

(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 4 日 (04.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/015273 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/083400
- (22) 国际申请日: 2014 年 7 月 31 日 (31.07.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410363522.8 2014 年 7 月 28 日 (28.07.2014) 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)。
邱钟毅 (CHIU, Chung-Yi); 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)。

[见续页]

- (54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND METHOD OF FABRICATING SAME, AND ARRAY SUBSTRATE
- (54) 发明名称: 液晶显示面板及其制造方法、阵列基板

20

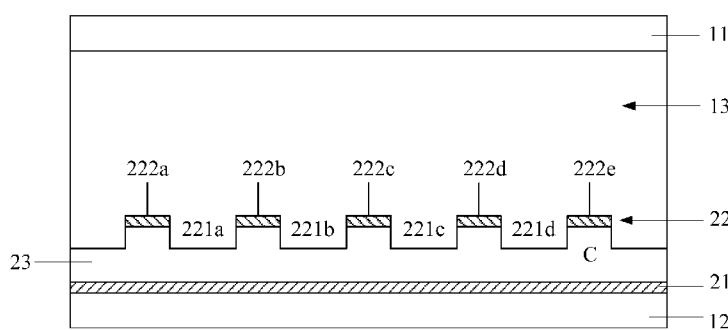


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed are a liquid crystal display panel and a method of fabricating the liquid crystal display panel, and an array substrate. A pixel unit (20) of the liquid crystal display panel comprises: a liquid crystal layer (13) sandwiched between a first substrate and a second substrate, and a first electrode layer (21), a second electrode layer (22) and an insulating layer (23) which are disposed on one side of the first substrate facing the liquid crystal layer (13); the first electrode layer (21) is disposed adjacent to the first substrate, the insulating layer (23) is sandwiched between the first electrode layer (21) and the second electrode layer (22), the second electrode layer (22) is provided thereon with an electrode pattern, and a groove (221a) is disposed in a region of the insulating layer (23) which corresponds to the second electrode layer (22) and is not provided with the electrode pattern. In the way described above, driving voltage of the liquid crystal display panel can be reduced on the premise of ensuring display quality, which lowers power consumption and thus prolongs the service time of a display terminal employing the liquid crystal display panel.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/015273 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种液晶显示面板及其制造方法、阵列基板。该液晶显示面板的像素单元 (20) 包括: 夹持于第一基板和第二基板之间的液晶层 (13), 以及设置于第一基板朝向液晶层 (13) 一侧的第一电极层 (21)、第二电极层 (22) 和绝缘层 (23), 第一电极层 (21) 与第一基板相邻设置, 绝缘层 (23) 夹持于第一电极层 (21) 和第二电极层 (22) 之间, 第二电极层 (22) 上设置有电极图案, 绝缘层 (23) 的对应第二电极层 (22) 未设置电极图案的区域设置有凹槽 (221a)。通过上述方式, 能够在确保显示画质的前提下降低液晶显示面板的驱动电压, 节省功耗, 从而提升使用该液晶显示面板的显示终端的工作时间。

说明书

发明名称：液晶显示面板及其制造方法、阵列基板

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及液晶显示技术领域，具体而言涉及基于横向电场模式的液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板及其阵列基板，以及该液晶显示面板的制造方法。

[3] 【背景技术】

[4] 与基于TN（Twisted Nematic，扭曲向外型）以及MVA（Multi-domain Vertical Alignment，多象限垂直配向型）等纵向电场模式的液晶显示面板不同，采用IPS（In-plane switching，平面转换型）等横向电场模式的液晶显示面板，仅在一个基板或衬底上设置有电极。

[5] 例如，作为IPS模式衍生出来的FFS（Fringe Field Switching，边缘电场切换型）模式的液晶显示面板，其像素电极的下方间隔设置一层电极。施加驱动电压时产生的边界电场使得液晶分子在电极表层内部发生偏转，从而提高背光的穿透，实现大视角显示。然而，施加驱动电压时像素电极与其下方间隔设置的层电极之间必然会形成寄生电容，如果寄生电容过大则会影响液晶显示面板的像素单元的充电率，进而极大地影响液晶显示面板的显示效果与画质。

[6] 当前，业界普遍通过增加位于像素电极与该下层电极之间的绝缘层的厚度，减小寄生电容。但是，绝缘层厚度的增加必然导致驱动电压的增大，而驱动电压的增大则必然会增加驱动电路的功耗，从而降低使用该液晶显示面板的显示终端的工作时间。

[7] 【发明内容】

[8] 有鉴于此，本发明实施例所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、阵列基板，能够降低驱动电压，节省功耗，提升使用该液晶显示面板的显示终端的工作时间。

[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，具有相对间隔设置的第一基板和第二基板以及多个像素单元，每一像素单元

包括：夹持于第一基板和第二基板之间的液晶层，以及设置于第一基板朝向液晶层一侧的第一电极层、第二电极层和绝缘层，第一电极层与第一基板相邻设置，绝缘层夹持于第一电极层和第二电极层之间；其中，第二电极层上设置有电极图案，绝缘层的对应第二电极层未设置电极图案的区域设置有凹槽，其中电极图案为多个间隔设置的条状结构，绝缘层对应相邻两个条状结构之间的区域设置有凹槽，第一电极层包括公共电极，第二电极层包括像素电极，电极图案包括像素电极图案。

[10] 其中，凹槽的深度为0~6000埃。

[11] 其中，液晶显示面板的第一基板为阵列基板。

[12] 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，具有相对间隔设置的第一基板和第二基板以及多个像素单元，每一像素单元包括：夹持于第一基板和第二基板之间的液晶层，以及设置于第一基板朝向液晶层一侧的第一电极层、第二电极层和绝缘层，第一电极层与第一基板相邻设置，绝缘层夹持于第一电极层和第二电极层之间；其中，第二电极层上设置有电极图案，绝缘层的对应第二电极层未设置电极图案的区域设置有凹槽。

[13] 其中，电极图案为多个间隔设置的条状结构，绝缘层对应相邻两个条状结构之间的区域设置有凹槽。

[14] 其中，凹槽的深度为0~6000埃。

[15] 其中，第一电极层包括公共电极，第二电极层包括像素电极，电极图案包括像素电极图案。

[16] 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的制造方法，包括：在依次沉积有第一电极层、绝缘层以及第二电极层的基体上涂布一光阻层；对未被光阻层遮盖的第二电极层进行第一次蚀刻，以在第二电极层上形成电极图案，并且使绝缘层的对应未被光阻层遮盖的区域的表面曝露；对绝缘层的表面曝露的区域进行第二次蚀刻，以使绝缘层的对应第二电极层未设置电极图案的区域形成凹槽；移除光阻层。

