

(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
2021年12月2日 (02.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/237867 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/099169
- (22) 国际申请日: 2020年6月30日 (30.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010463370.4 2020年5月27日 (27.05.2020) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing 100015 (CN)。成都京东方光电科技有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区(西区)合作路1188号, Sichuan 611731 (CN)。
- (72) 发明人: 张鑫(ZHANG, Xin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。和玉鹏(HE, Yupeng); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。周洋(ZHOU, Yang); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。王威(WANG, Wei); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。姜晓峰(JIANG, Xiaofeng); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。王子(WANG, Yu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。杨路路(YANG, Lulu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。张祎杨(ZHANG, Yiyang); 中国北京市北

(54) Title: DISPLAY SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示基板及其制造方法和显示装置

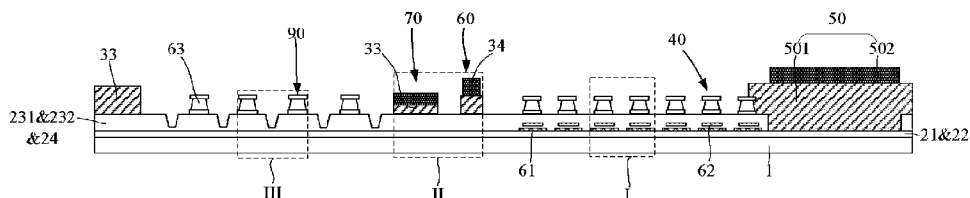


图17

(57) Abstract: Provided are a display substrate and a manufacturing method therefor, and a display device. The display substrate comprises: a base substrate, the base substrate at least comprising a pixel region and an opening region; a plurality of sub-pixels provided on the base substrate, the plurality of sub-pixels being located in the pixel region; an opening, the opening being located in the opening region; a first barrier dam, the first barrier dam being provided between the sub-pixels and the opening, and at least partially enclosing the opening; an organic material layer, an orthographic projection of the organic material layer on the base substrate falling into the pixel region, and the organic material layer comprising at least one film layer; and a filling structure, at least a portion of the filling structure being provided between the opening and the first barrier dam, the filling structure and at least one film layer of the organic material layer being located in the same layer, and the filling structure and at least one film layer of the organic material layer having the same material.

(57) 摘要: 提供一种显示基板及其制造方法和显示装置。所述显示基板包括: 衬底基板, 所述衬底基板至少包括像素区域和开孔区域; 设置在所述衬底基板上的多个子像素, 所述多个子像素位于所述像素区域; 开孔, 所述开孔位于所述开孔区域; 第一阻挡坝, 所述第一阻挡坝设置在所述子像素与所述开孔之间, 并且至少部分包围所述开孔; 有机材料层, 所述有机材料层在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域, 所述有机材料层包括至少一个膜层; 和填充结构, 所述填充结构的至少一部分设置在所述开孔与所述第一阻挡坝之间, 其中, 所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层位于相同的层, 并且所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层包括的材料相同。

WO 2021/237867 A1

京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 杨光辉(YANG, Guanghui); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 卢嘉铭(LU, Jiaming); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 郝瑞(HAO, Rui); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 马群(MA, Qun); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 刘普(LIU, Pu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 朱留东(ZHU, Liudong); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 黄强(HUANG, Qiang); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 何滨(HE, Bin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 段棣南(DUAN, Dinan); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 白海勇(BAI, Haiyong); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 李昕(LI, Xin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 魏瑞启(WEI, Ruiqi); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (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, 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, 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))。

显示基板及其制造方法和显示装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2020 年 5 月 27 日递交中国专利局的、申请号为 202010463370.4 的中国专利申请的权益，该申请的全部公开内容以引用方式并入本文。

技术领域

本公开涉及显示技术领域，并且具体地涉及一种显示基板的制造方法、一种显示基板以及一种显示装置。

背景技术

柔性显示装置是一种基于柔性衬底材料形成的显示装置。由于柔性显示装置具有可卷曲、宽视角、便于携带等特点，因此，它在各种显示产品中得到了越来越广泛的应用。而且，随着全面屏手机的迅速发展，各家手机及面板厂商都在积极研发屏幕开孔技术，以期将智能手机必备的相机、喇叭、传感器等置于屏下，以实现真正的全屏显示。这样，在柔性显示装置中形成开孔的制造工艺，成为显示技术领域的研发人员关注的重要课题之一。

在本部分中公开的以上信息仅用于对本公开的发明构思的背景的理解，因此，以上信息可包含不构成现有技术的信息。

发明内容

在一个方面，提供一种显示基板，包括：

衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和开孔区域；

设置在所述衬底基板上的多个子像素，所述多个子像素位于所述像素区域；

开孔，所述开孔位于所述开孔区域；

第一阻挡坝，所述第一阻挡坝设置在所述子像素与所述开孔之间，并且至少部分包围所述开孔；

第二阻挡坝，所述第二阻挡坝设置在所述第一阻挡坝远离所述开孔的一侧；

有机材料层，所述有机材料层在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层包括至少一个膜层；和

填充结构，所述填充结构的至少一部分设置在所述开孔与所述第一阻挡坝之间，其中，所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层位于相同的层，并且所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层包括的材料相同；

所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度小于所述第二阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构包括单个填充膜层，所述有机材料层包括平坦化层；以及所述填充膜层和所述平坦化层位于相同的层，并且所述填充膜层和所述平坦化层包括的材料相同。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构包括第一填充膜层和第二填充膜层，所述有机材料层包括平坦化层和像素界定层；所述第一填充膜层和所述平坦化层位于相同的层，并且所述第一填充膜层和所述平坦化层包括的材料相同；以及所述第二填充膜层和所述像素界定层位于相同的层，并且所述第二填充膜层和所述像素界定层包括的材料相同。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板包括多个所述第一阻挡坝，多个所述第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影不重叠。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板包括多个所述第一阻挡坝，多个所述第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影部分重叠。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板包括多个所述第一阻挡坝，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖多个所述第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板还包括设置在所述有机材料层靠近所述衬底基板一侧的功能膜层，所述功能膜层包括：

设置在所述衬底基板上的第一导电层；

设置在所述第一导电层远离所述衬底基板一侧的栅绝缘层；

设置在所述栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第二导电层；

设置在所述第二导电层远离所述衬底基板一侧的层间介电层；
设置在所述层间介电层远离所述衬底基板一侧的第三导电层；和
设置在所述第三导电层远离所述衬底基板一侧的钝化层。

根据一些示例性的实施例，所述第一阻挡坝包括位于所述第一导电层、所述栅绝缘层、所述第二导电层、所述层间介电层、所述第三导电层和所述钝化层中每一个的一部分构成的叠层结构；以及所述钝化层包括位于所述第一阻挡坝的第一部分，所述第三导电层包括位于所述第一阻挡坝的第一部分，所述钝化层的第一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述第三导电层的第一部分在所述衬底基板上的正投影内。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖所述钝化层的第一部分在所述衬底基板上的正投影。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影部分重叠，重叠部分的面积为所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的面积的二分之一。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构包括第一填充部分和第二填充部分，所述第二填充部分比所述第一填充部分更靠近所述第一阻挡坝；所述第一填充部分包括远离所述衬底基板的第一表面，所述第二填充部分包括远离所述衬底基板的第二表面；以及所述第一表面与所述衬底基板之间的垂直距离大于所述第二表面与所述衬底基板之间的垂直距离。

根据一些示例性的实施例，所述第一阻挡坝包括远离所述衬底基板的顶表面和面向所述开孔的侧表面，所述钝化层部分覆盖所述第一阻挡坝的顶表面，所述钝化层覆盖所述第一阻挡坝的侧表面。

根据一些示例性的实施例，所述钝化层的覆盖所述第一阻挡坝的顶表面的部分在所述衬底基板上的正投影的面积为所述第三导电层的第一部分在所述衬底基板上的正投影的面积的 $3/10 \sim 7/10$ 。

根据一些示例性的实施例，除最靠近所述开孔的第一阻挡坝之外的其他第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影间隔设置。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板还包括第三阻挡坝，所述第三阻挡坝设置在所述第二阻挡坝远离所述开孔的一侧，所述第三阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度大于所述第二阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板还包括第四阻挡坝，所述第四阻挡坝设置在所述第三阻挡坝远离所述开孔的一侧，所述第四阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度基本等于所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

根据一些示例性的实施例，所述显示基板还包括设置在所述有机材料层靠近所述衬底基板一侧的功能膜层，所述功能膜层包括：

设置在所述衬底基板上的阻挡层；

设置在所述阻挡层远离所述衬底基板一侧的缓冲层；

设置在所述缓冲层远离所述衬底基板一侧的第一栅绝缘层；

设置在所述第一栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第一导电层；

设置在所述第一导电层远离所述衬底基板一侧的第二栅绝缘层；

设置在所述第二栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第二导电层；

设置在所述第二导电层远离所述衬底基板一侧的层间介电层；和

设置在所述层间介电层远离所述衬底基板一侧的第三导电层。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构还包括位于所述阻挡层和所述缓冲层中的至少一层中的部分。

根据一些示例性的实施例，所述第一阻挡坝至少包括位于所述阻挡层、所述缓冲层和所述第三导电层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，所述第二阻挡坝至少包括位于所述平坦化层和所述像素界定层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，所述第三阻挡坝至少包括位于所述平坦化层和所述像素界定层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，所述第四阻挡坝至少包括位于所述阻挡层、所述缓冲层和所述第三导电层中每一个的一部分构成的叠层结构。

根据一些示例性的实施例，所述第一阻挡坝和所述第二阻挡坝中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置有所述第一阻挡坝和所述第二阻挡坝的表面，并且所述横截面沿第一方向延伸，所述第一方向从所述开孔区域指向所述像素区域；所述第一阻挡坝的宽度的最小尺寸是所述第二阻挡坝的宽度的最小尺寸的 $1/4\sim 3/8$ ，所述第一阻挡坝的宽度的最大尺寸是所述第二阻挡坝的宽度的最大尺寸的 $3/10\sim 2/5$ 。

根据一些示例性的实施例，所述第一阻挡坝和所述第三阻挡坝中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置有所述第一阻挡坝和所述第三阻

挡坝的表面，并且所述横截面沿第一方向延伸，所述第一方向从所述开孔区域指向所述像素区域；所述第一阻挡坝的宽度的最小尺寸是所述第三阻挡坝的宽度的最小尺寸的 $1/16 \sim 3/16$ ，所述第一阻挡坝的宽度的最大尺寸是所述第三阻挡坝的宽度的最大尺寸的 $3/20 \sim 1/5$ 。

根据一些示例性的实施例，所述有机材料层的材料包括从聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环氧树脂、聚酰亚胺、聚乙烯中选择的至少一种。

根据一些示例性的实施例，所述衬底基板为柔性衬底基板，以及所述显示基板还包括设置在所述衬底基板远离所述有机材料层的表面上的背膜。

在另一方面，提供一种显示装置，包括如上所述的显示基板。

在又一方面，提供一种显示基板的制造方法，包括以下步骤：

提供衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和切割区域；

在所述衬底基板上形成功能膜层，所述功能膜层至少包括无机材料层，所述无机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述无机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域；

至少去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分，以在所述衬底基板的切割区域中形成凹槽；

在所述衬底基板上形成有机材料层；

在所述衬底基板远离所述功能膜层和有机材料层一侧的表面上贴附背膜；以及执行切割工艺以形成开孔，在所述切割工艺中，切割线位于所述切割区域中，其中，所述在所述衬底基板上形成有机材料层的步骤包括：

在所述功能膜层远离所述衬底基板的一侧形成有机材料层，使得所述有机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域，从而使得所述有机材料层的另一部分形成填充所述凹槽的填充结构。

根据一些示例性的实施例，所述有机材料层包括平坦化层。

根据一些示例性的实施例，所述有机材料层包括平坦化层和像素界定层。

根据一些示例性的实施例，所述制造方法还包括：在所述衬底基板上形成第一阻挡坝，其中，所述第一阻挡坝包围所述切割区域。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一

阻挡坝在所述衬底基板上的正投影不重叠。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影部分重叠。

根据一些示例性的实施例，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影。

根据一些示例性的实施例，在所述衬底基板远离所述有机材料层一侧的表面上贴附背膜的步骤中，施加压力以贴附所述衬底基板与所述背膜，使得所述衬底基板的位于所述切割区域的部分和所述衬底基板的位于所述像素区域的部分均与所述背膜贴合。

根据一些示例性的实施例，在所述衬底基板上形成功能膜层的步骤包括：在所述衬底基板上依次形成阻挡层、缓冲层、第一导电层、栅绝缘层、第二导电层、层间介电层、第三导电层和钝化层；以及所述无机材料层包括阻挡层、缓冲层、栅绝缘层和层间介电层中的至少一个。

根据一些示例性的实施例，在所述功能膜层远离所述衬底基板的一侧形成有机材料层的步骤中，所述平坦化层远离所述衬底基板的表面包括第一平坦化层表面部分和第二平坦化层表面部分，所述第一平坦化层表面部分在所述衬底基板上的正投影与所述切割区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠，所述第二平坦化层表面部分在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠；所述第一平坦化层表面部分在第一位置处于基准平面之间的垂直距离 d_1 小于所述第一平坦化层表面部分在第二位置处于基准平面之间的垂直距离 d_2 ，所述垂直距离 d_2 小于所述第二平坦化层表面部分与所述基准平面之间的垂直距离 d_3 ，其中，所述基准平面为所述层间介电层的远离所述衬底基板的表面，所述第一位置在所述衬底基板上的正投影落入所述切割区域在所述衬底基板上的正投影内，所述第二位置在所述衬底基板上的正投影落入所述切割区域与所述第一阻挡坝的毗邻部在所述衬底基板上的正投影内，所述第三位置在所述衬底基板上的正投影落入所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影内。

根据一些示例性的实施例，在至少去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分的步骤中，通过刻蚀工艺去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分。

根据一些示例性的实施例，执行切割工艺以形成开孔的步骤包括：执行激光切割

工艺，使得激光投射在所述衬底基板上的轨迹落入所述凹槽中，以形成贯穿所述背膜、所述衬底基板、所述功能膜层和所述填充结构的开孔。

根据一些示例性的实施例，所述第一平坦化层表面部分的坡度角在 10~18 度的范围内。

根据一些示例性的实施例，所述垂直距离 d2 与所述垂直距离 d1 之间的差值在 100~300 纳米的范围内。

根据一些示例性的实施例，所述垂直距离 d3 与所述垂直距离 d2 之间的差值在 150~500 纳米的范围内。

附图说明

通过参照附图详细描述本公开的示例性实施例，本公开的特征及优点将变得更加明显。

图 1 示出了根据本公开的示例性实施例的显示基板的平面图；

图 2 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的流程图；

图 3A-图 3F 分别是本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的一些步骤被执行后所述显示基板的截面图，这些截面图是沿图 1 中的线 AA' 截取的截面图；

图 4A 和图 4B 分别示出了比较实施例中贴附背膜的过程的示意图；

图 5 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的流程图；

图 6A-图 6E、图 7 和图 9-图 10 分别是本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的一些步骤被执行后所述显示基板的截面图，这些截面图是沿图 1 中的线 AA' 截取的截面图；

图 8 是图 7 中的部分 I 的局部放大图；

图 11 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板在开孔周围的部分的平面图；

图 12 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板沿图 11 中的线 BB' 截取的截面图；

图 13 是根据本公开的另一一些示例性实施例的显示基板沿图 11 中的线 BB' 截取的截面图；

图 14A 和图 14B 分别是根据本公开的另一一些示例性所述的显示基板沿图 11 中的线 BB' 截取的截面图，为了清楚，图 14A 和图 14B 仅示出了位于开孔一侧的结构；

图 15A 和图 15B 分别是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板包括的开孔和多个第一阻挡坝的平面图；

图 16 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板在开孔周围的局部平面图；

图 17 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板沿图 16 中的线 CC' 截取的截面图；

图 18 是图 17 的部分 I 的局部放大图；

图 19 是图 17 的部分 II 的局部放大图；

图 20 是图 17 的部分 III 的局部放大图；

图 21 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的 FIB（聚焦离子束）图；

图 22 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的 FIB（聚焦离子束）图；以及

图 23 是根据本公开的一些示例性实施例的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开的保护范围。

需要说明的是，在附图中，为了清楚和/或描述的目的，可以放大元件的尺寸和相对尺寸。如此，各个元件的尺寸和相对尺寸不必限于图中所示的尺寸和相对尺寸。在说明书和附图中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。

当元件被描述为“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件时，所述元件可以直接在所述另一元件上、直接连接到所述另一元件或直接结合到所述另一元件，或者可以存在中间元件。然而，当元件被描述为“直接在”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或“直接结合到”另一元件时，不存在中间元件。用于描述元件之间的关系的其他术语和/或表述应当以类似的方式解释，例如，“在……之间”对“直接在……之间”、“相邻”对“直接相邻”或“在……上”对“直接在……上”等。此外，术语“连接”可指的是物理连接、电连接、通信连接和/或流体连接。此外，X 轴、Y 轴和 Z 轴不限于直角坐标系的三个轴，并且可以以更广泛的含义解释。

例如，X轴、Y轴和Z轴可彼此垂直，或者可代表彼此不垂直的不同方向。出于本公开的目的，“X、Y和Z中的至少一个”和“从由X、Y和Z构成的组中选择的至少一个”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z、或者诸如XYZ、XYY、YZ和ZZ的X、Y和Z中的两个或更多的任何组合。如文中所使用的，术语“和/或”包括所列相关项中的一个或多个的任何组合和所有组合。

需要说明的是，虽然术语“第一”、“第二”等可以在此用于描述各种部件、构件、元件、区域、层和/或部分，但是这些部件、构件、元件、区域、层和/或部分不应受到这些术语限制。而是，这些术语用于将一个部件、构件、元件、区域、层和/部分与另一个相区分。因而，例如，下面讨论的第一部件、第一构件、第一元件、第一区域、第一层和/或第一部分可以被称为第二部件、第二构件、第二元件、第二区域、第二层和/或第二部分，而不背离本公开的教导。

为了便于描述，空间关系术语，例如，“上”、“下”、“左”、“右”等可以在此被使用，来描述一个元件或特征与另一元件或特征如图中所示的关系。应理解，空间关系术语意在涵盖除了图中描述的取向外，装置在使用或操作中的其它不同取向。例如，如果图中的装置被颠倒，则被描述为“在”其它元件或特征“之下”或“下面”的元件将取向为“在”其它元件或特征“之上”或“上面”。

