

(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 11 月 18 日 (18.11.2021)



(10) 国际公布号

WO 2021/226750 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01) *G09F 9/302* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/089413
- (22) 国际申请日: 2020 年 5 月 9 日 (09.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 侯瑞 (HOU, Rui); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。王玉林 (WANG, Yulin); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。鲍建东 (BAO, Jiandong); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。李振 (LI, Zhen); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。赵鹏程 (ZHAO, Pengcheng); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。常乐 (CHANG, Le); 中国北京市朝阳区经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

- (74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街 2 号万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (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,

(54) Title: DISPLAY SUBSTRATE, DISPLAY PANEL, DISPLAY APPARATUS, AND MANUFACTURING METHOD FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示基板、显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

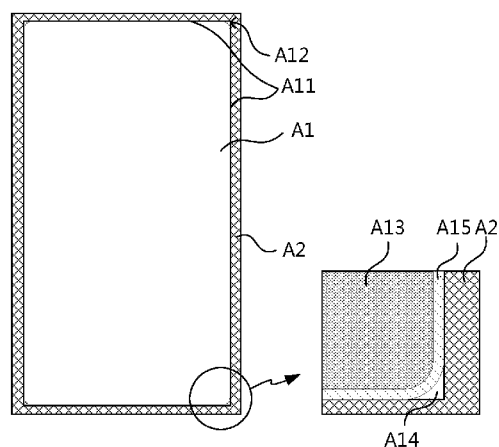


图 2

(57) Abstract: A display substrate (A), a display panel, a display apparatus, and a manufacturing method for a display panel. The display substrate comprises: a display area (A1), the display area (A1) comprising: a plurality of sides (A11), adjacent sides among the plurality of sides (A11) intersecting to form a plurality of corners (A12); a first display area (A13) having a first pixel density; and a second display area (A14) having a second pixel density, the second pixel density being lower than the first pixel density. The second display area (A14) is located at at least one of the plurality of corners (A12).

(57) 摘要: 一种显示基板(A)、显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。显示基板包括: 显示区(A1), 所述显示区(A1)包括: 多个侧边(A11), 所述多个侧边(A11)中的相邻侧边相交成多个角部(A12); 具有第一像素密度的第一显示区(A13); 和具有第二像素密度的第二显示区(A14), 所述第二像素密度低于所述第一像素密度, 其中, 所述第二显示区(A14)位于所述多个角部(A12)中的至少一个。

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、显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

技术领域

本公开涉及显示领域，尤其涉及一种显示基板、显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。

背景技术

有机发光二极管（**Organic Light-Emitting Diode**，简称 **OLED**）具有响应于电流而发光的有机化合物膜，其中有机材料夹在两个电极之间，且至少一个电极是透光电极。**OLED** 具有较好的发光性能和效率，需求的驱动电压较低，因此是用作显示器屏幕的良好候选。

发明内容

在本公开的一个方面，提供一种显示基板，包括：显示区，所述显示区包括：多个侧边，所述多个侧边中的相邻侧边相交成多个角部；具有第一像素密度的第一显示区；和具有第二像素密度的第二显示区，所述第二像素密度低于所述第一像素密度，其中，所述第二显示区位于所述多个角部中的至少一个。

在一些实施例中，所述第二显示区包括：可拉伸衬底，包括沿所述可拉伸衬底表面分布的多个开孔图形，其中，所述多个开孔图形中的每个开孔图形包括多个第一开孔，所述多个第一开孔中的至少部分相邻第一开孔之间形成能够围出岛区的多个桥区；多个显示单元，分别设置在各个开孔图形形成的岛区上；和多个走线单元，分别连接在所述多个显示单元之间，且分别设置于所述多个桥区。

在一些实施例中，所述多个显示单元中的至少一个包括：第一平坦化层，沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；支撑隔垫，位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧，且具有第一凹槽；第一电极层，位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧，且覆盖所述支撑隔垫；第一无机封装层，位于所述第一电极层远离所述可拉伸衬底的一侧，且覆盖所述第一电极层；和第一有机封装层，覆盖在所述第一无机封装层位于所述第一凹槽的部分及位于所述第一凹槽远离所述第一开孔一侧的部分，而不覆盖在所述第一无机封装层在所述第一凹槽与所述第一开孔之间的部分。

在一些实施例中，所述第一凹槽包括沿所述第一开孔的长度方向延伸的连续凹槽。

在一些实施例中，所述连续凹槽的槽宽约为 $5\sim 15\ \mu\text{m}$ ，槽高约为 $1.5\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。

在一些实施例中，所述第一凹槽包括沿垂直于所述第一开孔的长度方向的方向排列的至少一排离散凹槽，每排离散凹槽包括沿所述第一开孔的长度方向间隔排布的多个离散凹槽。

在一些实施例中，所述多个离散凹槽的槽宽约为 $5\sim 10\ \mu\text{m}$ ，槽高约为 $1.5\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。

在一些实施例中，所述至少一排离散凹槽包括多排离散凹槽，所述多排离散凹槽中相邻排的离散凹槽的间距约为 $2\sim 7\ \mu\text{m}$ 。

10 在一些实施例中，所述第一凹槽与所述第一开孔的间距约小于 $30\ \mu\text{m}$ 。

在一些实施例中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：第一隔离结构，位于所述第一凹槽与所述第一开孔之间，被配置为使所述第一隔离结构两侧的第一电极层断开，其中，所述第一电极层覆盖在所述第一隔离结构，且位于所述第一隔离结构邻近所述第一凹槽的一侧和邻近所述第一开孔的一侧。

15 在一些实施例中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：第一钝化层，位于所述支撑隔垫和所述第一开孔之间，且所述第一钝化层的至少部分位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧；其中，所述第一隔离结构包括位于所述第一钝化层和所述第一平坦化层的至少一个第二凹槽，所述至少一个第二凹槽底部覆盖的第一电极层与所述第一钝化层表面覆盖的第一电极层相互断开。

20 在一些实施例中，所述至少一个第二凹槽的槽宽为约 $3\sim 10\ \mu\text{m}$ ，槽高约为 $1000\sim 3000\text{nm}$ 。

在一些实施例中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：层间绝缘层，沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；其中，所述第一隔离结构包括位于所述层间绝缘层远离所述可拉伸衬底一侧的表面的至少一个第一凸块，所述第一电极层覆盖在所述至少一个第一凸块的顶部和所述层间绝缘层的部分表面，位于所述至少一个第一凸块顶部的第一电极层与位于所述层间绝缘层的表面的第一电极层相互断开。

25 在一些实施例中，所述至少一个第一凸块的凸起宽度约为 $3\sim 10\ \mu\text{m}$ ，凸起高度约为 $400\sim 800\text{nm}$ 。

30 在一些实施例中，所述多个走线单元中的至少一个包括：第二平坦化层，沿所述

显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；像素定义层，位于所述第二平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧，覆盖所述第二平坦化层的部分表面，且具有至少一个第三凹槽；和第三电极层，覆盖所述至少一个第三凹槽的底部、所述像素定义层的表面和所述第二平坦化层上未被所述像素定义层覆盖的部分表面；其中，所述至少一个第三凹槽底部覆盖的第三电极层与所述像素定义层表面覆盖的第三电极层相互断开。

在一些实施例中，所述至少一个第三凹槽中第三凹槽的数量与所述至少一个第二凹槽中第二凹槽的数量相同，所述至少一个第三凹槽与所述至少一个第二凹槽分别相互连通形成围绕所述第一开孔的闭合环形。

在一些实施例中，所述多个走线单元中的至少一个包括：栅极绝缘层，沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；至少一个第二凸块，位于所述栅极绝缘层远离所述可拉伸衬底一侧的表面；第三电极层，覆盖所述至少一个第二凸块的顶部和所述栅极绝缘层未被所述至少一个第二凸块覆盖的部分表面；其中，所述至少一个第二凸块顶部覆盖的第三电极层与所述栅极绝缘层表面覆盖的第三电极层相互断开。