[17] 其中，第一次蚀刻为湿法刻蚀，第二次蚀刻为干法刻蚀。

[18] 其中，形成的电极图案为多个间隔设置的条状结构，绝缘层对应相邻两个条状

结构之间的区域设置凹槽。

[19] 其中，形成的凹槽的深度为0~6000埃。

[20] 其中，第一电极层包括公共电极，第二电极层包括像素电极，电极图案包括像素电极图案。

[21] 为解决上述技术问题，本发明采用的又一个技术方案是：提供一种阵列基板，用于具有液晶层以及多个像素单元的液晶显示面板，阵列基板包括：基体以及设置于基体朝向液晶层一侧的第一电极层、第二电极层和绝缘层，第一电极层与基体相邻设置，绝缘层夹持于第一电极层和第二电极层之间；其中，第二电极层上设置有电极图案，绝缘层的对应第二电极层未设置电极图案的区域设置有凹槽。

[22] 其中，电极图案为多个间隔设置的条状结构，绝缘层对应相邻两个条状结构之间的区域设置有凹槽，凹槽的深度为0~6000埃。

[23] 其中，第一电极层包括公共电极，第二电极层包括像素电极，电极图案包括像素电极图案。

[24] 通过上述技术方案，本发明实施例产生的有益效果是：本发明实施例通过在夹持于第一电极层和第二电极层之间的绝缘层上设置凹槽，且凹槽对应于第二电极层未设置电极图案的区域，不仅能够减小第一电极层和第二电极层在施加驱动电压时形成的寄生电容，而且没有增加绝缘层的厚度，相比较于现有技术能够降低驱动电压，节省功耗，从而提升使用该液晶显示面板的显示终端的工作时间。

[25] **【附图说明】**

[26] 图1是本发明优选实施例的液晶显示面板的结构剖视图；

[27] 图2是本发明优选实施例的像素单元的结构剖视图；

[28] 图3是现有技术中未设置凹槽的像素单元在施加一驱动电压时对应的穿透率的示意图；

[29] 图4是本发明优选实施例的像素单元在施加一驱动电压时对应的穿透率的示意图；

[30] 图5是现有技术中未设置凹槽的像素单元在施加另一驱动电压时对应的穿透率

的示意图；

[31] 图6是本发明优选实施例的像素单元在施加另一驱动电压时对应的穿透率的示意图；

[32] 图7是图5和图6所示像素单元在施加相同的驱动电压时方位角与竖曲线测试的对应关系的示意图；

[33] 图8是本发明优选实施例的像素单元在设置不同深度的凹槽时施加的驱动电压与透射系数的对应关系的示意图；

[34] 图9是本发明优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图；

[35] 图10是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中在基体上沉积第一电极层、绝缘层以及第二电极层的示意图；

[36] 图11是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中在第二电极层涂布光阻层的示意图；

[37] 图12是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中对光阻层进行曝光的示意图；

[38] 图13是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中对第二电极层进行第一次刻蚀的示意图；

[39] 图14是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中对绝缘层进行第二次刻蚀的示意图；

[40] 图15是本发明液晶显示面板的制造方法的实施例中去除光阻层的示意图。

[41] **【具体实施方式】**

[42] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，本发明以下所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[43] 图1是本发明优选实施例的液晶显示面板的结构剖视图。请参阅图1所示，本实施例的液晶显示面板10包括第一基板11、第二基板12、液晶层13以及多个像素单元（未图示）。

[44] 第一基板11和第二基板12相对间隔设置，其中第一基板11为TFT（Thin Film

Transistor, 薄膜晶体管) 阵列基板, 第一基板11包括透明基体以及设置于透明基体上的各种配线和像素电极等, 第二基板12为CF (color filter, 彩色滤光片) 彩膜基板。

[45] 液晶层13填充夹持于第一基板11和第二基板12之间, 本实施例优选液晶层13包括介电各向异性 (Dielectric Anisotropy) 为负的液晶分子131以及混合于液晶分子131之中的多个反应单体132。其中, 液晶分子131为具有通过施加驱动电压即在特定方向上发生偏转取向特性的液晶材料, 其通过施加的驱动电压的阈值以实现不同的偏转取向。反应单体132为聚合性单体, 其包括丙烯酸酯类树脂单体分子、甲基丙烯酸酯类树脂单体分子、乙烯基树脂单体分子、乙烯氧基树脂单体分子、环氧树脂单体分子等的任意组合。

[46] 图2是本发明优选实施例的像素单元的结构剖视图。鉴于液晶显示面板10中每个像素单元包括R、G、B三个像素, 且每个像素单元的结构是类似的, 下文以其中一个像素单元20为例进行说明。

[47] 请结合图1和图2所示, 本实施例的像素单元20包括对应区域的液晶层13, 以及设置于第一基板11朝向液晶层13一侧的第一电极层21、第二电极层22和绝缘层23。其中:

[48] 第一电极层21与第一基板11相邻设置, 绝缘层23夹持于第一电极层21和第二电极层22之间, 以使得第一电极层21和第二电极层22相对间隔设置, 第二电极层22与液晶层13相邻设置。

[49] 本实施例的第二电极层22上设置有 (像素) 电极图案, 绝缘层23的对应第二电极层22未设置电极图案的区域设置有凹槽221a、221b、221c、221d。具体而言, 优选电极图案包括多个间隔设置的条状结构222a、222b、222c、222d、222e, 且每一凹槽对应设置于相邻两个条状结构之间, 即图2中所示的凹槽221a设置于条状结构222a与条状结构222b之间, 凹槽221b设置于条状结构222b与条状结构222c之间, 凹槽221c设置于条状结构222c与条状结构222d之间, 凹槽221d设置于条状结构222d与条状结构222e之间。

[50] 在本实施例中, 像素单元20对应液晶显示面板10的显示区域, 因此对应地, 第一电极层21为公共电极, 第二电极层22为像素电极, 其上设置的电极图案即为

像素电极图案。并且，第一电极层21和第二电极层22均为透明电极层，两者的制造材料可以相同也可以不相同，例如为氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）或者是其他同时具有透光性和导电性的材料的任意组合。

[51] 当由第一基板11一侧接通并施加驱动电压时，第一电极层21和第二电极层22之间形成寄生电容C，即像素电极图案与第一电极层21之间形成多个寄生电容C。并且，驱动电压使得第二电极层22的电极图案（条状结构222a、222b、222c、222d、222e）与第一电极层21之间形成液晶层13的偏转电场或配向电场。

[52] 在形成配向电场时，优选对第一基板11和第二基板12施以紫外光波段的光源照射，使反应单体132能按照给予的驱动电压所造成的电场依序排列，进而完成液晶显示面板10中液晶分子131的配向及偏转。具体而言，当施加驱动电压并施以紫外光波段的光照射时，反应单体132产生聚合作用以形成用以取向液晶分子131的高分子聚合物，并使液晶分子131相对于第一基板11形成85~95度的预倾角。

