

(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
2020 年 1 月 23 日 (23.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/014933 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 21/77* (2017.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/096346

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 19 日 (19.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司
(SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗
街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43
栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 林茂仲(LIN, MaoChung); 中国广东省深
圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软
件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (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: FLEXIBLE DISPLAY PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, DISPLAY DEVICE, AND MASK

(54) 发明名称: 柔性显示面板及其制作方法、显示装置及掩膜版

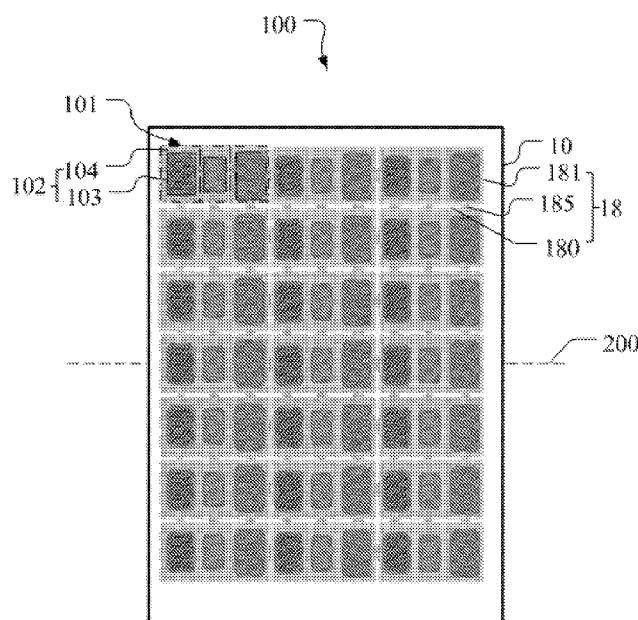


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a flexible display panel (10), comprising a cathode layer (18), the cathode layer (18) comprising a first hollow area (180). Because the cathode layer is provided with the first hollow area, when the flexible display panel is bent, the first hollow area can effectively release stress for the flexible display panel to prevent the cathode layer from breaking or separating from upper and lower film layers adjacent thereto due to bending. Also provided in the present invention are a manufacturing method for the flexible display panel, a display device, and a mask.

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))。

(57) 摘要： 本发明公开一种柔性显示面板(10)，包括阴极层(18)，所述阴极层(18)包括第一镂空区域(180)。由于阴极层形成第一镂空区域，在弯折柔性显示面板时，第一镂空区域能够有效释放柔性显示面板的应力，避免阴极层因弯折发生折断或脱离与其相邻的上下膜层。本发明还提供一种柔性显示面板的制作方法、显示装置及掩膜版。

柔性显示面板及其制作方法、显示装置及掩膜版

技术领域

本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种柔性显示面板及其制作方法、显示装置及掩膜版。

背景技术

柔性显示装置由于其可弯折的特性受到越来越多的关注。而 OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 是应用于柔性显示装置中的主要元件。OLED 柔性显示装置中，阴极层采取整面镀膜，在弯折过程中，应力无法有效释放，易造成所述阴极层形变，或者所述阴极层与上下膜层剥离，影响柔性显示装置的性能。

发明内容

为解决上述问题，本发明实施例公开一种柔性显示面板、显示装置及掩膜版。

一种柔性显示面板，包括阴极层，所述阴极层包括第一镂空区域。

进一步地，所述阴极层包括多个间隔设置且相互电连接的阴极，相邻的两个阴极之间形成所述第一镂空区域。

进一步地，所述阴极层还包括多个第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

进一步地，所述阴极与所述第一连接桥通过采用精细掩膜版同步形成。

进一步地，所述柔性显示面板还包括多个像素单元，所述阴极对应一个所述像素单元设置，所述像素单元包括至少一个像素区域。

进一步地，所述像素区域包括发光区及与所述发光区连接设置的非发光区。

进一步地，所述阴极的长边方向与柔性显示装置的弯折轴线平行。

进一步地，所述柔性显示面板还包括与所述阴极层层叠设置的有机发光层及封装层，所述阴极层设于所述封装层与所述有机发光层之间，所述封装层填充所述第一镂空区域。

进一步地，所述柔性显示面板还包括衬底、薄膜晶体管、阳极层及像素定义层，所述薄膜晶体管、所述阳极层、所述像素定义层、所述有机发光层及所述阴极层依次层叠设置于所述衬底上，所述薄膜晶体管与所述衬底相邻设置。

一种显示装置，包括如上所述的柔性显示面板。

一种掩膜版，用于制作柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版上形成非镂空区域，所述非镂空区域用于形成所述阴极层的第一镂空区域。

进一步地，所述掩膜版包括多个间隔设置的第二镂空区域，相邻的两个第二镂空区域间形成所述非镂空区域，所述第二镂空区域用于形成所述阴极层的阴极。

进一步地，所述掩膜版还包括多个第三镂空区域，相邻的两个第二镂空区域通过至少一个第三镂空区域连通，所述第三镂空区域用于形成所述阴极层的第一连接桥。

一种柔性显示面板的制作方法，包括采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版包括非镂空区域，所述阴极层包括对应所述非镂空区域形成的第一镂空区域。

进一步地，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述掩膜版还包括多个间隔设置的第二镂空区域，相邻的两个第二镂空区域间形成所述非镂空区域，所述阴极层还包括对应所述第二镂空区域形成的阴极。

进一步地，所述掩膜版还包括多个第三镂空区域，相邻的两个第二镂空区域通过至少一个第三镂空区域连通，所述阴极层还包括对应所述第三镂空区域形成的第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

进一步地，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述第二镂空区域对应所述柔性显示面板的一个像素单元设置，所述像素单元包括至少一个像素区域，所述阴极对应一个像素单元设置。

进一步地，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”之后，所述制作方法还包括步骤：在所述阴极层上形成封装层，所述封装层填充所述第一镂空区域。