在一些实施例中，所述至少一个第二凸块中第二凸块的数量与所述至少一个第一凸块中第一凸块的数量相同，所述至少一个第二凸块与所述至少一个第一凸块分别相互连通形成围绕所述第一开孔的闭合环形。

在一些实施例中，所述多个第一开孔中的至少一个的开孔宽度沿所述显示基板的出光方向逐渐减小，且开孔的侧壁的至少部分与所述可拉伸衬底远离所述多个显示单元和所述多个走线单元一侧的表面呈夹角。

在一些实施例中，所述夹角约为 50° ~ 80° 。

在一些实施例中，所述多个走线单元中的至少一个包括：至少一个无机封装层，沿所述显示基板的出光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；和有机涂层，沿所述显示基板的出光方向位于所述至少一个无机封装层中最远离所述可拉伸衬底的无机封装层的前侧，且具有涂层图案。

在一些实施例中，所述涂层图案包括至少一个第二开孔，所述至少一个第二开孔的长度方向与相邻的第一开孔的长度方向平行。

在本公开的一个方面，提供一种显示面板，包括：前述的显示基板；和盖板，位于所述显示基板的出光侧，且与所述显示基板进行封装。

在本公开的一个方面，提供一种显示装置，包括：前述的显示面板。

在本公开的一个方面，提供一种显示面板的制造方法，包括：提供显示基板，其中，所述显示基板具有显示区，所述显示区包括多个侧边，所述多个侧边中的相邻侧边相交成多个角部，所述显示区包括具有第一像素密度的第一显示区和具有第二像素密度的第二显示区，所述第二像素密度低于所述第一像素密度，所述第二显示区位于所述多个角部中的至少一个；和提供盖板，并在所述显示基板的出光侧，对所述盖板与

5 所述显示基板进行封装。

附图说明

构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例，并且连同说明书一起用于解

10 释本公开的原理。

参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

图 1 是根据本公开显示面板的一实施例的结构示意图；

图 2 是根据本公开显示面板的一实施例中显示基板的布局示意图；

图 3 是根据本公开显示面板的一实施例中可拉伸衬底表面分布的多个开孔图形的

15 示意图；

图 4 是根据本公开显示面板的一实施例中显示基板对应于第二显示区的部分形成在玻璃基板上的结构示意图；

图 5 是根据本公开显示面板的一实施例中显示基板对应于第二显示区的部分从玻璃基板脱离的结构示意图；

图 6 和图 7 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中显示基板对应于第二显示区的部分形成在玻璃基板上的结构示意图；

20

图 8 和图 9 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中岛区、第一开孔和桥区的布置示意图；

图 10 和图 11 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中第一凹槽的截面示意图；

25

图 12 是根据本公开显示面板的制造方法的一实施例的流程示意图。

应当明白，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外，相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

30 具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的，决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现，不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整，并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到：除非另外具体说明，
5 否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。

本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素，并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、
10 “下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

在本公开中，当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时，在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件，也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时，该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器
15 件，也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

本公开使用的所有术语（包括技术术语或者科学术语）与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同，除非另外特别定义。还应当理解，在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义，而不应应用理想化或极度形式化的意义来解释，除非这里明确地这样定义。

20 在本公开中，术语“约”指的是与本文所列举的那些数值范围和/或数值在允许的工艺误差和测量误差范围内实质上相同的数值范围和/或数值。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在有些相关技术中，柔性 **OLED** 使用高分子材料作为保护盖板，形成的 **OLED**
25 器件不易碎。发明人经研究发现，一些 **OLED** 柔性显示器件在四个角部存在黑边现象，影响使用者的视觉体验。

有鉴于此，本公开实施例提供一种显示基板、显示面板、显示装置及显示面板的制造方法，能够提升使用者的视觉体验。

图 1 是根据本公开显示面板的一实施例的结构示意图。图 2 是根据本公开显示面
30 板的一实施例中显示基板的布局示意图。

参考图 1 和图 2，在一些实施例中，显示面板包括：显示基板 A 和盖板 B。盖板 B 沿所述显示基板 A 的出光方向位于所述显示基板 A 的前侧，即位于显示基板 A 的发光侧。显示基板 A 与盖板 B 之间可通过封装胶 C（例如光学胶 OCA 等）进行封装。在图 2 中，显示基板 A 具有显示区 A1 和围绕所述显示区 A1 的非显示区 A2。显示基板 A 可在非显示区 A2 与盖板 B 进行封装。盖板 B 的材料可采用刚性或柔性材料，例如玻璃或无色聚酰亚胺（Colorless Polyimide，简称 CPI）薄膜等。

参考图 2，显示区 A1 包括多个侧边 A11，所述多个侧边 A11 中的相邻侧边 A11 相交成多个角部 A12。在图 2 中，显示区 A1 具有两组相对的侧边 A11，相邻的侧边 A11 相互垂直。相应地，显示区 A1 具有四个角部 A12。显示区 A1 包括具有第一像素密度的第一显示区 A13 和具有第二像素密度的第二显示区 A14。所述第二像素密度低于所述第一像素密度。

在第一显示区 A13 和第二显示区 A14 之间的过渡区域 A15 的像素密度可等于第一像素密度或第二像素密度，或者位于第一像素密度和第二像素密度之间。这里的像素密度是指单位面积内的像素数量。

参考图 2，在一些实施例中，所述第二显示区 A14 位于所述多个角部 A12 中的至少一个。在图 2 中，在四个角部 A12 均设有第二显示区 A14。考虑到一些相关技术的显示基板的角部与盖板之间通过有机油墨进行填充封装而导致角部出现黑边，本实施例在角部设置像素密度相比于第一显示区的像素密度更低的第二显示区，一方面可实现角部的图像显示，从而提升屏占比，减小显示边框，进而使使用者获得更好的视觉体验，另一方面还能够降低角部的加工工艺难度。

图 3 是根据本公开显示面板的一实施例中可拉伸衬底表面分布的多个开孔图形的示意图。图 4 是根据本公开显示面板的一实施例中显示基板对应于第二显示区的部分形成在玻璃基板上的结构示意图。图 5 是根据本公开显示面板的一实施例中显示基板对应于第二显示区的部分从玻璃基板脱离的结构示意图。

参考图 3-图 5，在一些实施例中，第二显示区 A14 包括：可拉伸衬底 1、多个显示单元 2 和多个走线单元 3。可拉伸衬底 1 可采用柔性材料，例如聚酰亚胺 PI 等。参考图 3，可拉伸衬底 1 包括沿所述可拉伸衬底 1 表面分布的多个开孔图形 10（例如图 3 中虚线框内的多个开孔所构成的开孔图形）。多个开孔图形 10 中的每个开孔图形 10 包括多个第一开孔 11，所述多个第一开孔 11 中的至少部分相邻第一开孔 11 之间形成能够围出岛区 13 的多个桥区 12。通过在可拉伸衬底 1 上设置多个开孔图形 10，

可实现第二显示区 A14 的拉伸显示。通过第二显示区的拉伸显示，能够使得显示基板的显示区的角部与盖板更加紧密的贴合，减少或避免封装时角部与盖板之间出现影响贴合的情况，例如气泡等。

在图 3 中，开孔图形 10 的岛区 13 的四周各设有三个第一开孔 11，三个第一开孔 11 的相邻第一开孔 11 之间能够形成两个桥区 12。在另一些实施例中，岛区 13 的周围的第一开孔 11 相对于岛区 13 的位置、第一开孔 11 的数量不限于图 3 所示的情况。第一开孔 11 的宽度可以约为 15~25 μm 。参考图 4，在一些实施例中，多个显示单元 2 分别设置在各个开孔图形 10 形成的岛区 13 上，多个走线单元 3 分别连接在所述多个显示单元 2 之间，且分别设置于所述多个桥区 12。显示单元 2 具有显示子像素(例如 RGB 子像素)和驱动线路，能够实现图像显示。多个显示单元 2 分别通过多个走线单元 3 进行连接。

参考图 4 和图 5，在一些实施例中，显示基板 A 先形成在玻璃基板 4 上，形成后再将显示基板 A 从玻璃基板 4 上剥离。在形成显示基板的过程中，在第一开孔 11 对应位置进行全膜层挖孔，而在岛区 13、桥区 12 和第一开孔 11 的对应位置进行整面镀膜（例如显示基板的电极层及无机封装层等）。

