

(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
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/193443 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/085779
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 15 日 (15.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610323197.1 2016年5月13日 (13.05.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 李吉(LI, Ji); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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, 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, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL PANEL STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 液晶面板结构及制作方法

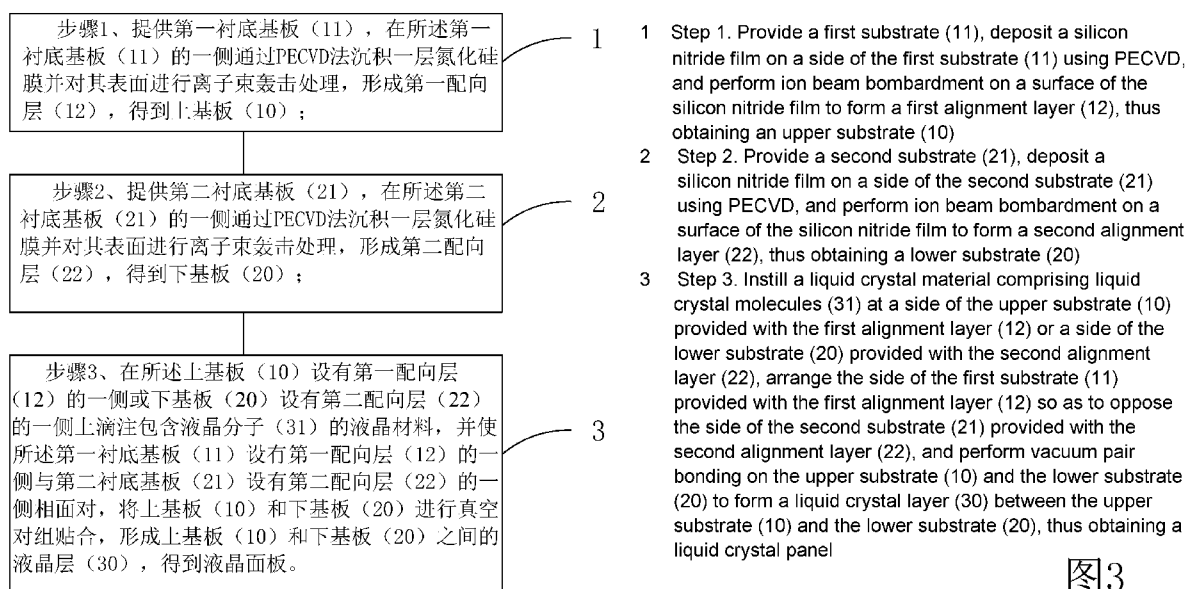


图3

(57) Abstract: Disclosed are a liquid crystal panel structure and a manufacturing method thereof. A first alignment layer (12) of an upper substrate (10) and a second alignment layer (22) of a lower substrate (20) are both made of silicon nitride films with surfaces subjected to ion beam bombardment. The alignment layers have more stable physical and chemical properties than PI alignment films, so that a liquid crystal panel can be provided with a better reliability. In addition, the surfaces of the silicon nitride films are subjected to ion beam bombardment, and pretilt angles for liquid crystal molecules (31) can be adjusted within a certain range, so that a proper pretilt angle can be provided for the liquid crystal molecules (31). Compared with current PSVA technology, a process of providing a pretilt angle for liquid crystals by UV illumination is not required, and thus no reactive monomers need to be added to a liquid crystal layer (30),

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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

so that the reliability of the liquid crystal panel is further improved. Furthermore, in the TFT-LCD manufacturing industry, the silicon nitride growth process is very mature in terms of equipment and processes, so that a process cost and a material cost are greatly reduced.

(57) 摘要: 一种液晶面板结构及制作方法, 上基板(10)的第一配向层(12)与下基板(20)的第二配向层(22)均采用表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜, 相比于采用PI配向膜材, 配向层具有更为稳定的物理、及化学性质, 从而可以提供液晶面板更可靠的信赖性; 另外氮化硅膜表面通过配合离子束轰击处理, 对液晶分子(31)提供的预倾角可在一定范围内进行调整, 从而可以对液晶分子(31)提供合适的预倾角, 且与目前的PSVA技术相比, 不需要UV光照来对液晶提供预倾角的过程, 进而液晶层(30)中不需要加入反应型单体, 从而进一步提高了液晶面板的信赖性; 再者, 氮化硅的生长工艺, 在TFT-LCD制造业中, 设备和工艺均相当成熟, 从而大大缩减了制程成本和材料成本。

液晶面板结构及制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶面板结构及制作方法。

背景技术

薄膜晶体管液晶显示装置（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有市场上的 LCD 大部分为背光型液晶显示装置，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。通常液晶显示面板由彩膜（Color Filter, CF）基板、薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）基板、夹于 CF 基板与 TFT 基板之间的液晶（LC, Liquid Crystal）层及密封胶框（Sealant）组成。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，通过玻璃基板通电与否来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。

