(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/120004 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113440

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611229295.5 2016年12月27日 (27.12.2016) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 唐岳军 (TANG, Yuejun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司(YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街6号庄胜广场第一座西翼713室吴大建/王浩, Beijing 100052 (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, 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, 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)。

根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** FLEXIBLE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **发明名称**: 柔性液晶显示器及其制作方法

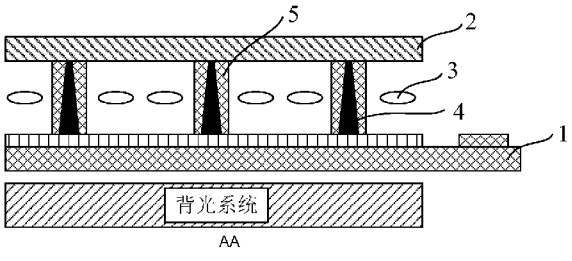


图 2

AA BACKLIGHT SYSTEM

(57) **Abstract:** A flexible liquid crystal display and a manufacturing method therefor. The flexible liquid crystal display comprises: a black matrix (BM); and a polymeric connection structure (5) arranged in a blocking area corresponding to the black matrix (BM), the polymeric connection structure (5) being respectively connected to an array substrate (1) and an opposing substrate (2). The polymeric connection structure (5) improves the problems of misalignment of upper and lower substrates of a flexible/curved/bendable/foldable liquid crystal display when being bent, and of non-uniform thickness of a liquid crystal cell.

(57) **摘要**: 一种柔性液晶显示器及其制作方法，柔性液晶显示器包括有黑矩阵（BM）；在对应于黑矩阵（BM）的遮挡区域内设置有聚合物连接结构（5），聚合物连接结构（5）分别与阵列基板（1）与对侧基板（2）相连接。聚合物连接结构（5）改善了柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器在弯曲时其上下基板的错位以及液晶盒厚度的不均匀的问题。

WO 2018/120004 A1

柔性液晶显示器及其制作方法

相关申请的交叉引用

本申请要求享有 2016 年 12 月 27 日提交的名称为“柔性液晶显示器及其制作方法”的中国专利申请 CN201611229295.5 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本发明属于液晶显示技术领域，尤其涉及一种柔性液晶显示器及其制作方法。

背景技术

近年来，对柔性液晶显示器、可挠液晶显示器、曲面液晶显示器和可折叠液晶显示器等非平面型显示设备的需求日渐增多，由于这些显示设备在弯曲时显示器各处的应力不均，因此会导致上下基板的错位以及液晶盒厚度（cell gap）的不均匀。

如图 1 所示，当柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器发生弯曲时，由于弯曲部位所受应力向两端逐渐减小的不均导致了液晶盒厚度的不均匀，即在图 1 中，位于两端的 d1 和 d2 不等于位于中间部位的 d。另外，由于上下基板各具一定厚度，因此弯曲较大时会导致上下基板出现错位。错位和液晶盒厚度的不均匀都会导致显示品质的下降，例如显示器弯曲部位和此部位两端的亮度不均一，以及显示器颜色色调产生了不均一差异。

发明内容

本发明所要解决的技术问题之一是柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器发生弯曲时，由于弯曲部位所受应力向两端逐渐减小的不均导致了液晶盒厚度（cell gap）的不均匀。

为了解决上述技术问题，本申请的实施例首先提供了一种柔性液晶显示器，包括阵列基板及对侧基板，所述阵列基板与对侧基板之间封装有液晶，在所述阵列基板上设置有黑矩阵；在对应于所述黑矩阵的遮挡区域内设置有聚合物连接结

构，所述聚合物连接结构分别与所述阵列基板与对侧基板相连接，用于在所述柔性液晶显示器发生弯曲时固定所述阵列基板与对侧基板。

优选地，所述聚合物连接结构由掺杂有紫外聚合单体的液晶在紫外光的照射下聚合形成。

优选地，在所述阵列基板与对侧基板之间还设置有支撑柱，所述聚合物连接结构设置在所述支撑柱处，且所述聚合物连接结构包裹在所述支撑柱的外表面上。

优选地，在所述阵列基板与对侧基板之间还设置有支撑柱，所述聚合物连接结构设置在除所述支撑柱以外的黑矩阵的遮挡区域内。

优选地，所述聚合物连接结构为柱状支撑结构或墙状支撑结构。

优选地，所述聚合物连接结构设置在对应于所述黑矩阵的全部遮挡区域内，且所述聚合物连接结构将支撑柱包裹在其内部。

优选地，所述聚合物连接结构设置在对应于所述黑矩阵的部分遮挡区域内，所述聚合物连接结构为相互平行的墙状支撑结构，且所述墙状支撑结构的长边沿所述柔性液晶显示器的弯曲方向设置。

本申请的实施例还提供了一种柔性液晶显示器的制作方法，包括：在阵列基板上形成黑矩阵；将所述阵列基板与对侧基板组装成液晶盒，并向其中注入液晶，并在所述阵列基板和对侧基板之间设置液晶层，且所述液晶中掺杂有紫外聚合单体；在对侧基板的外表面设置光罩，所述光罩的遮光区域覆盖所述液晶盒不需要照射的区域；利用紫外光从对侧基板照射所述液晶盒，使所述紫外聚合单体发生聚合反应以形成聚合物连接结构。

优选地，所述光罩包括金属光罩或者，由添加有紫外吸收剂的光刻胶或黑色光刻胶所制成的光罩。

优选地，所述紫外聚合单体包括紫外环氧树脂。

与现有技术相比，上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果：

通过将柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器的上/下基板之一采用 BOA 基板，并在上/下基板之间设置聚合物连接结构，改善了柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器在弯曲时其上下基板的错位以及液晶盒厚度（cell gap）的不均匀的问题，且由于聚合物连接结构设置在液晶显示器的黑矩阵遮挡的区域内，避免了聚合物连接结构对液晶显示器的显示品质的影响。

本发明的其他优点、目标，和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书，权利要求书，以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本申请的技术方案或现有技术的进一步理解，并且构成说明书的一部分。其中，表达本申请实施例的附图与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，但并不构成对本申请技术方案的限制。

