

(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2月9日 (09.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/020342 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/137 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/086960
- (22) 国际申请日: 2015年8月14日 (14.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510470319.5 2015年8月4日 (04.08.2015) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 唐岳军 (TANG, Yuejun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (74) 代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜

广场第一座西翼 713 室吴大建/刘华联, Beijing 100052 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

[见续页]

(54) Title: BLUE-PHASE LIQUID CRYSTAL PANEL AND BLUE-PHASE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 发明名称: 蓝相液晶面板和蓝相液晶显示器

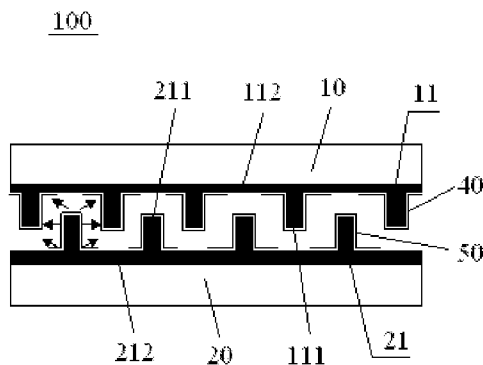


图 1

(57) Abstract: A blue-phase liquid crystal panel comprises an upper substrate (10), a lower substrate (20), and blue-phase liquid crystals disposed between the upper substrate (10) and the lower substrate (20). A first electrode base layer (11) provided with multiple first protrusions (111) is disposed on the upper substrate (10), and a second electrode base layer (21) provided with multiple second protrusions (211) is disposed on the lower substrate (20). Each first protrusion (111) extends to a position between two corresponding adjacent second protrusions (211), and each second protrusion (211) extends to a position between two corresponding adjacent first protrusions (111). Common electrodes (40) are disposed on the first protrusions (111), and pixel electrodes (50) are disposed on the second protrusions (211). The blue-phase liquid crystal panel further reduces the drive voltage of blue-phase liquid crystals.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/020342 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种蓝相液晶面板，包括上基板（10）和下基板（20），以及设置在二者之间的蓝相液晶。其中，上基板（10）设置有具有多个第一凸起（111）的第一电极基层（11），下基板（20）设置有具有多个第二凸起（211）的第二电极基层（21），各个第一凸起（111）均延伸至相邻的两个第二凸起（211）之间，各个第二凸起（211）均延伸至相邻的两个第一凸起（111）之间，并且第一凸起（111）上设置有公共电极（40），第二凸起（211）上设置有像素电极（50）。该液晶面板进一步减小了蓝相液晶的驱动电压。

蓝相液晶面板和蓝相液晶显示器

5 相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2015 年 8 月 4 日提交的名称为“蓝相液晶面板和蓝相液晶显示器”的中国专利申请 CN201510470319.5 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

本发明属于液晶显示技术领域，具体涉及蓝相液晶面板和蓝相液晶显示器。

背景技术

15 在现有的液晶显示技术领域，蓝相液晶由于其自身的优良特性而被广泛应用于液晶显示器中。当液晶显示面板被施加电压后，在液晶显示面板的阵列基板上的像素电极和对置基板上的公共电极之间所形成的垂直电场的作用下，蓝相液晶将在垂直方向上被“拉伸”，而偏振光通过该垂直方向拉伸的蓝相液晶后，其并没有发生相位的改变，偏振光通过蓝相液晶后的偏振状态与蓝相液晶显示面板未施加电压时的偏振状态相同，又由于液晶显示面板的上、下偏光片的吸收轴相互垂直，因此背光源发出的光线无法通过液晶显示面板，从而无法得到液晶显示
20 面板的亮态。综上所述，仅通过垂直电场是无法实现蓝相液晶显示面板各灰阶的显示的。

25 为了实现蓝相液晶显示面板的各灰阶的显示，同时降低蓝相液晶的驱动电压，需要提高液晶显示面板内的水平电场强度。目前业界通常采用优化电极结构的方式来达到该目的。在现有技术中，由于使用的 IPS 结构的驱动方式中，平行电极所产生的水平电场的穿透深度有限，因而仍然需要较高的驱动电压。