在本文中，除非另有规定，术语“基本”、“基本上”、“约”、“大约”、“近似”和其它类似的术语用作近似的术语而不是用作程度的术语，并且它们意图解释将由本领域普通技术人员认识到的测量值或计算值的固有偏差。考虑到实际工艺误差、测量问题和与特定量的测量有关的误差(即，测量系统的局限性)，如本文中所使用的“基本”、“基本上”、“约”、“大约”、“近似”包括所陈述的值，并表示对于本领域普通技术人员所确定的特定值在可接受的偏差范围内。例如，“基本”、“基本上”、“约”、“大约”、“近似”可以表示在一个或多个标准偏差内，或者在所陈述的值的 $\pm 10\%$ 或 $\pm 5\%$ 内。

在本文中，除非另有说明，所采用的术语“同一层”指的是两个层、部件、构件、元件或部分可以通过同一构图工艺形成，并且，这两个层、部件、构件、元件或部分一般由相同的材料形成。

在本文中，除非另有说明，表述“构图工艺”一般包括光刻胶的涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶的剥离等步骤。表述“一次构图工艺”意指使用一块掩模板形成图案化的层、部件、构件等的工艺。

本公开的实施例提供一种显示基板及其制造方法。所述显示基板包括：衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和开孔区域；设置在所述衬底基板上的多个子像素，所述多个子像素位于所述像素区域；开孔，所述开孔位于所述开孔区域；第一阻挡坝，所述第一阻挡坝设置在所述子像素与所述开孔之间，并且至少部分包围所述开孔；有机材料层，所述有机材料层在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层包括至少一个膜层；和填充结构，所述填充结构的至少一部分设置在所述开孔与所述第一阻挡坝之间，其中，所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层位于相同的层，并且所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层包括的材料相同。所述显示基板的制造方法包括以下步骤：提供衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和切割区域；在所述衬底基板上形成功能膜层，所述功能膜层至少包括无机材料层，所述无机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述无机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域；至少去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分，以在所述衬底基板的切割区域中形成凹槽；在所述衬底基板上形成有机材料层；在所述衬底基板远离所述功能膜层和有机材料层一侧的表面上贴附背膜；以及执行切割工艺以形成开孔，在所述切割工艺中，切割线位于所述切割区域中，其中，所述在所述衬底基板上形成有机材料层的步骤包括：在所述功能膜层远离所述衬底基板的一侧形成有机材料层，使得所述有机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域，从而使得所述有机材料层的另一部分形成填充所述凹槽的填充结构。

在上述显示基板及其制造方法中，通过在凹槽中填充所述有机材料层，可以保证贴附背膜的过程中不会产生气泡，所以，在切割过程中，避免了像素区域中的膜层产生切割裂纹和/或像素区域中的膜层彼此分离的现象，从而能够提高产品良率。

图 1 示出了根据本公开的示例性实施例的显示基板的平面图。例如，所述显示基板可以为电致发光显示基板，例如 OLED 显示基板。再例如，所述显示基板可以为柔性显示基板。

如图 1 所示，所述显示基板包括显示区域 AA，以及位于显示区域 AA 中的至少一个开孔 10。图 1 中以设置两个开孔 10 为例进行示意，应该理解，本公开的实施例不局限于此，在其他实施例中，可以设置更少（例如一个）或更多个开孔 10。

需要说明的是，本文中所述的“开孔”是显示基板上用来安装硬件结构的区域，为了方便说明，本文将其称为开孔，但所述开孔包括但不限于如下形式：通孔、凹槽、开口等。可选地，所述硬件结构可以包括下列结构中的一种或多种：前置摄像头、HOME键、听筒或扬声器。所述硬件结构的具体安装方式，本公开实施例不做特别限定。另外，可以根据需要安装的所述硬件结构的形状确定所述开孔的形状，例如，所述开孔在平行于显示基板的衬底基板的方向上的截面可以具有下列形状的一种或多种：圆形、椭圆形、矩形、圆角矩形、正方形、菱形、梯形等。

在本公开的实施例中，通过在显示区中设置开孔，将例如摄像头等的硬件结构安装于所述开孔中，可以实现屏下摄像等功能，从而可以提高屏占比，实现全面屏的效果。

例如，为了形成上述开孔 10，可以通过例如激光切割的切割工艺形成贯穿所述显示基板的开孔。在进行激光切割时，激光需要投射到显示基板上，在一些实施例中，激光还需要相对于所述显示基板移动，激光投射至所述显示基板上的轨迹形成切割线或切割道。应该理解，切割线或切割道可以沿所述开孔 10 的外周缘 10S（如图 1 所示）延伸。

需要说明的是，在本文中，为了描述方便，可以将开孔 10 所在的区域称为开孔区域，显示区域 AA 除开孔 10 之外的其他区域称为像素区域，所述切割线或切割道所在的区域称为切割区域。参照图 1，所述像素区域中可以设置有多个子像素 SP，例如，所述子像素 SP 可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

图 2 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的流程图，图 3A-图 3F 分别是本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的一些步骤被执行后所述显示基板的截面图，这些截面图是沿图 1 中的线 AA' 截取的截面图。结合参照图 2 以及图 3A-图 3F，所述制造方法可以包括步骤 S101 至步骤 S105。

参照图 3A，在步骤 S101 中，在衬底基板 1 上形成功能膜层。

在该步骤 S101 之前，所述制造方法可以包括提供衬底基板 1 的步骤。

例如，所述衬底基板 1 可以是柔性衬底基板，构成所述柔性衬底基板的材料包括但不限于聚酰亚胺(PI)、聚乙烯对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺或聚醚砜等。

结合参照图 1 和图 3A，所述衬底基板 1 可以包括显示区域 AA，所述显示区域 AA

可以包括像素区域 A1 和待形成开孔的开孔区域 H1。如上所述，所述开孔区域 H1 的外周形成有切割区域 C1，切割线或切割道位于所述切割区域 C1 中。应该理解，切割区域 C1 在衬底基板 1 上的正投影为一封闭图形，例如，为圆形（或称为圆环形）。

在一些示例性的实施例中，如图 3A 所示，所述功能膜层可以至少包括无机材料层 2。该无机材料层 2 覆盖显示区域 AA，即覆盖像素区域 A1、开孔区域 H1 和切割区域 C1。也就是说，无机材料层 2 的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中，无机材料层 2 的另一部分在衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。

需要说明的是，所述无机材料层 2 可以包括由无机绝缘材料构成的单个无机材料层，但是本公开的实施例不限于此，所述无机材料层 2 也可以包括由无机绝缘材料构成的多个无机材料层构成的叠层。

参照图 3B，在步骤 S102 中，至少去除无机材料层 2 的位于切割区域 C1 中的部分。这样，在衬底基板 1 的切割区域 C1 处形成凹槽 80。

应该理解，凹槽 80 在衬底基板 1 上的正投影为封闭的图形，例如，凹槽 80 在衬底基板 1 上的正投影为圆形、长方形等形状。凹槽 80 包围的区域为待形成的开孔。

例如，可以通过刻蚀工艺去除无机材料层 2 的位于切割区域 C1 中的部分。

发明人经研究发现，无机材料（特别是无机绝缘材料）的柔韧性通常较差，在切割过程中，无机材料中容易产生切割裂纹。在本公开的实施例中，去除无机材料层位于切割区域中的部分，这样，在后续的切割形成开孔的过程中，可以降低无机材料层中产生切割裂纹的风险，并且可以阻止切割裂纹沿着无机材料层向像素区域延伸。所以，可以降低或避免像素区域中的膜层产生裂纹的风险，从而提高产品良率。

参照图 3C，在步骤 S103 中，在衬底基板 1 上形成有机材料层 3，有机材料层 3 的至少一部分填充所述凹槽 80。

例如，该有机材料层 3 覆盖显示区域 AA，即覆盖像素区域 A1 和开孔区域 H1，例如，该有机材料层 3 覆盖像素区域 A1 和切割区域 C1。也就是说，有机材料层 3 的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中，有机材料层 3 的另一部分在衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。

需要说明的是，图 3C 中示意性示出有机材料层 3 连续地延伸于像素区域 A1 和开孔区域 H1，但是，这不应该理解为对本公开实施例的限制，应该理解，有机材料层 3 在像素区域 A1 中的部分与有机材料层 3 在开孔区域 H1 中的部分可以断开。

在本公开的实施例中，在凹槽 80 中填充所述有机材料层 3，这样，有机材料层 3 的远离衬底基板 1 的表面包括位于切割区域 C1 的第一表面部分 31 和位于像素区域 A1 的第二表面部分 32。第一表面部分 31 与第二表面部分 32 可以基本平齐，即第一表面部分 31 与衬底基板 1 之间的垂直距离基本等于第二表面部分 32 与衬底基板 1 之间的垂直距离。应该理解，此处的第二表面部分 32 应理解为位于像素区域 A1 的顶部的膜层的上表面的一部分。

这样，通过使所述有机材料层 3 填充于切割区域 C1，可以填平凹槽 80 导致的膜层在切割区域与像素区域之间的厚度差，从而有利于后续的加工工艺。

参照图 3D，在步骤 S104 中，在衬底基板 1 远离所述有机材料层 3 的表面上贴附背膜 4。

例如，所述背膜 4 可以包括但不限于聚酰亚胺(PI)材料，以增强衬底基板 1 的强度，从而能够给衬底基板 1 上的各个膜层提供更好的支撑力。

图 4A 和图 4B 分别示出了比较实施例中贴附背膜的过程的示意图。在图 4A 和图 4B 示出的实施例中，在形成凹槽 80' 之后，没有在凹槽 80' 中填充有机材料层，即没有执行上述步骤 S103。

参照图 4A，贴附带有凹槽 80' 的衬底基板 1' 与背膜 4。应该理解，凹槽 80' 使得在衬底基板 1' 的切割区域 C1 中的膜层（例如无机材料层 2）的厚度小于在衬底基板 1' 的像素区域 A1 中的膜层（例如无机材料层 2）的厚度，即，在衬底基板 1' 的切割区域 C1 中的膜层较薄。

参照图 4B，在贴附过程中，需要施加一定的贴附压力，以使得衬底基板 1' 与背膜 4 较好地贴合在一起。在该贴附压力作用下，较薄处（即切割区域 C1 中）的膜层会沿远离背膜 4 的方向移动，从而在切割区域 C1 中产生气泡 P4。

在后续的激光切割过程中，当激光作用于切割区域 C1 时，切割区域 C1 处的温度会急剧升高，气泡 P4 中的空气也会急剧膨胀，导致像素区域中的膜层产生切割裂纹，和/或导致像素区域中的膜层彼此分离，从而严重影响产品良率。

返回参照图 3D，凹槽 80 中填充有有机材料层 3，衬底基板 1 的切割区域 C1 中的各个膜层的厚度较大，这样，在贴附衬底基板 1 与背膜 4 的过程中，避免了在切割区域 C1 处产生所述气泡。由于贴附背膜的过程中不会产生所述气泡，所以，避免了像素区域中的膜层产生切割裂纹和/或像素区域中的膜层彼此分离的现象，从而能够提高

产品良率。

结合参照图 3E 和图 3F，在步骤 S105 中，通过切割工艺形成开孔 10。

例如，可以通过激光切割工艺形成开孔 10。参照图 3E，激光 L 投射至切割区域 C1。为了形成圆形的开孔 10，结合参照图 1 和图 3E，切割区域 C1 可以是圆形，激光 L 可以相对衬底基板 1 移动，以形成圆形的迹线，该圆形的迹线对应切割区域 C1。这样，可以形成贯通背膜 4、衬底基板 1 及其上的膜层的开孔 10，如图 3F 所示。

由于贴附背膜的过程中不会产生所述气泡，所以，在切割过程中，避免了像素区域中的膜层产生切割裂纹和/或像素区域中的膜层彼此分离的现象，从而能够提高产品良率。

下面，以有机发光二极管（缩写为 OLED）柔性显示基板为例，对本公开的实施例进行详细的说明。应该理解，本公开的实施例中的电致发光器件不局限于 OLED 器件，它可以包括其他类型的电致发光器件，例如 QLED 器件等。

图 5 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的流程图。图 6A-图 6E、图 7 和图 9-图 10 分别是本公开的一些示例性实施例的显示基板的制造方法的一些步骤被执行后所述显示基板的截面图，这些截面图是沿图 1 中的线 AA' 截取的截面图。图 8 是图 7 中的部分 I 的局部放大图。结合参照图 5 以及图 6A-图 6E、图 7 和图 9-图 10，所述制造方法可以包括步骤 S201 至步骤 S205。

参照图 6A，在步骤 S201 中，在衬底基板 1 上形成功能膜层。

例如，所述功能膜层可以包括阻挡层 21 和缓冲层 22。阻挡层 21 和缓冲层 22 中的每一个可以包括无机绝缘材料，例如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等硅的氧化物、硅的氮化物或硅的氮氧化物，或者氧化铝、氮化钛等包括金属元素的绝缘材料。例如，阻挡层 21 和缓冲层 22 可以采用化学气相沉积工艺等工艺形成。

例如，所述功能膜层还可以包括驱动电路层，所述驱动电路层包括用于驱动发光器件发光的薄膜晶体管。

此处，以所述薄膜晶体管为顶栅型 TFT 为例，对本公开的实施例进行进一步详细说明。参照图 6A，所述驱动电路层可以包括：设置在衬底基板 1 上的有源层 ACT，设置在有源层 ACT 远离衬底基板 1 一侧的栅绝缘层 23，设置在栅绝缘层 23 远离衬底基板 1 一侧的栅极 G，设置在栅极 G 远离衬底基板 1 一侧且覆盖栅极 G 的层间介电层 24，设置在层间介电层 24 远离衬底基板 1 一侧的第一导电层。所述第一导电层可以包

括薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 以及形成在层间介电层 24 的过孔中的导电插塞 SH 和 DH, 薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 分别通过各自的导电插塞 SH 和 DH 与有源层 ACT 电连接。

栅绝缘层 23 和层间介电层 24 中的每一个可以包括无机绝缘材料, 例如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等硅的氧化物、硅的氮化物或硅的氮氧化物, 或者氧化铝、氮化钛等包括金属元素的绝缘材料。

这样, 在一些示例性的实施例中, 所述功能膜层的无机材料层 2 可以包括阻挡层 21、缓冲层 22、栅绝缘层 23 和层间介电层 24 中的至少一个。例如, 无机材料层 2 可以包括阻挡层 21、缓冲层 22、栅绝缘层 23 和层间介电层 24 四者, 或者, 无机材料层 2 可以包括栅绝缘层 23 和层间介电层 24 两者。也就是说, 阻挡层 21、缓冲层 22、栅绝缘层 23 和层间介电层 24 中的每一个的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中, 另一部分在衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。

例如, 所述功能膜层包括: 设置在所述衬底基板 1 上的第一导电层 61; 设置在所述第一导电层远离所述衬底基板一侧的栅绝缘层 23; 设置在所述栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第二导电层 62; 设置在所述第二导电层远离所述衬底基板一侧的层间介电层 24; 和设置在所述层间介电层远离所述衬底基板一侧的第三导电层 63。薄膜晶体管的栅极 G 可以位于第一导电层 61 中, 即第一导电层 61 和栅极 G 可以由相同的材料并且通过同一构图工艺形成。薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 可以位于第三导电层 63 中, 即第三导电层 63 和源极 S 以及漏极 D 可以由相同的材料并且通过同一构图工艺形成。应该理解, 第二导电层 62 可以由栅极导电材料形成。

在该步骤 S201 中, 在形成所述功能膜层的同时, 可以在所述衬底基板 1 上形成第一阻挡坝 40。例如, 所述第一阻挡坝 40 包围所述切割区域 C1 或开孔区域 H1。例如, 所述第一阻挡坝 40 可以沿所述切割区域 C1 或开孔区域 H1 的一周设置, 即它完全包围所述切割区域 C1 或开孔区域 H1。但是, 本公开的实施例也不局限于此, 所述第一阻挡坝 40 可以部分包围所述切割区域 C1 或开孔区域 H1。也就是说, 在本公开的实施例中, 所述第一阻挡坝 40 可以至少部分包围所述切割区域 C1 或开孔区域 H1。

例如, 所述第一阻挡坝 40 包括所述第一导电层 61、所述栅绝缘层 23、所述第二导电层 62、所述层间介电层 24 和所述第三导电层 63 中每一个的一部分构成的叠层结构。

参照图 6B, 在步骤 S202 中, 至少去除无机材料层 2 的位于切割区域 C1 中的部分。这样, 在衬底基板 1 的切割区域 C1 处形成凹槽 80。

例如, 可以通过刻蚀工艺去除无机材料层 2 的位于切割区域 C1 中的部分。

在图 6B 示出的实施例中, 可以通过刻蚀工艺去除栅绝缘层 23 和层间介电层 24 中的每一个的位于切割区域 C1 中的部分, 以形成凹槽 80。但是, 本公开的实施例不限于此, 例如, 可以通过刻蚀工艺去除阻挡层 21、缓冲层 22、栅绝缘层 23 和层间介电层 24 中的每一个的位于切割区域 C1 中的部分, 以形成凹槽 80。

需要说明的是, 在上述实施例中, 包括薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 的第一导电层在步骤 S201 中形成, 即在形成凹槽 80 之前形成。但是, 本公开的实施例不局限于此, 包括薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 的上述第一导电层也可以在步骤 S202 之后形成, 即在形成凹槽 80 之后形成。

参照图 6C, 在步骤 S203 中, 在衬底基板 1 上形成有机材料层 3, 有机材料层 3 的至少一部分填充所述凹槽 80。

在本公开的一些示例性实施例中, 有机材料层 3 可以包括平坦化层 33。具体地, 在步骤 S203 中, 在第一导电层远离衬底基板 1 的一侧形成平坦化层 33。平坦化层 33 覆盖像素区域 A1、开孔区域 H1 和切割区域 C1。也就是说, 平坦化层 33 的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中, 平坦化层 33 的另一部分在衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。这样, 平坦化层 33 位于像素区域 A1 中的部分可以平坦化像素区域 A1 中的膜层结构, 平坦化层 33 位于开孔区域 H1 中的部分可以形成填充结构 50'。