一种掩膜版，用于制作柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版上形成透光区

域，所述透光区域用于形成所述阴极层的镂空区域。

进一步地，所述掩膜版包括多个间隔设置的遮挡区域，相邻的两个遮挡区域间形成所述透光区域，所述遮挡区域用于形成所述阴极层的阴极。

进一步地，所述掩膜版还包括多个第二连接桥，相邻的两个遮挡区域通过至少一个第二连接桥连接，所述第二连接桥用于形成所述阴极层的第二连接桥。

进一步地，包括采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版包括透光区域，所述阴极层包括对应所述透光区域形成的镂空区域。

进一步地，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述掩膜版还包括多个间隔设置的遮挡区域，相邻的两个遮挡区域间形成所述透光区域，所述阴极层还包括对应所述遮挡区域形成的阴极。

进一步地，所述掩膜版还包括多个第二连接桥，相邻的两个遮挡区域通过至少一个第二连接桥连接，所述阴极层还包括对应所述第二连接桥形成的第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

本发明提供的柔性显示面板及其制作方法、显示装置及掩膜版，由于阴极层形成第一镂空区域，在弯折柔性显示面板时，第一镂空区域能够有效释放柔性显示面板的应力，避免阴极层因弯折发生折断或脱离与其相邻的上下膜层。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对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。

图1为本发明第一实施方式提供的显示装置的示意图。

图2为图1所示的显示装置的柔性显示面板的叠层结构示意图。

图3为图2所示的柔性显示面板的部分放大示意图。

图4为制作阴极层的掩膜版的示意图。

图5为本发明第二实施方式提供的显示装置的示意图。

图 6 为本发明第三实施方式提供的显示装置的示意图。

图 7 为本发明第四实施方式提供的显示装置的示意图。

图 8 为本发明第五实施方式提供的柔性显示面板的制作方法流程图。

图 9 为本发明第六实施方式提供的掩膜版的示意图。

图 10 为本发明第七实施方式提供的柔性显示面板的制作方法流程图。

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做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 1, 本发明第一实施方式提供一种显示装置 100。显示装置 100 包括柔性显示面板 10。显示装置 100 可以为平板电脑、笔记本电脑、电视机、导航仪等具显示功能的产品或部件。

柔性显示面板 10 包括阴极层 18, 阴极层 18 包括第一镂空区域 180。由于阴极层 18 形成第一镂空区域 180, 在弯折柔性显示面板 10 时, 第一镂空区域 180 能够有效释放柔性显示面板 10 的应力, 避免阴极层 18 因弯折发生折断或脱离与其相邻的上下膜层。本实施方式中, 阴极层 18 由金属制成。可以理解, 阴极层 18 可以由其他导电材料制成, 例如碳纳米管。

进一步地, 阴极层 18 包括多个间隔设置且相互电性连接的阴极 181。多个阴极 181 呈阵列排布。相邻的两个阴极 181 之间设第一镂空区域 180 从而间隔设置。柔性显示面板 10 可绕弯折轴线 200 弯折。阴极 181 大致呈矩形, 阴极 181 的长边与弯折轴线 200 平行, 从而减少弯折时对阴极 181 的冲击。

阴极层 18 还包括多个第一连接桥 185。相邻的两个阴极 181 通过至少一个第一连接桥 185 实现电性导通。其中, 第一连接桥 185 的第一端与一个阴极 181 连接, 第一连接桥 185 的第二端与另一个阴极 181 连接。每个第一连接桥 185 位于两个第一镂空区域 180 之间。本实施方式中, 阴极 181 与第一连接桥 185 同步形成, 通过在有机发光层 17 上镀膜工艺形成阴极 181 与第一连接桥

185。本实施方式为采用精细掩膜版（Fine Mask）进行蒸镀形成图形化的阴极层 18。由于阴极 181 与第一连接桥 185 同步形成，能够减少制程步骤，并避免造成柔性显示面板 10 在弯折过程或多次弯折后阴极 181 之间断路。在其他实施方式中，阴极 181 与第一连接桥 185 通过对同一导电层进行图形化形成。

在一实施方式中，相邻的两个阴极 181 之间设有一个第一镂空区域 180。相邻的两个阴极 181 通过其它导电结构连接，例如，导线。

柔性显示面板 10 还包括多个像素单元 101。多个像素单元 101 呈阵列排布。每个阴极 181 对应一个像素单元 101 设置。每个像素单元 101 包括三个像素区域 102。像素区域 102 包括发光区 103 及与发光区域 103 连接设置的非发光区 104。其中，三个像素区域 102 包括红像素区域、绿像素区域及蓝像素区域。本实施方式中，像素区域 102 呈长方形且发光面积大致相等，可以理解的是在其他实施方式中，每个像素区域 102 的形状可以根据实际发光需要做出相应的改变，例如圆形，或者平行四边形等不规则形状，还可以理解的是，每个像素区域 102 的面积也可以根据实际需要做出相应的改变，来满足不同的亮度需求，各个像素区域的发光面积可以相同也可以不相同。

本实施方式中，同个像素单元 101 中的三个像素区域 102 的排布方向与弯折轴线 200 平行。

在一具体实施例中，请参阅图 2，柔性显示面板 10 还包括衬底 11、多个薄膜晶体管 13、阳极层 15、像素定义层 16、有机发光层 17 及封装层 19。衬底 11、薄膜晶体管 13、阳极层 15、像素定义层 16、有机发光层 17、阴极层 18 及封装层 19 依次层叠设置。阴极层 18 设于有机发光层 17 与封装层 19 之间。

请进一步参阅图 3，封装层 19 包括填充部 191。填充部 191 填充第一镂空区域 180。填充部 191 的侧部与第一镂空区域 180 的侧壁紧密贴合于一起，填充部 191 朝向有机发光层 17 的底部与有机发光层 17 紧密贴合于一起，使得封装层 19 与有机发光层 17 通过第一镂空区域 180 相互咬合。由于阴极层 18 包覆于封装层 19 与有机发光层 17 之间，且封装层 19 和有机发光层 17 通过第一镂空区域 180 相互咬合于一起，从而增强了阴极层 18 与有机发光层 17 及封装层 19 之间的连接强度，减少弯折时造成阴极层 18、有机发光层 17 及封装层

