

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 4 月 18 日 (18.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/071682 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1339 (2006.01) **G02F 1/1335** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/109706

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 7 日 (07.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710952802.6 2017 年 10 月 13 日 (13.10.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 曹武 (CAO, Wu); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518000 (CN)。 柳铭岗 (LIU, Minggang); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN RONDA PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路求是大厦东座 2709-2711, Guangdong 518000 (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, 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,

(54) Title: METHOD FOR PREPARING SPACER IN LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法及液晶显示面板

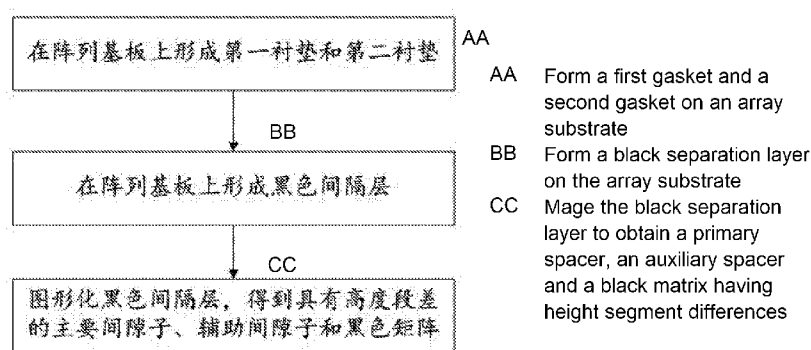


图 1

(57) Abstract: A method for preparing a spacer in a liquid crystal display panel and a liquid crystal display panel, the method comprising the following steps: forming a first gasket (21) and a second gasket (22) on an array substrate (1), the first gasket (21) being higher than the second gasket (22), and the first gasket (21) and second gasket (22) being single-layer gaskets; forming a black separation layer (3) on the array substrate (1), the black separation layer (3) covering the first gasket (21) and the second gasket (22); imaging the black separation layer (2) to obtain a primary spacer (31), an auxiliary spacer (32) and a black matrix having height segment differences, wherein the primary spacer (31) is located above the first gasket (21), the auxiliary spacer (32) is located above the second gasket (22), and the primary spacer (31) is higher than the auxiliary spacer (32). Thus, the light sensitivity requirements for a material that is used for preparing the black separation layer (3) may be reduced, and the difficulty of alignment for a multi-layer color resistance gasket may be reduced, thereby reducing the preparation costs of spacers and liquid crystal display panels.

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：一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法及液晶显示面板，方法包括下述步骤：在阵列基板（1）上形成第一衬垫（21）和第二衬垫（22），第一衬垫（21）高于第二衬垫（22），且第一衬垫（21）和第二衬垫（22）均为单层衬垫；在阵列基板（1）上形成黑色间隔层（3），且黑色间隔层（3）覆盖第一衬垫（21）和第二衬垫（22）；图形化黑色间隔层（3），得到具有高度段差的主要间隙子（31）、辅助间隙子（32）和黑色矩阵（33），其中，主要间隙子（31）位于第一衬垫（21）上方，辅助间隙子（32）位于第二衬垫（22）上方，且主要间隙子（31）高于辅助间隙子（32）。既可以降低用于制备黑色间隔层（3）的材料的感光度要求，也可以降低多层色阻衬垫的对准难度，从而降低间隙子以及液晶显示面板的制备成本。

一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法及液晶显示面板

本申请要求于 2017 年 10 月 13 日提交中国专利局、申请号为 201710952802.6、发明名称为“一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法及液晶显示面板”的中国专利申请的优先权，上述专利的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法及液晶显示面板。

背景技术

BPS(Black Photo Spacer，黑色间隙控制材料技术)/BCS(Black Colum Spacer，黑柱间隔)技术是指在常规 LCD(Liquid Crystal Display，液晶显示面板)制造中，将黑色矩阵(Black Matrix，BM)和间隙子(Photo Spacer，PS)两道制程整合为一道制程，即用同一种黑色遮光材料(也即是 BPS 材料)形成黑色间隔层，黑色间隔层包括黑色矩阵和间隙子结构，其中起到支撑作用的间隙子一般会有两个不同高度值；高度较高的为主要间隙子(Main PS)，其主要用于定义盒厚；较矮的为辅助间隙子(Sub PS)，用于提高液晶显示面板受外力按压时的支撑性；处于最低位的黑色矩阵则主要起到遮光的作用。