[53] 在形成偏转电场时，凹槽221a、221b、221c、221d部分的绝缘层23的厚度较小，使得驱动电压所产生的偏转电场在三维坐标系中的z轴方向有较大的电场强度分量，因此可以大幅提升液晶分子131的扭转动力，增大液晶分子131的偏转角度，即增大像素单元20的方位角（Azimuth Angle），从而实现广视角，并且提升背光的透过率，降低液晶显示面板10的开口率。另外，与现有技术相比，在施加相同的驱动电压时像素单元20的显示亮度提升，换言之，要达到相同的显示亮度，本实施例所要施加的驱动电压较小，因此能够节省功耗，从而提升使用液晶显示面板10的显示终端的工作时间。

[54] 本实施例优选凹槽221a、221b、221c、221d的深度为0~6000埃（Å），且不能为0埃。另外，凹槽221a、221b、221c、221d之间的深度可以相同，也可以不相同。下面进一步结合附图3~图8所示，以凹槽221a、221b、221c、221d的深度均为6000埃为例，并与不设置凹槽（即凹槽的深度为0埃）相比较进行说明：

[55] 请参阅图3和图4，当施加相同的驱动电压为2.0伏时，曲线L1和L2的峰谷与第二电极层22之间的直线距离表示对应的穿透率，可知设置有深度为6000埃的凹槽221a、221b、221c、221d的像素单元20对应的穿透率L2大于凹槽的深度为0的像素单元对应的穿透率L1。

- [56] 同理，请参阅图5和图6，当施加相同的驱动电压3.0伏时，曲线L3和L4的峰谷与第二电极层22之间的直线距离表示对应的穿透率，可知设置深度为6000埃的凹槽221a、221b、221c、221d的像素单元20对应的穿透率L4大于凹槽的深度为0的像素单元对应的穿透率L3。
- [57] 请参阅图4和图6，当设置的凹槽221a、221b、221c、221d的深度相同均为6000埃时，施加的驱动电压3.0伏时对应的穿透率L4大于施加的驱动电压2.0伏时对应的穿透率L2。
- [58] 同理，请参阅图3和图5所示，当设置的凹槽的深度相同均为0埃时，施加的驱动电压3.0伏时对应的穿透率L3大于施加的驱动电压2.0伏时对应的穿透率L1。
- [59] 另外，请参阅图5、图6和图7所示，当施加相同的驱动电压为3.0伏时，曲线A1、B1和C1表示凹槽的深度为0埃的像素单元对应的方位角（azimuth angle）与竖曲线测试（Vertical Location）的关系，曲线A2、B3和C3表示凹槽的深度为6000埃的像素单元20对应的方位角与竖曲线测试的关系。可知，施加相同的驱动电压时，与现有技术的像素单元相比，本实施例的像素单元20的液晶分子131的方位角增大，方位角的增大使得像素单元20的亮度提升，即，实现相同的亮度，本实施例像素单元20所要施加的驱动电压较小。
- [60] 进一步地，请参阅图8所示，曲线V1表示凹槽的深度均为0埃时施加的驱动电压与透射系数（transmittance）的关系，曲线V2表示凹槽221a、221b、221c、221d的深度均为2000埃时施加的驱动电压与透射系数的关系，曲线V3表示凹槽221a、221b、221c、221d的深度均为4000埃时施加的驱动电压与透射系数的关系，曲线V4表示凹槽221a、221b、221c、221d的深度均为6000埃时施加的驱动电压与透射系数的关系。由此可知，随着凹槽221a、221b、221c、221d的深度增加，液晶层13驱动时的起始电压 V_{th} 和达到最大亮度时的操作电压 V_{max} 均减小，并且凹槽221a、221b、221c、221d的深度为0埃时，起始电压 V_{th} 为1.8伏，操作电压 V_{max} 为5.5伏；凹槽221a、221b、221c、221d的深度为2000埃时，起始电压 V_{th} 为1.5伏，操作电压 V_{max} 为5伏；凹槽221a、221b、221c、221d的深度为4000埃时，起始电压 V_{th} 为1.4伏，操作电压 V_{max} 为4.5伏；凹槽221a、221b、221c、221d的深度为6000埃时，起始电压 V_{th} 为1.3伏，操作电压 V_{max} 为4.25伏。也就是说，凹槽

221a、221b、221c、221d的深度由0埃增加到6000埃时，起始电压 V_{th} 由1.8伏降低到1.3伏，操作电压 V_{max} 由5.5伏降低到4.25伏。

[61] 结合图4~图8可知，施加相同的驱动电压时，凹槽221a、221b、221c、221d的深度越大，其对应的像素单元20的穿透率越高，液晶显示面板10的显示亮度越高；并且，凹槽221a、221b、221c、221d的深度相同时，施加的驱动电压越大，对应的像素单元20的穿透率越高，液晶显示面板10的显示亮度越高，即，实现相同的亮度，本实施例的像素单元20所要施加的驱动电压远远小于现有技术的像素单元所要施加的驱动电压，从而相比较于现有技术能够节省功耗，提升使用液晶显示面板10的显示终端的工作时间，另外还能够减小第一电极层21和第二电极层22在施加驱动电压时形成的寄生电容C，且相比较于现有技术也没有增加绝缘层23的厚度。

[62] 图9是本发明优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图。如图9所示，本实施例的液晶显示面板的制造方法包括如下步骤：

[63] 步骤S101：依序在基体上沉积第一电极层、绝缘层以及第二电极层。

[64] 如图10所示，基体111可为玻璃基体、塑料基体或可挠式基体。第一电极层112为氧化铟锡ITO玻璃层，也可以采用氧化硅、氮化硅或上述组合。绝缘层113可由氮化硅层、氧化硅层或氮氧化硅等介电材料构成，由化学气相沉积或其它薄膜技术沉积形成。第二电极层114可以与第一电极层112相同的材质也可以不相同。

[65] 步骤S102：在依次沉积有第一电极层、绝缘层以及第二电极层的基体上涂布一光阻层。

[66] 该光阻层115涂布于第二电极层114上。如图11和图12所示，对光阻层115可采用基于掩模板（即俗称的光罩）的曝光技术进行第一次光罩制程，以形成光罩制程所需要的曝光部分D和未曝光部分E，其中曝光部分D对应所要形成的凹槽，未曝光部分E对应所要形成的电极图案，即多个间隔设置的条状结构。

[67] 步骤S103：对未被光阻层遮盖的第二电极层进行第一次蚀刻，以在第二电极层上形成电极图案，并且使绝缘层的对应未被光阻层遮盖的区域的表面曝露。

[68] 如图13所示，以光阻层115为刻蚀屏蔽，对未被光阻层115遮盖的第二电极层11

4进行的第一次蚀刻为湿法刻蚀。由于所要形成的电极图案包括多个间隔设置的条状结构，因此第一次蚀刻之后绝缘层113的对应未被光阻层115遮盖的（对应曝光部分D）区域的表面曝露。