在对显示基板 A 进行剥离（例如通过激光剥离）时，经研究发现激光剥离时，存在位于第一开孔 11 的膜层与位于岛区的膜层之间的膜层剥落（Peeling）和局部不规则膜层破裂（Crack）的风险。为解决这种工艺风险，在图 4 中，在显示基板 A 上对应于第一开孔 11 的位置上沿垂直于显示基板的方向进行开孔，再整面蒸镀电极层及无机封装层等膜层，使得第一开孔 11 内也有电极层及无机封装层等膜层。

在一些实施例中，多个第一开孔 11 中的至少一个的开孔宽度沿所述显示基板 A 的出光方向逐渐减小。即形成上窄下宽的第一开孔形状。第一开孔 11 的开孔的侧壁的至少部分与所述可拉伸衬底 1 远离多个显示单元和所述多个走线单元一侧的表面呈夹角 α 。例如，第一开孔 11 的开孔的侧壁远离盖板 B 一侧的部分或全部壁面与可拉伸衬底 1 的底面呈夹角 α 。

在一些实施例中，该夹角 α 约为 $50^\circ \sim 80^\circ$ 。经过激光剥离验证，这样的开孔形状能够在剥离时使第一开孔 11 内邻近岛区 13 一侧的孔壁和邻近桥区 12 一侧的孔壁均形成比较平整的断面，从而有效地改善工艺。剥离后第一开孔 11 的底部的膜层 15 留在剥离基板 4 上。这里的平整断面是指第一开孔 11 的两侧孔壁与膜层 15 之间断开的部位是比较平整的，未因局部膜层剥离或不规则膜层断裂而导致断面高低不平。

图 6 和图 7 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中显示基板对应于第二显示区的部分形成在玻璃基板上的结构示意图。图 8 和图 9 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中岛区、第一开孔和桥区的布置示意图。图 10 和图 11 分别是根据本公开显示面板的一些实施例中第一凹槽的截面示意图。

5 参考图 6 和图 7，在一些实施例中，多个显示单元 2 中的至少一个包括：薄膜晶体管 22、第一平坦化层 241、第二电极层 243、支撑隔垫（Post Spacer，简称 PS）26、第一有机发光层 245、第一电极层 244、第一无机封装层 251、第一有机封装层 252 和第二无机封装层 253。

10 在图 6 和图 7 中，薄膜晶体管 22 设置在所述可拉伸衬底 1 上。薄膜晶体管 22 包括有源层 221、栅极 222、第一源极 223、第一漏极 224、第二源极 225 和第二漏极 226。第一源极 223 和第一漏极 224 通过过孔与有源层 221 电连接，第二源极 225 和第二漏极 226 分别通过过孔与所述第一源极 223 和第一漏极 224 电连接。薄膜晶体管 22 不限于图 6 和图 7 所示的结构形式，在另一些实施例中，也可采用其他结构形式，例如薄膜晶体管包括单层的源极和漏极。

15 第一平坦化层 241 沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底 1 的前侧，即位于所述可拉伸衬底 1 邻近所述盖板 B 的一侧。具体来说，第一平坦化层 241 位于所述薄膜晶体管 22 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述薄膜晶体管 22。第一平坦化层 241 可用于给上方膜层的形成提供平坦表面。

20 支撑隔垫 26 位于所述第一平坦化层 241 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且具有第一凹槽 27。第二电极层 243 位于所述第一平坦化层 241 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且通过过孔与所述薄膜晶体管 22 电连接。

 第一有机发光层 245 位于所述第二电极层 243 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧。第一电极层 244 位于所述第一有机发光层 245 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述支撑隔垫 26。第一电极层 244 还对所述第一有机发光层 245 进行覆盖。

25 在一些实施例中，该第二电极层 243 为阳极层，第一电极层 244 为阴极层。第二电极层 242、第一有机发光层 245 和第一电极层 244 可形成由薄膜晶体管 22 驱动的发光元件。在岛区，根据第一有机发光层 245 所采用的不同材料，可实现不同颜色的子像素。

30 参考图 6 和图 7，在一些实施例中，第一无机封装层 251 位于所述第一电极层 244 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述第一电极层 244。第一有机封装层 252 位

于所述第一无机封装层 251 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧。第二无机封装层 253 位于所述第一有机封装层 252 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述第一有机封装层 252 和所述第一无机封装层 251。

为了确保岛区靠近第一开孔的位置的子像素能够发光，防止出现材料失效和电极腐蚀，可通过多个封装层进行封装保护。其中，第一无机封装层 251 和第二无机封装层 253 可通过等离子增强化学气相沉积形成，而第一有机封装层 252 可通过打印方式形成。为避免打印第一有机封装层 252 的有机材料（例如有机油墨）溢流到第一开孔内，造成外界与第一有机发光层 245 和第一电极层 244 之间边形成水氧侵蚀路径的风险，支撑隔垫 26 上设置的第一凹槽 27 能够对有机材料实现边缘位置控制。

第一凹槽 27 设置在所述支撑隔垫 26 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，用于阻挡形成第一有机封装层 252 的有机材料溢流。这样可使得第一有机封装层 252 覆盖第一无机封装层 251 位于第一凹槽 27 的部分及位于第一凹槽 27 远离第一开孔 11 一侧的部分，而不覆盖第一无机封装层 251 在第一凹槽 27 与第一开孔 11 之间的部分。

第一凹槽 27 的设置位置可根据岛区内子像素的间距及排布方式确定，在一些实施例中，第一凹槽与所述第一开孔 11 的间距小于约 $30\ \mu\text{m}$ 。

在图 6 和图 7 中，第一凹槽 27 可通过曝光显影工艺完成。在打印有机材料时，有机材料在流动到第一凹槽 27 后，不容易继续向第一凹槽 27 邻近第一开孔的一侧溢流。

参考图 8，在一些实施例中，第一凹槽 27 包括沿所述第一开孔 11 的长度方向延伸的连续凹槽 27a。参考图 8 和图 10，连续凹槽 27a 的槽宽 w_1 约为 $5\sim 15\ \mu\text{m}$ ，槽高 h_1 约为 $1.5\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。这里的槽宽 w_1 是指支撑隔垫 26 上的连续凹槽 27a 沿垂直于第一开孔 11 的方向的尺寸，槽高 h_1 是指支撑隔垫 26 上的连续凹槽 27a 沿垂直于可拉伸衬底 1 的方向上的尺寸。

参考图 9，在一些实施例中，第一凹槽 27 包括沿垂直于所述第一开孔 11 的长度方向的方向排列的至少一排离散凹槽 27b，每排离散凹槽 27b 包括沿所述第一开孔 11 的长度方向间隔排布的多个离散凹槽 27b。参考图 9 和图 11，多个离散凹槽 27b 的槽宽 w_2 约为 $5\sim 10\ \mu\text{m}$ ，槽高 h_2 约为 $1.5\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。这里的槽宽 w_2 是指支撑隔垫 26 上的各个离散凹槽 27b 沿垂直于第一开孔 11 的方向的尺寸，槽高 h_2 是指支撑隔垫 26 上的各个离散凹槽 27b 沿垂直于可拉伸衬底 1 的方向上的尺寸。

在图 9 中，至少一排离散凹槽 27b 包括多排离散凹槽 27b（例如两排离散凹槽）。

多排离散凹槽 27b 中相邻排的离散凹槽 27b 的间距 d 约为 $2\sim 7\mu\text{m}$ 。这里的间距 d 是指支撑隔垫 26 上的相邻列的离散凹槽 27b 沿垂直于第一开孔 11 的方向的距离。

在一些显示面板实施例的制造工艺中，有些膜层（例如有机发光层或电极层）在第二显示区内通过整面镀膜形成。相应地，为了防止对应于第一开孔的膜层与对应于岛区的膜层联通而导致失效风险，在一些实施例中，通过在第一凹槽 27 和第一开孔 11 之间设置第一隔离结构来实现膜层的隔断效果。

