(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
2016 年 2 月 18 日 (18.02.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/023237 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/084636

(22) 国际申请日: 2014 年 8 月 18 日 (18.08.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410398365.4 2014 年 8 月 13 日 (13.08.2014) 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: 郝思坤 (HAO, Sikun); 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: 深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙） (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, LT, 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, 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))。

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

(54) 发明名称 : 一种液晶显示面板及其制造方法

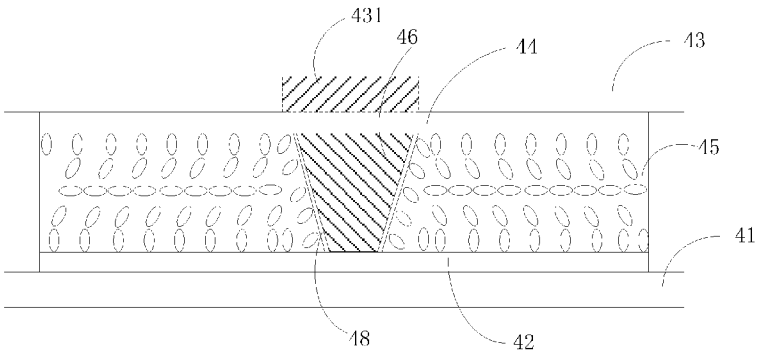


图 4 / FIG.4

(57) Abstract: A liquid crystal display panel and a manufacturing method therefor. The liquid crystal display panel comprises a first substrate (41), a second substrate (43) and a liquid crystal layer (45) arranged between the first substrate (41) and the second substrate (43). The side of the first substrate (41) adjacent to the liquid crystal layer (45) is provided with a first electrode (42). The side of the second substrate (43) adjacent to the liquid crystal layer (45) is provided with a second electrode (44). The second substrate (43) comprises an opaque area (431) that is located in a perpendicular projection area of the first electrode (42). The second electrode (44) or the first electrode (42) is provided with a protruding structure (46) that is located in a perpendicular projection area of the opaque area (431). The surface of the protruding structure (46) is coated with an alignment film (48) causing the liquid crystal molecules in the liquid crystal layer (45) between the first electrode (42) and the second electrode (44) to lie at a pre-tilted angle. In this manner, the transmittance is increased, the number of masks is decreased, and the cost is reduced.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/023237 A1

一种液晶显示面板及其制造方法，所述液晶显示面板包括第一基板（41）、第二基板（43）以及位于所述第一基板（41）和所述第二基板（43）之间的液晶层（45）；所述第一基板（41）邻近所述液晶层（45）的一侧设置有第一电极（42），所述第二基板（43）邻近所述液晶层（45）的一侧设置有第二电极（44）；所述第二基板（43）包括不透光区域（431），所述不透光区域（431）位于所述第一电极（42）的垂直投影区域内，所述第二电极（44）或所述第一电极（42）上设置有突起结构（46），所述突起结构（46）位于所不透光区域（431）的垂直投影区域内，所述突起结构（46）的表面涂布有配向膜（48），以使得位于所述第一电极（42）和所述第二电极（44）之间的液晶层（45）中的液晶分子具有预倾角。通过上述方式，能够提高穿透率，减少光罩数，降低成本。

发明名称：一种液晶显示面板及其制造方法

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板及其制造方法。

[3] 【背景技术】

[4] 液晶显示面板广泛应用于各种电子显示设备中，如移动电话、个人数字助理（PDA）、数码相机、计算机和笔记本电脑等几乎都是使用具有高分辨率彩色的显示屏。液晶显示屏通常包括TN（Twist Nematic）显示面板、VA（Vertical Alignment）显示显示面板、MVA（Multi-domain Vertical Alignment）显示面板以及IPS（In-plane switching）显示面板等，而VA显示面板以其高开口率、高分辨率、广视角等优点而成为大尺寸液晶显示器所普遍采用。

[5] 然而，传统的VA显示面板在小尺寸液晶显示器中并没有被广泛使用。如图1所示，在传统的VA显示面板的像素结构中，Array（阵列基板）侧的像素电极101通常设计为鱼骨状，并分割为多个区域改善视角特性，CF（彩色滤光基板）侧的公共电极102为一整块的条状透明电极。在液晶的初始配向中，利用鱼骨状的像素电极101对液晶进行配向，以使得液晶具有多个不同方向的预倾角，从而获得改善视角特性。然而，采用鱼骨状的像素电极101时，在驱动显示面板显示时，会导致在像素电极101的中间区域出现两条垂直相交的暗线201、202，如图2所示。当显示面板尺寸越小，上述暗线201、202对穿透率的影响越显著，因此，该种像素结构的VA显示面板并不适用于高解析度、小尺寸的便携式显示设备，容易造成穿透率下降。

[6] 为解决上述技术问题，现有技术通常在小尺寸的VA显示面板中采用如图3a和图3b所示的像素结构。在该种VA显示面板中，如图3a所述，显示面板包括Array基板31、CF基板32以及Array基板31和CF基板32的液晶层33。Array基板31邻近液晶层33的一侧设置有像素电极34，CF基板32邻近液晶层33的一侧设置有公共电极35。如图3b所示，像素电极34没有鱼骨状结构，为了对液晶进行配向，在CF基板32的公共电极35上设置一圆孔结构351，以利用该圆孔结构351产生楔状电

场，从而使得液晶具有多个不同方向的预倾角。在该种像素结构中，Array侧的像素电极34并没有鱼骨状结构，仅是在圆孔结构351的位置处会产生暗线，与传统的鱼骨状电极相比，能够避免鱼骨状电极引引起的穿透率下降。然而，由于CF侧增加了圆孔结构351，因此在制造过程中需要增加一道光罩来除去圆孔结构351处的电极以得到圆孔结构351，不利于成本降低。

[7] 【发明内容】

[8] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板及其制造方法，能够提高穿透率，减少光罩数，降低成本。

[9] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种液晶显示面板，包括第一基板、第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；所述第一基板邻近所述液晶层的一侧设置有第一电极，所述第二基板邻近所述液晶层的一侧设置有第二电极；所述液晶层中还设置有聚合物单体；所述第二基板包括不透光区域，所述不透光区域位于所述第一电极的垂直投影区域内，所述第二电极或所述第一电极上设置有突起结构，所述突起结构位于所不透光区域的垂直投影区域内，所述突起结构的表面涂布有配向膜，所述配向膜和所述聚合物单体共同作用以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角；所述突起结构为规则形状，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[10] 其中，所述突起结构为圆锥、锥台、柱状体或多边体，并且所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

[11] 其中，所述对端电极没有鱼骨状结构、突起和裂缝。

[12] 其中，所述第二基板为彩色滤光基板，所述突起结构设置在所述第二电极上，所述突起结构为利用与黑色矩阵膜层、色阻膜层或光阻间隙物膜层相同的材料制成。

[13] 其中，所述液晶显示面板还包括吸收轴相互垂直的上偏光片和下偏光片，所述上偏光片设置在所述第二基板背向所述液晶层的一侧，所述下偏光片设置在所述第一基板背向所述液晶层的一侧，所述上偏光片和所述下偏光片为圆偏光片

。

[14] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种液晶显示面板，包括第一基板、第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；所述第一基板邻近所述液晶层的一侧设置有第一电极，所述第二基板邻近所述液晶层的一侧设置有第二电极；所述第二基板包括不透光区域，所述不透光区域位于所述第一电极的垂直投影区域内，所述第二电极或所述第一电极上设置有突起结构，所述突起结构位于所不透光区域的垂直投影区域内，所述突起结构的表面涂布有配向膜，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[15] 其中，所述突起结构为规则形状，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[16] 其中，所述突起结构为圆锥、锥台、柱状体或多边体，并且所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

