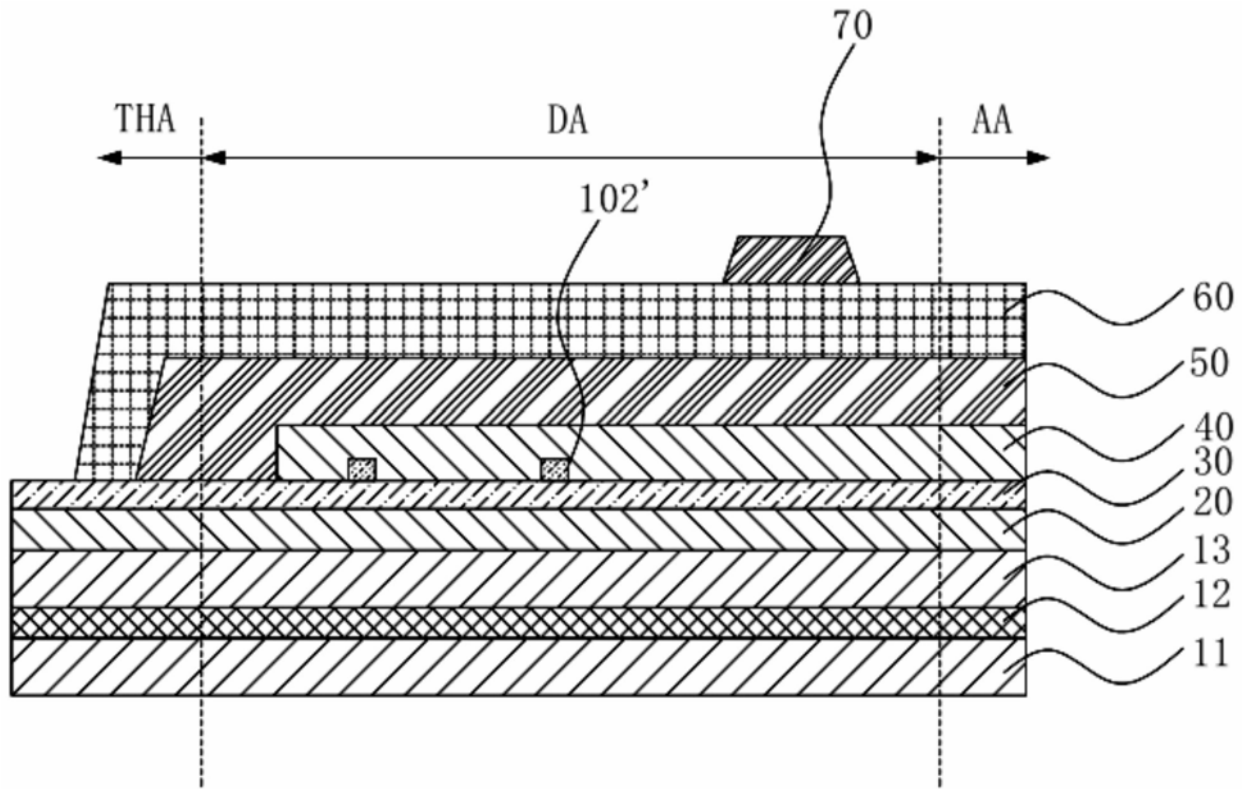


图5

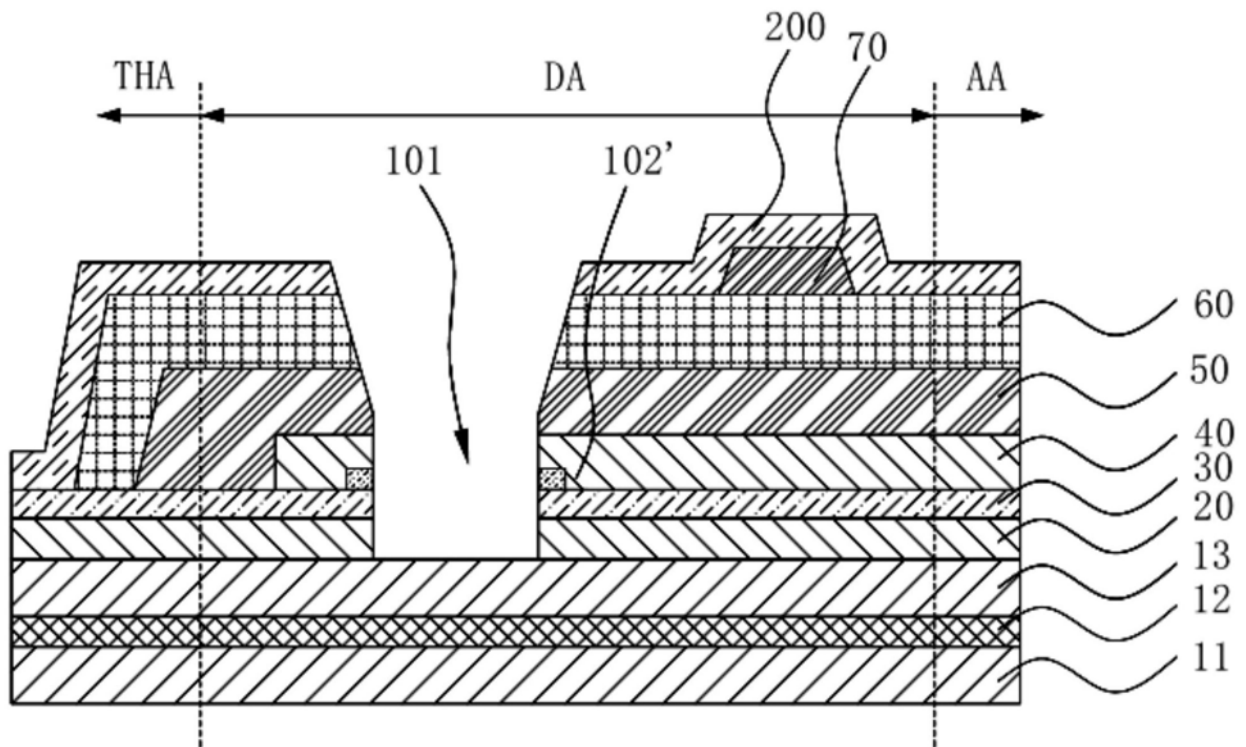


图6

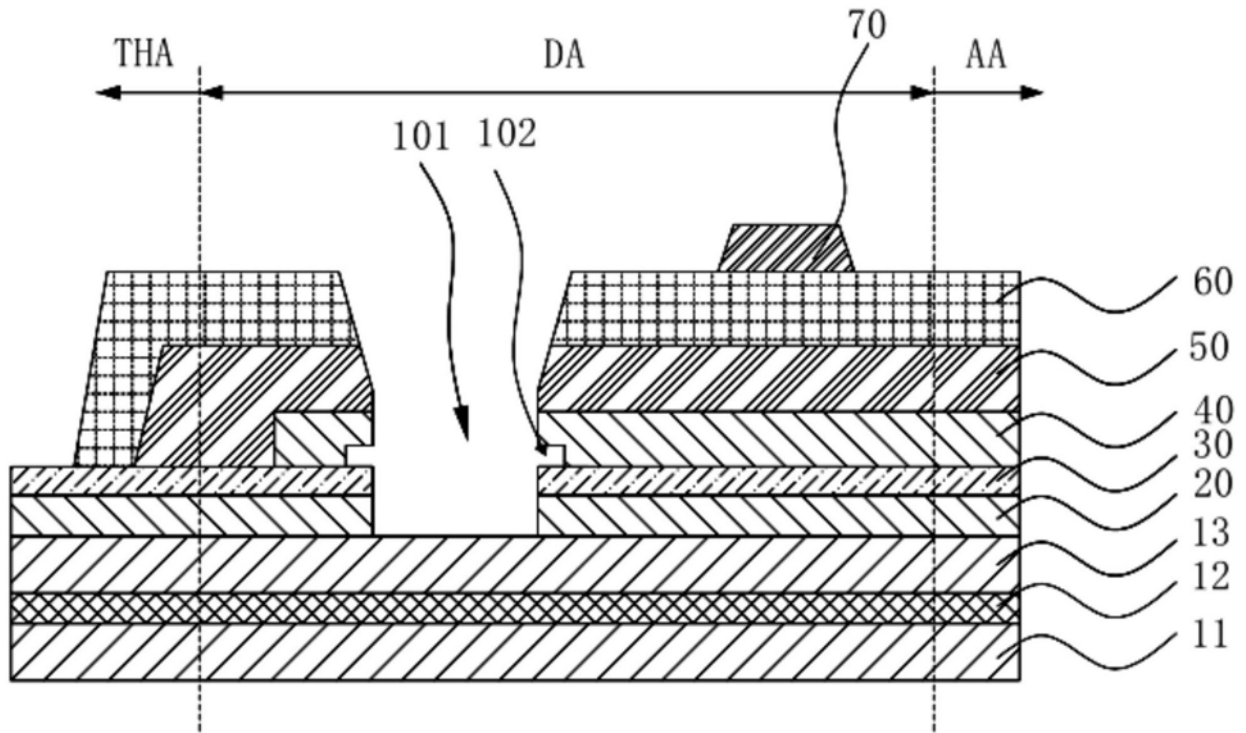


