(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 13 日 (13.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/007019 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/104460

(22) 国际申请日: 2020 年 7 月 24 日 (24.07.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010645056.8 2020年7月7日 (07.07.2020) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 王一佳 (WANG, Yijia); 中国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, Hubei 430079 (CN)。
闫博 (YAN, Bo); 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** DISPLAY APPARATUS, AND DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **发明名称:** 显示装置、显示面板及其制作方法

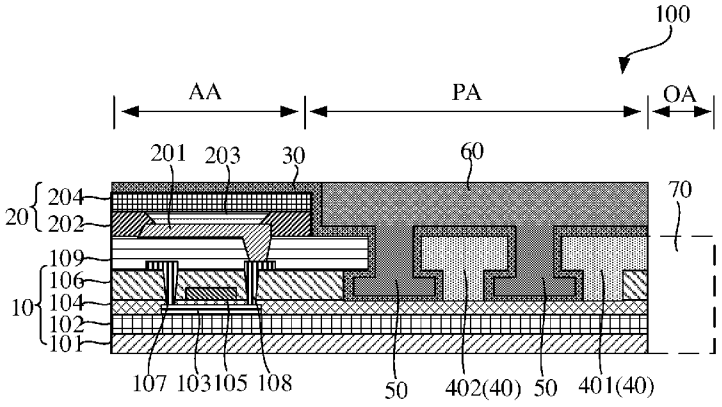


图 2

(57) **Abstract:** Provided are a display apparatus, and a display panel and a manufacturing method therefor. The display panel comprises an opening area, a peripheral area and a display area, with the peripheral area surrounding at least a part of the opening area. The display panel further comprises: a thin-film transistor substrate; a plurality of annular retaining walls, the annular retaining walls being arranged on the part of the thin-film transistor substrate that corresponds to the peripheral area, the annular retaining walls being arranged around the opening area, and any one of the annular retaining walls being provided with at least one opening; and a filling layer, the filling layer being arranged in the peripheral area.

(57) **摘要:** 本发明提供一种显示装置、显示面板及其制作方法, 显示面板包括开口区、外围区和显示区, 外围区包围开口区的至少一部分, 显示面板还包括: 薄膜晶体管基板; 多个环形挡墙, 环形挡墙设置在薄膜晶体管基板与外围区对应的部分, 且环形挡墙围绕开口区设置, 任意一个环形挡墙设置有至少一个开口; 填充层, 填充层设置在外围区。

WO 2022/007019 A1

[见续页]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国**(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

发明名称：显示装置、显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示装置、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）显示装置具有自发光、高对比、广视角、低功耗和可弯折等优点受到了广大消费者和研发者的喜爱。柔性OLED显示装置也因为其可挠曲、轻薄的特点逐渐占领市场，而高屏占比乃至全面屏也已经成为产学的重点。显示装置除了显示区域外，还有摄像头、听筒和话筒等组件也占据了一定的屏占比。为了提高显示装置的屏占比，目前常用的方式是采用激光切割技术将摄像头置于显示区中，但是，在显示区进行激光切割后，水氧会沿着阴极直接进行侧向入侵。为了防止显示装置被水氧渗透，提出了使用具有底切的凹槽的方法，实现有效地阻挡水氧侧向入侵。

[0003] 器件的薄化、柔性化是显示行业的主流发展方向，为了降低显示装置的厚度，目前多数研发者在封装膜层上直接进行触控功能层的制备。考虑到触控功能层中的金属走线在具有凹槽的基板上制备时容易造成短路，需要对凹槽进行填充，但是，在填充过程中气体容易在凹槽内聚集，导致在后续的涂布过程中由于气体在凹槽内聚集而产生涂布不均一的现象。

[0004] 故，有必要提出一种新的技术方案，以解决上述技术问题。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明实施例提供一种显示装置、显示面板及其制作方法，用于改善涂布过程中由于气体在凹槽内聚集而产生涂布不均一的现象。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本发明实施例提供一种显示面板，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区包围所述开口区的至少一部分，所述显示面板还包括：

[0007] 薄膜晶体管基板；

[0008] 多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置有至少一个开口；

[0009] 填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[0010] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形挡墙至少包括：

[0011] 第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

[0012] 第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

[0013] 所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第一开口相互错开设置。

[0014] 在本发明实施例提供的显示面板中，相邻两个所述环形挡墙之间界定为一环形凹槽，所述环形挡墙与所述环形凹槽通过所述开口连通。

[0015] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形挡墙的横截面的形状为T字型。

[0016] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形凹槽的斜面与所述环形凹槽的垂直方向构成的夹角大于90度小于180度。

[0017] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述薄膜晶体管基板包括：

[0018] 衬底；

[0019] 缓冲层，所述缓冲层设置在所述衬底上；

[0020] 开关组件，所述开关组件设置在所述显示区，所述开关组件包括有源层、第一栅极、源极和漏极；

[0021] 绝缘层，所述绝缘层设置在所述显示区和外围区，所述绝缘层至少包括设置在所述有源层上的第一栅极绝缘层和层间绝缘层；

[0022] 钝化层，所述钝化层覆盖所述绝缘层。

[0023] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形挡墙通过图案化所述钝化层和所述绝缘层形成。

[0024] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形挡墙的周长和位于所述环形挡墙

上的所述开口的弧长的比值介于10至50之间。

[0025] 在本发明实施例提供的显示面板中，所述环形挡墙的环数大于或等于5环。

[0026] 本发明实施例还提供一种显示装置，包括显示面板及触控组件，所述触控组件集成于所述显示面板内或设置在所述显示面板上，其中，所述触控组件覆盖所述显示区和外围区，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区包围所述开口区的至少一部分，所述显示面板还包括：

[0027] 薄膜晶体管基板；

[0028] 多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置有至少一个开口；

[0029] 填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[0030] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形挡墙至少包括：

[0031] 第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

[0032] 第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

[0033] 所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第一开口相互错开设置。

[0034] 在本发明实施例提供的显示装置中，相邻两个所述环形挡墙之间界定为一环形凹槽，所述环形挡墙与所述环形凹槽通过所述开口连通。

[0035] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形挡墙的横截面的形状为T字型。

[0036] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形凹槽的斜面与所述环形凹槽的垂直方向构成的夹角大于90度小于180度。

[0037] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述薄膜晶体管基板包括：

[0038] 衬底；

[0039] 缓冲层，所述缓冲层设置在所述衬底上；

[0040] 开关组件，所述开关组件设置在所述显示区，所述开关组件包括有源层、第一栅极、源极和漏极；

[0041] 绝缘层，所述绝缘层设置在所述显示区和外围区，所述绝缘层至少包括设置在所述有源层上的第一栅极绝缘层和层间绝缘层；

[0042] 钝化层，所述钝化层覆盖所述绝缘层。

[0043] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形挡墙通过图案化所述钝化层和所述绝缘层形成。

