

# (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)



(10) 国际公布号  
WO 2017/193450 A1

(51) 国际专利分类号:  
G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086131

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 17 日 (17.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201610323199.0 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)。

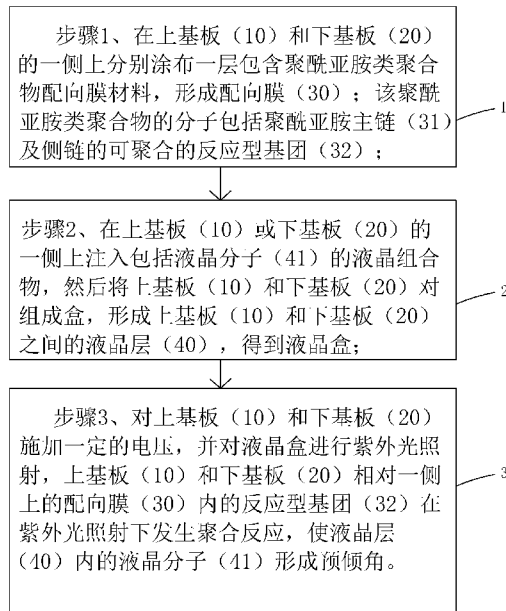
(72) 发明人: 赵仁堂(ZHAO, Rentang); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 谢忠憬(HSIEH, Chungching); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(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,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR PSVA LIQUID CRYSTAL PANEL

(54) 发明名称: PSVA 液晶面板的制作方法



1 Step 1: respectively coat one side of an upper substrate (10) and a lower substrate (20) with a layer of alignment film material comprising a polyimide polymer to form an alignment film (30); the molecules of the polyimide polymer comprise polyimide main chains (31) and a side chain polymerisable reactive group (32);  
2 Step 2: inject a liquid crystal composition comprising liquid crystal molecules (41) onto the one side of the upper substrate (10) and the lower substrate (20), and then assemble the upper substrate (10) and the lower substrate (20) to form a liquid crystal layer (40) between the upper substrate (10) and the lower substrate (20), obtaining a liquid crystal box;  
3 Step 3: apply a certain voltage to the upper substrate (10) and the lower substrate (20) and implement ultraviolet light irradiation of the liquid crystal box, the reactive group (32) in the alignment film (30) on the opposite one side of the upper substrate (10) and the lower substrate (20) undergoing a polymerisation reaction under the ultraviolet light irradiation, causing the liquid crystal molecules (41) in the liquid crystal layer (40) to form a pre-tilt angle

图4

(57) Abstract: A manufacturing method for a PSVA liquid crystal panel; a material forming an alignment film (30) comprises a polyimide polymer, the molecules of the polyimide polymer comprising polyimide main chains (31) and a side chain polymerisable reactive group (32); by means of a single ultraviolet light irradiation, causing the reactive group (32) on the side chains of the polyimide polymer in the alignment film (30) to undergo a polymerization reaction to align the liquid crystal molecules (41); compared to existing manufacturing methods for PSVA liquid crystal panels, the liquid crystal molecules (41) are made to produce pre-tilt angle angled

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

reactive monomers by means of polymerisation, directly grafted to the main body material of the alignment film (30) as side chain groups to form a reactive group (32) on the polyimide polymer, and not being mixed into the liquid crystal material, there being no free reactive monomers in the liquid crystal layer (40); there is therefore no need to implement a second ultraviolet light irradiation process to eliminate reactive monomers mixed into the liquid crystal layer (40), also preventing problems such as dripping mura and broken bright spots in the liquid crystal panel, and thereby reducing production costs and improving the quality of the liquid crystal panel.

**(57) 摘要:** 一种PSVA液晶面板的制作方法, 形成配向膜(30)的材料包含聚酰亚胺类聚合物, 该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链(31)及侧链的可聚合的反应型基团(32), 通过一次紫外光照射使配向膜(30)内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团(32)发生聚合反应即可实现对液晶分子(41)的配向, 相较于现有的PSVA液晶面板的制作方法, 通过聚合使液晶分子(41)产生预倾角的反应型单体, 作为侧链基团直接接枝于配向膜(30)的主体材料上形成聚酰亚胺类聚合物上的反应型基团(32), 而非混合于液晶材料中, 液晶层(40)中无游离的反应型单体, 因此无需进行第二紫外光照射制程以消除混杂于液晶层(40)中的反应型单体, 同时避免了液晶面板的滴落Mura、碎亮点等问题, 从而降低了生产成本, 提高了液晶面板品质。

