

(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
2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/169754 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/089050

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 30 日 (30.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810193576.2 2018年3月9日 (09.03.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 刘长瑜(LIU, Changyu); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132

(CN)。李鹏(LI, Peng); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND PREPARATION METHOD THEREOF, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示面板及其制备方法、显示装置

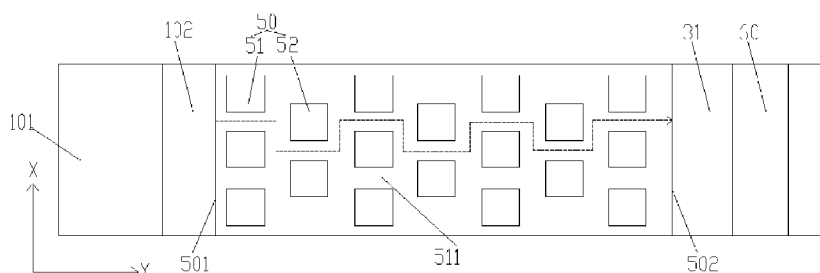


图 3

(57) Abstract: A display panel and a preparation method thereof, and a display device. The display panel comprises: a substrate and a flat layer, an anode layer, a pixel defining layer, a cathode layer, and an encapsulation layer which are stacked on the substrate in sequence. In an edge region of the display panel, the pixel defining layer comprises a retaining wall group disposed on the anode layer. The retaining wall group comprises multiple sub-retaining walls which are provided at intervals, and a first side close to a display region, and a second side far away from the display region. A path is formed at a gap of the multiple sub-retaining walls which are provided at intervals. The length of the path is greater than the distance between the first side and the second side.

(57) 摘要: 显示面板及其制备方法、显示装置, 显示面板包括: 基板以及依次层叠于该基板上的平坦层、阳极层、像素定义层、阴极层和封装层; 在显示面板的边缘区域内, 该像素定义层包括设置在该阳极层上的挡墙组, 该挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙, 该挡墙组包括靠近显示区域的第一侧和远离显示区域的第二侧, 间隔设置的多个该子挡墙的间隙处形成路径, 该路径的长度大于该第一侧到该第二侧的直线距离。

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))。

显示面板及其制备方法、显示装置

本发明要求 2018 年 3 月 9 日递交的发明名称为“显示面板及其制备方法、显示装置”的申请号 2018101935762 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

在目前照明和显示领域中，由于有源矩阵有机发光二极管面板（Organic Light-Emitting Diode, OLED）具有快响应、高色域、高对比度、广视角、低功耗、可折叠、构造简单以及自发光等特点，越来越多的被广泛研究用于开发照明产品以及面板行业中，被视为最具前途的产品之一。

由于 OLED 器件为对水分和氧气极度敏感的元件，目前主要采用等离子体增强型化学气相沉积(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)和喷墨打印(IJP, Inkjet Printer) 两种封装技术使聚合物有机薄膜和无机薄膜交替沉积在 OLED 表面，形成有机层和无机层交替的多层薄膜封装（TFE, Thin Film Encapsulation）结构，来防止水分和氧气对 OLED 的氧化。然而，由于有机层材料在 OLED 表面的流动，往往需要在显示面板边缘区域的平坦层上设计第一挡墙（Dam）和第二挡墙来控制 Ink 的扩散范围，如图 1 所示。然而，第一挡墙和第二挡墙的存在增加了显示面板中非显示区的宽度，降低了显示面板的屏占比。

发明内容

本发明的目的在于提供一种显示面板，控制有机层的扩散速率和范围，减小显示面板的边界面积，提高屏占比。

本发明还提供一种显示面板和显示面板的制备方法。

本发明所述显示面板，包括：基板以及依次层叠于所述基板上的平坦层、阳极层、像素定义层、阴极层和封装层；在显示面板的显示区域外，所述像素定义层包括设置在所述阳极层上的挡墙组，所述挡墙组包括靠近显示面板的显示区域的第一侧、远离显示面板的显示区域的第二侧以及位于所述第一侧和所述第二侧之间的多个间隔设置的子挡墙，多个间隔设置的所述子挡墙的间隙处形成路径，所述路径的长度大于所述第一侧到所述第二侧的直线距离。

其中，所述子挡墙是设置在所述阳极层上的凸起，所述凸起的高度为 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

其中，所述阳极层上设有多个贯穿所述阳极层且间隔设置的阳极孔，所述子挡墙对应设置在所述阳极孔内并凸出所述阳极层，所述子挡墙穿过所述阳极层且连接所述平坦层和所述阴极层。

其中，所述子挡墙包括第一子挡墙和第二子挡墙，所述第一子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列，每两个所述第一子挡墙的间隔是第一间距，所述第二子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列，每两个所述第一子挡墙之间的间隔对应设置有一个所述第二子挡墙，所述第二子挡墙的宽度大于或等于所述第一间距的宽度。

其中，所述子挡墙还包括靠近所述第二侧设置的至少一个第三子挡墙，所述第三子挡墙的宽度大于所述第一子挡墙和所述第二子挡墙的宽度。

其中，所述像素定义层在所述挡墙组远离所述显示面板的显示区域的一侧包括边缘挡墙，所述边缘挡墙与所述挡墙组间隔设置。

其中，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

本发明所述显示面板的制备方法，用于制备上述显示面板，包括：

在基板上形成平坦层；

在所述基板和所述平坦层上形成阳极层；

在所述阳极层和所述平坦层上形成像素定义层，在显示面板的显示区域外的像素定义层包括挡墙组，所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙，所述挡墙组包括靠近显示面板的显示区域的第一侧和远离显示区域的第二侧，多个间隔

设置的所述子挡墙的间隙处形成路径,所述路径的长度大于所述第一侧到所述第二侧的直线距离;

在所述像素定义层和所述挡墙组上形成阴极层;

在所述阴极层上形成封装层。

5 其中,在所述基板和所述平坦层上形成阳极层的步骤包括:

在所述基板和平坦层上涂布金属层,图案化所述金属层形成阳极层,并在显示面板的显示区域外形成贯穿所述阳极层且间隔设置的阳极孔;