[0044] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形挡墙的周长和位于所述环形挡墙上的所述开口的弧长的比值介于10至50之间。

[0045] 在本发明实施例提供的显示装置中，所述环形挡墙的环数大于或等于5环。

[0046] 本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区围绕所述开口区的至少一部分，所述显示面板的制作方法包括以下步骤：

[0047] 步骤A：形成薄膜晶体管基板；

[0048] 步骤B：依次形成保护层和光阻层，所述保护层和所述光阻层设置于薄膜晶体管基板与所述显示区和所述外围区对应的部分；

[0049] 步骤C：形成多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置至少一个开口，任意两个所述环形挡墙之间具有一环形凹槽；

[0050] 步骤D：剥离所述光阻层和所述保护层；

[0051] 步骤E：形成发光功能层，所述发光功能层设置在所述薄膜晶体管与所述显示区对应的部分；

[0052] 步骤F：形成填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[0053] 在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，所述步骤C中的所述环形挡墙至少包括：

[0054] 第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

[0055] 第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

[0056] 所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第

一开口相互错开设置。

发明的有益效果

有益效果

[0057] 本发明实施例提供一种显示装置，显示面板及其制作方法。在本发明提供的显示面板中，在显示面板的外围区设置多个具有开口的环形挡墙，用于改善涂布填充层时气体在环形凹槽内聚集而产生涂布不均一的现象。

[0058] 另外，本发明实施例中外围区的多个环形挡墙可以延长水氧的入侵路径，提高显示面板的稳定性。

[0059] 并且，将位于环形挡墙之间的环形凹槽设置为倒T字型，可以有效的阻挡水氧的侧向入侵，防止水氧损害显示面板。

对附图的简要说明

附图说明

[0060] 图1为本发明实施例提供的显示面板的俯视图；

[0061] 图2为沿着图1的A-B部分截取的剖面图；

[0062] 图3为本发明实施例中显示面板的环形挡墙和环形凹槽的一种示意图；

[0063] 图4为图1中C区域的一种示意图；

[0064] 图5为图1中C区域的另一种示意图；

[0065] 图6为本发明实施例提供的显示面板的制作方法的步骤流程图；

[0066] 图7至图11为本发明实施例提供显示面板的制作方法的结构示意图；

[0067] 图12为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0068] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，请参照附图中的图式，其中相同的组件符号代表相同的组件，以下的说明是基于所示的本发明具体实施例，其不应被视为限制本发明未在此详述的其他具体实施例。本说明书所使用的词语“实施例”意指实例、示例或例证。

[0069] 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。

[0070] 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；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。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0071] 请结合图1和图2，其中，图1为本发明实施例提供的显示面板的俯视图，图2为沿图1中A-B的一种剖面结构示意图。本发明实施例提供一种显示面板，显示面板100包括开口区OA、外围区PA和显示区AA，外围区PA包围开口区OA的至少一部分，其中，开口区OA设置有通孔70，通孔70用于设置摄像头、听筒或话筒等组件。开口区OA具有但不限于圆形，例如，开口区域还包括四边形、三角形或椭圆形等形状。如图2所示，显示面板100还包括薄膜晶体管基板10，多个环形挡墙40和填充层60。其中，环形挡墙40设置在薄膜晶体管基板10与外围区PA对应的部分，且环形挡墙40围绕开口区OA设置，任意一个环形挡墙40设置有至少一个开口。填充层60设置在外围区PA。

[0072] 请结合图2和图4，图4为图1的C区域的一种示意图。相邻两个环形挡墙40之间界定为一环形凹槽50，环形挡墙40与环形凹槽50通过开口40a连通。并且，填充层60填充环形凹槽50，且覆盖环形挡墙40。填充层60的材质包括但不限于有机填充物。本发明实施例中利用有机填充物填充环形凹槽50，使得外围区PA具有

较高的平整度。为了提高填充层60的均一性，本发明实施例中的填充层60可以通过多次涂布形成。

[0073] 具体的，请继续参考图2，薄膜晶体管基板10包括衬底101、缓冲层102、开关组件、绝缘层及钝化层109。其中，缓冲层102设置在衬底101上；开关组件设置在显示区AA，开关组件包括有源层103、第一栅极105、源极107和漏极108；绝缘层设置在显示区AA和外围区PA，绝缘层至少包括设置在有源层103上的第一栅极绝缘层104和层间绝缘层106；钝化层109覆盖绝缘层。

[0074] 在本发明实施例中，衬底101包括玻璃基板或柔性基板等。缓冲层102用于防止水氧通过衬底101渗透至缓冲层102上面的结构，防止损坏显示面板。其中，缓冲层102的材质包括但不限于含硅的氧化物、氮化物或氮氧化物。例如，缓冲层102的材质为SiO_x、SiN_x或SiO_xN_y中的至少一种。有源层103设置在缓冲层102上，有源层103包括氧化铟镓锌（IGZO）、氧化锌锡(ZTO)或氧化铟锡锌(ITZO)的氧化物有源层，或者低温多晶硅（LTPS）有源层。第一栅极105、源极107和漏极108的材质包括如银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)、钕(Nd)或钪(Sc)的金属、它们的合金、它们的氮化物等中的一种或其任意组合。

[0075] 可选的，本发明实施例中的薄膜晶体管基板10还可以包括第二栅极和第二栅极绝缘层（图中未示出），其中，第二栅极位于所述第一栅极绝缘层104上，并与第一栅极105对应设置；第二栅极绝缘层覆盖第二栅极和第一栅极绝缘层104。发明实施例中的第一栅极绝缘层104、第二栅极绝缘层和层间绝缘层106的材质包括氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种或其任意组合。

[0076] 在薄膜晶体管基板10与显示区AA对应的部分还设置有发光功能层20，发光功能层20包括阳极层201、像素定义层202、发光层203和阴极层204，其中，像素定义层202具有开口，发光层203限定于像素定义层202的开口内。阳极层201通过过孔与漏极108电性连接。

[0077] 显示面板100还包括封装层30，封装层30设置于显示区AA与外围区PA。如图2所示，封装层30位于环形挡墙40和填充层60之间，并覆盖环形凹槽50的一部分。封装层30可以设置为无机膜层和有机膜层的叠层结构，即依次层叠的无机膜层

、有机膜层和无机膜层，用于封装显示区AA和外围区PA。

[0078] 请参考图4，环形挡墙40至少包括第一环形挡墙401和第二环形挡墙402。第一环形挡墙包括至少一个第一开口401a，并且，第一环形挡墙401围设开口区AA，第二环形挡墙402包括至少一个第二开口402a，第二环形挡墙402围设第一环形挡墙401。其中，第二开口402a的至少一部分与第一开口401a对应，该设置方式可以减小气体的排出路径，减短后续涂布的时间。或者，第二开口402a与第一开口401a相互错开设置，此设置方式可以延长气体的入侵路径，有效地阻挡水氧入侵。需要说明的是，本发明实施例中相邻两个环形挡墙40的开口40a的位置可以根据实际需求进行调整。

