

(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
2024 年 3 月 7 日 (07.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/045307 A1

(51) 国际专利分类号:
H10K 50/14 (2023.01) **H10K 59/122** (2023.01)

燕 (GAN, Shuaiyan); 中国江苏省昆山市开发区
龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/128349

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 28 日 (28.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211049864.3 2022年8月30日 (30.08.2022) CN

(71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 彭兆基 (PENG, Zhaoji); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。张浩瀚 (ZHANG, Haohan); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。甘帅

(74) 代理人: 北京布瑞知识产权代理有限公司 (BEIJING BRIGHT IP AGENCY CO., LTD.); 中国北京市昌平区七北路42号院3号楼12层3单元1202, Beijing 102200 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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。

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

(54) 发明名称: 显示面板及其制备方法、显示装置

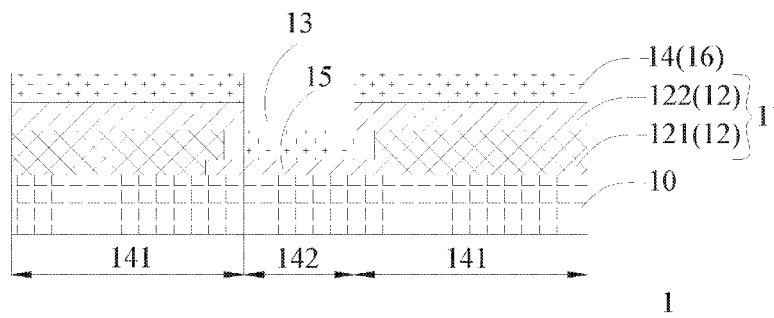


图 1

(57) Abstract: The present application discloses a display panel and a manufacturing method therefor, and a display apparatus. The display panel comprises a substrate, and an inorganic functional layer and a carrier layer which are sequentially formed on the substrate. The inorganic functional layer comprises a plurality of inorganic layers stacked in the thickness direction of the display panel; pixel openings pass through the plurality of inorganic layers in the thickness direction of the display panel; the plurality of inorganic layers at least comprise a first inorganic layer and a second inorganic layer located on the side of the first inorganic layer facing away from the substrate; and the orthographic projection area of the second inorganic layer on the substrate is greater than the orthographic projection area of the first inorganic layer on the substrate. The carrier layer comprises first portions located on the side of the inorganic functional layer facing away from the substrate and second portions located in the pixel openings; and the first portions and the second portions are spaced apart from each other. The display panel provided in the present application significantly ameliorates the phenomenon of transverse current transfer in the carrier layer, ameliorates the crosstalk problem among sub-pixels, and improves the display quality of the display panel; moreover, the manufacturing process is simple.

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置, 显示面板包括基板和依次形成于基板上的无机功能层和载流子层。无机功能层包括沿显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层, 多层无机层沿显示面板的厚度方向贯穿形成像素开口, 多层无机层中至少包括第一无机层和位于第一无机层背离基板一侧的第二无机层, 第二无机层在基板上的正投影面积大于第一无机层在基板上的正投影面积。载流子层包括位于无机功能层背离基板一侧的第一部分以及位于像素开口内的第二部分, 第一部分和第二部分相互间隔设置。本申请提供的显示面板显著改善了载流子层中电流横向传递的现象, 改善了子像素之间的串扰问题, 提升了显示面板的显示质量, 同时制备工艺简单。

显示面板及其制备方法、显示装置

5 本申请要求于 2022 年 08 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202211049864.3、申请名称为“显示面板及其制备方法、显示装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请属于显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)又称为有机电激光显示或有机发光半导体。OLED 具有驱动电压低、主动发光、视角宽、效率高、响应速度快、易实现全彩色大面积壁挂式显示和柔性显示的许多特点而逐渐取代液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)显示。

15 OLED 显示面板中包括整面连续的共通层，共通层存在横向漏电问题，使相邻子像素之间产生串扰，影响显示面板的显示质量。

发明内容

20 本申请实施例提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置，以改善由于横向电流引起子像素非正常发光的现象，提升显示面板的显示质量。

本申请实施例第一方面的实施例提供了一种显示面板，包括：

基板；

25 无机功能层，设置于所述基板，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层和，所述多层无机层沿所述显示面板的厚度方向贯穿形成像素开口；所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层，所述第二无机层在所述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影面积；

30 载流子层，位于所述无机功能层背离所述基板的一侧，所述载流子层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第一部分以及位于所述像素开口内的第二部分，所述第一部分和所述第二部分相互间隔设置。

根据本申请第一方面的实施方式，所述显示面板包括多个发光单元，所述发光单元包括至少一个发光器件，所述发光器件包括发光层，位于所述像素开口，所述载流子层位于所述发光层朝向和/或背离所述基板的一侧；

35 优选的，所述载流子层包括：空穴注入传输层，所述空穴注入传输层位于所述发光层朝向所述基板的一侧；和/或，电子注入传输层，所述电子注入传输层位于所述发光层背离所述基板的一侧。

根据本申请第一方面前述任一实施方式，所述发光单元包括多个所述发光器件，多个所述发光器件沿所述显示面板的厚度方向层叠设置，相邻所述发光器件之间设置有电荷产生层，所述电荷产生层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第三部分以及位于所述像素开口内的第四部分，所述第三部分和所述第四部分相互间隔设置；

40 优选的，当所述发光单元包括两个所述发光器件时，所述发光单元包括沿远离所述基板方向依次层叠设置的第一电极、第一发光器件、所述电荷产生层、第二发光器件、第二电极，其中，所述第一发光器件包括沿远离所述基板方向层叠设置的第一空穴注入传输层、第一发光层、第一电子注入传输层，所述第二发光器件包括沿远离所述基板方向层叠设置的第二空穴注入传输层、第二发光层、第二电子注入传输层。

45 根据本申请第一方面前述任一实施方式，所述第一无机层包括 $\text{SiO}_{x1}\text{N}_{y1}$ ，所述第二无机层包括 $\text{SiO}_{x2}\text{N}_{y2}$ ，其中， $x1$ 大于 $x2$ ， $y1$ 小于 $y2$ ， $x2$ 、 $y1$ 均大于或等于 0。

根据本申请第一方面前述任一实施方式，所述无机功能层朝向所述像素开口的内壁面的形状为平面，且所述内壁面与所述基板形成的夹角中朝向所述像素开口一侧的夹角小于 90° ；或者，

所述内壁面的形状为曲面，所述曲面向背离所述像素开口的方向凸出；或者，

50 所述内壁面的形状为阶梯面。

本申请第二方面的实施例还提供了一种显示面板的制备方法，包括：

在基板上形成图案化的第一电极；

在第一电极背离基板的一侧形成无机功能层，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层，所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层；

在所述无机功能层中与所述第一电极相对的位置形成像素开口，所述像素开口沿所述显示面板的厚度方向贯穿所述无机功能层，以使所述第二无机层在所述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影；

在所述无机功能层背离所述基板的一侧形成载流子层，所述载流子层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第一部分以及位于所述像素开口内的第二部分，所述第一部分和所述第二部分相互间隔设置。

根据本申请第二方面的实施方式，所述在第一电极背离基板的一侧形成无机功能层，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层，所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层的步骤包括：

采用化学气相沉积工艺形成所述无机功能层，通过控制不同时间内反应气体的组成和电场的功率形成多层层叠设置的所述无机功能层。

根据本申请第二方面前述任一实施方式，沿远离所述基板的方向，所述多层无机层与同一种刻蚀介质的反应速度逐渐减小。

根据本申请第二方面前述任一实施方式，所述在所述无机功能层中与所述第一电极相对的位置形成像素开口，所述像素开口沿所述显示面板的厚度方向贯穿所述无机功能层，以使所述第二无机层在所述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影的步骤包括：

在所述无机功能层背离基板的一侧形成刻蚀阻挡层，所述刻蚀阻挡层包括与所述像素开口相对的第一开孔；

通过刻蚀介质对所述无机功能层中与所述第一开孔相对的区域进行刻蚀，所述刻蚀介质包括刻蚀液和/或刻蚀气体。

本申请第三方面的实施例还提供了一种显示装置，包括本申请第一方面提供的任何一种显示面板。

本申请提供的显示面板中，在基板上设置有无机功能层，无机功能层上设置有像素开口，无机功能层包括多层无机层，多层无机层至少包括第一无机层和第二无机层，第二无机层位于第一无机层背离基板的一侧，第二无机层在基板上的正投影面积大于第一无机层在基板上的正投影面积，使得像素开口沿显示面板厚度方向的截面中，沿平行于显示面板出光面方向、像素开口中位于第二无机层中的部分的尺寸小于位于第一无机层中的部分的尺寸。该显示面板还包括位于无机功能层背离基板一侧的载流子层，上述像素开口将载流子层隔断为位于无机功能层背离基板一侧的第一部分以及位于像素开口内的第二部分，第一部分和第二部分之间相互间隔设置，从而改善了载流子层中电流横向传递的现象，改善了子像素之间的串扰问题，提升了显示面板的显示质量。同时，由于本申请提供的显示面板中，无机功能层包括多层无机层，多层无机层的制备工艺可同步进行，多层无机层的刻蚀工艺也可以同步进行，从而在形成无机功能层以及像素开口时，可减少制备工艺同时起到良好隔断载流子层的效果。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是本申请实施例提供的一种显示面板的结构示意图；