19 的剥落。

本实施方式中，薄膜晶体管 13 为顶栅结构。薄膜晶体管 13 包括有源层 131、栅极绝缘层 132、栅极 133 及源漏极 134。有源层 131 设于衬底 11 上。栅极绝缘层 132 设于有源层 131 远离衬底 11 的一侧。栅极 133 设于栅极绝缘层 132 远离有源层 131 一侧。源漏极 134 与有源层 131 接触。在一实施方式中，薄膜晶体管 13 可以设为底栅结构。

像素定义层 16 通常使用有机材料制成。像素定义层 16 定义出多个像素单元 101。阴极 181 遮盖像素单元 101。在每个像素区域 102 的发光区 103 中，包括有机发光层 17、阴极 181、阳极层 15。有机发光层 17 位于阴极层 18 与阳极层 15 之间，用于产生预定颜色的光以实现显示。可换句话说，部分阴极层 18、部分阳极层 15、部分有机发光层 17 构成有机发光二极管。每个有机发光二极管对应一个薄膜晶体管 130 设置。薄膜晶体管 130 用于驱动有机发光二极管。

柔性显示面板 10 还包括缓冲层 21、层间介电层 23、钝化层 25 及平坦层 27。缓冲层 21 设于有源层 131 与衬底 11 之间。层间介电层 23 设于栅极 133 和栅极绝缘层 132 上，源漏极 134 设于层间介电层 23 上，钝化层 25 设于层间介电层 23 及源漏极 134 上，平坦层 27 设于钝化层 25 上，阳极层 15 设于平坦层 27 上。

在制作柔性显示面板 10 的阴极层 18 时，请一并参阅图 4，可采用掩膜版 60 在有机发光层 17 上制作图形化的部分阴极层 18。掩膜版 60 包括第二镂空区域 601、非镂空区域 603 及第三镂空区域 605，相邻的第二镂空区域 601 通过第三镂空区域 605 连通。第二镂空区域 601 用于形成阴极层 18 的阴极 181，非镂空区域 603 用于形成阴极层 18 的第一镂空区域 180，第三镂空区域 605 用于形成阴极层 18 的第一连接桥 185。本实施方式中，掩膜版 60 采用精细掩膜版（Fine mask）。可以理解，依据需要选择掩膜版 60 的图形及数量，以制作所需阴极层 18 的图形。在其他实施方式中，可通过一个掩膜版 60 实现制作图形化的阴极层 18。

由于阴极层 18 形成第一镂空区域 180，在弯折柔性显示面板 10 时，第一镂空区域 180 能够有效释放柔性显示面板 10 的应力，避免阴极层 18 因弯折发

生折断或脱离与其相邻的上下膜层,解决了传统阴极镀膜方法皆采取整面性镀膜方法中所得的阴极膜层不耐弯折的问题。

本实施方式的柔性显示面板 10,通过精细掩膜版 60 采取多像素覆盖方法制成,由于阴极层 18 包括第一镂空区域 180。在柔性显示面板 10 弯折时,第一镂空区域 180 能够让应力释放,且柔性显示面板 10 在阴极层 18 远离衬底 11 一侧设有封装层 19,封装层 19 通过第一镂空区域 180 和有机发光层 17 相互咬合,从而将金属制成的阴极 181 包覆在内部,有利于减少柔性显示面板 10 在弯折时造成膜层剥落。

在其他实施方式中,不限定阴极层的两侧为有机发光层及封装层,例如平坦层或介电层等,所述柔性显示面板还包括分别位于阴极层相对两侧的第一层及第二层,所述第一层与所述第二层通过第一镂空区域直接接触。

请参阅图 5,本发明第二实施方式提供的柔性显示装置 30 的结构大致与本发明第一实施方式提供的柔性显示装置 100 的结构相同,不同在于,每个阴极 381 对应一个像素单元 301 设置,每个像素单元 301 包括六个像素区域 302。其中,六个像素区域 302 分为两组,每一组像素区域 302 包括红像素区域、绿像素区域及蓝像素区域,同个像素单元 301 的两组像素区域 302 沿第一方向排布,每组像素单元 301 的三个像素区域 302 沿与所述第一方向垂直的第二方向排布。

请参阅图 6,本发明第三实施方式提供的柔性显示装置 40 的结构大致与本发明第一实施方式提供的柔性显示装置 100 的结构相同,不同在于,每个阴极 481 对应一个像素单元 401 设置,每个像素单元 401 包括九个像素区域 402,多个像素单元 401 沿第一方向间隔排布,同个像素单元 401 中的九个像素区域 402 沿与所述第一方向垂直的第二方向(平行弯折轴线)排布,本实施方式中,同个像素单元 401 的九个像素区域 402 包括三个红像素区域、三个绿像素区域及三个蓝像素区域,九个像素区域 402 以 R、G、B、R、G、B、R、G、B 排列。多个阴极 481 沿第一方向间隔排布,阴极 481 沿所述第二方向(平行弯折轴线)延伸。

请参阅图 7,本发明第四实施方式提供的柔性显示装置 50 的结构大致与本发明第一实施方式提供的柔性显示装置 100 的结构相同,每个阴极 581 对应

一个像素单元 501 设置，不同在于，像素单元 501 包括位于同一列（平行弯折轴线）的七个像素区域 502。同个像素单元 501 中的七个像素区域 702 沿第一方向排布，多个像素单元 501 沿与所述第一方向垂直的第二方向排布。阴极 581 沿第二方向延伸，多个阴极 581 沿所述第一方向间隔排布。同一像素单元 501 内的颜色相同，相邻像素单元 501 内的颜色不同。

综上，每个阴极对应一个像素单元设置，所述像素单元包括至少一个像素区域。

请参阅图 8，本发明第五实施方式还提供一种柔性显示面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 801，在衬底上依次形成薄膜晶体管、阳极层、像素定义层及有机发光层。

步骤 802，采用掩膜版在所述有机发光层上形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版上形成非镂空区域，所述阴极层对应所述非镂空区域形成第一镂空区域。

步骤 802 中，即所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述掩膜版还包括多个间隔设置的第二镂空区域，相邻的两个第二镂空区域间形成所述非镂空区域，所述阴极层还包括对应所述第二镂空区域形成的阴极。

所述掩膜版还包括多个第三镂空区域，相邻的两个第二镂空区域通过至少一个第三镂空区域连通，所述阴极层还包括对应所述第三镂空区域形成的第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