针对上述技术存在的问题，在本领域中希望寻求一种能够进一步减小蓝相液晶的驱动电压的蓝相液晶面板，以解决现有技术的不足之处。

30 发明内容

针对上述技术问题，本发明提供了一种蓝相液晶面板和一种蓝相液晶显示

器。

根据本发明提供的一种蓝相液晶面板，包括相对设置的上基板和下基板，以及设置在上基板和下基板之间的蓝相液晶。其中，上基板朝向蓝相液晶的一面设置有具有多个第一凸起的第一电极基层，下基板朝向蓝相液晶的一面设置有具有多个第二凸起的第二电极基层，各个第一凸起均延伸至相邻的两个第二凸起之间，各个第二凸起均延伸至相邻的两个第一凸起之间，并且第一凸起上设置有公共电极，第二凸起上设置有像素电极。

本发明在上基板和下基板上分别设置了第一电极基层和第二电极基层，将电极形成在相应的电极基层上即可实现液晶显示器的显示功能。通过对各个电极基层的结构进行设置，使其形成相应的电极以后能够增强 IPS 模式显示方式下的横向电场强度，或者形成类似 VA 模式显示方式下的斜向电场强度，从而降低蓝相液晶的驱动电压，以解决蓝相液晶所面临的驱动电压过大的问题。

在一些实施方案中，像素电极包括第一像素电极和第二像素电极，相邻两个第二凸起中的一个上设置有第一像素电极，另一个上设置有第二像素电极，第一像素电极与第二像素电极之间能够形成水平电场。该设置中，一方面第一像素电极和第二像素电极与公共电极之间均可形成电场，另一方面第一像素电极和第二像素电极之间还可形成水平电场，这便进一步提高了液晶面板内的水平电场强度，从而在进一步提高了光在蓝相液晶中的光透过率的同时减小了蓝相液晶的驱动电压。

在一些实施方案中，像素电极与下基板之间绝缘式设置有第二公共电极。通过这种设置使像素电极与公共电极、像素电极和第二公共电极之间均产生水平电场，第二公共电极的设置使液晶层内形成的电场具有更多的水平分量，从而使液晶层内在水平方向上具有更高的电场强度，该更高的电场强度使蓝相液晶内的液晶分子在水平方向上具有更大的光学异向性，进而减小了蓝相液晶的外部驱动电压。

在一些实施方案中，第二凸起采用导电材料制成，并设置成像素电极。该方案中的第二凸即为像素电极。

在一些实施方案中，第一凸起与第二凸起的截面形状均为三角形。通过调整第一凸起与第二凸起的相关参数，例如三角形的角度以及相邻第一凸起与第二凸起的间距，可进一步调整液晶面板内的电场方向以便形成斜向电场，从而达到减

小蓝相液晶的驱动电压的目的。

在一些实施方案中，第一凸起与第二凸起的截面形状均为矩形。具有矩形截面的第一凸起和第二凸起容易制作，通过控制矩形的第一凸起与第二凸起之间的横向间距和/或纵向间距来进一步调整液晶面板内的水平电场强度。

5 在一些实施方案中，公共电极完全覆盖第一电极基层，像素电极完全覆盖第二电极基层。

10 在一些实施方案中，第一电极基层包括第一基板，各个第一凸起间隔式设置在第一基板上，第二电极基层还包括第二基板，各个第二凸起间隔式设置在第二基板上。该方案中将各个第一凸起间隔式设置在第一基板上，各个第二凸起间隔式设置在第二基板上，使得第一电极基层与第二电极基层分别具有一体式的结构，这样一方面可以方便其设置在相应的基板上，另一方面便于第一电极基层与第二电极基层之间形成配合。

15 在一些实施方案中，第一基板上的对应于第二凸起的区域未设置公共电极，并且第二基板上的对应于第一凸起的区域未设置像素电极。该设置减弱了液晶面板中的竖直电场强度，增加了横向电场强度，横向电场强度的增加有利于蓝相液晶的液晶分子在水平方向上具有更大的光学异向性，从而提高了光在蓝相液晶中的光透过率并减小了蓝相液晶的驱动电压。