[69] 步骤S104：对绝缘层的表面曝露的区域进行第二次蚀刻，以使绝缘层的对应第二电极层未设置电极图案的区域形成凹槽。

[70] 如图14所示，以光阻层115为刻蚀屏蔽，对未被光阻层115遮盖的绝缘层112的表面曝露的（对应曝光部分D）区域进行的第二次蚀刻为干法刻蚀。并且，在对应曝光部分D的区域形成多个凹槽116，其中多个凹槽116的深度为0~6000埃，且不能为0埃。另外，多个凹槽116之间的深度可以相同，也可以不相同。

[71] 步骤S105：移除光阻层。

[72] 如图15所示，采用普通光罩制程，对剩余（对应未曝光部分E）的光阻层115进行完全曝光，从而将光阻层115移除。

[73] 本实施例的液晶显示面板的制造方法制得的阵列基板，其像素单元具有与图2所示实施例的像素单元20相同的结构，因此具有与其相同的技术效果。

[74] 综上所述，本发明实施例设计在夹持于第一电极层和第二电极层之间的绝缘层上设置凹槽，且凹槽对应于第二电极层未设置电极图案的区域，不仅能够减小第一电极层和第二电极层在施加驱动电压时形成的寄生电容，而且相比较于现有技术也没有增加绝缘层的厚度，从而相比较于现有技术能够降低驱动电压，节省功耗，从而提升使用该液晶显示面板的显示终端的工作时间。

[75] 再次说明，以上所述仅为本发明的实施例，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，例如各实施例之间技术特征的相互结合，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，具有相对间隔设置的第一基板和第二基板以及多个像素单元，其特征在于，每一所述像素单元包括：
夹持于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，以及设置于所述第一基板朝向所述液晶层一侧的第一电极层、第二电极层和绝缘层，所述第一电极层与所述第一基板相邻设置，所述绝缘层夹持于所述第一电极层和所述第二电极层之间；
其中，所述第二电极层上设置有电极图案，所述绝缘层的对应所述第二电极层未设置所述电极图案的区域设置有凹槽，其中所述电极图案为多个间隔设置的条状结构，所述绝缘层对应相邻两个所述条状结构之间的区域设置有所述凹槽，所述第一电极层包括公共电极，所述第二电极层包括像素电极，所述电极图案包括像素电极图案。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹槽的深度为0~6000埃。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板的所述第一基板为阵列基板。
- [权利要求 4] 一种液晶显示面板，具有相对间隔设置的第一基板和第二基板以及多个像素单元，其特征在于，每一所述像素单元包括：
夹持于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，以及设置于所述第一基板朝向所述液晶层一侧的第一电极层、第二电极层和绝缘层，所述第一电极层与所述第一基板相邻设置，所述绝缘层夹持于所述第一电极层和所述第二电极层之间；
其中，所述第二电极层上设置有电极图案，所述绝缘层的对应所述第二电极层未设置所述电极图案的区域设置有凹槽。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，所述电极图案为多个间隔设置的条状结构，所述绝缘层对应相邻两个所述条状结构之间的区域设置有所述凹槽。

- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹槽的深度为0~6000埃。
- [权利要求 7] 根据权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一电极层包括公共电极，所述第二电极层包括像素电极，所述电极图案包括像素电极图案。
- [权利要求 8] 一种液晶显示面板的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括：
在依次沉积有第一电极层、绝缘层以及第二电极层的基体上涂布一光阻层；
对未被所述光阻层遮盖的所述第二电极层进行第一次蚀刻，以在所述第二电极层上形成电极图案，并且使所述绝缘层的对应未被所述光阻层遮盖的区域的表面曝露；
对所述绝缘层的表面曝露的区域进行第二次蚀刻，以使所述绝缘层的对应所述第二电极层未设置所述电极图案的区域形成凹槽；
移除所述光阻层。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的制造方法，其特征在于，所述第一次蚀刻为湿法刻蚀，所述第二次蚀刻为干法刻蚀。
- [权利要求 10] 根据权利要求8所述的制造方法，其特征在于，形成的所述电极图案为多个间隔设置的条状结构，所述绝缘层对应相邻两个所述条状结构之间的区域设置所述凹槽。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的制造方法，其特征在于，形成的所述凹槽的深度为0~6000埃。
- [权利要求 12] 根据权利要求8所述的制造方法，其特征在于，所述第一电极层包括公共电极，所述第二电极层包括像素电极，所述电极图案包括像素电极图案。
- [权利要求 13] 一种阵列基板，用于具有液晶层以及多个像素单元的液晶显示面板，其特征在于，所述阵列基板包括：
基体以及设置于所述基体朝向所述液晶层一侧的第一电极层、第

二电极层和绝缘层，所述第一电极层与所述基体相邻设置，所述绝缘层夹持于所述第一电极层和所述第二电极层之间；

其中，所述第二电极层上设置有电极图案，所述绝缘层的对应所述第二电极层未设置所述电极图案的区域设置有凹槽。

[权利要求 14]

根据权利要求13所述的阵列基板，其特征在于，所述电极图案为多个间隔设置的条状结构，所述绝缘层对应相邻两个所述条状结构之间的区域设置有所述凹槽，所述凹槽的深度为0~6000埃。

[权利要求 15]