[0079] 环形挡墙40通过图案化钝化层109和绝缘层形成。例如，环形挡墙40通过对钝化层109、层间绝缘层106刻蚀形成，形成的环形挡墙40的底面位于第一栅极绝缘层104上，该情况下，环形凹槽50具有底切结构。或者，环形挡墙40还可以通过对钝化层109、层间绝缘层106和第一栅极绝缘层104刻蚀形成。

[0080] 进一步的，环形挡墙40的横截面的形状包括但不限于T字型。将环形挡墙40的横截面的形状设置为T字型，使得位于两个环形挡墙40之间的环形凹槽50的横截面的形状为倒T字型。该设置方式不仅可以延长水氧的侵入路径，还可以有效的阻挡水氧的侧向入侵。可选的，环形挡墙40的横截面的形状还可以包括矩形、半圆形、圆形、三角形或椭圆形中的任意一种。

[0081] 可选的，本发明实施例中环形挡墙40的横截面的还可以包括其他形状。如图3所示，环形挡墙40设置为不规则多边形。不规则多边形的环形挡墙40具有斜面a，因此任意两个环形挡墙40之间构成的环形凹槽50的斜面50a与环形凹槽50的垂直方向构成的夹角q大于90度小于180度。该设置方式利于在设置填充层60时，环形凹槽50内的气体沿着斜面50排出，防止气体在环形凹槽内堆积而产生涂布不均一的现象。

[0082] 本发明中环形挡墙40的环数大于或等于5环。例如，请继续参考图4，在一实施例中，环形挡墙40的环数为5环，任意一个环形挡墙40上均设置一个开口40a。此时，相邻两个环形挡墙40上的开口40a可以对应设置，也可以相互错开设置。

[0083] 请参考图5，图5为图2的C区域的另一种示意图。环形挡墙40的环数还可以设置

为10环，任意一个环形挡墙40上设置至少一个开口40a，可选的，任意一个环形挡墙40上设置两个开口40a。此时，相邻两个环形挡墙40的开口优选为相互错开设置。环形挡墙40的环数还可以设置为7环、9环、11环、13环等。

[0084] 请参考图4或图5，环形挡墙40的周长和位于环形挡墙40上的开口40a的弧长的比值介于10至50之间，既能保证环形挡墙40能阻挡水氧的侧向入侵，又能保证位于该环形挡墙40上的开口40a起到排出气体的作用。

[0085] 本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法，请结合图1和图2，显示面板100包括开口区OA、外围区PA和显示区AA，外围区PA围绕开口区OA的至少一部分，其中，开口区OA设置有通孔70，通孔70用于设置摄像头、听筒或话筒等组件。请参考图6，显示面板的制作方法包括以下步骤：

[0086] 步骤S1：形成薄膜晶体管基板；

[0087] 具体的，请参考图7，在衬底101上依次形成缓冲层102、开关组件、绝缘层及钝化层109。其中，缓冲层102设置在衬底101上；开关组件设置在显示区AA，开关组件包括有源层103、第一栅极105、源极107和漏极108；绝缘层设置在显示区AA和外围区PA，绝缘层至少包括设置在有源层103上的第一栅极绝缘层104和层间绝缘层106；钝化层109覆盖绝缘层。

[0088] 步骤S2：依次形成保护层和光阻层，所述保护层和光阻层设置于薄膜晶体管基板与所述显示区和所述外围区对应的部分；

[0089] 具体的，请参考图8，在薄膜晶体管基板10上形成保护层120和光阻层130，保护层120的材质包括但不限于与无机材料，例如，氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、金属氧化物或金属材料等，保护层120用于保护显示区AA。光阻层130包括但不限于硅胶系列和亚克力系列的光阻材料。

[0090] 步骤S3：形成多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置至少一个开口，任意两个所述环形挡墙之间具有一环形凹槽；

[0091] 请参考图9，对钝化层109、层间绝缘层106进行刻蚀形成环形挡墙40，形成的环形挡墙40的底面位于第一栅极绝缘层104上，该情况下，环形凹槽50具有底切结构。或者，还可以通过对钝化层109、层间绝缘层106和第一栅极绝缘层104刻

蚀形成环形挡墙40。环形凹槽50为被蚀刻部分。

[0092] 步骤S4：剥离所述光阻层和所述保护层；

[0093] 请参考图10，将光阻层120和保护层130剥离。

[0094] 步骤S5：形成发光功能层，所述发光功能层设置在所述薄膜晶体管与所述显示区对应的部分；

[0095] 请继续参考图10，在钝化层109上形成发光功能层20，发光功能层20包括阳极层201、像素定义层202、发光层203和阴极层204，其中，像素定义层202具有开口，发光层203限定于像素定义层202的开口内。阳极层201通过过孔与漏极108电性连接。

[0096] 在步骤S5之后，请参考图11，还包括：形成封装层30，封装层30位于环形挡墙40和填充层60之间，并覆盖环形凹槽50的一部分。封装层30可以设置为无机膜层和有机膜层的叠层结构，即依次层叠的无机膜层、有机膜层和无机膜层，用于封装显示区AA和外围区PA。

[0097] 步骤S6：形成填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[0098] 请参考图2，在外围区形成填充层60，填充层60填充环形凹槽50，且覆盖环形挡墙40，以此形成显示面板100。

[0099] 请参考图12，发明实施例该提供一种显示装置，显示装置200包括上述的显示面板100，以及触控组件80，其中，触控组件80集成于显示面板内或设置在显示面板100上，触控组件80覆盖显示区AA和外围区PA。

[0100] 本发明实施例提供一种显示装置，显示面板及其制作方法。在本发明提供的显示面板中，在显示面板的外围区设置多个具有开口的环形挡墙，用于改善涂布填充层时气体在环形凹槽内聚集而产生涂布不均一的现象。

[0101] 另外，本发明实施例中外围区的多个环形挡墙可以延长水氧的入侵路径，提高显示面板的稳定性。

[0102] 并且，将位于环形挡墙之间的环形凹槽设置为倒T字型，可以有效的阻挡水氧的侧向入侵，防止水氧损害显示面板。

[0103] 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。

权利要求书

[权利要求 1] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区包围所述开口区的至少一部分，所述显示面板还包括：

薄膜晶体管基板；

多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置有至少一个开口；

填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述环形挡墙至少包括：

第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第一开口相互错开设置。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，相邻两个所述环形挡墙之间界定为一环形凹槽，所述环形挡墙与所述环形凹槽通过所述开口连通。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的显示面板，其中，所述环形挡墙的横截面的形状为T字型。