在本公开的一些示例性实施例中, 参照图 7, 有机材料层 3 可以包括平坦化层 33 和像素界定层 34。

具体地, 在步骤 S201 中, 形成的第一阻挡坝 40 可以包括所述第一导电层 61、所述栅绝缘层 23、所述第二导电层 62、所述层间介电层 24、所述第三导电层 63 和所述钝化层 64 中每一个的一部分构成的叠层结构。

在步骤 S203 中, 在第一导电层远离衬底基板 1 的一侧形成平坦化层 33 和像素界定层 34。平坦化层 33 和像素界定层 34 覆盖像素区域 A1、开孔区域 H1 和切割区域 C1。也就是说, 平坦化层 33 和像素界定层 34 中的每一个的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中, 平坦化层 33 和像素界定层 34 中的每一个的另一部分在

衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。这样，平坦化层 33 和像素界定层 34 位于像素区域 A1 中的部分可以平坦化像素区域 A1 中的膜层结构，平坦化层 33 和像素界定层 34 位于开孔区域 H1 中的部分可以形成填充结构 50'。

图 8 为图 7 中的部分 I 的局部放大图。结合参照图 7 和图 8，发明人经研究发现，在步骤 S203 中，在第一导电层远离衬底基板 1 的一侧形成平坦化层 33 之后，平坦化层 33 的一部分填充凹槽 80，平坦化层 33 远离衬底基板 1 的表面（图 8 中的上表面）可能为向下倾斜的倾斜表面或向下凹入的弧形表面。例如，参照图 8，对于实际工艺中加工出的某型号的产品，第一表面部分 331 在第一位置处与基准平面之间的垂直距离 d_1 为约 1256 纳米，第一表面部分 331 在第二位置处与该基准平面之间的垂直距离 d_2 为约 1415 纳米，第二表面部分 332 与该基准平面之间的垂直距离 d_3 为约 1598 纳米。例如，所述基准平面可以为层间介电层 24 或钝化层 64 的上表面。在示例性的实施例中，所述基准平面可以为层间介电层 24 的上表面（即远离衬底基板 1 的表面），第一表面部分 331 和第二表面部分 332 分别为平坦化层 33 的上表面的一部分，其中，第一表面部分 331 为平坦化层 33 的上表面靠近切割区域 C1 中的部分，第二表面部分 332 为平坦化层 33 的上表面靠近第一阻挡坝 40 的部分。例如，第一表面部分 331 在衬底基板 1 上的正投影与切割区域 C1 在衬底基板 1 上的正投影至少部分重叠，第二表面部分 332 在衬底基板 1 上的正投影与第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影至少部分重叠。例如，第一表面部分 331 在衬底基板 1 上的正投影落入切割区域 C1 在衬底基板 1 上的正投影，第二表面部分 332 在衬底基板 1 上的正投影落入第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影。参照图 8，上述第一位置可以位于切割区域 C1，上述第二位置可以位于切割区域 C1 与第一阻挡坝 40 的毗邻部，上述第三位置可以位于第一阻挡坝 40 所在的区域，即，上述第一位置在衬底基板 1 上的正投影落入切割区域 C1 在衬底基板 1 上的正投影内，上述第二位置在衬底基板 1 上的正投影落入切割区域 C1 与第一阻挡坝 40 的毗邻部在衬底基板 1 上的正投影，上述第三位置在衬底基板 1 上的正投影落入第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影。如图 8 所示，第一表面部分 331 形成为向下倾斜的倾斜表面或向下凹入的弧形表面，例如，第一表面部分 331 的坡度角可以在 10~18 度的范围内。可选地，上述垂直距离 d_1 小于上述垂直距离 d_2 ，例如，上述垂直距离 d_2 与上述垂直距离 d_1 之间的差值可以在 100~300 纳米的范围内。可选地，上述垂直距离 d_2 小于上述垂直距离 d_3 ，例如，上述垂直距离 d_3 与上述垂直距离 d_2

之间的差值可以在 150~500 纳米的范围内。这样，位于切割区域 C1 中的平坦化层 33 的上表面平坦性有待进一步提高。

在本公开的实施例中，在步骤 S203 中，进一步在平坦化层 33 上形成像素界定层 34，使得像素界定层 34 的一部分在衬底基板 1 上的正投影落入像素区域 A1 中，像素界定层 34 的另一部分在衬底基板 1 上的正投影覆盖切割区域 C1。通过这样的设置方式，可以进一步提高填充结构 50' 的上表面的平坦性，从而可以进一步确保避免在后续的贴附背膜的过程在切割区域中产生气泡的风险。也就是说，通过在切割区域中设置多个有机材料层的叠层结构，可以进一步保证避免产生所述气泡，从而能够提高产品良率。

在本公开的示例性实施例中，平坦化层 33 和像素界定层 34 的材料均为有机材料，例如为聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环氧树脂、聚酰亚胺、聚乙烯中的至少一种。

可选地，在本公开的实施例中，所述制造方法还可以包括形成 OLED 器件的各个膜层以及封装结构的步骤，例如，OLED 器件的各个膜层可以包括阳极层、发光材料层和阴极层，所述封装结构可以包括无机封装层、有机封装层和无机封装层形成的叠层结构。所述阳极层可以在形成所述像素界定层之前形成在所述平坦化层上，所述发光材料层、所述阴极层和所述封装结构可以在形成所述像素界定层之后形成。本公开的实施例不局限于此，已知的用于形成 OLED 器件的各个膜层以及封装结构的工艺都可以用于本公开的实施例中。

参照图 6D 和图 9，在步骤 S204 中，在衬底基板 1 远离所述有机材料层 3 的表面上贴附背膜 4。

例如，所述背膜 4 可以包括但不限于聚酰亚胺(PI)材料，以增强衬底基板 1 的强度，从而能够给衬底基板 1 上的各个膜层提供更好的支撑力。

参照图 6D 和图 9，凹槽 80 被包括平坦化层 33 或者平坦化层 33 和像素界定层 34 两者的有机材料层 3 填平，使得衬底基板 1 的切割区域 C1 中的各个膜层的厚度较大，这样，在贴附衬底基板 1 与背膜 4 的过程中，避免了在切割区域 C1 处产生所述气泡。由于贴附背膜的过程中不会产生所述气泡，所以，避免了像素区域中的膜层产生切割裂纹和/或像素区域中的膜层彼此分离的现象，从而能够提高产品良率。

参照图 6E 和图 10，在步骤 S205 中，通过切割工艺形成开孔。

例如，结合参照图 1，可以通过激光切割工艺形成开孔 10。参照图 6E 和图 10，激光 L 投射至切割区域 C1。为了形成圆形的开孔 10，结合参照图 1，切割区域 C1 可以是圆形，激光 L 可以相对衬底基板 1 移动，以形成圆形的迹线（图 6E 中与激光 L 对应的虚线示意性表示一部分切割迹线），该圆形的迹线对应切割区域 C1。这样，可以形成贯通背膜 4、衬底基板 1 及其上的膜层的开孔 10。应该理解，填充结构 50' 位于切割迹线外侧的一部分得以保留，形成包围开孔 10 的结构。

需要说明的是，在本公开的实施例中，切割迹线的“外侧”可以表示切割迹线靠近像素区域 A1 的一侧。

由于贴附背膜的过程中不会产生所述气泡，所以，在切割过程中，避免了像素区域中的膜层产生切割裂纹和/或像素区域中的膜层彼此分离的现象，从而能够提高产品良率。

需要说明的是，上述方法中的一些步骤可以单独执行或组合执行，以及可以并行执行或顺序执行，并不局限于图中所示的具体操作顺序。

本公开的一些示例性实施例还提供一种显示基板，返回参照图 1，其示意性示出了所述显示基板的平面图，该显示基板为根据上述任一个实施例所述的制造方法制得。例如，所述显示基板可以是 OLED 显示基板。

图 11 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板在开孔周围的部分的平面图，图 12 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板沿图 11 中的线 BB' 截取的截面图。图 13 是根据本公开的另一一些示例性实施例的显示基板沿图 11 中的线 BB' 截取的截面图。

结合参照图 1、图 10 至图 13，显示基板 100 可以包括：衬底基板 1，所述衬底基板至少包括像素区域 A1 和开孔区域 H1；设置在所述衬底基板 1 上的多个子像素 SP，所述多个子像素 SP 位于所述像素区域 A1；开孔 10，所述开孔 10 位于所述开孔区域 H1；第一阻挡坝 40，所述第一阻挡坝 40 设置在所述子像素 SP 与所述开孔 10 之间，并且包围所述开孔 10；有机材料层 3，所述有机材料层 3 在所述衬底基板 1 上的正投影落入所述像素区域 A1；和填充结构 50，所述填充结构 50 的至少一部分设置在所述开孔 10 与所述第一阻挡坝 40 之间。

如上所述，填充结构 50 和有机材料层 3 可以通过同一构图工艺形成。这样，如图 12 所示，填充结构 50 和有机材料层 3 位于相同的层，并且所述填充结构 50 和所述有

机材料层 3 包括的材料相同。

需要说明的是，所述显示基板 100 可以包括位于子像素 SP 与开孔 10 之间的多个第一阻挡坝 40。参照图 15A 和图 15B，其示意性示出了开孔 10 与多个第一阻挡坝 40 的一些示例性实施方式。如上所述，开孔 10 在衬底基板上的正投影可以具有多种形状，所述形状包括但不限于圆形、椭圆形、矩形、圆角矩形、正方形、菱形、梯形等。例如，在图 15A 中，开孔 10 在衬底基板上的正投影为矩形，设置有多个（例如 3 个）第一阻挡坝 40。可选地，多个第一阻挡坝 40 可以完全包围所述开孔 10。在图 15B 中，设置有 2 个开孔 10，一个开孔在衬底基板上的正投影为矩形，另一个开孔在衬底基板上的正投影为圆形，并且两个开孔的组合在衬底基板上的正投影为类跑道形。设置有多个（例如 2 个）第一阻挡坝 40。可选地，多个第一阻挡坝 40 可以包围组合的两个开孔。

可选地，除了最靠近开孔 10 的一个第一阻挡坝之外，其他的第一阻挡坝上不覆盖有机材料，即，其他的第一阻挡坝不被有机材料层 3 和填充结构 50 中的任何一个覆盖。这样，有机材料层 3 和填充结构 50 沿开孔 10 的径向方向断开。

需要说明的是，在本文中，表述“径向”或“径向方向”可以表示沿开孔的中心指向子像素 SP 的方向，例如，当开孔为圆形时，开孔的中心可以为圆心；当开孔为矩形时，开孔的中心可以为两条对角线的交点。

可选地，参照图 12，所述填充结构 50 包括单个填充膜层，所述有机材料层 3 包括平坦化层 33。所述填充膜层 50 和所述平坦化层 33 位于相同的层，并且所述填充膜层 50 和所述平坦化层 33 包括的材料相同。即，所述填充膜层 50 和所述平坦化层 33 通过同一构图工艺形成。

可选地，参照图 13，所述填充结构 50 包括第一填充膜层 501 和第二填充膜层 502，所述有机材料层包括平坦化层 33 和像素界定层 34。所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 位于相同的层，并且所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 包括的材料相同。即，所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 通过同一构图工艺形成。所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 位于相同的层，并且所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 包括的材料相同。即，所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 通过同一构图工艺形成。

例如，所述显示基板 100 还包括设置在所述有机材料层 3 靠近所述衬底基板 1 一

侧的功能膜层 6。例如，所述功能膜层 6 可以包括：设置在所述衬底基板 1 上的第一导电层 61；设置在所述第一导电层 61 远离所述衬底基板 1 一侧的栅绝缘层 23；设置在所述栅绝缘层 23 远离所述衬底基板 1 一侧的第二导电层 62；设置在所述第二导电层 62 远离所述衬底基板 1 一侧的层间介电层 24；设置在所述层间介电层 24 远离所述衬底基板 1 一侧的第三导电层 63；和设置在所述第三导电层 63 远离所述衬底基板 1 一侧的钝化层 64。

结合参照图 10、图 12 和图 13，所述薄膜晶体管的栅极 G 可以位于第一导电层 61，即，第一导电层 61 可以由形成栅极 G 的导电材料形成。所述薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 可以位于第三导电层 63，即第三导电层 63 可以由形成源极 S 和漏极 D 的导电材料形成。需要说明的是，第二导电层 62 也可以由栅极导电材料形成。

例如，在图 12 所示的实施例中，所述第一阻挡坝 40 包括所述第一导电层 61、所述栅绝缘层 23、所述第二导电层 62、所述层间介电层 24 和所述第三导电层 63 中每一个的一部分构成的叠层结构。在图 13 所示的实施例中，所述第一阻挡坝 40 包括所述第一导电层 61、所述栅绝缘层 23、所述第二导电层 62、所述层间介电层 24、所述第三导电层 63 和所述钝化层 64 中每一个的一部分构成的叠层结构。通过设置所述第一阻挡坝，可以避免切割形成开孔的过程中产生的裂纹延伸到像素区域的部件上，从而可以避免影响像素区域中的部件。

可选地，所述第一阻挡坝 40 平行于开孔的径向方向的截面呈梯形形状。具体地，钝化层 64 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影落入第三导电层 63 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影内，第三导电层 63 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影落入层间介电层 24 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影内，层间介电层 24 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影落入第二导电层 62 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影内，第二导电层 62 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影落入栅绝缘层 23 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影内，栅绝缘层 23 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影落入第一导电层 61 的构成第一阻挡坝 40 的部分在衬底基板 1 上的正投影内。

可选地，如图 12 所示，所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影与所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影不重叠。也就是说，填充结构 50 终止于第

一阻挡坝 40 靠近开孔 10 的侧部。

可选地，如图 13 所示，钝化层 64 包括位于第一阻挡坝 40 上的侧部 641，即，所述侧部 641 在衬底基板 1 上的正投影落入第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影内。可选地，所述侧部 641 在衬底基板 1 上的正投影位于第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影的大约中间位置。

所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影与所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影部分重叠。例如，所述填充结构 50 包括靠近所述第一阻挡坝 40 的侧部 531，所述侧部 531 在所述衬底基板 1 上的正投影落入所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影内，并且所述侧部 531 在所述衬底基板 1 上的正投影位于所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影的中间位置。也就是说，填充结构 50 终止于第一阻挡坝 40 的上表面的中间位置。

在图示的实施例中，所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影覆盖所述钝化层 64 的构成所述第一阻挡坝 40 的部分在所述衬底基板 1 上的正投影。

可选地，受限于实际的加工工艺，所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影可以覆盖所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影，如图 14A 所示。也就是说，填充结构 50 可以延伸到第一阻挡坝 40 远离开孔 10 的一侧。

需要说明的是，在图 12 至图 14B 所示的实施例中，填充结构 50 与位于像素区域 A1 中的有机材料层 3 在沿开孔 10 的径向方向上断开，并且，填充结构 50 与位于像素区域 A1 中的有机材料层 3 由相同的材料并且通过同一构图工艺形成。

如图 12 至图 14B 所示，所述填充结构 50 可以包括第一填充部分 51 和第二填充部分 52，所述第二填充部分 52 比所述第一填充部分 51 更靠近所述第一阻挡坝 40。例如，在图 12 所示的实施例中，第一填充部分 51 为填充结构 50 靠近开孔 10 的部分，第二填充部分 52 为填充结构 50 靠近第一阻挡坝 40 的部分。在图 13 和图 14A 所示的实施例中，第一填充部分 50 为填充结构 50 靠近开孔 10 的部分，第二填充部分 52 为填充结构 50 与第一阻挡坝 40 重叠的部分。

第一填充部分 51 包括远离所述衬底基板 1 的第一表面，第二填充部分 52 包括远离所述衬底基板 1 的第二表面。所述第一表面与所述衬底基板 1 之间的垂直距离大于所述第二表面与所述衬底基板 1 之间的垂直距离。

可选地，如图 14B 所示，所述第一阻挡坝 40 包括远离所述衬底基板的顶表面和

面向所述开孔的侧表面 401，所述钝化层 64 部分覆盖所述第一阻挡坝的顶表面，所述钝化层 64 覆盖所述第一阻挡坝的侧表面。例如，所述钝化层 64 的覆盖所述第一阻挡坝的顶表面的部分（可以称为钝化层 64 的第一部分，在图 14B 中用附图标记 642 表示）在所述衬底基板 1 上的正投影的面积为所述第三导电层 63 的第一部分（即位于所述第一阻挡坝 40 的部分，在图 14B 中用附图标记 632 表示）在所述衬底基板 1 上的正投影的面积的比例为 $3/10 \sim 7/10$ ，例如为 $2/5 \sim 3/5$ 。通过这样的设置方式，可以使得第一阻挡坝 40 能够更有效地防止裂纹扩散。

如图 14B 所示，钝化层 64 还包括未覆盖所述第一阻挡坝 40 的部分（可以称为钝化层 64 的第二部分，在图 14B 中用附图标记 643 表示），该部分 643 在衬底基板 1 上的正投影与填充结构 50 在衬底基板 1 上的正投影重叠，例如，该部分被填充结构 50 覆盖。

图 16 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板在开孔周围的局部平面图，图 17 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板沿图 16 中的线 CC' 截取的截面图。图 18 是图 17 的部分 I 的局部放大图。图 19 是图 17 的部分 II 的局部放大图。图 20 是图 17 的部分 III 的局部放大图。

需要说明的是，图 16 和图 17 仅示出了位于开孔一侧的结构。还需要的说明的是，下面重点描述图 16 至图 20 相对于上面的各个实施例的不同之处，其相同之处可以参照上文的描述，在此不再赘述。

参照图 16 至图 20，显示基板 100 可以包括位于子像素 SP 与开孔 10 之间的多个第一阻挡坝 40、第二阻挡坝 60、第三阻挡坝 70 和多个第四阻挡坝 90。多个第一阻挡坝 40、第二阻挡坝 60、第三阻挡坝 70 和多个第四阻挡坝 90 沿从开孔 10 指向子像素 SP 的方向依次排列。

例如，显示基板 100 可以包括 7 个第一阻挡坝 40、1 个第二阻挡坝 60、1 个第三阻挡坝 70 和 4 个第四阻挡坝 90。应该理解，上述阻挡坝的数量不应理解为对本公开实施例的限制，所述显示基板可以包括其他数量的各种阻挡坝。

