

## (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 23 日 (23.02.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/028334 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*G02F 1/1343* (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088402
- (22) 国际申请日: 2015 年 8 月 28 日 (28.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510498384.9 2015 年 8 月 14 日 (14.08.2015) 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: 白柏 (BAI, Bai); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 钟新辉 (ZHONG, Xinhui); 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: 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))

### 本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: VERTICAL ALIGNMENT TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法

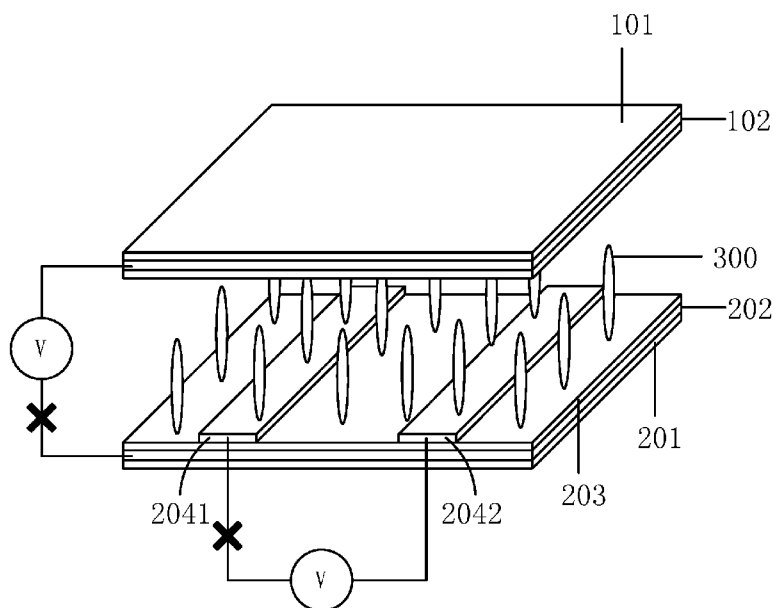


图 2a

(57) Abstract: A vertical alignment type liquid crystal display device and a driving method thereof are provided. The liquid crystal display device has two horizontal electrodes (2041, 2042) added on the basis of an existing structure. Negative liquid crystal molecules are made to rotate to the direction of a light-transmitting axis of a polaroid along the horizontal direction through a generated horizontal electric field, the process that the liquid crystal display device is switched to a dark state from a bright state is accelerated, and fall time is effectively shortened. Therefore, response speed is higher, and the better display effect is achieved when a high-speed dynamic picture is displayed.

(57) 摘要: 一种垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置在现有结构的基础上增加了两水平电极 (2041, 2042)。通过产生的水平电场使负性液晶分子沿水平方向转动到偏光片的透光轴的方向, 加速了液晶显示装置从亮态转换到暗态的过程, 有效减小了下降时间。从而具有响应速度快, 在显示高速动态画面时具有最佳的显示效果。

效减小了下降时间。从而具有响应速度快, 在显示高速动态画面时具有最佳的显示效果。

## 垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法

本申请要求享有 2015 年 8 月 14 日提交的名称为“垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法”的中国专利申请 CN201510498384.9 的优先权，其全部内容通过引用并入本文中。

### 技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种垂直配向型液晶显示装置，还涉及一种用于驱动该垂直配向型液晶显示装置的方法。

### 背景技术

近年来，主动式 TFT-LCD 显示器件得到了飞速的发展和广泛的应用。评价 TFT-LCD 显示器件产品的优劣有很多指标，例如分辨率、对比度、色域、响应时间等等。其中，响应时间表示液晶面板亮度切换过程所占的时间，是反映液晶动态响应能力的重要参数。通常来讲，响应时间越快，显示面板可实现的最高画面刷新频率就越高，从而拖影程度就越小，显示的高速运动的动态画面就越清晰。

响应时间包括上升时间和下降时间。如图 1 所示，是显示面板的亮度（或者穿透率）随时间变化的示意图。参照图 1，上升时间指的是亮度（或者穿透率）从 10% 上升至 90% 所需的时间。下降时间指的是亮度（或者穿透率）从 90% 下降至 10% 所需的时间。