20 根据本发明提供一种蓝相液晶显示器，包括上述蓝相液晶面板。该蓝相液晶显示器的蓝相液晶驱动电压较小，同时由于光在蓝相液晶中的光透过率较高，因此可以实现更好的显示效果。

25 与现有技术相比，本发明在上基板和下基板上分别设置了第一电极基层和第二电极基层，将电极形成在相应的电极基层上即可实现液晶显示器的显示功能。通过对各个电极基层的结构进行设置，使其覆盖相应的电极以后能够增强 IPS 模式显示方式下的横向电场强度，或者形成类似 VA 模式显示方式下的斜向电场强度，从而降低蓝相液晶的驱动电压，以解决蓝相液晶所面临的驱动电压过大的问题。另外，本发明的第一凸起和第二凸起设置成具有相互配合的结构，当按压液晶面板时，由于第一凸起和第二凸起之间不存在相互干涉的情况，因此不容易损坏电极。

30 附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

图 1 是根据本发明的蓝相液晶面板的第一实施例的结构示意图；

图 2 是根据本发明的蓝相液晶面板的第二实施例的结构示意图；

图 3 是根据本发明的蓝相液晶面板的第三实施例的结构示意图；

5 图 4 是根据本发明的蓝相液晶面板的第四实施例的结构示意图；

图 5 是根据本发明的蓝相液晶面板的第五实施例的结构示意图；

图 6 是根据本发明的蓝相液晶面板的第六实施例的结构示意图；

图 7 是根据本发明的蓝相液晶面板的第七实施例的结构示意图。

在附图中，相同的起件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

10

具体实施方式

下面将结合附图对本发明作进一步说明。

这里所介绍的细节是示例性的，并仅用来对本发明的实施例进行例证性讨论，它们的存在是为了提供被认为是对本发明的原理和概念方面的最有用和最易理解的描述。关于这一点，这里并没有试图对本发明的结构细节作超出于基本理解本发明所需的程度的介绍，本领域的技术人员通过说明书及其附图可以清楚地理解如何在实践中实施本发明的几种形式。

15

图 1 显示了根据本发明的蓝相液晶面板 100 的第一实施例的结构示意图。该实施例中第一凸起 111 和第二凸起 211 的截面形状均为矩形。该蓝相液晶面板 100 包括相对设置的上基板 10 和下基板 20，以及设置在上基板 10 和下基板 20 之间的蓝相液晶（图中未示出）。其中，上基板 10 朝向蓝相液晶的一面设置有具有多个第一凸起 111 的第一电极基层 11，下基板 20 朝向蓝相液晶的一面设置有具有多个第二凸起 211 的第二电极基层 21，各个第一凸起 111 均延伸至相邻的两个第二凸起 211 之间，各个第二凸起 211 均延伸至相邻的两个第一凸起 111 之间，并且第一凸起 111 上设置有公共电极 40，第二凸起 211 上设置有像素电极 50。这里所提到的第一电极基层 11 和第二电极基层 21 均由绝缘材料制成。

20

25

根据本发明，在上基板 10 和下基板 20 上分别设置了第一电极基层 11 和第二电极基层 21，将电极形成在相应的电极基层上即可实现液晶显示器的显示功能。通过对第一电极基层 11 中的第一凸起 111 和第二电极基层 21 中的第二凸起 211 的结构进行设置，使第一凸起 111 和第二凸起 211 之间形成配合，再将相应

30

的电极覆盖在第一凸起 111 和第二凸起 211 上,使其能够增强 IPS 模式显示方式下的横向电场强度,从而降低蓝相液晶的驱动电压,以解决蓝相液晶所面临的驱动电压过大的问题。此外,当按压液晶面板 100 时,由于第一凸起 111 和第二凸起 211 之间不存在相互干涉的情况,因此不容易损坏设置在其表面的电极。

5 在如图 1 所示的实施例中,具有矩形截面的第一凸起 111 和第二凸起 211 容易制作,可通过控制矩形的第一凸起 111 与第二凸起 211 之间的横向间距和/或纵向间距来进一步调整液晶面板内的水平电场强度。