图2是本申请实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

图3是本申请实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

图4是本申请实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

图5是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图6是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图7是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图8是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图9是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图10是本申请实施例提供的另一种显示面板的部分膜层的结构示意图；

图11是本申请实施例提供的一种显示面板的制备方法的流程示意图；

图12至图17是本申请实施例提供的一种显示面板的制备方法的膜层变化示意图；

图18是本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

附图中：

1-显示面板；101-衬底；102-驱动电路层；103-平坦化层；10-基板 11-无机功能层；12-无机层；121-第一无机层；122-第二无机层；13-像素开口；14-载流子层；141-第一部分；142-第二部分；15-第一电极；16-空穴注入传输层；161-第一空穴注入传输层；162-第二空穴注入传输层；17-发光层；171-第一发光层；172-第二发光层；22-电荷产生层；18-电子注入传输层；181-第一电子注入传输层；182-第二电子注入传输层；19-第二电极；20-支撑层；21-刻蚀阻挡层；2-显示装置。

具体实施方式

下面将详细描述本申请的各个方面的特征和示例性实施例。在下面的详细描述中，提出了许多具体细节，以便提供对本申请的全面理解。但是，对于本领域技术人员来说很明显的是，本申请可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本申请的示例来提供对本申请的更好的理解。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

随着显示技术的发展，对显示面板显示质量的要求越来越高。发明人经研究发现，OLED 显示面板包括第一电极、第二电极以及位于第一电极与第二电极之间的发光层，发光层包括整面连续的共通层，由于共通层整面连续设置，因此当部分子像素发光时，电流可经共通层传递至相邻的子像素，从而容易造成相邻的子像素非正常发光，即使得相邻子像素之间发生串扰。即共通层内的横向电流会导致子像素的非正常开启，从而引起色度不纯或者显示不均，严重影响显示效果。基于对上述问题的研究，发明人提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置，以改善由于横向电流引起子像素非正常发光的现象，提升显示面板的显示质量。

为了更好地理解本申请，下面结合图 1 至图 18 根据本申请实施例的显示面板及其制备方法、显示装置进行详细描述。

请参阅图 1，本申请实施例提供了一种显示面板 1，包括基板 10、无机功能层 11 和载流子层 14。无机功能层 11 设置于基板 10，无机功能层 11 包括沿显示面板 1 厚度方向层叠设置的多层无机层 12 和沿显示面板 1 的厚度方向贯穿设置的像素开口 13，多层无机层 12 中至少包括第一无机层 121 和位于第一无机层 121 背离基板 10 一侧的第二无机层 122，第二无机层 122 在基板 10 上的正投影面积大于第一无机层 121 在基板 10 上的正投影面积。载流子层 14 位于无机功能层背离基板 10 的一侧，载流子层 14 包括位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的第一部分 141 以及位于像素开口 13 内的第二部分 142，第一部分 141 和第二部分 142 相互间隔设置。

本申请提供的显示面板 1 中，在基板 10 上设置有无机功能层 11，无机功能层 11 上设置有像素开口 13，无机功能层 11 包括多层无机层 12，多层无机层 12 至少包括第一无机层 121 和第二无机层 122，第二无机层 122 位于第一无机层 121 背离基板 10 的一侧，第二无机层 122 在基板 10 上的正投影面积大于第一无机层 121 在基板 10 上的正投影面积，使得像素开口 13 沿显示面板 1 厚度方向的截面中，沿平行于显示面板 1 出光面方向、像素开口 13 中位于第二无机层 122 中的部分的尺寸小于位于第一无机层 121 中的部分的尺寸。该显示面板 1 还包括位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的载流子层 14，上述像素开口 13 将载流子层 14 隔断为位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的第一部分 141 以及位于像素开口 13 内的第二部分 142，第一部分 141 和第二部分 142 之间相互间隔设置，从而改善了载流子层 14 中电流横向传递的现象，改善了子像素之间的串扰问题，提升了显示面板 1 的显示质量。同时，由于本申请提供的显示面板 1 中，无机功能层 11 包括多层无机层 12，多层无机层 12 的制备工艺可同步进行，多层无机层 12 的刻蚀工艺也可以同步进行，从而在形成无机功能层 11 以及像素开口 13 时，可减少制备工艺同时起到良好隔断载流子层 14 的效果。

本申请提供的显示面板 1 中，如图 2 所示，显示面板 1 包括多个发光单元 A，发光单元 A 包括第一电极 15、第二电极 19 和位于第一电极 15 与第二电极 19 之间的至少一个发光器件 B，发光器件 B 包括空穴注入传输层 16、电子注入传输层 18 和发光层 17，空穴注入传输层 16、电子注入传输层 18 和发光层 17 层叠设置于第一电极 15 与第二电极 19 之间，发光层 17 位于空穴注入传输层 16 和电子注入传输层 18 之间，其中，第一电极 15 可以为阳极、第二电极 19 为阴极，本申请不做特别限定。当第一电极 15 为阳极时，第一电极 15 形成于基板 10 上，且为图案化的多个，无机功能层 11 中的像素开口 13 与第一电极

15 一一对应设置，每个像素开口 13 暴露一个第一电极 15 的中心位置，且每个第一电极 15 的边缘经无机功能层 11 覆盖。第二电极 19 为阴极且为整面设置的连续膜层。

显示面板 1 中包括多个子像素，每个子像素包括一个上述的发光单元 A，具体地，发光单元 A 包括发光层 17，发光层 17 位于像素开口 13。此时无机功能层 11 起到像素限定的作用，每个像素开口 13 限定一个子像素（发光单元 A），无机功能层 11 同时起到隔断载流子层 14 的作用，从而改善横向漏流引起的相邻子像素之间串扰的问题。

在一种可行的实施方式中，载流子层 14 位于发光层 17 朝向和/或背离基板 10 的一侧。如图 2 所示，载流子层 14 包括：空穴注入传输层 16，空穴注入传输层 16 位于发光层 17 朝向基板 10 的一侧；和/或，如图 3 所示，还包括电子注入传输层 18，电子注入传输层 18 位于发光层 17 背离基板 10 的一侧。

每个发光单元 A 通过空穴注入传输层 16 和电子注入传输层 18 为发光层 17 提供发光的必要条件，空穴注入传输层 16 经无机功能层 11 的像素开口 13 隔断，从而可减小第一电极 15 中的电流经空穴注入传输层 16 的横向传递的几率，改善相邻发光单元之间的串扰现象，使得显示面板 1 的显示效果更好；和/或，电子注入传输层 18 经无机功能层 11 的像素开口 13 隔断，从而可减小第二电极 19 中的电流经电子注入传输层 18 的横向传递的几率，改善相邻发光单元之间的串扰现象，使得显示面板 1 的显示效果更好。

在一种可行的实施方式中，空穴注入传输层 16 包括空穴注入层（HIL）、空穴传输层（HTL）和电子阻挡层（EBL）中的至少一者。电子注入传输层 18 包括电子注入层（EIL）、电子传输层（ETL）、空穴阻挡层（HBL）中的至少一者。

上述显示面板 1 中，空穴注入传输层 16 中的至少部分膜层经阻隔结构隔断，使得空穴注入传输层 16 中的至少部分膜层与不同发光单元相对应的部分连通面积减小，和/或，电子注入传输层 18 中的至少部分膜层经阻隔结构隔断，使得电子注入传输层 18 中的至少部分膜层与不同发光单元相对应的部分连通面积减小，从而改善相邻发光单元之间的串扰现象，使得显示面板 1 的显示效果更好。

在一种可行的实施方式中，如图 3 所示，每个发光单元 A 仅包括一个发光器件 B。

在另一种可行的实施方式中，如图 4 所示，每个发光单元 A 包括多个发光器件 B，多个发光器件 B 沿显示面板的厚度方向层叠设置，相邻发光器件 B 之间设置有电荷产生层 22，每个发光器件 B 均包括空穴注入传输层 16、电子注入传输层 18 和发光层 17，每个发光器件中，空穴注入传输层 16 位于发光层 17 朝向基板的一侧，电子注入传输层 18 位于发光层 17 背离基板的一侧。沿显示面板的厚度方向相邻的发光器件 B 之间通过电荷产生层 22 电连接。电荷产生层 22 包括位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的第三部分以及位于像素开口 13 内的第四部分，第三部分和第四部分相互间隔设置。

上述实施方式中为叠层的 OLED 器件，此时，一个发光单元 A 中包括沿显示面板的厚度方向层叠设置的多个发光器件 B，相邻发光器件 B 之间通过电荷产生层 22 电连接，从而可以提升发光单元 A 的亮度。电荷产生层 22 的材质可为有机材料，具体可为高分子树脂材料，本申请不做特别限定。当发光单元 A 中包括电荷产生层 22 时，电荷产生层 22 也可经无机功能层 11 的像素开口 13 隔断为相互分隔设置的第三部分和第四部分，第三部分位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧，第四部分位于像素开口 13 内，从而改善横向电流在不同发光单元的电荷产生层 172 内的流通，进一步减小相邻发光单元之间的串扰问题。