通常情况下，根据上升时间的计算式可知，上升时间与操作电压有强相关关系。操作电压越大，则上升时间越小。根据下降时间的计算式可知，下降时间仅与液晶盒的设计及液晶材料本身的特性（例如，液晶材料的介电常数等）相关。因此，在实际应用中，可通过增加操作电压的方式来达到减小上升时间的目的。然而，为了达到减小下降时间的目的，则需要通过更改液晶盒的设计和/或更换液晶材料的方式来实现。

相比于减小上升时间的实现方法，减小下降时间的实现方法要复杂得多，可行性也较低。一方面，通过改变液晶材料来减少下降时间的同时，很有可能造成显示面板的其他特性的下降。例如，造成使用温度范围的变窄。另一方面，通过改善液晶盒的设计来提高下降时间也很困难。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种有利于减小下降时间的垂直配向型(Vertical Alignment, VA)液晶显示装置及其驱动方法, 以实现液晶显示装置的高速响应。

根据本发明的一个方面, 提供了一种垂直配向型液晶显示装置, 其包括:

内侧相对设置的第一基板和第二基板, 及设置在两基板间的负性液晶层;

分别形成在所述第一基板和所述第二基板的外侧表面的第一偏光片和第二偏光片, 两偏光片的透光轴正交;

依次形成在所述第一基板的内侧表面上的第一垂直电极和第一垂直配向层; 以及

依次形成在所述第二基板的内侧表面上的第二垂直电极、绝缘层、第一水平电极、第二水平电极和第二垂直配向层, 同层平行设置的两水平电极与所述第一/第二偏光片的透光轴平行。

优选的是, 所述第一垂直电极和所述第二垂直电极均为平面电极。

优选的是, 所述第一水平电极和/或所述第二水平电极为梳状电极。

优选的是, 所述第一偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸, 所述第二偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸; 或者

所述第一偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸, 所述第二偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸。

优选的是, 上述液晶显示装置还包括驱动电路, 所述驱动电路包括水平驱动模块, 设置为控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态;

所述水平驱动模块具体设置为: 停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时, 开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电, 并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差; 当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后, 停止向两水平电极供电。

优选的是, 所述第一预设电压差为 2-10V, 和/或, 所述预设时间段为 1-10ms。

优选的是, 所述驱动电路还包括垂直驱动模块, 设置为控制所述液晶显示装置从暗态转变为亮态;

所述垂直驱动模块具体设置为: 向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电, 并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

根据本发明的另一个方面, 提供了一种用于驱动上述垂直配向型液晶显示装置的方法, 其包括控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态;

控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态, 包括:

停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时, 开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电, 并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差;

判断向两水平电极供电的时间是否达到预设时间段；

在判断出向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

优选的是，所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

优选的是，上述驱动方法还包括控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态，包括：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

与现有技术相比，上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果：

应用本发明的垂直配向型液晶显示装置，在现有结构的基础上增加了第一水平电极和第二水平电极。通过两电极间的水平电场使负性液晶分子沿水平方向转动到偏光片的透光轴的方向，加速了液晶显示装置从亮态转换到暗态的过程，从而有效减小了下降时间。本发明的液晶显示装置的高速响应速度快，在显示高速动态画面时具有更佳的显示效果。

本发明利用产生的水平电场加速了液晶分子的旋转，并未涉及液晶盒结构和液晶材料的改变。因此，本发明在有效减小下降时间的同时不会影响液晶显示装置的其它优良特性，可行性强。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例共同用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 示出了液晶显示面板的亮度随时间变化的示意图；