继续参照图 16 至图 20，显示基板 100 可以包括设置在衬底基板 1 上的功能膜层。例如，所述功能膜层可以包括：设置在所述衬底基板 1 上的阻挡层 21；设置在阻挡层 21 远离衬底基板 1 一侧的缓冲层 22；设置在所述缓冲层远离衬底基板 1 一侧的第一栅绝缘层 231；设置在所述第一栅绝缘层 231 远离衬底基板 1 一侧的第一导电层 61；设

置在所述第一导电层 61 远离所述衬底基板 1 一侧的第二栅绝缘层 232；设置在所述第二栅绝缘层 232 远离所述衬底基板 1 一侧的第二导电层 62；设置在所述第二导电层 62 远离所述衬底基板 1 一侧的层间介电层 24；设置在所述层间介电层 24 远离所述衬底基板 1 一侧的第三导电层 63。

结合参照图 10、图 12 和图 13，所述薄膜晶体管的栅极 G 可以位于第一导电层 61，即，第一导电层 61 可以由形成栅极 G 的导电材料形成。所述薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 可以位于第三导电层 63，即第三导电层 63 可以由形成源极 S 和漏极 D 的导电材料形成。需要说明的是，第二导电层 62 也可以由栅极导电材料形成。

继续参照图 16 至图 20，显示基板 100 可以包括设置在所述功能膜层远离衬底基板 1 一侧的有机材料层 3。例如，所述有机材料层 3 可以包括平坦化层 33 和像素界定层 34 中选择的至少一层。

在图 16 至图 20 所示的实施例中，所述第一阻挡坝 40 至少包括位于所述阻挡层 21、缓冲层 22 和第三导电层 62 中每一个的一部分构成的叠层结构。例如，所述第一阻挡坝 40 包括位于阻挡层 21、缓冲层 22、第一栅绝缘层 231、第一导电层 61、第二栅绝缘层 232、第二导电层 62、层间介电层 24 和第三导电层 63 中每一个的一部分构成的叠层结构。

所述第二阻挡坝 60 至少包括位于所述平坦化层 33 和像素界定层 34 中每一个的一部分构成的叠层结构。例如，所述第二阻挡坝 60 包括位于阻挡层 21、缓冲层 22、第一栅绝缘层 231 第二栅绝缘层 232、层间介电层 24、平坦化层 33 和像素界定层 34 中每一个的一部分构成的叠层结构。

所述第三阻挡坝 70 至少包括位于所述平坦化层 33 和像素界定层 34 中每一个的一部分构成的叠层结构。例如，所述第三阻挡坝 70 包括位于阻挡层 21、缓冲层 22、第一栅绝缘层 231 第二栅绝缘层 232、层间介电层 24、平坦化层 33 和像素界定层 34 中每一个的一部分构成的叠层结构。

所述第四阻挡坝 90 至少包括位于所述阻挡层 21、缓冲层 22 和第三导电层 62 中每一个的一部分构成的叠层结构。例如，所述第四阻挡坝 90 包括位于阻挡层 21、缓冲层 22、第一栅绝缘层 231、第二栅绝缘层 232、层间介电层 24 和第三导电层 63 中每一个的一部分构成的叠层结构。

进一步地，显示基板 100 也可以包括填充结构 50。例如，所述填充结构 50 包括

第一填充膜层 501 和第二填充膜层 502，所述有机材料层包括平坦化层 33 和像素界定层 34。所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 位于相同的层，并且所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 包括的材料相同。即，所述第一填充膜层 501 和所述平坦化层 33 通过同一构图工艺形成。所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 位于相同的层，并且所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 包括的材料相同。即，所述第二填充膜层 502 和所述像素界定层 34 通过同一构图工艺形成。

参照图 17，除了最靠近开孔 10 的一个第一阻挡坝 40 之外，其他的第一阻挡坝 40 上不覆盖有机材料，即，其他的第一阻挡坝 40 不被有机材料层 3 和填充结构 50 中的任一个覆盖。即，除最靠近所述开孔的第一阻挡坝之外的其他第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构 50 在所述衬底基板上的正投影间隔设置。这样，有机材料层 3 和填充结构 50 沿开孔 10 的径向方向断开。

所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影与最靠近开孔 10 的一个第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影部分重叠。例如，填充结构 50 终止于最靠近开孔 10 的第一阻挡坝 40 的上表面的中间位置。

可选地，所述填充结构 50 在所述衬底基板 1 上的正投影与所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影部分重叠，重叠部分的面积为所述第一阻挡坝 40 在所述衬底基板 1 上的正投影的面积的大约二分之一，例如，在 $2/5 \sim 3/5$ 的范围内。通过这样的设置，可以提高填充结构的平坦性。

第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸小于第二阻挡坝 60 和第三阻挡坝 70 中的每一个在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸，第一阻挡坝 40 在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸基本等于第四阻挡坝 90 在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸。参照图 17 至图 20，第一阻挡坝 40 的宽度小于第二阻挡坝 60 和第三阻挡坝 70 中的每一个的宽度，第一阻挡坝 40 的宽度基本等于第四阻挡坝 90 的宽度。

需要说明的是，在本文中，除非另有说明，阻挡坝的宽度表示该阻挡坝在衬底基板上的正投影沿开孔的径向方向的尺寸。

例如，第一阻挡坝 40 和第四阻挡坝 90 中的每一个在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸（即宽度）在大约 5~7 微米的范围内，第二阻挡坝 60 在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸（即宽度）在大约 16~20 微米的范围内，

第三阻挡坝 70 在衬底基板 1 上的正投影沿开孔 10 的径向方向的尺寸（即宽度）在 40 微米左右。

可选地，多个第一阻挡坝 40 沿所述开孔 10 的径向方向等间距地布置。所述第一阻挡坝 40 的位于第三导电层 63 中的部分的宽度大于所述第一阻挡坝 40 的位于第二导电层 62 中的部分的宽度，所述第一阻挡坝 40 的位于第二导电层 62 中的部分的宽度大于所述第一阻挡坝 40 的位于第一导电层 61 中的部分的宽度。

例如，所述第一阻挡坝 40 的位于第三导电层 63 中的部分的宽度在 5 微米左右，所述第一阻挡坝 40 的位于第二导电层 62 中的部分的宽度在 6 微米左右，所述第一阻挡坝 40 的位于第一导电层 61 中的部分的宽度在 7 微米左右。

再例如，两个相邻的所述第一阻挡坝 40 的第三导电层 63 中的部分之间的间隔距离在 7 微米左右。

可选地，多个第四阻挡坝 90 沿所述开孔 10 的径向方向等间距地布置。两个相邻的第四阻挡坝 90 之间的间隔距离小于两个相邻的第一阻挡坝 40 之间的间隔距离。

例如，所述第四阻挡坝 90 的位于第三导电层 63 中的部分的宽度在 5 微米左右。

再例如，两个相邻的所述第四阻挡坝 90 的第三导电层 63 中的部分之间的间隔距离在 9 微米左右，两个相邻的所述第四阻挡坝 90 的第一栅绝缘层 231 中的部分之间的间隔距离在 5 微米左右。

例如，所述第二阻挡坝 60 的位于像素界定层 34 中的部分的宽度在 16 微米左右，所述第二阻挡坝 60 的位于平坦化层 33 中的部分的宽度在 20 微米左右。

例如，所述第三阻挡坝 70 的位于像素界定层 34 中的部分的宽度在 40 微米左右，所述第三阻挡坝 70 的位于平坦化层 33 中的部分的宽度在 40 微米左右。

再例如，所述第二阻挡坝 60 的位于平坦化层 33 中的部分与所述第三阻挡坝 70 的位于平坦化层 33 中的部分之间的间隔距离在 20 微米左右。

在本公开的一些示例性实施例中，所述第一阻挡坝 40 和所述第二阻挡坝 60 中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置有所述第一阻挡坝和所述第二阻挡坝的表面（即图 6A 中所示的上表面），并且所述横截面沿第一方向（即上述的径向方向）延伸；所述第一阻挡坝 40 的宽度的最小尺寸是所述第二阻挡坝 60 的宽度的最小尺寸的 $1/4\sim 3/8$ ，所述第一阻挡坝 40 的宽度的最大尺寸是所述第二阻挡

坝 60 的宽度的最大尺寸的 $3/10\sim 2/5$ 。通过这样的设置，可以使得第一阻挡坝和第二阻挡坝能够相互配合，更有效地防止裂纹扩散。

所述第一阻挡坝和所述第三阻挡坝中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置有所述第一阻挡坝和所述第三阻挡坝的表面，并且所述横截面沿所述第一方向延伸；所述第一阻挡坝 40 的宽度的最小尺寸是所述第三阻挡坝 70 的宽度最小尺寸的 $1/16\sim 3/16$ ，所述第一阻挡坝 40 的宽度的最大尺寸是所述第三阻挡坝 70 的宽度的最大尺寸的 $3/20\sim 1/5$ 。通过这样的设置，可以使得第一阻挡坝和第三阻挡坝能够相互配合，更有效地防止裂纹扩散。

图 21 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的 FIB（聚焦离子束）图，如图 21 所示，填充结构 50 包括两个膜层 501、502，如上所述，两个膜层 501 和 502 分别与平坦化层和像素界定层对应。图 22 是根据本公开的一些示例性实施例的显示基板的 FIB（聚焦离子束）图，如图 22 所示，填充结构 50 包括一个膜层，如上所述，该一个膜层与平坦化层对应。

例如，所述有机材料层和所述填充结构 50 的材料包括从聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环氧树脂、聚酰亚胺、聚乙烯中选择的至少一种。

可选地，所述显示基板 100 还包括设置在衬底基板 1 远离有机材料层 3 的表面的背膜 4。例如，所述背膜 4 可以包括但不限于聚酰亚胺(PI)材料，以增强衬底基板 1 的强度，从而能够给衬底基板 1 上的各个膜层提供更好的支撑力。

本公开的一些示例性实施例还提供一种显示装置 200。图 23 为根据本公开的一些示例性实施例提供的一种显示装置的结构示意图。如图 23 所示，该显示装置包括根据上述实施例提供的显示基板。

应该理解，所述显示基板和所述显示装置同样具有与上述制造方法的有益效果对应的技术效果，具体可参见上述描述。

该显示装置可以为任何具有显示功能的产品或部件。例如，所述显示装置可以是智能电话、便携式电话、导航设备、电视机(TV)、车载音响本体、膝上型电脑、平板电脑、便携式多媒体播放器(PMP)、个人数字助理(PDA)等等。所述显示装置可以为被配置为具有无线通信功能的口袋大小的便携式通信终端。而且，所述显示装置可以是柔性设备或柔性显示设备。

虽然本公开的总体技术构思的一些实施例已被显示和说明，本领域普通技术人员

将理解，在不背离所述总体技术构思的原则和精神的情况下，可对这些实施例做出改变，本公开的范围以权利要求和它们的等同物限定。

权 利 要 求

1、一种显示基板，包括：

衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和开孔区域；

设置在所述衬底基板上的多个子像素，所述多个子像素位于所述像素区域；

开孔，所述开孔位于所述开孔区域；

第一阻挡坝，所述第一阻挡坝设置在所述子像素与所述开孔之间，并且至少部分包围所述开孔；

第二阻挡坝，所述第二阻挡坝设置在所述第一阻挡坝远离所述开孔的一侧；

有机材料层，所述有机材料层在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层包括至少一个膜层；和

填充结构，所述填充结构的至少一部分设置在所述开孔与所述第一阻挡坝之间，

其中，所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层位于相同的层，并且所述填充结构和所述有机材料层的至少一个膜层包括的材料相同；

所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度小于所述第二阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

2、根据权利要求 1 所述的显示基板，其中，所述填充结构包括单个填充膜层，所述有机材料层包括平坦化层；以及

所述填充膜层和所述平坦化层位于相同的层，并且所述填充膜层和所述平坦化层包括的材料相同。

3、根据权利要求 1 所述的显示基板，其中，所述填充结构包括第一填充膜层和第二填充膜层，所述有机材料层包括平坦化层和像素界定层；

所述第一填充膜层和所述平坦化层位于相同的层，并且所述第一填充膜层和所述平坦化层包括的材料相同；以及

所述第二填充膜层和所述像素界定层位于相同的层，并且所述第二填充膜层和所述像素界定层包括的材料相同。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板包括多个

所述第一阻挡坝，多个第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影不重叠。

5、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板包括多个所述第一阻挡坝，多个第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影部分重叠。

6、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板包括多个所述第一阻挡坝，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖多个第一阻挡坝中最靠近所述开孔的一个第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影。

7、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括设置在所述有机材料层靠近所述衬底基板一侧的功能膜层，所述功能膜层包括：

设置在所述衬底基板上的第一导电层；

设置在所述第一导电层远离所述衬底基板一侧的栅绝缘层；

设置在所述栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第二导电层；

设置在所述第二导电层远离所述衬底基板一侧的层间介电层；

设置在所述层间介电层远离所述衬底基板一侧的第三导电层；和

设置在所述第三导电层远离所述衬底基板一侧的钝化层。

8、根据权利要求 7 所述的显示基板，其中，所述第一阻挡坝包括位于所述第一导电层、所述栅绝缘层、所述第二导电层、所述层间介电层、所述第三导电层和所述钝化层中每一个的一部分构成的叠层结构；以及

所述钝化层包括位于所述第一阻挡坝的第一部分，所述第三导电层包括位于所述第一阻挡坝的第一部分，所述钝化层的第一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述第三导电层的第一部分在所述衬底基板上的正投影内。

9、根据权利要求 8 所述的显示基板，其中，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖所述钝化层的第一部分在所述衬底基板上的正投影。

10、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影部分重叠，重叠部分的面积为所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的面积 $\frac{2}{5}$ ~ $\frac{3}{5}$ 。

11、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的显示基板，其中，所述填充结构包括第一填充部分和第二填充部分，所述第二填充部分比所述第一填充部分更靠近所述第一阻挡坝；

所述第一填充部分包括远离所述衬底基板的第一表面，所述第二填充部分包括远离所述衬底基板的第二表面；以及

所述第一表面与所述衬底基板之间的垂直距离大于所述第二表面与所述衬底基板之间的垂直距离。

12、根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述第一阻挡坝包括远离所述衬底基板的顶表面和面向所述开孔的侧表面，所述钝化层部分覆盖所述第一阻挡坝的顶表面，所述钝化层覆盖所述第一阻挡坝的侧表面。

13、根据权利要求 12 所述的显示基板，其中，所述钝化层的覆盖所述第一阻挡坝的顶表面的部分在所述衬底基板上的正投影的面积为所述第三导电层的第一部分在所述衬底基板上的正投影的面积 $\frac{3}{10}$ ~ $\frac{7}{10}$ 。

14、根据权利要求 4 至 6 中任一项所述的显示基板，其中，除最靠近所述开孔的第一阻挡坝之外的其他第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影与所述填充结构在所述衬底基板上的正投影间隔设置。

15、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括第三阻挡坝，所述第三阻挡坝设置在所述第二阻挡坝远离所述开孔的一侧，所述第三阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度大于所述第二阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

16、根据权利要求 15 所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括第四阻挡坝，

所述第四阻挡坝设置在所述第三阻挡坝远离所述开孔的一侧，所述第四阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度基本等于所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影的宽度。

17、根据权利要求 16 所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括设置在所述有机材料层靠近所述衬底基板一侧的功能膜层，所述功能膜层包括：

设置在所述衬底基板上的阻挡层；

设置在所述阻挡层远离所述衬底基板一侧的缓冲层；

设置在所述缓冲层远离所述衬底基板一侧的第一栅绝缘层；

设置在所述第一栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第一导电层；

设置在所述第一导电层远离所述衬底基板一侧的第二栅绝缘层；

设置在所述第二栅绝缘层远离所述衬底基板一侧的第二导电层；

设置在所述第二导电层远离所述衬底基板一侧的层间介电层；和

设置在所述层间介电层远离所述衬底基板一侧的第三导电层。

18、根据权利要求 17 所述的显示基板，其中，所述填充结构还包括位于所述阻挡层和所述缓冲层中的至少一层中的部分。

19、根据权利要求 18 所述的显示基板，其中，所述第一阻挡坝至少包括位于所述阻挡层、所述缓冲层和所述第三导电层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，

所述第二阻挡坝至少包括位于所述平坦化层和所述像素界定层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，

所述第三阻挡坝至少包括位于所述平坦化层和所述像素界定层中每一个的一部分构成的叠层结构；和/或，

所述第四阻挡坝至少包括位于所述阻挡层、所述缓冲层和所述第三导电层中每一个的一部分构成的叠层结构。

20、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示基板，其中，所述第一阻挡坝和所述第二阻挡坝中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置

有所述第一阻挡坝和所述第二阻挡坝的表面，并且所述横截面沿第一方向延伸，所述第一方向从所述开孔区域指向所述像素区域；

所述第一阻挡坝的宽度的最小尺寸是所述第二阻挡坝的宽度的最小尺寸的 $1/4\sim 3/8$ ，所述第一阻挡坝的宽度的最大尺寸是所述第二阻挡坝的宽度的最大尺寸的 $3/10\sim 2/5$ 。

21、根据权利要求 15 所述的显示基板，其中，所述第一阻挡坝和所述第三阻挡坝中的每一个的横截面均呈梯形，所述横截面垂直于所述衬底基板的设置有所述第一阻挡坝和所述第三阻挡坝的表面，并且所述横截面沿第一方向延伸，所述第一方向从所述开孔区域指向所述像素区域；

所述第一阻挡坝的宽度的最小尺寸是所述第三阻挡坝的宽度的最小尺寸的 $1/16\sim 3/16$ ，所述第一阻挡坝的宽度的最大尺寸是所述第三阻挡坝的宽度的最大尺寸的 $3/20\sim 1/5$ 。

22、根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的显示基板，其中，所述有机材料层的材料包括从聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、环氧树脂、聚酰亚胺、聚乙烯中选择的至少一种。

23、根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的显示基板，其中，所述衬底基板为柔性衬底基板，以及所述显示基板还包括设置在所述衬底基板远离所述有机材料层的表面上的背膜。

24、一种显示装置，包括根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的显示基板。

25、一种显示基板的制造方法，包括以下步骤：

提供衬底基板，所述衬底基板至少包括像素区域和切割区域；

在所述衬底基板上形成功能膜层，所述功能膜层至少包括无机材料层，所述无机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述无机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域；