[17] 其中，所述对端电极没有鱼骨状结构、突起和裂缝。

[18] 其中，所述第二基板为彩色滤光基板，所述突起结构设置在所述第二电极上，所述突起结构为利用与黑色矩阵膜层、色阻膜层或光阻间隙物膜层相同的材料制成。

[19] 其中，所述液晶显示面板还包括吸收轴相互垂直的上偏光片和下偏光片，所述上偏光片设置在所述第二基板背向所述液晶层的一侧，所述下偏光片设置在所述第一基板背向所述液晶层的一侧，所述上偏光片和所述下偏光片为圆偏光片。

[20] 其中，所述液晶层中还设置有聚合物单体，所述聚合物单体和所述配向膜共同作用以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[21] 为解决上述技术问题，本发明采用的又一个技术方案是：提供一种液晶显示面板的制造方法，包括：提供第一基板、第二基板以及液晶，其中，所述第二基板包括不透光区域；在所述第一基板的一侧形成第一电极，在所述第二基板的一侧形成第二电极；在所述第一电极或所述第二电极上形成突起结构，并在所

述突起结构的表面涂布配向膜；将所述第一基板和所述第二基板对盒，且所述第一电极与所述第二电极位于所述第一基板和所述第二基板之间，使所述不透光区域位于所述第一电极在所述第二基板上的垂直投影区域内，并使所述突起结构位于所述不透光区域的垂直投影区域内；在所述第一基板和所述第二基板之间注入所述液晶以在所述第一基板和所述第二基板之间形成液晶层，在所述配向膜的作用下位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[22] 其中，所述在所述第一电极或第二电极上形成突起结构的步骤包括：在所述第一电极或第二电极上形成规则形状的突起结构，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[23] 其中，所述在所述第一电极或第二电极上形成规则形状的突起结构的步骤包括：在所述第一电极或第二电极上形成圆锥、锥台、柱状体或多边体的突起结构，并且使所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

[24] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明的液晶显示面板，在第一电极或第二电极上设置有突起结构，该突起结构的表面涂布有配向膜，从而使得位于第一电极和第二电极之间的液晶分子具有预倾角，由此通过突起结构实现液晶的配向，与现有通过圆孔结构进行液晶配向的技术相比，不需要增加光罩数，有利于降低成本。此外，突起结构设置在不透光区域的垂直投影区域内，从而可以避免突起结构在透光区域形成暗线，因此有利于提高穿透率。

[25] 【附图说明】

[26] 图1是现有技术中一种液晶显示面板的像素结构的分解示意图；

[27] 图2是图1所示的像素结构在显示时的光学特性示意图；

[28] 图3a是现有技术中另一种液晶显示面板的结构示意图；

[29] 图3b是图3a所示的液晶显示面板中，一个像素结构的分解示意图；

[30] 图4是本发明液晶显示面板一实施方式的结构示意图；

[31] 图5是本发明液晶显示面板的一实施方式中，第一电极和第二电极的分解示意图；

[32] 图6是本发明液晶显示面板的一实施方式中，液晶层中的液晶分子的初始配向

示意图；

[33] 图7是本发明液晶显示面板的一实施方式中，一个像素结构的光学特性示意图；

[34] 图8是本发明液晶显示面板另一实施方式的结构示意图；

[35] 图9是本发明液晶显示面板的又一实施方式中，在液晶层中混入聚合物单体后使液晶分子形成预倾角的辅助配向过程的示意图，其中图中仅示出液晶显示面板的部分结构；

[36] 图10是本发明液晶显示面板的制造方法一实施方式的流程图；

[37] 图11是本发明液晶显示面板的制造方法一实施方式中，在第一基板和第二基板之间注入液晶之后的流程图。

[38] 【具体实施方式】

[39] 下面将结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[40] 参阅图4，本发明液晶显示面板的一实施方式中，液晶显示面板包括第一基板41、第二基板43以及位于第一基板41和第二基板43之间的液晶层45。第一基板41邻近液晶层45的一侧设置有第一电极42，第二基板43邻近液晶层45的一侧设置有第二电极44，通过对第一电极42和第二电极44施加电压可驱动液晶显示面板显示。

[41] 本实施方式中，第一基板41为阵列基板，在第一基板41上设置有用于驱动液晶显示面板显示的驱动组件，例如薄膜晶体管、扫描线、数据线等器件。第二基板43为彩色滤光基板，在第二基板43上设置有彩色光阻层等器件，以实现各种色彩的显示。设置在第一基板41上的第一电极42为像素电极，设置在第二基板43上的第二电极44为公共电极，都是使用透明电极形成。其中，第一电极42的数量有多个，呈矩阵排列，一个第一电极42和与其相对的第二电极44、以及位于一个第一电极42和与其相对的第二电极44之间的液晶层45共同定义一个像素结构。

[42] 其中，第二基板43包括不透光区域431，该不透光区域为黑矩阵（BM）所在的区域。如图5所示，第二基板43的不透光区域431位于第一电极42在第二基板43上的垂直投影区域内，而部分驱动组件如扫描线51则位于不透光区域431在第一

基板41中的垂直投影区域内。即在本实施方式中，彩色滤光基板上的黑矩阵是位于第二基板43中与像素电极相对应的位置，而并非是位于与两个像素电极之间相对应的位置，而设置在第一基板41上的驱动组件如扫描线、薄膜晶体管则是位于像素电极所在的区域，而并非是设置在两个像素电极之间，且扫描线和薄膜晶体管是位于黑矩阵在第一基板41中的垂直投影区域内。

[43] 其中，第二电极44上设置有突起结构46，突起结构46位于不透光区域431在第二电极44上的垂直投影区域52内。突起结构46为利用与黑矩阵层相同的材料制成。突起结构46的表面涂布有配向膜48，该配向膜48可以为PI（Polyimide，聚亚酰胺）配向膜。由于PI配向膜对液晶有锚定作用，因此在PI配向膜的作用下可以使得液晶分子依照特定的方向和预倾角倾倒排列。本实施例中，如图6所示，在第二电极44上设置一个突起结构46，在液晶的初始配向过程中，在突起结构46表面所涂布PI配向膜48的作用下，可使得第一电极42和第二电极44之间的液晶分子朝向突起结构46按照特定倾斜角度（即预倾角）倾倒排列，从而使得液晶分子具有预倾角，同时使得在一个像素结构内（即一个第一电极和第二电极之间）具有多种液晶分子倾倒方向不相同的液晶区域，由此实现液晶的初始配向。

[44] 当然，突起结构46也可以利用与色阻膜层或光阻间隙物膜层（Photo Spacer，PS）相同的材料制成。

[45] 其中，突起结构46为规则形状，以使得在第一电极42和第二电极44之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。本实施方式中，如图4所示，突起结构46为圆锥体，且突起结构46的表面平整，没有棱角结构。突起结构46的顶端与作为对端电极的第一电极42的内表面接触，即与第一电极42邻近液晶层45的表面相接触。如图6所示，在初始配向过程中，在突起结构46表面的PI配向膜48的作用下，使得在相对突起结构46的位置不同的液晶分子均朝向突起结构46倾倒，以围绕着圆形的突起结构46有序排列，即在第一电极42和第二电极44之间的液晶层45中，具有多个液晶分子倾倒方向不同的液晶区域，以突起结构46为参考点，例如液晶分子向下倾倒的第一液晶区域61、液晶分子向右倾倒的第二液晶区域62、液晶分子向上倾倒的第三液晶区域63以及液晶分子向左

倾倒的第四液晶区域64，当然还有在第一液晶区域61和第二液晶区域62之间、第一液晶区域61和第四液晶区域64之间、第二液晶区域62和第三液晶区域63、第三液晶区域63和第四液晶区域64之间的液晶分子为其他倾倒方向的液晶区域，并且各个液晶区域之间并无明显的分界线。其中，所述的向上、向下、向左以及向右均是相对于图6所示的视图而言，在以别的视图基础上，也可以是别的表述方式。通过形成具有多种不同倾倒方向的液晶区域可使得液晶显示面板具有较好的广视角特性。