图 2a 示出了本发明实施例垂直配向型液晶显示装置由于未加电而处于暗态时的状态示意图；

图 2b 示出了图 2a 中的负性液晶分子在绝缘层上的投影的示意图；

图 3a 示出了本发明实施例垂直配向型液晶显示装置的亮态示意图；

图 3b 示出了图 3a 中的负性液晶分子在绝缘层上的投影的示意图；

图 4a 示出了本发明实施例垂直配向型液晶显示装置在水平电场的作用下处于暗态时的状态示意图；

图 4b 示出了图 4a 中的负性液晶分子在绝缘层上的投影的示意图；

图 5 示出了液晶显示装置处于亮态时负向液晶分子的状态示意图；以及

图 6 示出了本实施例中控制液晶显示装置从亮态转变为暗态的方法的流程示意图。

### 具体实施方式

以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

本发明实施例提供了一种有利于减小下降时间的垂直配向型(Vertical Alignment, VA)液晶显示装置,以实现液晶显示装置的高速响应。

参照图 2a,本发明实施例垂直配向型液晶显示装置主要包括第一基板 101、第二基板 201、负性液晶层 300、第一偏光片、第一垂直电极 102、第一垂直配向层、第二偏光片、第二垂直电极 202、绝缘层 203、第一水平电极 2041、第二水平电极 2042 和第二垂直配向层。其中,附图中未示出第一偏光片、第二偏光片、第一垂直配向层和第二垂直配向层。第一基板 101 和第二基板 201 内侧相对设置。即第一基板 101 的内侧表面与第二基板 201 的内侧表面相对设置。负性液晶层 300 夹在第一基板 101 和第二基板 201 之间。第一偏光片、第一垂直电极 102 和第一垂直配向层设置在第一基板 101 上。第二偏光片、第二垂直电极 202、绝缘层 203、第一水平电极 2041、第二水平电极 2042 和第二垂直配向层设置在第二基板 201 上。

具体地,第一偏光片形成在第一基板 101 的外表面上,第二偏光片形成在第二基板 201 的外表面上。第一偏光片的透光轴和第二偏光片的透光轴正交。特别地,第一偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸,第二偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸。或者,第一偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸,第二偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸。

第一垂直电极 102 优选为平面电极。第一垂直电极 102 形成在第一基板 101 的内侧表面上。第一垂直配向层覆盖在第一垂直电极 102 的内侧表面上。

第二垂直电极 202 优选为平面电极。第二垂直电极 202 形成在第二基板 201 的内侧表面上。绝缘层 203 形成在第二垂直电极 202 的内侧表面上。第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 同层设置在绝缘层 203 的内侧表面上。第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 均优选为梳状电极。另外,第一水平电极 2041 的长度方向与第二水平电极 2042 的长度方向平行,并且与第一/第二偏光片的透光轴的延伸方向相平行。第二垂直配向层形成在由第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 构成的图形上。

下面结合图 2a 至图 5 阐述本实施例垂直配向型液晶显示装置的工作原理。

参照图 2a 和图 2b, 液晶显示装置在未加电的情况下, 负性液晶分子垂直于基板表面排列。液晶显示装置显示为暗态。

参照图 3a 和图 3b, 控制液晶显示装置从图 2a 所示的暗态转换为图 3a 所示的亮态。具体地, 向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电, 使两垂直电极间产生垂直电场。此时, 负型液晶分子在垂直电场作用下旋转倒伏, 液晶显示装置显示为亮态。这里, 对于多象限垂直配向液晶显示装置来说, 不同象限的负向液晶分子的倒伏方向不同。

参照图 4a 和图 4b, 控制液晶显示装置从图 3a 所示的亮态转换为图 4a 所示的暗态。首先, 停止向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电, 同时开始向第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 供电, 并使两水平电极间产生水平电场。此时, 负型液晶分子在水平电场作用下转动到与水平电场垂直的方向, 此时液晶显示装置显示为暗态。特别地, 向两水平电极供电的持续时间范围为 1-10ms。向两水平电极供电, 并使水平电极间的电压差为 2-10V。然后释放水平电场。

参照图 5, 根据穿透率计算公式  $T = \frac{1}{2} * \sin^2(2\alpha) * \sin^2(\frac{\varphi}{2})$  可知: 当  $\beta$  为  $0^\circ$  时, 无相位差, 即  $\varphi$  为  $0^\circ$ 。此时, 液晶显示装置的状态如图 2a 和图 2b 所示。当  $\beta$  不等于  $0^\circ$  且  $\alpha$  为  $45^\circ$  时, 穿透率  $T$  最大。此时, 液晶显示装置的状态如图 3a 和图 3b 所示。当  $\alpha$  为  $0^\circ$  或者  $90^\circ$  时, 穿透率  $T$  为零。此时液晶显示装置的状态如图 4a 和图 4b 所示。液晶显示装置由亮态转换为暗态的过程为图 3a 到图 4a 的过程。值得注意的是, 图 4a 和图 2a 中的液晶显示装置均处于暗态。即, 液晶显示装置从图 4a 中所示的状态过渡到图 2a 中所示的状态, 亮度不变。