在一种可行的实施方式中，如图 4 所示，发光单元 A 包括两个发光器件 B。当发光单元 A 包括两个发光器件 B 时，两个发光器件 B 可包括第一发光器件 B1 和第二发光器件 B2，此时，发光单元 A 包括沿远离基板 10 方向层叠设置的第一电极 15、第一发光器件 B1、电荷产生层 22、第二发光器件 B2、第二电极 19，其中，第一发光器件 B1 包括沿远离基板 10 方向层叠设置的第一空穴注入传输层 161、第一发光层 171、第一电子注入传输层 181，第二发光器件 B2 包括沿远离基板 10 方向层叠设置的第二空穴注入传输层 162、第二发光层 172、第二电子注入传输层 182。

在一种可行的实施方式中，无机功能层 11 的厚度可以为 50Å~5000Å。具体地，无机功能层 11 的厚度可为 50Å、51Å、52Å、55Å、60Å、63Å、67Å、85Å、96Å、100Å、200Å、310Å、450Å、500Å、600Å、732Å、800Å、950Å、1050Å、1560Å、1800Å、1960Å、2000Å、3000Å、3300Å、3450Å、4000Å、4500Å、4750Å、5000Å 等等，本申请不做特别限定。以使得无机功能层 11 的像素开口 13 将空穴注入传输层 16 和/或电子注入传输层 18 隔断，当为叠层 OLED 时，至少将一个发光器件中的载流子层（包括空穴注入传输层 16 和/或电子注入传输层 18）隔断，可选的，可将电荷产生层 22 同步隔断，进一步改善子像素间的串扰问题，同时保证了第二电极 19 的连续性。可以理解的是，无机功能层 11 的厚度可根据需要隔断的膜层厚度进行设定，本申请不对其厚度做特别限定，且无机功能层 11 的厚度上限不能超过每个发光单元以及第二电极 19 的总厚度，即需要保证第二电极 19 的连续。

在一种可行的实施方式中，第一无机层 121 包括 $\text{SiO}_{x1}\text{N}_{y1}$ ，第二无机层 122 包括 $\text{SiO}_{x2}\text{N}_{y2}$ ，其中， $x1 > x2$ ， $y1 < y2$ ， $x2$ 、 $y1$ 均大于或等于 0。

在上述实施方式中，无机功能层 11 所包括的第一无机层 121 和第二无机层 122 均为氮、氧、硅化

合物，第二无机层 122 和第一无机层 121 相比，氧含量降低、氮含量升高，氧含量最低为零；第一无机层 121 和第二无机层 122 相比，氮含量降低、氧含量升高，氮含量最低为零；使得与同一种刻蚀介质的反应速度第二无机层 122 小于第一无机层 121，从而使得形成的像素开口 13 中位于第一无机层 121 的部分的沿平行于显示面板 1 出光面的间距、大于位于第二无机层 122 的部分的沿平行于显示面板 1 出光面的间距，从而使得载流子层 14 可经像素开口 13 隔断，以改善横向漏流的横向传递。

在一种可行的实施方式中，如图 5 所示，无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为平面，且内壁面与基板 10 形成的夹角中朝向像素开口 13 一侧的夹角小于 90° 。即，像素开口 13 沿显示面板 1 厚度方向的截面为梯形。

在另一种可行的实施方式中，如图 6 和图 7 所示，无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为曲面，曲面向背离像素开口 13 的方向凸出。

在上述两种实施方式中，无机功能层 11 可包括多层无机层 12，多层无机层 12 可均为氮、氧、硅化合物，沿远离基板 10 的方向，多层无机层 12 的氮含量逐渐升高、氧含量逐渐降低。上述两种实施方式中，沿远离基板 10 的方向，多层无机层 12 的氮含量、氧含量的变化不同，从而使得形成的像素开口 13 形状存在差异，但多层无机层 12 包括第一无机层 121 和第二无机层 122，第二无机层 122 位于第一无机层 121 背离基板 10 的一侧，且像素开口 13 位于第二无机层 122 的部分的间距小于位于第一无机层 121 的部分的间距，从而可用于隔断载流子层 14。

在另一种可行的实施方式中，如图 8 和图 9 所示，无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为阶梯面。具体地，阶梯的数量可以为一个或多个，本申请不做特别限定。

具体地，如图 8 所示，无机功能层 11 可包括层叠设置的两层无机层 12，即第一无机层 121 和第二无机层 122，在第一无机层 121 和第二无机层 122 的交界处形成阶梯。或者，如图 9 所示，无机功能层 11 可包括层叠设置的四层无机层 12，具体可包括沿远离基板 10 方向排列的第一无机层 121、第二无机层 122、第一无机层 121 和第二无机层 122，本申请不做特别限定。

本申请提供的显示面板 1 中，如图 10 所示，在无机功能层 11 背离基板 10 的一侧还形成有用于支撑掩模板的支撑层 20，支撑层 20 对掩模板进行支撑，可防止在蒸镀过程中掩模板与下方膜层接触对下方膜层造成损伤。

本申请还提供了一种显示面板 1 的制备方法，如图 11 所示，包括：

S100，在基板 10 上形成图案化的第一电极 15，如图 12 所示。

其中，基板 10 包括衬底 101、位于衬底上的驱动电路层 102、位于驱动电路层背离衬底一侧的平坦化层 103 等，第一电极 15 形成于平坦化层 103 上且与驱动电路层 102 内的驱动电路电连接。

S200，在第一电极 15 背离基板 10 的一侧形成无机功能层 11，无机功能层 11 包括沿显示面板 1 厚度方向层叠设置的多层无机层 12，多层无机层 12 中至少包括第一无机层 121 和位于第一无机层 121 背离基板 10 一侧的第二无机层 122，如图 13 所示。

S300，在无机功能层 11 中与第一电极 15 相对的位置形成像素开口 13，像素开口 13 沿显示面板 1 的厚度方向贯穿无机功能层 11，以使第二无机层 122 在基板 10 上的正投影面积大于第一无机层 121 在基板 10 上的正投影，如图 14、图 15 和图 16 所示。

S400，在无机功能层 11 背离基板 10 的一侧形成载流子层 14，载流子层 14 包括位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的第一部分 141 以及位于像素开口 13 内的第二部分 142，第一部分 141 和第二部分 142 相互间隔设置，如图 17 所示。

本申请提供的显示面板 1 的制备方法中，在第一电极 15 背离基板 10 的一侧形成无机功能层 11，无机功能层 11 包括层叠设置的多层无机层 12，多层无机层 12 在形成过程中可采用一次工艺进行制备，简化了制备工艺并节省了制备时间；在无机功能层 11 上形成像素开口 13，以使得位于第一无机层 121 背离基板 10 一侧的第二无机层 122 在基板 10 上的正投影面积、大于第一无机层 121 在基板 10 上的正投影，从而使得载流子层 14 被隔断为位于无机功能层 11 背离基板 10 一侧的第一部分 141 以及位于像素开口 13 内的第二部分 142，从而改善了子像素间串扰的问题。同时，该无机功能层 11 中的像素开口 13 暴露第一电极 15，即该无机功能层 11 在隔断载流子层 14 的同时还起到了像素限定的作用，无机功能层 11 的复用简化了显示面板 1 的结构，简化了显示面板 1 的制备工艺，节省了制造成本。

在一种可行的实施方式中，步骤 S200 包括：

采用化学气相沉积工艺形成无机功能层 11，通过控制不同时间内反应气体的组成和电场的功率形成多层层叠设置的无机层 12。

在上述实施方式中，通过改变反应气体的组成和电场的功率，形成多层被刻蚀难易程度不同的无机层 12，制备工艺简单。具体地，可通过改变 N_2O 和 SiH_4 的比例以及电场的功率等成膜参数来进行无机层 12 的生长，从而使得生成 Si、O、N 成分比例不同的多层叠层无机层 12，具体地，多层叠层无机层 12 成

分均为 SiO_xN_y ，其中 x 可以为 0~2， y 可以为 0~1.33。

在一种可行的实施方式中，沿远离基板 10 的方向，多层无机层 12 与同一种刻蚀介质的反应速度逐渐减小，从而在形成像素开口 13 时，可通过一种刻蚀介质形成，进一步简化制备工艺。

在一种可行的实施方式中，步骤 S300 包括：

5 在无机功能层 11 背离基板 10 的一侧形成刻蚀阻挡层 21，刻蚀阻挡层 21 包括与像素开口 13 相对的第一开孔，如图 14 所示；

通过刻蚀介质对无机功能层 11 中与第一开孔相对的区域进行刻蚀，刻蚀介质包括刻蚀液和/或刻蚀气体，如图 15 所示。

步骤 S300 还包括去除刻蚀阻挡层 21，如图 16 所示。

10 具体地，无机功能层 11 中的无机层 12 可以为 SiO_xN_y ，其中， x 、 y 大于或等于 0，选用的刻蚀液可以为含有 HF 酸的刻蚀液，由于无机功能层 11 中层叠设置的无机层 12 均为 SiO_xN_y ，且至少部分无机层 12 中 Si、O、N 成分比例不同，从而可通过一种刻蚀介质实现多层无机层 12 的不同速度的刻蚀，以形成可用于隔断载流子层 14 的像素开口 13。

15 具体地，无机功能层 11 中的多层无机层 12 中的氧含量可远离基板 10 方向直线降低、氮含量沿远离基板 10 方向直线升高，从而使得刻蚀后的无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为平面，且内壁面与基板 10 形成的夹角中朝向像素开口 13 一侧的夹角小于 90° 。即，像素开口 13 沿显示面板 1 厚度方向的截面为梯形，请再次参考图 5。