在所述阳极层和所述平坦层上形成像素定义层,在显示面板的显示区域外的像素定义层包括挡墙组,所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙的步骤包

10 括:

在所述阳极层和平坦层上涂布像素材料层,图案化所述像素材料层形成像素定义层,其中,在显示面板的显示区域外的像素材料层图案化形成挡墙组,所述挡墙组中的子挡墙对应设置在所述阳极孔内并凸出所述阳极层。

本发明所述显示装置,包括上述显示面板。

15 本发明所述显示面板在显示面板的边缘区域内的平坦层上形成交错间隔排列的子挡墙,增加了有机层材料在显示面板表面的扩散路径,从而控制有机层材料的扩散速率和扩散范围,减少了显示面板边缘的挡墙数目,减少了显示面板的边界面积,提高了显示面板的屏占比。

20 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

25 图1是现有显示面板的显示区域外的平面结构示意图。

图2是本发明所述的显示面板的剖面图。

图3是图2所示显示面板第一种实施例的平面结构示意图。

图4是图2所示显示面板的部分结构示意图。

图5是图2所述显示面板显示区域外阳极孔的分布结构示意图。

图 6 是图 2 所示显示面板第二种实施例的平面结构示意图。

图 7 是图 2 所示显示面板第三种实施例的平面结构示意图。

图 8 是图 2 所示显示面板第四种实施例的平面结构示意图。

图 9 是本发明所述显示面板制备方法的流程图。

5

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 2 和图 3，本发明提供一种显示面板，所述显示面板具体为有源矩阵有机发光二极管面板 (AMOLED, Active Matrix/Organic Light Emitting Diode)，所述显示面板 100 包括显示区域 101 和边缘区域 102，所述边缘区域 102 是指显示面板 100 的显示区域 101 外的区域。所述显示面板 100 包括基板 10 以及依次层叠于所述基板 10 上的平坦层 20、阳极层 31、像素定义层 32、阴极层 33 和封装层 40。在显示面板 100 的显示区域 101 外，所述像素定义层 32 包括设置在所述阳极层 31 上的挡墙组，所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙 50，所述挡墙组包括靠近显示面板 100 显示区域 101 的第一侧 501 和远离显示面板 100 的显示区域 101 的第二侧 502，多个间隔设置的所述子挡墙 50 的间隙处形成路径，所述路径的长度大于所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的直线距离，以延长封装时有机材料流向边缘区域 102 的流通路径，从而有效控制有机材料的扩散速率和扩散范围。其中，所述基板 10 包括由聚酰亚胺 (PI, Polyimide) 制成的柔性基底 11 和层叠于所述柔性基底 11 上的薄膜晶体管层 12。所述挡墙组的第一侧 501 和所述第二侧 502 相对且平行设置，且均垂直于所述显示区域 101 到所述边缘区域 102 的延伸方向。多个所述子挡墙 50 形成的路径不包括所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的直线距离。

本发明所述显示面板在显示区域外的平坦层上形成多个间隔错开排列的子挡墙，多个所述子挡墙的间隙处形成路径，当对显示面板进行封装时，所述封装层中的有机材料从显示区域扩散到边缘区域时，所述有机材料沿所述子挡

墙的间隙形成的路径扩散,相比于传统显示面板中有机层沿直线扩散,本发明所述显示面板中有机层的流通路径的长度增加,能够有效控制有机层的扩散速率和扩散范围,减少扩散到边缘区域最外侧的有机材料的量,减小边缘区域内阻挡有机材料的挡墙的数量,从而减小显示面板边缘区域的面积,提高显示面板的屏占比。

本发明中,所述封装层 40 由第一无机层 41、覆盖所述第一无机层 41 的有机层 42 和位于所述有机层 42 上的第二无机层 43 组成。通常,所述封装层由无机层、有机层和无机层交错堆叠形成,可以为 3 层或 5 层。其中,所述无机层是用 SiO_x 、 SiN_x 或者其它无机材料的组合,所述有机层是利用喷墨打印 (IJP, Inject Printer) 技术在两层无机层之间均匀涂布一种可以阻隔水气的熔融状材料 (以下简称 Ink) 而形成,能够使显示面板的表面平坦化且增加显示面板的弯折性。所述封装层 40 层叠于所述阴极层 33 上,用于封装显示面板防止所述显示面板受到水分和氧气的侵蚀。

一并参阅图 4,所述子挡墙 50 是设置在所述阳极层 31 上的凸起,所述凸起的高度为 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$,用于控制 Ink 的扩散速率和扩散范围。其中,所述子挡墙 50 包括第一子挡墙 51 和第二子挡墙 52。所述第一子挡墙 51 沿垂直于所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的延伸方向间隔排列,每两个所述第一子挡墙 51 的间隔是第一间距 511,所述第二子挡墙 52 沿垂直于所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的延伸方向间隔排列,每两个所述第一子挡墙 51 之间的间隔对应设置有一个所述第二子挡墙 52,所述第二子挡墙 52 的宽度大于或等于所述第一间距 511 的宽度。具体的,沿垂直于所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的方向上,多个第一子挡墙 51 形成多个第一子挡墙组,多个所述第二子挡墙 52 形成多个第二子挡墙组;沿所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的延伸方向上,多个所述第一子挡墙组和多个所述第二子挡墙组间隔设置。

一并参阅图 5,所述阳极层 31 上开设有多个贯穿所述阳极层 31 且间隔设置的阳极孔 311,所述子挡墙 50 对应设置于所述阳极孔 311 内并凸出所述阳极层 31,所述子挡墙 50 穿过所述阳极层 31 且连接所述平坦层 20 和所述阴极层 33。在所述显示面板 100 的显示区域 101 外,所述阳极孔 311 包括第一阳极孔 312 和第二阳极孔 313。多个所述第一阳极孔 312 沿图示 Y 轴方向上间隔排列,每两个所述第一阳极孔 312 之间的间隙 3121 对应设置有一个所述第二