参考图 6 和图 7，在一些实施例中，多个显示单元 2 中的至少一个还包括第一隔离结构 28、28'。第一隔离结构 28、28' 位于所述第一凹槽 27 与所述第一开孔 11 之间，被配置为使所述第一隔离结构 28、28' 两侧的第一电极层 244 断开，以提高横向有效封装距离。第一电极层 244 覆盖在所述第一隔离结构 28、28'，且位于所述第一隔离结构 28、28' 邻近所述第一凹槽的一侧和邻近所述第一开孔 11 的一侧。

参考图 6，多个显示单元 2 中的至少一个还包括：第一钝化层 235。该第一钝化层 235 位于所述支撑隔垫 26 和所述第一开孔 11 之间，且第一钝化层 235 的至少部分位于所述第一平坦化层 241 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧。此外，多个显示单元 2 中的至少一个还可包括第一缓冲层 21、第一栅极绝缘层 231、第二栅极绝缘层 232、层间绝缘层 233 和第二钝化层 234。

经研究发现，在采用等离子体成膜工艺形成第一无机封装层和第二无机封装层时，在第一平坦化层邻近第一开孔的部位所形成的侧向膜层（即第一无机封装层和第二无机封装层位于第一开孔侧壁上的部分）会由于段差较大而比较薄，而来自第一开孔 11 一侧的水汽可能从较薄的侧向膜层经第一平坦化层进入薄膜晶体管等器件，从而造成器件失效。

在图 6 中，第一钝化层 235 包括位于所述第一平坦化层 241 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧的第一部分和位于第一平坦化层 241 邻近第一开孔 11 一侧的第二部分。该第二部分与第二钝化层 234 的表面连接，以形成第一钝化层 235 对第一平坦化层 241 邻近第一开孔 11 一侧的表面的隔离保护，减少或避免来自第一开孔 11 一侧的水汽经第一平坦化层进入薄膜晶体管等器件的风险。在一些实施例中，第一钝化层 235 与第二钝化层 234 的材料相同，以便两者之间实现更紧密的结合。

第一缓冲层 21 位于所述可拉伸衬底 1 邻近所述第一平坦化层 241 的一侧。第一栅极绝缘层 231 位于所述第一缓冲层 21 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述薄膜晶体管 22 的有源层 221。第二栅极绝缘层 232 位于所述第一栅极绝缘层 231 离所

述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述薄膜晶体管 22 的栅极 222。

层间绝缘层 233 位于所述第二栅极绝缘层 232 离所述可拉伸衬底 1 的一侧。第二钝化层 234 位于所述层间绝缘层 233 和所述第一平坦化层 241 之间。第一钝化层 235 位于所述第一平坦化层 241 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且位于所述支撑隔垫 26 和所述第一开孔 11 之间。

薄膜晶体管 22 的栅极 222 位于第一栅极绝缘层 231 远离可拉伸衬底 1 一侧的表面。薄膜晶体管 22 的第一源极 223 和第一漏极 224 位于层间绝缘层 233 远离可拉伸衬底 1 一侧的表面，且通过贯穿第一栅极绝缘层 231、第二栅极绝缘层 232 和层间绝缘层 233 的过孔与有源层 221 电连接。薄膜晶体管 22 的第二源极 225 和第二漏极 226 位于第二钝化层 234 远离可拉伸衬底 1 一侧的表面，且通过贯穿第二钝化层 234 的过孔与有源层 221 电连接。在另一些实施例中，显示单元 2 只包括第一栅极绝缘层 231，而不包括第二栅极绝缘层 232。在另一些实施例中，薄膜晶体管 22 包括单层的源极和漏极。

在图 6 中，第一隔离结构 28 包括位于所述第一钝化层 235 的至少一个第二凹槽 281。至少一个第二凹槽 281 底部覆盖的第一电极层 244 与所述第一钝化层 235 表面覆盖的第一电极层 244 相互断开。参考图 6，至少一个第二凹槽 281 的槽宽 w_3 约为 $3\sim 10\mu m$ ，槽高 h_3 约为 $1000\sim 3000nm$ 。这里的槽宽 w_3 是指各个第二凹槽 281 沿垂直于第一开孔 11 的方向的尺寸，槽高 h_3 是指各个第二凹槽 281 沿垂直于可拉伸衬底 1 的方向上的尺寸。

参考图 6，在一些实施例中，所述多个走线单元 3 中的至少一个包括：第二平坦化层 331、像素定义层 332 和第三电极层 333。第二平坦化层 331 沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底 1 的前侧，即位于所述可拉伸衬底 1 邻近所述盖板 B 的一侧。像素定义层 332 位于所述第二平坦化层 331 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，覆盖所述第二平坦化层 331 的部分表面，且具有至少一个第三凹槽 361。

在图 6 中，多个走线单元 3 中的至少一个还包括：第二缓冲层 31、第一导电走线 371、栅极绝缘层 32 和第二导电走线 372。第二缓冲层 31 位于所述可拉伸衬底 1 的表面。第一导电走线 371 位于所述第二缓冲层 31 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面。栅极绝缘层 32 位于所述第二缓冲层 31 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述第一导电走线 371。第二导电走线 372 位于所述栅极绝缘层 32 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面。

在图 6 中, 第二平坦化层 331 位于所述第二导电走线 372 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧, 且覆盖所述第二导电走线 372。至少一个第三凹槽 361 邻近所述第一开孔 11 设置。并且, 第三电极层 333 覆盖所述至少一个第三凹槽 361 的底部、所述像素定义层 332 的表面和所述第二平坦化层 331 上未被所述像素定义层 332 覆盖的部分表面。

5 至少一个第三凹槽 361 底部覆盖的第三电极层 333 与所述像素定义层 332 表面覆盖的第三电极层 333 相互断开, 使得位于桥区的第三电极层 333 与第一开孔 11 对应的第三电极层 333 隔断, 以防止对应于第一开孔的膜层经由对应于桥区的膜层与对应于岛区的膜层联通。

在前述图 4 和图 5 所示的实施例中, 显示基板在玻璃基板 4 上形成, 再通过激光
10 进行剥离。相应地, 在一些实施例中, 可使得分别设置在岛区和桥区的对应膜层位于同层且材料相同, 以简化工序。这里及后面的同层同材料可以为采用同一成膜工艺形成用于形成特定图形的膜层, 然后利用同一掩模板通过一次构图工艺对该膜层图案化所形成的层结构。根据特定图形的不同, 一次构图工艺可能包括多次曝光、显影或刻蚀工艺, 而形成的层结构中的特定图形可以是连续的也可以是不连续的。这些特定图
15 形还可能处于不同的高度或者具有不同的厚度。

例如: 第二缓冲层 31 与所述第一缓冲层 21 位于同层且材料相同。第一导电走线 371 与所述薄膜晶体管 22 的部分源极和漏极 (例如第一源极 223 和第一漏极 224) 位于同层且材料相同, 使得第二导电走线 372 与所述薄膜晶体管 22 的部分源极和漏极 (例如第二源极 225 和第二漏极 226) 位于同层且材料相同, 使得第二平坦化层 331
20 与所述第一平坦化层 241 位于同层且材料相同, 使得第三电极层 333 与所述第一电极层 244 位于同层且材料相同。

参考图 8 和图 9, 在一些实施例中, 至少一个第三凹槽 361 中第三凹槽 361 的数量与所述至少一个第二凹槽 281 中第二凹槽 281 的数量相同, 所述至少一个第三凹槽 361 与所述至少一个第二凹槽 281 分别相互连通形成围绕所述第一开孔 11 的闭合环
25 形。在图 8 和图 9 中, 第一开孔 11 邻近岛区子像素一侧的两个第二凹槽 281 (281a、281b) 分别与第一开孔 12 邻近桥区一侧的两个第三凹槽 361 (361a、361b) 连通。

与图 6 所示实施例相比, 在图 7 中, 第一隔离结构 28' 包括位于所述层间绝缘层 233 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面的至少一个第一凸块 282。所述第一电极层 244 覆盖在所述至少一个第一凸块 282 的顶部和所述层间绝缘层 233 的表面。位于所述至
30 少一个第一凸块 282 顶部的第一电极层 244 与位于所述层间绝缘层 233 的表面的第一