至少去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分，以在所述衬底基板的切割

区域中形成凹槽；

在所述衬底基板上形成有机材料层；

在所述衬底基板远离所述功能膜层和有机材料层一侧的表面上贴附背膜；以及

执行切割工艺以形成开孔，在所述切割工艺中，切割线位于所述切割区域中，

其中，所述在所述衬底基板上形成有机材料层的步骤包括：

在所述功能膜层远离所述衬底基板的一侧形成有机材料层，使得所述有机材料层的一部分在所述衬底基板上的正投影落入所述像素区域，所述有机材料层的另一部分在所述衬底基板上的正投影覆盖所述切割区域，从而使得所述有机材料层的另一部分形成填充所述凹槽的填充结构。

26、根据权利要求 25 所述的制造方法，其中，所述有机材料层包括平坦化层。

27、根据权利要求 25 所述的制造方法，其中，所述有机材料层包括平坦化层和像素界定层。

28、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的制造方法，还包括：在所述衬底基板上形成第一阻挡坝，

其中，所述第一阻挡坝包围所述切割区域。

29、根据权利要求 28 所述的制造方法，其中，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影不重叠。

30、根据权利要求 28 所述的制造方法，其中，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影部分重叠。

31、根据权利要求 28 所述的制造方法，其中，所述填充结构在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影。

32、根据权利要求 25 至 31 中任一项所述的制造方法，其中，在所述衬底基板远离所述有机材料层一侧的表面上贴附背膜的步骤中，施加压力以贴附所述衬底基板与

所述背膜，使得所述衬底基板的位于所述切割区域的部分和所述衬底基板的位于所述像素区域的部分均与所述背膜贴合。

33、根据权利要求 27 所述的制造方法，其中，在所述衬底基板上形成功能膜层的步骤包括：在所述衬底基板上依次形成阻挡层、缓冲层、第一导电层、栅绝缘层、第二导电层、层间介电层、第三导电层和钝化层；以及

所述无机材料层包括阻挡层、缓冲层、栅绝缘层和层间介电层中的至少一个。

34、根据权利要求 33 所述的制造方法，其中，在所述功能膜层远离所述衬底基板的一侧形成有机材料层的步骤中，所述平坦化层远离所述衬底基板的表面包括第一平坦化层表面部分和第二平坦化层表面部分，所述第一平坦化层表面部分在所述衬底基板上的正投影与所述切割区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠，所述第二平坦化层表面部分在所述衬底基板上的正投影与所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠；

所述第一平坦化层表面部分在第一位置处于基准平面之间的垂直距离 d_1 小于所述第一平坦化层表面部分在第二位置处于基准平面之间的垂直距离 d_2 ，所述垂直距离 d_2 小于所述第二平坦化层表面部分与所述基准平面之间的垂直距离 d_3 ，

其中，所述基准平面为所述层间介电层的远离所述衬底基板的表面，所述第一位置在所述衬底基板上的正投影落入所述切割区域在所述衬底基板上的正投影内，所述第二位置在所述衬底基板上的正投影落入所述切割区域与所述第一阻挡坝的毗邻部在所述衬底基板上的正投影内，所述第三位置在所述衬底基板上的正投影落入所述第一阻挡坝在所述衬底基板上的正投影内。

35、根据权利要求 34 所述的制造方法，其中，在至少去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分的步骤中，通过刻蚀工艺去除所述无机材料层位于所述切割区域中的部分。