步骤 803，在所述阴极层上形成封装层，所述封装层填充所述第一镂空区域。

本实施方式中，采用掩膜版通过蒸镀工艺形成柔性显示面板的阴极层。

在一实施方式中，一种柔性显示面板的制作方法，包括采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版包括非镂空区域，所述阴极层包括对应所述非镂空区域形成的第一镂空区域。

请参阅图 9，本发明第六实施方式还提供一种掩膜版 70，用于制作柔性显示面板的阴极层。采用掩膜版 70 制作图形化的阴极层。掩膜版 70 包括遮挡区域 701 及透光区域 703，相邻的遮挡区域 701 通过第二连接桥 705 连接。遮挡

区域 701 用于形成所述阴极层的阴极,透光区域 703 用于形成所述阴极层的第一镂空区域,第二连接桥 705 用于形成所述阴极层的第一连接桥。本实施方式中,采用掩膜版 70 通过光蚀刻工艺形成柔性显示面板的图形化阴极层。

请参阅图 10,本发明第七实施方式还提供一种柔性显示面板的制作方法,包括以下步骤:

步骤 901,在衬底上依次形成薄膜晶体管、阳极层、像素定义层及有机发光层。

步骤 902,采用掩膜版在所述有机发光层上形成柔性显示面板的阴极层,所述掩膜版包括透光区域,所述阴极层包括对应所述透光区域形成的第一镂空区域。

所述掩膜版还包括多个间隔设置的遮挡区域,相邻的两个遮挡区域间形成所述透光区域,所述阴极层还包括对应所述遮挡区域形成的阴极。所述掩膜版还包括多个第二连接桥,相邻的两个遮挡区域通过至少一个第二连接桥连接,所述阴极层还包括对应所述第二连接桥形成第一连接桥,相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

在步骤 902 中还包括:在所述有机发光层上涂覆导电层;采用所述掩膜版对所述导电层进行图形化同步形成多个间隔设置的遮挡区域,相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

步骤 903,在所述阴极层上形成封装层,所述封装层填充所述第一镂空区域。

本发明实施方式提供的柔性显示面板及其制作方法、显示装置及掩膜版,由于阴极层形成镂空区域,在弯折所述柔性显示面板时,镂空区域能够有效释放柔性显示面板的应力,避免阴极层因弯折发生折断或脱离与其相邻的上下膜层。

以上所述是本发明的优选实施例,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、 一种柔性显示面板，其特征在于，包括阴极层，所述阴极层包括第一镂空区域。

2、 如权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述阴极层包括多个间隔设置且相互电连接的阴极，相邻的两个阴极之间形成所述第一镂空区域。

3、 如权利要求 2 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述阴极层还包括多个第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

4、 如权利要求 3 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述阴极与所述第一连接桥通过对同一导电层进行图形化形成。

5、 如权利要求 2 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述柔性显示面板还包括多个像素单元，每个阴极对应一个所述像素单元设置，所述像素单元包括至少一个像素区域。

6、 如权利要求 5 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述像素区域包括发光区及与所述发光区连接设置的非发光区。

7、 如权利要求 2 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述阴极的长边方向与柔性显示装置的弯折轴线平行。

8、 如权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述柔性显示面板还包括分别位于阴极层相对两侧的第一层及第二层，所述第一层与所述第二层通过第一镂空区域直接接触。

9、 如权利要求 8 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第一层为有机发光层，所述第二层为封装层，所述阴极层设于所述封装层与所述有机发光层之间，所述封装层填充所述第一镂空区域。

10、 如权利要求 9 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述柔性显示面板还包括衬底、薄膜晶体管、阳极层及像素定义层，所述薄膜晶体管、所述阳极层、所述像素定义层、所述有机发光层及所述阴极层依次层叠设置于所述衬底上，所述薄膜晶体管与所述衬底相邻设置。

11、一种显示装置，其特征在于，所述显示装置包括如权利要求 1-10 项任意一项所述的柔性显示面板。

12、一种掩膜版，用于制作柔性显示面板的阴极层，其特征在于，所述掩膜版上形成非镂空区域，所述非镂空区域用于形成所述阴极层的第一镂空区域。

13、如权利要求 12 所述的掩膜版，其特征在于，所述掩膜版包括多个间隔设置的第二镂空区域，相邻的两个第二镂空区域间形成所述非镂空区域，所述第二镂空区域用于形成所述阴极层的阴极。

14、如权利要求 13 所述的掩膜版，其特征在于，所述掩膜版还包括多个第三镂空区域，相邻的两个第二镂空区域通过至少一个第三镂空区域连通，所述第三镂空区域用于形成所述阴极层的第一连接桥。

15、一种柔性显示面板的制作方法，其特征在于，包括采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版包括非镂空区域，所述阴极层包括对应所述非镂空区域形成的第一镂空区域。

16、如权利要求 15 所述的制作方法，其特征在于，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述掩膜版还包括多个间隔设置的第二镂空区域，相邻的两个第二镂空区域间形成所述非镂空区域，所述阴极层还包括对应所述第二镂空区域形成的阴极。

17、如权利要求 16 所述的制作方法，其特征在于，所述掩膜版还包括多个第三镂空区域，相邻的两个第二镂空区域通过至少一个第三镂空区域连通，所述阴极层还包括对应所述第三镂空区域形成的第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

18、如权利要求 16 所述的制作方法，其特征在于，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述第二镂空区域对应所述柔性显示面板的一个像素单元设置，所述像素单元包括至少一个像素区域，所述阴极对应一个像素单元设置。

19、如权利要求 15 所述的制作方法，其特征在于，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”之后，所述制作方法还包括步骤：在所述阴极层上形成封装层，所述封装层填充所述第一镂空区域。

20、一种掩膜版，用于制作柔性显示面板的阴极层，其特征在于，所述掩膜版上形成透光区域，所述透光区域用于形成所述阴极层的镂空区域。

21、如权利要求 20 所述的掩膜版，其特征在于，所述掩膜版包括多个间隔设置的遮挡区域，相邻的两个遮挡区域间形成所述透光区域，所述遮挡区域用于形成所述阴极层的阴极。