在液晶显示面板中，还需要在 TFT 基板及 CF 基板上分别形成一层配向膜，该配向膜与 LC 接触后，能够使得 LC 产生一定方向的预倾角，从而给液晶分子提供一个承载的角度（预倾角的大小对 TFT-LCD 的驱动电压、对比度、响应时间、视角等具有重要影响），配向膜的材料通常选用聚酰亚胺（Polyimide, PI）材料，主要分为摩擦配向型 PI 材料和光配向型 PI 材料，但是，无论哪种配向材料都有各自的缺点。其中，摩擦配向型 PI 材料通过摩擦配向法（Rubbing）形成配向膜，摩擦配向法是在高分子 PI 膜表面用绒布滚轮进行接触式的定向机械摩擦，摩擦高分子表面所提供的能量使高分子主链因延伸而定向排列，从而控制支链与 LC 相互作用，使 LC 按照预倾角的方向排列；因此，在摩擦配向时容易造成粉尘颗粒、静电残留、刷痕等问题降低工艺良率。而光配向型 PI 材料通过光配向法（photo-alignment technology）形成配向膜，光配向法是利用紫外光敏聚合物单体材料的光化学反应产生各向异性，液晶分子与配向膜表面支链相互作用，为达到能量最小的稳定状态，液晶分子沿着光配向所定义的受力最大的方向排列，该光配向型 PI 材料可以解决上述问题，但由于材料特性受限，耐热性和耐老化性不佳，同时锚定 LC 的能力也较弱，从而影响面板的品质。除此之外，PI 材料本身就具有高极性和高吸水性，存储和运送容易造成变质而导致配向不均，并且 PI 材料价格昂贵，在 TFT-LCD 上成膜的工艺也较为复杂，

导致面板成本提高。

另外，就目前主流市场上的 TFT-LCD 显示面板而言，可分为三种类型，分别是扭曲向列（Twisted Nematic, TN）、平面转换（In-Plane Switching, IPS）型、及垂直配向（Vertical Alignment, VA）型。其中 VA 型液晶显示器相对其他种类的液晶显示器具有极高的对比度，在大尺寸显示，如电视等方面具有非常广的应用。其中，聚合物稳定垂直配向（Polymer Stabilized-Vertical Alignment, PSVA）技术能够使液晶显示面板具有较快的响应时间、穿透率高等优点，其特点是通过紫外光（UV）光照使液晶材料中的反应型单体在配向膜表面形成聚合物突起，从而使液晶分子具有预倾角。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶面板结构，采用物理、化学性质稳定的氮化硅膜作为对液晶进行配向的配向层，可靠性高，制作工艺简单。

本发明的目的还在于提供一种液晶面板的制作方法，采用物理、化学性质稳定的氮化硅膜作为对液晶进行配向的配向层，可靠性高，制作工艺简单。

为实现上述目的，本发明首先提供一种液晶面板结构，包括相对设置的上基板与下基板、及设于所述上基板与下基板之间的液晶层；

所述上基板包括第一衬底基板、及设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层一侧的第一配向层；

所述下基板包括第二衬底基板、及设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层一侧的第二配向层；

所述第一、第二配向层为靠近所述液晶层一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜；

所述液晶层的材料包含液晶分子，所述第一、第二配向层与所述液晶层中的液晶分子相接触，对其进行配向。

所述上基板还包括黑色矩阵、彩色滤光膜、第一 ITO 电极层、及隔垫物；

所述黑色矩阵设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述彩色滤光膜设于所述第一衬底基板与黑色矩阵靠近所述液晶层的一侧上，所述第一 ITO 电极层设于所述彩色滤光膜靠近所述液晶层的一侧上，所述隔垫物设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上，所述第一配向层设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上。

可选的,所述下基板还包括 TFT 阵列层、钝化保护层、及第二 ITO 电极层;

所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上,所述钝化保护层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上,所述第二 ITO 电极层设于所述钝化保护层靠近所述液晶层的一侧上,所述第二配向层设于所述第二 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上。

可选的,所述下基板还包括 TFT 阵列层、及图案化的第二 ITO 电极层;

所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上,所述第二配向层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上,所述第二 ITO 电极层设于第二配向层靠近所述液晶层的一侧上;

所述第二 ITO 电极层上具有间隙,所述第二配向层通过所述第二 ITO 电极层上的间隙与所述液晶层中的液晶分子相接触。

所述第一、第二配向层的厚度为 40~80nm,所述第一、第二配向层靠近所述液晶层一侧的表面经过氩等离子体的离子束轰击处理,所述第一、第二配向层对所述液晶层中的液晶分子提供 80~90° 的预倾角。

本发明还提供一种液晶面板的制作方法,包括以下步骤:

步骤 1、提供第一衬底基板,在所述第一衬底基板的一侧通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理,形成第一配向层,得到上基板;

步骤 2、提供第二衬底基板,在所述第二衬底基板的一侧通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理,形成第二配向层,得到下基板;

步骤 3、在所述上基板或下基板的一侧上滴注包含液晶分子的液晶材料,并使所述第一衬底基板设有第一配向层的一侧与第二衬底基板设有第二配向层的一侧相面对,将上基板和下基板进行真空对组贴合,形成上基板和下基板之间的液晶层,得到液晶面板;

所述第一、第二配向层与所述液晶层中的液晶分子相接触,对其进行配向。

所述步骤 1 和步骤 2 中,通过 PECVD 法沉积形成氮化硅膜的过程具体为,向 PECVD 反应室内通入硅烷、氨气、和氮气,在 280~350℃ 的温度下通过反应形成氮化硅膜,其中,硅烷、氨气、和氮气的气体流量比为 100:1:200,所形成的氮化硅膜的厚度为 40~80nm;

所述步骤 1 和步骤 2 中,对氮化硅膜表面进行离子束轰击处理的过程具体为,向离子束轰击反应器内通入氩气,形成氩等离子,在 10^{-4} Torr 的

工作压力下由氩等离子构成的离子束按照与氮化硅膜表面为 $30\sim 50^\circ$ 的角度对氮化硅膜表面进行轰击, 其中, 离子束轰击反应器内氩等离子浓度为 $10^{14}\sim 10^{15}$ 离子/ cm^2 。