10 如图 1 所示,第一电极基层 11 优选包括第一基板 112 和间隔式设置在第一基板 112 上的多个第一凸起 111,第二电极基层 21 包括第二基板 212 和间隔式设置在第二基板 212 上的多个第二凸起 211。该方案中将各个第一凸起 111 间隔式设置在第一基板 112 上,各个第二凸起 211 间隔式设置在第二基板 212 上,使得第一电极基层 11 与第二电极基层 21 分别具有一体式的结构,这样一方面可以方便其设置在相应的玻璃基板上,另一方面便于第一电极基层 11 与第二电极基层 21 之间形成配合。

15 根据本发明,公共电极 40 可完全覆盖在第一电极基层 11 上,像素电极 50 可完全覆盖在第二电极基层 21 上。优选地,如图 1 所示的实施例中,第一基板 112 上与第二凸起 211 正对的区域未设置公共电极 40,并且第二基板 212 上与第一凸起 111 正对的区域未设置像素电极 50。该设置减弱了液晶面板 100 中的竖直电场强度,增加了横向电场强度,因此降低了蓝相液晶的驱动电压;同时,由于
20 横向电场强度的增加有利于蓝相液晶的液晶分子在水平方向上具有更大的光学异向性,从而提高了光在蓝相液晶中的光透过率,以便实现蓝相液晶显示器 100 更好的显示效果。

25 优选地,如图 2 所示的实施例中,与图 1 所示的实施例的不同之处在于:像素电极包括第一像素电极 50a 和第二像素电极 50b,相邻两个第二凸起 211 中的一个上设置有第一像素电极 50a,另一个上设置有第二像素电极 50b,第一像素电极 50a 与第二像素电极 50b 之间能够形成水平电场。该设置中,第一像素电极 50a 与第二像素电极 50b 分别由一个 TFT 控制,使第一像素电极 50a 与第二像素电极 50b 分别供给与之相对应的公共电极 40 方向相反并对称的控制信号,从而使第一
30 像素电极 50a 与公共电极 40 之间、第二像素电极 50b 与公共电极 40 之间均可形成水平电场;同时,由于第一像素电极 50a 和第二像素电极 50b 之间存在电势差,

因此也可形成水平电场，这便进一步提高了液晶面板 100 内的水平电场强度，从而在进一步提高了光在蓝相液晶中的光透过率的同时减小了蓝相液晶的驱动电压。

如图 3 所示的实施例中，像素电极 50c 与下基板 20 之间绝缘式设置有第二公共电极 30。在该实施方案中，第一凸起 111 的对应第二公共电极 30 的区域未设置公共电极 40a，公共电极 40a 和第二公共电极 30 供给像素电极 50c 相同的公共信号，此时公共电极 40 和第二公共电极 30 之间不形成竖直电场，而是在像素电极 50c 与公共电极 40 之间、像素电极 50c 与第二公共电极 30 之间产生水平电场，因此第二公共电极 30 的设置使液晶层内形成的电场具有更多的水平分量，从而使液晶层内在水平方向上具有更高的电场强度，该更高的电场强度使蓝相液晶内的液晶分子在水平方向上具有更大的光学异向性，进而减小了蓝相液晶的外部驱动电压。

在如图 4 所示的实施例中，第二凸起 211 采用导电材料制成，并设置成如图 3 所示的像素电极 50c，即在本实施例中，第二凸起 211 自身作为像素电极直接参与蓝相液晶的驱动。而公共电极 30a 也可设置成完全绝缘式覆盖在第二凸起 211 和下基板 20 之间，从而实现本发明。该方案中的第二凸即为像素电极。

根据本发明，如图 5 所示的实施例中，第一凸起 111 与第二凸起 211 的截面形状均为三角形。通过调整第一凸起 111 与第二凸起 211 的相关参数来具体调整蓝相液晶面板 100 内的电场强度。该相关参数例如可以是三角形凸起的角度以及相对的第一凸起 111 与第二凸起 211 的间距，即如图 5 所示的 d_1 、 d_2 和角度 β 的值。该方案在第一凸起 111 与第二凸起 211 之间均可形成斜向电场，该斜向电场改变了竖直电场不能驱动蓝相液晶的缺陷，同样能够增强横向电场强度，从而降低蓝相液晶的驱动电压。如图 6 所示的实施例中，与图 5 所示的实施例的不同之处在于：像素电极 50 可部分形成在第二凸起 211 上。