20 或者，请再次参考图 6，无机功能层 11 中的多层无机层 12 中的氧含量可远离基板 10 方向降低的速度越来越慢、氮含量沿远离基板 10 方向升高的速度越来越慢，从而使得刻蚀后的无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为曲面，曲面远离基板 10 的一端向背离像素开口 13 的方向凸出。

或者，请再次参考图 7，无机功能层 11 中的多层无机层 12 中的氧含量可远离基板 10 方向先升高后降低、氮含量沿远离基板 10 方向先降低后升高，从而使得刻蚀后的无机功能层 11 朝向像素开口 13 的内壁面的形状为曲面，曲面沿远离基板 10 方向先外扩后回收，整体向背离像素开口 13 的方向凸出。

25 或者，请再次参考图 8 和图 9，可通过控制无机层 12 的层数，并在相邻无机层 12 之间形成阶梯结构，以隔断载流子层 14，例如无机层 12 为两层或四层等，具体可为沿远离基板 10 方向层叠设置的氧化硅层、氮化硅层，或者层叠设置的氧化硅层、氮化硅层、氧化硅层、氮化硅层等，本申请不做特别限定。

本申请还提供了一种显示装置 2，如图 18 所示，包括本申请上述实施方式提供的任意一种显示面板 1。

30 该显示装置 2 中因显示面板 1 的子像素串扰问题得以改善，从而使得显示装置 2 的显示效果得到显著提高，同时，由于显示面板 1 中的无机功能层 11 在隔断载流子层 14 的同时还起到像素限定的作用，从而使得显示面板 1 中的膜层结构设计变化较小，且制备工艺简单，节省了制备成本。

上述显示装置 2 可以为手机、平板等移动终端，或者为电视机、显示器等固定终端，还可以为手表等可穿戴设备，本申请不作特别限定。

35 依照本申请如上文的实施例，这些实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该发明仅为的具体实施例。显然，根据以上描述，可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本申请的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本申请以及在本申请基础上的修改使用。本申请仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

权 利 要 求 书

1.一种显示面板，包括：

基板；

5 无机功能层，设置于所述基板，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层，所述多层无机层沿所述显示面板的厚度方向贯穿形成像素开口；所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层，所述第二无机层在所述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影面积；

10 载流子层，位于所述无机功能层背离所述基板的一侧，所述载流子层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第一部分以及位于所述像素开口内的第二部分，所述第一部分和所述第二部分相互间隔设置。

2.根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述显示面板包括多个发光单元，所述发光单元包括至少一个发光器件，所述发光器件包括发光层，位于所述像素开口，所述载流子层位于所述发光层朝向和/或背离所述基板的一侧；

15 优选的，所述载流子层包括：空穴注入传输层，所述空穴注入传输层位于所述发光层朝向或者背离所述基板的一侧；和/或，电子注入传输层，所述电子注入传输层位于所述发光层背离或者朝向所述基板的一侧。

3.根据权利要求2所述的显示面板，其中，所述发光单元包括多个所述发光器件，多个所述发光器件沿所述显示面板的厚度方向层叠设置，相邻所述发光器件之间设置有电荷产生层，所述电荷产生层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第三部分以及位于所述像素开口内的第四部分，所述第三部分和所述第四部分相互间隔设置；

20 优选的，当所述发光单元包括两个所述发光器件时，所述发光单元包括沿远离所述基板方向依次层叠设置的第一电极、第一发光器件、所述电荷产生层、第二发光器件、第二电极，其中，所述第一发光器件包括沿远离所述基板方向层叠设置的第一空穴注入传输层、第一发光层、第一电子注入传输层，所述第二发光器件包括沿远离所述基板方向层叠设置的第二空穴注入传输层、第二发光层、第二电子注入传输层。

4.根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一无机层包括 $\text{SiO}_{x1}\text{N}_{y1}$ ，所述第二无机层包括 $\text{SiO}_{x2}\text{N}_{y2}$ ，其中， $x1$ 大于 $x2$ ， $y1$ 小于 $y2$ ， $x2$ 、 $y1$ 均大于或等于 0。

5.根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述无机功能层朝向所述像素开口的内壁面的形状为平面，且所述内壁面与所述基板形成的夹角中朝向所述像素开口一侧的夹角小于 90° ；或者，所述内壁面的形状为曲面，所述曲面向背离所述像素开口的方向凸出；或者，所述内壁面的形状为阶梯面。

6.一种显示面板的制备方法，其中，包括：

在基板上形成图案化的第一电极；

35 在第一电极背离基板的一侧形成无机功能层，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层，所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层；

40 在所述无机功能层中与所述第一电极相对的位置形成像素开口，所述像素开口沿所述显示面板的厚度方向贯穿所述无机功能层，以使所述第二无机层在所述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影；

在所述无机功能层背离所述基板的一侧形成载流子层，所述载流子层包括位于所述无机功能层背离所述基板一侧的第一部分以及位于所述像素开口内的第二部分，所述第一部分和所述第二部分相互间隔设置。

7.根据权利要求6所述的制备方法，其中，所述在第一电极背离基板的一侧形成无机功能层，所述无机功能层包括沿所述显示面板厚度方向层叠设置的多层无机层，所述多层无机层中至少包括第一无机层和位于所述第一无机层背离所述基板一侧的第二无机层的步骤包括：

采用化学气相沉积工艺形成所述无机功能层，通过控制不同时间内反应气体的组成和电场的功率形成多层层叠设置的所述无机功能层。

8.根据权利要求6所述的制备方法，其中，沿远离所述基板的方向，所述多层无机层与同一种刻蚀介质的反应速度逐渐减小。

9.根据权利要求8所述的制备方法，其中，所述在所述无机功能层中与所述第一电极相对的位置形成像素开口，所述像素开口沿所述显示面板的厚度方向贯穿所述无机功能层，以使所述第二无机层在所