36、根据权利要求 25 至 35 中任一项所述的制造方法，其中，执行切割工艺以形成开孔的步骤包括：

执行激光切割工艺，使得激光投射在所述衬底基板上的轨迹落入所述凹槽中，以

形成贯穿所述背膜、所述衬底基板、所述功能膜层和所述填充结构的开孔。

37、根据权利要求 34 所述的制造方法，其中，所述第一平坦化层表面部分的坡度角在 10~18 度的范围内。

38、根据权利要求 34 所述的制造方法，其中，所述垂直距离 d_2 与所述垂直距离 d_1 之间的差值在 100~300 纳米的范围内。

39、根据权利要求 34 所述的制造方法，其中，所述垂直距离 d_3 与所述垂直距离 d_2 之间的差值在 150~500 纳米的范围内。

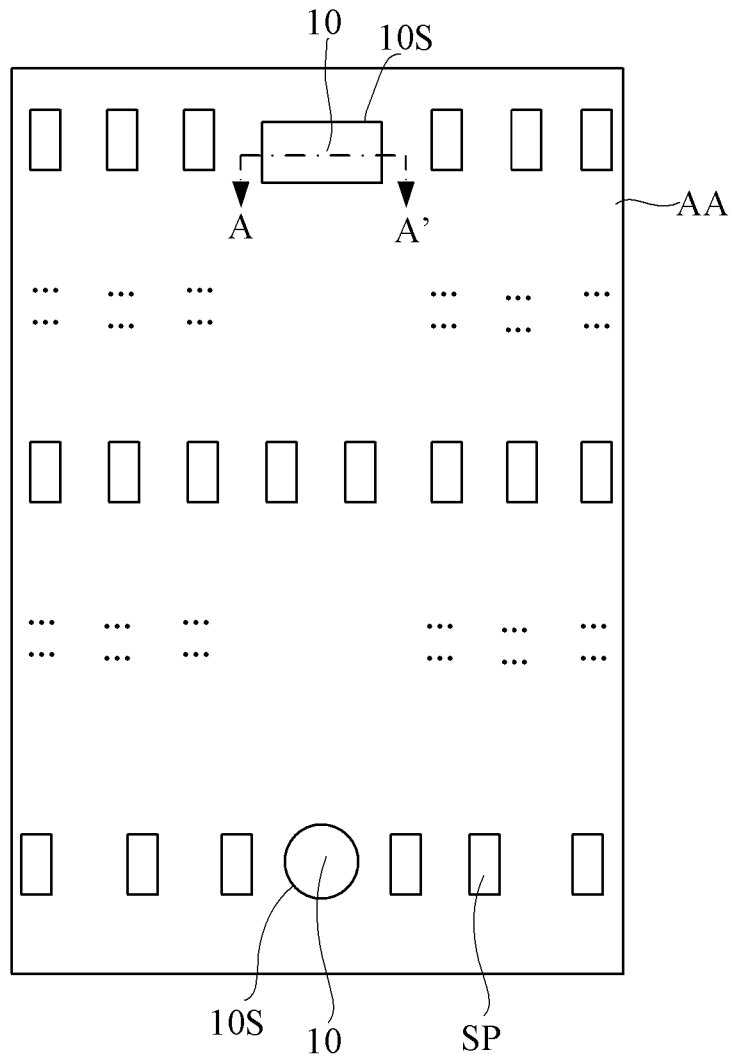


图 1

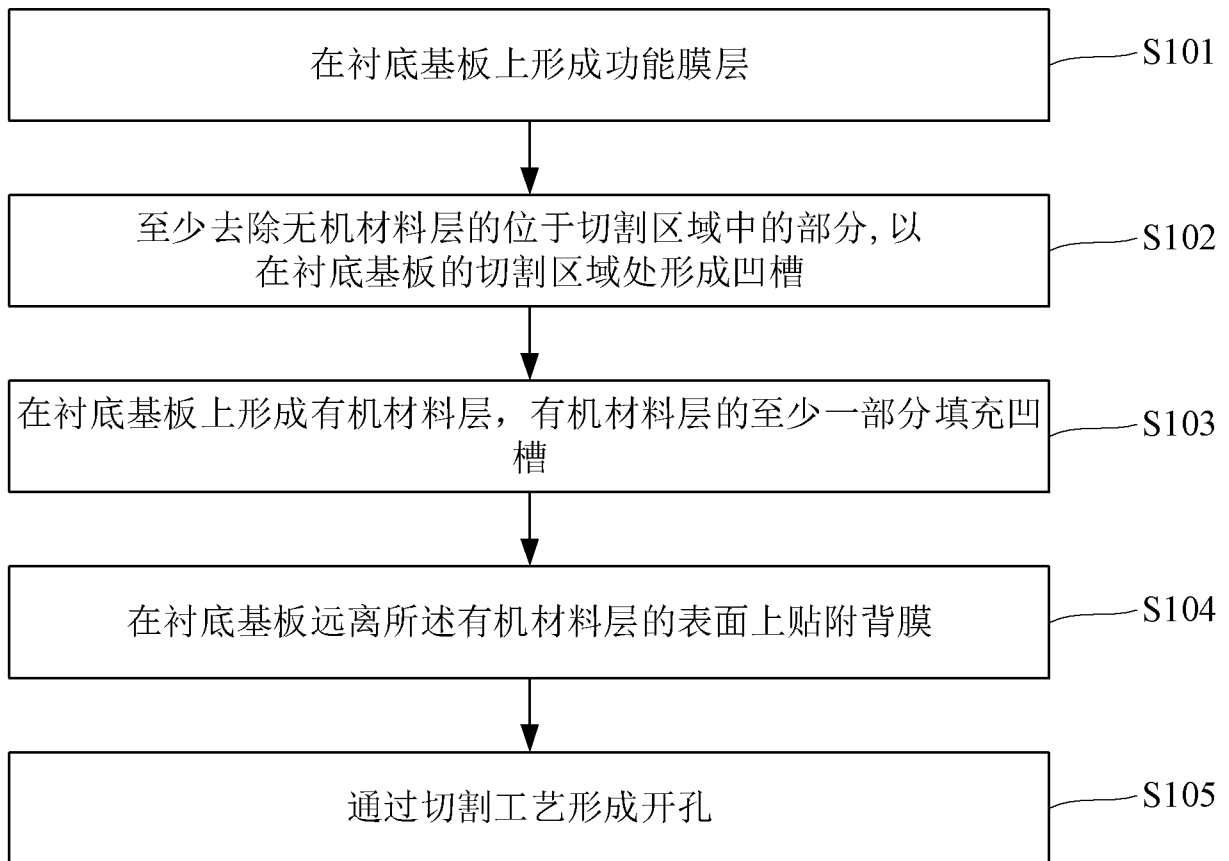


图 2

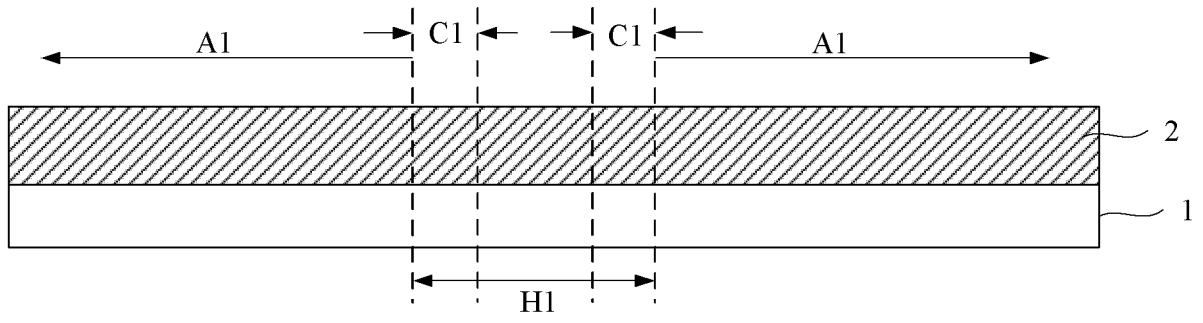


图 3A

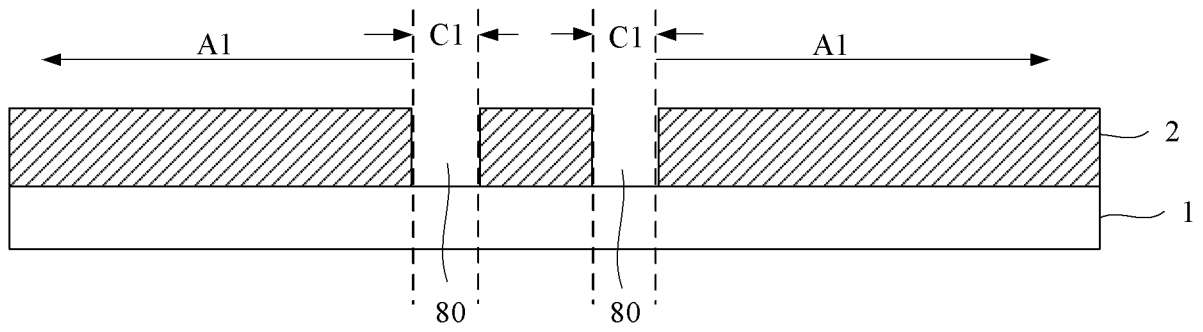


图 3B

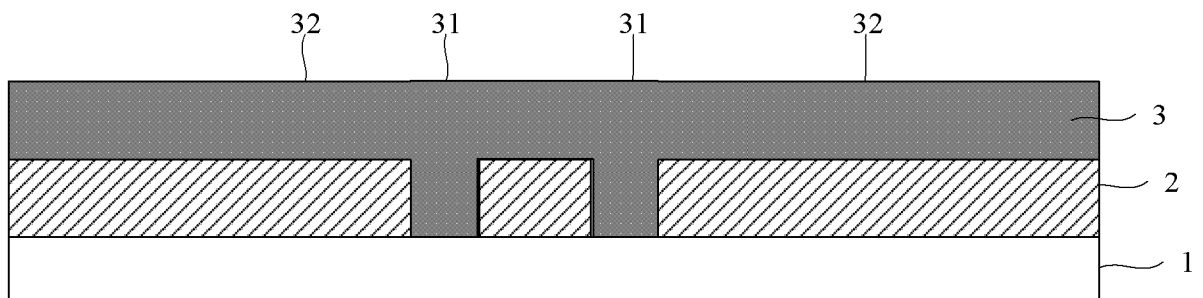


图 3C

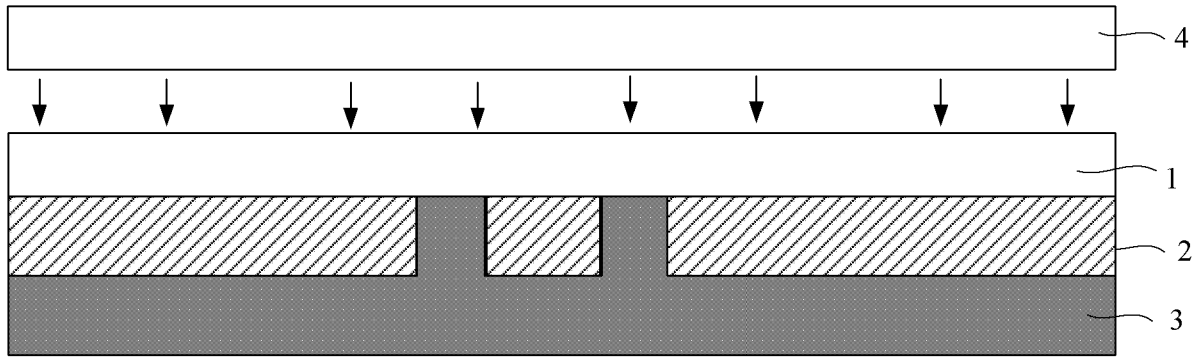


图 3D

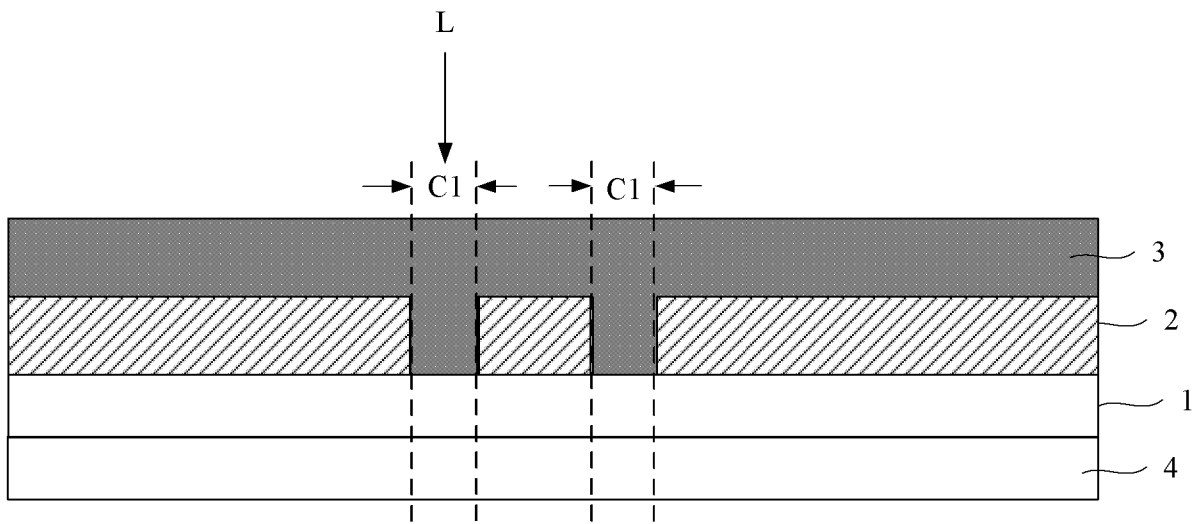


图 3E

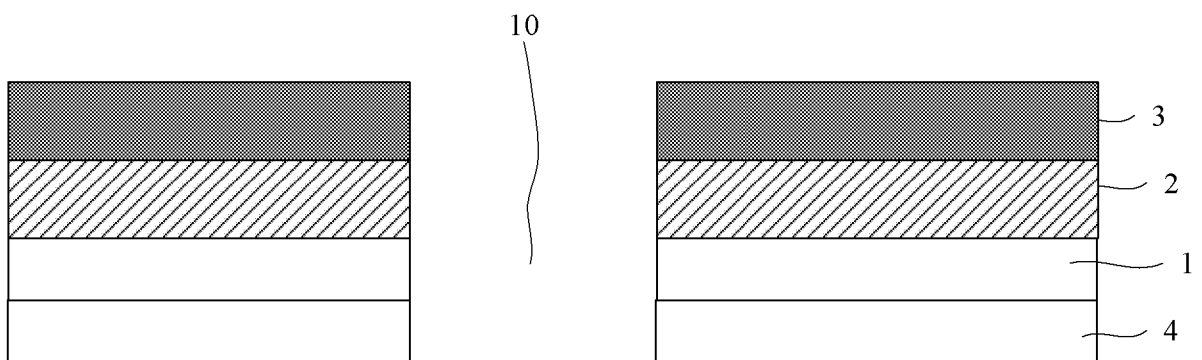


图 3F

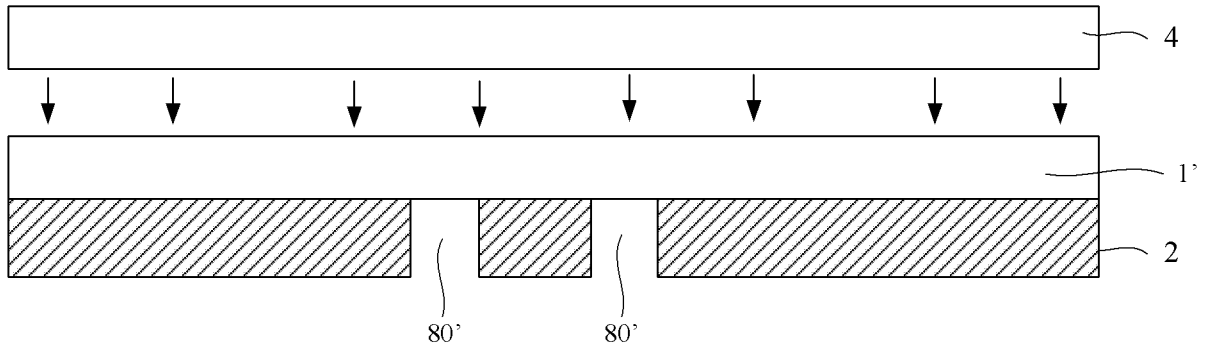


图 4A

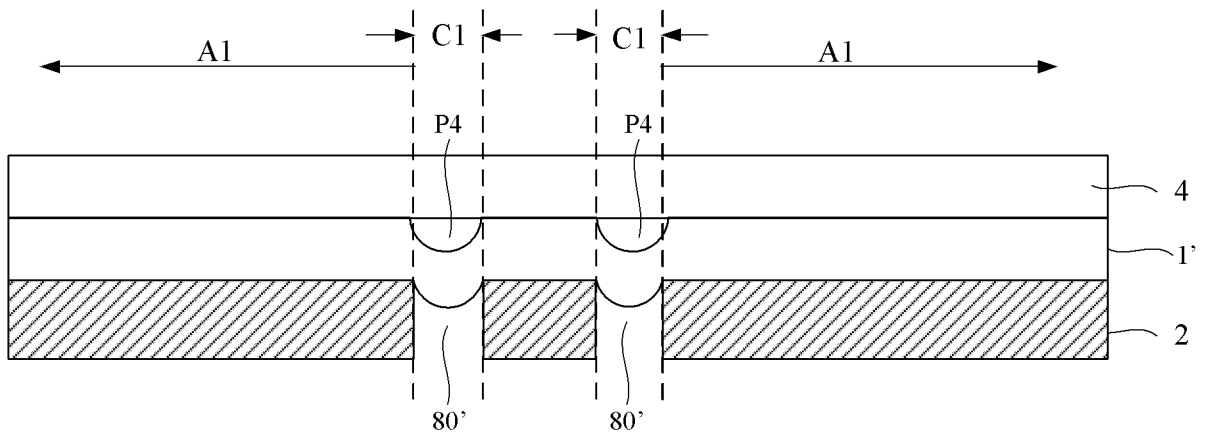


图 4B

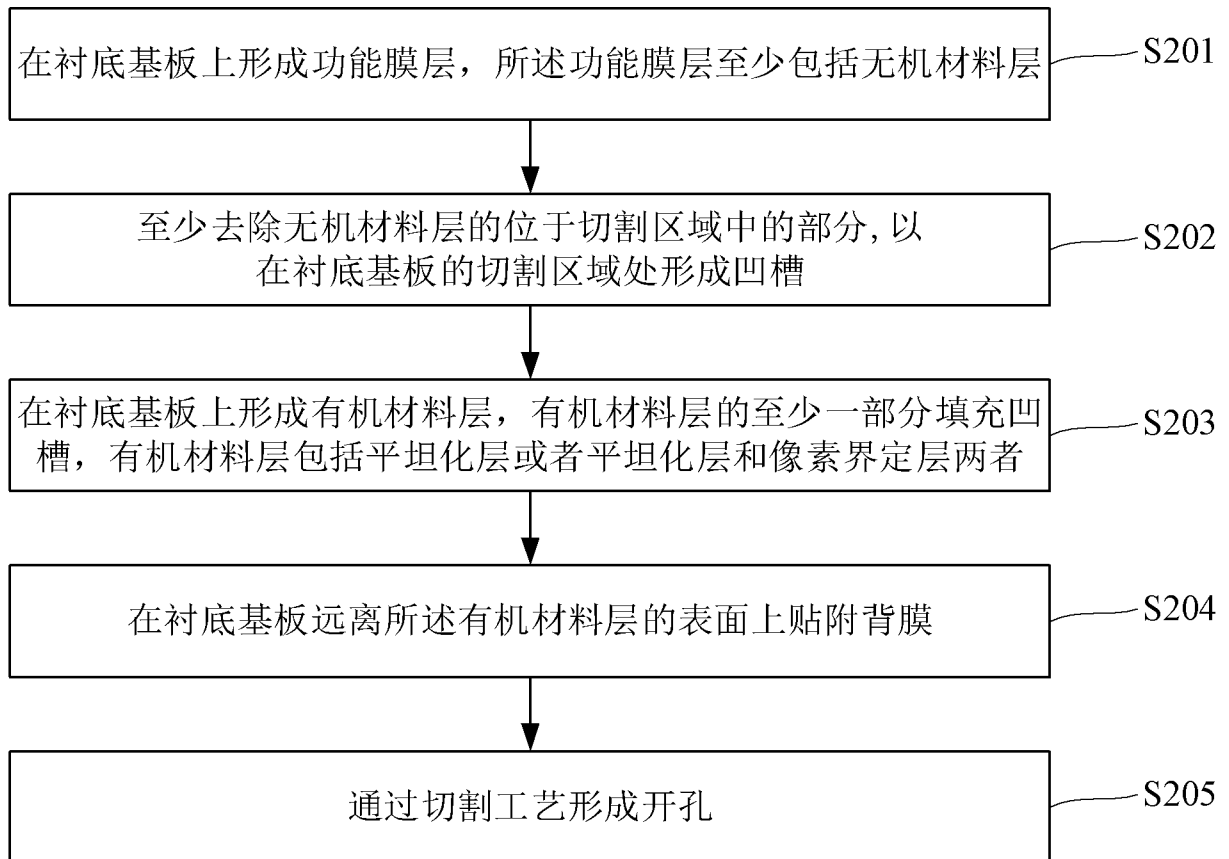


图 5

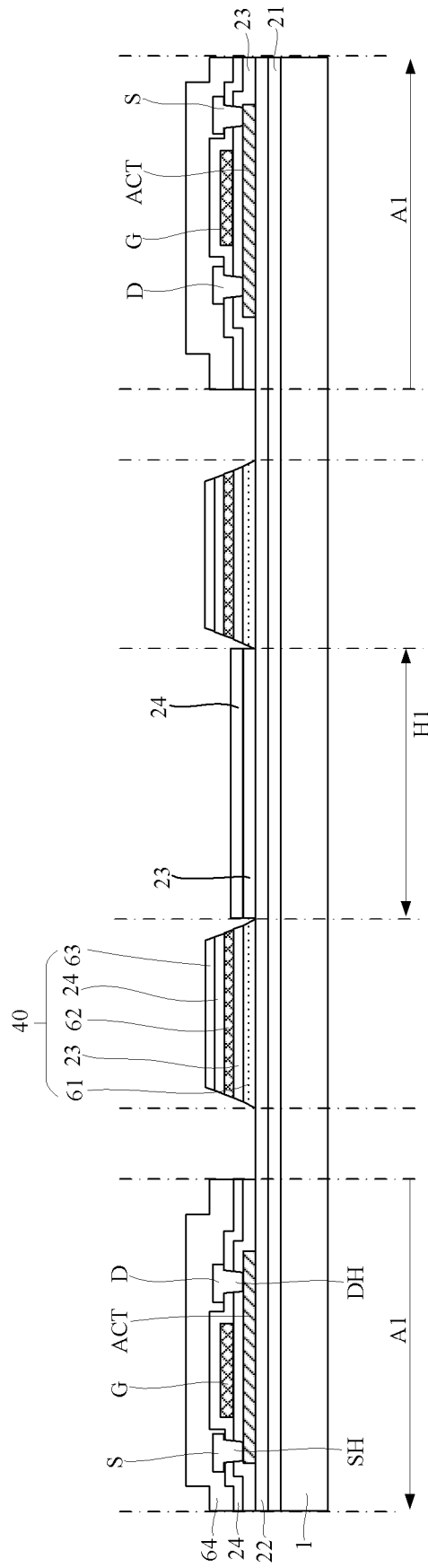


图6A

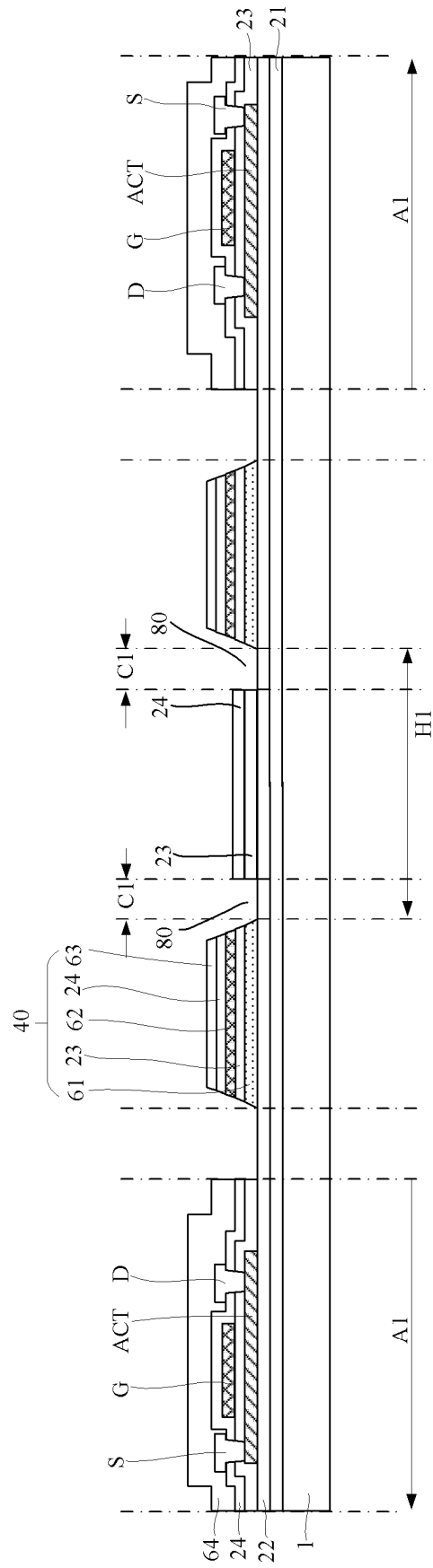


图6B

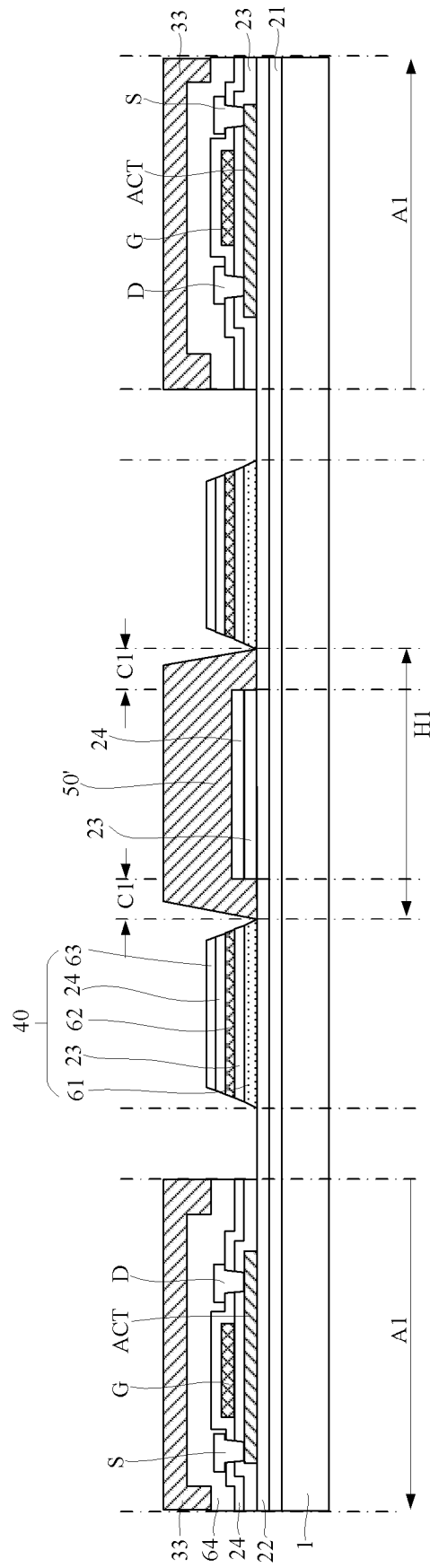


图6C

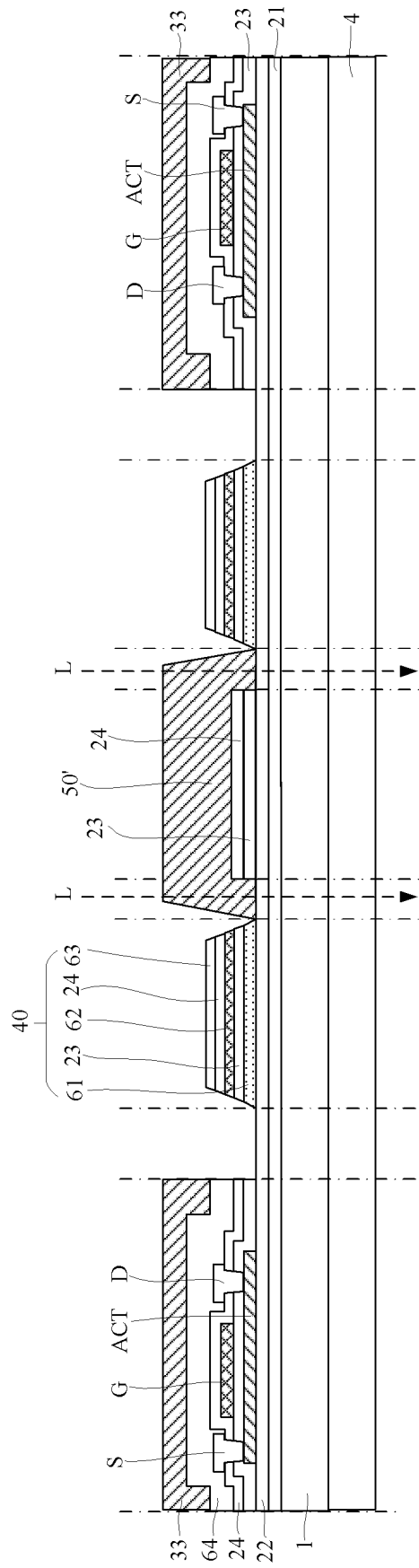


图6E

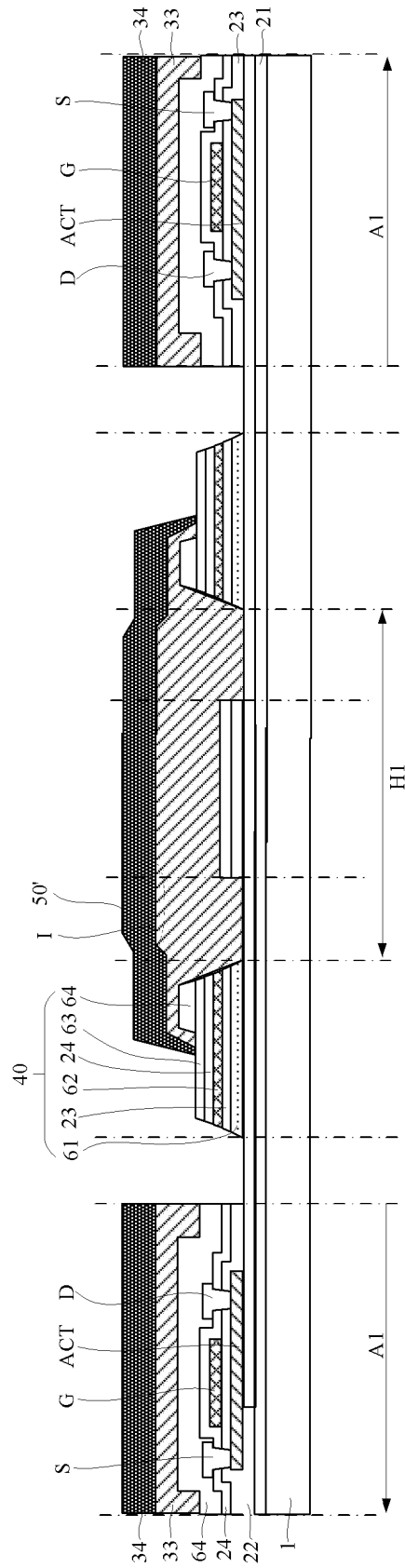


图7

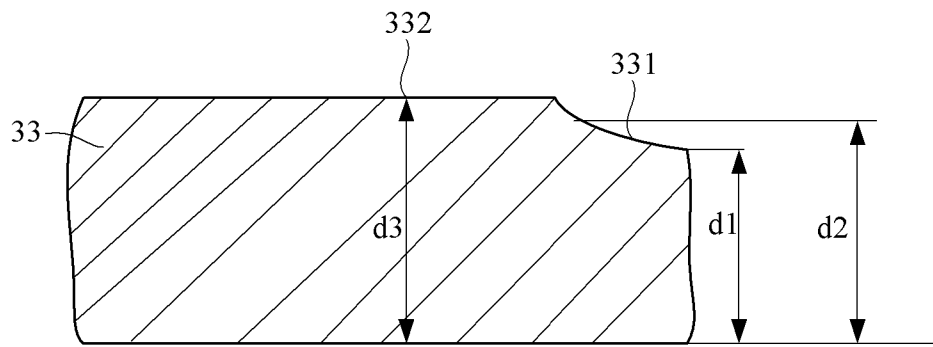


图 8

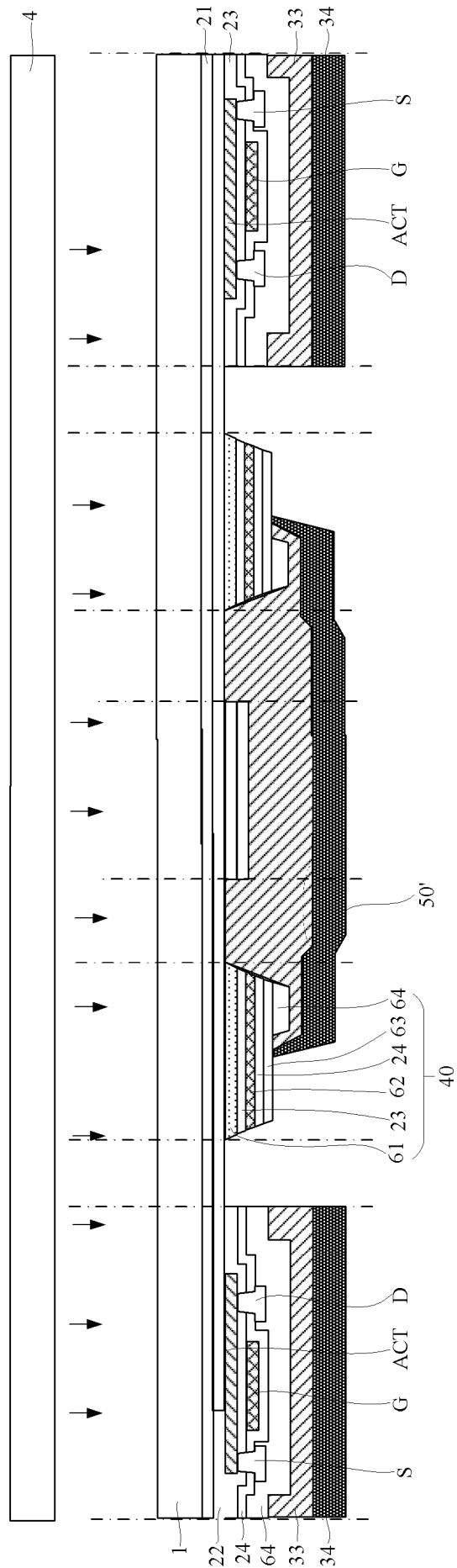


图9

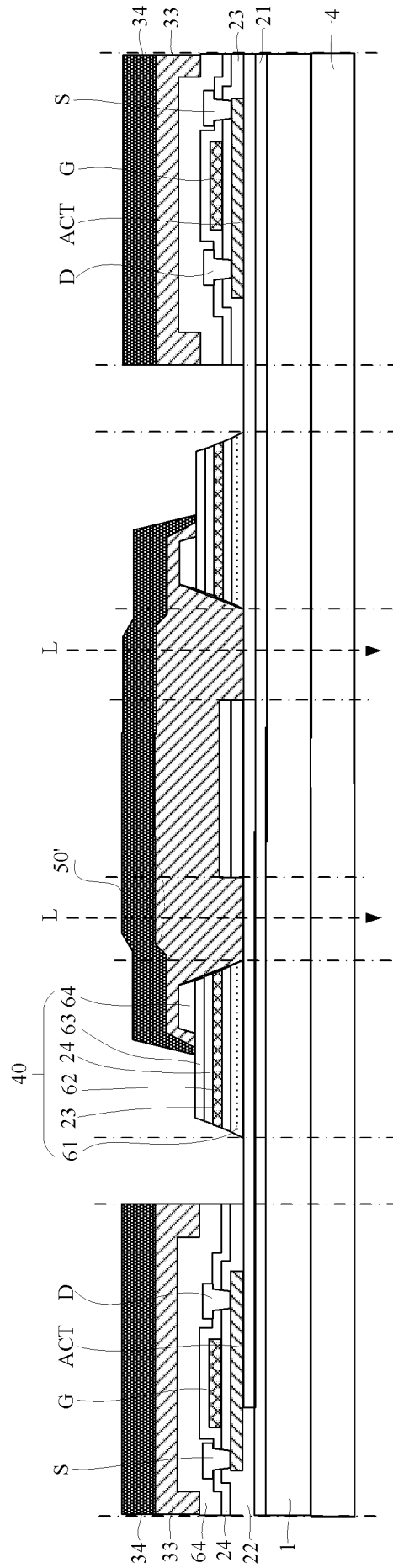


图10

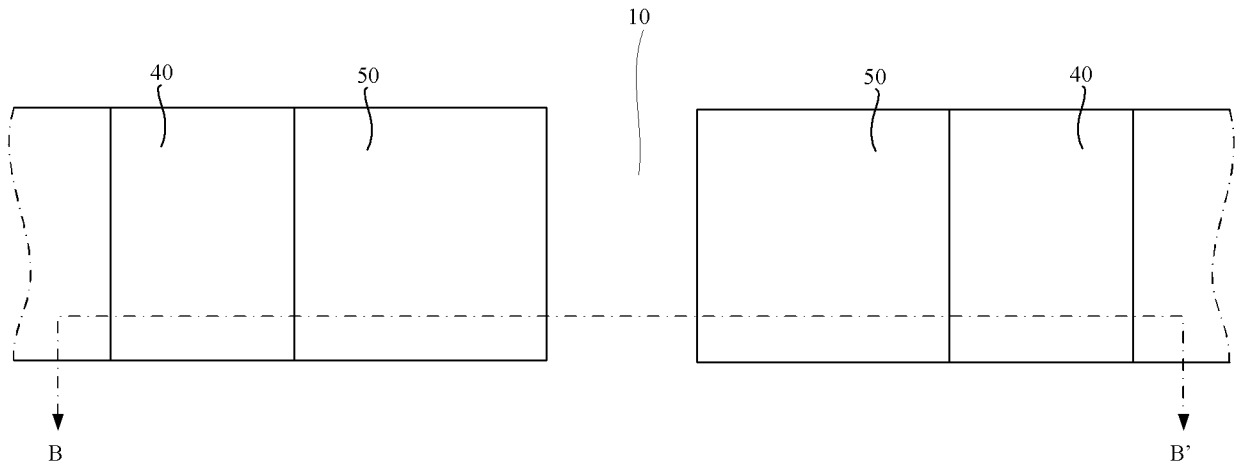


图 11

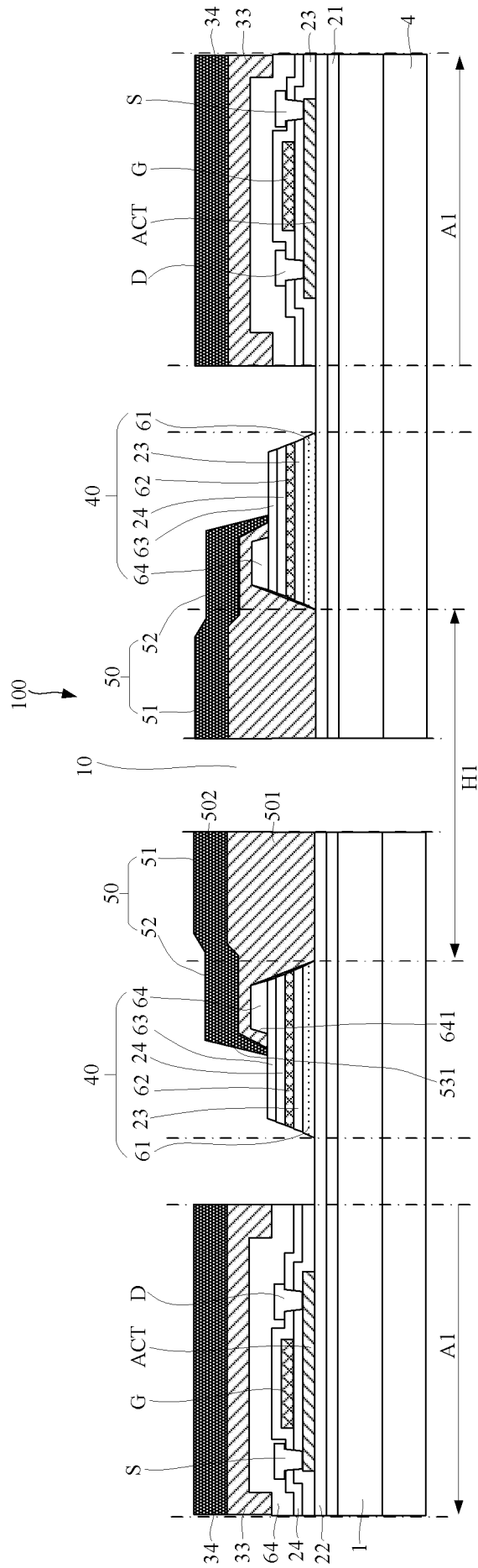


图13

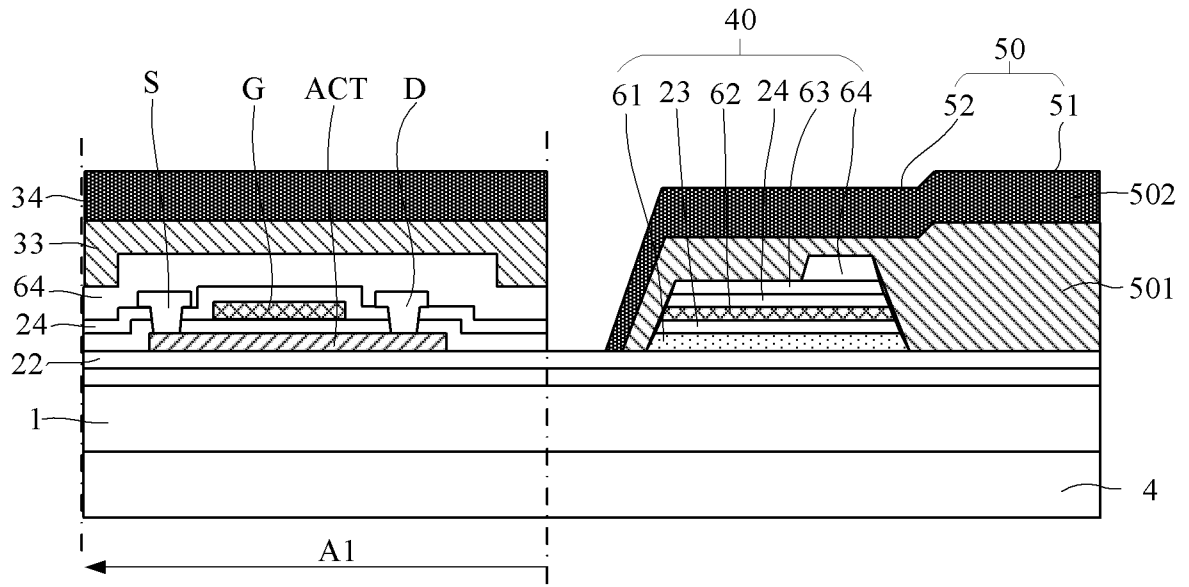


图 14A

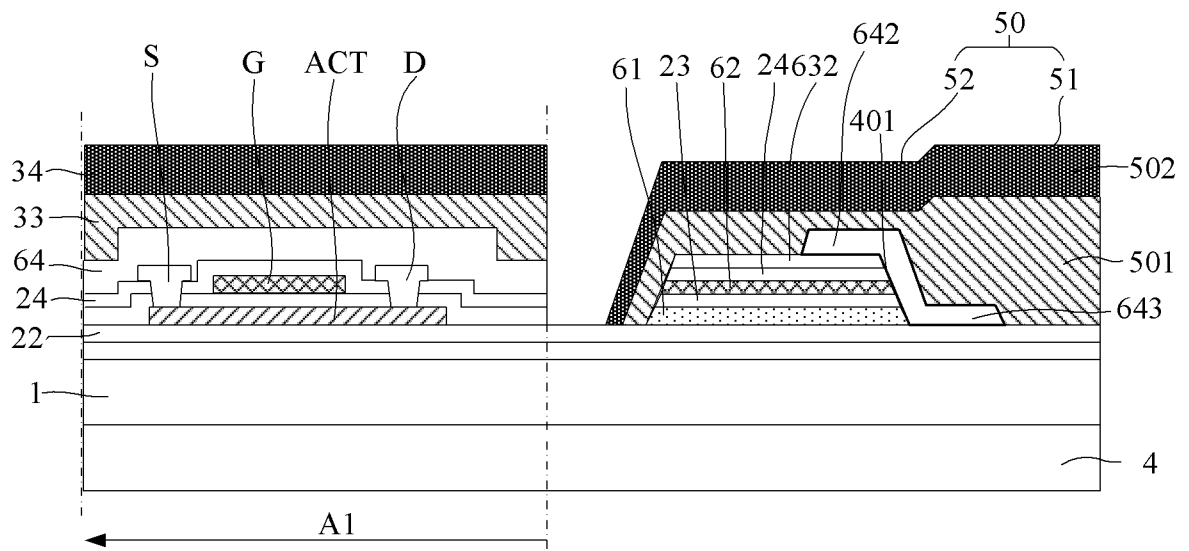


图 14B

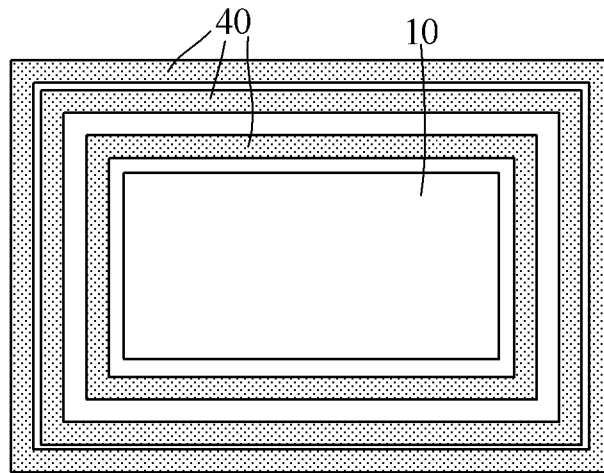


图 15A

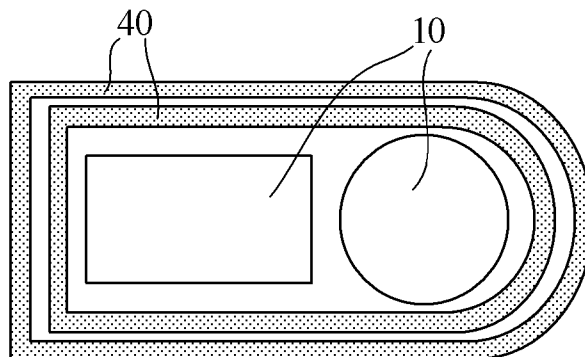


图 15B

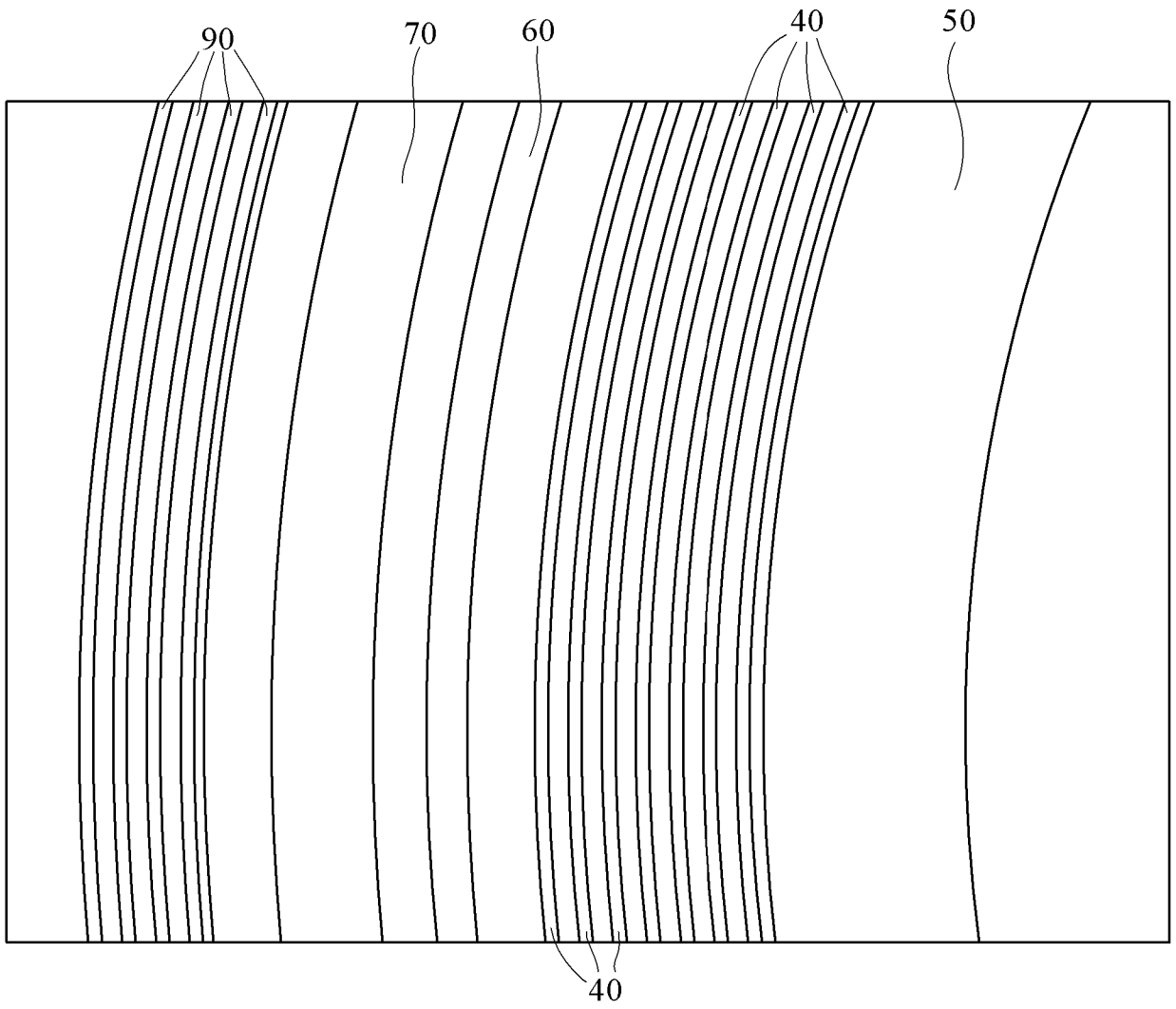


图 16

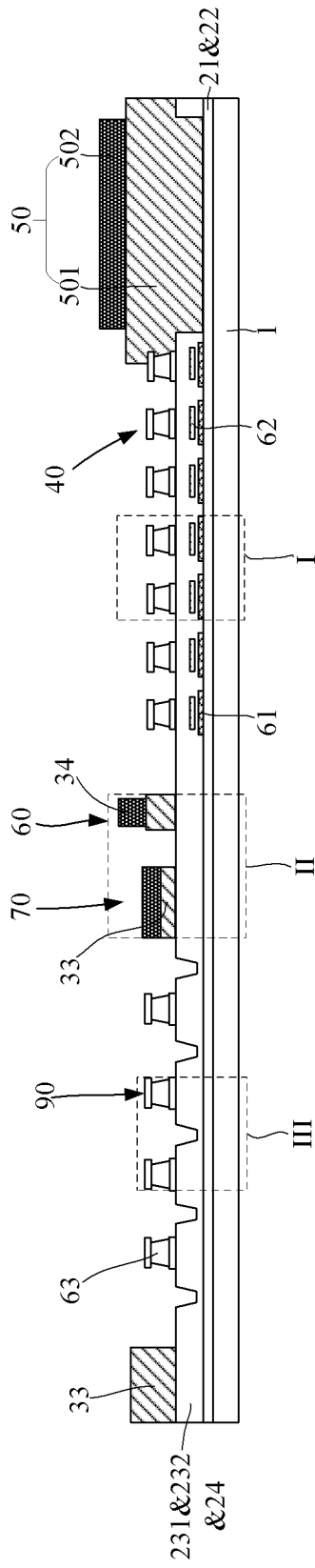


图17

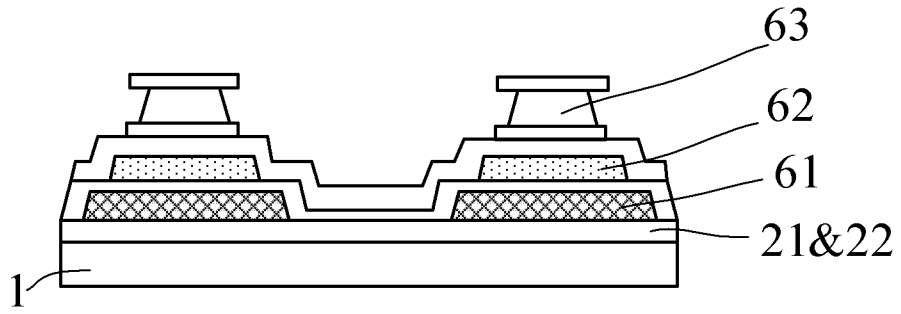


图 18

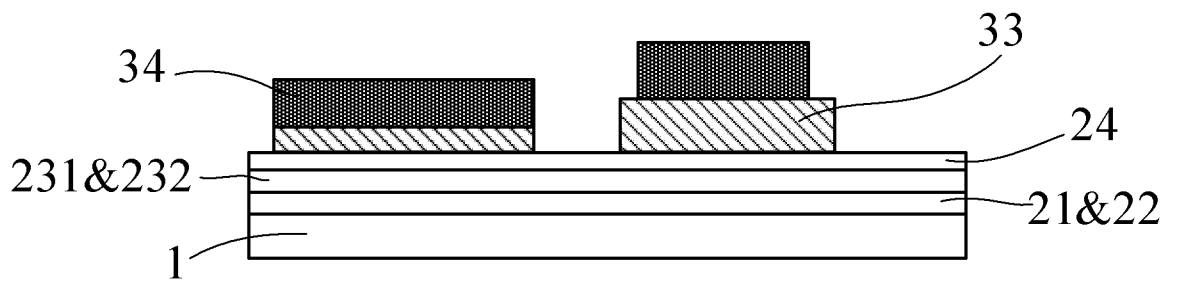


图 19

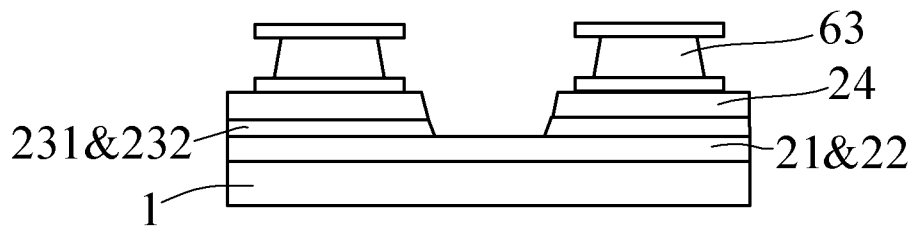


图 20

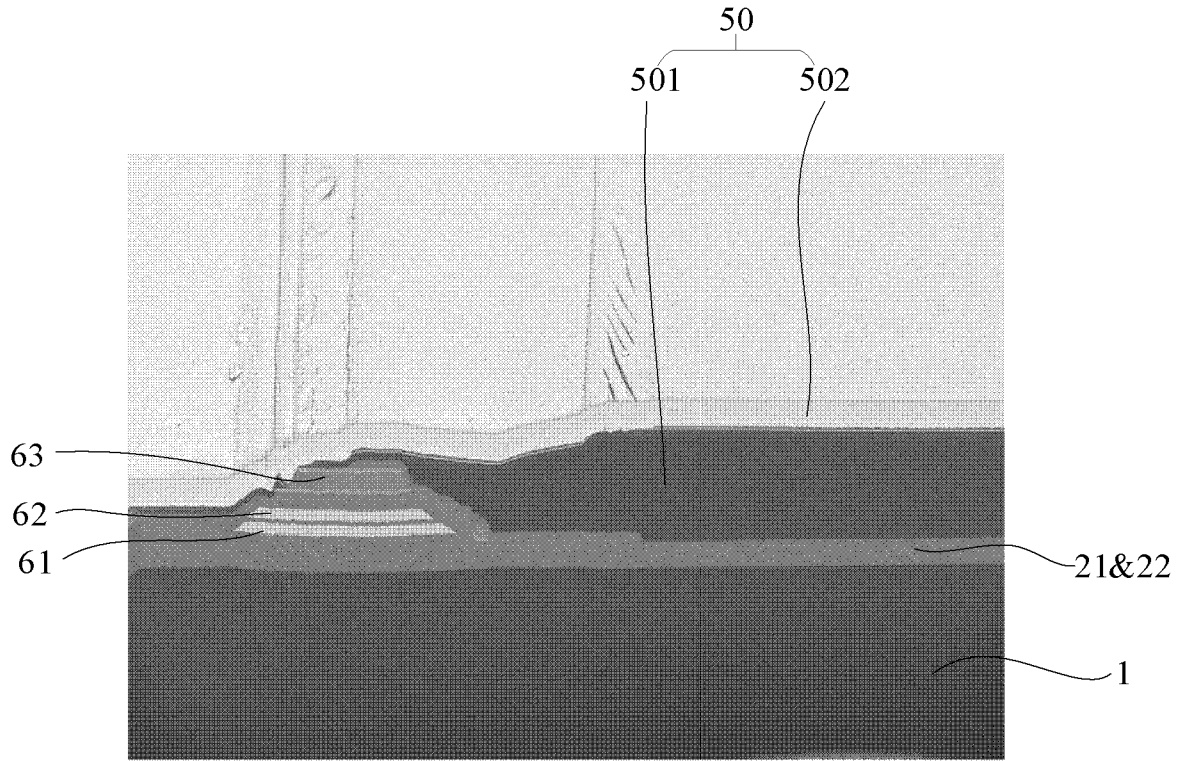


图 21

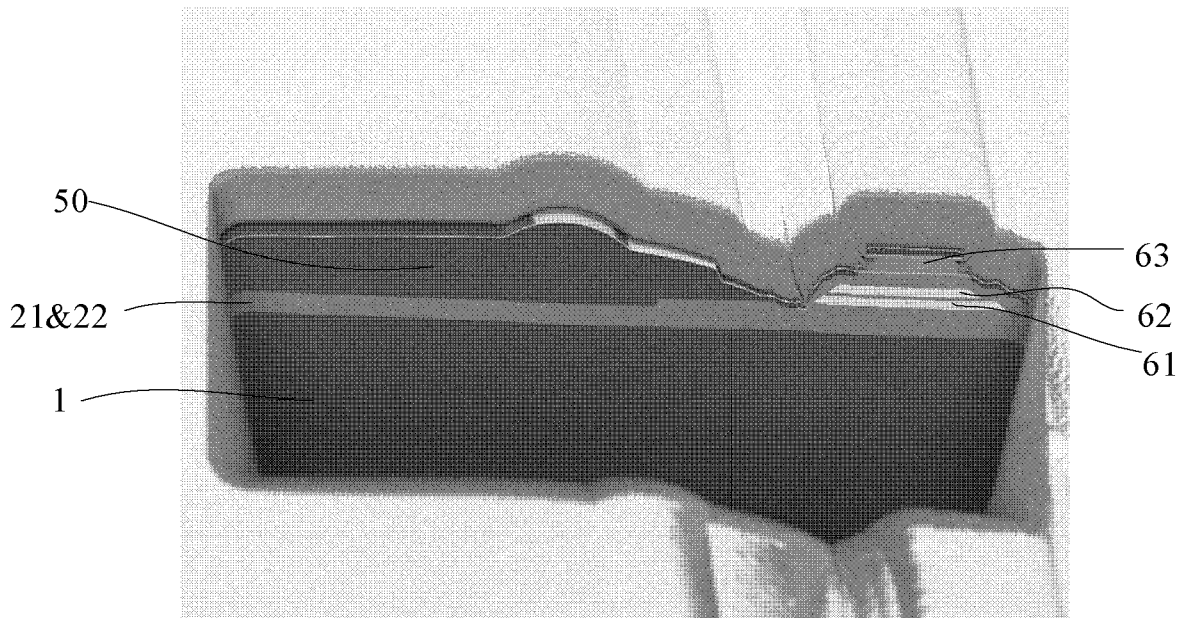


图 22

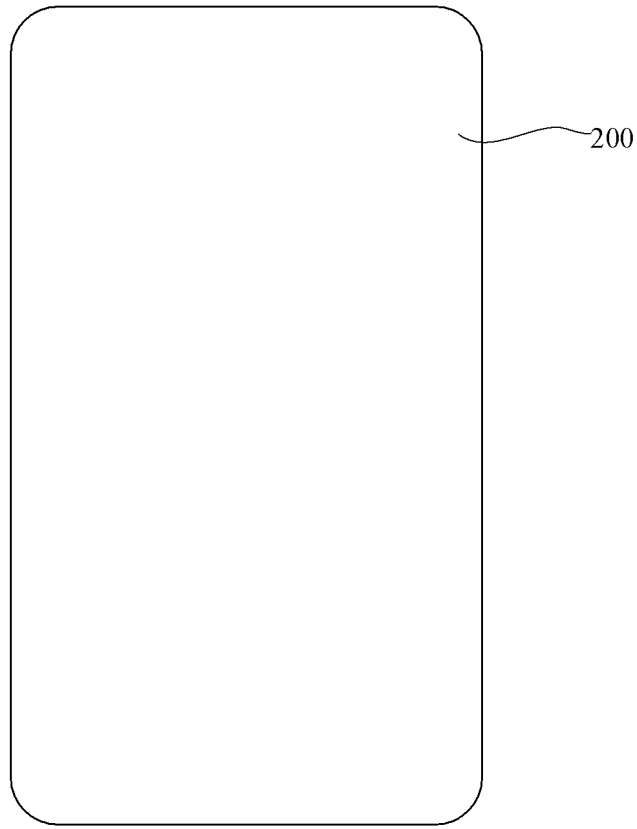


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/099169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
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; VEN; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 阻挡, 阻, 挡, 隔, 坝, 墙, 体, 结构, 平坦, 有机, 象素, 像素, 画素, 孔, 填, 显示, 方法, 摄像, 相机, 喇叭, 传感器, organic, LED, display, seal+, cover+, area+, hole?, peripheral, region, layer, open+, groove?, planarization		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110875440 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 10 March 2020 (2020-03-10) description, paragraphs [0139]-[0410], and figures 1-54	1-39
X	CN 111133836 A (JAPAN DISPLAY, INC.) 08 May 2020 (2020-05-08) description, paragraphs [0042]-[0182], and figures 1-26	1-39
X	CN 111180485 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 19 May 2020 (2020-05-19) description paragraphs [0027]-[0159], figures 1-6D	1, 4-25, 28-32, 36
X	CN 107085475 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 August 2017 (2017-08-22) description paragraphs [0044]-[0197], figures 1-7G	1, 4-25, 28-32, 36