可以看出, 应用本实施例所述的垂直配向型液晶显示装置, 在现有结构的基础上增加了第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042。通过两电极间的水平电场使负性液晶分子沿水平方向转动到偏光片的透光轴的方向, 加速了液晶显示装置从亮态转换到暗态的过程, 从而有效减小了下降时间。本实施例液晶显示装置的高速响应速度快, 在显示高速动态画面时具有更佳的显示效果。

相比于现有技术, 本实施例利用产生的水平电场加速了液晶分子的旋转, 并未涉及液晶盒结构和液晶材料的改变。因此, 本发明实施例在有效减小下降时间的同时不会影响液晶显示装置的其它优良特性, 可行性强。

结合上述工作原理, 本实施例液晶显示装置还包括驱动电路。驱动电路包括水平驱动模块和垂直驱动模块。

具体地, 水平驱动模块设置为控制液晶显示装置从亮态转变为暗态。特别地, 水平驱动模块具体设置为: 停止向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电的同时, 开始向第

一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 供电,并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差。当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后,水平驱动模块停止向两水平电极供电。这里,第一预设电压差优选为 2-10V。预设时间段优选为 1-10ms。

垂直驱动模块,设置为控制液晶显示装置从暗态转变为亮态。特别地,垂直驱动模块具体设置为:向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电,并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

相应地,本发明实施例还提供了一种用于驱动上述垂直配向型液晶显示装置的方法。本实施例的驱动方法包括:控制液晶显示装置从亮态转变为暗态。

如图 6 所示,是本实施例中控制液晶显示装置从亮态转变为暗态的方法的流程示意图。本实施例的控制液晶显示装置从亮态转变为暗态的方法,主要包括步骤 1 至步骤 3。

在步骤 1 中,停止向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电的同时,开始向第一水平电极 2041 和第二水平电极 2042 供电,并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差。这里,第一预设电压差优选为 2-10V。

在步骤 2 中,判断向两水平电极供电的时间是否达到预设时间段。这里,预设时间段优选为 1-10ms。

在步骤 3 中,在判断出向两水平电极供电的时间达到预设时间段后,停止向两水平电极供电。

在本发明一优选的实施例中,上述驱动方法还包括控制液晶显示装置从暗态转变为亮态。本实施例控制液晶显示装置从暗态转变为亮态的方法为:向第一垂直电极 102 和第二垂直电极 202 供电,并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

可以看出,应用本实施例用于驱动垂直配向型液晶显示装置的方法,通过增加的两电极间的水平电场使负性液晶分子沿水平方向转动到偏光片的透光轴的方向,加速了液晶显示装置从亮态转换到暗态的过程,从而有效减小了下降时间。本实施例提高了液晶显示装置的高速响应速度,使该装置在显示高速动态画面时具有更佳的显示效果。

相比于现有技术,本实施例利用产生的水平电场加速了液晶分子的旋转,并未涉及液晶盒结构和液晶材料的改变。因此,本实施例在有效减小下降时间的同时不会影响液晶显示装置的其它优良特性,可行性强。

虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

## 权利要求书

1. 一种垂直配向型液晶显示装置，包括：

内侧相对设置的第一基板和第二基板，及设置在两基板间的负性液晶层；

分别形成在所述第一基板和所述第二基板的外侧表面的第一偏光片和第二偏光片，两偏光片的透光轴正交；

依次形成在所述第一基板的内侧表面上的第一垂直电极和第一垂直配向层；以及

依次形成在所述第二基板的内侧表面上的第二垂直电极、绝缘层、第一水平电极、第二水平电极和第二垂直配向层，同层平行设置的两水平电极与所述第一/第二偏光片的透光轴平行。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，还包括驱动电路，所述驱动电路包括水平驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