[46] 其中，本实施方式中，作为对端电极的第一电极42没有鱼骨状结构，也没有裂缝和突起。即当突起结构46设置在第二电极44上时，第一电极42作为第二电极44的对端电极为一整块的条状透明电极，在该条状透明电极上没有与突起结构46相配合的鱼骨状结构、突起和裂缝，因此在液晶的初始配向过程中，仅是利用第二电极44上的突起结构46进行配向，由此可使得液晶分子倾倒方向不同的液晶区域之间没有明显的分界线，如图6所示一样。对于其他的实施方式，当突起结构46设置在第一电极42上时，作为对端电极的第二电极44上也不设置有突起、裂缝和鱼骨状结构。

[47] 其中，第二基板43的不透光区域431所在的位置与第一电极42的中部相对应，从而突起结构46也是与第一电极42的中部相对应。当然，不透光区域431也可以是与第一电极42的边缘区域或其他的区域相对应设置。

[48] 本实施方式中，利用突起结构46实现液晶的初始配向，使得一个像素结构内的液晶分子均围绕在突起结构46周围朝向突起结构46方向倾倒排列，如图7所示，因此在驱动液晶显示面板显示时仅是在突起结构46所在的位置会形成暗区域71，而在其他区域72都为透光区域，与现有的鱼骨状像素电极结构所形成的两条垂直相交的暗线相比，能够大大提高穿透率，且不需要如现有技术一样增加光罩数，能够减少光罩数，有利于降低成本。

[49] 此外，突起结构46位于不透光区域431的垂直投影区域52内，即突起结构46是对应于黑矩阵所在的位置而设置，因此即使在突起结构46所在的位置会形成暗区域，也不会影响第一电极42的透光区域，从而可进一步提高穿透率。

[50] 在后续驱动液晶显示面板显示的时候，当对第一电极42和第二电极44施加电压

后，在液晶层45中形成电场，在电场的作用下具有初始倾倒角和倾倒方向的液晶分子在电场的作用下引导相邻的液晶分子有序排列，以实现液晶显示面板的显示。

[51] 当然，在本发明的实施方式中，突起结构46还可以是锥台、柱状体或多边体，例如还可以是方体，不同形状的突起结构46通过其表面涂布的配向膜的作用均可以使得液晶分子具有预倾角，并朝向突起结构倾倒排列，从而使得一个像素结构内的液晶分子具有多种不同的倾倒方向。此外，突起结构46也可以是不规则形状，例如不规则的四边体等。突起结构46的尺寸可以根据需要进行设置，只要不超出不透光区域431的垂直投影区域均可。此外，突起结构46的顶端也可以不与作为对端电极的第一电极42的内表面相接触，两者之间可以保持一定的距离。当然，突起结构46也可以是设置在第一电极42上，并位于不透光区域431在第一电极42上的垂直投影区域内。

[52] 在本发明的实施方式中，如图8所示，液晶显示面板还包括吸收轴相互垂直的上偏光片47和下偏光片49。上偏光片47设置在第二基板43背向液晶层45的一侧，下偏光片49设置在第一基板41背向液晶层45的一侧。其中，上偏光片47和下偏光片49为圆偏光片。本发明的液晶初始配向中，一个像素结构内的液晶分子围绕突起结构46倾倒排列，具有多种不同的倾倒方向，配合圆偏光片可以减少暗纹的出现，有利于提高穿透率。

[53] 为了提高液晶的响应时间，在本发明的实施方式中，如图9所示，液晶层45中还有混有聚合物单体（Monomer）50，以辅助液晶的初始配向。聚合物单体50为对光线敏感的单体分子，被光线照射时会反生反应以形成辅助配向的聚合物，使得液晶能够按照一定方向倾倒。在液晶的初始配向过程中，在突起结构46表面的PI配向膜48的作用下可使得液晶分子具有预倾角，从而在后续驱动液晶显示面板显示的时候可以使得液晶快速沿着初始配向的倾倒方向有序排列，以实现显示。然而，液晶越远离突起结构46，其受突起结构46表面的PI配向膜48的影响越小，因此越不容易形成所需的预倾角，导致在后续驱动液晶显示面板的时候，远离突起结构46的液晶分子旋转至显示所需的角度时所需要的时间越多。本实施方式中，通过在液晶层中混入聚合物单体50，使得绝大部分的液晶分子都

能够形成所需的预倾角，由此能够可以加快距离突起结构46较远的液晶响应时间，使得液晶响应速度更快。

[54] 进一步地，在液晶中混入聚合物单体50时，在液晶的初始配向过程中，还需要对液晶进行UV紫外光照射以使得液晶分子形成预倾角。具体地，如图9所示，图9为在液晶层45中混入聚合物单体50后使液晶分子451形成预倾角的辅助配向过程的示意图，其中图中仅是示出液晶显示面板的部分结构。此外，如图9所示，本实施方式中，第一电极42邻近液晶层45的一侧还涂布有配向膜421，第二电极44邻近液晶层45的一侧还涂布有配向膜441，用以实现对液晶分子451的配向。步骤S801中，将聚合物单体50混入液晶中。步骤S802，对第一电极42和第二电极44施加电压，以使得第一电极42和第二电极44之间的液晶分子451具有预倾角。在电场的作用下，可以控制远离突起结构46的液晶分子形成所需的预倾角。步骤S803，对液晶层45照射UV紫外光，以使液晶分子451固定在具有预倾角且沿预定方向倾倒的排列状态。在对液晶层照射UV紫外光时，聚合物单体50在UV紫外光的作用下反应形成聚合物，在该聚合物的作用下使得具有预倾角的液晶分子45固定在配向膜441、421的表面。步骤S804，停止照射UV紫外光，并停止对第一电极42和第二电极44施加电压。在停止照射UV紫外光后，液晶分子451被固定在具有预倾角且沿预定方向排列的状态，因此在停止施加电压后可使得液晶分子451仍然具有预倾角且沿预定方向倾倒，从而实现液晶的初始配向。

[55] 参阅图10，本发明液晶显示面板的制造方法一实施方式中，包括如下步骤：

[56] 步骤S1001：提供第一基板、第二基板以及液晶，其中，第二基板包括不透光区域。本实施方式中，第一基板用于形成阵列基板，第二基板用于形成彩色滤光基板。在后续制程中，彩色滤光基板上通常设置有黑矩阵，用以间隔不同颜色的色阻，第二基板的不透光区域即为对应黑矩阵的位置。

[57] 步骤S1002：在第一基板的一侧形成第一电极，在第二基板的一侧形成第二电极。第一电极作为像素电极设置在第一基板上，第二电极作为公共电极设置在第二基板上，第一电极和第二电极用于实现液晶显示面板的显示。

[58] 步骤S1003：在第一电极或第二电极上形成突起结构，并在突起结构的表面涂布配向膜。本实施方式中，突起结构形成在第二电极上，且突起结构为利用与

黑矩阵层相同的材料制成。当然，在其他实施方式中，突起结构也可以形成在第一电极上，并且可以利用与色阻膜层或光阻间隙物膜层相同的材料制成。

[59] 步骤S1004：将第一基板和第二基板对盒，且第一电极和第二电极位于第一基板和第二基板之间，并使不透光区域位于第一电极在第二基板上的垂直投影区域内，且使突起结构位于不透光区域的垂直投影区域内。将第一基板和第二基板贴合在一起，用以形成液晶盒，其中，在对盒时，第一电极与第二电极相邻近，即第一基板设置有第一电极的一侧邻近第二基板设置有第二电极的一侧。此外，使第二基板中用于设置黑矩阵的区域位于第一电极的垂直投影区域内，且在第二电极上形成突起结构时使突起结构位于黑矩阵在第二电极上的垂直投影区域内。