图 1 为现有技术中当柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器发生弯曲时的示意图；

图 2 为根据本发明第一实施例的柔性液晶显示器的结构示意图；

图 3 为根据本发明第一实施例的聚合物连接结构的分布示意图；

图 4a 和图 4b 为根据本发明第二实施例的聚合物连接结构的分布示意图；

图 5 和图 6 为根据本发明第三实施例的聚合物连接结构的分布示意图；

图 7 为根据本发明第四实施例的聚合物连接结构的分布示意图；

图 8 为根据本发明第五实施例的柔性液晶显示器的制作方法的流程示意图；

图 9a-图 9c 为根据本发明第五实施例的柔性液晶显示器的上/下基板的组合方式示意图；

图 10 为根据本发明第五实施例的 BOA 基板与对侧基板的膜层结构/顺序示意图；

图 11a 和图 11b 为根据本发明第五实施例的采用光罩和紫外光生成聚合物连接结构的示意图；

图 12 为根据本发明实施例的柔性液晶显示器的应用终端的面板的形态结构示意图。

具体实施方式

以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式，借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题，并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据

以实施。本申请实施例以及实施例中的各个特征，在不相冲突前提下可以相互结合，所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

针对现有技术中的问题，本发明提出了一种具有聚合物连接结构的液晶显示器，下面结合具体的实施例进行说明。

第一实施例：

图 2 为根据本发明第一实施例的柔性液晶显示器的结构示意图，其示出的是垂直于液晶显示屏的剖面的结构。

从图中可以看出，本发明实施例中的柔性液晶显示器，包括阵列基板 1 与对侧基板 2，在阵列基板 1 与对侧基板 2 之间封装有液晶 3，其中，阵列基板 1 为 BOA（BM on Array）基板。

黑矩阵是显示面板上用于遮光的结构，可以对像素单元之间区域的光进行遮挡以增加液晶显示器的对比度、避免像素单元之间的混色以及减少外界光反射。黑矩阵一般设置在彩色滤光片所在的基板上，也就是与阵列基板相对应的对侧基板上。而在本发明的实施例中，为了形成聚合物连接结构，且使形成的聚合物连接结构仅位于黑矩阵的遮挡区域内，不对像素单元的开口率等性能参数产生影响，采用了 BOA 基板作为阵列基板。

如图 2 所示，在阵列基板 1 与对侧基板 2 之间还设置有支撑柱 4，支撑柱 4 对液晶盒起支撑作用，用于增加液晶显示器的抗压强度。本实施例中的聚合物连接结构 5 包裹在支撑柱 4 的外表面上，且聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接。

图 2 中实施例的柔性液晶显示器的俯视图如图 3 所示，从图中可以看出，在设置有支撑柱 4 的地方，均在支撑柱 4 的外表面上包裹有一层聚合物膜层。

在本实施例中，聚合物连接结构 5 的形状一般为根据支撑柱 4 的形状大致形成，可以为棱柱形或圆柱形，本实施例对其不作限定。

由于聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接，因此当液晶显示器弯曲时，聚合物连接结构 5 具有固定上/下基板和保持液晶盒厚度均一的功能。

由于聚合物连接结构 5 设置在液晶显示器黑矩阵所遮挡的区域内，而不是位于液晶显示器像素的中心开口区，可以避免聚合物连接结构 5 对显示器的显示品质产生影响。

同时，由于本实施例中的聚合物连接结构 5 包裹支撑柱 4，可以起到加固支撑柱 4 的支撑作用。

第二实施例：

针对聚合物连接结构的位置提出本实施例，具体为，聚合物连接结构 5 设置在除支撑柱 4 以外的黑矩阵的遮挡区域内。

如图 4a 和图 4b 所示，聚合物连接结构 5 设置在支撑柱 4 所在的行和/或列，但除支撑柱 4 所处的位置以外的黑矩阵的遮挡区域内，且聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接。

聚合物连接结构 5 的形状不再受限于支撑柱 4 的结构，因此聚合物连接结构可以为柱状结构（图 4a）或墙状结构（图 4b）。其中，柱状结构从外形上与支撑柱 4 相似，可以为棱柱形或圆柱形。墙状结构为长方体的形状，相比于柱状结构，其固定连接面积更大。

由于聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接，因此当液晶显示器弯曲时，聚合物连接结构 5 具有固定上/下基板和防止上/下基板错位的功能，从而间接的防止了位于台阶或凹槽上的支撑柱 4 移动错位，以免液晶盒发生不均一的情况。

由于聚合物连接结构 5 设置在液晶显示器黑矩阵所遮挡的区域内，而不是位于液晶显示器像素的中心开口区，可以避免聚合物连接结构 5 对显示器的显示品质产生影响。

第三实施例：

针对聚合物连接结构的位置提出本实施例，具体为，聚合物连接结构 5 设置在对应于黑矩阵的全部遮挡区域内。

如图 5 所示，聚合物连接结构 5 覆盖支撑柱 4 所在的全部行和列，实际上与黑矩阵的骨架完全重合，且聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接。容易知道，该聚合物连接结构 5 为长方体形的墙状结构。

从图 5 中还可以看出，聚合物连接结构 5 将支撑柱 4 包裹在其内部。

在本实施例中，由于聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接，因此，聚合物连接结构 5 具有固定上/下基板和防止上/下基板错位的功能，从而间接的防止了位于台阶或凹槽上的支撑柱 4 移动错位，以免液晶盒发生不均

一的情况。

且聚合物连接结构 5 设置在液晶显示器黑矩阵所遮挡的区域内，而不是位于液晶显示器像素的中心开口区，可以避免聚合物连接结构 5 对显示器的显示品质产生影响。

在实际应用中，对柔性/曲面/可挠曲/可折叠液晶显示器的折叠仅存在于液晶显示器的部分区域，例如对于曲面液晶显示器，仅在其显示屏的中间部分呈较大的弯曲。因此，可以不在全部的液晶显示器的显示屏的范围内设置聚合物连接结构 5，而只将其设置在柔性液晶显示器的可折叠区域。

如图 6 所示，聚合物连接结构 5 在设置在对应于黑矩阵的部分遮挡区域内，由于聚合物连接结构 5 的设置减少了，因此有利于简化生产工艺，提高产率。

第四实施例：

针对聚合物连接结构的位置提出本实施例，具体为，聚合物连接结构 5 设置在对应于黑矩阵的部分遮挡区域内，且其具体位置由柔性液晶显示器的弯曲方向确定。

如图 7 所示，聚合物连接结构 5 为相互平行的墙状结构，且聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接，该墙状结构具体为长方体形，且长方体的长边与柔性液晶显示器的弯曲方向一致。