电极层 244 相互断开。参考图 7，至少一个第一凸块的凸起宽度 w_4 约为 $3\sim 10\ \mu\text{m}$ ，凸起高度 h_4 约为 $400\sim 800\text{nm}$ 。这里的凸起宽度 w_4 是指各个第一凸块 282 沿垂直于第一开孔 11 的方向的尺寸，凸起高度 h_4 是指各个第一凸块 282 沿垂直于可拉伸衬底 1 的方向上的尺寸。第一凸块 282 的材料可以为 Ti-Al-Ti 三层结构。

5 相应地，参考图 7，在一些实施例中，多个走线单元 3 中的至少一个包括：栅极绝缘层 32、至少一个第二凸块 362 和第三电极层 333。栅极绝缘层 32 沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底 1 的前侧，即位于所述可拉伸衬底 1 邻近所述盖板 B 的一侧。至少一个第二凸块 362 位于所述栅极绝缘层 32 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面。

10 在图 7 中，多个走线单元 3 中的至少一个还可以包括：第二缓冲层 31、第一导电走线 371、第二导电走线 372、第二平坦化层 331 和像素定义层 332。第二缓冲层 31 位于所述可拉伸衬底 1 的表面。第一导电走线 371 位于所述第二缓冲层 31 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面。第三栅极绝缘层 32 位于所述第二缓冲层 31 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述第一导电走线 371。第二导电走线 372 位于所述第三栅极绝缘层 32 远离所述可拉伸衬底 1 一侧的表面。

第二平坦化层 331 位于所述第二导电走线 372 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，且覆盖所述第二导电走线 372。像素定义层 332 位于所述第二平坦化层 331 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧，覆盖所述第二平坦化层 331 的部分表面。

至少一个第二凸块 362 可邻近所述第一开孔 11 设置。第三电极层 333 覆盖所述
20 至少一个第二凸块 362 的顶部和所述第三栅极绝缘层 32 未被所述第三栅极绝缘层 32 覆盖的部分表面。至少一个第二凸块 362 顶部覆盖的第三电极层 333 与所述第三栅极绝缘层 32 表面覆盖的第三电极层 333 相互断开，使得位于桥区的第三电极层 333 与第一开孔 11 对应的第三电极层 333 隔断，以防止对应于第一开孔的膜层经由对应于桥区的膜层与对应于岛区的膜层联通。

25 在一些实施例中，可使得分别设置在岛区和桥区的对应膜层位于同层且材料相同。例如：第二缓冲层 31 与所述第一缓冲层 21 位于同层且材料相同。第一导电走线 371 与所述薄膜晶体管 22 的部分源极和漏极（例如第一源极 223 和第一漏极 224）位于同层且材料相同，使得第二导电走线 372 与所述薄膜晶体管 22 的部分源极和漏极（例如第二源极 225 和第二漏极 226）位于同层且材料相同，使得第二平坦化层 331
30 与所述第一平坦化层 241 位于同层且材料相同，使得第三电极层 333 与所述第一电极

层 244 位于同层且材料相同。

参考图 8 和图 9，在一些实施例中，至少一个第二凸块 362 中第二凸块 362 的数量与所述至少一个第一凸块 282 中第一凸块 282 的数量相同，并分别相互连通形成围绕所述第一开孔 11 的闭合环形。第二凸块 362 与第一凸块 282 可在同一构图工艺中形成。

参考图 6 和图 7，在一些实施例中，多个走线单元 3 中的至少一个可以包括：至少一个无机封装层和有机涂层 343。至少一个无机封装层沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底 1 的前侧，即位于所述可拉伸衬底 1 邻近所述盖板 B 的一侧。有机涂层 343 沿显示基板 A 的出光方向位于所述至少一个无机封装层中最远离所述可拉伸衬底的无机封装层的前侧，且具有涂层图案。在满足产品信赖性需求情况下，有机涂层 343 与盖板 B 之间可不设置其他膜层，以使得显示基板能够与盖板在对应于桥区的位置柔性贴合。

在图 6 和图 7 中，至少一个无机封装层可包括：第三无机封装层 341 和第四无机封装层 342。第三无机封装层 341 位于所述第三电极层 333 远离所述可拉伸衬底 1 的一侧。第四无机封装层 342 位于所述第三无机封装层 341 远离所述第三无机封装层 341 的一侧。有机涂层 343 位于所述第四无机封装层 342 远离所述第四无机封装层 342 的一侧。

第三无机封装层 341 和第四无机封装层 342 可通过等离子增强化学气相沉积形成，有机涂层 343 可通过涂覆的方式形成。有机涂层 343 的材料可采用乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯、丙烯酸树脂等。

在一些实施例中，第三电极层 333 与所述第一电极层 244 位于同层且材料相同，第三无机封装层 341 可以与第一无机封装层 251 位于同层且材料相同，第四无机封装层 342 可以与第二无机封装层 253 位于同层且材料相同，以简化工艺。

在图 6 和图 7 中，有机涂层 343 上的涂层图形包括至少一个第二开孔 39，所述至少一个第二开孔 39 的长度方向与相邻的第一开孔 11 的长度方向平行。在一些实施例中，涂层图形包括相互平行的多个第二开孔 39。涂层图形的第二开孔 39 可通过曝光显影工艺形成。通过在桥区的有机涂层的第二开孔，能够有效地提高桥区的拉伸特性。

本公开的上述显示面板实施例可适用于各类显示装置。因此，本公开还提供了一种显示装置，包括前述的显示面板。该显示装置可以为：手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

图 12 是根据本公开显示面板的制造方法的一实施例的流程示意图。

对于上述显示面板实施例，可参考图 12 所示的制造方法实施例制造获得。参考图 12，在一些实施例中，显示面板的制造方法包括：步骤 100 和步骤 200。在步骤 100 中，提供显示基板 A。该显示基板具有显示区 A1 和围绕所述显示区 A1 的非显示区 A2，所述显示区 A1 包括多个侧边 A11，所述多个侧边 A11 中的相邻侧边 A11 相交成多个角部 A12，所述显示区 A1 包括具有第一像素密度的第一显示区 A13 和具有第二像素密度的第二显示区 A14，所述第二像素密度低于所述第一像素密度，所述第二显示区 A14 位于所述多个角部 A12 中的至少一个。在步骤 200 中，提供盖板 B，并在所述显示基板 A 的出光侧，对所述盖板与所述显示基板 A 进行封装。

本说明书中多个实施例采用递进的方式描述，各实施例的重点有所不同，而各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于方法实施例而言，由于其整体以及涉及的步骤与显示面板实施例中的内容存在对应关系，因此描述的比较简单，相关之处参见显示面板实施例的部分说明即可。

至此，已经详细描述了本公开的各实施例。为了避免遮蔽本公开的构思，没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述，完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上示例仅是为了进行说明，而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本公开的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

权 利 要 求

1. 一种显示基板，包括：

显示区，所述显示区包括：

多个侧边，所述多个侧边中的相邻侧边相交成多个角部；

具有第一像素密度的第一显示区；和

具有第二像素密度的第二显示区，所述第二像素密度低于所述第一像素密度，其中，所述第二显示区位于所述多个角部中的至少一个。

2. 根据权利要求 1 所述的显示基板，其中，所述第二显示区包括：

可拉伸衬底，包括沿所述可拉伸衬底表面分布的多个开孔图形，其中，所述多个开孔图形中的每个开孔图形包括多个第一开孔，所述多个第一开孔中的至少部分相邻第一开孔之间形成能够围出岛区的多个桥区；

多个显示单元，分别设置在各个开孔图形形成的岛区上；和

多个走线单元，分别连接在所述多个显示单元之间，且分别设置于所述多个桥区。

3. 根据权利要求 2 所述的显示基板，其中，所述多个显示单元中的至少一个包括：

第一平坦化层，沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；

支撑隔垫，位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧，且具有第一凹槽；

第一电极层，位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧，且覆盖所述支撑隔垫；

第一无机封装层，位于所述第一电极层远离所述可拉伸衬底的一侧，且覆盖所述第一电极层；和

第一有机封装层，覆盖在所述第一无机封装层位于所述第一凹槽的部分及位于所述第一凹槽远离所述第一开孔一侧的部分，而不覆盖在所述第一无机封装层在所述第一凹槽与所述第一开孔之间的部分。