[权利要求 5] 根据权利要求3所述的显示面板，其中，所述环形凹槽的斜面与所述环形凹槽的垂直方向构成的夹角大于90度小于180度。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述薄膜晶体管基板包括：

衬底；

缓冲层，所述缓冲层设置在所述衬底上；

开关组件，所述开关组件设置在所述显示区，所述开关组件包括有源层、第一栅极、源极和漏极；

绝缘层，所述绝缘层设置在所述显示区和外围区，所述绝缘层至少包

括设置在所述有源层上的第一栅极绝缘层和层间绝缘层；

钝化层，所述钝化层覆盖所述绝缘层。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的显示面板，其中，所述环形挡墙通过图案化所述钝化层和所述绝缘层形成。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述环形挡墙的周长和位于所述环形挡墙上的所述开口的弧长的比值介于10至50之间。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述环形挡墙的环数大于或等于5环。

[权利要求 10] 一种显示装置，其中，包括显示面板及触控组件，所述触控组件集成于所述显示面板内或设置在所述显示面板上，其中，所述触控组件覆盖所述显示区和外围区，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区包围所述开口区的至少一部分，所述显示面板还包括：

薄膜晶体管基板；

多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置有至少一个开口；

填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述环形挡墙至少包括：

第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第一开口相互错开设置。

[权利要求 12] 根据权利要求10所述的显示装置，其中，相邻两个所述环形挡墙之间界定为一环形凹槽，所述环形挡墙与所述环形凹槽通过所述开口连通。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述环形挡墙的横截面的形

状为T字型。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述环形凹槽的斜面与所述环形凹槽的垂直方向构成的夹角大于90度小于180度。

[权利要求 15] 根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述薄膜晶体管基板包括：

衬底；

缓冲层，所述缓冲层设置在所述衬底上；

开关组件，所述开关组件设置在所述显示区，所述开关组件包括有源层、第一栅极、源极和漏极；

绝缘层，所述绝缘层设置在所述显示区和外围区，所述绝缘层至少包括设置在所述有源层上的第一栅极绝缘层和层间绝缘层；

钝化层，所述钝化层覆盖所述绝缘层。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示装置，其中，所述环形挡墙通过图案化所述钝化层和所述绝缘层形成。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的显示装置，其中，所述环形挡墙的周长和位于所述环形挡墙上的所述开口的弧长的比值介于10至50之间。

[权利要求 18] 根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述环形挡墙的环数大于或等于5环。

[权利要求 19] 一种显示面板的制作方法，其中，所述显示面板包括开口区、外围区和显示区，所述外围区围绕所述开口区的至少一部分，所述显示面板的制作方法包括以下步骤：

步骤A：形成薄膜晶体管基板；

步骤B：依次形成保护层和光阻层，所述保护层和所述光阻层设置于薄膜晶体管基板与所述显示区和所述外围区对应的部分；

步骤C：形成多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置至少一个开口，任意两个所述环形挡墙之间具有一环形凹槽；