容易理解的是，当柔性液晶显示器沿如图所示的方向发生弯曲时，由于聚合物连接结构沿该方向延展的骨架，且由于聚合物连接结构 5 分别与阵列基板 1 和对侧基板 2 相连接，能够起到固定上/下基板和保持液晶盒厚度均一的作用。

聚合物连接结构 5 包裹沿柔性液晶显示器的弯曲方向设置的支撑柱 4，因此可以对沿柔性液晶显示器的弯曲方向设置的支撑柱 4 起加固支撑的作用。

另外，由于聚合物连接结构 5 设置在液晶显示器黑矩阵所遮挡的区域内，而不是位于液晶显示器像素的中心开口区，可以避免聚合物连接结构 5 对显示器的显示品质产生影响。

第五实施例：

本实施例提出一种制作前述各实施例中的聚合物连接结构 5 的方法，如图 8 所示，包括以下步骤：

步骤 S810、在阵列基板上形成黑矩阵。

步骤 S820、将加工好的阵列基板与对侧基板组装成液晶盒，，并在阵列基板和对侧基板之间设置液晶层，且在液晶中掺杂有紫外聚合单体。

步骤 S830、在对侧基板的外表面设置光罩，光罩的遮光区域覆盖液晶盒不需要照射的区域。

步骤 S840、利用紫外光从对侧基板照射液晶盒，使紫外聚合单体发生聚合反应以形成聚合物连接结构。

具体的，在步骤 S810 中，本发明实施例的柔性液晶显示器的上/下基板之一采用 BOA 基板，如图 9a-图 9c 所示，关于图 9a-图 9c 中 BOA 基板与对侧基板的膜层结构/顺序参见图 10，BOA 基板的膜层结构/顺序可选图中之一，也可以为其它未示例结构，BOA 基板可选图中之一时可以为图示各膜层但并不限于图示膜层。

如图 10 所示，支撑柱 4 可以在 BOA 基板上（图中 BOA 基板 2 和 3 所示），也可以在对侧基板上（图中 BOA 基板 1、4 和 5 所示）。可以先制作黑矩阵 BM 后制作 RGB 色阻层（图中 BOA 基板 2 和 5 所示），也可以是先制作 RGB 色阻层后制作 BM 层（图中 BOA 基板 1、3 和 4 所示）。BM 与 RGB 可以为相邻层（图中 BOA 基板 1 和 2 所示），也可以为不相邻的层（图中 BOA 基板 3、4 和 5 所示）。当上基板为 BOA 基板时，可选图中的 BOA 基板 5，以耐高温的黑色金属做为 BM 材料。图中的 BOA 基板 3 中，BM 与支撑柱 PS 可以为相邻层也可以为同层材料采用灰阶光罩（gray tone）工艺制作。

图 10 中，BOA 基板 1 的制作顺序是，形成第一金属层 M1，形成栅极绝缘层 GI，形成半导体层 a-Si，形成第二金属层 M2，形成第一保护层 PV1，形成色阻层（RGB 层，且 RGB 同层设置），形成黑矩阵 BM，形成第二保护层 PV2，形成公共电极层 Common ITO，形成第三保护层 PV3，形成像素电极层 Pixel ITO。在对侧基板上形成支撑柱 PS。

BOA 基板 2 的制作顺序是，形成第一金属层 M1，形成栅极绝缘层 GI，形成半导体层 a-Si，形成第二金属层 M2，形成第一保护层 PV1，形成黑矩阵 BM，形成色阻层（RGB 层，且 RGB 同层设置），形成第二保护层 PV2，形成公共电极层 Common ITO，形成第三保护层 PV3，形成像素电极层 Pixel ITO，形成支撑柱 PS。

BOA 基板 3 的制作顺序是，形成第一金属层 M1，形成栅极绝缘层 GI，形成半导体层 a-Si，形成第二金属层 M2，形成第一保护层 PV1，形成色阻层（RGB

层，且 RGB 同层设置），形成第二保护层 PV2，形成公共电极层 Common ITO，形成第三保护层 PV3，形成像素电极层 Pixel ITO，同时形成黑矩阵 BM 与支撑柱 PS。

BOA 基板 4 的制作顺序是，形成第一金属层 M1，形成栅极绝缘层 GI，形成半导体层 a-Si，形成第二金属层 M2，形成第一保护层 PV1，形成色阻层（RGB 层，且 RGB 同层设置），形成第二保护层 PV2，形成公共电极层 Common ITO，形成第三保护层 PV3，形成像素电极层 Pixel ITO，形成黑矩阵 BM。在对侧基板上形成支撑柱 PS。

BOA 基板 5 的制作顺序是，形成黑矩阵 BM，形成第一金属层 M1，形成栅极绝缘层 GI，形成半导体层 a-Si，形成第二金属层 M2，形成第一保护层 PV1，形成色阻层（RGB 层，且 RGB 同层设置），形成第二保护层 PV2，形成公共电极层 Common ITO，形成第三保护层 PV3，形成像素电极层 Pixel ITO。在对侧基板上形成支撑柱 PS。

图 10 中示意了 a-Si 作为 TFT 半导体活性层的器件层结构，图中示意了层制作顺序，但不限定仅仅图 10 示意层结构，图中也示意了 R/G/B 色阻层，并不表示 G 色阻位于 R 色阻之上，或者 B 色阻位于 G 色阻之上。

结合图 9a-图 9c 和图 10 可知，图 9a 中的 BOA 基板作为下基板，支撑柱 PS 位于上基板，可以采用图 10 中的 BOA 基板 1 和 BOA 基板 4。图 9b 中的 BOA 基板作为下基板，支撑柱 PS 位于下基板，可以采用图 10 中的 BOA 基板 2 和 BOA 基板 3。图 9c 中的 BOA 基板作为上基板，支撑柱位于下基板，可以采用图 10 中的 BOA 基板 5。