22、如权利要求 21 所述的掩膜版，其特征在于，所述掩膜版还包括多个第二连接桥，相邻的两个遮挡区域通过至少一个第二连接桥连接，所述第二连接桥用于形成所述阴极层的第二连接桥。

23、一种柔性显示面板的制作方法，其特征在于，包括采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层，所述掩膜版包括透光区域，所述阴极层包括对应所述透光区域形成的镂空区域。

24、如权利要求 23 所述的制作方法，其特征在于，所述“采用掩膜版形成柔性显示面板的阴极层”还包括：所述掩膜版还包括多个间隔设置的遮挡区域，相邻的两个遮挡区域间形成所述透光区域，所述阴极层还包括对应所述遮挡区域形成的阴极。

25、如权利要求 24 所述的制作方法，其特征在于，所述掩膜版还包括多个第二连接桥，相邻的两个遮挡区域通过至少一个第二连接桥连接，所述阴极层还包括对应所述第二连接桥形成的第一连接桥，相邻的两个所述阴极通过至少一个所述第一连接桥实现电性导通。

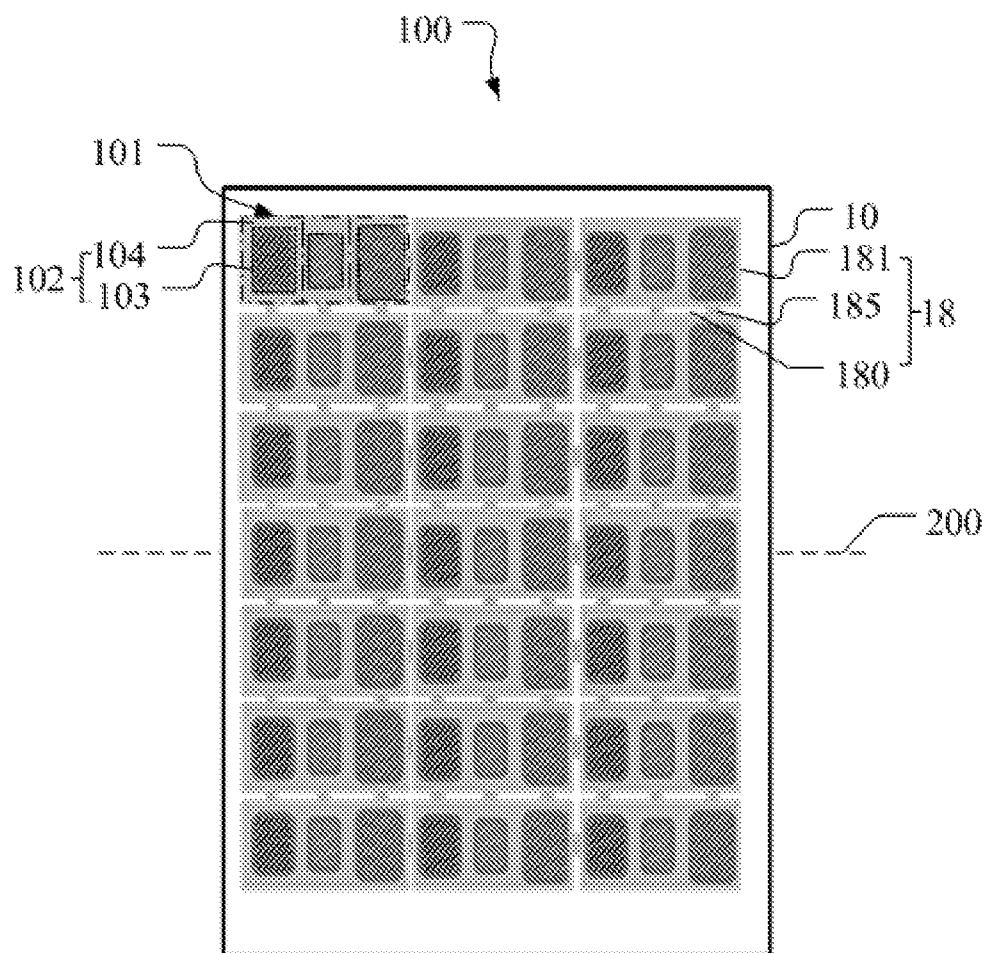


图 1

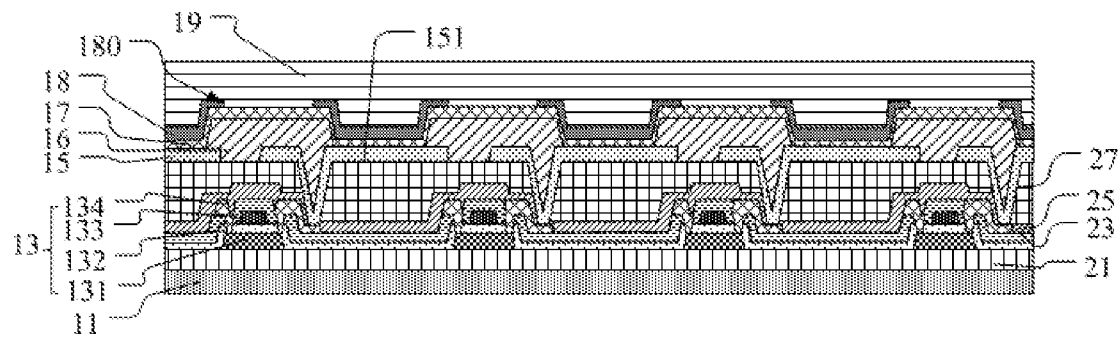


图 2

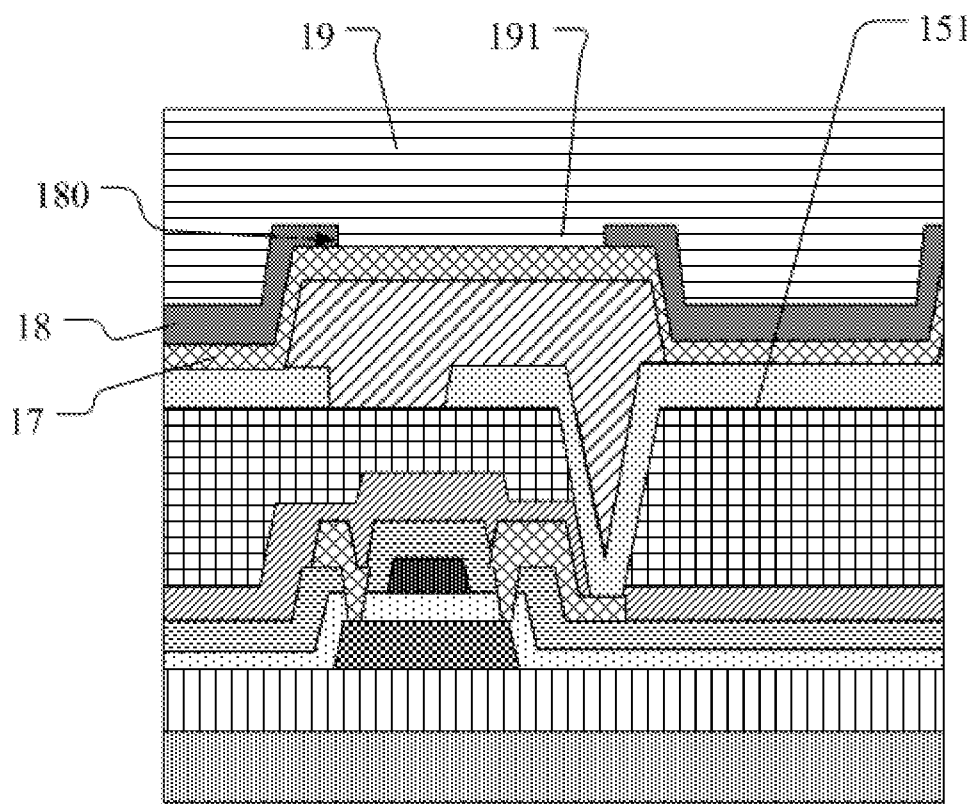


图 3

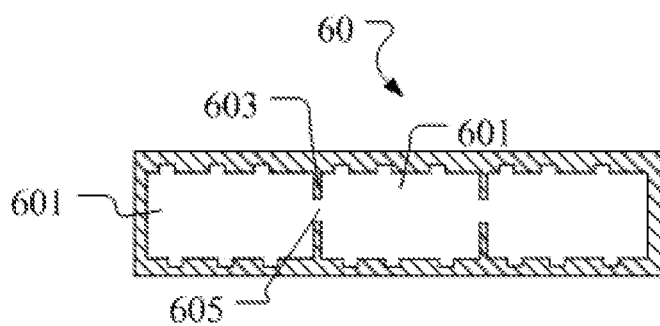


图 4

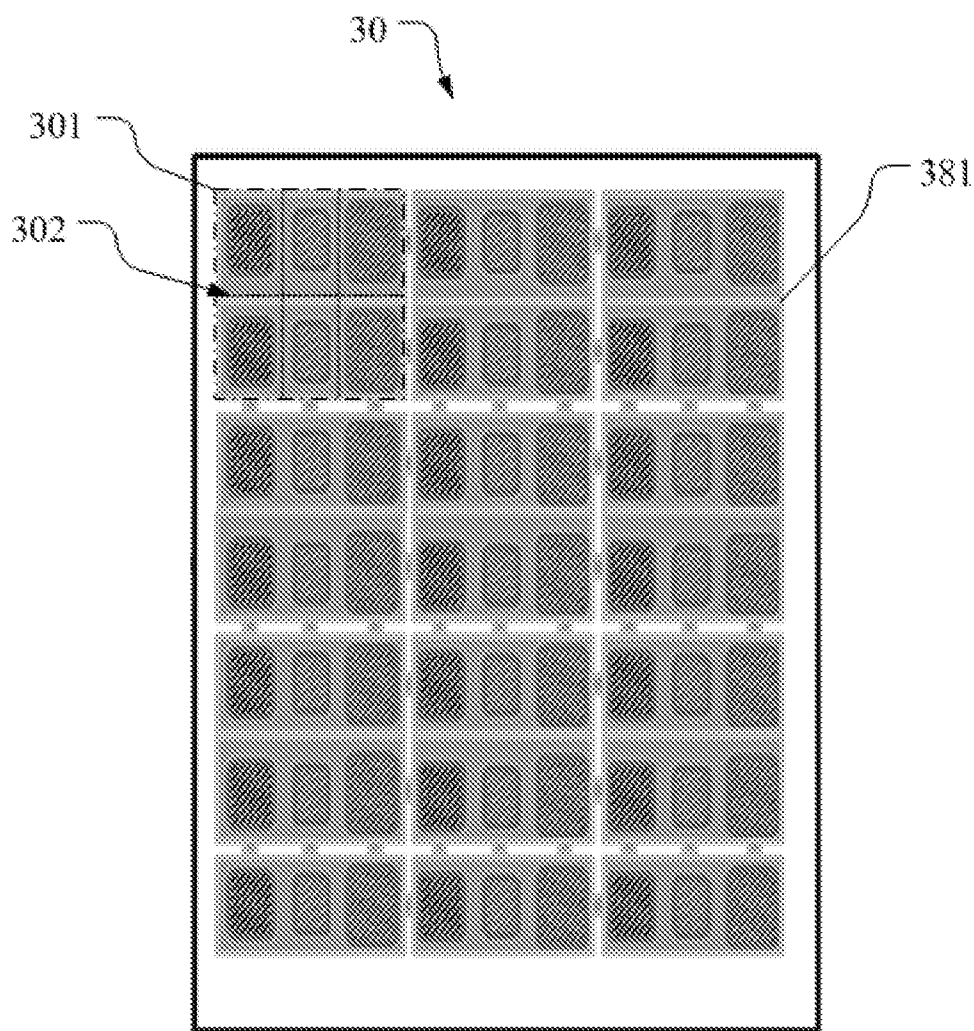


图 5

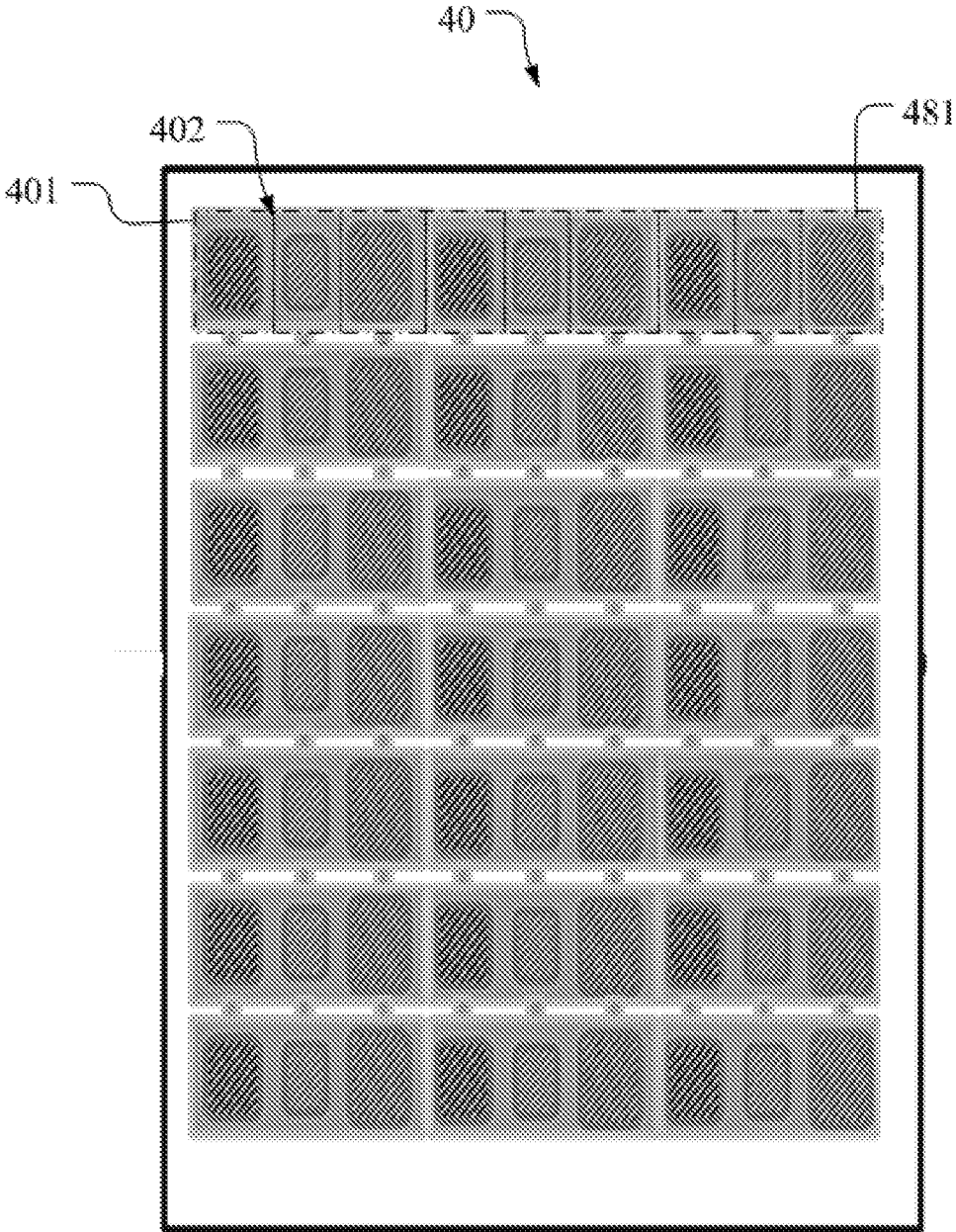


图 6

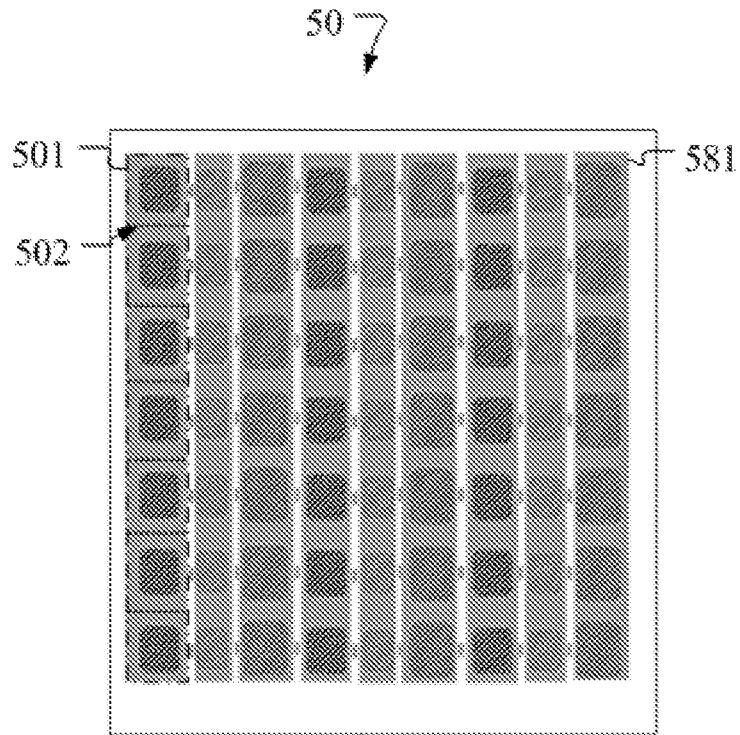


图 7

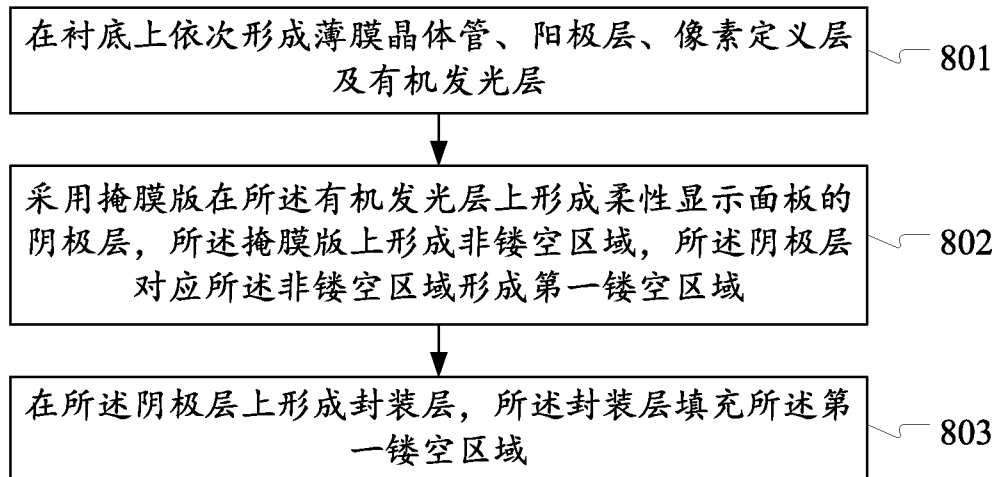


图 8