4. 根据权利要求 3 所述的显示基板，其中，所述第一凹槽包括沿所述第一开孔的长度方向延伸的连续凹槽。

5. 根据权利要求 4 所述的显示基板，其中，所述连续凹槽的槽宽约为 5~15 μm ，槽高约为 1.5~2.5 μm 。

6. 根据权利要求 3 所述的显示基板，其中，所述第一凹槽包括沿垂直于所述第

一开孔的长度方向的方向排列的至少一排离散凹槽，每排离散凹槽包括沿所述第一开孔的长度方向间隔排布的多个离散凹槽。

7. 根据权利要求 6 所述的显示基板，其中，所述多个离散凹槽的槽宽约为 $5\sim 10\mu\text{m}$ ，槽高约为 $1.5\sim 2.5\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求 6 所述的显示基板，其中，所述至少一排离散凹槽包括多排离散凹槽，所述多排离散凹槽中相邻排的离散凹槽的间距约为 $2\sim 7\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求 3 所述的显示基板，其中，所述第一凹槽与所述第一开孔的间距约小于 $30\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求 3 所述的显示基板，其中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：

第一隔离结构，位于所述第一凹槽与所述第一开孔之间，被配置为使所述第一隔离结构两侧的第一电极层断开，

其中，所述第一电极层覆盖在所述第一隔离结构，且位于所述第一隔离结构邻近所述第一凹槽的一侧和邻近所述第一开孔的一侧。

11. 根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：

第一钝化层，位于所述支撑隔垫和所述第一开孔之间，且所述第一钝化层的至少部分位于所述第一平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧；

其中，所述第一隔离结构包括位于所述第一钝化层和所述第一平坦化层的至少一个第二凹槽，所述至少一个第二凹槽底部覆盖的第一电极层与所述第一钝化层表面覆盖的第一电极层相互断开。

12. 根据权利要求 11 所述的显示基板，其中，所述至少一个第二凹槽的槽宽为约 $3\sim 10\mu\text{m}$ ，槽高约为 $1000\sim 3000\text{nm}$ 。

13. 根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述多个显示单元中的至少一个还包括：

层间绝缘层，沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；

其中，所述第一隔离结构包括位于所述层间绝缘层远离所述可拉伸衬底一侧的表面的至少一个第一凸块，所述第一电极层覆盖在所述至少一个第一凸块的顶部和所述层间绝缘层的部分表面，位于所述至少一个第一凸块顶部的第一电极层与位于所述层间绝缘层的表面的第一电极层相互断开。

14. 根据权利要求 13 所述的显示基板, 其中, 所述至少一个第一凸块的凸起宽度约为 $3\sim 10\mu\text{m}$, 凸起高度约为 $400\sim 800\text{nm}$ 。

15. 根据权利要求 11 所述的显示基板, 其中, 所述多个走线单元中的至少一个包括:

第二平坦化层, 沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧;

像素定义层, 位于所述第二平坦化层远离所述可拉伸衬底的一侧, 覆盖所述第二平坦化层的部分表面, 且具有至少一个第三凹槽; 和

第三电极层, 覆盖所述至少一个第三凹槽的底部、所述像素定义层的表面和所述第二平坦化层上未被所述像素定义层覆盖的部分表面;

其中, 所述至少一个第三凹槽底部覆盖的第三电极层与所述像素定义层表面覆盖的第三电极层相互断开。

16. 根据权利要求 15 所述的显示基板, 其中, 所述至少一个第三凹槽中第三凹槽的数量与所述至少一个第二凹槽中第二凹槽的数量相同, 所述至少一个第三凹槽与所述至少一个第二凹槽分别相互连通形成围绕所述第一开孔的闭合环形。

17. 根据权利要求 13 所述的显示基板, 其中, 所述多个走线单元中的至少一个包括:

栅极绝缘层, 沿所述显示基板的发光方向位于所述可拉伸衬底的前侧;

至少一个第二凸块, 位于所述栅极绝缘层远离所述可拉伸衬底一侧的表面;

第三电极层, 覆盖所述至少一个第二凸块的顶部和所述栅极绝缘层未被所述至少一个第二凸块覆盖的部分表面;

其中, 所述至少一个第二凸块顶部覆盖的第三电极层与所述栅极绝缘层表面覆盖的第三电极层相互断开。

18. 根据权利要求 17 所述的显示基板, 其中, 所述至少一个第二凸块中第二凸块的数量与所述至少一个第一凸块中第一凸块的数量相同, 所述至少一个第二凸块和所述至少一个第一凸块分别相互连通形成围绕所述第一开孔的闭合环形。

19. 根据权利要求 2 所述的显示基板, 其中, 所述多个第一开孔中的至少一个的开孔宽度沿所述显示基板的出光方向逐渐减小, 且开孔的侧壁的至少部分与所述可拉伸衬底远离所述多个显示单元和所述多个走线单元一侧的表面呈夹角。

20. 根据权利要求 19 所述的显示基板, 其中, 所述夹角约为 $50^\circ\sim 80^\circ$ 。

21. 根据权利要求 2 所述的显示基板, 其中, 所述多个走线单元中的至少一个包

括：

至少一个无机封装层，沿所述显示基板的出光方向位于所述可拉伸衬底的前侧；

和

有机涂层，沿所述显示基板的出光方向位于所述至少一个无机封装层中最远离所述可拉伸衬底的无机封装层的前侧，且具有涂层图案。

22. 根据权利要求 21 所述的显示基板，其中，所述涂层图案包括至少一个第二开孔，所述至少一个第二开孔的长度方向与相邻的第一开孔的长度方向平行。

23. 一种显示面板，包括：

权利要求 1~22 任一所述的显示基板；和

盖板，位于所述显示基板的出光侧，且与所述显示基板进行封装。

24. 一种显示装置，包括：

权利要求 23 所述的显示面板。

25. 一种显示面板的制造方法，包括：

提供显示基板，其中，所述显示基板具有显示区，所述显示区包括多个侧边，所述多个侧边中的相邻侧边相交成多个角部，所述显示区包括具有第一像素密度的第一显示区和具有第二像素密度的第二显示区，所述第二像素密度低于所述第一像素密度，所述第二显示区位于所述多个角部中的至少一个；