步骤D：剥离所述光阻层和所述保护层；

步骤E：形成发光功能层，所述发光功能层设置在所述薄膜晶体管与所述显示区对应的部分；

步骤F：形成填充层，所述填充层设置在所述外围区。

[权利要求 20] 根据权利要求19所述的显示面板的制作方法，其中，所述步骤C中的所述环形挡墙至少包括：

第一环形挡墙，所述第一环形挡墙包括至少一个第一开口，且所述第一环形挡墙围设所述开口区；

第二环形挡墙，所述第二环形挡墙包括至少一个第二开口，所述第二环形挡墙围设所述第一环形挡墙；

所述第二开口的至少一部分与所述第一开口对应，或者所述第二开口与所述第一开口相互错开设置。

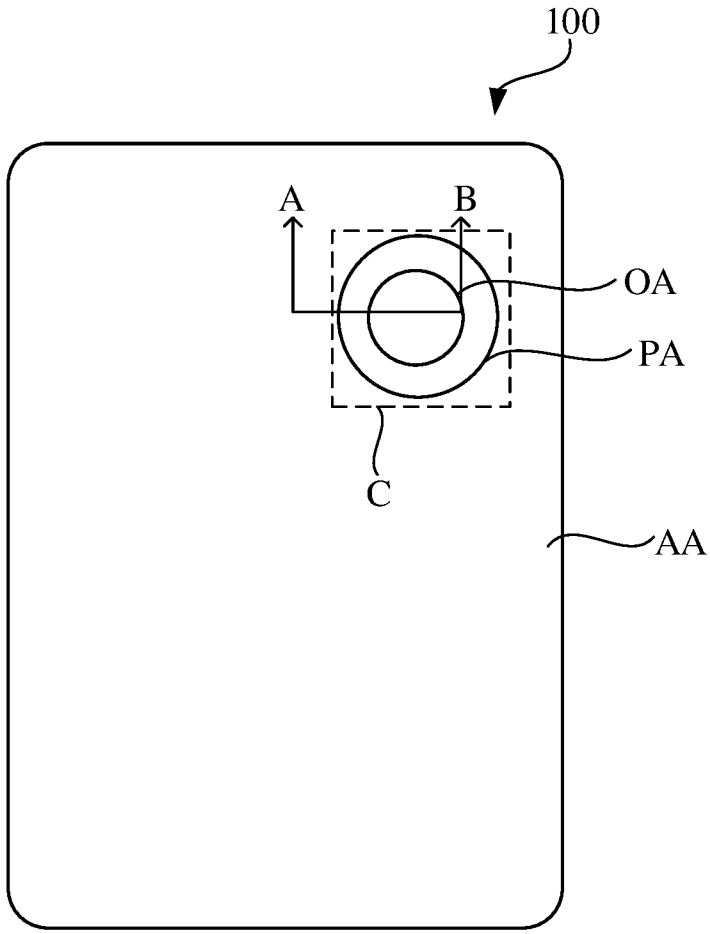

100
A
B
OA
PA
C
AA

图 1

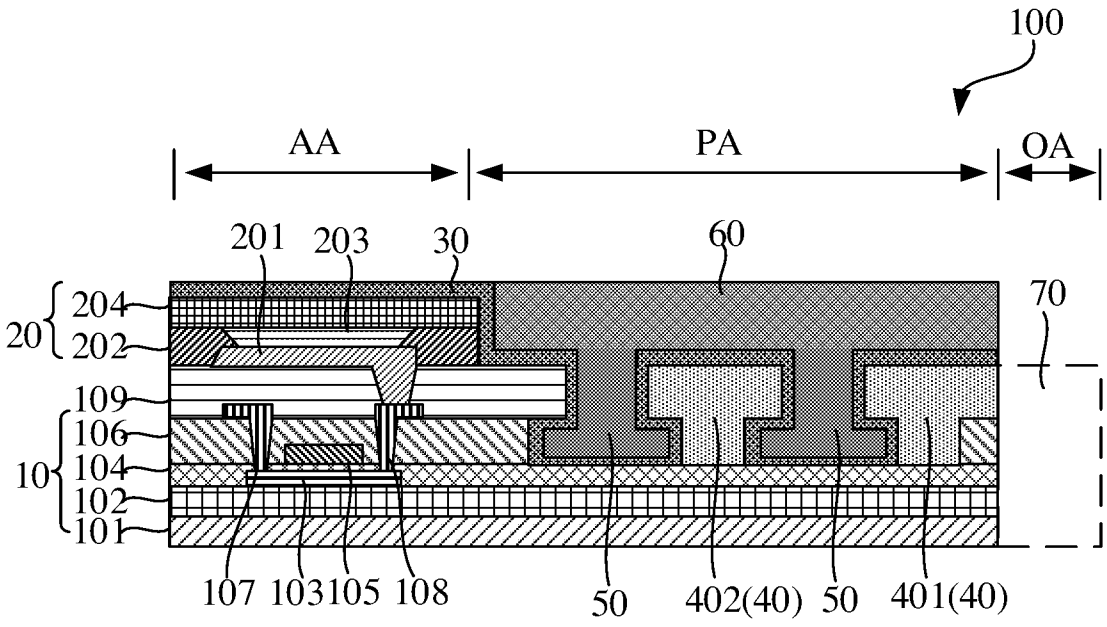

100
AA
PA
OA
201
203
30
60
70
20
204
202
109
10
106
104
102
101
107
103