根据 BPS 材料的感光特性和具体结构的不同，大体可以按所用曝光掩模板透过率区域的数量可以分为：3Tone、2Tone、1Tone。

一般掩模板除了遮光区(透过率为 0)外，有几个其他的透过率区域，则称为几 Tone 技术；常规的完全透光掩模板(Full Tone Mask，FTM)是指透过率仅有 100%的普通光罩。3Tone 为包含有 3 个不同透过率区域的掩模板，例如 3 个不同的透过率区域的透过率分别是：100%、30%、20%；2Tone 为包含有 2 个不同透过率区域的掩模板，例如 2 个不同的透过率区域的透过率分别是：100%、20%。

更仔细的，3Tone 技术是指使用包含 3 种不同透过率(含透过率为 100%)区域的特殊掩模板，对下层基板上的 BPS 材料层进行曝光显影，在 BPS 材料层上形成的三个高度段差；2Tone 技术是指将主要间隙子下方设置一层衬垫(一般为滤光膜层)，通过衬垫撑高主要间隙子，使用包含两种不同透过率区域的掩模板对下层基板上的 BPS 材料层进行曝光显影，形成三个高度段差，最终主要间隙子的高度为单层衬垫的厚度加上 BPS 材料层厚度，辅助间隙子和黑色矩阵的高度均为 BPS 材料层的厚度。1Tone 技术则是指在主要间隙子下方设置两层衬垫(一般使用两层色阻构成的滤光膜层堆叠)，而辅助间隙子下方则设置一层衬垫，其与主要间隙子下方的两层衬垫形成原始段差，最终对下层基板上的 BPS 材料层使用透过率仅为 100%的完全透光掩模板进行曝光显影，即可得到三种高度段差；其中，主要间隙子的高度为两层衬垫的厚度加上 BPS 材料层的厚度；辅助间隙子的高度为单层衬垫的厚度加上 BPS 材料层的厚度；而黑色矩阵的高度即为 BPS 材料层的厚度。

采用上述技术方案制备间隙子时，具有以下缺点：1Tone 技术中，在主要间隙子下方堆叠双层的色阻，而在辅助间隙子的下方只堆叠一层色阻，堆叠双层色阻，增加了双层色阻之间的对准难度。2Tone 技术和 3Tone 技术中，BPS 材料层的不同区域所对应的受光量不一样，需要采用感光度高的 BPS 材料，而采用感光度高的 BPS 材料会增加间隙子和液晶显示面板的制备成本。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明提供一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法以及液晶显示面板，既可以降低用于制备黑色间隔层的材料的感光度要求，也可以降低色阻对准难度，从而降低间隙子以及液晶显示面板的制备成本。

本发明提供的一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法，包括下述步骤：

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上形成黑色间隔层，且所述黑色间隔层覆盖所述第一衬

垫和所述第二衬垫；

图形化所述黑色间隔层，得到具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子。

优选地，在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，包括下述步骤：

在所述阵列基板上形成色阻层；

当所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域，且不同高度的色阻区域之间的高度段差满足设定高度段差值时，采用普通掩模板对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

当所述色阻层上不同色阻区域的高度均相同，或者所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域时，且不同高度的色阻区域之间的高度段差不满足设定高度段差值时，采用灰度掩模板、半透掩模板以及狭缝掩模板中的一种，以及普通掩模板，对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫。

优选地，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为0.2~0.8 微米。

优选地，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 $\Delta H2$ ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 $\Delta H1$ ， $\Delta H2$ 与 $\Delta H1$ 的比值范围为40%~70%。

优选地，图形化所述黑色间隔层，具体为：

采用普通掩模板对所述黑色间隔层进行曝光显影处理。

优选地，所述色阻层在所述阵列基板的栅线区域断开。

本发明还提供一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法，包括下述步骤：

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上形成黑色间隔层，且所述黑色间隔层覆盖所述第一衬垫和所述第二衬垫；

图形化所述黑色间隔层，得到具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子

和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子；

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，包括下述步骤：

在所述阵列基板上形成色阻层；

当所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域，且不同高度的色阻区域之间的高度段差满足设定高度段差值时，采用普通掩模板对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

当所述色阻层上不同色阻区域的高度均相同，或者所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域时，且不同高度的色阻区域之间的高度段差不满足设定高度段差值时，采用灰度掩模板、半透掩模板以及狭缝掩模板中的一种，以及普通掩模板，对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

优选地，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 ΔH_2 ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 ΔH_1 ， ΔH_2 与 ΔH_1 的比值范围为 40%~70%。