5 所述步骤 1 还包括, 在形成第一配向层之前, 在所述第一衬底基板上形成黑色矩阵, 在所述第一衬底基板和黑色矩阵上形成彩色滤光膜, 在所述彩色滤光膜上形成第一 ITO 电极层, 在所述第一 ITO 电极层上形成隔垫物;

10 所述步骤 1 中, 第一配向层形成于所述第一 ITO 电极层上, 所得到的上基板包括第一衬底基板、黑色矩阵、彩色滤光膜、第一 ITO 电极层、隔垫物、及第一配向层。

可选的, 所述步骤 2 还包括, 在形成第二配向层之前, 在所述第二衬底基板上形成 TFT 阵列层, 在所述 TFT 阵列层上形成钝化保护层, 在所述钝化保护层上形成第二 ITO 电极层;

15 所述步骤 2 中, 所述第二配向层形成于所述第二 ITO 电极层上, 所得到的下基板包括第二衬底基板、TFT 阵列层、钝化保护层、第二 ITO 电极层、及第二配向层。

可选的, 所述步骤 2 还包括, 在形成第二配向层之前, 在所述第二衬底基板上形成 TFT 阵列层, 在形成第二配向层之后, 在所述第二配向层上形成图案化的第二 ITO 电极层;

20 所述步骤 2 中, 所述第二配向层形成于所述形成 TFT 阵列层上, 对所述 TFT 阵列层进行保护, 所得到的下基板包括第二衬底基板、TFT 阵列层、第二配向层、及第二 ITO 电极层;

25 所述第二 ITO 电极层上具有间隙, 所述步骤 3 得到的液晶面板中, 所述第二配向层通过所述第二 ITO 电极层上的间隙与所述液晶层中的液晶分子相接触。

本发明还提供一种液晶面板结构, 包括相对设置的上基板与下基板、及设于所述上基板与下基板之间的液晶层;

所述上基板包括第一衬底基板、及设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层一侧的第一配向层;

30 所述下基板包括第二衬底基板、及设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层一侧的第二配向层;

所述第一、第二配向层为靠近所述液晶层一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜;

所述液晶层的材料包含液晶分子, 所述第一、第二配向层与所述液晶

层中的液晶分子相接触，对其进行配向；

其中，所述上基板还包括黑色矩阵、彩色滤光膜、第一 ITO 电极层、及隔垫物；

所述黑色矩阵设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述彩色滤光膜设于所述第一衬底基板与黑色矩阵靠近所述液晶层的一侧上，所述第一 ITO 电极层设于所述彩色滤光膜靠近所述液晶层的一侧上，所述隔垫物设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上，所述第一配向层设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上；

其中，所述第一、第二配向层的厚度为 40~80nm，所述第一、第二配向层靠近所述液晶层一侧的表面经过氩等离子体的离子束轰击处理，所述第一、第二配向层对所述液晶层中的液晶分子提供 80~90° 的预倾角。

本发明的有益效果：本发明的液晶面板结构及制作方法，采用氮化硅膜作为对液晶进行配向的配向层，相比于现有技术具有以下优势：

(1) 氮化硅相较于 PI 材料，其物理、化学性质更为稳定，可以提供液晶面板更可靠的信赖性；

(2) 氮化硅膜表面通过离子束轰击处理后可以对液晶提供合适的预倾角，与目前的 PSVA 技术相比，不需要 UV 光照来对液晶提供预倾角的过程；

(3) 与 PSVA 技术相比，由于不需要进行后续的 UV 光照反应，无需在液晶材料中添加反应型单体，进一步提高了液晶面板的信赖性；

(4) 氮化硅的生长工艺，在 TFT-LCD 制造业中，设备和工艺均相当成熟，另外，氮化硅膜还可以同时用作钝化保护层，从而大大缩减了制程成本和材料成本。

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明的液晶面板结构的第一实施例的结构示意图；

图 2 为本发明的液晶面板结构的第二实施例的结构示意图；

图 3 为本发明的液晶面板的制作方法的流程示意图。

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1，为本发明的液晶面板结构的第一实施例的结构示意图，本实施例的液晶面板结构包括，相对设置的上基板 10 与下基板 20、及设于所述上基板 10 与下基板 20 之间的液晶层 30。

具体地，所述上基板 10 为彩膜基板，包括第一衬底基板 11、设于第一衬底基板 11 上的黑色矩阵 13、设于所述第一衬底基板 11 与黑色矩阵 13 上的彩色滤光层 14、设于所述彩色滤光层 14 上的第一 ITO 电极层 15、设于第一 ITO 电极层 15 上的隔垫物 16、及设于第一 ITO 电极层 15 上的第一配向层 12，第一配向层 12 也覆盖于隔垫物 16 上。。

具体地，所述下基板 20 为 TFT 阵列基板，包括第二衬底基板 21、设于第二衬底基板 21 上的 TFT 阵列层 23、设于所述 TFT 阵列层 23 上的钝化保护层 24、及设于所述钝化保护层 24 上的第二配向层 22。

具体地，所述第一、第二配向层 12、22 为靠近所述液晶层 30 一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅（SiN_x）膜。