[60] 步骤S1005：在第一基板和第二基板之间注入液晶以在第一基板和第二基板之间形成液晶层，在配向膜的作用下位于第一电极和第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[61] 通过在突起结构的表面涂布配向膜，从而在液晶的初始配向过程中，在配向膜的作用下可使得液晶分子按照特定角度排列，从而使得分子具有预倾角。

[62] 本实施方式中，通过在第二电极上形成突起结构，利用突起结构实现液晶的初始配向，在突起结构的作用下使得液晶分子围绕在突起结构周围且朝向突起结构倾倒排列，因此在驱动液晶显示面板显示时仅是在突起结构的位置会形成暗区域，而在其他区域都为透光区域，与现有的鱼骨状像素电极结构所形成的两条垂直相交的暗线相比，能够大大提高穿透率，且不需要如现有技术一样增加光罩数，能够减少光罩数，有利于降低成本。此外，通过利用本实施方式的突起结构实现液晶的初始配向，可使得在一个像素结构内具有多种液晶分子倾倒方向不同的液晶区域，由此可使得液晶显示面板具有较好的广视角特性。

[63] 此外，突起结构位于不透光区域的垂直投影区域内，即突起结构是对应于黑矩阵所在的位置而设置，因此即使在突起结构所在的位置会形成暗区域，也不会影响第一电极的透光区域，从而可进一步提高穿透率。

[64] 在本发明液晶显示面板的制造方法的实施方式中，在第二电极上形成突起结构的步骤包括：在第二电极上形成规则形状的突起结构，以使得在第一电极和第

二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[65] 具体地，本实施方式中，在第二电极上形成圆锥体的突起结构，并使突起结构的顶端与作为对端电极的第一电极的内表面相接触。通过圆锥体的突起结构，可以使得第一电极和第二电极之间的液晶分子围绕着圆形的突起结构有序排列，因此在突起结构周围的液晶分子其倾倒方向各不相同，但都朝向突起结构倾倒，即在第一电极和第二电极之间的液晶层中，具有多个液晶分子倾倒方向不同的液晶区域，由此实现液晶的初始配向，并且可使得液晶显示面板具有较好的广视角特性。

[66] 当然，在其他实施方式中，突起结构还可以是锥台、柱状体或多边体，例如还可以是方体，不同形状的突起结构通过其表面涂布的配向膜的作用均可以使得液晶分子具有预倾角，并朝向突起结构倾倒排列，从而使得一个像素结构内的液晶分子具有多种不同的倾倒方向。此外，突起结构也可以是不规则形状，例如不规则的四边体等。突起结构的尺寸可以根据需要进行设置，只要不超出不透光区域的垂直投影区域均可。此外，突起结构的顶端也可以不与作为对端电极的第一电极的内表面相接触，两者之间可以保持一定的距离。当然，突起结构也可以是设置在第一电极上，并位于不透光区域在第一电极上的垂直投影区域内。

[67] 在本发明的实施方式中，当突起结构形成在第二电极上时，在形成第一电极的过程中，第一电极上不形成鱼骨状结构、突起和裂缝，第一电极作为第二电极的对端电极，其为一整块的条状透明电极，在该透明电极上不设置有鱼骨状结构、裂缝和突起。

[68] 此外，在本发明的实施方式中，在第一基板和第二基板之间注入液晶之后，还包括如下步骤：在第一基板背向液晶层的一侧形成下偏光片，在第二基板背向液晶层的一侧形成上偏光片，其中，上偏光片和下偏光片均为圆偏光片。本实施方式中，由于液晶分子是围绕着突起结构有序排列，液晶分子具有多种不同的倾倒方向，因此配合圆偏光片可以减少暗纹的出现，有利于提高穿透率。

[69] 为了提高液晶的响应速度，加快液晶的响应时间，在本发明的实施方式中，参阅图11，在第一基板和第二基板之间注入液晶之后的步骤还包括：

[70] 步骤S1101：在第一基板和第二基板之间注入聚合物单体，以在第一基板和第二基板之间的液晶中混入聚合物单体。其中，在将液晶注入第一基板和第二基板前，可以将聚合物单体混入液晶中，然后将混有聚合物单体的液晶注入第一基板和第二基板之间。

[71] 步骤S1102：对第一电极和第二电极施加电压，以使得液晶层中的液晶分子具有预倾角。在完成液晶和聚合物单体的注入程序后，在后续液晶的初始配向过程中，对第一电极和第二电极施加电压，以控制远离突起结构的液晶分子形成所需的预倾角。

[72] 步骤S1103：对液晶层照射UV紫外光，以使得液晶分子固定在具有预倾角且沿预定方向倾倒的排列状态。在对液晶层照射UV紫外光时，聚合物单体在UV紫外光的作用下反应形成聚合物，在该聚合物的作用下使得具有预倾角的液晶分子固定在沿预定方向倾倒的排列状态。

[73] 步骤S1104：停止照射UV紫外光，并停止对第一电极和第二电极施加电压。在停止照射UV紫外光后，液晶分子被固定在具有预倾角且沿预定方向排列的状态，因此在停止施加电压后可使得液晶分子仍然具有预倾角且沿预定方向倾倒，从而实现液晶的初始配向。

[74] 通过上述的辅助配向过程，可以使得远离突起结构的液晶分子也具有所需的预倾角以及预定的倾倒方向，因此可以提高液晶的响应速度。

[75] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种液晶显示面板，其中，包括第一基板、第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；

所述第一基板邻近所述液晶层的一侧设置有第一电极，所述第二基板邻近所述液晶层的一侧设置有第二电极；所述液晶层中还设置有聚合物单体；

所述第二基板包括不透光区域，所述不透光区域位于所述第一电极的垂直投影区域内，所述第二电极或所述第一电极上设置有突起结构，所述突起结构位于所不透光区域的垂直投影区域内，所述突起结构的表面涂布有配向膜，所述配向膜和所述聚合物单体共同作用以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角；

所述突起结构为规则形状，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，

所述突起结构为圆锥、锥台、柱状体或多边体，并且所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的液晶显示面板，其中，

所述对端电极没有鱼骨状结构、突起和裂缝。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，

所述第二基板为彩色滤光基板，所述突起结构设置在所述第二电极上，所述突起结构为利用与黑色矩阵膜层、色阻膜层或光阻间隙物膜层相同的材料制成。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，

所述液晶显示面板还包括吸收轴相互垂直的上偏光片和下偏光片，所述上偏光片设置在所述第二基板背向所述液晶层的一侧，所述下偏光片设置在所述第一基板背向所述液晶层的一侧，所述上

偏光片和所述下偏光片为圆偏光片。

[权利要求 6] 一种液晶显示面板，其中，包括第一基板、第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；

所述第一基板邻近所述液晶层的一侧设置有第一电极，所述第二基板邻近所述液晶层的一侧设置有第二电极；

所述第二基板包括不透光区域，所述不透光区域位于所述第一电极的垂直投影区域内，所述第二电极或所述第一电极上设置有突起结构，所述突起结构位于所不透光区域的垂直投影区域内，所述突起结构的表面涂布有配向膜，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其中，

所述突起结构为规则形状，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的液晶显示面板，其中，

所述突起结构为圆锥、锥台、柱状体或多边体，并且所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的液晶显示面板，其中，

所述对端电极没有鱼骨状结构、突起和裂缝。

[权利要求 10] 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其中，

所述第二基板为彩色滤光基板，所述突起结构设置在所述第二电极上，所述突起结构为利用与黑色矩阵膜层、色阻膜层或光阻间隙物膜层相同的材料制成。

[权利要求 11] 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其中，

所述液晶显示面板还包括吸收轴相互垂直的上偏光片和下偏光片，所述上偏光片设置在所述第二基板背向所述液晶层的一侧，所述下偏光片设置在所述第一基板背向所述液晶层的一侧，所述上偏光片和所述下偏光片为圆偏光片。