述基板上的正投影面积大于所述第一无机层在所述基板上的正投影的步骤包括：

在所述无机功能层背离基板的一侧形成刻蚀阻挡层，所述刻蚀阻挡层包括与所述像素开口相对的第一开孔；

5 通过刻蚀介质对所述无机功能层中与所述第一开孔相对的区域进行刻蚀，所述刻蚀介质包括刻蚀液和/或刻蚀气体。

10.一种显示装置，包括如权利要求 1-5 任一项所述的显示面板。

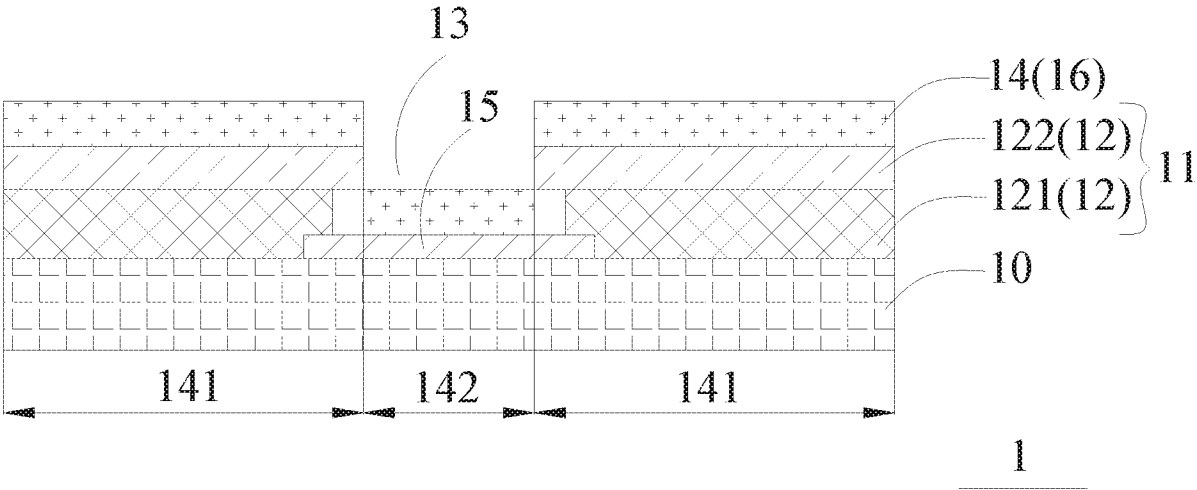


图 1

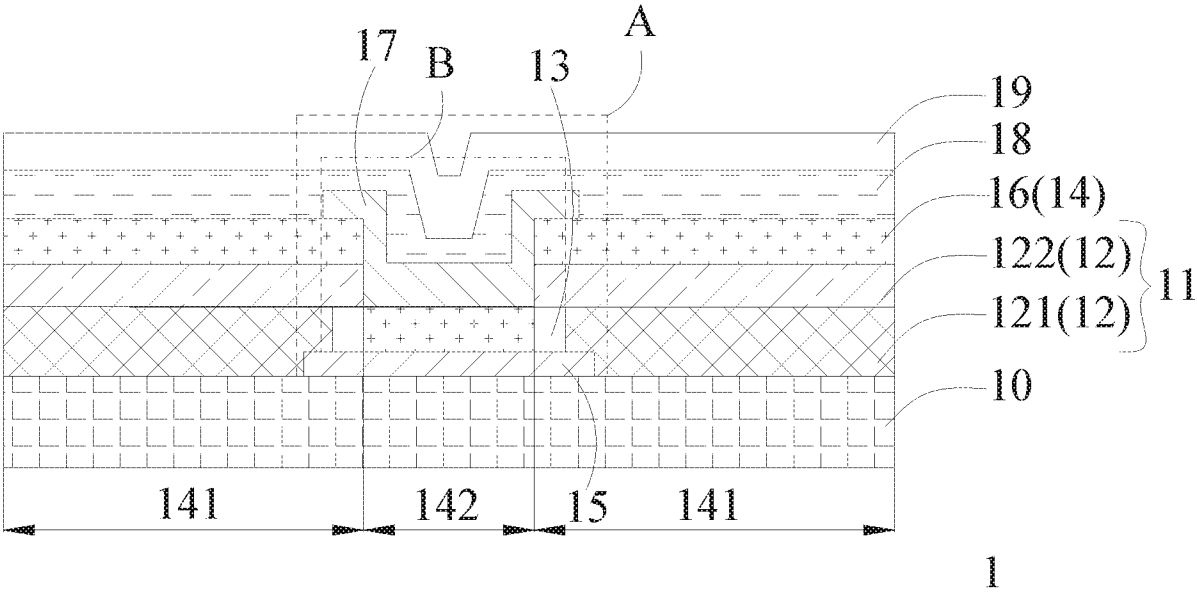


图 2

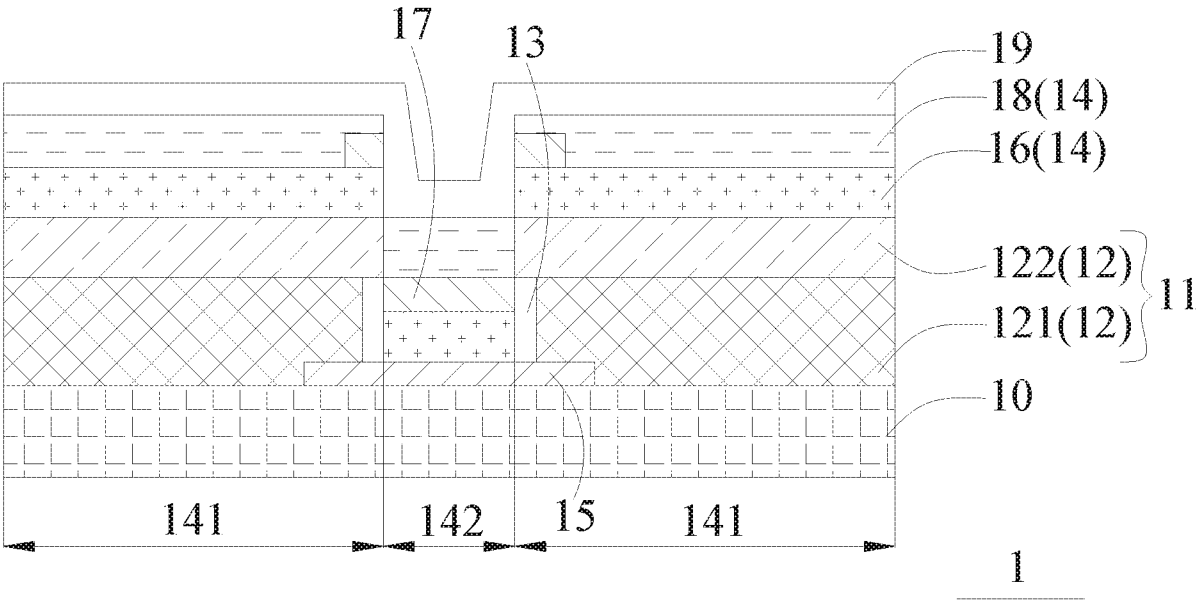


图 3

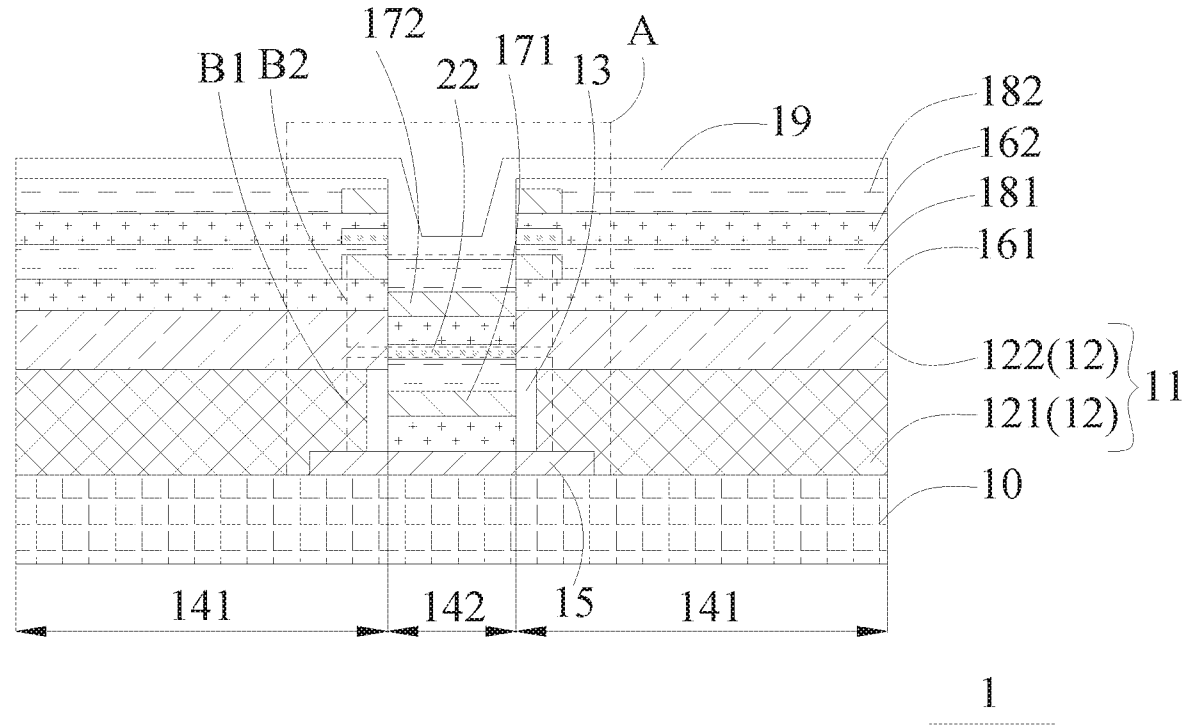


图 4

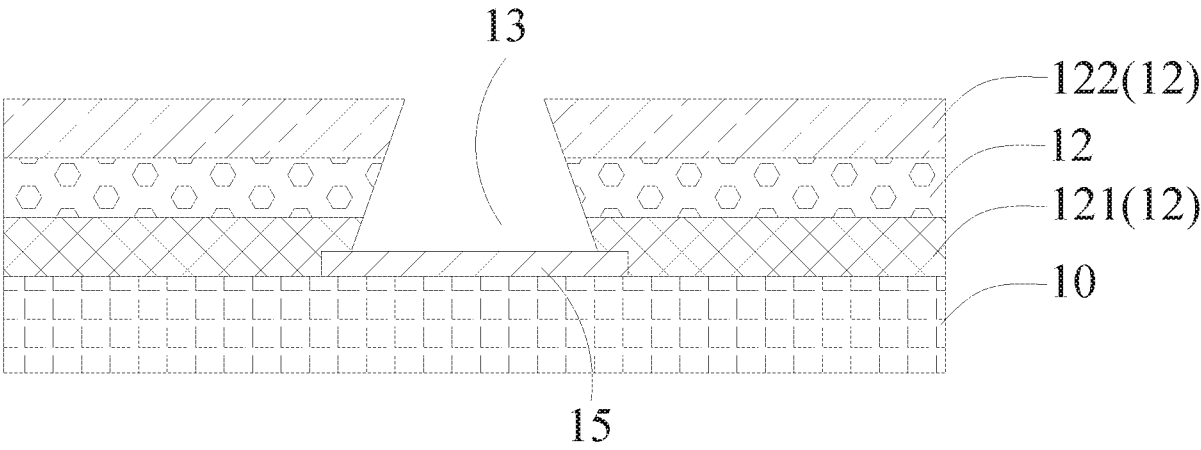


图5

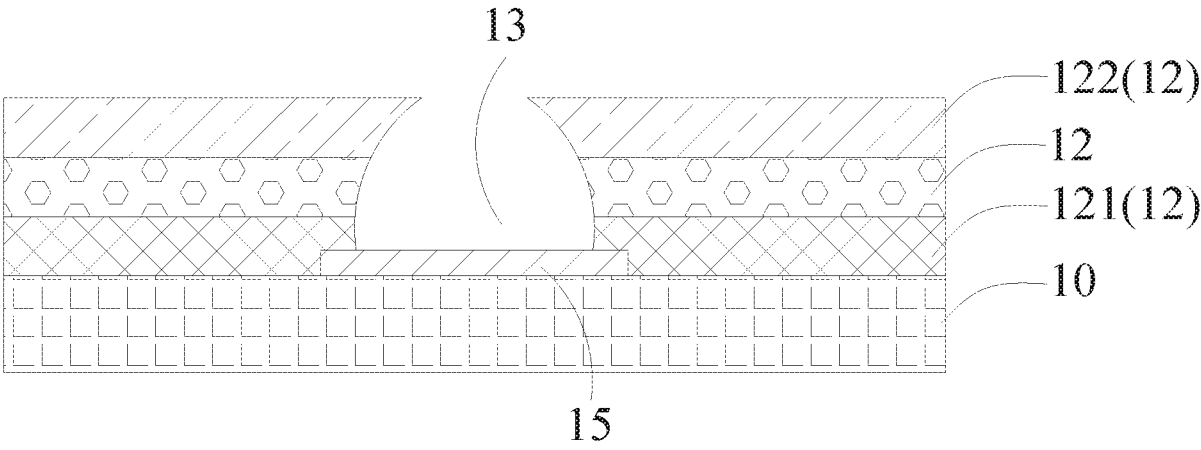


图6

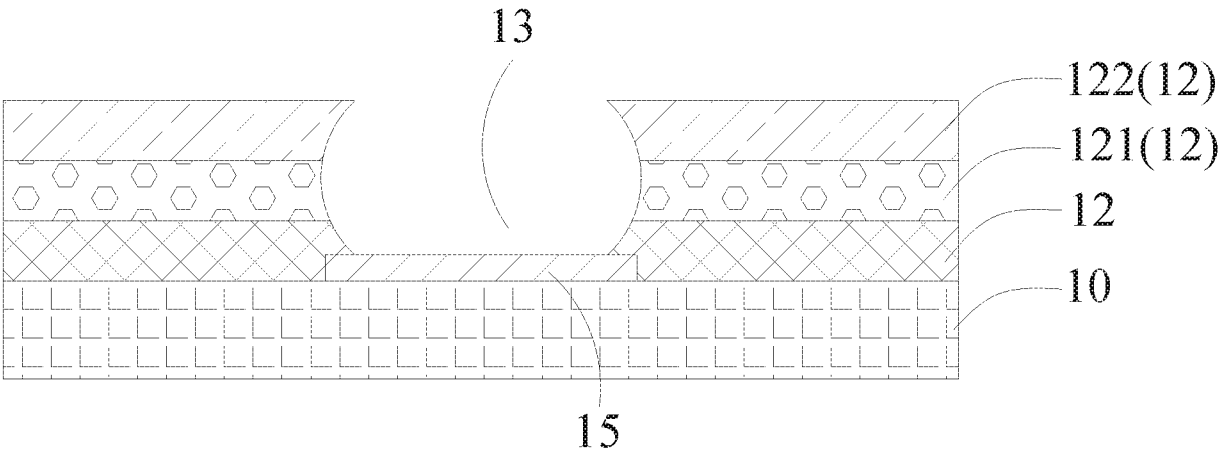


图7

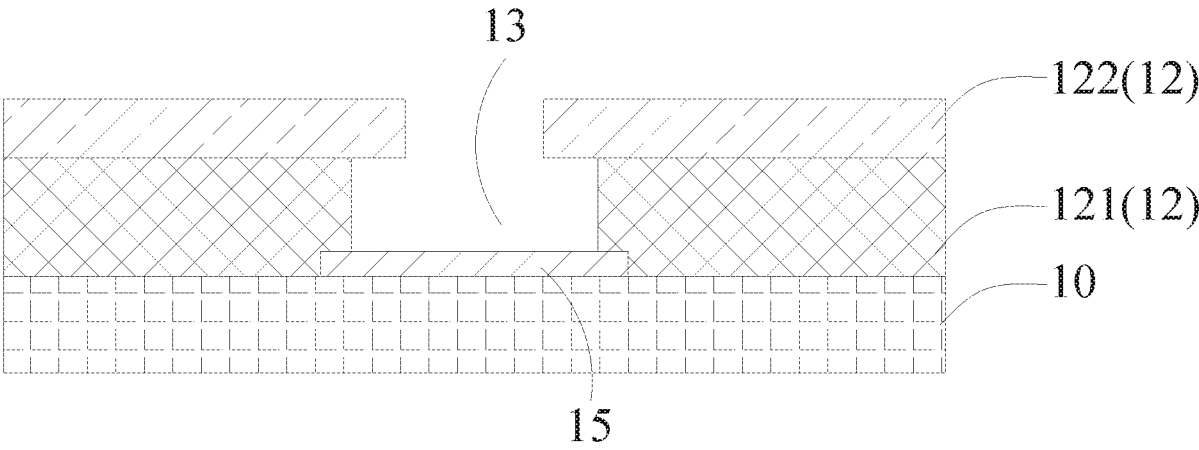


图 8

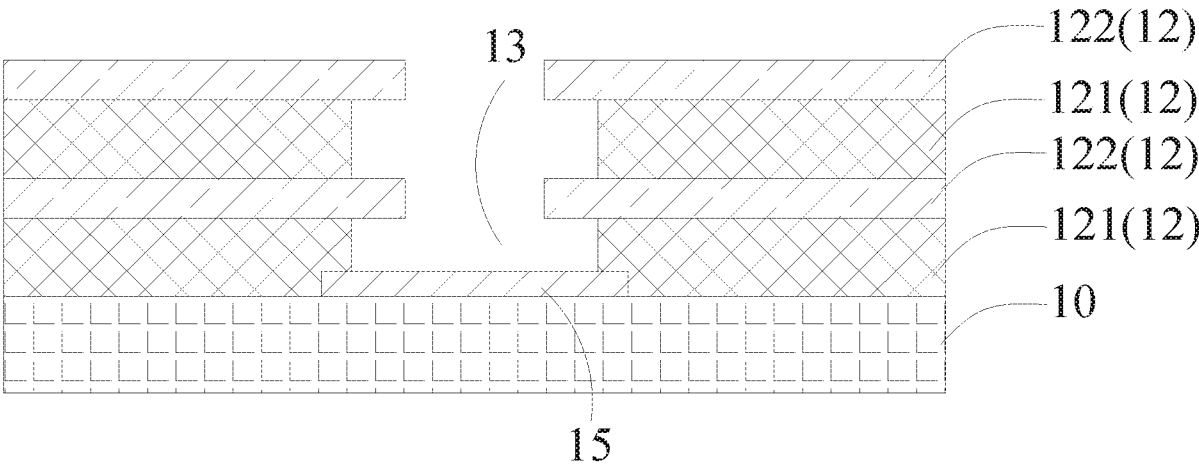


图 9

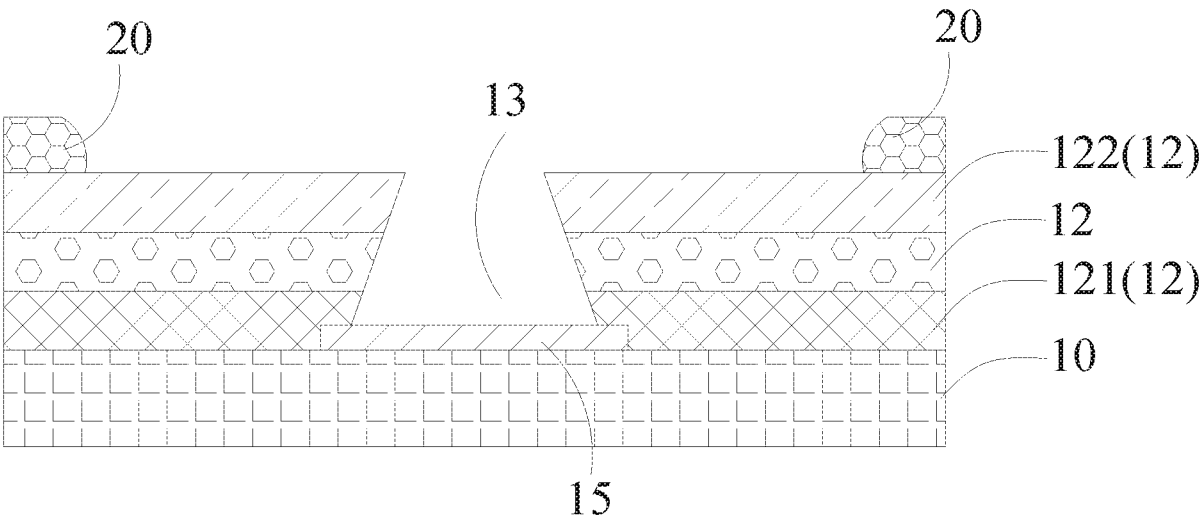


图 10

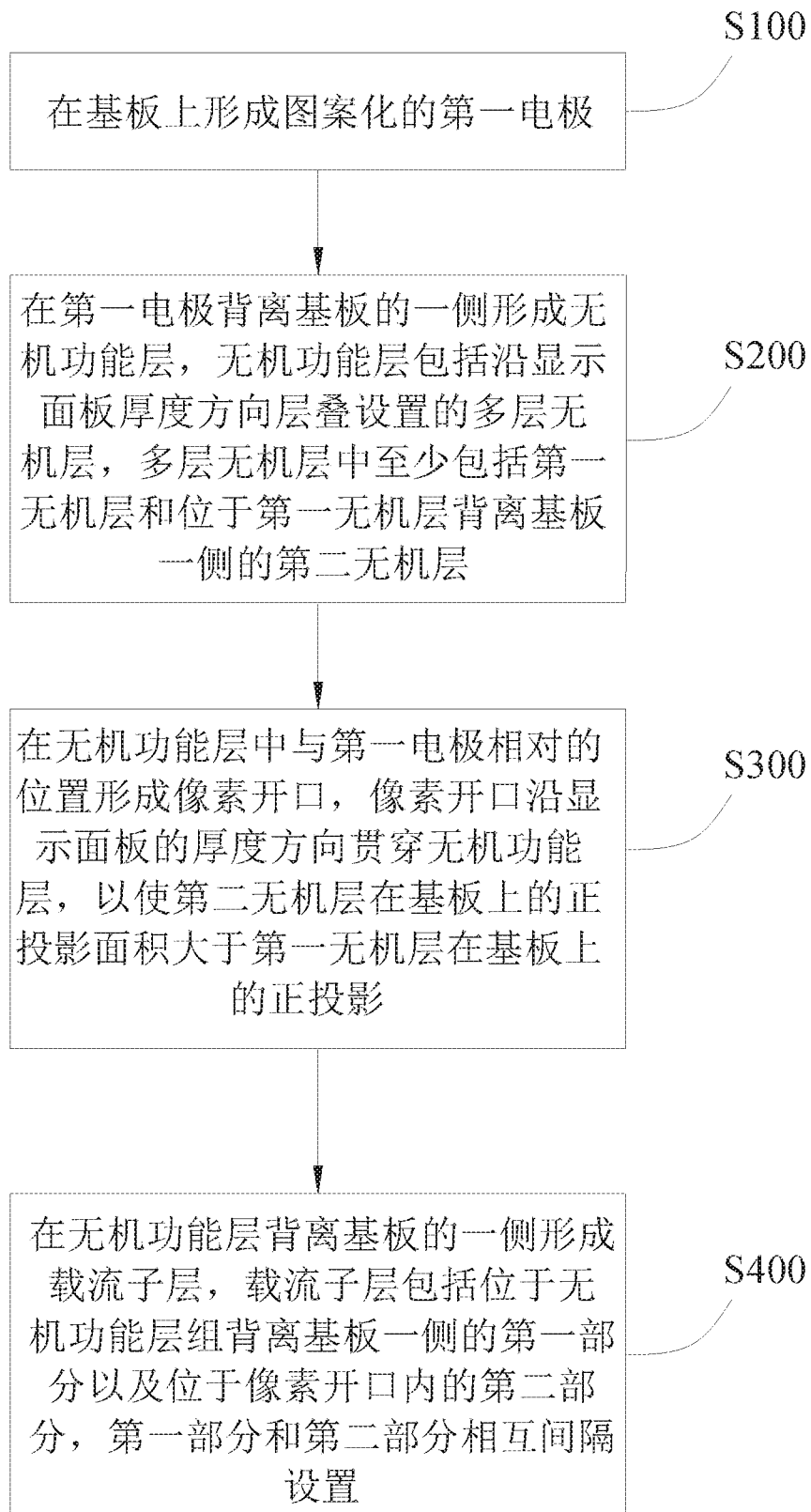


图 11

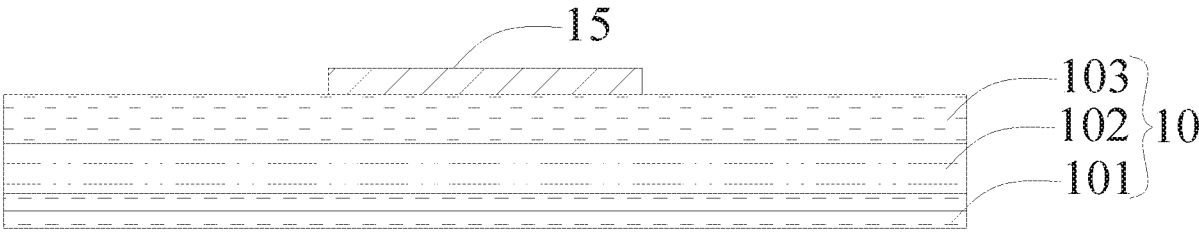


图 12

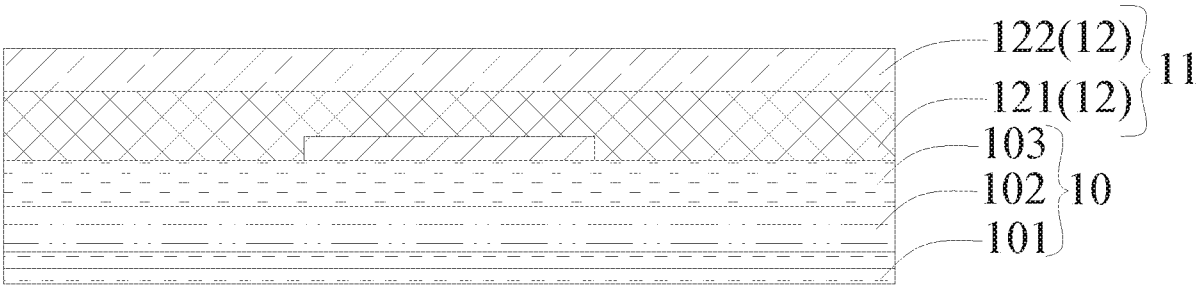


图 13

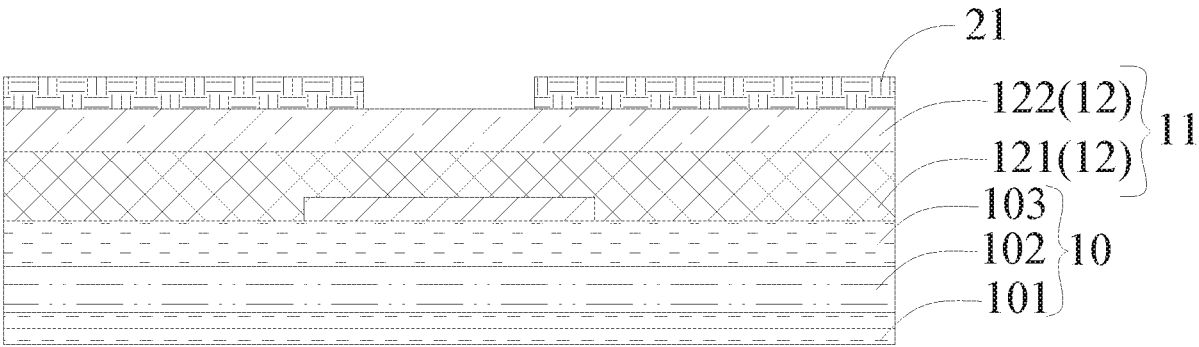


图 14

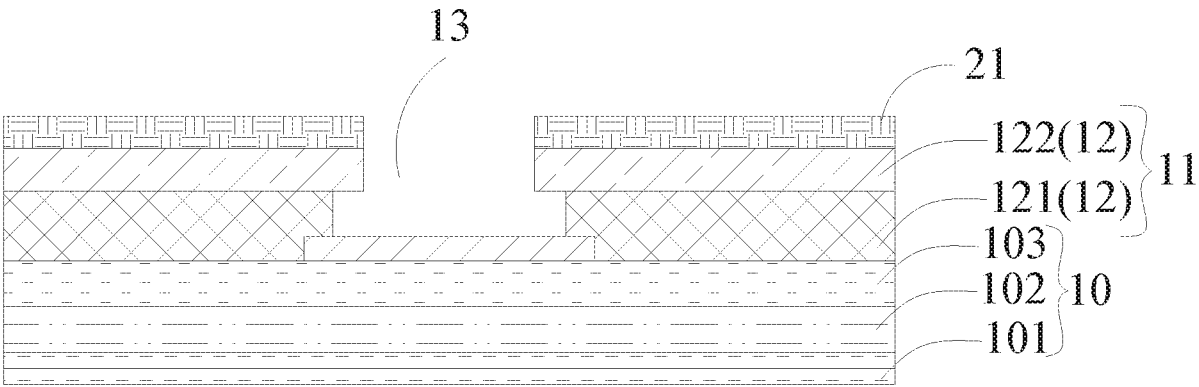


图 15

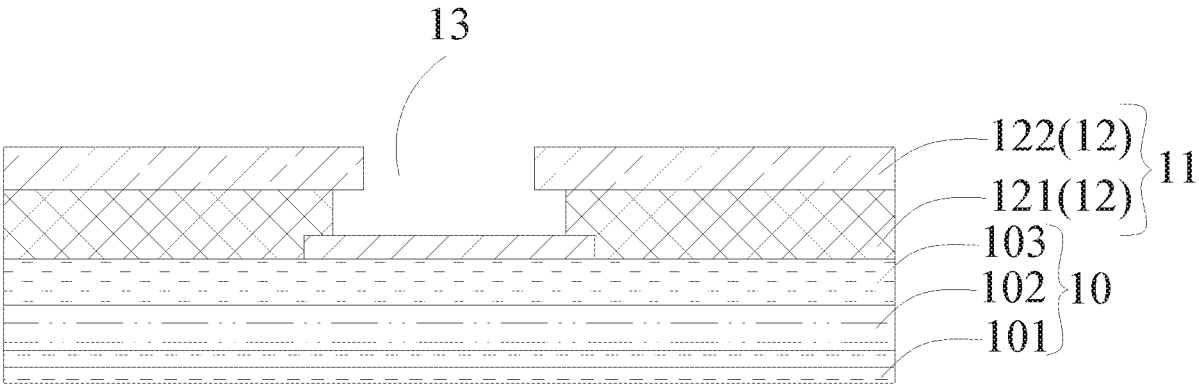


图 16

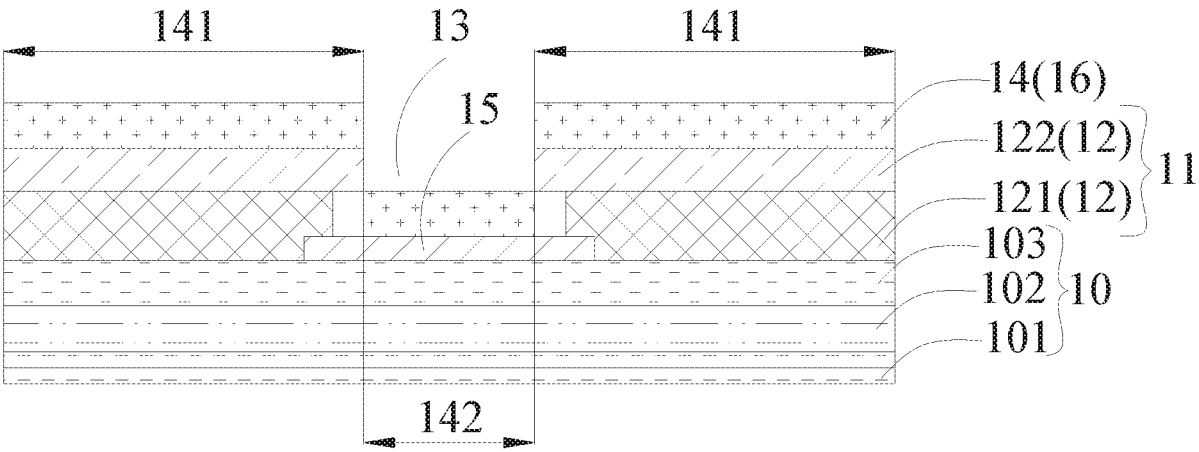


图 17

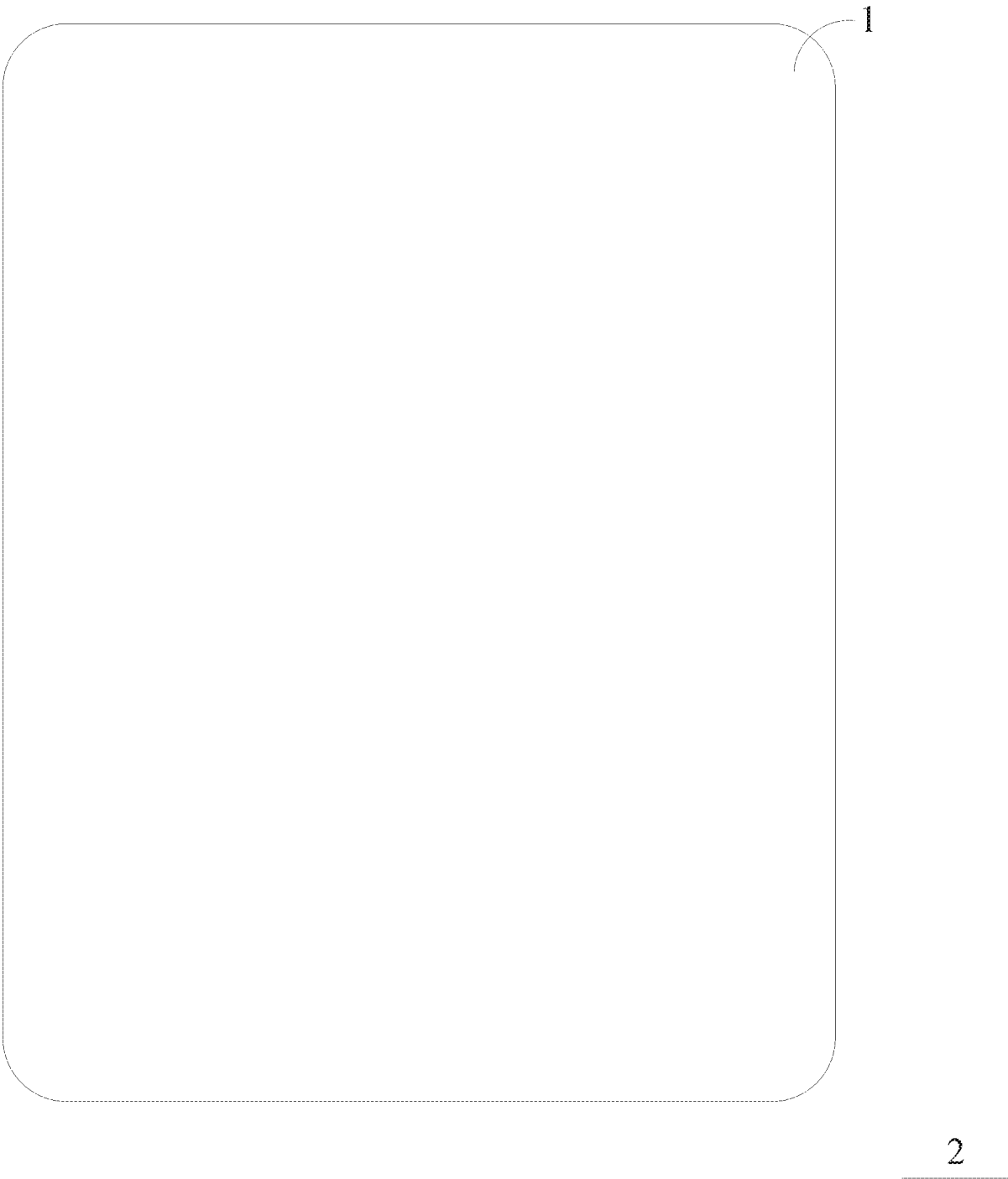


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/128349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K50/14(2023.01)i;H10K59/122(2023.01)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)