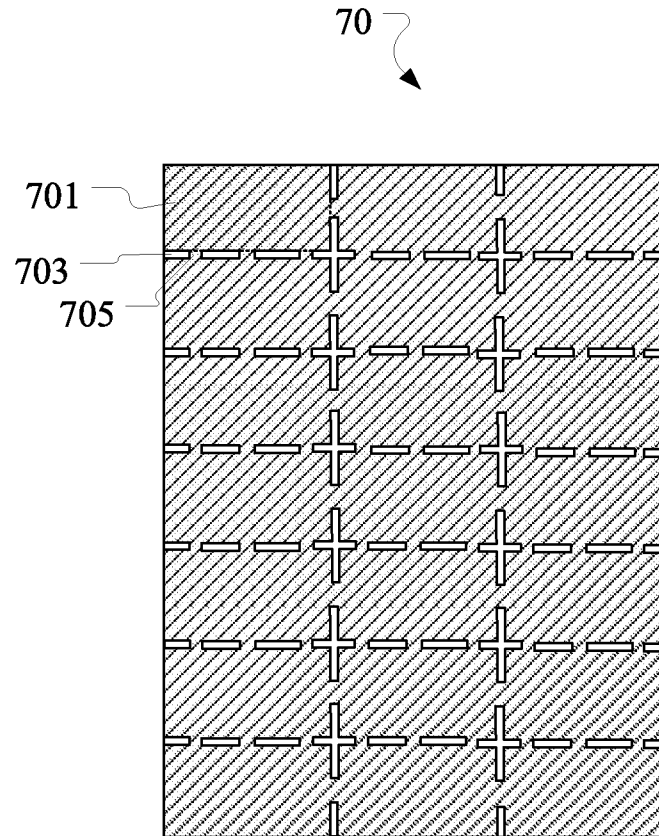


图 9

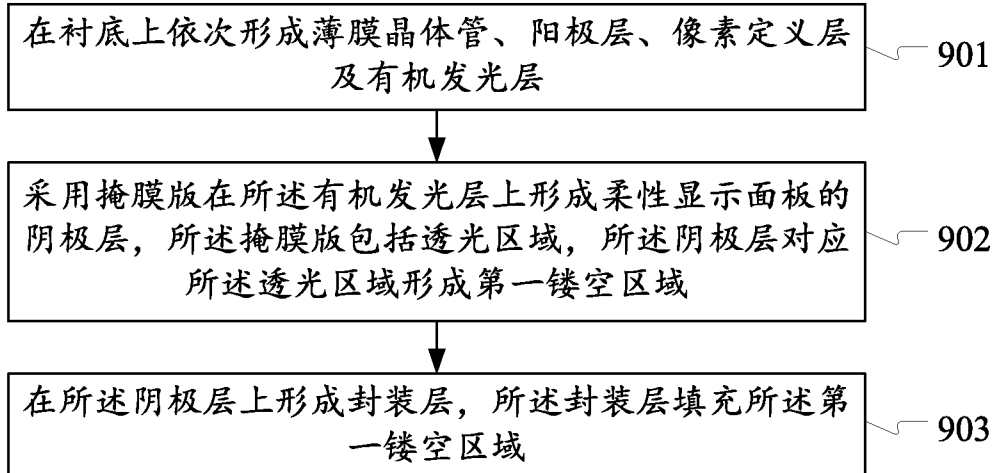


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/096346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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)

DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 阴极, 开口, 图案化, 柔性, 弯折, 卷曲, cathode, open+, window?, pattern+, flexibility, flexible, bend+, flexing, crimp+, curl+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107526468 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 December 2017 (2017-12-29) description, paragraphs [0064] and [0068]-[0076], and figures 1, 6 and 8	1-25
A	CN 102967992 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 13 March 2013 (2013-03-13) entire document	1-25