所述水平驱动模块具体设置为：停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时，开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电，并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差；当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中，所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中，所述驱动电路还包括垂直驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从暗态转变为亮态；

所述垂直驱动模块具体设置为：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述第一垂直电极和所述第二垂直电极均为平面电极。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，还包括驱动电路，所述驱动电路包括水平驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

所述水平驱动模块具体设置为：停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时，开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电，并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差；当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中，所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中，所述驱动电路还包括垂直驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从暗态转变为亮态；

所述垂直驱动模块具体设置为：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

9. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其中，所述第一水平电极和/或所述第二水平电极为梳状电极。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中，还包括驱动电路，所述驱动电路包括水平驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

所述水平驱动模块具体设置为：停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时，开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电，并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差；当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述驱动电路还包括垂直驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从暗态转变为亮态；

所述垂直驱动模块具体设置为：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中，

所述第一偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸，所述第二偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸；或者

所述第一偏光片的透光轴沿  $90^\circ$  方向延伸，所述第二偏光片的透光轴沿  $0^\circ$  方向延伸。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，还包括驱动电路，所述驱动电路包括水平驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

所述水平驱动模块具体设置为：停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时，开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电，并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差；当向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述驱动电路还包括垂直驱动模块，设置为控制所述液晶显示装置从暗态转变为亮态；

所述垂直驱动模块具体设置为：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

17. 一种用于驱动如权利要求 1 所述的垂直配向型液晶显示装置的方法，包括控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态，包括：

停止向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电的同时，开始向所述第一水平电极和所述第二水平电极供电，并使两水平电极间的电压差为第一预设电压差；

判断向两水平电极供电的时间是否达到预设时间段；

在判断出向两水平电极供电的时间达到预设时间段后，停止向两水平电极供电。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，还包括控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态，包括：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中：所述第一预设电压差为 2-10V，和/或，所述预设时间段为 1-10ms。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，还包括控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态；