阳极孔 313, 所述第二阳极孔 313 的宽度大于或等于所述间隙 3122 的宽度。本发明中, 将沿图示 Y 轴方向上第一阳极孔 312 和第二阳极孔 313 的宽度定义为 X1, 第一阳极孔 312 和第二阳极孔 313 之间间隔的宽度定义为 X2; 将沿图示 X 轴方向上, 第一阳极孔 312 的宽度定义为 Y1, 相邻两个第一阳极孔 312 之间间隔的宽度定义为 Y2, 相邻两个第二阳极孔 313 之间间隔的宽度定义为 Y3, 第二阳极孔 313 的宽度定义为 Y4, 第一阳极孔 312 与第二阳极孔 313 沿 X 轴方向的错位宽度定义为 Y5, 其中, $Y2=\alpha Y1$, $Y3=\beta Y4$, $Y5=\gamma Y4$, $X2=\delta X1$, 且 α 、 β 、 γ 、 $\delta=0.1\sim 0.3$, 则有 $Y2<Y4$, $Y3<Y1$, $Y2+2Y1=Y4+2(Y3+Y5)$, 可得 $Y4=[(2\beta+2\gamma+1)/(\alpha+2)]Y1$, 则可以确定本发明中所述阳极层 31 上阳极孔组 311 的两种孔密度系数值, 分别为 $Y2/(Y1+Y2)$ 和 $Y3/(Y4+Y3)$ 。

具体的, 子挡墙 50 与阳极孔 311 一一对应, 第一子挡墙 51 位于第一阳极孔 312 内, 第二子挡墙 52 位于第二阳极孔 313 内, 当阳极孔 311 的尺寸发生变化时, 子挡墙 50 的尺寸也会相应发生变化时, 多个间隔设置的子挡墙 50 的间隙处形成的路径就会不同, 对有机材料的扩散速率和扩散范围的控制程度也就不同。复参图 3, 在本发明第一种实施例中, 第一子挡墙 51 和第二子挡墙 52 的大小相同, 也就是说, 所述第一阳极孔 312 与所述第二阳极孔 313 的尺寸相同。从图 3 中可以看出, Ink 从一组第一子挡墙组中两个所述第一子挡墙 51 的第一间距 511 中流向与一组第二子挡墙组中两个所述第二子挡墙 52 的间隙, 再流向另外一组第一子挡墙组的第一间距 511 中, 与图 1 相比, Ink 的扩散路径明显增长, 且随着 Ink 从第一侧 501 向第二侧 502 的不断扩散, Ink 的扩散速率逐渐减小。在显示面板 100 的显示区域 101 外, 所述像素定义层 32 在所述挡墙组远离显示面板 100 的显示区域 101 的一侧包括边缘挡墙 60, 所述边缘挡墙 60 与所述挡墙组间隔设置, 限制从所述挡墙组流出的 Ink 的扩散范围, 减少了传统显示面板边缘处挡墙的数目, 进而减少了边缘区域 102 的面积, 提高了屏占比。其中, 所述边缘挡墙 60 穿过所述阳极层 31 且连接所述平坦层 20 和封装层 40。本实施例中, Ink 在挡墙组中沿 Y 轴方向的一种扩散路径如图 3 的虚线所示。

如图 6 所示, 在本发明第二种实施例中, 与第一种实施例不同之处在于, 第一子挡墙 51 的尺寸小于第二子挡墙 52 的尺寸, 也就是说, 第一阳极孔 312 的尺寸小于所述第二阳极孔 313 的尺寸。同样的, Ink 在间隔设置的子挡墙 50

形成的路径中流通，与图 1 相比，Ink 的扩散路径明显增长，能够有效地控制有机层 42 的扩散速率，在显示面板 100 的显示区域 101 外，所述像素定义层 32 在所述挡墙组远离显示面板 100 的显示区域 101 的一侧的边缘挡墙 60 限制了从所述挡墙组流出的 Ink 的扩散范围，减少了传统显示面板边缘处挡墙的数目，从而减少了边缘区域 102 的面积，提高了显示面板的屏占比。本实施例中，Ink 在挡墙组中沿 Y 轴方向的一种扩散路径如图 6 的虚线所示。

在本发明的其他实施例中，与上述两种实施例不同之处在于，所述子挡墙 50 包括至少一个第三子挡墙 53，所述第三子挡墙 53 穿过所述阳极层 31 连接所述平坦层 20 和所述阴极层 33，垂直于所述第一侧 501 到第二侧的延伸方向上，所述第三子挡墙 53 的宽度大于所述第一子挡墙 51 和第二子挡墙 52 的宽度。也就是说，所述阳极孔 311 包括至少一个第三阳极孔，沿图示 X 轴方向上，所述第三阳极孔的宽度大于所述第一阳极孔 312 和第二阳极孔 313 的宽度。

如图 7 所示，在本发明的第三种实施例中，所述子挡墙 50 包括一个第三子挡墙 53，所述第三子挡墙 53 为一整条挡墙，完全挡住从所述第一子挡墙 51 和所述第二子挡墙 52 中流出的 Ink，直接完全省去了传统显示面板边缘区域内的边缘挡墙，大大减少了边缘区域 102 的面积，显示屏占比进一步提高。本实施方式中，Ink 在挡墙组中沿 Y 轴方向的一种扩散路径如图 7 的虚线所示。

如图 8 所示，在本发明的第四种实施例中，所述子挡墙 50 包括多个第三子挡墙 53，沿垂直于所述第一侧 501 到所述第二侧的延伸 52 方向上，多个所述第三子挡墙 53 间隔排列，每一所述第三子挡墙 53 的宽度等于三个所述第一子挡墙 51 的宽度和两个所述第一间隔 511 的宽度之和。多个所述第三子挡墙 53 的设置进一步阻挡了从所述第一子挡墙 51 和所述第二子挡墙 52 中流出的 Ink，使得 Ink 的流通过程进一步增加，更有利于控制 Ink 的扩散速率和扩散范围，且多个所述第三子挡墙的设置有利于提高显示面板的显示柔性，减小显示面板的弯曲半径。