A	CN 110600511 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) entire document	1-39
A	CN 110429199 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 08 November 2019 (2019-11-08) entire document	1-39
A	CN 109616506 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-39
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
26 January 2021		20 February 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/099169

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
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	111133836	A	08 May 2020	WO	2019073678	A1	18 April 2019
				JP	2019075229	A	16 May 2019
				US	20200235194	A1	23 July 2020
CN	111180485	A	19 May 2020	KR	2020053894	A	19 May 2020
				US	20200152842	A1	14 May 2020
CN	107085475	A	22 August 2017	KR	20170095444	A	23 August 2017
				EP	3206231	A1	16 August 2017
				US	2017237037	A1	17 August 2017
				TW	201740257	A	16 November 2017
				US	10230069	B2	12 March 2019
				US	2019173053	A1	06 June 2019
				US	10431772	B2	01 October 2019
				US	2020013989	A1	09 January 2020
				US	10680205	B2	09 June 2020
				US	20200303680	A1	24 September 2020
CN	110600511	A	20 December 2019	None			
CN	110429199	A	08 November 2019	US	2019334120	A1	31 October 2019
				EP	3565004	A1	06 November 2019
				KR	20190126016	A	08 November 2019
CN	109616506	A	12 April 2019	WO	2020124916	A1	25 June 2020
				US	20200280021	A1	03 September 2020
CN	105914224	A	31 August 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/099169

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 27/32 (2006.01) i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;VEN;CNTXT;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI: 阻挡, 阻, 挡, 隔, 坝, 墙, 体, 结构, 平坦, 有机, 像素, 像素, 画素, 孔, 填, 显示, 方法, 摄像, 相机, 喇叭, 传感器, organic, LED, display, seal+, cover+, area+, hole?, peripheral, region, layer, open+, groove?, planarization</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 110875440 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 10日 (2020 - 03 - 10) 说明书第[0139]-[0410]段, 附图1-54</td> <td>1-39</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111133836 A (株式会社日本显示器) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第[0042]-[0182]段, 附图1-26</td> <td>1-39</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111180485 A (乐金显示有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 说明书第[0027]-[0159]段, 附图1-6D</td> <td>1、4-25、28-32、36</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107085475 A (三星显示有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 说明书第[0044]-[0197]段, 附图1-7G</td> <td>1、4-25、28-32、36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110600511 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文</td> <td>1-39</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110429199 A (三星显示有限公司) 2019年 11月 8日 (2019 - 11 - 08) 全文</td> <td>1-39</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109616506 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文</td> <td>1-39</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 