## PSVA 液晶面板的制作方法

### 技术领域

本发明涉及液晶显示领域，尤其涉及一种 PSVA 液晶面板的制作方法。

5

### 背景技术

薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD) 由于色彩度高、体积小、功耗低等优势，在目前平板显示领域中占主流位置。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) 或超扭曲向列 (Super Twisted Nematic, STN) 型，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。

15

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。

传统的 PSVA 面板的制作过程大致包括如下步骤：

步骤 1、提供上基板 100 和下基板 200，在上基板 100 和下基板 200 上设置 PI (聚酰亚胺) 配向膜 300；

步骤 2、在上基板 100 或下基板 200 侧滴入液晶组合物，该液晶组合物包含液晶材料 410、和混合于液晶材料 410 中的反应型单体 (Reactive monomer, RM) 420，然后将上基板 100 和下基板 200 对组，形成上基板 100 和下基板 200 之间的液晶层 400，得到液晶盒；

步骤 3、如图 1 所示，对液晶盒进行第一次紫外光 (UV) 照射，并对上基板 100 和下基板 200 施加一定的电压，通过照射 UV 光的方式使液晶组合物中的反应型单体 420 发生反应，在上基板 100 和下基板 200 上形成聚合物突起，从而使液晶材料 410 形成预倾角，这一制程称为紫外光配向；

步骤 4、如图 2 所示，对液晶盒进行第二次紫外光 (UV) 照射，因为在第一次紫外光照射中反应型单体 420 是没办法反应完全的，还有一些残留在液晶材料 410 里，为了除去这部分反应型单体 420，通过第二次紫外光照射制程，用比较弱的 UV 光使反应型单体 420 反应完全。

从而如图 3 所示，经过两次 UV 光照射制程后，完成了紫外光配向并

使液晶层 400 内无残留的反应型单体 420。然而在实际生产中，第二紫外光配向制程的时间很长，一般在两个小时左右，因此耗能较高。另外，液晶材料 410 的配向是通过在液晶材料 410 里游离的反应型单体 420 发生反应实现的，在紫外光配向时，游离的反应型单体 420 的浓度分布和紫外光的强弱都会影响配向的好坏，例如，当游离的反应型单体 420 分布不均匀时，液晶面板会产生滴落 Mura 问题，即面板存在规则分布的黑点缺陷，从而降低面板的品质；再如，当紫外光强度较大、反应型单体 420 浓度较高时，反应型单体会发生爆聚反应，则液晶面板在显示时会产生碎亮点，从而严重影响面板品质。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种 PSVA 液晶面板的制作方法，无需进行第二紫外光照射制程以消除混杂于液晶中的反应型单体，同时避免了液晶面板的滴落 Mura、碎亮点等问题，从而降低生产成本，提高液晶面板品质。

为实现上述目的，本发明提供一种 PSVA 液晶面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供上基板和下基板，在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料，形成配向膜；

所述配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团；

步骤 2、在上基板或下基板设有配向膜的一侧上注入包括液晶分子的液晶组合物，然后使上基板和下基板设有配向膜的一侧相面对，将上基板和下基板对组成盒，形成上基板和下基板之间的液晶层，得到液晶盒；

步骤 3、对上基板和下基板施加一定的电压，并对液晶盒进行紫外光照射，上基板和下基板相对一侧上的配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团在紫外光照射下发生聚合反应，使液晶层内的液晶分子形成预倾角。

所述步骤 3 中对液晶盒照射的紫外光的波长在 300 纳米到 400 纳米之间。

所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的紫外光的照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $110\text{mW}/\text{cm}^2$  之间

所述步骤 3 中对液晶盒照射的紫外光的波长为 313 纳米，照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的时间为 50 秒至 600 秒。

所述步骤 2 中采用液晶滴下注入的方式在上基板或下基板的一侧上注入液晶组合物。

所述步骤 3 中使液晶分子形成的预倾角为  $88^{\circ}$  至  $89^{\circ}$ 。

所述上基板为彩膜基板，所述下基板为 TFT 阵列基板。

5 所述步骤 1 中还包括在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料后，进行预烘烤制程和高温烘烤制程，形成配向膜。

本发明还提供一种 PSVA 液晶面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供上基板和下基板，在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料，形成配向膜；

10 所述配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团；

步骤 2、在上基板或下基板设有配向膜的一侧上注入包括液晶分子的液晶组合物，然后使上基板和下基板设有配向膜的一侧相面对，将上基板和下基板对组成盒，形成上基板和下基板之间的液晶层，得到液晶盒；

15 步骤 3、对上基板和下基板施加一定的电压，并对液晶盒进行紫外光照射，上基板和下基板相对一侧上的配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团在紫外光照射下发生聚合反应，使液晶层内的液晶分子形成预倾角；