需要说明的是，图 10 中的 BOA 基板为 FFS 模式基板，但本发明实施例还可以是 VA 模式或 TN 模式以及其它显示模式的液晶显示器。在图 10 中示意了 BM/色阻层/支撑柱 PS 这三者的相对位置关系，以及 BM/色阻层/支撑柱 PS 这三者相对于第一金属层 M1/像素电极的相对位置关系关系，但并不限定图示层数量和结构，例如在 BOA 基板 2 中没有形成第二保护层 PV2，例如在 BOA 基板 1 中第二保护层 PV2 下方设置第三金属层 M3 做为触摸功能配线。当采用 a-Si 做为半导体层时，BOA 基板中上述 BM/色阻层/第一金属层 M1/像素电极或支撑柱 PS 结构等具备图 10 所述相对位置关系，也可以是其他结构的 TFT 器件结构。

另外，本实施例中 BOA 基板的基底所采用的材料可以是但不限于玻璃（Glass）、聚酰亚胺（PI）、环烯烃类共聚物（COC）、涤纶树脂（PET）、聚

醚砜树脂（PES）等。本实施例中 BOA 基板上的薄膜晶体管 TFT 器件不限于 a-Si TFT 器件，还可为其它 TFT 器件，例如 LTPS TFT 器件或 IGZO TFT 器件等，当采用 LTPS TFT 或 IGZO TFT 等器件时可以采用不同 TFT 结构，不限于顶栅型或者底栅型 TFT，基板中 BM/色阻层/第一金属层 M1/像素电极或支撑柱 PS 结构等可以具备图 10 所述相对位置关系，但不限于此。

在步骤 S820 中，在液晶盒上基板和下基板之间设置液晶层，且在液晶中掺杂有紫外聚合单体。液晶中掺杂的遇紫外光照射可发生聚合反应形成聚合物的单体材料可以为紫外环氧树脂。例如由 Norland 公司制造的 UV 环氧树脂 NOA-65 等产品以及其它公司的 UV 光下可聚合材料，本实施例中对此不做限定。

在步骤 S830 中，可以采用金属光罩覆盖液晶盒不需要照射的区域，也就是不需要生成聚合物连接结构的区域，如图 11a 所示。具体的，光罩遮蔽区对应像素开口区，光罩透过区对应 BM 上方或下方。

在本发明的其他的实施例中，也可以采用由添加有紫外（UV）吸收剂的光刻胶或黑色光刻胶所制成的光罩，设置在上基板外表面处，如图 11b 所示。

在步骤 S840 中，在对侧基板使用紫外光（UV 光）照射，使 UV 光透过光罩的开口照射到预设位置，混合在液晶中的可聚合单体在预设位置发生聚合反应形成聚合物连接结构黏附于上下基板。

由于液晶中掺杂了紫外感光聚合单体，因此 UV 光照射后聚合形成柱状或墙状的聚合物连接结构。

本实施例中通过将上/下基板之一采用 BOA 基板，并在对侧基板使用 UV 光照射掺杂了紫外聚合单体的液晶使单体聚合形成聚合物连接结构，聚合物连接结构形成于 BOA 基板的黑矩阵 BM 的上方或下方，而不是位于液晶显示器像素中心开口区，避免了聚合物连接结构在像素中心对显示品质的影响。

在实际应用时，柔性显示器可根据实际需要进行弯折，如图 12 所示，BOA 基板可以在上方，包含焊盘区的 BOA 基板可弯折至背光系统后方，以节省应用终端表面积。

最后需要说明的是，本发明实施例中的液晶显示器不只限于透射式显示器，还可以为反射式显示器。

虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式上及细节

上作任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

权利要求书

1．一种柔性液晶显示器，包括阵列基板及对侧基板，所述阵列基板与对侧基板之间封装有液晶，在所述阵列基板上设置有黑矩阵；

在对应于所述黑矩阵的遮挡区域内设置有聚合物连接结构，所述聚合物连接结构分别与所述阵列基板与对侧基板相连接，用于在所述柔性液晶显示器发生弯曲时固定所述阵列基板与对侧基板。

2．根据权利要求 1 所述的柔性液晶显示器，其中，所述聚合物连接结构由掺杂有紫外聚合单体的液晶在紫外光的照射下聚合形成。

3．根据权利要求 1 所述的柔性液晶显示器，其中，在所述阵列基板与对侧基板之间还设置有支撑柱，且所述聚合物连接结构包裹在所述支撑柱的外表面上。

4．根据权利要求 1 所述的柔性液晶显示器，其中，在所述阵列基板与对侧基板之间还设置有支撑柱，所述聚合物连接结构设置在除所述支撑柱以外的黑矩阵的遮挡区域内。

5．根据权利要求 4 所述的柔性液晶显示器，其中，所述聚合物连接结构为柱状结构或墙状结构。

6．根据权利要求 1 所述的柔性液晶显示器，其中，所述聚合物连接结构设置在对应于所述黑矩阵的全部遮挡区域内，且所述聚合物连接结构将支撑柱包裹在其内部。

7．根据权利要求 1 所述的柔性液晶显示器，其中，所述聚合物连接结构设置在对应于所述黑矩阵的部分遮挡区域内，所述聚合物连接结构为相互平行的墙状结构，且所述墙状结构的长边沿所述柔性液晶显示器的弯曲方向设置。