105
108
50
402(40)
50
401(40)

图 2

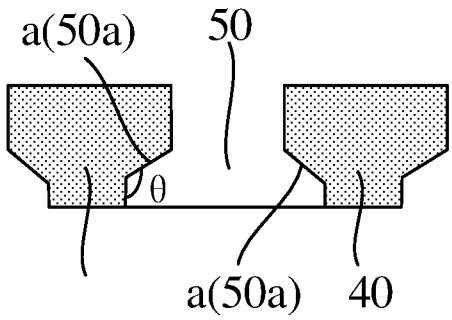


图 3

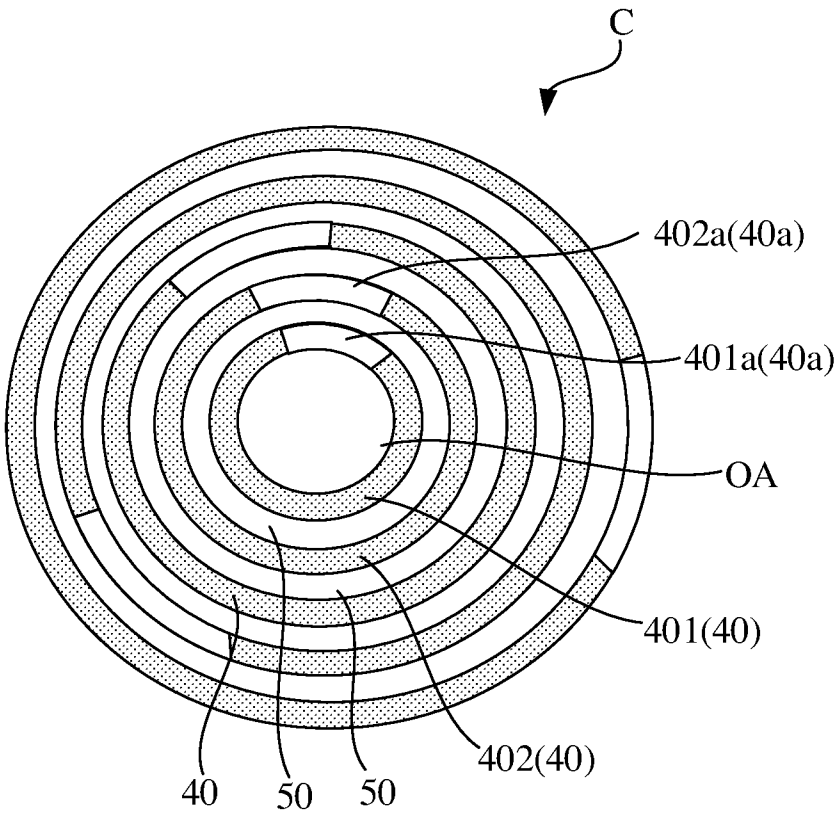


图 4

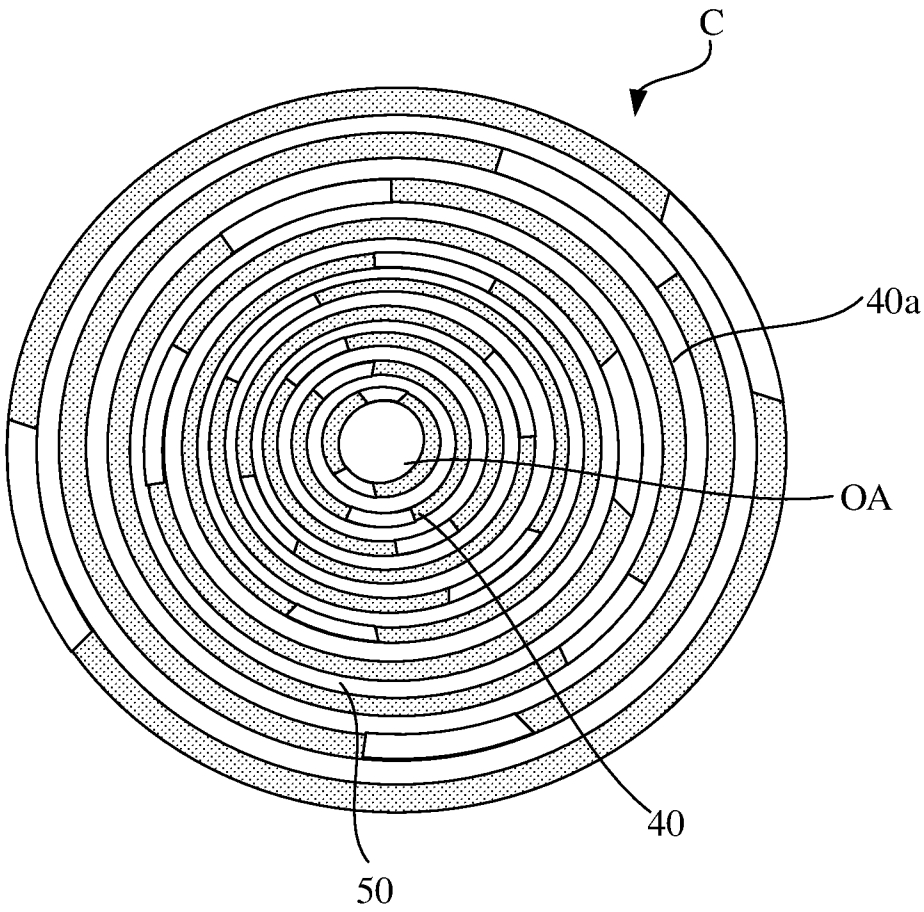


图 5

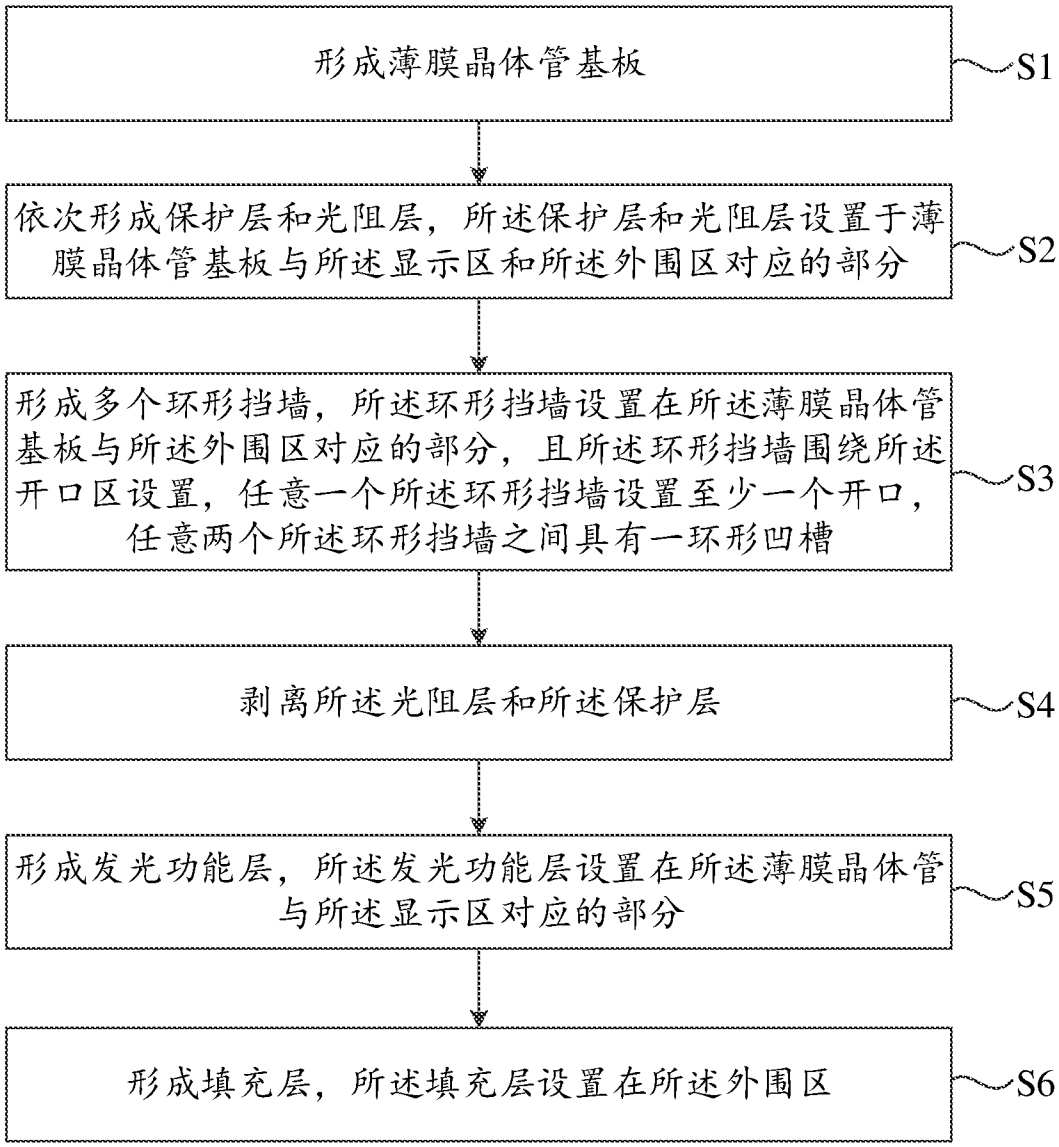

形成薄膜晶体管基板
S1
依次形成保护层和光阻层，所述保护层和光阻层设置于薄膜晶体管基板与所述显示区和所述外围区对应的部分
S2
形成多个环形挡墙，所述环形挡墙设置在所述薄膜晶体管基板与所述外围区对应的部分，且所述环形挡墙围绕所述开口区设置，任意一个所述环形挡墙设置至少一个开口，任意两个所述环形挡墙之间具有一环形凹槽
S3
剥离所述光阻层和所述保护层
S4
形成发光功能层，所述发光功能层设置在所述薄膜晶体管与所述显示区对应的部分
S5
形成填充层，所述填充层设置在所述外围区
S6