优选地，图形化所述黑色间隔层，具体为：

采用普通掩模板对所述黑色间隔层进行曝光显影处理。

优选地，所述色阻层在所述阵列基板的栅线区域断开。

本发明还提供一种液晶显示面板，包括：阵列基板、位于所述阵列基板上方的上基板，以及夹持在所述上基板和所述阵列基板之间的液晶层，所述阵列基板包括下基板，以及设置在所述下基板上的阵列电路；

在所述阵列基板上设置第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上设置有黑色间隔层，所述黑色间隔层包括具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子。

优选地，所述第一衬垫和所述第二衬垫均为色阻材料制成；

所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

优选地，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 ΔH_2 ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 ΔH_1 ， ΔH_2 与 ΔH_1 的比值范围为 40%~70%。

优选地，还包括上偏光片和下偏光片，所述上偏光片位于所述上基板的上方，所述下偏光片位于所述下基板的下方。

实施本发明，具有如下有益效果：本发明的主要间隙子与辅助间隙子之间的高度段差主要是基于第一衬垫和第二衬垫之间的高度段差而形成的，不需要采用 3Tone 技术或者 2Tone 技术对黑色间隔层自身形成高度段差，因此可以降低制备黑色间隔层的 BSP 材料的感光度要求，也可以降低黑色间隔层的间隙子、液晶显示面板的制备成本和制备难度，相对于 1Tone 技术而言，不需要制备双层色阻，可以降低色阻的对准难度，提高了制备间隙子和液晶显示面板的效率。

附图说明

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

图 1 是本发明提供的液晶显示面板中的间隙子的制备方法的流程图。

图 2 是本发明提供的间隙子的结构示意图。

图 3 是本发明提供的阵列基板上形成色阻层的结构示意图。

图 4 是本发明提供的将图 3 中的色阻层进行曝光显影后得到的第一衬垫和第二衬垫的结构示意图。

图 5 是本发明提供的另一实施中对色阻层进行曝光的俯视图。

图 6 是本发明提供的色阻层在阵列基板的栅线区域断开的示意图。

图 7 是本发明提供的液晶显示面板的结构示意图。

具体实施方式

本发明提供一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法，如图 1 和图 2 所

示，该制备方法包括下述步骤：

在阵列基板 1 上形成第一衬垫 21 和第二衬垫 22，第一衬垫 21 高于第二衬垫 22，且第一衬垫 21 和第二衬垫 22 均为单层衬垫；

在阵列基板 1 上形成黑色间隔层 3，且黑色间隔层 3 覆盖第一衬垫 21 和第二衬垫 22；

图形化黑色间隔层 3，得到具有高度段差的主要间隙子 31、辅助间隙子 32 和黑色矩阵 33，其中，主要间隙子 31 位于第一衬垫 21 上方，辅助间隙子 32 位于第二衬垫 22 上方，且主要间隙子 31 高于辅助间隙子 32。其中，黑色间隔层 3 的材料选择的是 BPS 材料，该材料可以当作黑色遮光材料，还可以当作黑色间隙控制材料。

本发明提供的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差主要是基于第一衬垫 21 和第二衬垫 22 之间的高度段差而形成的，不需要采用 3Tone 技术或者 2Tone 技术对黑色间隔层 3 自身形成高度段差，因此对制备黑色间隔层 3 的 BSP 材料的感光度要求不是很高，因此可以降低黑色间隔层 3 的间隙子的制备成本和制备难度，提高了制备间隙子的效率。

并且，在阵列基板 1 上设置的第一衬垫 21 和第二衬垫 22 均是单层衬垫，在制备第一衬垫 21 和第二衬垫 22 时，只需要制备一层即可，降低了色阻的对准难度，提高了制备间隙子的效率。

进一步地，在阵列基板 1 上形成第一衬垫 21 和第二衬垫 22，包括下述步骤：

如图 3 所示，在阵列基板 1 上形成色阻层 2；色阻层材料均为有机材料；

当色阻层 2 上包含有不同高度的色阻区域，且不同高度的色阻区域之间的高度段差满足设定高度段差值时，采用普通掩模板对色阻层 2 进行曝光显影，如图 4 所示，得到第一衬垫 21 和第二衬垫 22；需要说明的是，第一衬垫 21 和第二衬垫 22 的色阻材料可以相同，也可以不相同；

当色阻层 2 上不同色阻区域的高度均相同，或者色阻层 2 上包含有不同高度的色阻区域时，且不同高度的色阻区域之间的高度段差不满足设定高度段差值时，采用灰度掩模板、半透掩模板以及狭缝掩模板中的一种，以及普