如图 7 所示的实施例中，在第二凸起 211 上的像素电极还可设置成第一像素电极 50d 和第二像素电极 50e 交替排列。在该设置中，第一像素电极 50d 与第二像素电极 50e 分别由一个 TFT 控制，使第一像素电极 50d 与第二像素电极 50e 分别供给与之相对应的公共电极 40 方向相反并对称的控制信号，从而使第一像素电极 50d 与公共电极 40 之间、第二像素电极 50e 与公共电极 40 之间均可形成斜向电场；同时，由于第一像素电极 50d 和第二像素电极 50e 之间存在电势差，因

此也可形成部分斜向电场，这便使蓝相液晶的液晶分子具有更大的光学异向性，从而在进一步提高了光在蓝相液晶中的光透过率的同时减小了蓝相液晶的驱动电压。

5 可以理解的是，本发明的第一凸起和第二凸起的形状和设置方式并不局限于这里所介绍的矩形或者三角形的截面形状，也可以设置成其他能够使液晶面板具有更小的驱动电压的其他形状。

根据本发明提供一种蓝相液晶显示器，包括上述蓝相液晶面板。该蓝相液晶显示器的蓝相液晶驱动电压较小，同时可以实现更好的显示效果。其工作原理与现有的蓝相液晶显示器相同，这里不再赘述。

10 应注意的是，前面所述的例子仅以解释为目的，而不能认为是限制了本发明。虽然已经根据示例性实施例对本发明进行了描述，然而应当理解，这里使用的是描述性和说明性的语言，而不是限制性的语言。在当前所述的和修改的所附权利要求的范围内，在不脱离本发明的范围和精神的范围中，可以对本发明进行改变。尽管这里已经根据特定的方式、材料和实施例对本发明进行了描述，但本发明并
15 不仅限于这里公开的细节；相反，本发明可扩展到例如在所附权利要求的范围内所有等同功能的结构、方法和应用。

权利要求书

1. 一种蓝相液晶面板，包括相对设置的上基板和下基板，以及设置在所述上基板和所述下基板之间的蓝相液晶，

5 其中，所述上基板朝向所述蓝相液晶的一面设置有具有多个第一凸起的第一电极基层，所述下基板朝向所述蓝相液晶的一面设置有具有多个第二凸起的第二电极基层，各个所述第一凸起均延伸至相邻的两个第二凸起之间，各个所述第二凸起均延伸至相邻的两个第一凸起之间，并且所述第一凸起上设置有公共电极，所述第二凸起上设置有像素电极。

10 2. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述像素电极包括第一像素电极和第二像素电极，相邻两个所述第二凸起中的一个上设置有所述第一像素电极，另一个上设置有所述第二像素电极，所述第一像素电极与所述第二像素电极之间能够形成水平电场。

15 3. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述像素电极与所述下基板之间绝缘式设置有第二公共电极。

4. 根据权利要求 3 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第二凸起采用导电材料制成，并设置成所述像素电极。

5. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一凸起与所述第二凸起的截面形状均为三角形。

20 6. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一凸起与所述第二凸起的截面形状均为矩形。

7. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述公共电极完全覆盖所述第一电极基层，所述像素电极完全覆盖所述第二电极基层。

25 8. 根据权利要求 1 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一电极基层包括第一基板，各个所述第一凸起间隔式设置在所述第一基板上，所述第二电极基层还包括第二基板，各个所述第二凸起间隔式设置在所述第二基板上。

9. 根据权利要求 8 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一基板上的对应于所述第二凸起的区域未设置所述公共电极，并且所述第二基板上的对应于所述第一凸起的区域未设置所述像素电极。

30 10. 一种蓝相液晶显示器，包括蓝相液晶面板，所述蓝相液晶面板包括相对

设置的上基板和下基板，以及设置在所述上基板和所述下基板之间的蓝相液晶，

其中，所述上基板朝向所述蓝相液晶的一面设置有具有多个第一凸起的第一电极基层，所述下基板朝向所述蓝相液晶的一面设置有具有多个第二凸起的第二电极基层，各个所述第一凸起均延伸至相邻的两个第二凸起之间，各个所述第二凸起均延伸至相邻的两个第一凸起之间，并且所述第一凸起上设置有公共电极，所述第二凸起上设置有像素电极。

11. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述像素电极包括第一像素电极和第二像素电极，相邻两个所述第二凸起中的一个上设置有所述第一像素电极，另一个上设置有所述第二像素电极，所述第一像素电极与所述第二像素电极之间能够形成水平电场。

12. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述像素电极与所述下基板之间绝缘式设置有第二公共电极。

13. 根据权利要求 12 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述第二凸起采用导电材料制成，并设置成所述像素电极。

14. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述第一凸起与所述第二凸起的截面形状均为三角形。

15. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述第一凸起与所述第二凸起的截面形状均为矩形。

16. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述公共电极完全覆盖所述第一电极基层，所述像素电极完全覆盖所述第二电极基层。

17. 根据权利要求 10 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述第一电极基层包括第一基板，各个所述第一凸起间隔式设置在所述第一基板上，所述第二电极基层还包括第二基板，各个所述第二凸起间隔式设置在所述第二基板上。

18. 根据权利要求 17 所述的蓝相液晶显示器，其中，所述第一基板上的对应于所述第二凸起的区域未设置所述公共电极，并且所述第二基板上的对应于所述第一凸起的区域未设置所述像素电极。

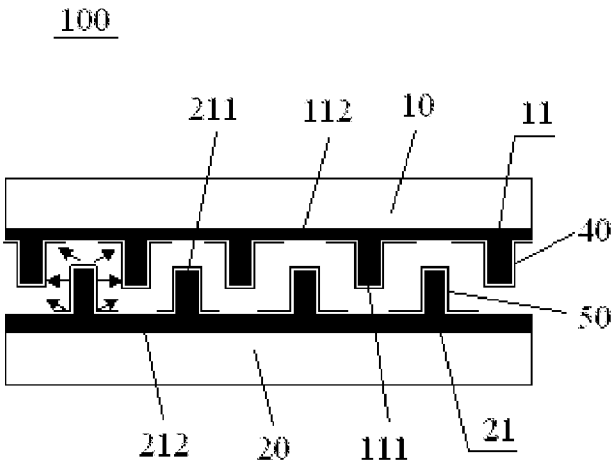


图 1

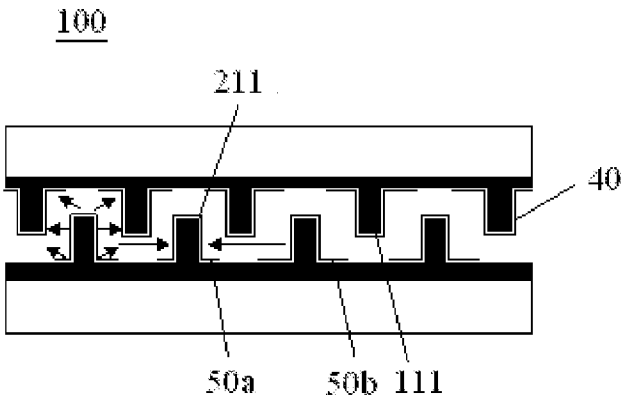


图 2

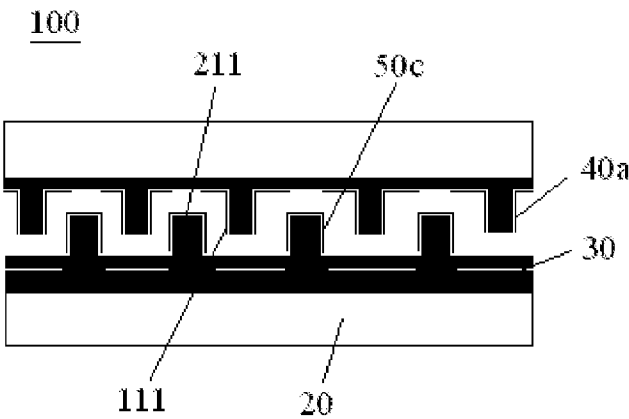


图 3

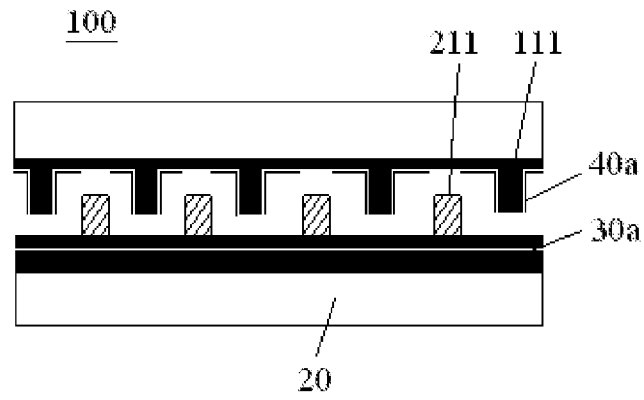


图 4

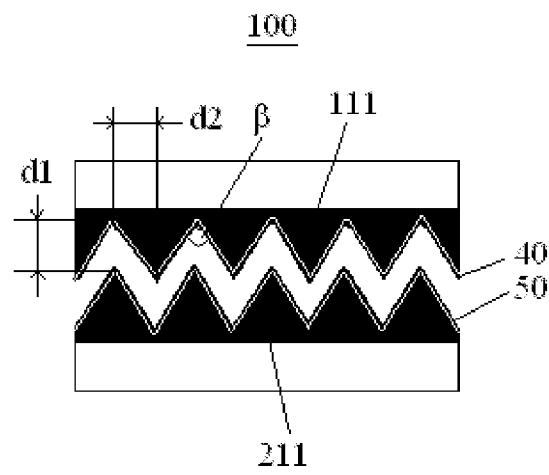


图 5

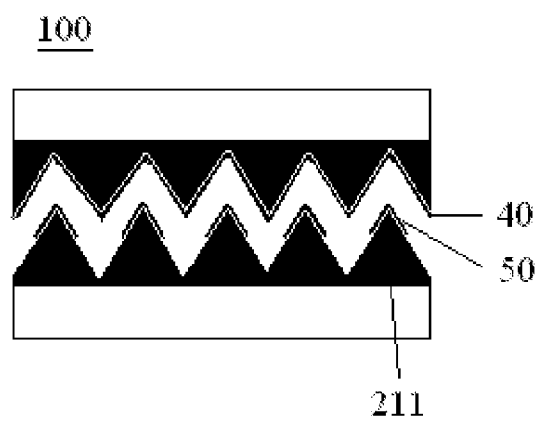


图 6

3/3

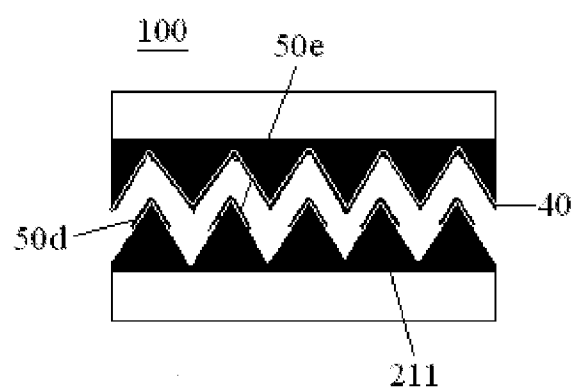


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/086960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/137 (2006.01) i; G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/133 (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 1/-

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; EPODOC; WPI; CNKI: pixel electrode, common electrode, blue phase, liquid crystal, horizontal electric field, blue, liquid, crystal, bulge?, heave?, protrusion?, protuber+, electrode?, pixel?, common, public, driv, pressure, voltage, two, second, horizontal, electric, field

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 104991386 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 October 2015 (21.10.2015), see description, paragraphs 0007-0039, and figures 1-5	1-3, 6, 8-12, 15, 17-18
X	US 2011249229 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 13 October 2011 (13.10.2011), see description, paragraphs 0064-0198, and figures 1-4 and 11-16	1-18
X	CN 104714344 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 17 June 2015 (17.06.2015), see description, paragraphs 0032-0060, and figures 1-3	1-18
X	CN 102841472 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE et al.), 26 December 2012 (26.12.2012), see description, paragraphs 0024-0031 and 0062-0067, and figures 1 and 7	1-18
A	CN 101782702 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY), 21 July 2010 (21.07.2010), the whole document	1-18
A	CN 102621749 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 01 August 2012 (01.08.2012), the whole document	1-18