20 其中，所述步骤 2 中采用液晶滴下注入的方式在上基板或下基板的一侧上注入液晶组合物；

其中，所述步骤 3 中使液晶分子形成的预倾角为  $88^{\circ}$  至  $89^{\circ}$ ；

其中，所述上基板为彩膜基板，所述下基板为 TFT 阵列基板。

本发明的有益效果：本发明提供的一种 PSVA 液晶面板的制作方法，形成配向膜的配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团，通过一次紫外光照射使配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团发生聚合反应即可实现对液晶分子的配向，相较于现有的 PSVA 液晶面板的制作方法，通过聚合使液晶分子产生预倾角的反应型单体，作为侧链基团直接接枝于配向膜的主体材料上形成聚酰亚胺类聚合物上的反应型基团，而非混合于液晶材料中，液晶层中无游离的反应型单体，因此无需进行第二紫外光照射制程以消除混杂于液晶层中的反应型单体，同时避免了液晶面板的滴落 Mura、碎亮点等问题，从而降低了生产成本，提高了液晶面板品质。

25  
30

## 附图说明

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图中，

5 图 1 为现有 PSVA 液晶面板的制作过程中通过第一次紫外光照射进行紫外光配向的示意图；

图 2 为现有 PSVA 液晶面板的制作过程中通过第二次紫外光照射以去除液晶材料内残留的反应性单体的示意图；

10 图 3 为现有 PSVA 液晶面板的制作过程中通过两次紫外光照射后液晶材料内无反应性单体残留的示意图。

图 4 为本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法的示意图；

图 5 为本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法的步骤 1 的示意图；

图 6 为本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法的步骤 2 的示意图；

图 7 为本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法的步骤 3 的示意图；

15 图 8 为本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法的步骤 3 中得到的 PSVA 液晶面板的结构示意图。

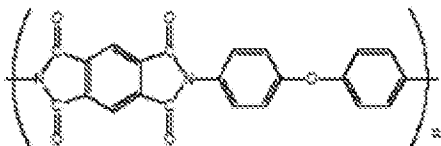
### 具体实施方式

20 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 4，本发明提供一种 PSVA 液晶面板的制作方法，包括如下步骤：

25 步骤 1、如图 5 所示，提供上基板 10 和下基板 20，在所述上基板 10 和下基板 20 的一侧上分别涂布一层配向膜材料，形成配向膜 30；所述配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链 31 及侧链的可聚合的反应型基团 32。

具体地，该聚酰亚胺类聚合物的分子中聚酰亚胺主链 31 为



30 该聚酰亚胺类聚合物的分子中侧链的可聚合的反应型基团 32 为含有多  
个碳碳双键的基团，其化学结构式具体为  $-X-F-B-(m)_n-G-Y$ ；

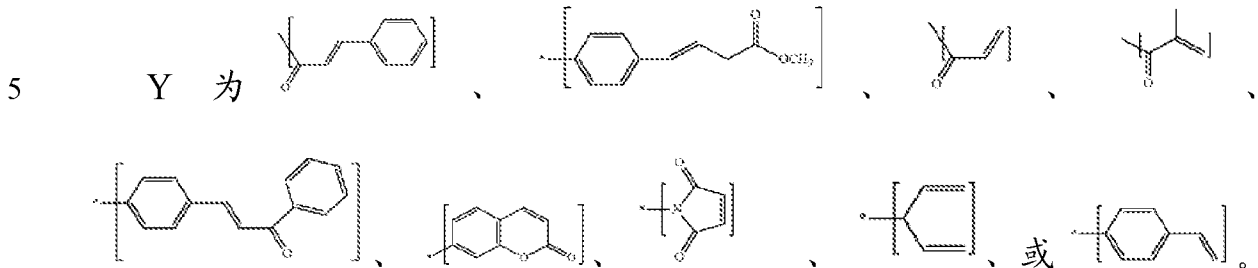
其中，X 为苯甲基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、或  $-\text{CH}_2-$ ；

F 为  $-(C=C)_j-$ , j 为 1~20;

B 为二苯基、或 1,4-亚苯基;

m 为  $-COO-$ 、 $-O-$ 、或  $-CH_2-$ , n 为 1~10;

G 为  $-(CH_2)_K-$ , K 为 1~20;



具体地, 所述步骤 1 中, 首先用洗净设备洗净上基板 10 和下基板 20 的表面, 使其对配向膜材料有良好的涂布性和浸润性, 然后再将上基板 10 和下基板 20 放入干燥炉中干燥, 接着通过喷墨打印 (Inkjet) 的方法在上基板 10 和下基板 20 的一侧上分别均匀地涂布一层配向膜材料, 再进行预烘烤 (Pre Bake)、高温烘烤 (Post Bake) 等制程将配向膜 30 固化在上基板 10 和下基板 20 上。