通掩膜板，对色阻层 2 进行曝光显影，得到第一衬垫 21 和第二衬垫 22。灰度掩膜板、半透掩膜板以及狭缝掩膜板可以降低透光量。

掩膜板一般包含透光区和遮光区，其中，普通掩膜板的透光区为完全透光(即透过率为 100%)的透光区。狭缝掩膜板(即 Slit 掩膜板)的透光区也为完全透光的透光区，狭缝掩膜板包含多个透光区，且其透光区与遮光区相互间隔分布，狭缝掩膜板的透光区的宽度小于普通掩膜板的透光区的宽度，一般而言，狭缝掩膜板的透光区的宽度小于 5 微米，更优的为 3 微米，而普通掩膜板的透光区的宽度大于 5 微米，因此，使用狭缝掩膜板对色阻进行曝光，可以降低色阻的受光量。

在阵列基板 1 上形成的色阻层 2，包含有红色色阻、绿色色阻、蓝色色阻，这三者之间的高度不一定相同，例如，可以是红色色阻的高度最高、蓝色色阻的高度最低，如果红色色阻与蓝色色阻之间的高度段差满足设定的高度段差值时，直接采用普通掩膜板对色阻层 2 进行曝光显影(即是进行图形化处理)即可，具体地，采用普通掩膜板对红色色阻、绿色色阻以及蓝色色阻进行曝光显影处理。然后在完成图形化处理的色阻层 2 上形成黑色间隔层 3，可以自然的形成具有高度段差的主要间隙子 31、辅助间隙子 32 和黑色矩阵 33，以及具有高度段差的主要间隙子 31 和辅助间隙子 32，并且使得主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差也满足要求；由于普通掩膜板相对于其他的灰度掩膜板、半透掩膜板以及狭缝掩膜板更容易制备得到，这里，只采用普通掩膜板对色阻层 2 进行曝光显影，使得制备第一衬垫 21 和第二衬垫 22 更加容易。

当红色色阻、绿色色阻、蓝色色阻之间的高度相同，或者这三者之间的高度段差不满足设定的高度段差值时，采用灰度掩膜板、半透掩膜板以及狭缝掩膜板中的一种，以及普通掩膜板对色阻层 2 进行曝光显影处理。例如，采用普通掩膜板对色阻层 2 上的一条或者多条蓝色色阻进行曝光显影处理，采用灰度掩膜板对红色色阻、绿色色阻，以及其他的蓝色色阻进行曝光显影处理，通过灰度掩膜板、半透掩膜板以及狭缝掩膜板中的一种对色阻进行曝光，可以使色阻的受光量降低。

例如，在另一实施例中，如图 5 所示，色阻层 2 包括第一色阻条 201、

第二色阻条 202、第三色阻条 203、第四色阻条 204，其中，第一色阻条 201 和第四色阻条 204 均为蓝色色阻，第二色阻条 202 和第三色阻条 203 分别为红色色阻和绿色色阻，色组层 2 上方设置掩模板 8 进行掩膜，掩模板 8 包括普通掩模板 801 和三个狭缝掩模板 802、803、804，普通掩模板 801 位于第一色阻条 201 上方，三个狭缝掩模板 802、803、804 分别位于第二色阻条 202、第三色阻条 203、第四色阻条 204 上方。在曝光制程中，第二色阻条 202、第三色阻条 203、第四色阻条 204 的受光量小于第一色阻条 201 的受光量，对色组层 2 进行显影处理后，第一色阻条 201 会高于第二色阻条 202、第三色阻条 203、第四色阻条 204，从而在色阻层 2 上形成高度段差。

当采用狭缝掩模板对色阻进行曝光显影处理时，色阻的表面会有一定的粗糙，在阵列基板 1 表面经过 BPS 材料流平后，能够优化阵列基板 1 表面的地形以及粗糙度。

因此，采用普通掩模板，以及灰度掩模板、半透掩模板和狭缝掩模板中的一种对色组层 2 进行曝光显影处理，可以得到三段差的间隙子结构。

进一步地，主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

进一步地，主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差为 $\Delta H2$ ，第一衬垫 21 与第二衬垫 22 之间的高度段差为 $\Delta H1$ ， $\Delta H2$ 与 $\Delta H1$ 的比值范围为 40%~70%，即 $\Delta H2/\Delta H1$ 的范围为 40%~70%。