具体地，所述液晶层 30 的材料包含液晶分子 31，所述第一、第二配向层 12、22 与所述液晶层 30 中的液晶分子 31 相接触，对其进行配向。

具体地，所述第一、第二配向层 12、22 的厚度为 40~80nm，所述第一、第二配向层 12、22 靠近所述液晶层 30 一侧的表面经过与其呈一定角度的氩等离子体的离子束的轰击处理，优选地，氩等离子体的离子束与第一、第二配向层 12、22 靠近液晶层 30 一侧的表面的角度呈 30~50°，所述第一、第二配向层 12、22 对所述液晶层 30 中的液晶分子 31 提供 80~90° 的预倾角。

请参阅图 2，为本发明的液晶面板结构的第二实施例的结构示意图，与上述第一实施例相比，在本实施例中，所述下基板 20 包括第二衬底基板 21、TFT 阵列层 23、第二 ITO 电极层 25'、及第二配向层 22，特别的，该第二 ITO 电极层 25' 为图案化（pattern）的膜层，其上为具有间隙的图案，所述下基板 20 不包括钝化保护层 24，所述第二配向层 22 取代第一实施例中钝化保护层 24 而位于 TFT 阵列层 23 与所述第二 ITO 电极层 25' 之间，并且所述第二配向层 22 通过第二 ITO 电极层 25' 上的间隙与所述液晶层 30 中的液晶分子 31 相接触，从而所述第二配向层 22 在本实施例中既用作钝化保护层对 TFT 阵列层 23 进行保护，又用作配向层对液晶分子 31 进行配向。

本发明的液晶面板结构，上基板 10 的第一配向层 12 与下基板 20 的第二配向层 22 为靠近所述液晶层 30 一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜，相比于采用 PI 配向膜材，配向层具有更为稳定的物理、化学性质，从而可以提供液晶面板更可靠的信赖性；另外氮化硅膜表面通过配合离子

束轰击处理，对液晶分子 31 提供的预倾角可在 80° ~ 90° 范围内进行调整，从而可以对液晶分子 31 提供合适的预倾角，且与目前的 PSVA 技术相比，不需要 UV 光照来对液晶提供预倾角的过程，进一步地相对于 PSVA 技术，液晶层 30 中不需要加入反应型单体，从而进一步提高了液晶面板的信赖性；再者，氮化硅的生长工艺，在 TFT-LCD 制造业中，设备和工艺均相当成熟，从而大大缩减了制程成本和材料成本。

请参阅图 3，本发明还提供一种液晶面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供第一衬底基板 11，在所述第一衬底基板 11 上形成黑色矩阵 13，在所述第一衬底基板 11 和黑色矩阵 13 上形成彩色滤光膜 14，在所述彩色滤光膜 14 上形成第一 ITO 电极层 15，在所述第一 ITO 电极层 15 上形成隔垫物 16，在所述 ITO 电极层 15 上通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理，形成第一配向层 12，得到包括第一衬底基板 11、黑色矩阵 13、彩色滤光膜 14、第一 ITO 电极层 15、隔垫物 16、及第一配向层 12 的上基板 10。

步骤 2、提供第二衬底基板 21，在所述第二衬底基板 21 上形成 TFT 阵列层 23，在所述 TFT 阵列层 23 上形成钝化保护层 24，在所述钝化保护层 24 上形成第二 ITO 电极层 25，在所述第二 ITO 电极层 25 上通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理，形成第二配向层 22，得到包括第二衬底基板 21、TFT 阵列层 23、钝化保护层 24、第二 ITO 电极层 25、及第二配向层 22 的下基板 20。

具体地，所述步骤 1 和步骤 2 中，通过 PECVD 法沉积形成氮化硅膜的过程具体为，向 PECVD 反应室内通入硅烷 (SiH_4)、氨气 (NH_3)、和氮气 (N_2)，在 280°C ~ 350°C 的温度下通过反应形成氮化硅膜，其中，硅烷、氨气、和氮气的气体流量比为 100:1:200，所形成的氮化硅膜的厚度为 $40\sim 80\text{nm}$ 。

具体地，所述步骤 1 和步骤 2 中，对氮化硅膜表面进行离子束轰击处理的过程具体为，向离子束轰击反应器内通入氩气，形成氩等离子，在 10^{-4} Torr 的工作压力下由氩等离子构成的离子束按照与氮化硅膜表面为 30° ~ 50° 的角度对氮化硅膜表面进行轰击，其中，离子束轰击反应器内氩等离子浓度为 $10^{14}\sim 10^{15}$ 离子/ cm^2 。

步骤 3、在所述上基板 10 或下基板 20 的一侧上滴注包含液晶分子 31 的液晶材料，并使所述第一衬底基板 11 设有第一配向层 12 的一侧与第二衬底基板 21 设有第二配向层 22 的一侧相面对，将上基板 10 和下基板 20 进行真空对组贴合，形成上基板 10 和下基板 20 之间的液晶层 30，得到如图 1 所示的液晶面板。

具体地，所述第一、第二配向层 12、22 与所述液晶层 30 中的液晶分子 31 相接触，对其进行配向。

在本发明的液晶面板的制作方法的另一实施例中，与上述实施例相比，区别在于，所述步骤 2 中，在形成 TFT 阵列层 23 之后，不形成钝化保护层 24，而是在所述 TFT 阵列层 23 上通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并
5 对其表面进行离子束轰击处理，形成第二配向层 22，然后在所述第二配向层 22 上形成图案化的第二 ITO 电极层 25'，从而该步骤 2 得到的下基板不包括钝化保护层 24，步骤 3 中得到为如图 2 所示的液晶面板，其中所述第二配向层 22 通过第二 ITO 电极层 25' 上的间隙与所述液晶层 30 中的液晶分子
10 31 相接触，从而所述第二配向层 22 在本实施例中既用作钝化保护层对 TFT 阵列层 23 进行保护，又用作配向层对液晶分子 31 进行配向。