根据权利要求13所述的阵列基板，其特征在于，所述第一电极层包括公共电极，所述第二电极层包括像素电极，所述电极图案包括像素电极图案。

10

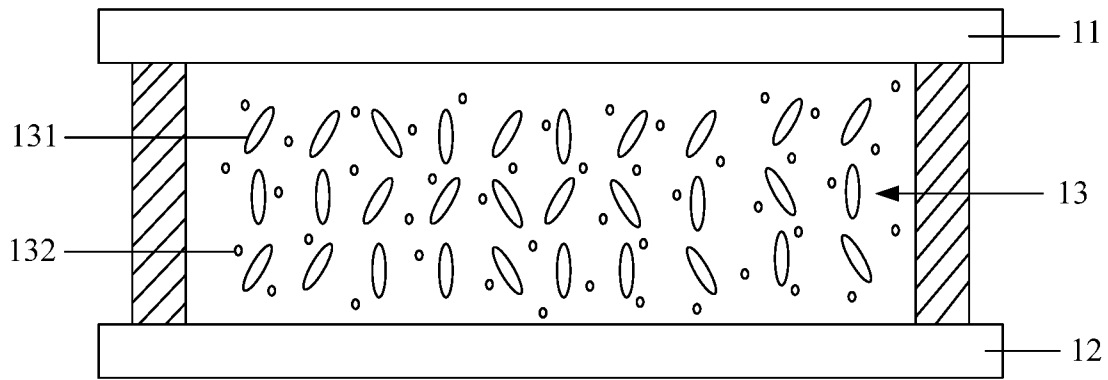


图 1

20

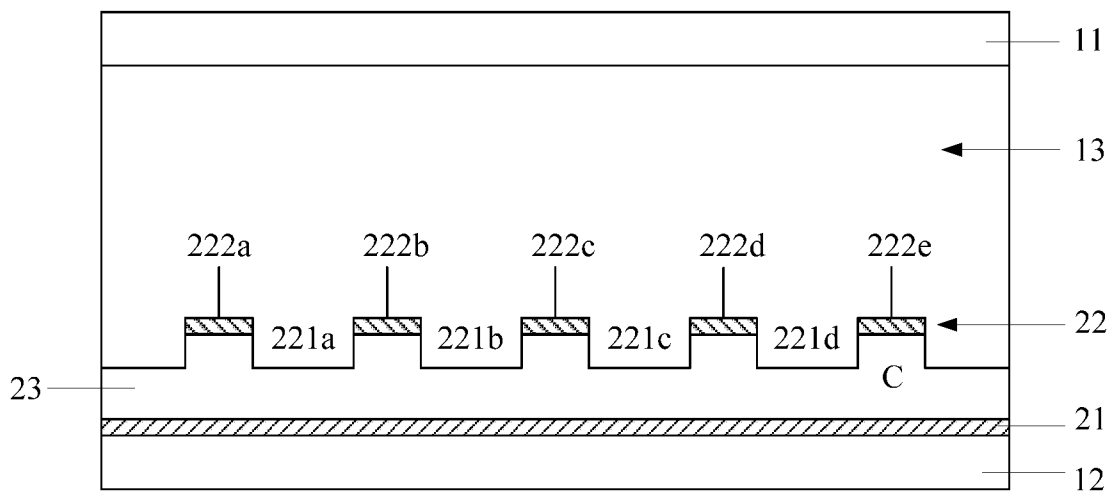


图 2

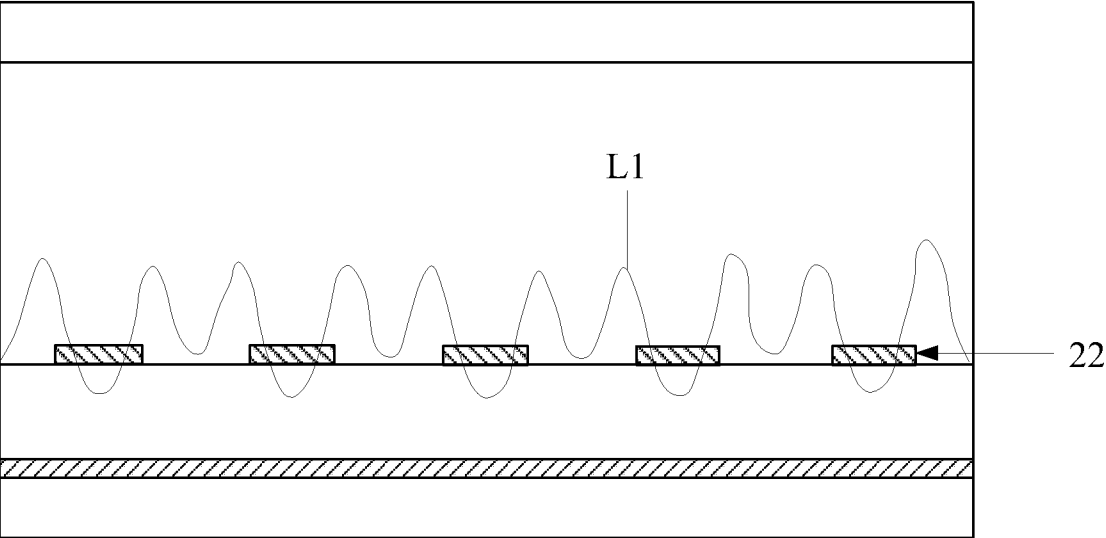


图 3

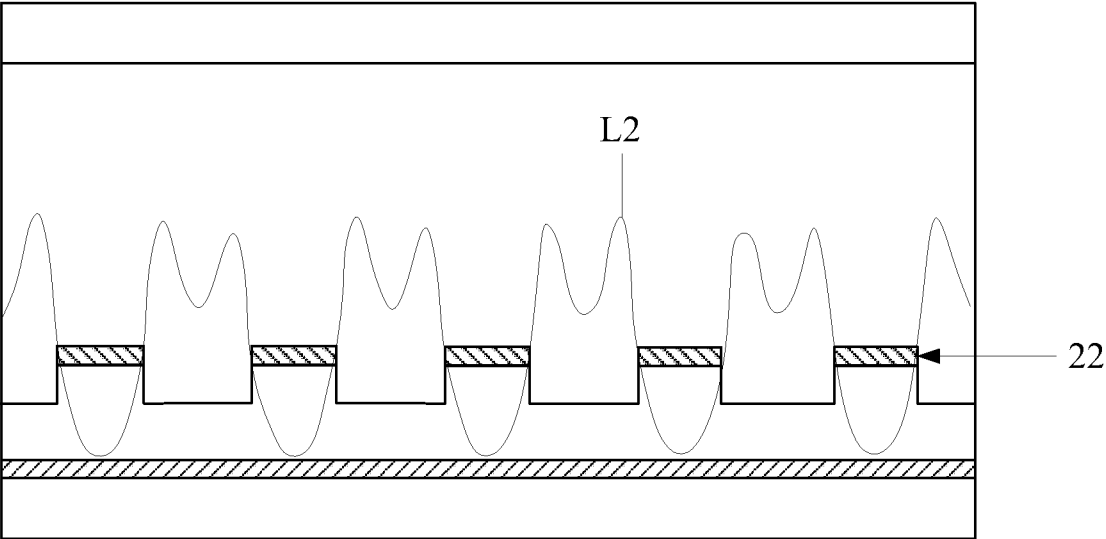


图 4

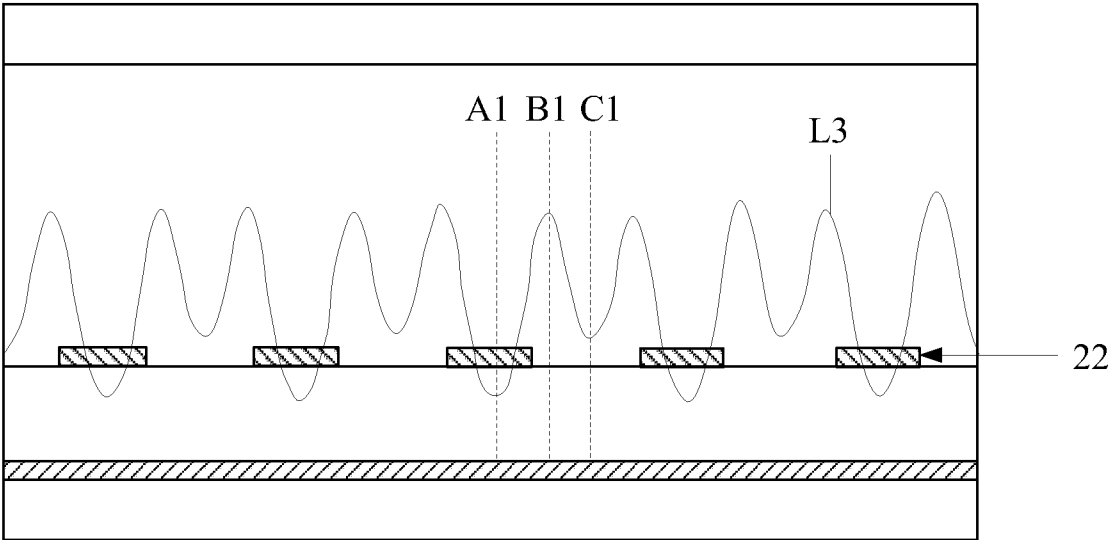


图 5

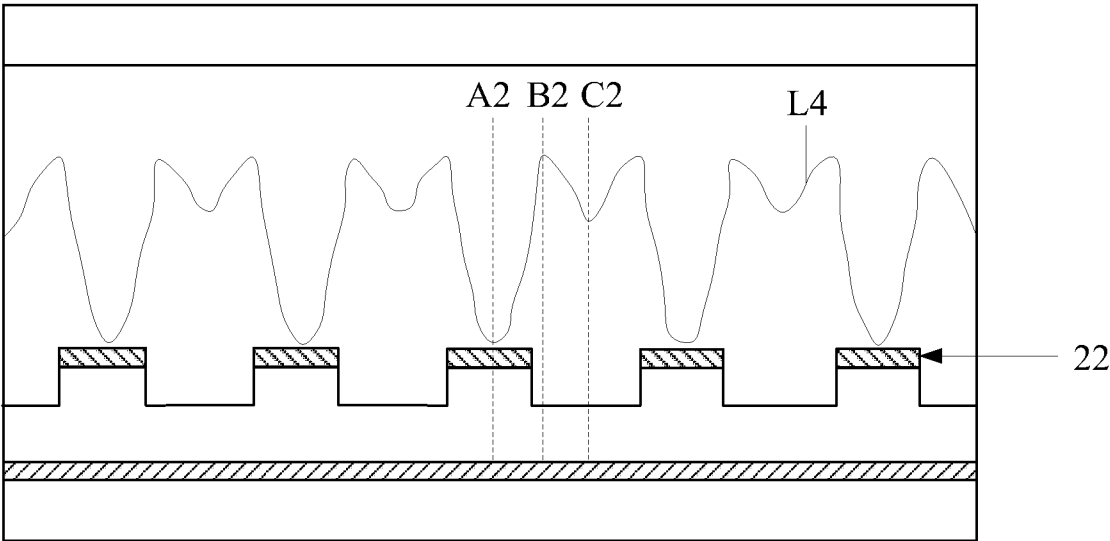


图 6

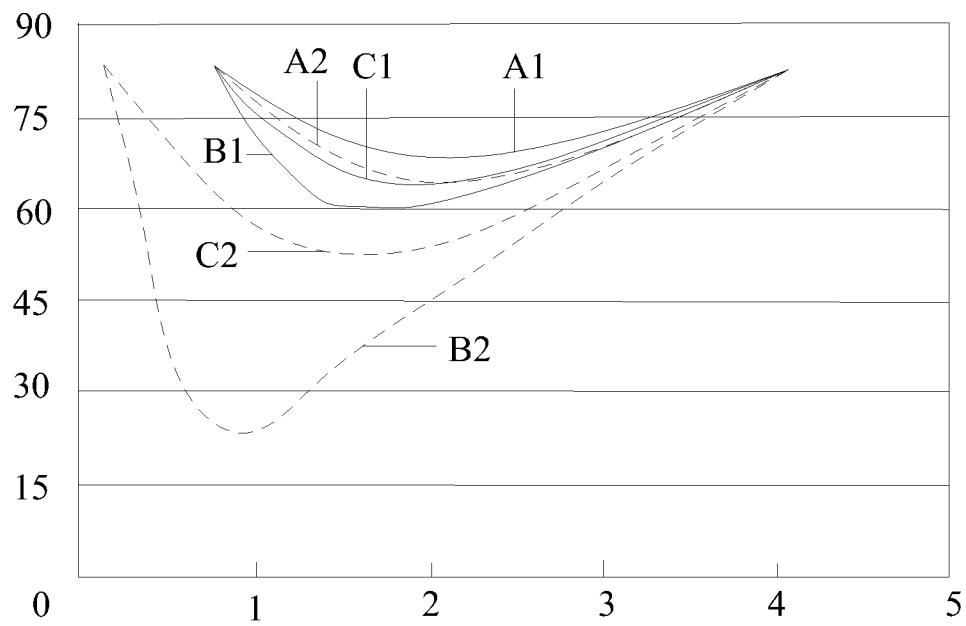


图 7

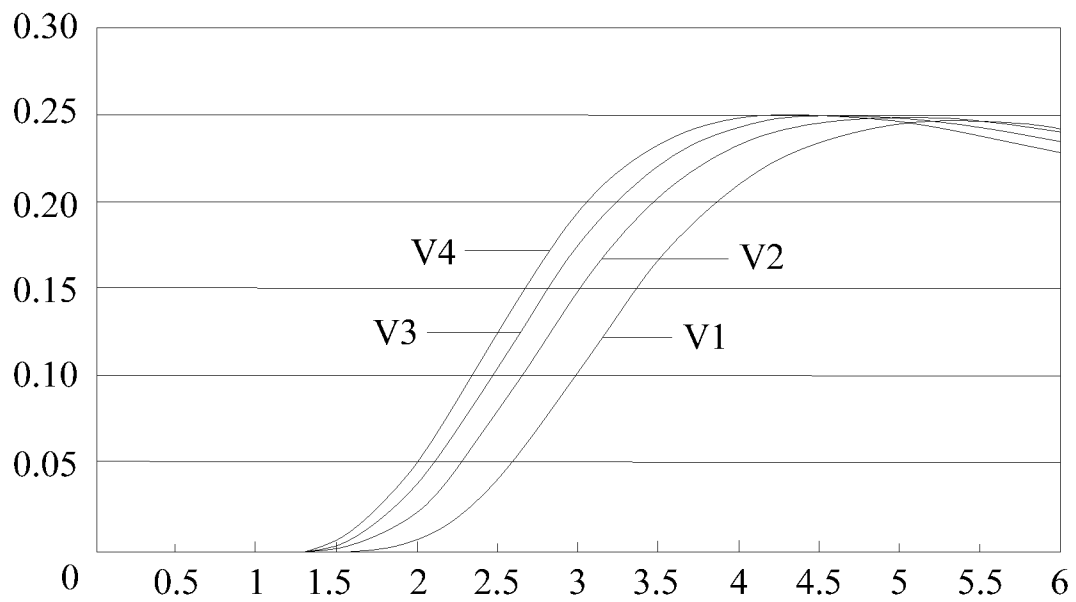


图 8

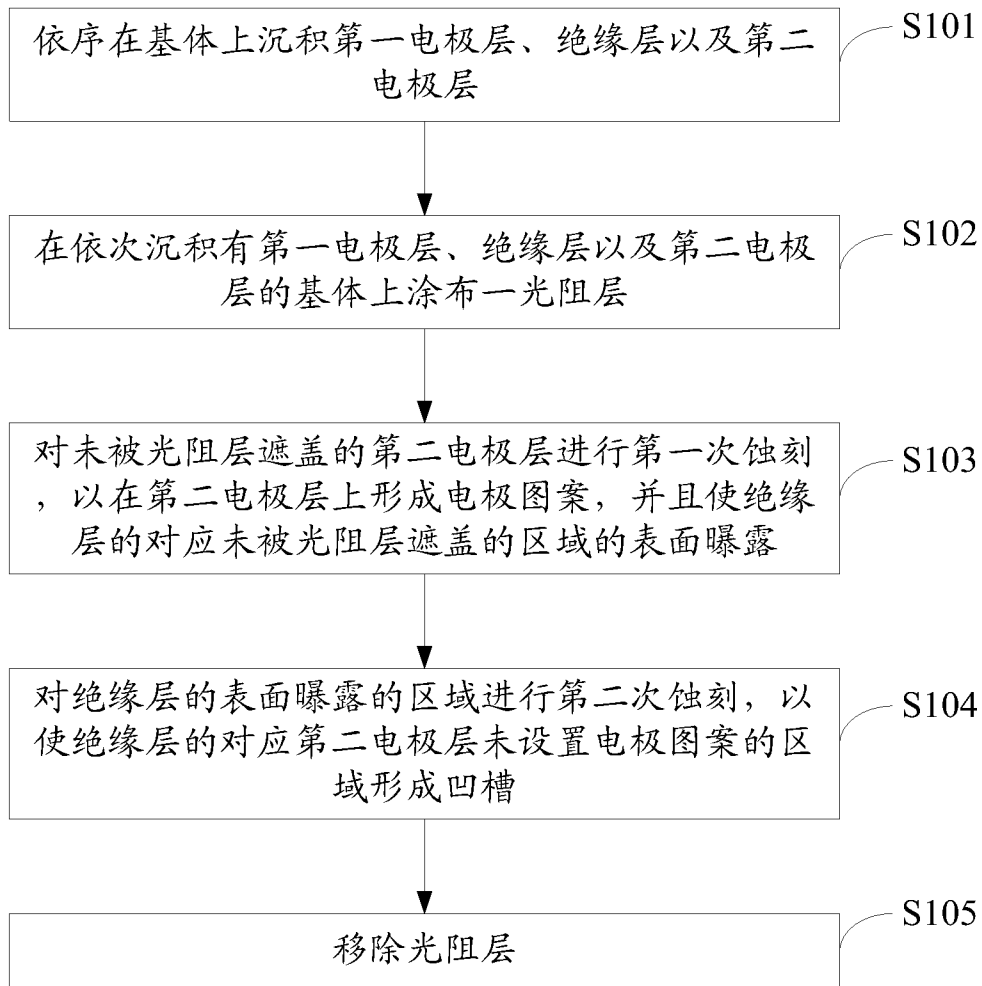


图 9

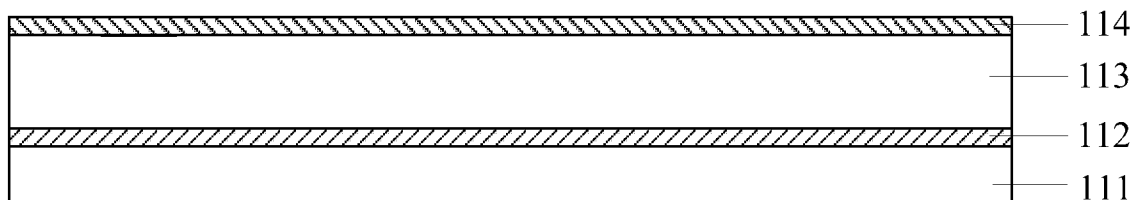


图 10

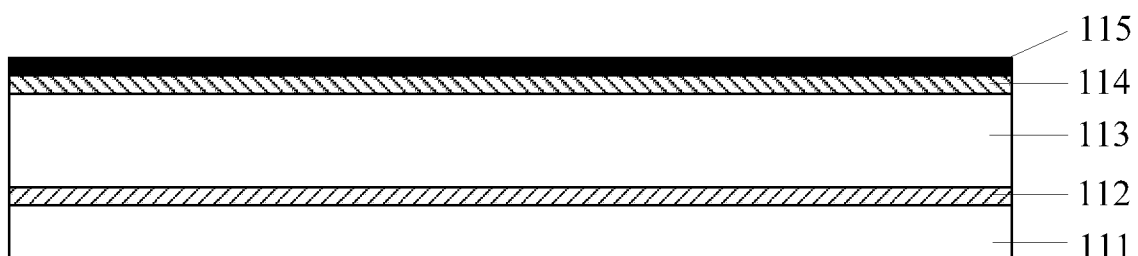


图 11

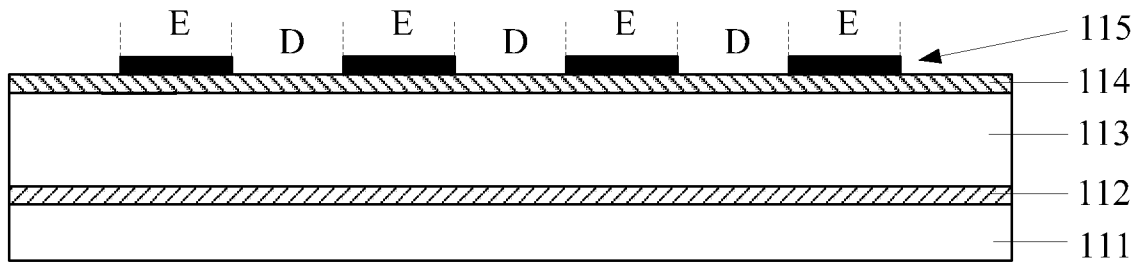


图 12

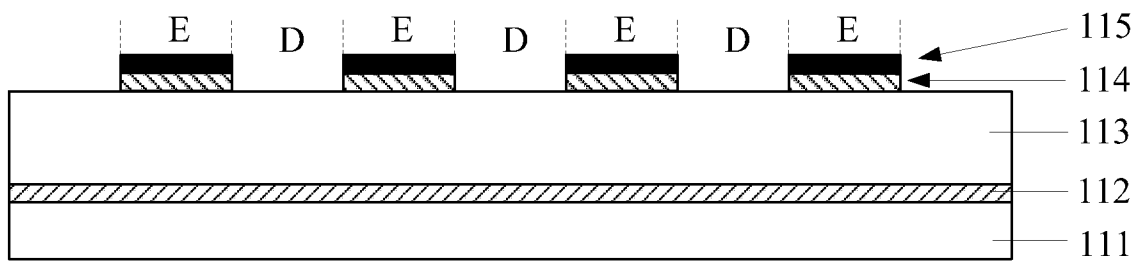


图 13

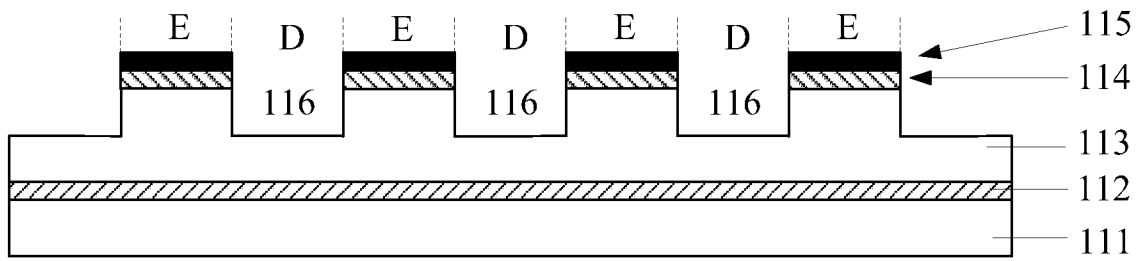


图 14

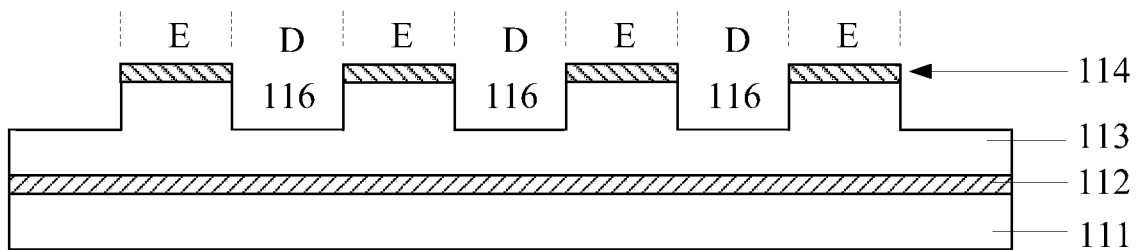


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/083400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/1333 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: ARRAY, SUBSTRATE?, GROOVE?, SLIT??, STEM??, ELECTRODE?, CAPACIT+, LIQUID W CRYSTAL WDISPLAY, LCD, ISOLAT+, LAYER??, FILM, HUAXING OPTOELECTRONIC, HAO, Sikun, QIU, Zhongyi, IPS, FFS, reduce, decrease, transverse electric field, edge electric field