8．一种柔性液晶显示器的制作方法，包括：

在阵列基板上形成黑矩阵；

将所述阵列基板与对侧基板组装成液晶盒，并在所述阵列基板和对侧基板之间设置液晶层，且所述液晶中掺杂有紫外聚合单体；

在对侧基板的外表面设置光罩，所述光罩的遮光区域覆盖所述液晶盒不需要照射的区域；

利用紫外光从对侧基板照射所述液晶盒，使所述紫外聚合单体发生聚合反应以形成聚合物连接结构。

9．根据权利要求 8 所述的制作方法，其中，所述光罩包括金属光罩或者，

由添加有紫外吸收剂的光刻胶或黑色光刻胶所制成的光罩。

10. 根据权利要求 8 所述的制作方法，其中，所述紫外聚合单体包括紫外环氧树脂。

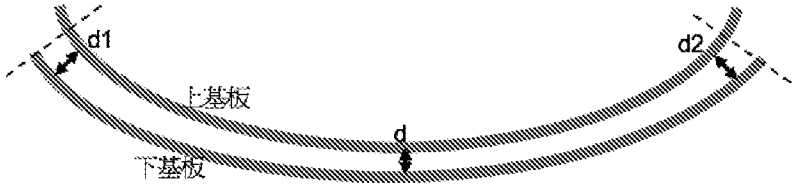


图 1

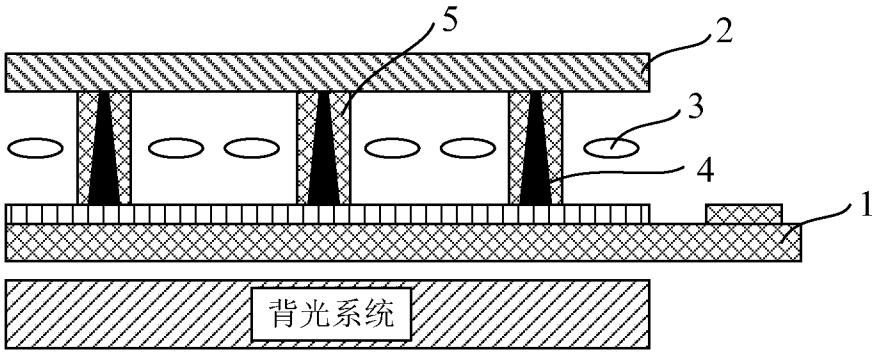


图 2

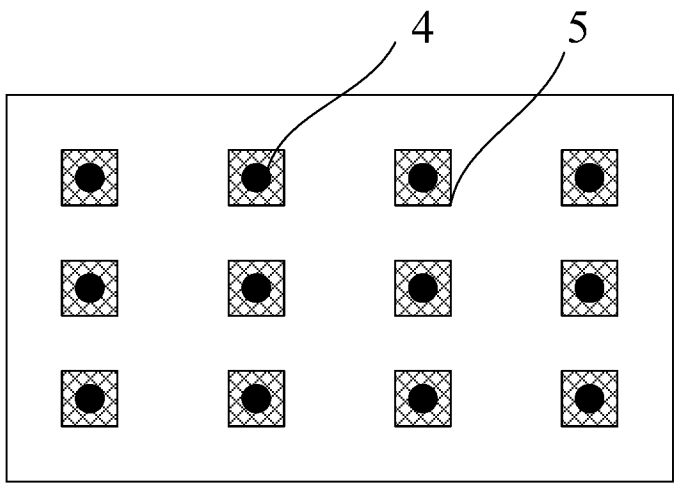


图 3