A	US 2016118449 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 28 April 2016 (2016-04-28) 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

18 April 2019

Date of mailing of the international search report

25 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
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/CN2018/096346

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107526468	A	29 December 2017	WO	2019037224	A1	28 February 2019
				US	2019056829	A1	21 February 2019
CN	102967992	A	13 March 2013	CN	102967992	B	10 December 2014
US	2016118449	A1	28 April 2016	US	9461100	B2	04 October 2016
				JP	2016085913	A	19 May 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/096346

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI, CNABS, CNKI, SIP0ABS: 阴极, 开口, 图案化, 柔性, 弯折, 卷曲, cathode, open+, window?, pattern+, flexibility, flexible, bend+, flexing, crimp+, curl+

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 107526468 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 说明书第[0064]段、第[0068]段-第[0076]段, 及附图1、6、8	1-25
A	CN 102967992 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-25
A	US 2016118449 A1 (JAPAN DISPLAY INC) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 全文	1-25

☐ 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

2019年 4月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

周江

电话号码 86-(010)-62411586

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/096346

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	107526468	A	2017年 12月 29日	WO	2019037224	A1	2019年 2月 28日
				US	2019056829	A1	2019年 2月 21日
CN	102967992	A	2013年 3月 13日	CN	102967992	B	2014年 12月 10日
US	2016118449	A1	2016年 4月 28日	US	9461100	B2	2016年 10月 4日
				JP	2016085913	A	2016年 5月 19日