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103376604 A (INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) ,LTD. et al.) 30 October 2013 (30.10.2013) description, paragraphs [0049]-[0054] and [0097], and figures 10A-10F	1-15
A	CN 103064224 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 24 April 2013 (24.04.2013) the whole document	1-15
A	CN 101097333 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 02 January 2008 (02.01.2008) the whole document	1-15
A	US 2009251628 A1 (LIN, HSIANG-LIN) 08 October 2009 (08.10.2009) the whole document	1-15
A	US 2010060838 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 March 2010 (11.03.2010) 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 12 March 2015	Date of mailing of the international search report 22 April 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 LIU, Yunli Telephone No. (86-10) 61648434

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2014/083400

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012169984 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 July 2012 (05.07.2012) the whole document	1-15
A	KR 20130051351 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 20 May 2013 (20.05.2013) the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/083400

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103376604 A	30 October 2013	None	
CN 103064224 A	24 April 2013	EP 2759875 A1	30 July 2014
		US 2014209935 A1	31 July 2014
CN 101097333 A	02 January 2008	KR 20080003078 A	07 January 2008
		US 7671954 B2	02 March 2010
		US 2008001883 A1	03 January 2008
		CN 101097333 B	16 March 2011
US 2009251628 A1	08 October 2009	TW 1355735 B	01 January 2012
		US 7839462 B2	23 November 2010
		TW 200943530 A	26 October 2009
US 2010060838 A1	11 March 2010	KR 20100030094 A	18 March 2010
US 2012169984 A1	05 July 2012	KR 20120077818 A	10 July 2012
KR 20130051351 A	20 May 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/083400

A. 主题的分类

G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 郝思坤, 邱钟毅, 液晶, IPS, FFS, 横向电场, 边缘电场, 电容, 减小, 降低, 电极, 绝缘, 缝, 条, 槽, 沟, ARRAY, SUBSTRATE?, GROOVE?, SLIT??. STEM??. ELECTRODE?, CAPACIT+, LIQUID W CRYSTAL W DISPLAY, LCD, ISOLAT+, LAYER??. FILM

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
A	CN 103376604 A (群康科技深圳有限公司 等) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书第49-54, 97段、图2B, 10A-10F	1-15
A	CN 103064224 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 全文	1-15
A	CN 101097333 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2008年 1月 2日 (2008 - 01 - 02) 全文	1-15
A	US 2009251628 A1 (LIN, HSIANG-LIN) 2009年 10月 8日 (2009 - 10 - 08) 全文	1-15