[权利要求 12] 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其中，

所述液晶层中还设置有聚合物单体，所述聚合物单体和所述配向膜共同作用以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[权利要求 13] 一种液晶显示面板的制造方法，其中，包括：

提供第一基板、第二基板以及液晶，其中，所述第二基板包括不透光区域；

在所述第一基板的一侧形成第一电极，在所述第二基板的一侧形成第二电极；

在所述第一电极或所述第二电极上形成突起结构，并在所述突起结构的表面涂布配向膜；

将所述第一基板和所述第二基板对盒，且所述第一电极与所述第二电极位于所述第一基板和所述第二基板之间，使所述不透光区域位于所述第一电极在所述第二基板上的垂直投影区域内，并使所述突起结构位于所述不透光区域的垂直投影区域内；

在所述第一基板和所述第二基板之间注入所述液晶以在所述第一基板和所述第二基板之间形成液晶层，在所述配向膜的作用下位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的方法，其中，

所述在所述第一电极或第二电极上形成突起结构的步骤包括：

在所述第一电极或第二电极上形成规则形状的突起结构，以使得位于所述第一电极和所述第二电极之间的液晶层具有两个以上的液晶分子倾倒方向不同的液晶区域。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的方法，其中，

所述在所述第一电极或第二电极上形成规则形状的突起结构的步骤包括：

在所述第一电极或第二电极上形成圆锥、锥台、柱状体或多边体

的突起结构，并且使所述突起结构的顶端与对端电极内表面接触或不接触。

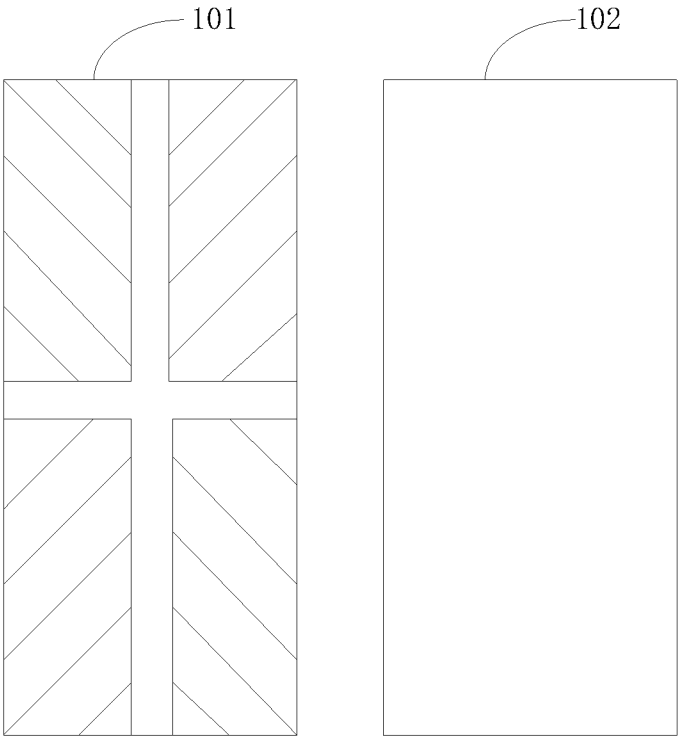


图 1

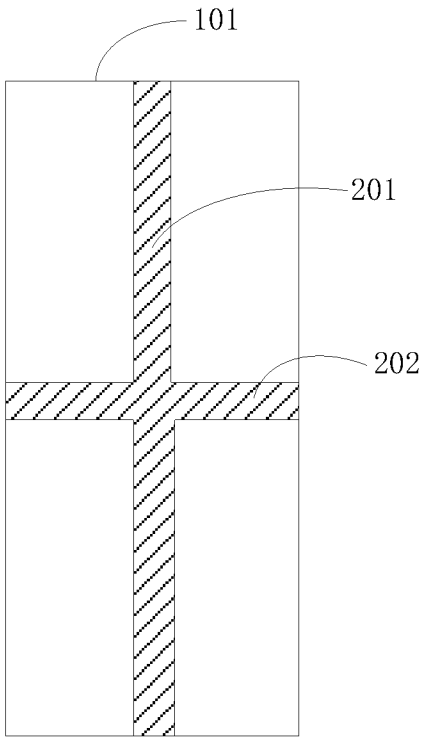


图 2

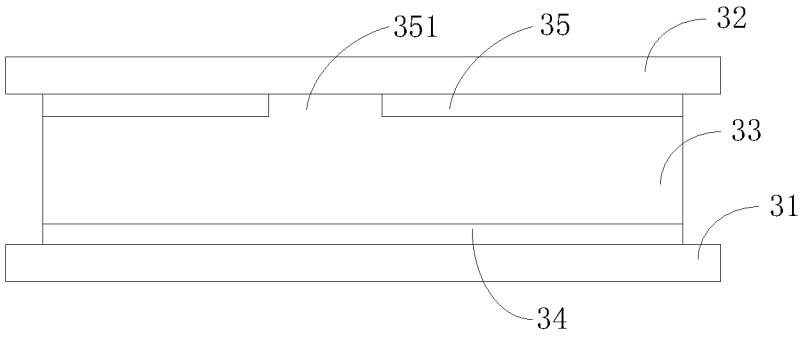


图 3a

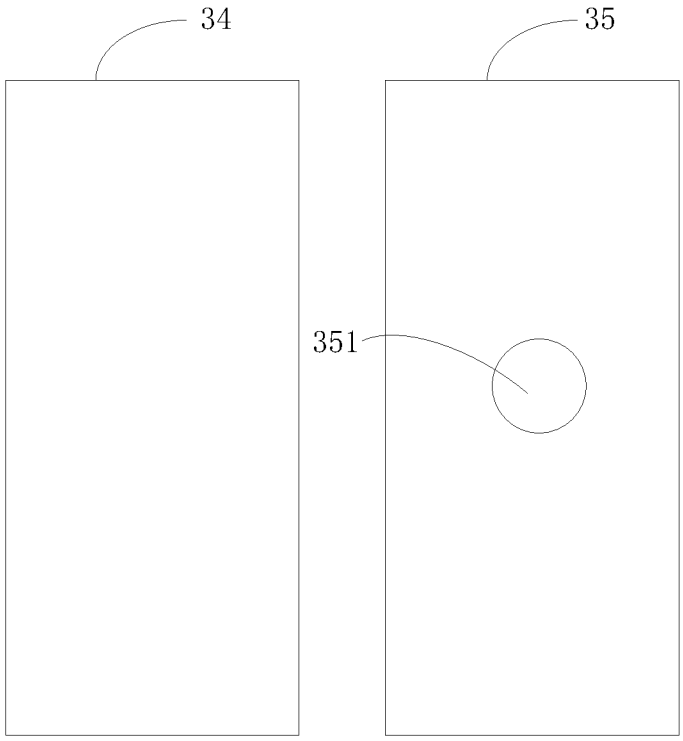


图 3b

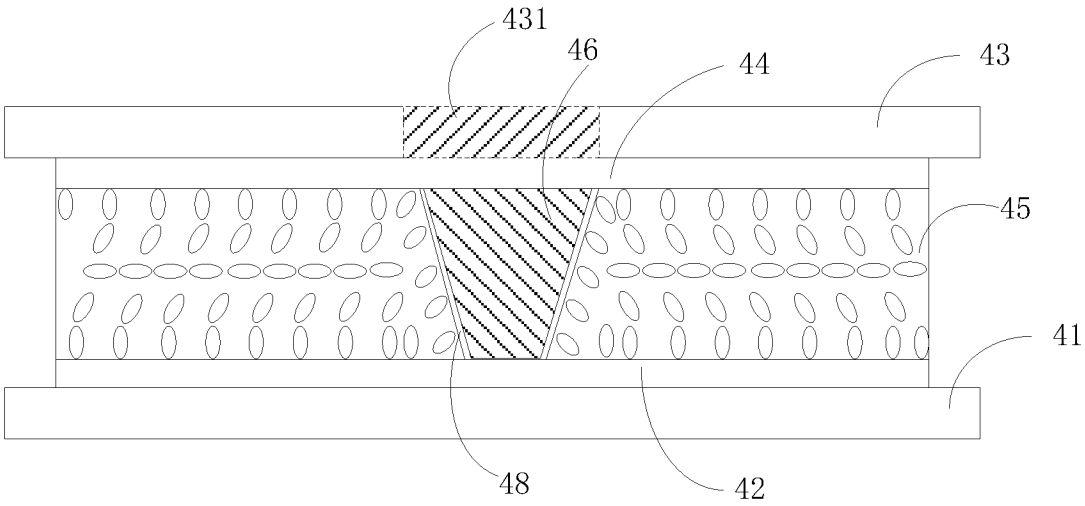


图 4

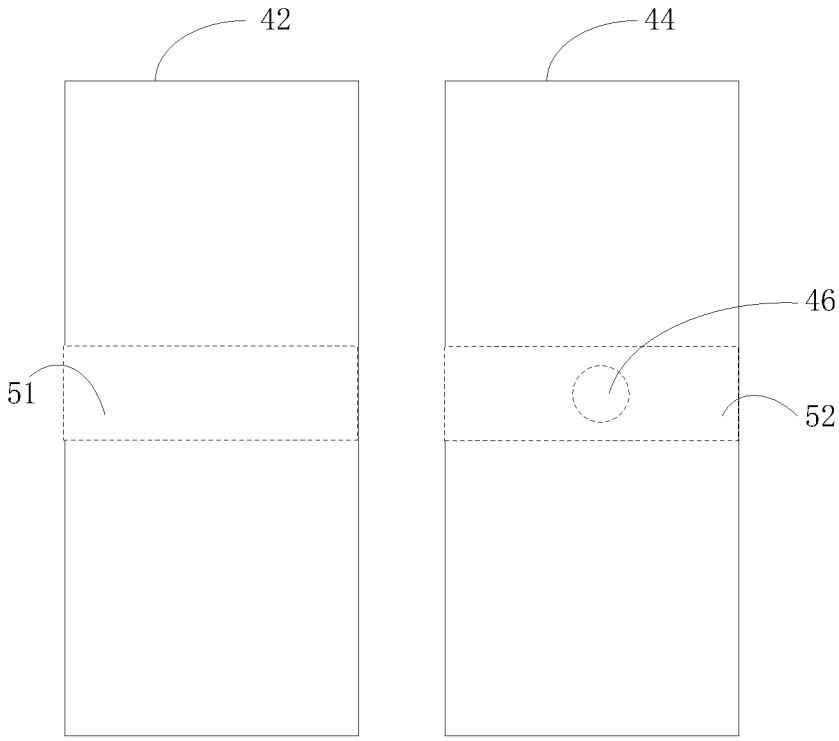


图 5

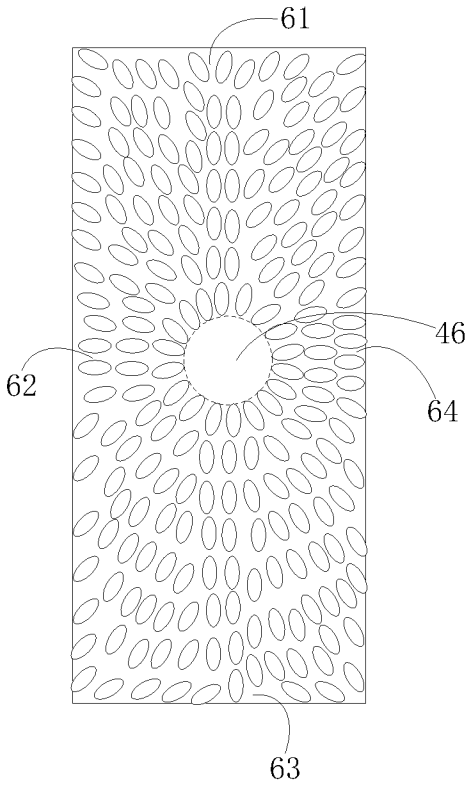


图 6