图 6

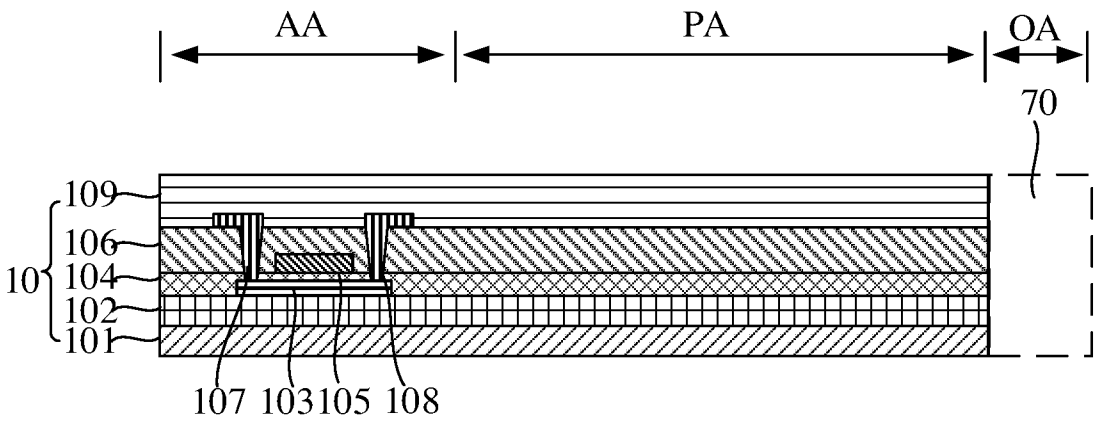

AA
PA
OA
70
109
106
104
102
101
10
107
103
105
108

图 7

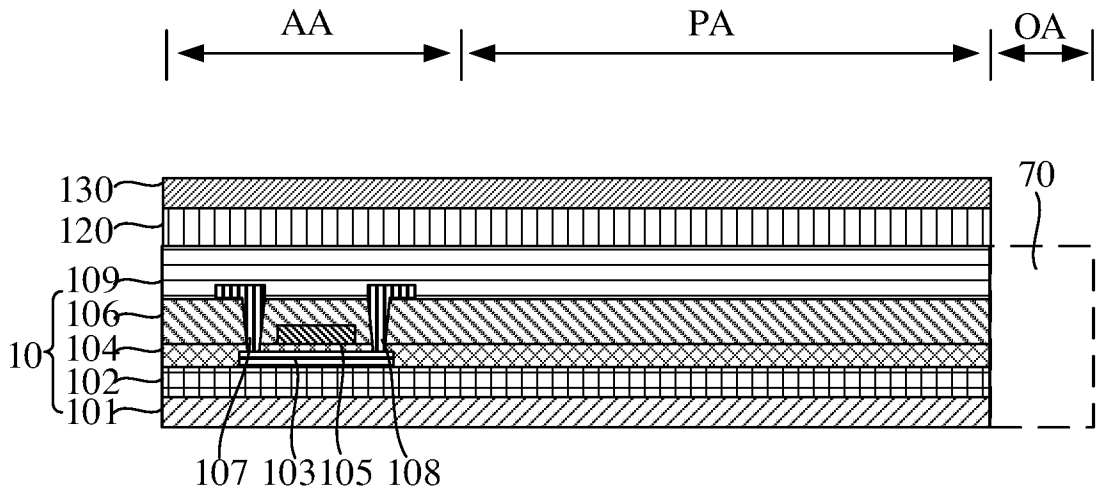

AA
PA
OA
130
120
109
106
104
102
101
10
70
107
103
105
108

图 8

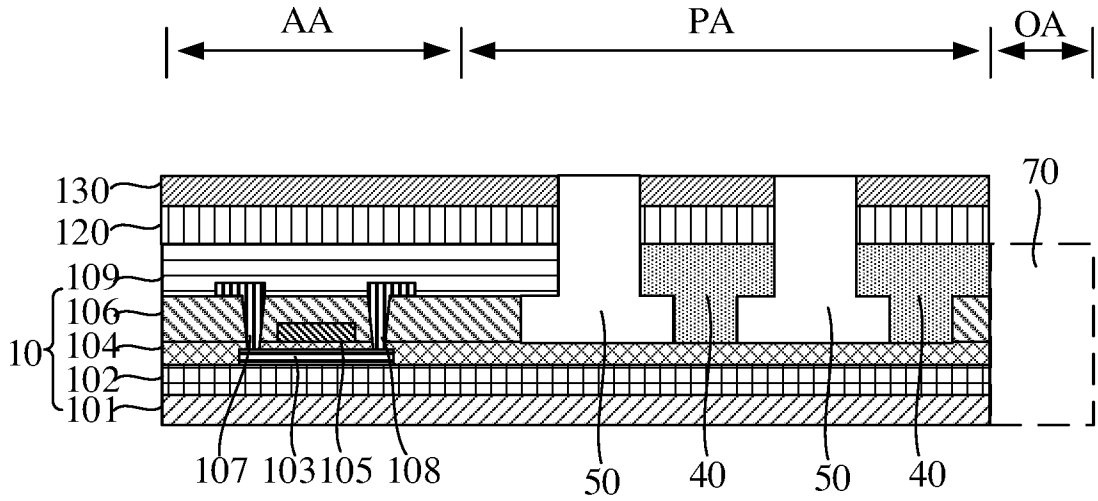

AA
PA
OA
130
120
109
106
104
102
101
10
70
107
103
105
108
50
40
50
40

图 9

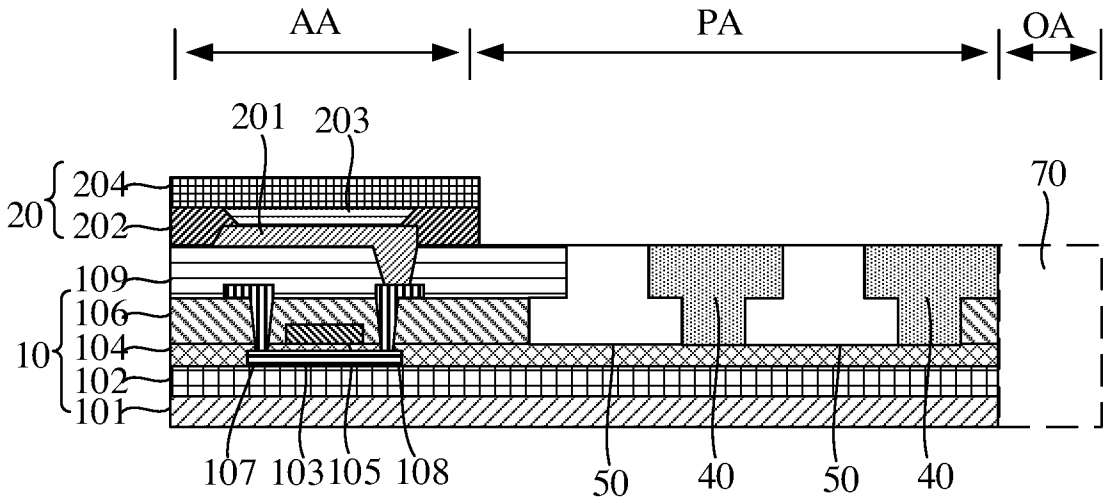

AA
PA
OA
201
203
204
202
20
109
106
104
102
101
10
70
107
103
105
108
50
40
50
40

图 10

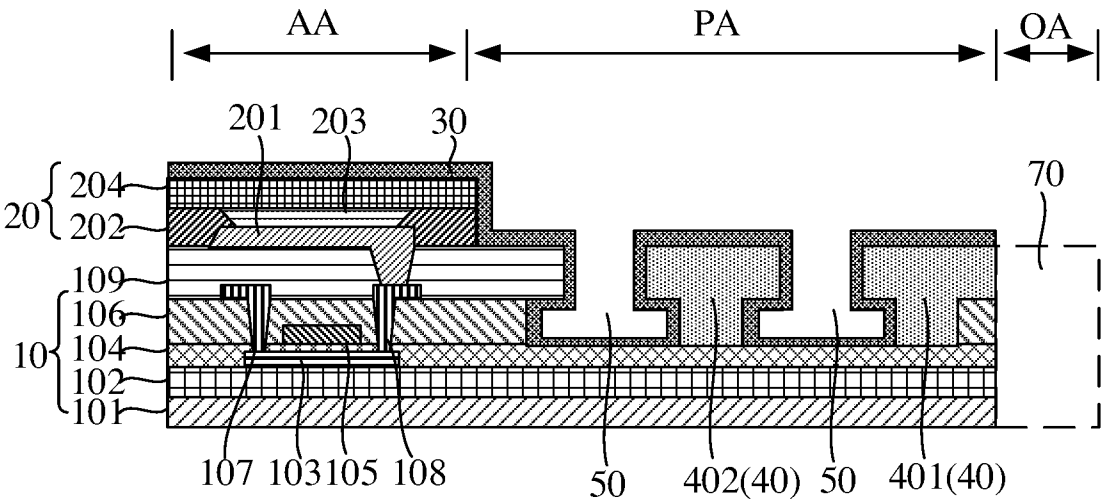

AA
PA
OA
201
203
30
70
20
204
202
109
106
10
104
102
101
107
103
105
108
50
402(40)
50
401(40)