具体的，所述挡墙组中的每一所述子挡墙 50 与所述像素定义层 32 同一工艺形成。可以理解的是，所述像素定义层 32 上还层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层 32 同一工艺形成，所述第二部分与所述间隔层同一工艺形成。在

形成像素定义层和/或间隔层的同时形成每一所述子挡墙节省了显示面板的制造成本，提高了产品的竞争力。

如图 7 所示，本发明还提供一种显示面板的制备方法，用于制备上述显示面板，包括：

5 步骤 S1，在基板 10 上形成平坦层 20。所述基板 10 包括由聚酰亚胺（PI，Polyimide）制成的柔性基底 11 和层叠于所述柔性基底 11 上的薄膜晶体管层 12。

10 步骤 S2，在所述基板 10 和所述平坦层 20 上形成阳极层 31。具体的，在所述基板 10 和平坦层 20 上涂布金属层，图案化所述金属层形成阳极层 31，并在显示面板 100 的显示区域 101 外形成贯穿所述阳极层 31 且间隔设置的阳极孔 311。所述图案化工艺包括涂布、光罩、蚀刻和显影等技术。

15 步骤 S3，在所述阳极层 31 和所述平坦层 20 上形成像素定义层 32。在显示面板 100 的显示区域 101 外的像素定义层 32 包括挡墙组，所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙 50，所述挡墙组包括靠近显示面板 100 的显示区域 101 的第一侧 501 和远离显示区域 101 的第二侧 502，多个间隔设置的所述子挡墙 50 的间隙处形成路径，所述路径的长度大于所述第一侧 501 到所述第二侧 502 的直线距离。具体的，在所述阳极层 31 和所述平坦层 20 上涂布像素材料层，图案化所述像素材料层以形成像素定义层 32，其中，在显示面板 100 的显示区域 101 外的像素材料层图案化形成挡墙组，所述挡墙组中的子挡墙 50 对应
20 设置在所述阳极孔 311 内并凸出所述阳极层 31。

 步骤 S4，在所述像素定义层 32 和所述挡墙组上形成阴极层 33。具体的，在所述像素定义层 32 和每一所述子挡墙 50 的表面上涂布金属层以形成阴极层 33。

25 步骤 S5，在所述阴极层 33 上形成封装层 40。本实施例中，所述封装层 40 由第一无机层 41、覆盖所述第一无机层 41 的有机层 42 和位于所述有机层 42 上的第二无机层 43 组成。所述封装层 40 层叠于所述阴极层 33 上，用于封装所述显示面板防止所述显示面板受到水分和氧气的侵蚀。

 本发明还提供一种显示面板的制备方法，与上述显示面板的制备方法不同之处在于，在所述阳极层 31 和所述平坦层 20 上形成像素定义层 32 的步骤中，

具体包括：在所述阳极层 31 和所述平坦层 20 上涂布像素材料层，图案化所述像素材料层以形成像素定义层 32 和位于每一所述阳极孔 311 内的每一所述子挡墙 50 的第一部分，再在所述像素定义层 32 和每一所述子挡墙 50 的第一部分上涂布阻隔材料层，图案化所述阻隔材料层以形成阻隔层和层叠于所述子挡墙 50 的第一部分上每一子挡墙 50 的第二部分。本方法通过形成像素定义层 31 和阻隔层的同时形成每一所述子挡墙 50，不需要增加额外工艺，不增加制作成本。其中，图案化所述像素材料层 32 和阻隔材料层以形成每一所述子挡墙 50 的第一部分和第二部分采用蚀刻的方式。

本发明还提供一种显示装置，所述显示装置包括上述显示面板。

10 本发明所述显示面板的制备方法通过在边缘区域的阳极层上开设阳极孔，在阳极孔的大小、位置以及密度等方面进行优化，在阳极孔上交错排布的子挡墙来控制封装层中有机层材料的扩散速率和扩散范围，减少了边缘区域挡墙的数目，从而减少了显示面板边缘区域的面积，提高了显示面板的屏占比。

15 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种显示面板，其特征在于，包括：基板以及依次层叠于所述基板上的平坦层、阳极层、像素定义层、阴极层和封装层；在显示面板的显示区域外，
5 所述像素定义层包括设置在所述阳极层上的挡墙组，所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙，所述挡墙组包括靠近显示面板的显示区域的第一侧和远离显示区域的第二侧，多个间隔设置的所述子挡墙的间隙处形成路径，所述路径的长度大于所述第一侧到所述第二侧的直线距离。

2、如权利要求 1 所述的显示面板，其特征在于，所述子挡墙是设置在所
10 述阳极层上的凸起，所述凸起的高度为 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

3、如权利要求 2 所述的显示面板，其特征在于，所述阳极层上设有多个贯穿所述阳极层且间隔设置的阳极孔，所述子挡墙对应设置在所述阳极孔内并凸出所述阳极层，所述子挡墙穿过所述阳极层且连接所述平坦层和所述阴极层。

15 4、如权利要求 1 所述的显示面板，其特征在于，所述子挡墙包括第一子挡墙和第二子挡墙，所述第一子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列，每两个所述第一子挡墙的间隔是第一间距，所述第二子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列，每两个所述第一子挡墙之间的间隔对应设置有一个所述第二子挡墙，所述第二子挡墙的宽度大于或等
20 于所述第一间距的宽度。

5、如权利要求 4 所述的显示面板，其特征在于，所述子挡墙还包括靠近所述第二侧设置的至少一个第三子挡墙，所述第三子挡墙的宽度大于所述第一子挡墙和所述第二子挡墙的宽度之和。

6、如权利要求 4 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层在所述
25 挡墙组远离所述显示面板的显示区域的一侧包括边缘挡墙，所述边缘挡墙与所述挡墙组间隔设置。

7、如权利要求 1 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同

层设置。

8、如权利要求 2 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

9、如权利要求 3 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

10、如权利要求 4 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

11、如权利要求 5 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

12、如权利要求 6 所述的显示面板，其特征在于，所述像素定义层上层叠有间隔层，每一所述子挡墙包括第一部分和层叠于所述第一部分上的第二部分，所述第一部分与所述像素定义层同层设置，所述第二部分与所述间隔层同层设置。