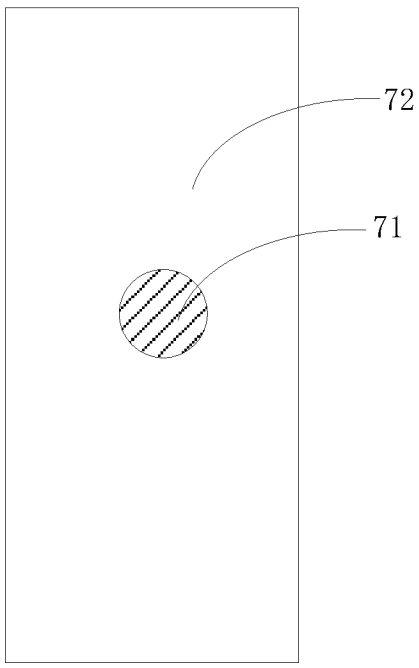


图 7

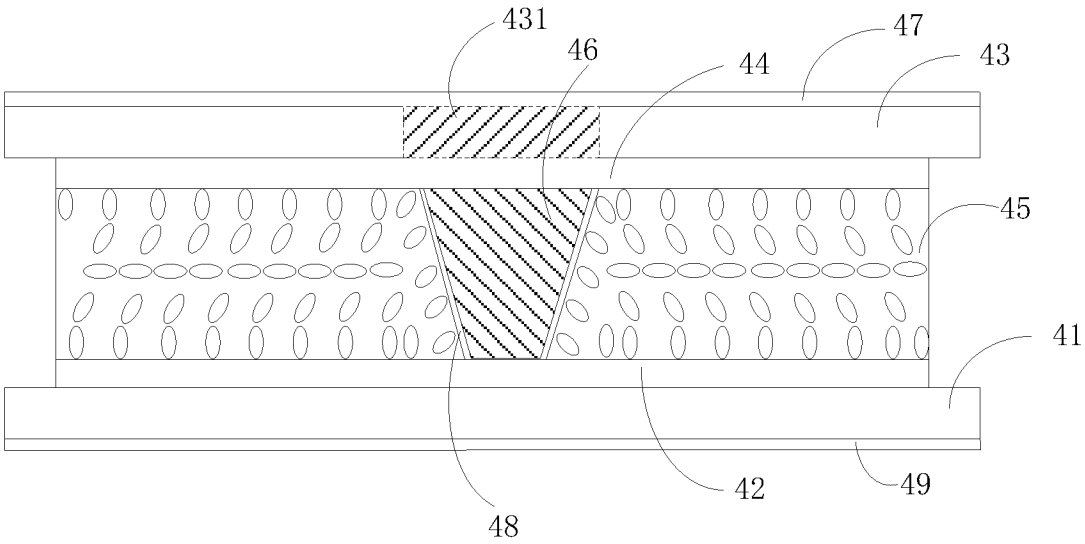


图 8

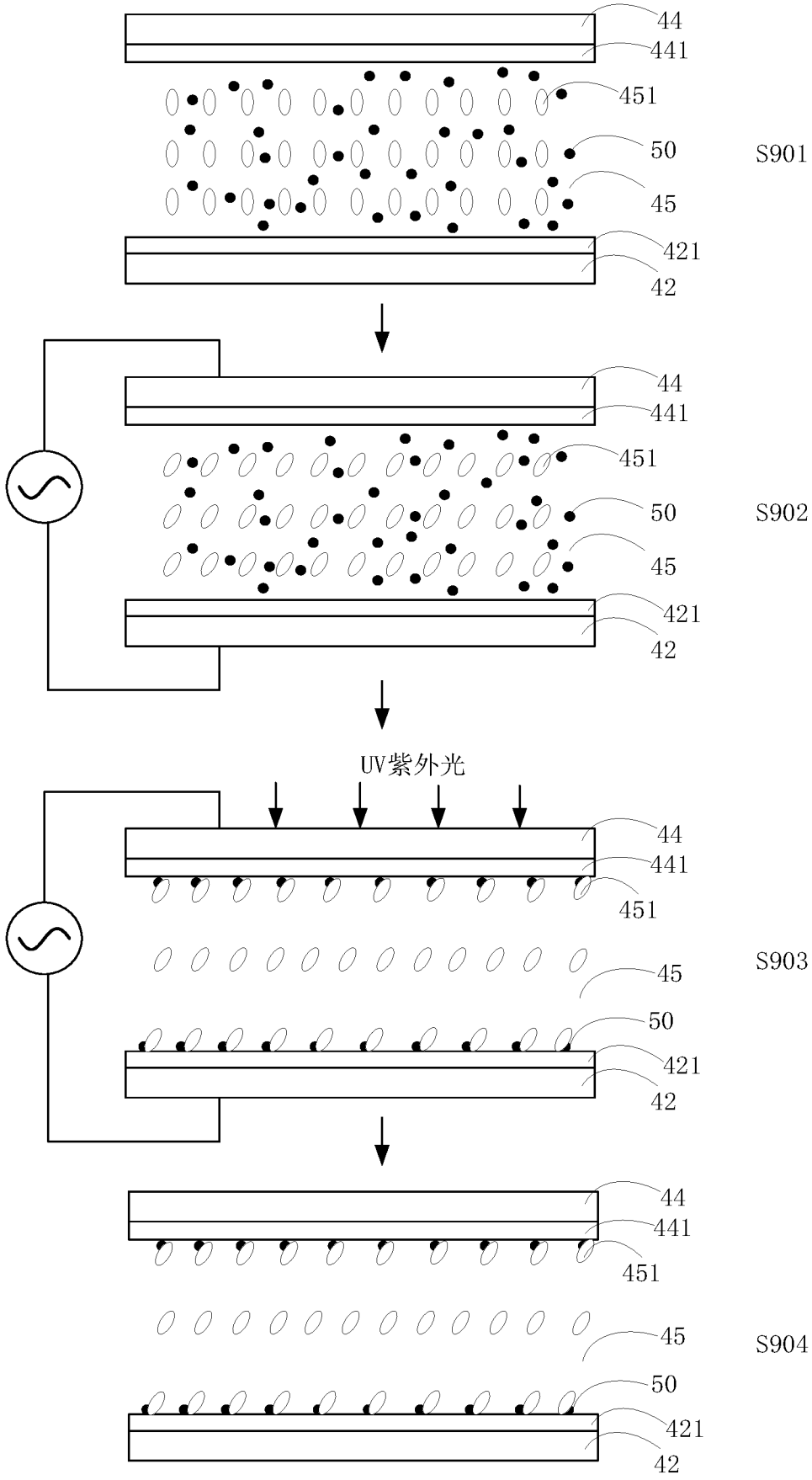

44
441
451
50
45
421
42
S901
44
441
451
50
45
421
42
S902
UV紫外光
44
441
451
45
50
421
42
S903
44
441
451
45
50
421
42
S904

图 9

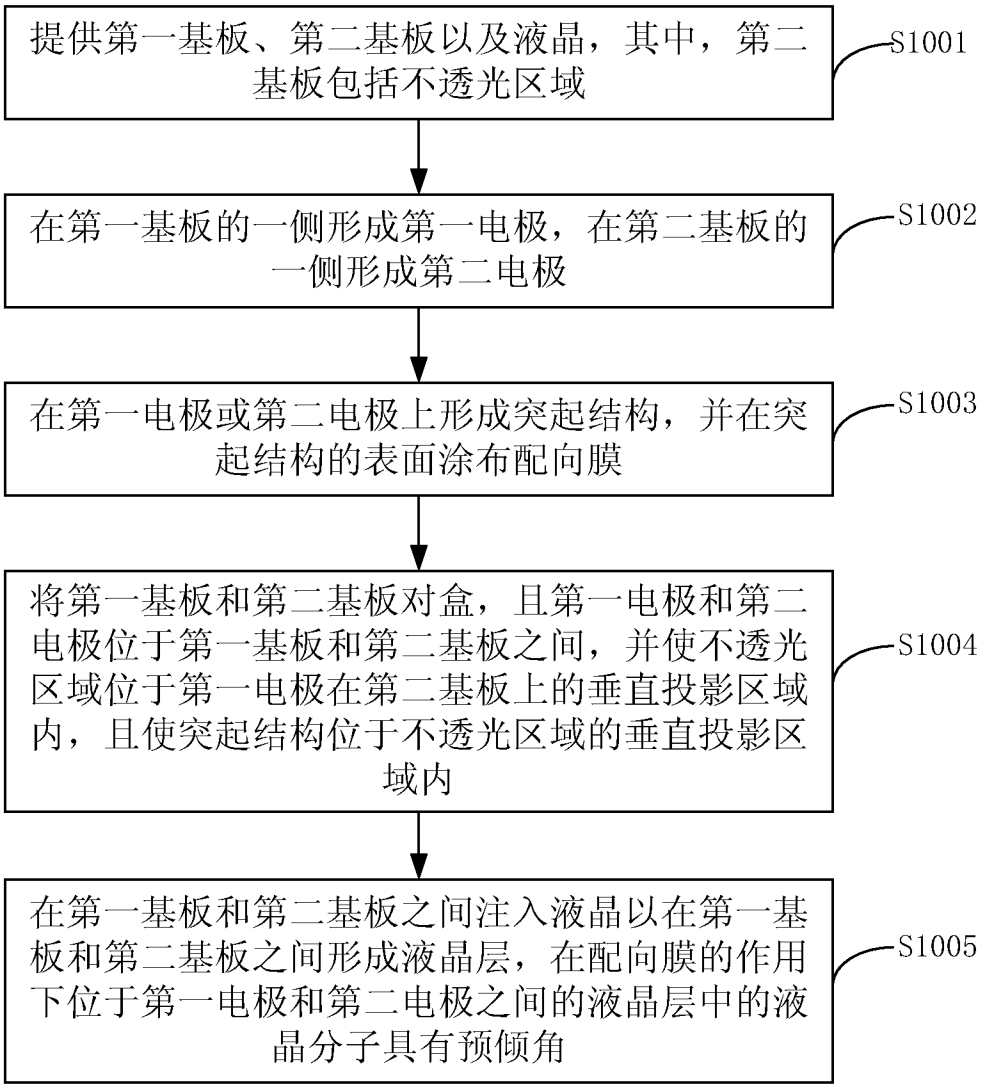

提供第一基板、第二基板以及液晶，其中，第二基板包括不透光区域
S1001
在第一基板的一侧形成第一电极，在第二基板的一侧形成第二电极
S1002
在第一电极或第二电极上形成突起结构，并在突起结构的表面涂布配向膜
S1003
将第一基板和第二基板对盒，且第一电极和第二电极位于第一基板和第二基板之间，并使不透光区域位于第一电极在第二基板上的垂直投影区域内，且使突起结构位于不透光区域的垂直投影区域内
S1004
在第一基板和第二基板之间注入液晶以在第一基板和第二基板之间形成液晶层，在配向膜的作用下位于第一电极和第二电极之间的液晶层中的液晶分子具有预倾角
S1005