A	US 2010060838 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2010年 3月 11日 (2010 - 03 - 11) 全文	1-15
A	US 2012169984 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2012年 7月 5日 (2012 - 07 - 05) 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

2015年 3月 12日

国际检索报告邮寄日期

2015年 4月 22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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

受权官员

刘云丽

电话号码 (86-10)61648434

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
A	KR 20130051351 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2013年 5月 20日 (2013 - 05 - 20) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/083400

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	103376604	A	2013年 10月 30日	无			
CN	103064224	A	2013年 4月 24日	EP	2759875	A1	2014年 7月 30日
				US	2014209935	A1	2014年 7月 31日
CN	101097333	A	2008年 1月 2日	KR	20080003078	A	2008年 1月 7日
				US	7671954	B2	2010年 3月 2日
				US	2008001883	A1	2008年 1月 3日
				CN	101097333	B	2011年 3月 16日
US	2009251628	A1	2009年 10月 8日	TW	I355735	B	2012年 1月 1日
				US	7839462	B2	2010年 11月 23日
				TW	200943530	A	2009年 10月 16日
US	2010060838	A1	2010年 3月 11日	KR	20100030094	A	2010年 3月 18日
US	2012169984	A1	2012年 7月 5日	KR	20120077818	A	2012年 7月 10日
KR	20130051351	A	2013年 5月 20日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)