本发明的液晶面板的制作方法，上基板 10 的第一配向层 12 与下基板 20 的第二配向层 22 均采用表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜，相比于采用 PI 配向膜材，配向层具有更为稳定的物理、化学性质，从而可以提供液
15 晶面板更可靠的信赖性；另外氮化硅膜表面通过配合离子束轰击处理，对液晶分子 31 提供的预倾角可在 80° ~ 90° 范围内进行调整，从而可以对液晶分子 31 提供合适的预倾角，且与目前的 PSVA 技术相比，不需要 UV 光照来对液晶提供预倾角的过程，进一步地相对于 PSVA 技术，液晶层 30 中不需要加入反应型单体，从而进一步提高了液晶面板的信赖性；再者，氮化
20 硅的生长工艺，在 TFT-LCD 制造业中，设备和工艺均相当成熟，从而大大缩减了制程成本和材料成本。

综上所述，本发明的液晶面板结构及制作方法，上基板的第一配向层与下基板的第二配向层均采用表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜，相比于采用 PI 配向膜材，配向层具有更为稳定的物理、化学性质，从而可以提
25 供液晶面板更可靠的信赖性；另外氮化硅膜表面通过配合离子束轰击处理，对液晶分子提供的预倾角可在一定范围内进行调整，从而可以对液晶分子提供合适的预倾角，且与目前的 PSVA 技术相比，不需要 UV 光照来对液晶提供预倾角的过程，进而液晶层中不需要加入反应型单体，从而进一步提高了液晶面板的信赖性；再者，氮化硅的生长工艺，在 TFT-LCD 制造
30 业中，设备和工艺均相当成熟，从而大大缩减了制程成本和材料成本。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种液晶面板结构，包括相对设置的上基板与下基板、及设于所述上基板与下基板之间的液晶层；

5 所述上基板包括第一衬底基板、及设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层一侧的第一配向层；

 所述下基板包括第二衬底基板、及设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层一侧的第二配向层；

10 所述第一、第二配向层为靠近所述液晶层一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜；

 所述液晶层的材料包含液晶分子，所述第一、第二配向层与所述液晶层中的液晶分子相接触，对其进行配向。

2、如权利要求1所述的液晶面板结构，其中，所述上基板还包括黑色矩阵、彩色滤光膜、第一ITO电极层、及隔垫物；

15 所述黑色矩阵设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述彩色滤光膜设于所述第一衬底基板与黑色矩阵靠近所述液晶层的一侧上，所述第一ITO电极层设于所述彩色滤光膜靠近所述液晶层的一侧上，所述隔垫物设于所述第一ITO电极层靠近所述液晶层的一侧上，所述第一配向层设于所述第一ITO电极层靠近所述液晶层的一侧上。

20 3、如权利要求1所述的液晶面板结构，其中，所述下基板还包括 TFT 阵列层、钝化保护层、及第二ITO电极层；

 所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述钝化保护层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二ITO电极层设于所述钝化保护层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二配向层设于所述第二ITO电极层靠近所述液晶层的一侧上。

25 4、如权利要求1所述的液晶面板结构，其中，所述下基板还包括 TFT 阵列层、及图案化的第二ITO电极层；

 所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述第二配向层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二ITO电极层设于第二配向层靠近所述液晶层的一侧上；

30 所述第二ITO电极层上具有间隙，所述第二配向层通过所述第二ITO电极层上的间隙与所述液晶层中的液晶分子相接触。

5、如权利要求1所述的液晶面板结构，其中，所述第一、第二配向层

的厚度为 40~80nm, 所述第一、第二配向层靠近所述液晶层一侧的表面经过氩等离子体的离子束轰击处理, 所述第一、第二配向层对所述液晶层中的液晶分子提供 80~90° 的预倾角。

6、一种液晶面板的制作方法, 包括以下步骤:

5 步骤 1、提供第一衬底基板, 在所述第一衬底基板的一侧通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理, 形成第一配向层, 得到上基板;

10 步骤 2、提供第二衬底基板, 在所述第二衬底基板的一侧通过 PECVD 法沉积一层氮化硅膜并对其表面进行离子束轰击处理, 形成第二配向层, 得到下基板;

步骤 3、在所述上基板或下基板的一侧上滴注包含液晶分子的液晶材料, 并使所述第一衬底基板设有第一配向层的一侧与第二衬底基板设有第二配向层的一侧相面对, 将上基板和下基板进行真空对组贴合, 形成上基板和下基板之间的液晶层, 得到液晶面板;

15 所述第一、第二配向层与所述液晶层中的液晶分子相接触, 对其进行配向。

7、如权利要求 6 所述的液晶面板的制作方法, 其中, 所述步骤 1 和步骤 2 中, 通过 PECVD 法沉积形成氮化硅膜的过程具体为, 向 PECVD 反应室内通入硅烷、氨气、和氮气, 在 280~350℃ 的温度下通过反应形成氮化硅膜, 其中, 硅烷、氨气、和氮气的气体流量比为 100:1:200, 所形成的氮化硅膜的厚度为 40~80nm;