图 10

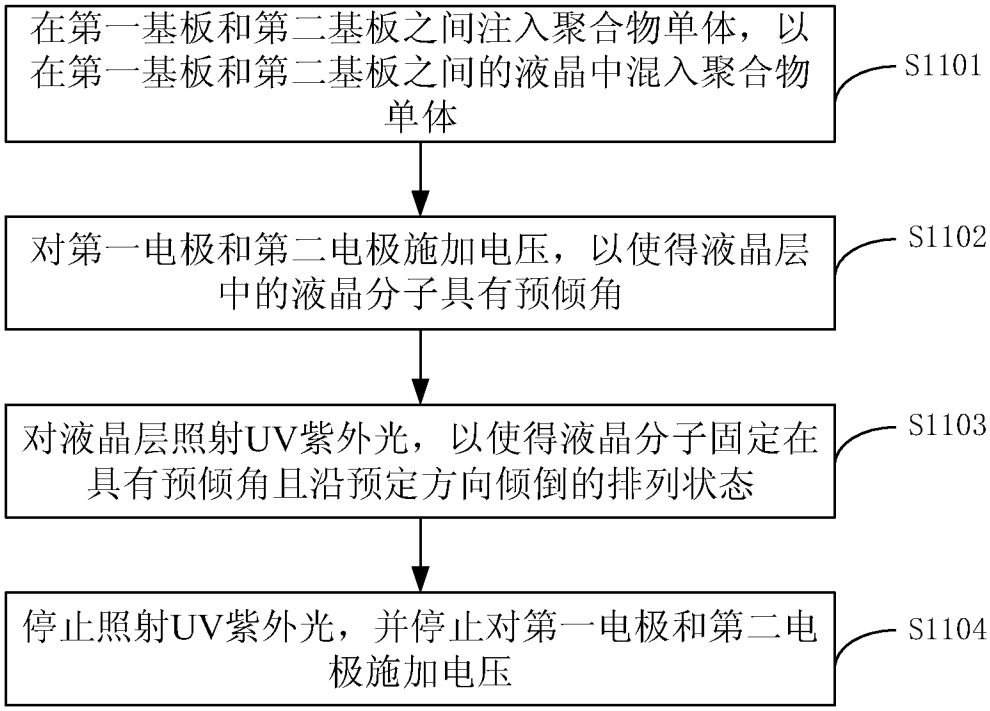

在第一基板和第二基板之间注入聚合物单体，以在第一基板和第二基板之间的液晶中混入聚合物单体
S1101
对第一电极和第二电极施加电压，以使得液晶层中的液晶分子具有预倾角
S1102
对液晶层照射UV紫外光，以使得液晶分子固定在具有预倾角且沿预定方向倾倒的排列状态
S1103
停止照射UV紫外光，并停止对第一电极和第二电极施加电压
S1104

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/084636

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/1337 (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)

CNPAT, WPI, EPODOC: , black w matrix, shield+, protuberance, protrusion, rib, bump, align+, monomer, liquid crystal, opaque, orientation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1945406 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 11 April 2007 (11.04.2007) description, page 10, the second paragraph to the fourth paragraph and figures 4A and 4B	6-11, 13-15
Y	CN 1945406 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 11 April 2007 (11.04.2007) description, page 10, the second paragraph to the fourth paragraph and figures 4A and 4B	1-5, 12
Y	CN 1873487 A (QIMEI ELECTRONIC CO LTD) 06 December 2006 (06.12.2006) description, page 1, the second paragraph to page 2, the first paragraph	1-5, 12
A	US 2002060764 A1 (FUJITSU LIMITED) 23 May 2002 (23.05.2002) the whole document	1-15
A	US 6611308 B2 (HANNSTAR DISPLAY CORP.) 26 August 2003 (26.08.2003) the whole document	1-15
A	CN 101017286 A (HITACHI DISPLAYS LTD) 15 August 2007 (15.08.2007) the whole document	1-15

☒ 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
22 April 2015	13 May 2015
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 AN, Jing Telephone No. (86-10) 61648450

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/084636

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 103149736 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 12 June 2013 (12.06.2013) the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/084636

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1945406 A	11 April 2007	CN 100437302 C	26 November 2008
CN 1873487 A	06 December 2006	CN 1873487 B	19 October 2011
US 2002060764 A1	23 May 2002	KR 20020040544 A	30 May 2002
		US 6839104 B2	04 January 2005
		KR 100767770 B1	17 October 2007
		TW 1297409 B	01 June 2008
		JP 4402280 B2	20 January 2010
		JP 2002162643 A	07 June 2002
US 6611308 B2	26 August 2003	US 2002063832 A1	30 May 2002
		US 2003202147 A1	30 October 2003
		US 6674501 B2	06 January 2004
CN 101017286 A	15 August 2007	CN 101017286 B	15 December 2010
		KR 20070080848 A	13 August 2007
		US 7633594 B2	15 December 2009
		US 7936436 B2	03 May 2011
		US 2010053515 A1	04 March 2010
		JP 2007212659 A	23 August 2007
		KR 100864551 B1	20 October 2008
		US 2007182903 A1	09 August 2007
CN 103149736 A	12 June 2013	WO 2014131233 A1	04 September 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/084636

A. 主题的分类

G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/1337(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））

CNPAT,WPI,EPODOC:取向，配向，液晶，不透光，黑色矩阵，突起，聚合物单体，遮光，黑矩阵，凸起，black w matrix, shield+, protuberance, protrusion, rib, bump, align+, monomer

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1945406 A (友达光电股份有限公司) 2007年 4月 11日 (2007 - 04 - 11) 说明书第10页第2-4段、附图4A，4B	6-11，13-15
Y	CN 1945406 A (友达光电股份有限公司) 2007年 4月 11日 (2007 - 04 - 11) 说明书第10页第2-4段、附图4A，4B	1-5，12
Y	CN 1873487 A (奇美电子股份有限公司) 2006年 12月 6日 (2006 - 12 - 06) 说明书第1页第2段至第2页第1段	1-5，12
A	US 2002060764 A1 (FUJITSU LIMITED) 2002年 5月 23日 (2002 - 05 - 23) 全文	1-15
A	US 6611308 B2 (HANNSTAR DISPLAY CORP.) 2003年 8月 26日 (2003 - 08 - 26) 全文	1-15
A	CN 101017286 A (株式会社日立显示器) 2007年 8月 15日 (2007 - 08 - 15) 全文	1-15
A	CN 103149736 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-15

☐ 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
2015年 4月 22日	2015年 5月 13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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	安晶
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648450

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/084636

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	1945406	A	2007年 4月 11日	CN	100437302	C	2008年 11月 26日
CN	1873487	A	2006年 12月 6日	CN	1873487	B	2011年 10月 19日
US	2002060764	A1	2002年 5月 23日	KR	20020040544	A	2002年 5月 30日
				US	6839104	B2	2005年 1月 4日
				KR	100767770	B1	2007年 10月 17日
				TW	I297409	B	2008年 6月 1日
				JP	4402280	B2	2010年 1月 20日
				JP	2002162643	A	2002年 6月 7日
US	6611308	B2	2003年 8月 26日	US	2002063832	A1	2002年 5月 30日
				US	2003202147	A1	2003年 10月 30日
				US	6674501	B2	2004年 1月 6日
CN	101017286	A	2007年 8月 15日	CN	101017286	B	2010年 12月 15日
				KR	20070080848	A	2007年 8月 13日
				US	7633594	B2	2009年 12月 15日
				US	7936436	B2	2011年 5月 3日
				US	2010053515	A1	2010年 3月 4日
				JP	2007212659	A	2007年 8月 23日
				KR	100864551	B1	2008年 10月 20日
				US	2007182903	A1	2007年 8月 9日
CN	103149736	A	2013年 6月 12日	WO	2014131233	A1	2014年 9月 4日