图7

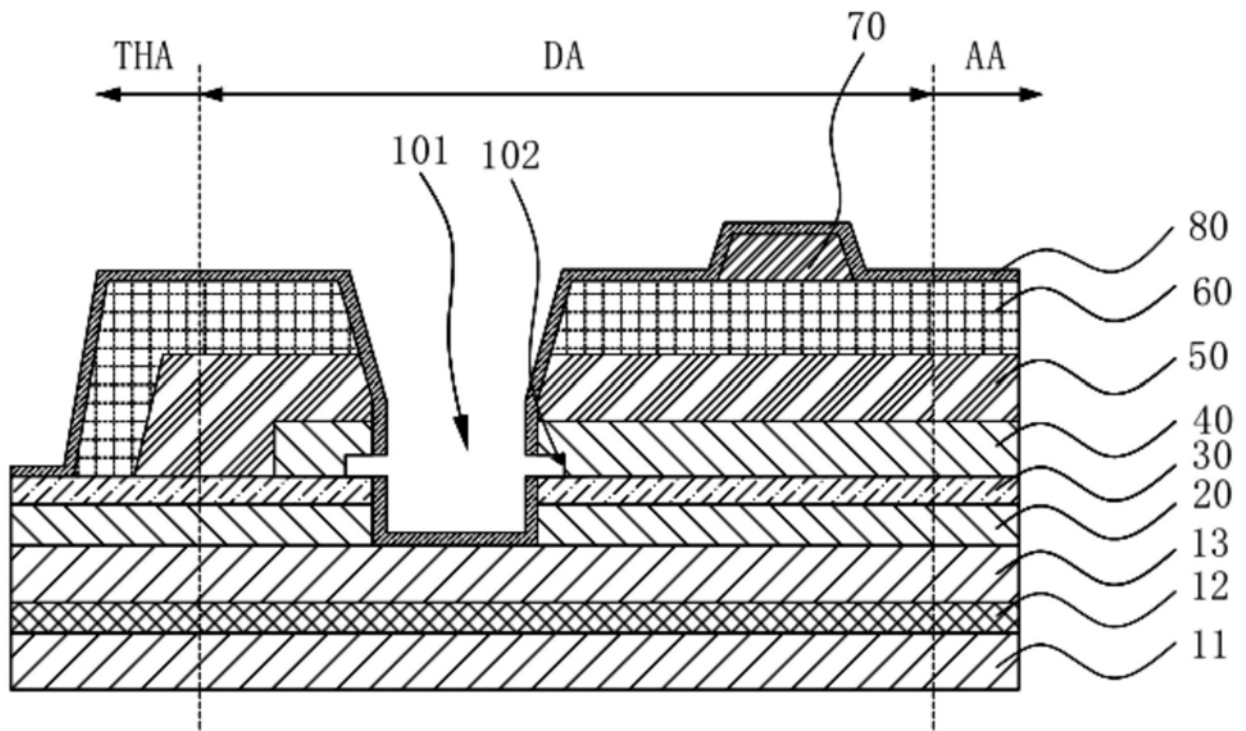


图8

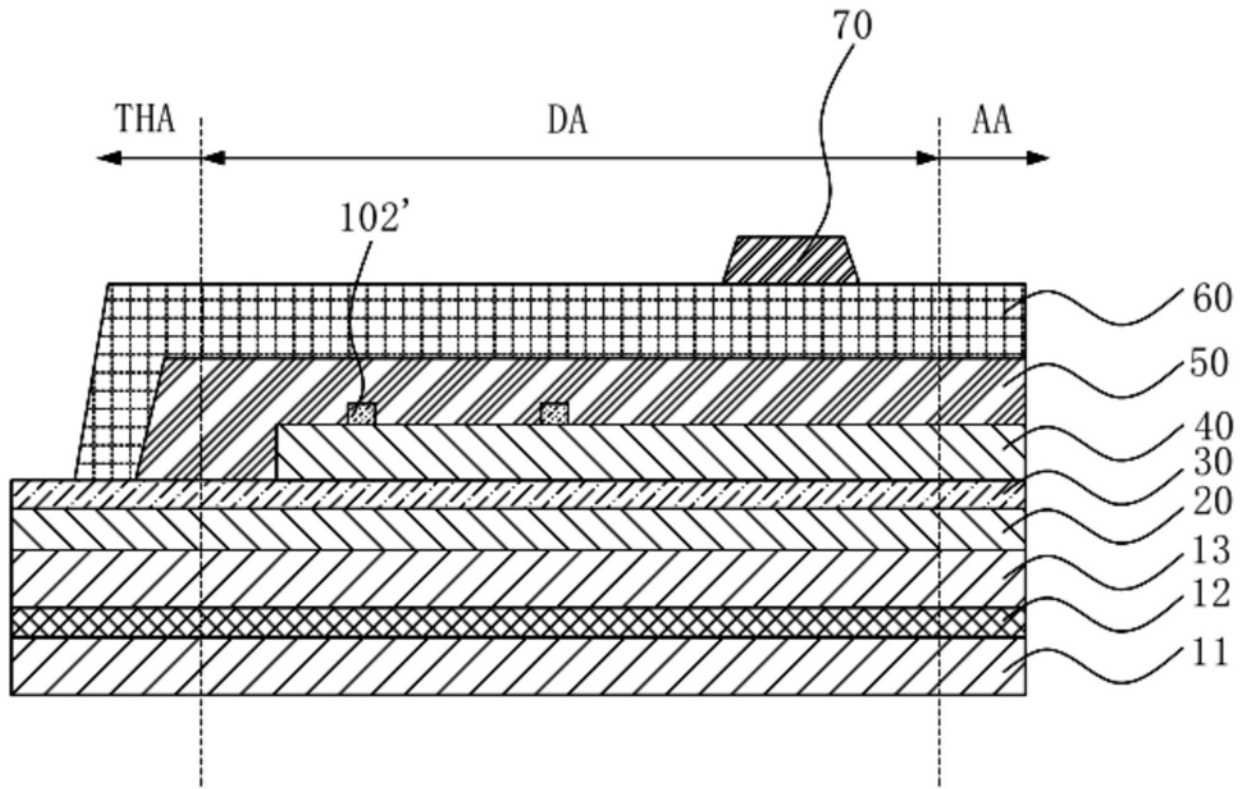


图9

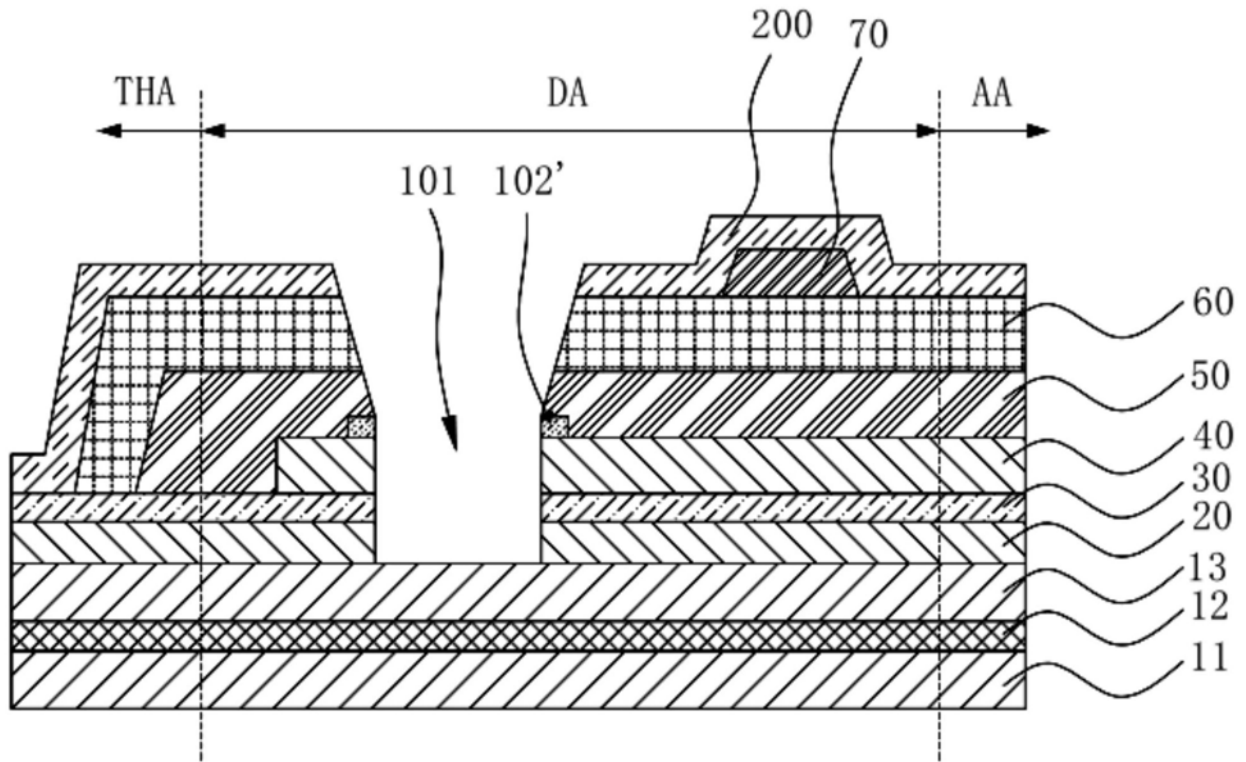