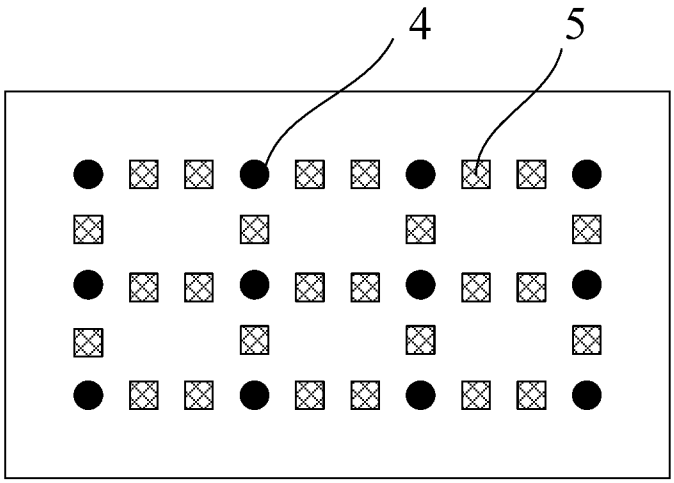


图 4a

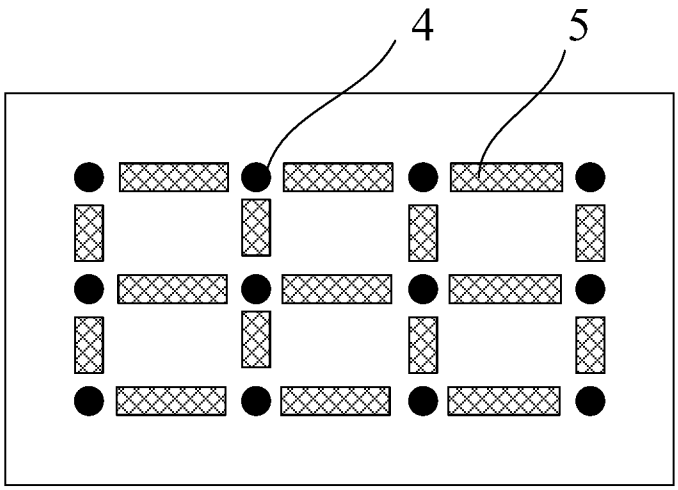


图 4b

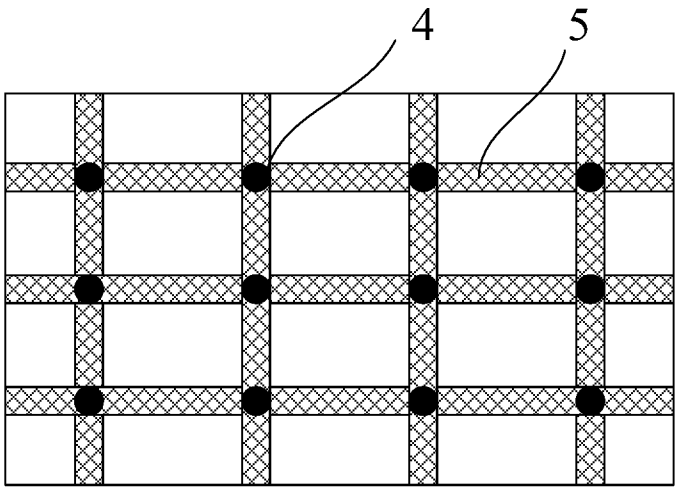


图 5

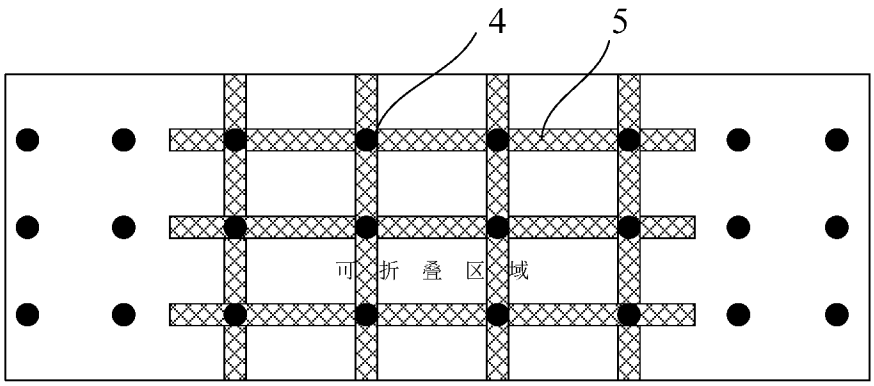


图 6

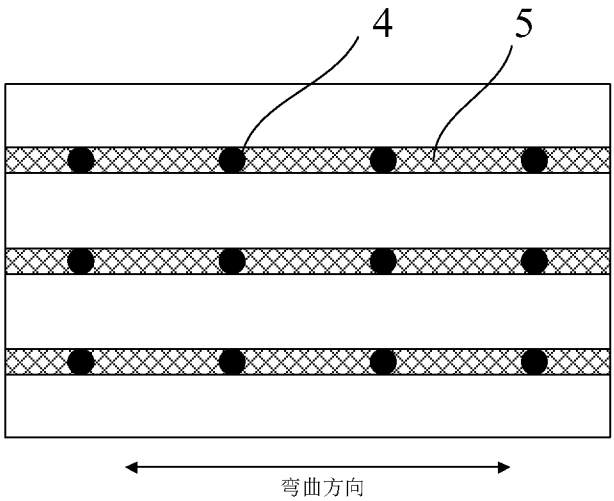


图 7

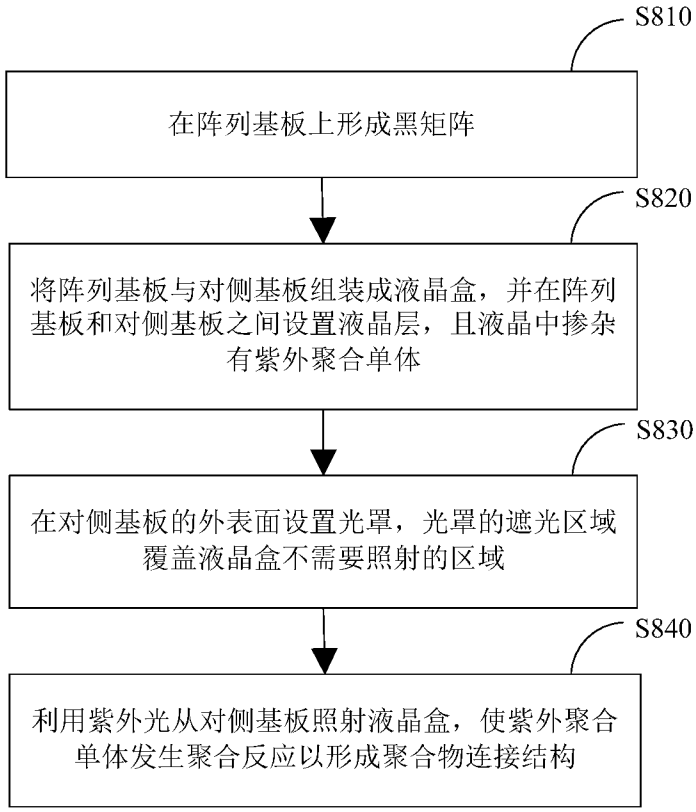

S810
在阵列基板上形成黑矩阵
S820
将阵列基板与对侧基板组装成液晶盒，并在阵列基板和对侧基板之间设置液晶层，且液晶中掺杂有紫外聚合单体
S830
在对侧基板的外表面设置光罩，光罩的遮光区域覆盖液晶盒不需要照射的区域
S840
利用紫外光从对侧基板照射液晶盒，使紫外聚合单体发生聚合反应以形成聚合物连接结构