13、一种显示面板的制备方法，其特征在于，包括：

在基板上形成平坦层；

在所述基板和所述平坦层上形成阳极层；

在所述阳极层和所述平坦层上形成像素定义层，在显示面板的显示区域外的像素定义层包括挡墙组，所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙，所述挡墙组包括靠近显示面板的显示区域的第一侧和远离显示区域的第二侧，多个间隔设置的所述子挡墙的间隙处形成路径，所述路径的长度大于所述第一侧到所述第二侧的直线距离；

在所述像素定义层和所述挡墙组上形成阴极层;

在所述阴极层上形成封装层。

14、如权利要求 13 所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在所述基板和所述平坦层上形成阳极层的步骤包括:

5 在所述基板和平坦层上涂布金属层,图案化所述金属层形成阳极层,并在显示面板的显示区域外形成贯穿所述阳极层且间隔设置的阳极孔;

在所述阳极层和所述平坦层上形成像素定义层,在显示面板的显示区域外的像素定义层包括挡墙组,所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙的步骤包括:

10 在所述阳极层和所述平坦层上涂布像素材料层,图案化所述像素材料层形成像素定义层,其中,在显示面板的显示区域外的像素材料层图案化形成挡墙组,所述挡墙组的子挡墙对应设置在所述阳极孔内并凸出所述阳极层。

15 15、一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 所述的显示面板,所述显示面板包括基板以及依次层叠于所述基板上的平坦层、阳极层、像素定义层、阴极层和封装层;在显示面板的显示区域外,所述像素定义层包括设置在所述阳极层上的挡墙组,所述挡墙组包括多个间隔设置的子挡墙,所述挡墙组包括靠近显示面板的显示区域的第一侧和远离显示区域的第二侧,多个间隔设置的所述子挡墙的间隙处形成路径,所述路径的长度大于所述第一侧到所述第二侧的直线距离。

20 16、如权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于,所述子挡墙是设置在所述阳极层上的凸起,所述凸起的高度为 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

25 17、如权利要求 16 所述的显示装置,其特征在于,所述阳极层上设有多个贯穿所述阳极层且间隔设置的阳极孔,所述子挡墙对应设置在所述阳极孔内并凸出所述阳极层,所述子挡墙穿过所述阳极层且连接所述平坦层和所述阴极层。

18、如权利要求 15 所述的显示装置,其特征在于,所述子挡墙包括第一子挡墙和第二子挡墙,所述第一子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列,每两个所述第一子挡墙的间隔是第一间距,所述第二子挡墙沿垂直于所述第一侧到所述第二侧的延伸方向间隔排列,每两个所述第一子挡

墙之间的间隔对应设置有一个所述第二子挡墙,所述第二子挡墙的宽度大于或等于所述第一间距的宽度。

19、如权利要求 18 所述的显示装置,其特征在于,所述子挡墙还包括靠近所述第二侧设置的至少一个第三子挡墙,所述第三子挡墙的宽度大于所述第一子挡墙和所述第二子挡墙的宽度之和。