具体地, 所述聚酰亚胺类聚合物由反应型单体接枝于主体材料上形成, 反应型单体接枝到主体材料后形成聚酰亚胺类聚合物分子中的侧链的可聚合的反应型基团 32; 该反应型单体包括光聚合反应型单体及热聚合反应型单体。具体地, 所述上基板 10 为彩膜基板, 所述下基板 20 为 TFT 阵列基板。

步骤 2、如图 6 所示, 在上基板 10 或下基板 20 设有配向膜 30 的一侧上注入包括液晶分子 41 的液晶组合物, 然后使上基板 10 和下基板 20 上的配向膜 30 相面对, 将上基板 10 和下基板 20 对组成盒, 形成上基板 10 和下基板 20 之间的液晶层 40, 得到液晶盒。

具体地, 所述步骤 2 中采用液晶滴下注入 (One Drop Filling, ODF) 的方式在上基板 10 或下基板 20 的一侧上注入液晶组合物, 这种制程可大幅节省液晶材料和滴灌液晶的时间。

进一步地, 由于配向膜 30 中聚酰亚胺类聚合物的反应型基团 32 由反应型单体所形成, 并可继续聚合并对液晶分子 41 起到配向作用, 因此, 所述液晶组合物中不掺杂任何的反应型单体。

步骤 3、如图 7 所示, 对上基板 10 和下基板 20 施加一定的电压, 液晶层 40 中的液晶分子 41 在电压驱动下会按照一定角度发生偏转, 并同时从上基板 10 或下基板 20 侧对液晶盒进行紫外光照射, 上基板 10 和下基板 20

相对一侧上的配向膜 30 内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团 32 按照发生偏转的液晶分子 41 的方向在紫外光照射下发生聚合反应,使液晶层 40 内的液晶分子 41 形成预倾角,从而完成紫外光配向制程,即如图 8 所示,撤去电压并停止紫外光照射后,液晶层 40 内的液晶分子 41 在反应型基团 32 所形成的聚合物的作用下仍具有一定的偏转角度。

具体地,所述步骤 3 中采用波长在 300 纳米到 400 纳米之间的照射强度为  $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $110\text{mW}/\text{cm}^2$  之间的紫外光对液晶盒照射,照射的时间为 50 秒至 600 秒,从而足以使液晶分子 41 形成预倾角,所形成的预倾角具体为  $88^\circ$  至  $89^\circ$ 。

具体地,所在步骤 3 中当所采用的紫外光波长为 313 纳米时,紫外光时照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

需要说明的是,本发明的 PSVA 液晶面板的制作方法,只需要进行一次紫外光照射制程,以实现紫外光配向,由于配向膜 30 中聚酰亚胺类聚合物的反应型基团 32 由反应型单体所形成,并可继续聚合并对液晶分子 41 起到配向作用,液晶层 40 中不含有反应型单体,在进行一次紫外光配向制程后,液晶层 40 不会含有游离的反应型单体,因此不需要第二次紫外光照射制程来将游离的反应型单体从液晶层 40 中去除,从而大大缩短了生产的作业时间,提高了生产产能。进一步地,因为反应型单体按照接枝的方式固定于配向膜 30 上,不存在反应型单体分布不均的情况,所以在生产制造过程中不会因反应型单体分布不均而产生滴落 Mura 的问题,也不会因反应型单体爆聚而产生碎亮点的问题,从而提高了液晶面板的品质。

综上所述,本发明提供的一种 PSVA 液晶面板的制作方法,形成配向膜的配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物,该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团,通过一次紫外光照射使配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团发生聚合反应即可实现对液晶分子的配向,相较于现有的 PSVA 液晶面板的制作方法,通过聚合使液晶分子产生预倾角的反应型单体,作为侧链基团直接接枝于配向膜的主体材料上形成聚酰亚胺类聚合物上的反应型基团,而非混合于液晶材料中,液晶层中无游离的反应型单体,因此无需进行第二紫外光照射制程以消除混杂于液晶层中的反应型单体,同时避免了液晶面板的滴落 Mura、碎亮点等问题,从而降低了生产成本,提高了液晶面板品质。

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后附的权利要求的保护范围。



## 权 利 要 求

1、一种 PSVA 液晶面板的制作方法，包括如下步骤：

5 步骤 1、提供上基板和下基板，在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料，形成配向膜；

所述配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团；

10 步骤 2、在上基板或下基板设有配向膜的一侧上注入包括液晶分子的液晶组合物，然后使上基板和下基板设有配向膜的一侧相面对，将上基板和下基板对组成盒，形成上基板和下基板之间的液晶层，得到液晶盒；