提供盖板，并在所述显示基板的出光侧，对所述盖板与所述显示基板进行封装。

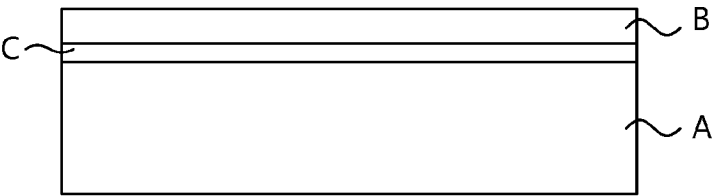


图 1

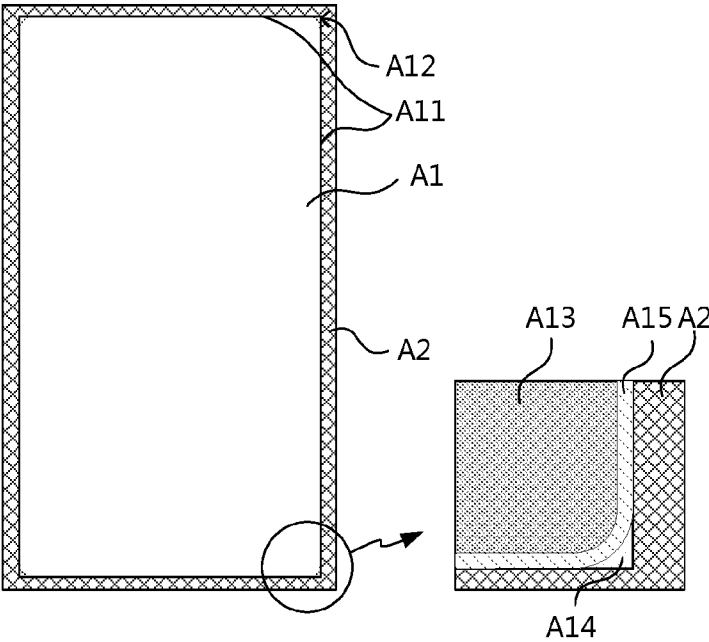


图 2

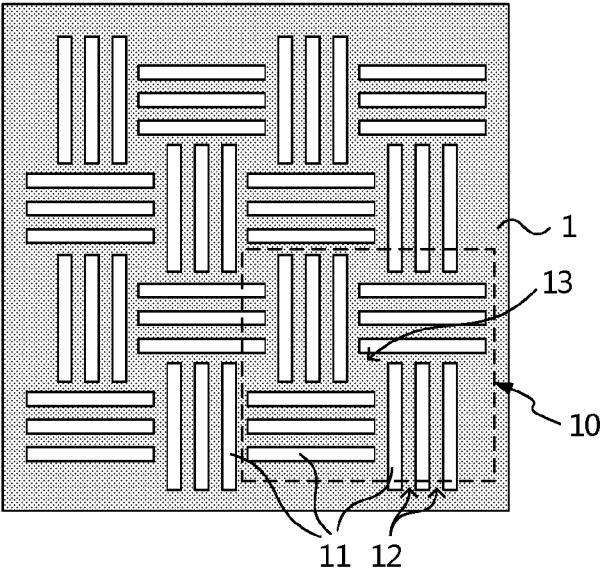


图 3

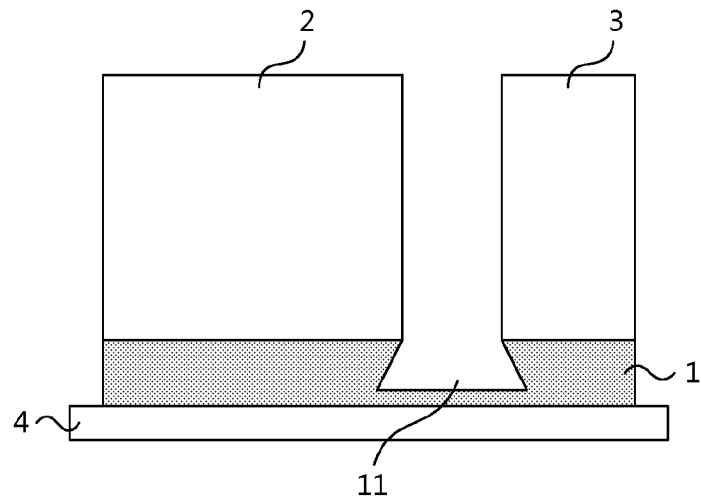


图 4

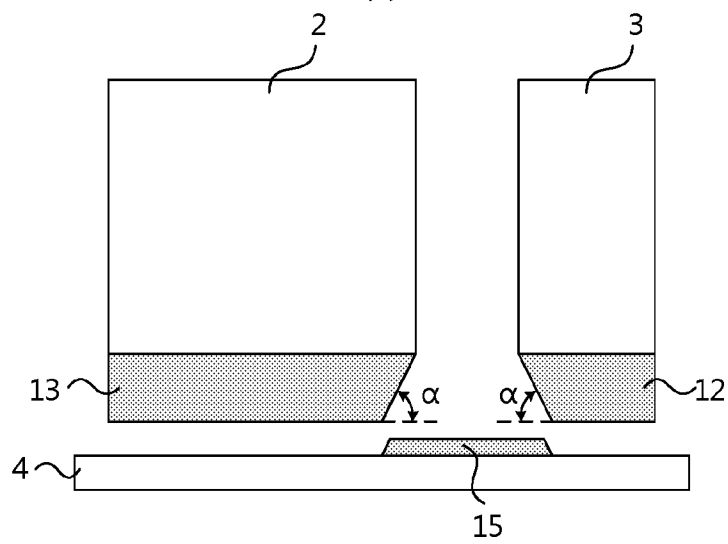


图 5

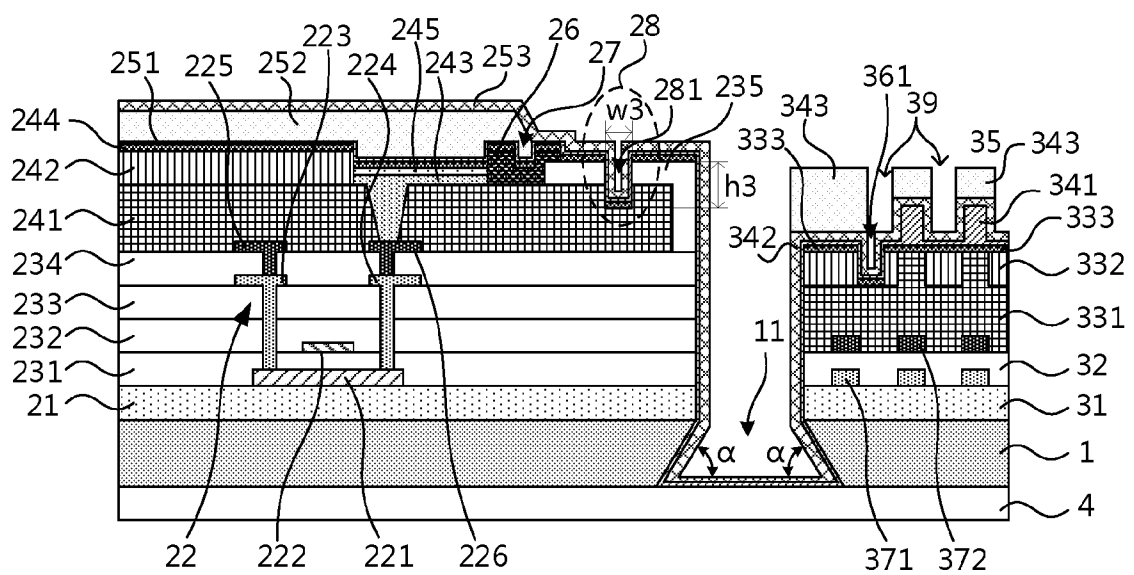


图 6

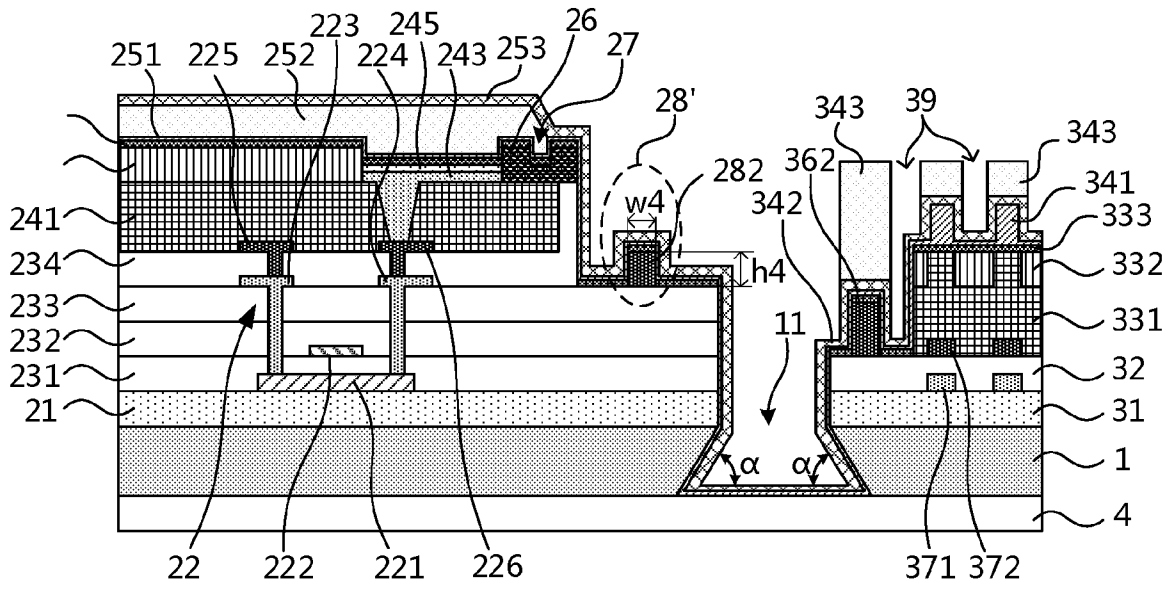


图 7

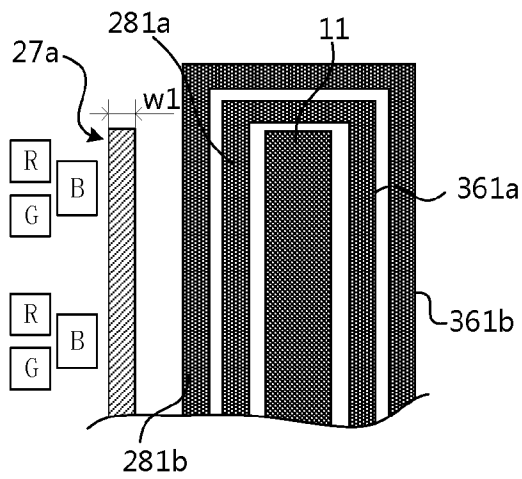


图 8

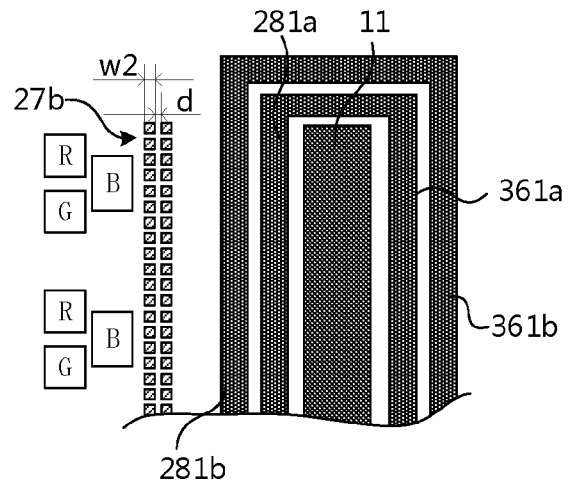


图 9

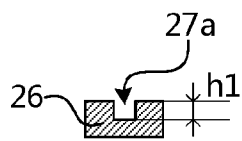


图 10

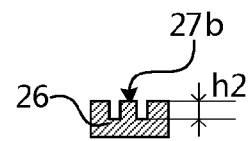


图 11

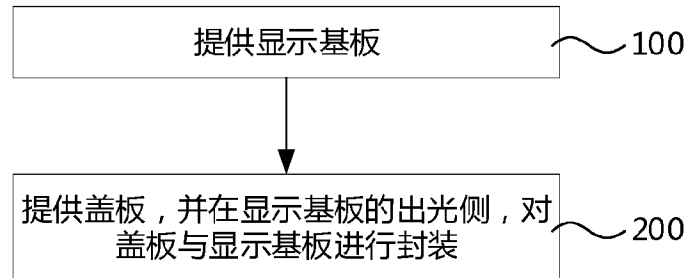


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/089413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F 9/30(2006.01)i; G09F 9/302(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)

G09F

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 显示, 基板, 像素, 密度, 异形, 角部, 边缘, 衬底, 柔性, 可拉伸, 开口, 孔, 洞, 槽, 角度, 间隔, 隔垫, 隔离, 溢流, 封装, 有机, 无机, display, pixel, density, edge, corner, flexible, substrate, stretch+, open+, hole, groove, trench, angel, spacer, pixel, island, bridge, connect+, overflow, package, organic, inorganic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109905502 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 June 2019 (2019-06-18) description, paragraphs [0032]-[0044], and figure 1	1, 23-25
Y	CN 109905502 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 June 2019 (2019-06-18) description, paragraphs [0032]-[0044], and figure 1	2, 21-22
Y	CN 108766977 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 06 November 2018 (2018-11-06) description, paragraphs [0034]-[0036], and figure 3	2, 21-22
Y	CN 110289292 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) description, paragraphs [0050]-[0063], and figure 1	2, 21-22
A	CN 109872631 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 11 June 2019 (2019-06-11) entire document	1-25



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

10 January 2021

Date of mailing of the international search report

27 January 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/089413**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107665637 A (XIAMEN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 06 February 2018 (2018-02-06) entire document	1-25
A	JP 2005055713 A (SONY CORPORATION) 03 March 2005 (2005-03-03) entire document	1-25
A	JP 2006220923 A (SONY CORPORATION) 24 August 2006 (2006-08-24) entire document	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/089413

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109905502	A	18 June 2019	None			
CN	108766977	A	06 November 2018	WO	2019223776	A1	28 November 2019
				US	2020176696	A1	04 June 2020
CN	110289292	A	27 September 2019	None			
CN	109872631	A	11 June 2019	None			
CN	107665637	A	06 February 2018	US	10490607	B2	26 November 2019
				US	2019019849	A1	17 January 2019
JP	2005055713	A	03 March 2005	None			
JP	2006220923	A	24 August 2006	JP	4934969	B2	23 May 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/089413