20、如权利要求 18 所述的显示装置,其特征在于,所述像素定义层在所述挡墙组远离所述显示面板的显示区域的一侧包括边缘挡墙,所述边缘挡墙与所述挡墙组间隔设置。

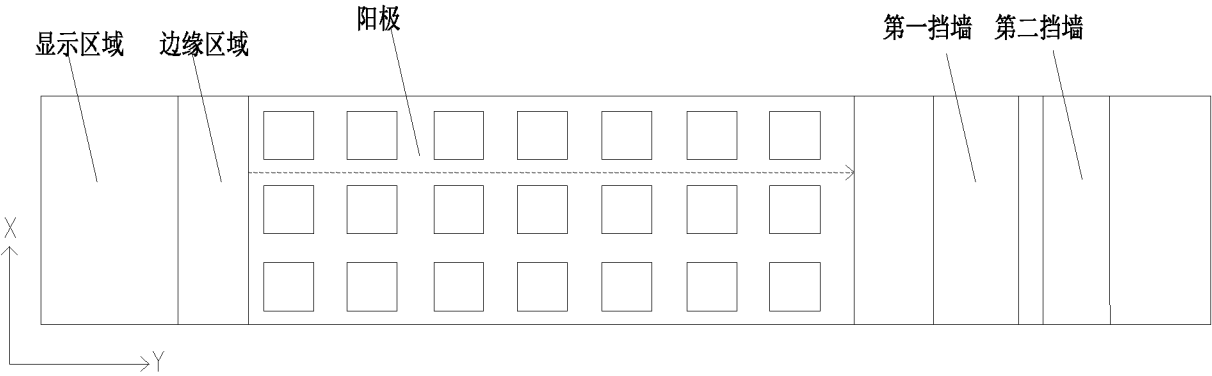


图 1

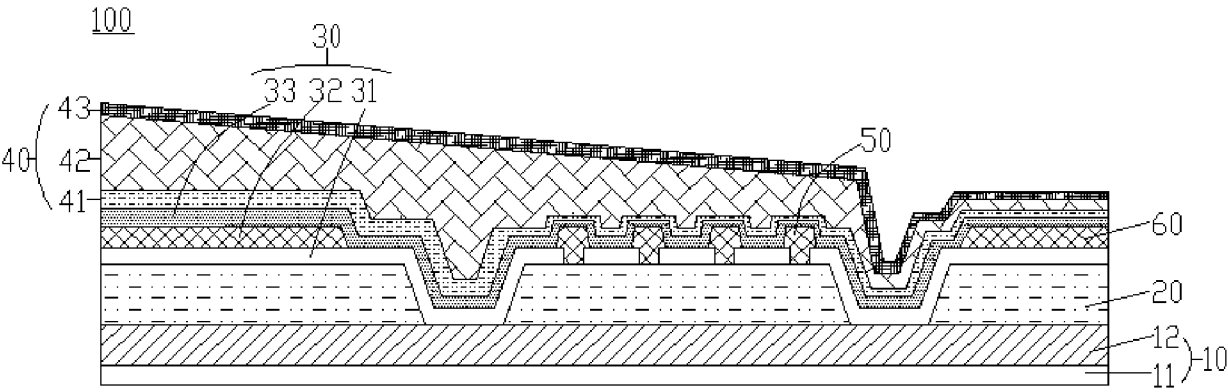


图 2

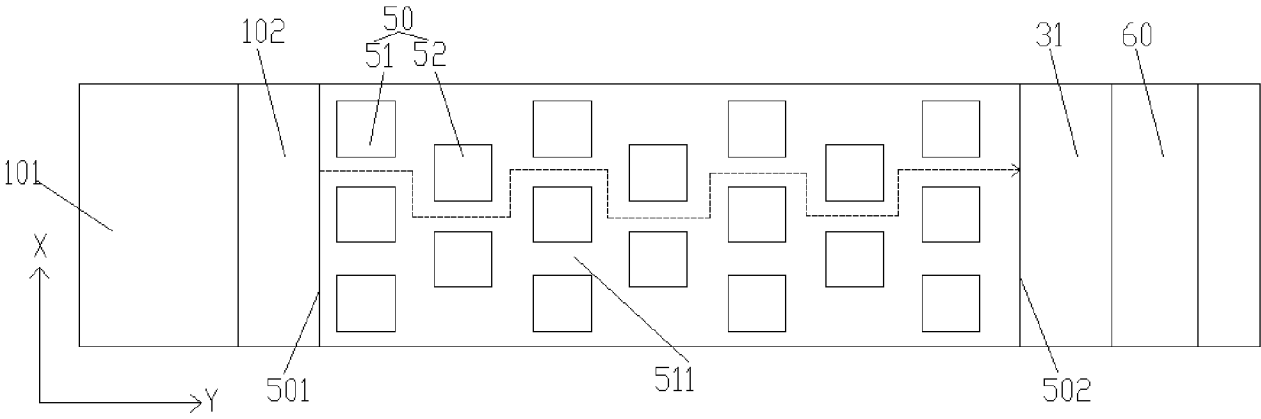


图 3

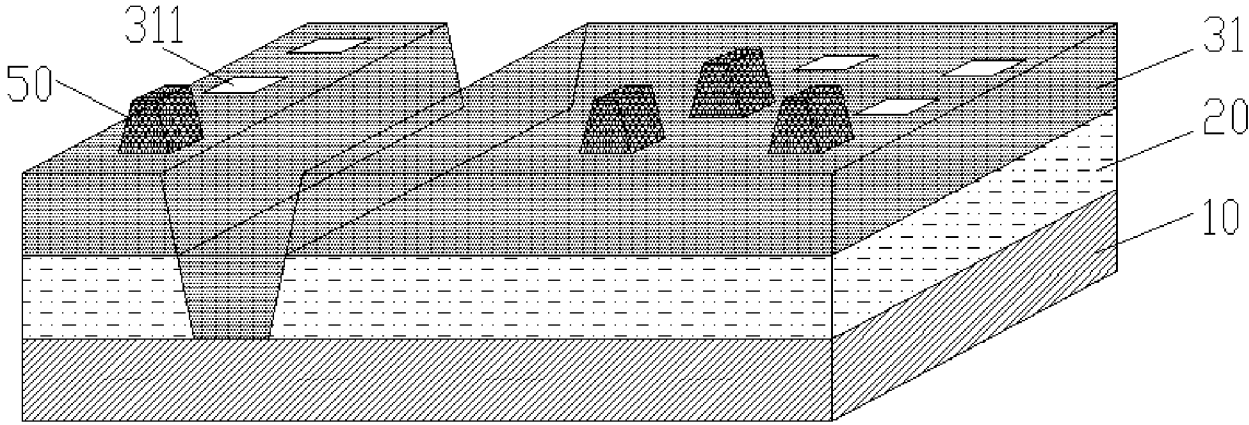


图 4

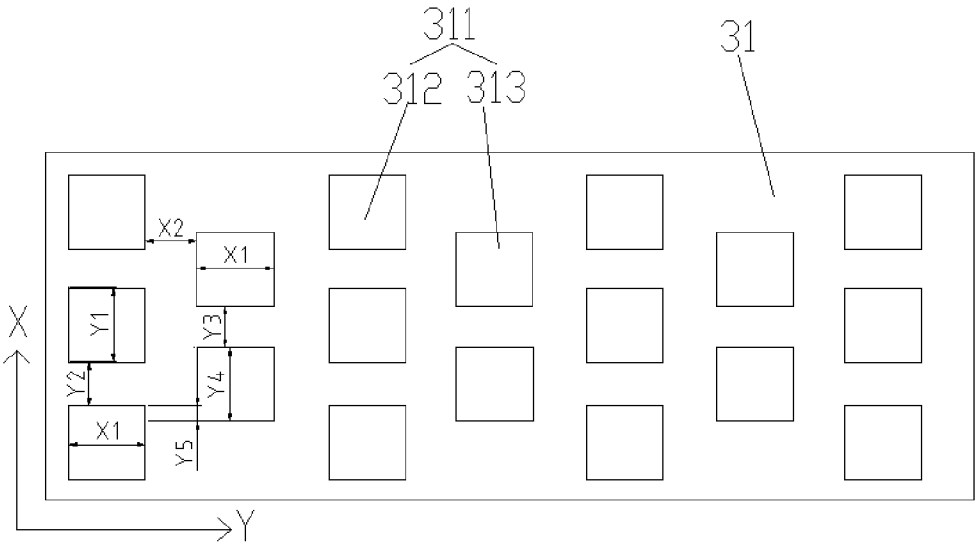


图 5

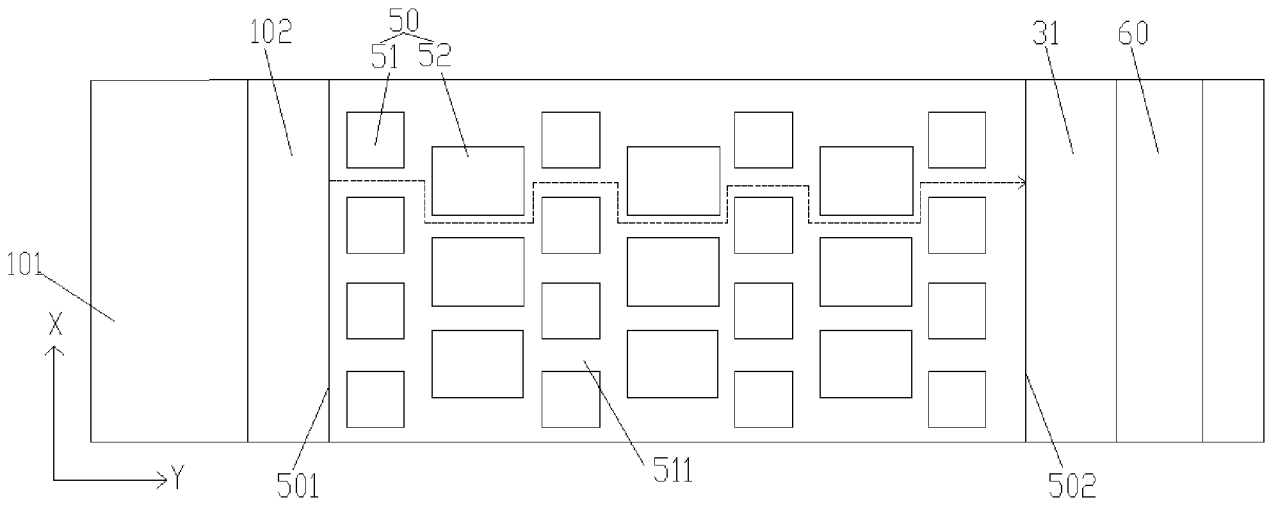


图 6

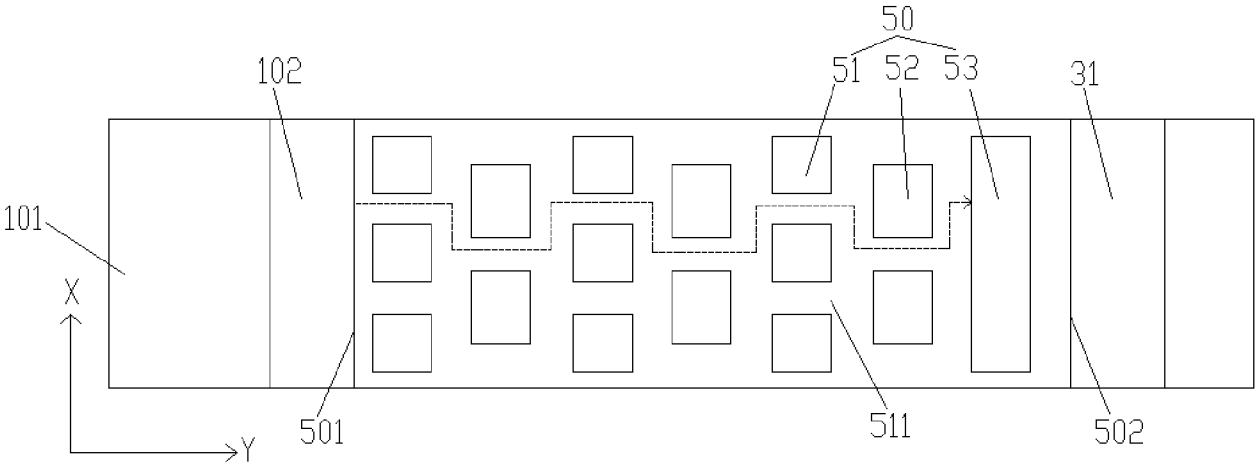


图 7

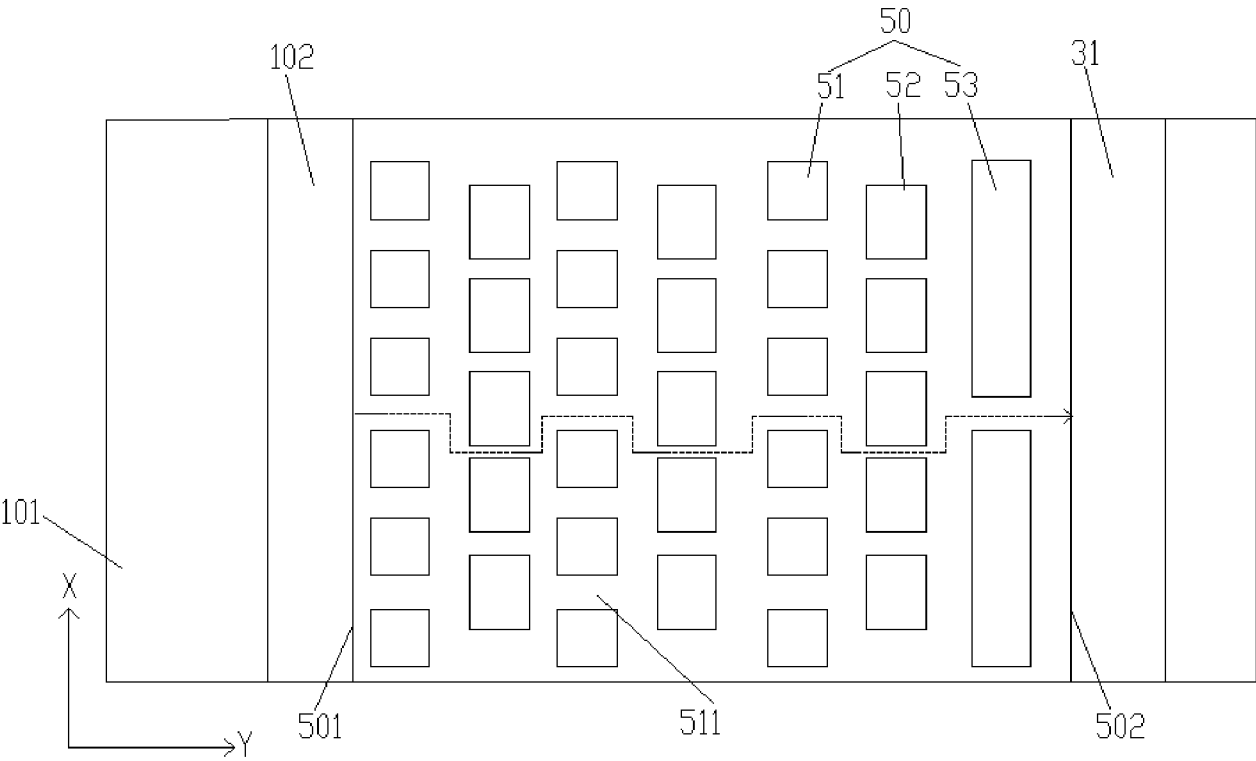


图 8

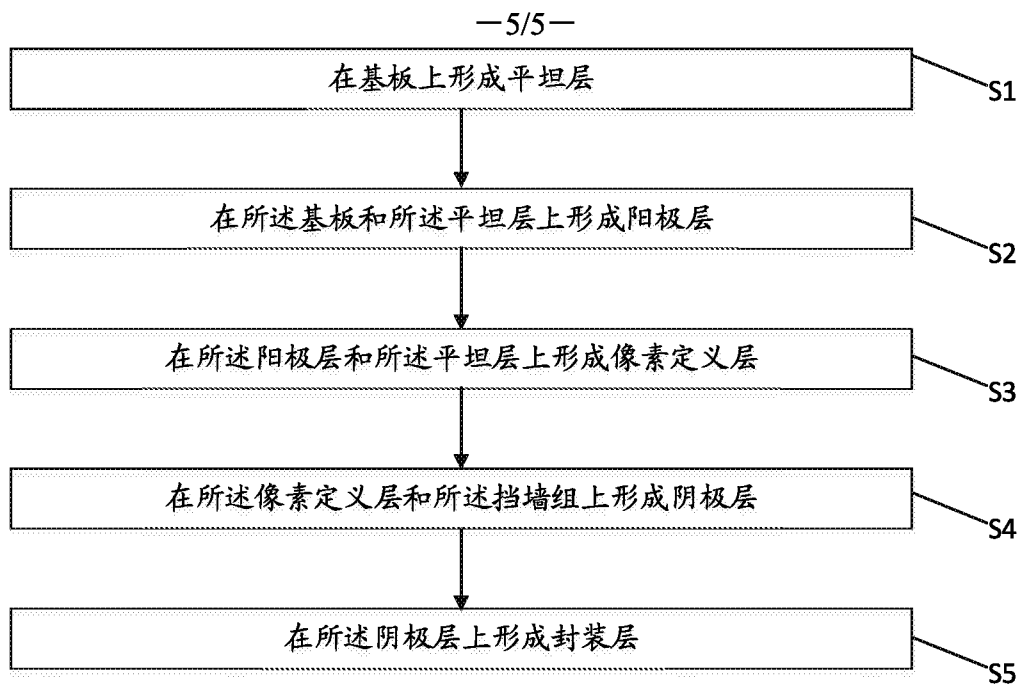


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/089050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

H01L27 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)

CNABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; CNKI: 华星光电, 封装, 像素界定, 像素限定, 像素定义, 堤, 坝, 挡墙, 显示面板, 显示基板, 阴极, 阳极, 发光, packag+, OEL, OLED, anode, bank, pixel defin+, encapsulat+, display, PDL, organic, dam, cathode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106450038 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs [0047]-[0066], and figures 9-21	1, 2, 4, 13, 15, 16, 18
A	CN 106450038 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	3, 5-12, 14, 17, 19, 20
A	CN 106409869 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-20