25 所述步骤 1 和步骤 2 中, 对氮化硅膜表面进行离子束轰击处理的过程具体为, 向离子束轰击反应器内通入氩气, 形成氩等离子, 在 10^{-4} Torr 的工作压力下由氩等离子构成的离子束按照与氮化硅膜表面为 30~50° 的角度对氮化硅膜表面进行轰击, 其中, 离子束轰击反应器内氩等离子浓度为 10^{14} ~ 10^{15} 离子/cm²。

30 8、如权利要求 6 所述的液晶面板的制作方法, 其中, 所述步骤 1 还包括, 在形成第一配向层之前, 在所述第一衬底基板上形成黑色矩阵, 在所述第一衬底基板和黑色矩阵上形成彩色滤光膜, 在所述彩色滤光膜上形成第一 ITO 电极层, 在所述第一 ITO 电极层上形成隔热物;

所述步骤 1 中, 第一配向层形成于所述第一 ITO 电极层上, 所得到的上基板包括第一衬底基板、黑色矩阵、彩色滤光膜、第一 ITO 电极层、隔热物、及第一配向层。

9、如权利要求 6 所述的液晶面板的制作方法, 其中, 所述步骤 2 还包

括，在形成第二配向层之前，在所述第二衬底基板上形成 TFT 阵列层，在所述 TFT 阵列层上形成钝化保护层，在所述钝化保护层上形成第二 ITO 电极层；

5 所述步骤 2 中，所述第二配向层形成于所述第二 ITO 电极层上，所得到的下基板包括第二衬底基板、TFT 阵列层、钝化保护层、第二 ITO 电极层、及第二配向层。

10 10、如权利要求 6 所述的液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 2 还包括，在形成第二配向层之前，在所述第二衬底基板上形成 TFT 阵列层，在形成第二配向层之后，在所述第二配向层上形成图案化的第二 ITO 电极层；

所述步骤 2 中，所述第二配向层形成于所述形成 TFT 阵列层上，对所述 TFT 阵列层进行保护，所得到的下基板包括第二衬底基板、TFT 阵列层、第二配向层、及第二 ITO 电极层；

15 所述第二 ITO 电极层上具有间隙，所述步骤 3 得到的液晶面板中，所述第二配向层通过所述第二 ITO 电极层上的间隙与所述液晶层中的液晶分子相接触。

11、一种液晶面板结构，包括相对设置的上基板与下基板、及设于所述上基板与下基板之间的液晶层；

20 所述上基板包括第一衬底基板、及设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层一侧的第一配向层；

所述下基板包括第二衬底基板、及设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层一侧的第二配向层；

所述第一、第二配向层为靠近所述液晶层一侧的表面经过离子束轰击处理的氮化硅膜；

25 所述液晶层的材料包含液晶分子，所述第一、第二配向层与所述液晶层中的液晶分子相接触，对其进行配向；

其中，所述上基板还包括黑色矩阵、彩色滤光膜、第一 ITO 电极层、及隔垫物；

30 所述黑色矩阵设于所述第一衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述彩色滤光膜设于所述第一衬底基板与黑色矩阵靠近所述液晶层的一侧上，所述第一 ITO 电极层设于所述彩色滤光膜靠近所述液晶层的一侧上，所述隔垫物设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上，所述第一配向层设于所述第一 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上；

其中，所述第一、第二配向层的厚度为 40~80nm，所述第一、第二配

向层靠近所述液晶层一侧的表面经过氩等离子体的离子束轰击处理，所述第一、第二配向层对所述液晶层中的液晶分子提供 80~90° 的预倾角。

12、如权利要求 11 所述的液晶面板结构，其中，所述下基板还包括 TFT 阵列层、钝化保护层、及第二 ITO 电极层；

5 所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述钝化保护层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二 ITO 电极层设于所述钝化保护层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二配向层设于所述第二 ITO 电极层靠近所述液晶层的一侧上。

10 13、如权利要求 11 所述的液晶面板结构，其中，所述下基板还包括 TFT 阵列层、及图案化的第二 ITO 电极层；

 所述 TFT 阵列层设于所述第二衬底基板靠近所述液晶层的一侧上，所述第二配向层设于所述 TFT 阵列层靠近所述液晶层的一侧上，所述第二 ITO 电极层设于第二配向层靠近所述液晶层的一侧上；