进一步地，图形化黑色间隔层 3，具体为：

采用普通掩模板对黑色间隔层 3 进行曝光显影处理。

进一步地，如图 6 所示，色阻层 2 在阵列基板 1 的栅线区域 121 断开。

本发明还提供一种液晶显示面板，如图 7 所示，该液晶显示面板包括：阵列基板 1、位于阵列基板 1 上方的上基板 4，以及夹持在上基板 4 和阵列基板 1 之间的液晶层 5，阵列基板 1 包括下基板 11，以及设置在下基板 11 上的阵列电路 12。

在阵列基板 1 上设置第一衬垫 21 和第二衬垫 22，第一衬垫 21 高于第二衬垫 22，且第一衬垫 21 高于第二衬垫 22 均为单层衬垫。

在阵列基板 1 上设置有黑色间隔层 3，黑色间隔层 3 包括具有高度段差

的主要间隙子 31、辅助间隙子 32 和黑色矩阵 33，其中，主要间隙子 31 位于第一衬垫 21 上方，辅助间隙子 32 位于第二衬垫 22 上方，且主要间隙子 31 高于辅助间隙子 32。

进一步地，第一衬垫和第二衬垫均为色阻材料制成；主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

主要间隙子 31 与辅助间隙子 32 之间的高度段差为 ΔH_2 ，第一衬垫 21 与第二衬垫 22 之间的高度段差为 ΔH_1 ， ΔH_2 与 ΔH_1 的比值范围为 40%~70%。

进一步地，液晶显示面板还包括上偏光片 6 和下偏光片，上偏光片 6 位于上基板 4 的上方，下偏光片位于下基板 11 的下方。

综上所述，本发明相对于 3Tone 技术和 2Tone 技术而言，可以降低制备液晶显示面板中的间隙子和液晶显示面板的制备成本和制备难度，相对于 1Tone 技术而言，可以降低色阻的对准难度。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

权利要求

1、一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，包括下述步骤：

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上形成黑色间隔层，且所述黑色间隔层覆盖所述第一衬垫和所述第二衬垫；

图形化所述黑色间隔层，得到具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子。

2、根据权利要求1所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，包括下述步骤：

在所述阵列基板上形成色阻层；

当所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域，且不同高度的色阻区域之间的高度段差满足设定高度段差值时，采用普通掩模板对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

当所述色阻层上不同色阻区域的高度均相同，或者所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域时，且不同高度的色阻区域之间的高度段差不满足设定高度段差值时，采用灰度掩模板、半透掩模板以及狭缝掩模板中的一种，以及普通掩模板，对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫。

3、根据权利要求1所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为0.2~0.8微米。

4、根据权利要求1所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 $\Delta H2$ ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 $\Delta H1$ ， $\Delta H2$ 与 $\Delta H1$ 的比值范围为40%~70%。

5、根据权利要求1所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，图形化所述黑色间隔层，具体为：

采用普通掩模板对所述黑色间隔层进行曝光显影处理。

6、根据权利要求 2 所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，所述色阻层在所述阵列基板的栅线区域断开。

7、一种液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，包括下述步骤：

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上形成黑色间隔层，且所述黑色间隔层覆盖所述第一衬垫和所述第二衬垫；

图形化所述黑色间隔层，得到具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子；

在阵列基板上形成第一衬垫和第二衬垫，包括下述步骤：

在所述阵列基板上形成色阻层；

当所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域，且不同高度的色阻区域之间的高度段差满足设定高度段差值时，采用普通掩模板对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

当所述色阻层上不同色阻区域的高度均相同，或者所述色阻层上包含有不同高度的色阻区域时，且不同高度的色阻区域之间的高度段差不满足设定高度段差值时，采用灰度掩模板、半透掩模板以及狭缝掩模板中的一种，以及普通掩模板，对所述色阻层进行曝光显影，得到所述第一衬垫和所述第二衬垫；

所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

8、根据权利要求 7 所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 ΔH_2 ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 ΔH_1 ， ΔH_2 与 ΔH_1 的比值范围为 40%~70%。

9、根据权利要求 7 所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，图形化所述黑色间隔层，具体为：

采用普通掩模板对所述黑色间隔层进行曝光显影处理。

10、根据权利要求 7 所述的液晶显示面板中的间隙子的制备方法，其中，

所述色阻层在所述阵列基板的栅线区域断开。

11、一种液晶显示面板，其中，包括：阵列基板、位于所述阵列基板上方的上基板，以及夹持在所述上基板和所述阵列基板之间的液晶层，所述阵列基板包括下基板，以及设置在所述下基板上的阵列电路；