IPC: H01L27/32, H10K50/-, H10K59/-, H01L51/-

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)

CNTXT, ENTXTC: 层, 断, LAYER, CUT, H10K50/14/CPC, H10K50/15/CPC, H10K50/16/CPC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109427600 A (INT TECH CO., LTD.) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs 33-81, and figures 1-19	1-4, 6-10
Y	CN 109427600 A (INT TECH CO., LTD.) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs 33-81, and figures 1-19	5
Y	CN 108717942 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 30 October 2018 (2018-10-30) description, paragraphs 53-144, and figures 1-27	5
A	US 2021313407 A1 (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 07 October 2021 (2021-10-07) entire document	1-10
A	US 2021376283 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) entire document	1-10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

11 May 2023

Date of mailing of the international search report

18 May 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/128349

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109427600	A	05 March 2019	TW	201914083	A	01 April 2019
				TWI	678829	B	01 December 2019
				EP	3451405	A1	06 March 2019
				TW	201914077	A	01 April 2019
				TWI	677122	B	11 November 2019
				KR	20190026577	A	13 March 2019
				KR	102130130	B1	06 July 2020
				EP	3451406	A2	06 March 2019
				EP	3451406	A3	22 May 2019
				KR	20190026631	A	13 March 2019
				KR	102130117	B1	06 July 2020
CN	108717942	A	30 October 2018	WO	2019228259	A1	05 December 2019
				US	2020343322	A1	29 October 2020
				US	11545529	B2	03 January 2023
US	2021313407	A1	07 October 2021	None			
US	2021376283	A1	02 December 2021	KR	20210145907	A	03 December 2021
				EP	3920233	A1	08 December 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/128349

A. 主题的分类

H10K50/14(2023.01) i; H10K59/122(2023.01) 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)

IPC: H01L27/32, H10K50/-, H10K59/-, H01L51/-

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))

CNTXT, ENTXTC: 层, 断, LAYER, CUT, H10K50/14/CPC, H10K50/15/CPC, H10K50/16/CPC

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 109427600 A (创王光电股份有限公司) 2019年3月5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第33-81段, 图1-19	1-4, 6-10
Y	CN 109427600 A (创王光电股份有限公司) 2019年3月5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第33-81段, 图1-19	5