15 所述第二 ITO 电极层上具有间隙，所述第二配向层通过所述第二 ITO 电极层上的间隙与所述液晶层中的液晶分子相接触。

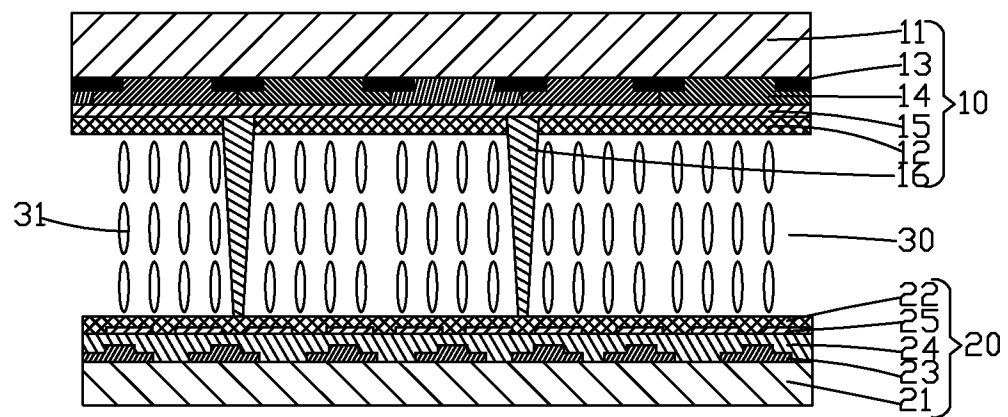


图1

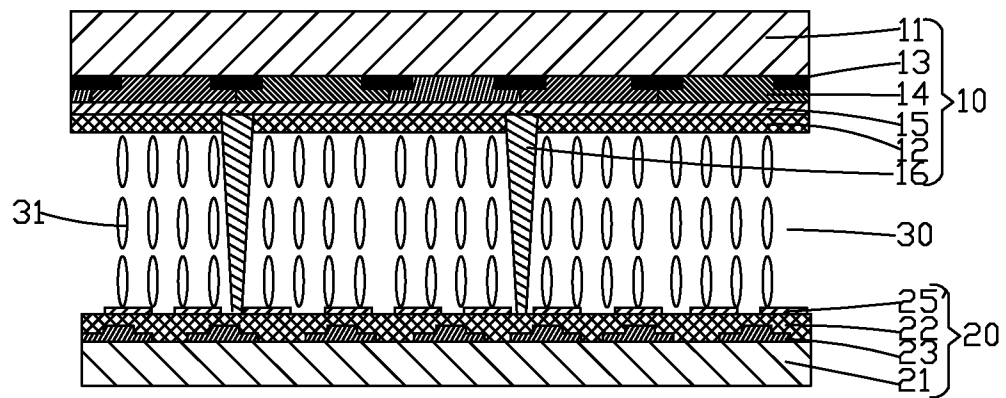


图2

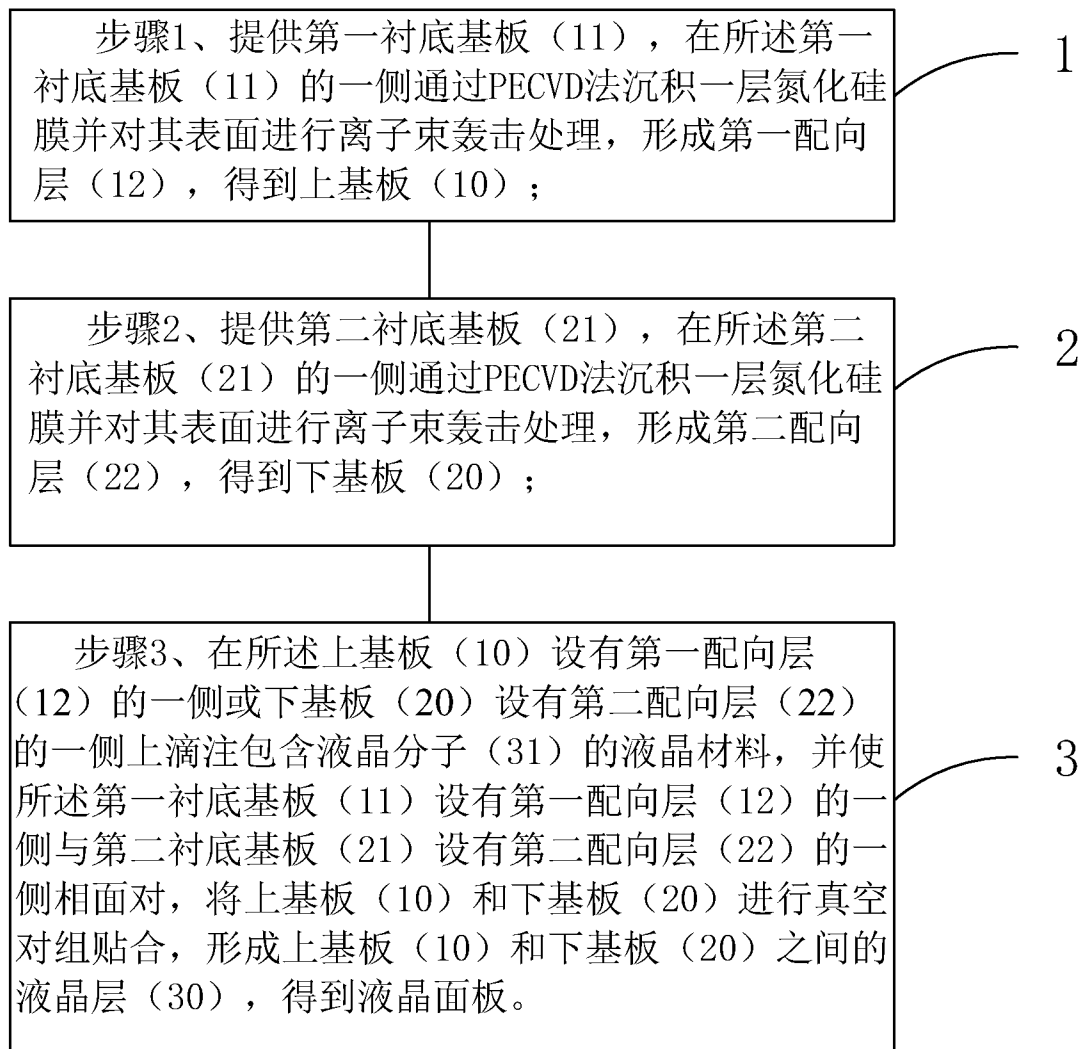


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/085779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1337(2006.01) i; G02F 1/13(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: liquid crystal, display, ion beam, CVD, LCD, sedimentary, bombardment; LIQUID, CRYSTAL, PANEL, ARRANGE, ALIGN+, ORIENTATION, SILICON W NITRIDE, ION?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1896824 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 17 January 2007 (17.01.2007), description, page 4, paragraph 4 from the bottom to page 7, paragraph 2 and page 9, paragraph 4 to page 13, paragraph 3, and figures 1-5 and 12	1-13
X	CN 1888966 A (QUANTA DISPLAY INC.), 03 January 2007 (01.01.2007), description, page 8, paragraph 2 from the bottom to page 9, paragraph 4, and figure 1	1-13
X	CN 101556406 A (TAIWAN TFT LCD ASSOCIATION et al.), 14 October 2009 (14.10.2009), description, page 6, paragraph 3 to page 7, paragraph 3, and figure 3	1-13
X	CN 102062968 A (TAIWAN TFT LCD ASSOCIATION et al.), 18 May 2011 (18.05.2011), claims 20-21	1-13
X	US 2009244461 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.), 01 October 2009 (01.10.2009), description, paragraphs 0058-0087, and figures 1-10	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 January 2017 (23.01.2017)	Date of mailing of the international search report 09 February 2017 (09.02.2017)
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 WU, Songjiang Telephone No.: (86-10) 61648436

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/085779

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1896824 A	17 January 2007	CN 100543540 C	23 September 2009
		US 7733451 B2	08 June 2010
		US 2007013846 A1	18 January 2007
		KR 101187744 B1	05 October 2012
		KR 20070008873 A	18 January 2007
		JP 2007025672 A	01 February 2007
		KR 20120069636 A	28 June 2012
		KR 120030318 B	21 February 2013
		TW 200705066 A	01 February 2007
CN 1888966 A	03 January 2007	CN 1888966 B	06 October 2010
CN 101556406 A	14 October 2009	CN 101556406 B	16 March 2011
CN 102062968 A	18 May 2011	CN 102062968 B	21 August 2013
US 2009244461 A1	01 October 2009	KR 101448007 B1	08 October 2014
		US 8199293 B2	12 June 2012
		KR 20090105019 A	07 October 2009