图 8

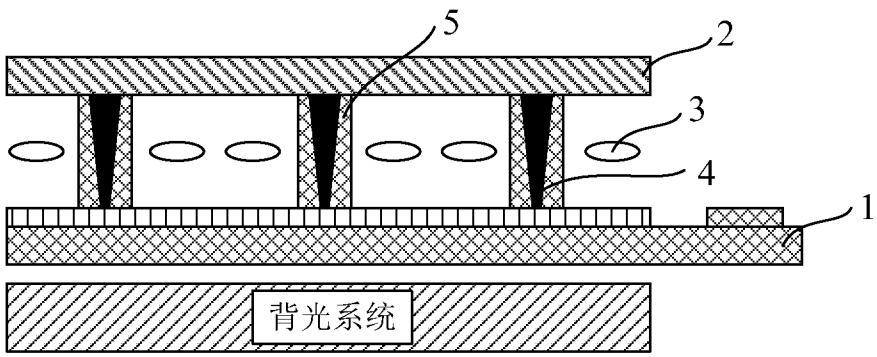

5
2
3
4
1
背光系统

图 9a

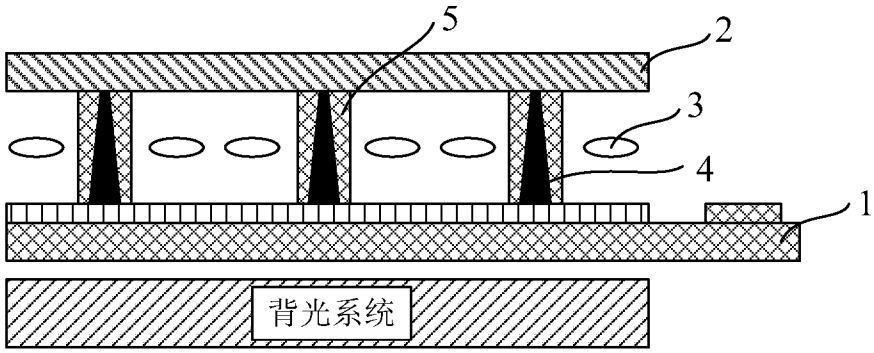


图 9b

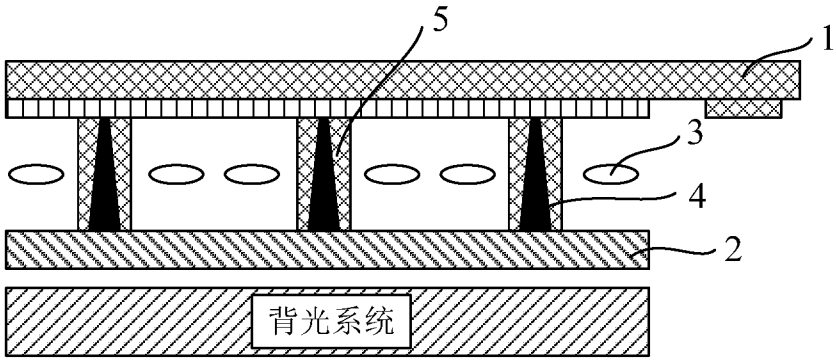


图 9c

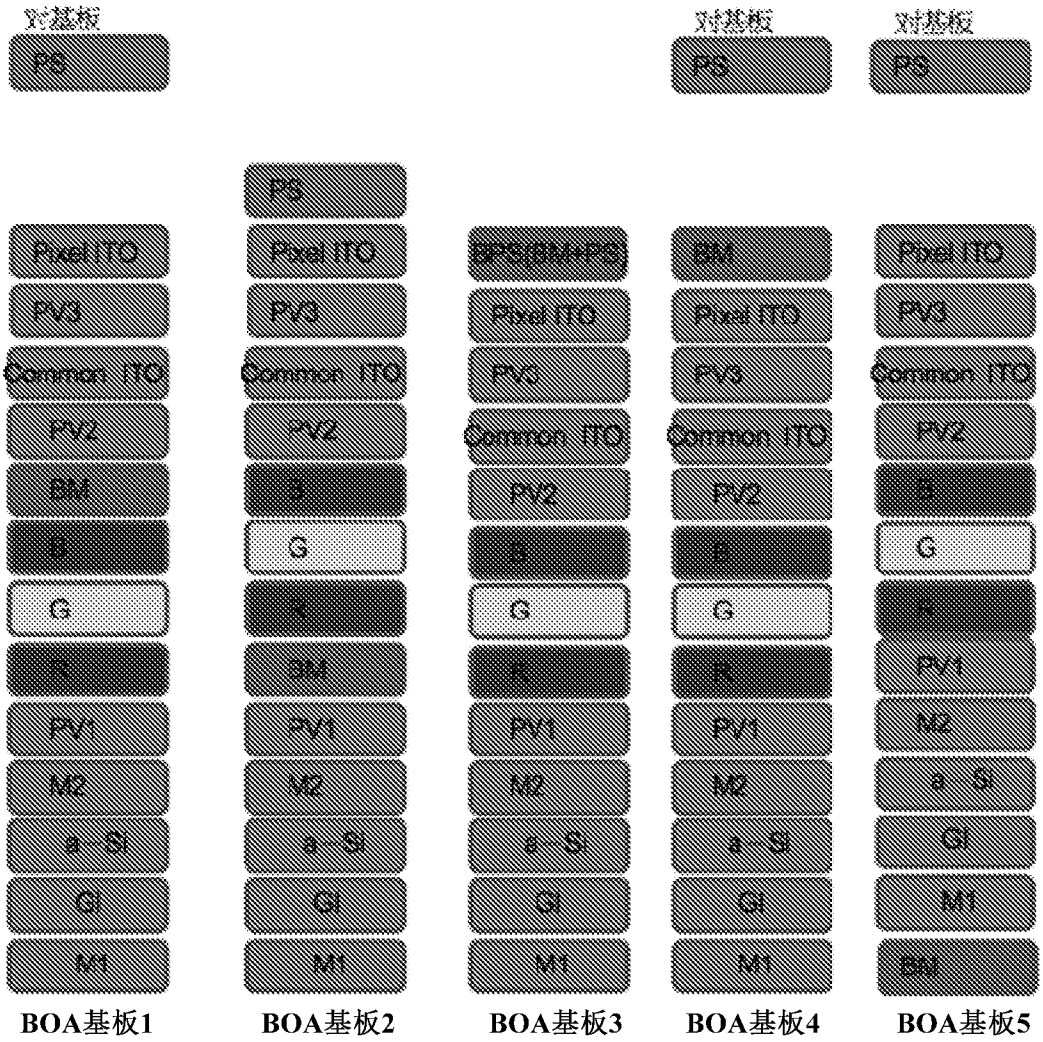

对基板
PS
Pixel ITO
PV3
Common ITO
PV2
BM
B
G
R
PV1
M2
a-Si
GI
M1
BPS(BM+PS)
BOA基板1
BOA基板2
BOA基板3
BOA基板4
BOA基板5

图 10

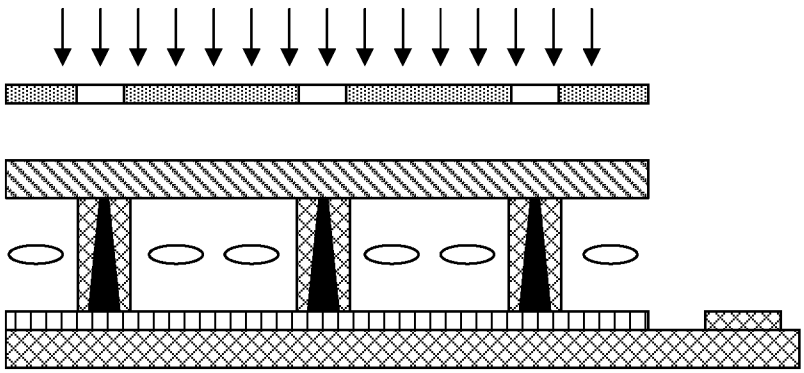


图 11a

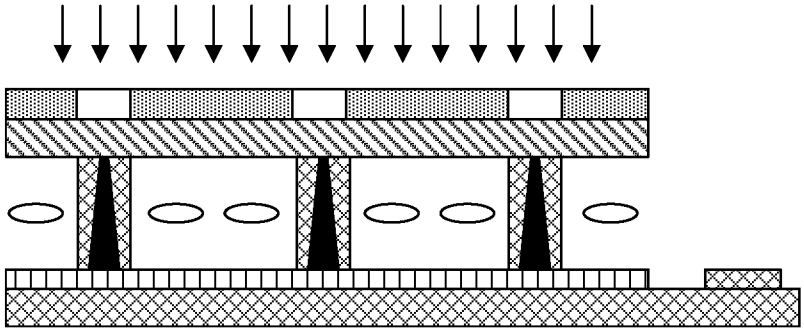


图 11b

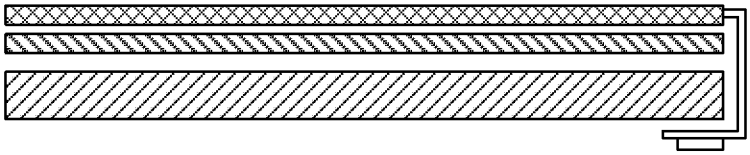


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1333 (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)