☒ 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 07 April 2016 (07.04.2016)	Date of mailing of the international search report 28 April 2016 (28.04.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Xijie Telephone No.: (86-10) 62413629

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/086960

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 104765207 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 July 2015 (08.07.2015), the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/086960

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104991386 A	21 October 2015	None	
US 2011249229 A1	13 October 2011	KR 20110114466 A	19 October 2011
		JP 2011237779 A	24 November 2011
		TW 201207521 A	16 February 2012
		US 8711312 B2	29 April 2014
		JP 2015163980 A	10 September 2015
		JP 5744366 B2	08 July 2015
CN 104714344 A	17 June 2015	None	
CN 102841472 A	26 December 2012	US 8736800 B2	27 May 2014
		TW I483047 B	01 May 2015
		TW 201300913 A	01 January 2013
		US 2012327350 A1	27 December 2012
		CN 102841472 B	20 May 2015
CN 101782702 A	21 July 2010	None	
CN 102621749 A	01 August 2012	KR 20120087439 A	07 August 2012
		US 2012194774 A1	02 August 2012
		EP 2482125 B1	20 November 2013
		JP 2012159831 A	23 August 2012
		EP 2482125 A1	01 August 2012
		CN 102621749 B	23 March 2016
CN 104765207 A	08 July 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/086960

A. 主题的分类

G02F 1/137 (2006.01) i; G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/133 (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)

G02F1/-

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; EPDOC; WPI; CNKI: protrusion?, 突, 凸, 像素电极, 公共电极, 蓝相, 液晶, 水平电场, 驱动, 电压, 二, 两, blue, liquid, crystal, bulge?, heave?, protrusion?, protuber+, electrode?, pixel?, common, public, driv, pressure, voltage, two, second, horizontal, electric, field

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
E	CN 104991386 A (武汉华星光电技术有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 参见说明书第0007-0039段、附图1-5	1-3、6、8-12、15、17-18
X	US 2011249229 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 2011年 10月 13日 (2011 - 10 - 13) 参见说明书第0064-0198段、附图1-4, 11-16	1-18
X	CN 104714344 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 参见说明书第0032-0060段、附图1-3	1-18
X	CN 102841472 A (财团法人工业技术研究院 等) 2012年 12月 26日 (2012 - 12 - 26) 参见说明书第0024-0031段, 第0062-0067段、附图1, 7	1-18
A	CN 101782702 A (上海交通大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 全文	1-18
A	CN 102621749 A (三星电子株式会社) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-18

☒ 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

2016年 4月 7日

国际检索报告邮寄日期

2016年 4月 28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

陈喜杰

电话号码 (86-10) 62413629

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 104765207 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/086960

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	104991386	A	2015年 10月 21日	无			
US	2011249229	A1	2011年 10月 13日	KR	20110114466	A	2011年 10月 19日
				JP	2011237779	A	2011年 11月 24日
				TW	201207521	A	2012年 2月 16日
				US	8711312	B2	2014年 4月 29日
				JP	2015163980	A	2015年 9月 10日
				JP	5744366	B2	2015年 7月 8日
CN	104714344	A	2015年 6月 17日	无			
CN	102841472	A	2012年 12月 26日	US	8736800	B2	2014年 5月 27日
				TW	I483047	B	2015年 5月 1日
				TW	201300913	A	2013年 1月 1日
				US	2012327350	A1	2012年 12月 27日
				CN	102841472	B	2015年 5月 20日
CN	101782702	A	2010年 7月 21日	无			
CN	102621749	A	2012年 8月 1日	KR	20120087439	A	2012年 8月 7日
				US	2012194774	A1	2012年 8月 2日
				EP	2482125	B1	2013年 11月 20日
				JP	2012159831	A	2012年 8月 23日
				EP	2482125	A1	2012年 8月 1日
				CN	102621749	B	2016年 3月 23日
CN	104765207	A	2015年 7月 8日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)