A	US 2012175617 A1 (KIM, B. J. ET AL.) 12 July 2012 (2012-07-12) entire document	1-20
A	CN 107046105 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 15 August 2017 (2017-08-15) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 2018

Date of mailing of the international search report

15 November 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/089050

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106450038	A	22 February 2017	None			
CN	106409869	A	15 February 2017	US	9954200	B2	24 April 2018
				KR	20170015629	A	09 February 2017
				KR	101763616	B1	02 August 2017
				US	2017033312	A1	02 February 2017
				KR	20170090382	A	07 August 2017
US	2012175617	A1	12 July 2012	US	8633054	B2	21 January 2014
				KR	101820365	B1	22 January 2018
				KR	20120080473	A	17 July 2012
CN	107046105	A	15 August 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/089050

A. 主题的分类

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

H01L27 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))

CNABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;CNKI; 华星光电, 封装, 像素界定, 像素限定, 像素定义, 堤, 坝, 挡墙, 显示面板, 显示基板, 阴极, 阳极, 发光, packag+, OEL, OLED, anode, bank, pixel defin+, encapsulat+, display, PDL, organic, dam, cathode

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 106450038 A (上海天马微电子有限公司 等) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0047]-[0066]段, 图9-21	1、2、4、13、15、16、18
A	CN 106450038 A (上海天马微电子有限公司 等) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	3、5-12、14、17、19、20
A	CN 106409869 A (三星显示有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-20
A	US 2012175617 A1 (KIM BONG-JU 等) 2012年 7月 12日 (2012 - 07 - 12) 全文	1-20
A	CN 107046105 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 10月 26日

国际检索报告邮寄日期

2018年 11月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

李利哲

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-512) 88995676

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/089050

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	106450038	A	2017年 2月 22日	无			
CN	106409869	A	2017年 2月 15日	US	9954200	B2	2018年 4月 24日
				KR	20170015629	A	2017年 2月 9日
				KR	101763616	B1	2017年 8月 2日
				US	2017033312	A1	2017年 2月 2日
				KR	20170090382	A	2017年 8月 7日
US	2012175617	A1	2012年 7月 12日	US	8633054	B2	2014年 1月 21日
				KR	101820365	B1	2018年 1月 22日
				KR	20120080473	A	2012年 7月 17日
CN	107046105	A	2017年 8月 15日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)