Y	CN 108717942 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年10月30日 (2018 - 10 - 30) 说明书第53-144段, 图1-27	5
A	US 2021313407 A1 (WUHAN TIANMA MICRO ELECTRONICS CO LTD) 2021年10月7日 (2021 - 10 - 07) 全文	1-10
A	US 2021376283 A1 (LG DISPLAY CO LTD) 2021年12月2日 (2021 - 12 - 02) 全文	1-10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年5月11日

国际检索报告邮寄日期

2023年5月18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

朱波

电话号码 (+86) 028-62967612

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/128349

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	109427600	A	2019年3月5日	TW	201914083	A	2019年4月1日
				TWI	678829	B	2019年12月1日
				EP	3451405	A1	2019年3月6日
				TW	201914077	A	2019年4月1日
				TWI	677122	B	2019年11月11日
				KR	20190026577	A	2019年3月13日
				KR	102130130	B1	2020年7月6日
				EP	3451406	A2	2019年3月6日
				EP	3451406	A3	2019年5月22日
				KR	20190026631	A	2019年3月13日
				KR	102130117	B1	2020年7月6日
CN	108717942	A	2018年10月30日	WO	2019228259	A1	2019年12月5日
				US	2020343322	A1	2020年10月29日
				US	11545529	B2	2023年1月3日
US	2021313407	A1	2021年10月7日	无			
US	2021376283	A1	2021年12月2日	KR	20210145907	A	2021年12月3日
				EP	3920233	A1	2021年12月8日