在所述阵列基板上设置第一衬垫和第二衬垫，所述第一衬垫高于所述第二衬垫，且所述第一衬垫和所述第二衬垫均为单层衬垫；

在所述阵列基板上设置有黑色间隔层，所述黑色间隔层包括具有高度段差的主要间隙子、辅助间隙子和黑色矩阵，其中，所述主要间隙子位于所述第一衬垫上方，所述辅助间隙子位于所述第二衬垫上方，且所述主要间隙子高于所述辅助间隙子。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，

所述第一衬垫和所述第二衬垫均为色阻材料制成；

所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差范围为 0.2~0.8 微米。

13、根据权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，所述主要间隙子与所述辅助间隙子之间的高度段差为 $\Delta H2$ ，所述第一衬垫与所述第二衬垫之间的高度段差为 $\Delta H1$ ， $\Delta H2$ 与 $\Delta H1$ 的比值范围为 40%~70%。

14、根据权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，还包括上偏光片和下偏光片，所述上偏光片位于所述上基板的上方，所述下偏光片位于所述下基板的下方。

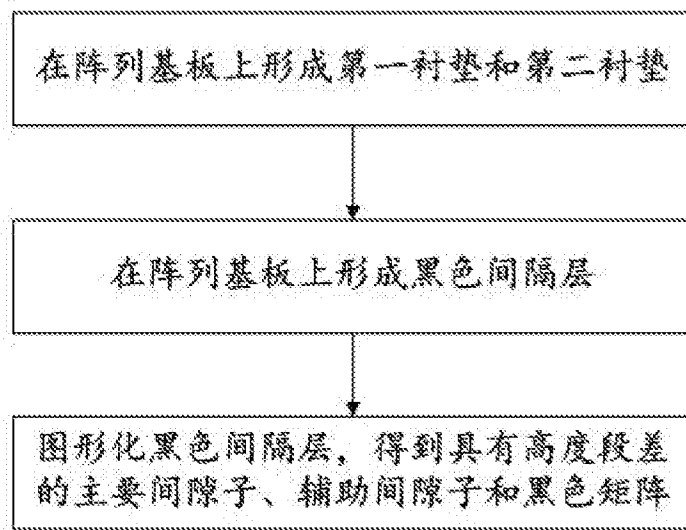


图 1

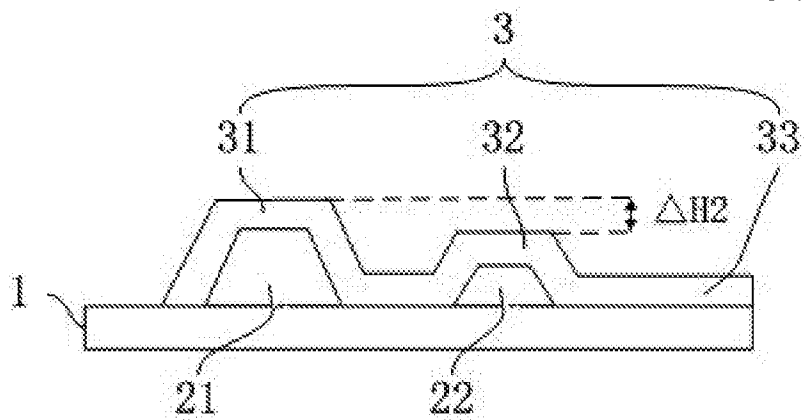


图 2

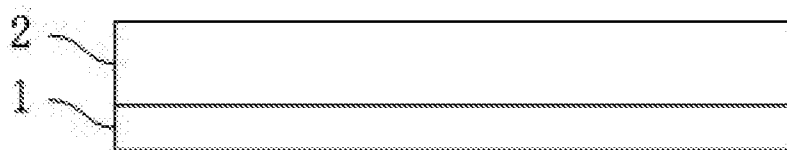


图 3

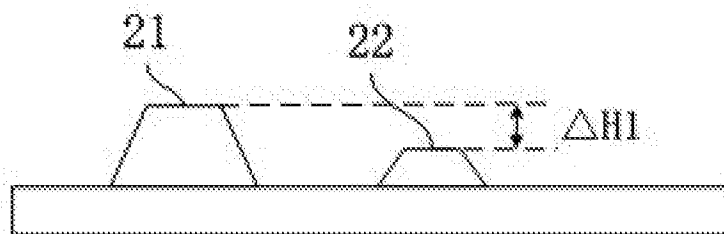


图 4

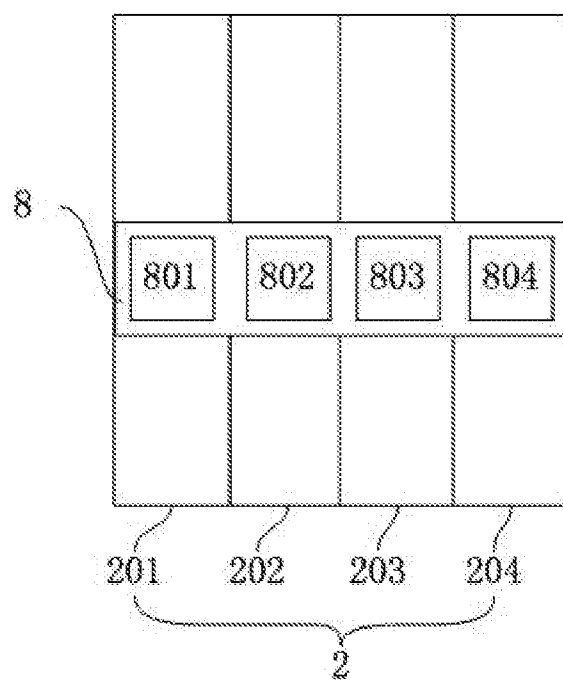


图 5

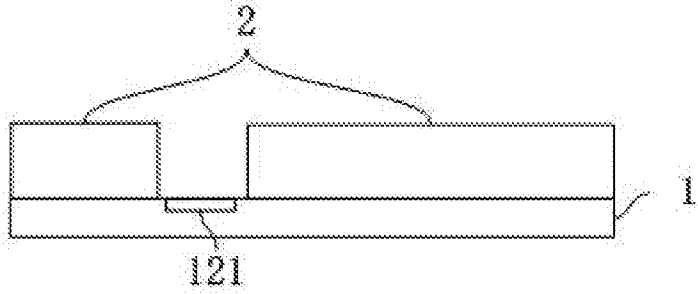


图 6

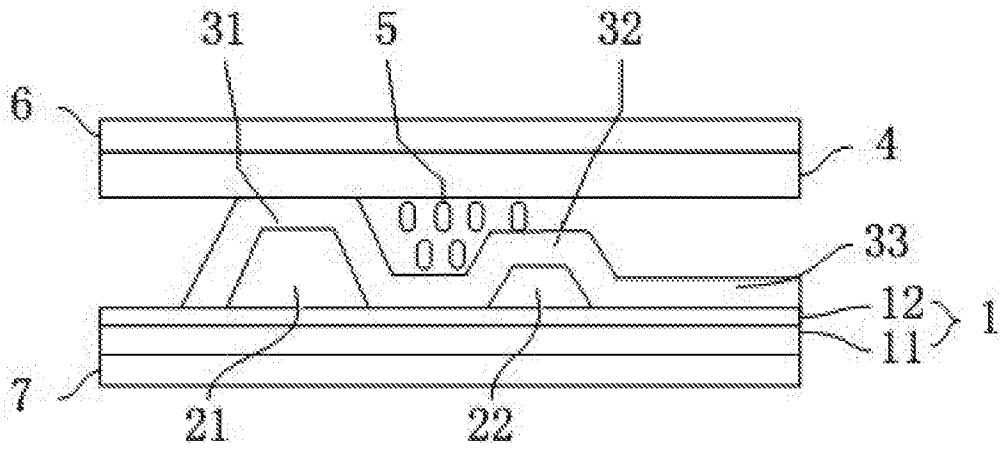


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1339 (2006.01) i; G02F 1/1335 (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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 华星光电, 京东方, 液晶, 间隔, 隔垫, 间隙, 衬垫, 垫块, 突块, 凸块, 增高, 垫高, 黑矩阵, 阵列基板, 色阻, 光罩, 掩膜, 掩模, 图形化, 高度, 厚度, 主, 辅, 次, 曝光, 暴光, 显影, 基, liquid crystal, spacer, black, mask, covering, height, thickness, base, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106773400 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs [0026]-[0040], and figures 1-5	1, 3-5, 11, 13, 14
Y	CN 106773400 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs [0026]-[0040], and figures 1-5	2, 6-10, 12
Y	CN 102269834 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2011 (07.12.2011), description, paragraphs [0026]-[0040], and figures 1-5	2, 6-10, 12
A	CN 102654688 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 05 September 2012 (05.09.2012), entire document	1-14
A	CN 101889221 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 17 November 2010 (17.11.2010), entire document	1-14