步骤 3、对上基板和下基板施加一定的电压，并对液晶盒进行紫外光照射，上基板和下基板相对一侧上的配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团在紫外光照射下发生聚合反应，使液晶层内的液晶分子形成预倾角。

15 2、如权利要求 1 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒照射的紫外光的波长在 300 纳米到 400 纳米之间。

3、如权利要求 2 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的紫外光的照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $110\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

20 4、如权利要求 3 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的紫外光的波长为 313 纳米，照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

5、如权利要求 2 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的时间为 50 秒至 600 秒。

25 6、如权利要求 1 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 2 中采用液晶滴下注入的方式在上基板或下基板的一侧上注入液晶组合物。

7、如权利要求 1 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中使液晶分子形成的预倾角为  $88^\circ$  至  $89^\circ$ 。

30 8、如权利要求 1 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述上基板为彩膜基板，所述下基板为 TFT 阵列基板。

9、如权利要求 1 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 1 中还包括在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料后，进行预烘烤制程和高温烘烤制程，形成配向膜。

10、一种 PSVA 液晶面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供上基板和下基板，在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料，形成配向膜；

所述配向膜材料包含聚酰亚胺类聚合物，该聚酰亚胺类聚合物的分子  
5 包括聚酰亚胺主链及侧链的可聚合的反应型基团；

步骤 2、在上基板或下基板设有配向膜的一侧上注入包括液晶分子的液晶组合物，然后使上基板和下基板设有配向膜的一侧相面对，将上基板和下基板对组成盒，形成上基板和下基板之间的液晶层，得到液晶盒；

步骤 3、对上基板和下基板施加一定的电压，并对液晶盒进行紫外光照  
10 射，上基板和下基板相对一侧上的配向膜内聚酰亚胺类聚合物侧链上的反应型基团在紫外光照射下发生聚合反应，使液晶层内的液晶分子形成预倾角；

其中，所述步骤 2 中采用液晶滴下注入的方式在上基板或下基板的一侧上注入液晶组合物；

15 其中，所述步骤 3 中使液晶分子形成的预倾角为  $88^{\circ}$  至  $89^{\circ}$  ；

其中，所述上基板为彩膜基板，所述下基板为 TFT 阵列基板。

11、如权利要求 10 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒照射的紫外光的波长在 300 纳米到 400 纳米之间。

12、如权利要求 11 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步  
20 骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的紫外光的照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $110\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

13、如权利要求 12 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的紫外光的波长为 313 纳米，照射强度为  $0.08\text{mW}/\text{cm}^2$  到  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  之间。

25 14、如权利要求 11 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中对液晶盒进行紫外光照射的时间为 50 秒至 600 秒。

15、如权利要求 10 所述的 PSVA 液晶面板的制作方法，其中，所述步骤 1 中还包括在所述上基板和下基板的一侧上分别涂布一层配向膜材料后，进行预烘烤制程和高温烘烤制程，形成配向膜。