A. 主题的分类 G02F 1/1337(2006.01)i; G02F 1/13(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: 液晶, 显示, 氮化硅, 配向, 取向, 定向, 离子束, CVD, LCD, 沉积, 轰击; LIQUID, CRYSTAL, PANEL, ARRANGE, ALIGN+, ORIENTATION, SILICON W NITRIDE, ION?																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1896824 A (三星电子株式会社) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 说明书第4页倒数第4段-第7页第2段, 说明书第9页第4段-第13页第3段、图1-5, 12</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1888966 A (广辉电子股份有限公司) 2007年 1月 3日 (2007 - 01 - 03) 说明书第8页倒数第2段-第9页第4段、图1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101556406 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第6页第3段-第7页第3段、图3</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102062968 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 权利要求20-21</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2009244461 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 等) 2009年 10月 1日 (2009 - 10 - 01) 说明书第0058-0087段、图1-10</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1896824 A (三星电子株式会社) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 说明书第4页倒数第4段-第7页第2段, 说明书第9页第4段-第13页第3段、图1-5, 12	1-13	X	CN 1888966 A (广辉电子股份有限公司) 2007年 1月 3日 (2007 - 01 - 03) 说明书第8页倒数第2段-第9页第4段、图1	1-13	X	CN 101556406 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第6页第3段-第7页第3段、图3	1-13	X	CN 102062968 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 权利要求20-21	1-13	X	US 2009244461 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 等) 2009年 10月 1日 (2009 - 10 - 01) 说明书第0058-0087段、图1-10	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 1896824 A (三星电子株式会社) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 说明书第4页倒数第4段-第7页第2段, 说明书第9页第4段-第13页第3段、图1-5, 12	1-13																		
X	CN 1888966 A (广辉电子股份有限公司) 2007年 1月 3日 (2007 - 01 - 03) 说明书第8页倒数第2段-第9页第4段、图1	1-13																		
X	CN 101556406 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第6页第3段-第7页第3段、图3	1-13																		
X	CN 102062968 A (台湾薄膜电晶体液晶显示器产业协会 等) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 权利要求20-21	1-13																		
X	US 2009244461 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 等) 2009年 10月 1日 (2009 - 10 - 01) 说明书第0058-0087段、图1-10	1-13																		
☐ 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 2017年 1月 23日		国际检索报告邮寄日期 2017年 2月 9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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 吴松江 电话号码 (86-10)61648436																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/085779

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	1896824	A	2007年 1月 17日	CN	100543540	C	2009年 9月 23日
				US	7733451	B2	2010年 6月 8日
				US	2007013846	A1	2007年 1月 18日
				KR	101187744	B1	2012年 10月 5日
				KR	20070008873	A	2007年 1月 18日
				JP	2007025672	A	2007年 2月 1日
				KR	20120069636	A	2012年 6月 28日
				KR	120030318	B	2013年 2月 21日
				TW	200705066	A	2007年 2月 1日
CN	1888966	A	2007年 1月 3日	CN	1888966	B	2010年 10月 6日
CN	101556406	A	2009年 10月 14日	CN	101556406	B	2011年 3月 16日
CN	102062968	A	2011年 5月 18日	CN	102062968	B	2013年 8月 21日
US	2009244461	A1	2009年 10月 1日	KR	101448007	B1	2014年 10月 8日
				US	8199293	B2	2012年 6月 12日
				KR	20090105019	A	2009年 10月 7日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)