G02F

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: 隔离, 间隔, 隔垫, 支撑, 柱, 液晶, 显示, 柔性, 挠, 弯, 曲, 折, 聚合物, 紫外, 固化, spacer+, wall+, partition, column, LCD, curve, bend, flex+, UV, ultra+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 205620652 U (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 05 October 2016 (05.10.2016), description, paragraphs [0024]-[0043], and figures 1 and 2	1-10
Y	KR 20070002187 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 05 January 2007 (05.01.2007), description, page 8, paragraph 11 to page 10, paragraph 2, and figures 11 and 12	1-10
A	CN 1120177 A (SHARP K.K.) 10 April 1996 (10.04.1996), entire document	1-10
A	CN 105954920 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2016 (21.09.2016), entire document	1-10
A	CN 1503923 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 June 2004 (09.06.2004), entire document	1-10
A	KR 20100127377 A (NDIS CORP.) 06 December 2010 (06.12.2010), 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

"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	Date of mailing of the international search report
31 August 2017	27 September 2017
Name and mailing address of the ISA 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 WANG, Jue Telephone No. (86-10) 62413509

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113440

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205620652 U	05 October 2016	None	
KR 20070002187 A	05 January 2007	None	
CN 1120177 A	10 April 1996	KR 184652 B1	01 May 1999
		TW 399157 B	21 July 2000
		US 5729312 A	17 March 1998
		CN 1068439 C	11 July 2001
		JP 3092899 B2	25 September 2000
		JP H0895064	12 April 1996
		JP 3085629 B2	11 September 2000
		JP H07306414	21 November 1995
CN 105954920 A	21 September 2016	None	
CN 1503923 A	09 June 2004	KR 20030003224 A	09 January 2003
		CN 1280663 C	18 October 2006
		AU 2002250068 A1	28 August 2002
		EP 1377873 B1	06 November 2013
		WO 02065200 A2	22 August 2002
		JP 3903010 B2	11 April 2007
		EP 1377873 A2	07 January 2004
		JP 2005506558 A	03 March 2005
		KR 100878245 B1	13 January 2009
		US 2002109816 A1	15 August 2002
		US 6606142 B2	12 August 2003
		US 2002109806 A1	15 August 2002
		US 6697143 B2	24 February 2004
		US 2003076470 A1	24 April 2003
		US 6859249 B2	22 February 2005
		US 2004012749 A1	22 January 2004
		US 6812991 B2	02 November 2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113440

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 2004012752 A1	22 January 2004
		US 6841427 B2	11 January 2005
KR 20100127377 A	06 December 2010	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/113440

A. 主题的分类

G02F 1/1333(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)

G02F

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,EPODOC:隔离，间隔，隔垫，支撑，柱，液晶，显示，柔性，挠，弯，曲，折，聚合物，紫外，固化，spacer+,wall+,partition,column,LCD,curve,bend,flex+,UV,ultra+

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
Y	CN 205620652 U (厦门天马微电子有限公司 等) 2016年 10月 5日 (2016-10-05) 说明书第[0024]-[0043]段、图1-2	1-10
Y	KR 20070002187 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2007年 1月 5日 (2007-01-05) 说明书第8页第11段-第10页第2段、图11-12	1-10
A	CN 1120177 A (夏普公司) 1996年 4月 10日 (1996-04-10) 全文	1-10
A	CN 105954920 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 9月 21日 (2016-09-21) 全文	1-10
A	CN 1503923 A (三星电子株式会社) 2004年 6月 9日 (2004-06-09) 全文	1-10
A	KR 20100127377 A (NDIS CORP.) 2010年 12月 6日 (2010-12-06) 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

"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
2017年 8月 31日	2017年 9月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	王珏
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413509

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/113440

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	205620652	U	2016年 10月 5日	无			
KR	20070002187	A	2007年 1月 5日	无			
CN	1120177	A	1996年 4月 10日	KR	184652	B1	1999年 5月 1日
				TW	399157	B	2000年 7月 21日
				US	5729312	A	1998年 3月 17日
				CN	1068439	C	2001年 7月 11日
				JP	3092899	B2	2000年 9月 25日
				JP	H0895064		1996年 4月 12日
				JP	3085629	B2	2000年 9月 11日
				JP	H07306414		1995年 11月 21日
CN	105954920	A	2016年 9月 21日	无			
CN	1503923	A	2004年 6月 9日	KR	20030003224	A	2003年 1月 9日
				CN	1280663	C	2006年 10月 18日
				AU	2002250068	A1	2002年 8月 28日
				EP	1377873	B1	2013年 11月 6日
				WO	02065200	A2	2002年 8月 22日
				JP	3903010	B2	2007年 4月 11日
				EP	1377873	A2	2004年 1月 7日
				JP	2005506558	A	2005年 3月 3日
				KR	100878245	B1	2009年 1月 13日
				US	2002109816	A1	2002年 8月 15日
				US	6606142	B2	2003年 8月 12日
				US	2002109806	A1	2002年 8月 15日
				US	6697143	B2	2004年 2月 24日
				US	2003076470	A1	2003年 4月 24日
				US	6859249	B2	2005年 2月 22日
				US	2004012749	A1	2004年 1月 22日
				US	6812991	B2	2004年 11月 2日
				US	2004012752	A1	2004年 1月 22日
				US	6841427	B2	2005年 1月 11日
KR	20100127377	A	2010年 12月 6日	无			