图10

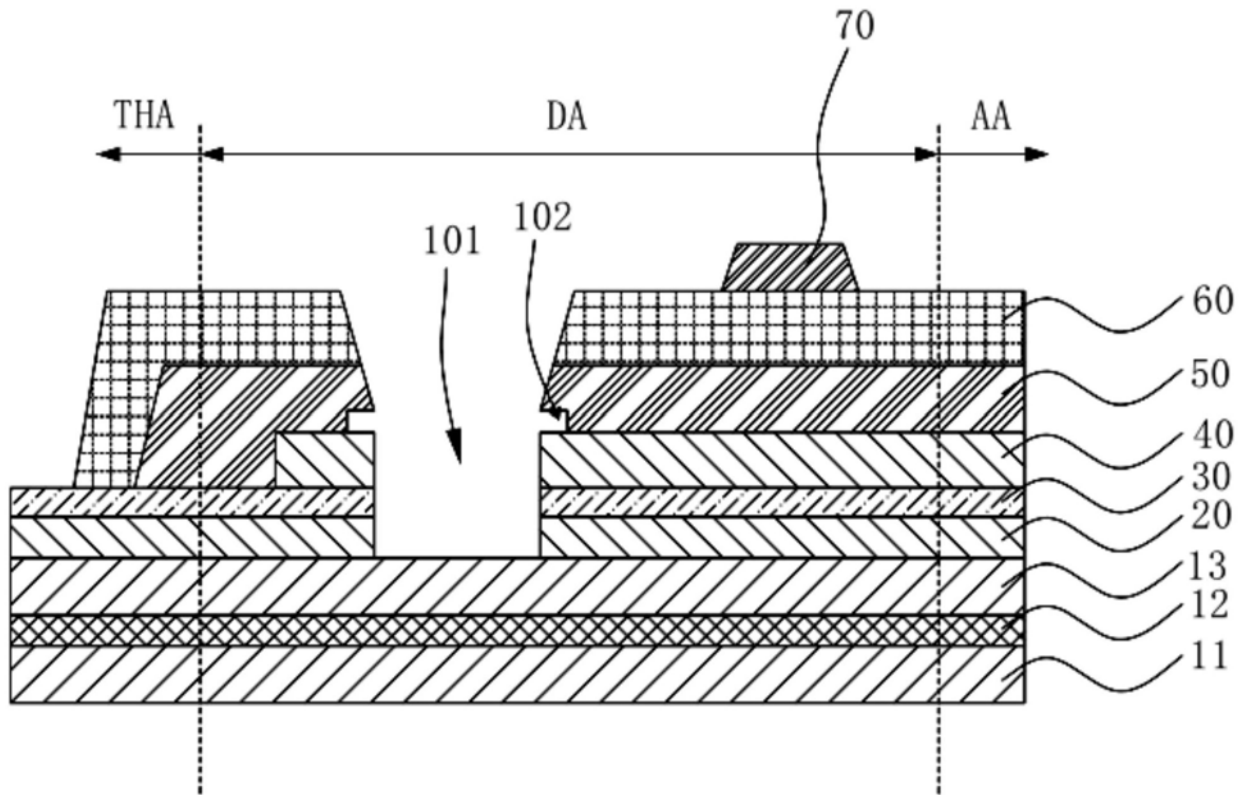


图11

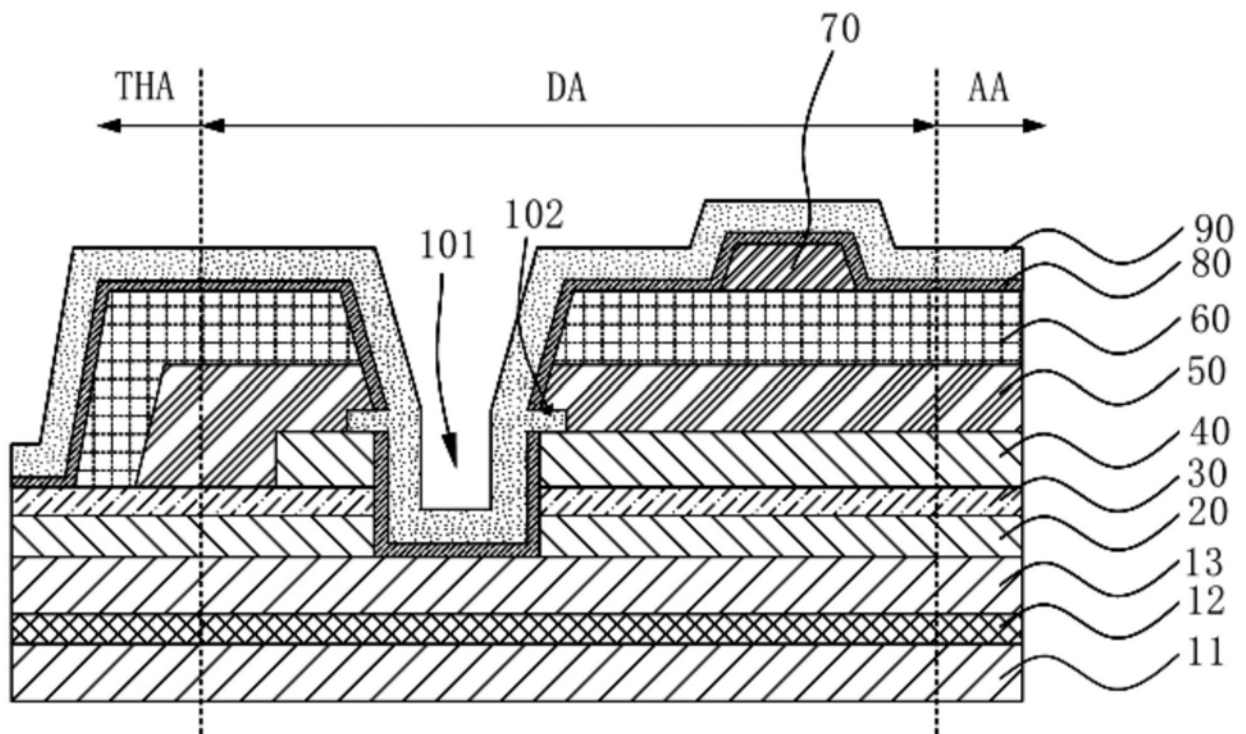


图12

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110224006A	公开(公告)日	2019-09-10
申请号	CN201910393523.X	申请日	2019-05-13
[标]发明人	余赞		
发明人	余赞		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示面板，其上定义有挡墙区域，所述显示面板包括衬底、数层无机层、数层有机层、发光层、封装层、以及过孔，所述过孔贯穿数层所述无机层和数层所述有机层，且所述过孔位于所述挡墙区域内，所述过孔的侧壁上开设有至少一凹槽，所述发光层在所述凹槽处不连续。通过在通孔的切割道边缘与显示区边缘之间形成一深过孔，并在过孔侧壁形成凹槽，使得后续蒸镀的有机发光层在该凹槽处断开，阻断有机发光层在通孔处的连续性，进而保护显示区不受水氧的侵蚀，提高产品的可靠性。