A. 主题的分类 G09F 9/30 (2006.01) i; G09F 9/302 (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) G09F 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 显示, 基板, 像素, 密度, 异形, 角部, 边缘, 衬底, 柔性, 可拉伸, 开口, 孔, 洞, 槽, 角度, 间隔, 隔垫, 隔离, 溢流, 封装, 有机, 无机, display, pixel, density, edge, corner, flexible, substrate, stretch+, open+, hole, groove, trench, angel, spacer, pixel, island, bridge, connect+, overflow, package, organic, inorganic																							
C. 相关文件 <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 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1</td> <td>1, 23-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1</td> <td>2, 21-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108766977 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书第[0034]-[0036]段、附图3</td> <td>2, 21-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110289292 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0050]-[0063]段、附图1</td> <td>2, 21-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109872631 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 6月 11日 (2019 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107665637 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 全文</td> <td>1-25</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 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1	1, 23-25	Y	CN 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1	2, 21-22	Y	CN 108766977 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书第[0034]-[0036]段、附图3	2, 21-22	Y	CN 110289292 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0050]-[0063]段、附图1	2, 21-22	A	CN 109872631 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 6月 11日 (2019 - 06 - 11) 全文	1-25	A	CN 107665637 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 全文	1-25
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1	1, 23-25																					
Y	CN 109905502 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0032]-[0044]段、附图1	2, 21-22																					
Y	CN 108766977 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书第[0034]-[0036]段、附图3	2, 21-22																					
Y	CN 110289292 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0050]-[0063]段、附图1	2, 21-22																					
A	CN 109872631 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 6月 11日 (2019 - 06 - 11) 全文	1-25																					
A	CN 107665637 A (厦门天马微电子有限公司) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 全文	1-25																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 1月 10日		2021年 1月 27日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																					
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		赵慧 电话号码 (86-10)53961203																					

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	JP 2005055713 A (SONY CORPORATION) 2005年 3月 3日 (2005 - 03 - 03) 全文	1-25
A	JP 2006220923 A (SONY CORPORATION) 2006年 8月 24日 (2006 - 08 - 24) 全文	1-25

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/089413

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	109905502	A	2019年 6月 18日	无			
CN	108766977	A	2018年 11月 6日	WO	2019223776	A1	2019年 11月 28日
				US	2020176696	A1	2020年 6月 4日
CN	110289292	A	2019年 9月 27日	无			
CN	109872631	A	2019年 6月 11日	无			
CN	107665637	A	2018年 2月 6日	US	10490607	B2	2019年 11月 26日
				US	2019019849	A1	2019年 1月 17日
JP	2005055713	A	2005年 3月 3日	无			
JP	2006220923	A	2006年 8月 24日	JP	4934969	B2	2012年 5月 23日