图 11

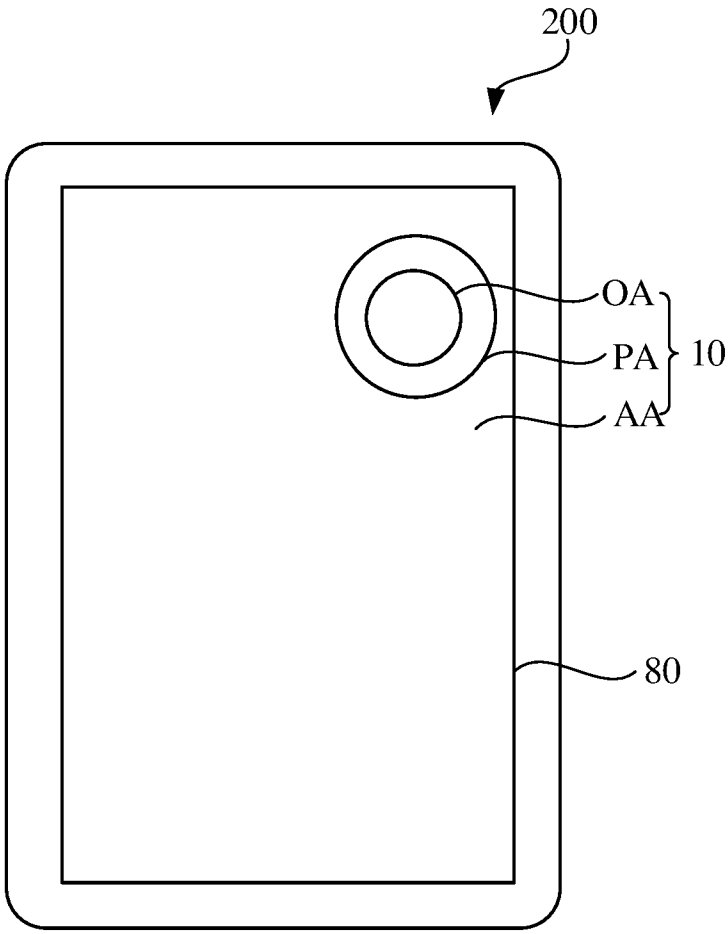

200
OA
PA
10
AA
80

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/104460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT: 华星光电, 显示, 通孔, 打孔, 挖孔, 安装孔, 开口, 摄像头, 话筒, 感光, 挡墙, 阻挡, 堤坝, 挡坝, 围挡, 围堰, 环形, 凹, 槽, 水氧, 水汽, 氧气, oxygen, water vapor, block+, annular, hole?, water, ring, open+, against humidity, groove, gas, wall

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110718640 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 January 2020 (2020-01-21) description, paragraphs [0026]-[0038], and figures 1-7	1-6, 8-15, 18
Y	CN 110718640 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 January 2020 (2020-01-21) description, paragraphs [0026]-[0038], and figures 1-7	7, 16, 17, 19, 20
Y	CN 110634928 A (WUHAN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 31 December 2019 (2019-12-31) description, paragraphs [0047]-[0139], and figures 1-32	7, 16, 17, 19, 20
A	CN 110416435 A (WUHAN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 05 November 2019 (2019-11-05) entire document	1-20
A	CN 110660828 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 07 January 2020 (2020-01-07) entire document	1-20
A	CN 110875440 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 10 March 2020 (2020-03-10) entire document	1-20

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 February 2021	**29 March 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/104460

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110854304 A (YUNGU (GU&APOSAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/104460

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110718640	A	21 January 2020	None			
CN	110634928	A	31 December 2019	None			
CN	110416435	A	05 November 2019	US	10868102	B1	15 December 2020
CN	110660828	A	07 January 2020	JP	2020004705	A	09 January 2020
				KR	20200003328	A	09 January 2020
				EP	3588574	A1	01 January 2020
				US	2020006700	A1	02 January 2020
CN	110875440	A	10 March 2020	EP	3618120	A1	04 March 2020
				US	10541380	B1	21 January 2020
				KR	2020033376	A	30 March 2020
				KR	20200026381	A	11 March 2020
CN	110854304	A	28 February 2020	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/104460

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;USTXT;EPTXT：华星光电，显示，通孔，打孔，挖孔，安装孔，开口，摄像头，话筒，感光，挡墙，阻挡，堤坝，挡坝，围挡，围堰，环形，凹，槽，水氧，水汽，氧气，oxygen，water vapor，block+，annular，hole?，water，ring，open+，against humidity，groove，gas，wall

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110718640 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年 1月 21日 (2020-01-21) 说明书第[0026]-[0038]段，图1-7	1-6、8-15、18
Y	CN 110718640 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年 1月 21日 (2020-01-21) 说明书第[0026]-[0038]段，图1-7	7、16、17、19、20
Y	CN 110634928 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年 12月 31日 (2019-12-31) 说明书第[0047]-[0139]段，图1-32	7、16、17、19、20
A	CN 110416435 A (武汉天马微电子有限公司) 2019年 11月 5日 (2019-11-05) 全文	1-20
A	CN 110660828 A (三星显示有限公司) 2020年 1月 7日 (2020-01-07) 全文	1-20
A	CN 110875440 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 10日 (2020-03-10) 全文	1-20
A	CN 110854304 A (云谷固安科技有限公司) 2020年 2月 28日 (2020-02-28) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 2月 2日	2021年 3月 29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 梁燕 电话号码 (86-512)88997338

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/104460

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110718640	A	2020年 1月 21日	无			
CN	110634928	A	2019年 12月 31日	无			
CN	110416435	A	2019年 11月 5日	US	10868102	B1	2020年 12月 15日
CN	110660828	A	2020年 1月 7日	JP	2020004705	A	2020年 1月 9日
				KR	20200003328	A	2020年 1月 9日
				EP	3588574	A1	2020年 1月 1日
				US	2020006700	A1	2020年 1月 2日
CN	110875440	A	2020年 3月 10日	EP	3618120	A1	2020年 3月 4日
				US	10541380	B1	2020年 1月 21日
				KR	2020033376	A	2020年 3月 30日
				KR	20200026381	A	2020年 3月 11日
CN	110854304	A	2020年 2月 28日	无			