30

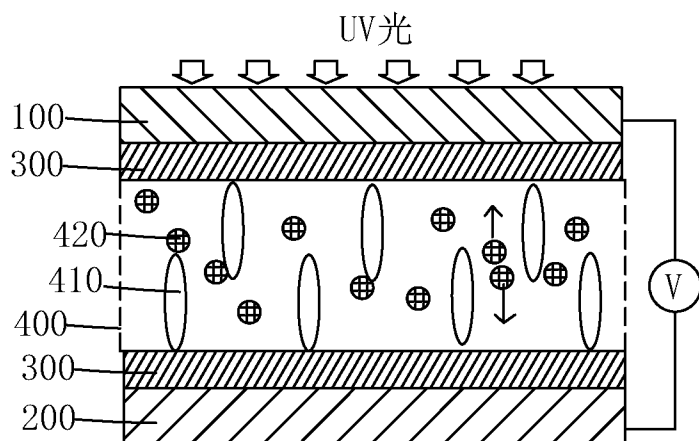


图1

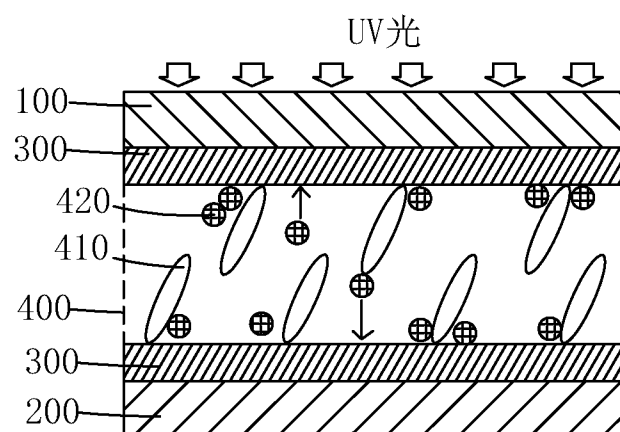


图2

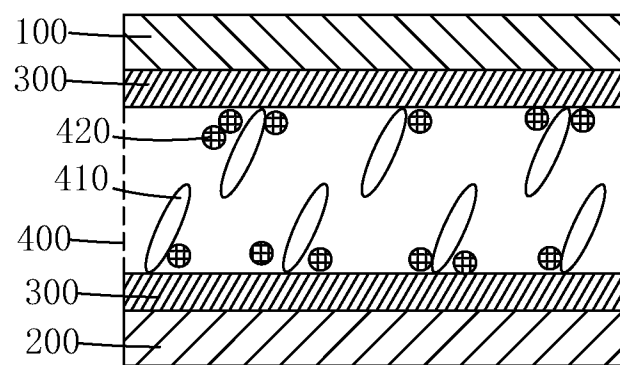


图3

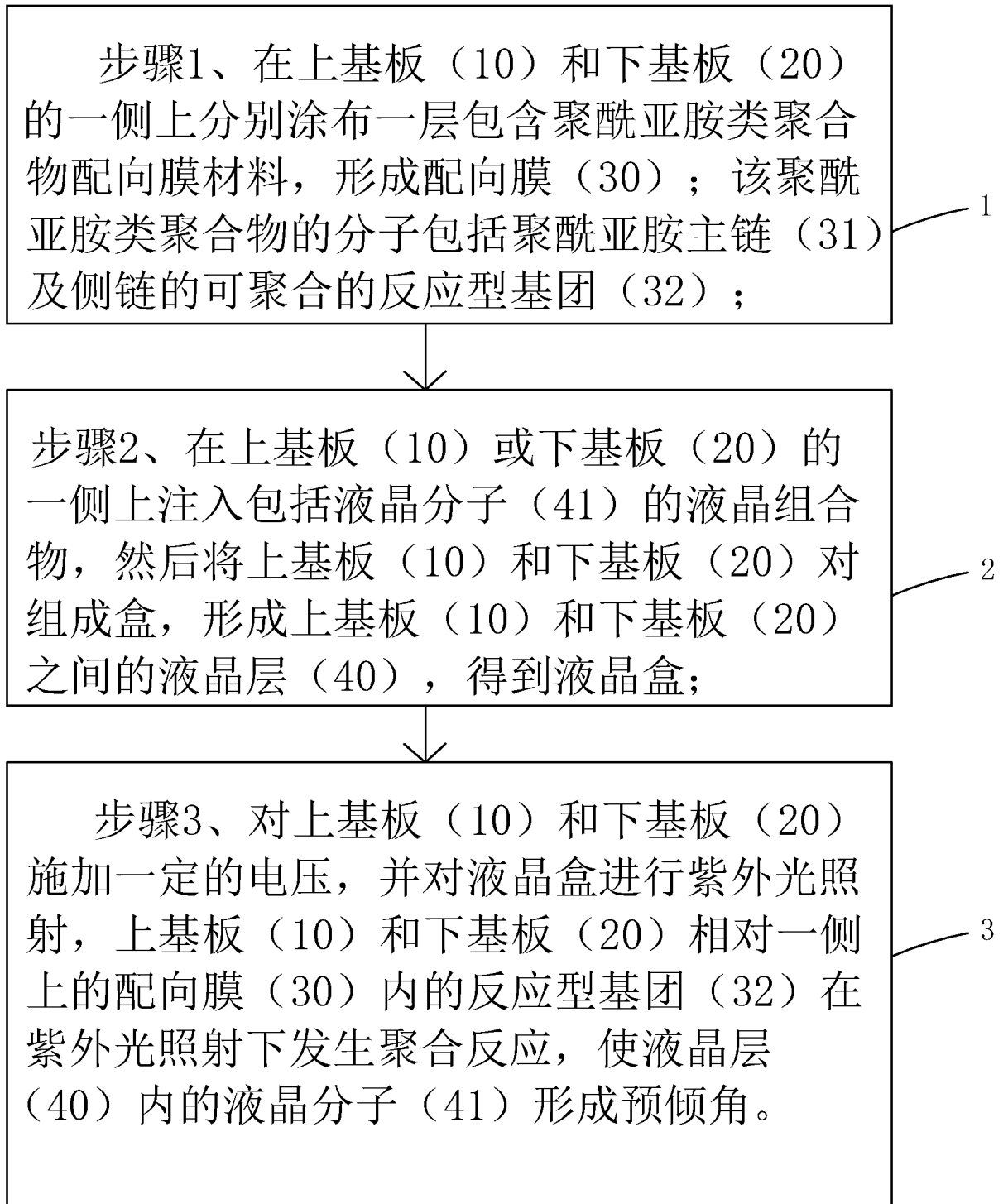


图4

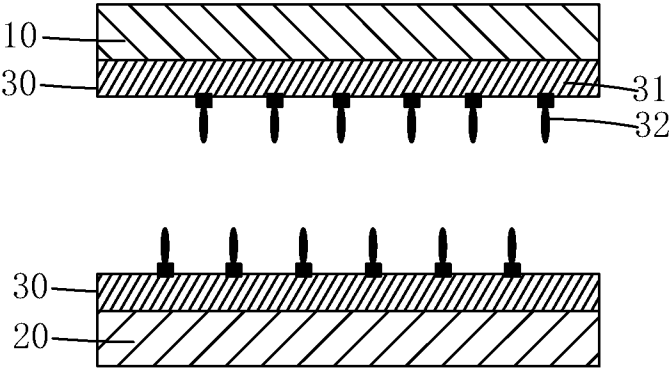


图5

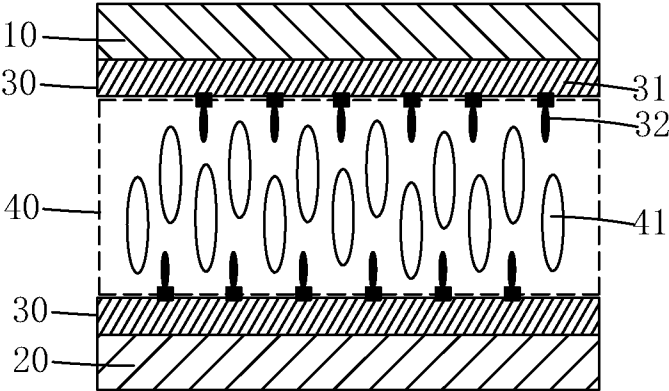


图6

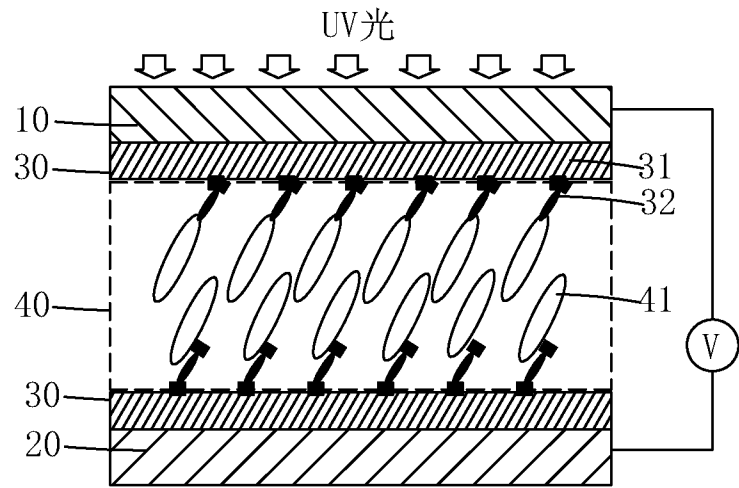


图7

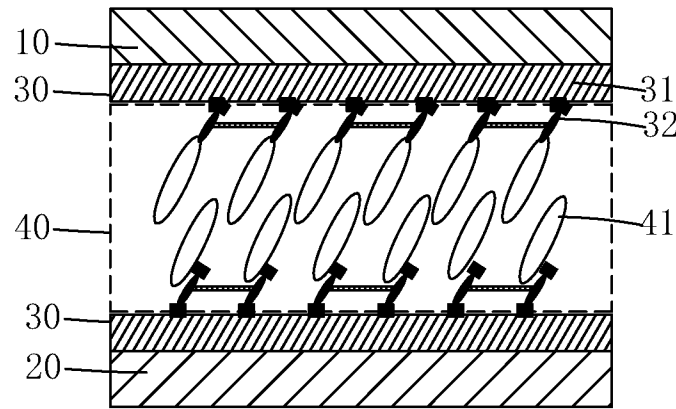


图8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/086131

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1337 (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; C09K; 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: liquid crystal, orientation, crystal+, align+, polyimide, PI, protru+, sidechain, graft+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 104423098 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 18 March 2015 (18.03.2015) description, paragraphs [0076]-[0081], [0112]-[0122], and figures 10 and 11 | 1-15                  |
| A         | CN 104678653 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 03 June 2015 (03.06.2015) the whole document                                                           | 1-15                  |
| A         | CN 104777671 A (SHENCHAO PHOTOELECTRIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 15 July 2015 (15.07.2015) the whole document                                         | 1-15                  |
| A         | CN 104937480 A (NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. ; HYOGO PREFECTURE et al.) 23 September 2015 (23.09.2015) the whole document                     | 1-15                  |
| A         | CN 104460168 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) the whole document                               | 1-15                  |