☒ 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 22 June 2018	Date of mailing of the international search report 06 July 2018
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 WEI, Huimin Telephone No. (86-10) 53962581

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109706

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104880878 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 02 September 2015 (02.09.2015), entire document	1-14
A	JP 2017187537 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 12 October 2017 (12.10.2017), entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109706

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106773400 A	31 May 2017	None	
CN 102269834 A	07 December 2011	CN 102269834 B	28 August 2013
		WO 2013013434 A1	31 January 2013
		US 2013021688 A1	24 January 2013
CN 102654688 A	05 September 2012	None	
CN 101889221 A	17 November 2010	US 2010265439 A1	21 October 2010
		CN 101889221 B	02 January 2013
		JP 2009157341 A	16 July 2009
		KR 101601334 B1	08 March 2016
		JP 5544692 B2	09 July 2014
		US 8421962 B2	16 April 2013
		TW I437285 B	11 May 2014
		KR 20100094989 A	27 August 2010
		TW 200949307 A	01 December 2009
		WO 2009072522 A1	11 June 2009
CN 104880878 A	02 September 2015	EP 3312668 A1	25 April 2018
		WO 2016201874 A1	22 December 2016
		US 2017146844 A1	25 May 2017
JP 2017187537 A	12 October 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109706

A. 主题的分类 G02F 1/1339(2006.01)i; G02F 1/1335(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)) CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 华星光电, 京东方, 液晶, 间隔, 隔垫, 间隙, 衬垫, 垫块, 突块, 凸块, 增高, 垫高, 黑矩阵, 阵列基板, 色阻, 光罩, 掩膜, 掩模, 图形化, 高度, 厚度, 主, 辅, 次, 曝光, 暴光, 显影, 基, liquid crystal, spacer, black, mask, covering, height, thickness, base, substrate																										
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 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5</td> <td>1, 3-5, 11, 13-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5</td> <td>2, 6-10, 12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102269834 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5</td> <td>2, 6-10, 12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102654688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 9月 5日 (2012 - 09 - 05) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101889221 A (大日本印刷株式会社) 2010年 11月 17日 (2010 - 11 - 17) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104880878 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017187537 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2017年 10月 12日 (2017 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-14</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 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	1, 3-5, 11, 13-14	Y	CN 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	2, 6-10, 12	Y	CN 102269834 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	2, 6-10, 12	A	CN 102654688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 9月 5日 (2012 - 09 - 05) 全文	1-14	A	CN 101889221 A (大日本印刷株式会社) 2010年 11月 17日 (2010 - 11 - 17) 全文	1-14	A	CN 104880878 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-14	A	JP 2017187537 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2017年 10月 12日 (2017 - 10 - 12) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	1, 3-5, 11, 13-14																								
Y	CN 106773400 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	2, 6-10, 12																								
Y	CN 102269834 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0026]-[0040]段、图1-5	2, 6-10, 12																								
A	CN 102654688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 9月 5日 (2012 - 09 - 05) 全文	1-14																								
A	CN 101889221 A (大日本印刷株式会社) 2010年 11月 17日 (2010 - 11 - 17) 全文	1-14																								
A	CN 104880878 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-14																								
A	JP 2017187537 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2017年 10月 12日 (2017 - 10 - 12) 全文	1-14																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2018年 6月 22日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 6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		授权官员 魏会敏 电话号码 86-(10)-53962581																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109706

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	106773400	A	2017年 5月 31日	无	
CN	102269834	A	2011年 12月 7日	CN	102269834 B 2013年 8月 28日
				WO	2013013434 A1 2013年 1月 31日
				US	2013021688 A1 2013年 1月 24日
CN	102654688	A	2012年 9月 5日	无	
CN	101889221	A	2010年 11月 17日	US	2010265439 A1 2010年 10月 21日
				CN	101889221 B 2013年 1月 2日
				JP	2009157341 A 2009年 7月 16日
				KR	101601334 B1 2016年 3月 8日
				JP	5544692 B2 2014年 7月 9日
				US	8421962 B2 2013年 4月 16日
				TW	I437285 B 2014年 5月 11日
				KR	20100094989 A 2010年 8月 27日
				TW	200949307 A 2009年 12月 1日
				WO	2009072522 A1 2009年 6月 11日
CN	104880878	A	2015年 9月 2日	EP	3312668 A1 2018年 4月 25日
				WO	2016201874 A1 2016年 12月 22日
				US	2017146844 A1 2017年 5月 25日
JP	2017187537	A	2017年 10月 12日	无	