110875440 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 10日 (2020 - 03 - 10) 说明书第[0139]-[0410]段, 附图1-54	1-39	X	CN 111133836 A (株式会社日本显示器) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第[0042]-[0182]段, 附图1-26	1-39	X	CN 111180485 A (乐金显示有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 说明书第[0027]-[0159]段, 附图1-6D	1、4-25、28-32、36	X	CN 107085475 A (三星显示有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 说明书第[0044]-[0197]段, 附图1-7G	1、4-25、28-32、36	A	CN 110600511 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-39	A	CN 110429199 A (三星显示有限公司) 2019年 11月 8日 (2019 - 11 - 08) 全文	1-39	A	CN 109616506 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-39
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 110875440 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 10日 (2020 - 03 - 10) 说明书第[0139]-[0410]段, 附图1-54	1-39																								
X	CN 111133836 A (株式会社日本显示器) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第[0042]-[0182]段, 附图1-26	1-39																								
X	CN 111180485 A (乐金显示有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 说明书第[0027]-[0159]段, 附图1-6D	1、4-25、28-32、36																								
X	CN 107085475 A (三星显示有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 说明书第[0044]-[0197]段, 附图1-7G	1、4-25、28-32、36																								
A	CN 110600511 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-39																								
A	CN 110429199 A (三星显示有限公司) 2019年 11月 8日 (2019 - 11 - 08) 全文	1-39																								
A	CN 109616506 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-39																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 1月 26日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 20日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>桑青</p> <p>电话号码 (86-512)88997289</p>																								

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
A	CN 105914224 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-39

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/099169

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	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	111133836	A	2020年 5月 8日	WO	2019073678	A1	2019年 4月 18日
				JP	2019075229	A	2019年 5月 16日
				US	20200235194	A1	2020年 7月 23日
CN	111180485	A	2020年 5月 19日	KR	2020053894	A	2020年 5月 19日
				US	20200152842	A1	2020年 5月 14日
CN	107085475	A	2017年 8月 22日	KR	20170095444	A	2017年 8月 23日
				EP	3206231	A1	2017年 8月 16日
				US	2017237037	A1	2017年 8月 17日
				TW	201740257	A	2017年 11月 16日
				US	10230069	B2	2019年 3月 12日
				US	2019173053	A1	2019年 6月 6日
				US	10431772	B2	2019年 10月 1日
				US	2020013989	A1	2020年 1月 9日
				US	10680205	B2	2020年 6月 9日
US	20200303680	A1	2020年 9月 24日				
CN	110600511	A	2019年 12月 20日	无			
CN	110429199	A	2019年 11月 8日	US	2019334120	A1	2019年 10月 31日
				EP	3565004	A1	2019年 11月 6日
				KR	20190126016	A	2019年 11月 8日
CN	109616506	A	2019年 4月 12日	WO	2020124916	A1	2020年 6月 25日
				US	20200280021	A1	2020年 9月 3日
CN	105914224	A	2016年 8月 31日	无			