☒ 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<br>29 December 2016                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br>18 January 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>LIU, Qian<br>Telephone No. (86-10) 52871107     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/CN2016/086131

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 1158349 A1 (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E. V.) 28 November 2001 (28.11.2001) the whole document | 1-15                  |
| A         | JP 2014215421 A (LG DISPLAY CO., LTD. et al.) 17 November 2014 (17.11.2014) the whole document                                  | 1-15                  |



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/086131

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date  | Patent Family      | Publication Date  |
|--------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| CN 104423098 A                             | 18 March 2015     | KR 20150026279 A   | 11 March 2015     |
|                                            |                   | JP 2015049514 A    | 16 March 2015     |
|                                            |                   | US 2015062517 A1   | 05 March 2015     |
|                                            |                   | US 9436039 B2      | 06 September 2016 |
| CN 104678653 A                             | 03 June 2015      | KR 20150063804 A   | 10 June 2015      |
|                                            |                   | US 2015153617 A1   | 04 June 2015      |
| CN 104777671 A                             | 15 July 2015      | US 2016291413 A1   | 06 October 2016   |
| CN 104937480 A                             | 23 September 2015 | JP W02014017497 A1 | 11 July 2016      |
|                                            |                   | KR 20150038108 A   | 08 April 2015     |
|                                            |                   | WO 2014017497 A1   | 30 January 2014   |
|                                            |                   | TW 201418289 A     | 16 May 2014       |
| CN 104460168 A                             | 25 March 2015     | WO 2016078117 A1   | 26 May 2016       |
|                                            |                   | US 2016147093 A1   | 26 May 2016       |
| EP 1158349 A1                              | 28 November 2001  | None               |                   |
| JP 2014215421 A                            | 17 November 2014  | None               |                   |

| <b>A. 主题的分类</b><br>G02F 1/1337 (2006. 01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G02F; C09K; H01L<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 液晶, 取向, 配向, 聚酰亚胺, 突, 凸, 侧链, 接枝, crystal+, align+, polyimide, PI, protr+, sidechain, graft+                                                                                                                                  |                                                                                                                     |                                            |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |                                            |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                   | 相关的权利要求                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 104423098 A (三星显示有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18)<br>说明书第[0076]-[0081]、[0112]-[0122]段, 图10、11                 | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 104678653 A (三星显示有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03)<br>全文                                                        | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 104777671 A (深超光电深圳有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15)<br>全文                                                     | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 104937480 A (日产化学工业株式会社 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23)<br>全文                                                   | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 104460168 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25)<br>全文                                                  | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 1158349 A1 (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E. V.) 2001年 11月 28日 (2001 - 11 - 28)<br>全文 | 1-15                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2014215421 A (LG DISPLAY CO., LTD. 等) 2014年 11月 17日 (2014 - 11 - 17)<br>全文                                       | 1-15                                       |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                                            |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                                                                                                     |                                            |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2016年 12月 29日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 1月 18日             |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 授权官员<br><br>刘倩<br><br>电话号码 (86-10)52871107 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086131

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 104423098  | A  | 2015年 3月 18日   | KR   | 20150026279  | A  | 2015年 3月 11日   |
|             |            |    |                | JP   | 2015049514   | A  | 2015年 3月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 2015062517   | A1 | 2015年 3月 5日    |
|             |            |    |                | US   | 9436039      | B2 | 2016年 9月 6日    |
| CN          | 104678653  | A  | 2015年 6月 3日    | KR   | 20150063804  | A  | 2015年 6月 10日   |
|             |            |    |                | US   | 2015153617   | A1 | 2015年 6月 4日    |
| CN          | 104777671  | A  | 2015年 7月 15日   | US   | 2016291413   | A1 | 2016年 10月 6日   |
| CN          | 104937480  | A  | 2015年 9月 23日   | JP   | WO2014017497 | A1 | 2016年 7月 11日   |
|             |            |    |                | KR   | 20150038108  | A  | 2015年 4月 8日    |
|             |            |    |                | WO   | 2014017497   | A1 | 2014年 1月 30日   |
|             |            |    |                | TW   | 201418289    | A  | 2014年 5月 16日   |
| CN          | 104460168  | A  | 2015年 3月 25日   | WO   | 2016078117   | A1 | 2016年 5月 26日   |
|             |            |    |                | US   | 2016147093   | A1 | 2016年 5月 26日   |
| EP          | 1158349    | A1 | 2001年 11月 28日  | 无    |              |    |                |
| JP          | 2014215421 | A  | 2014年 11月 17日  | 无    |              |    |                |