控制所述液晶显示装置从亮态转变为暗态，包括：向所述第一垂直电极和所述第二垂直电极供电，并使两垂直电极间的电压差为第二预设电压差。

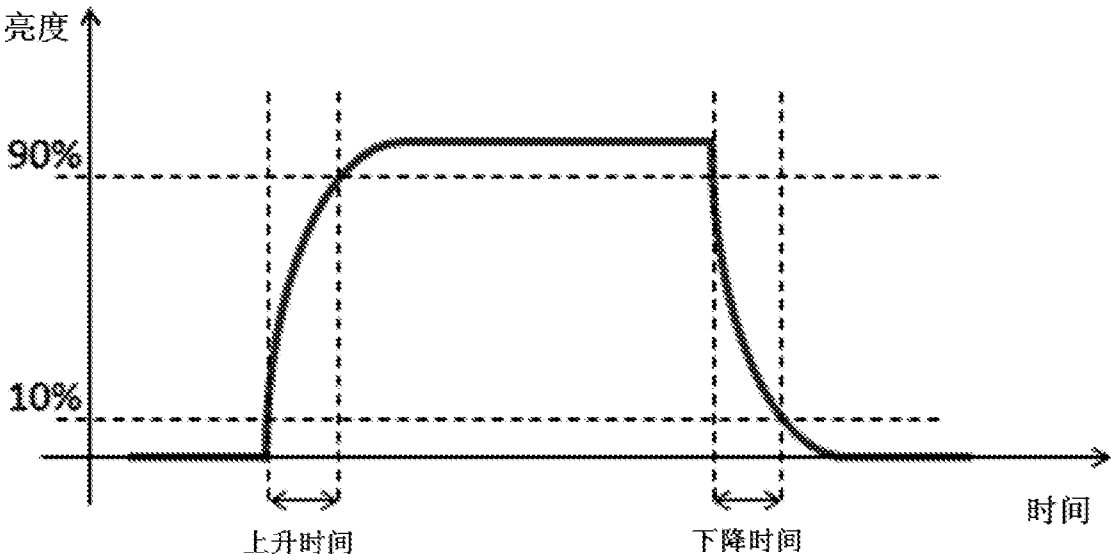


图 1

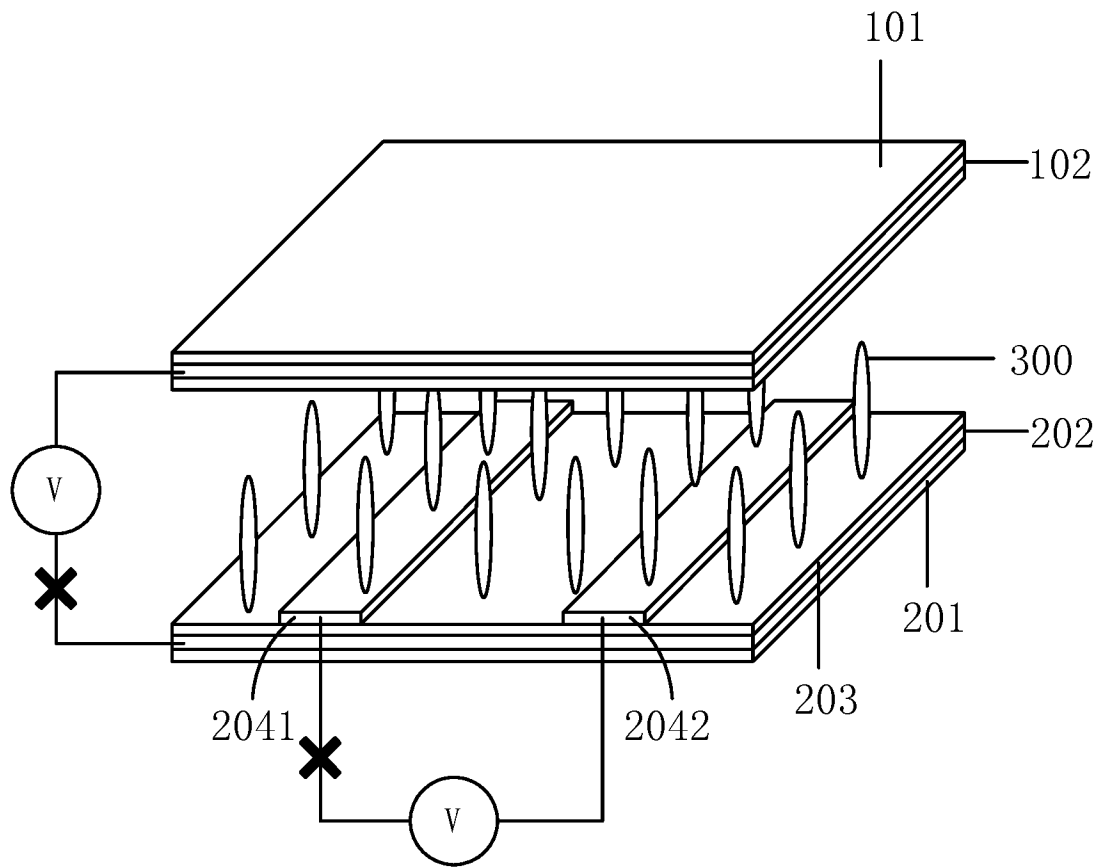


图 2a

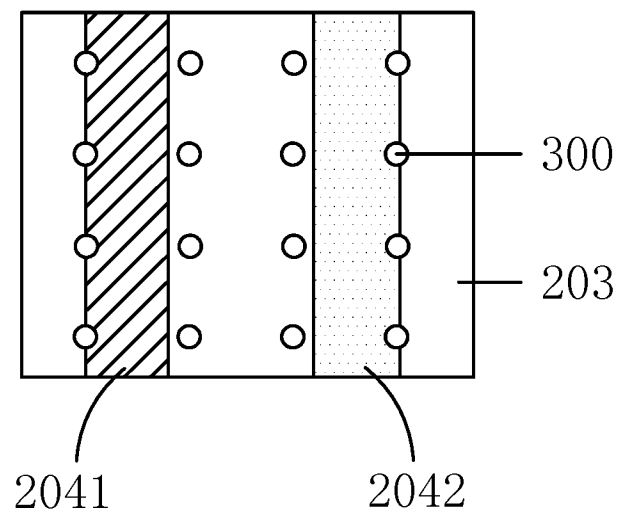


图 2b

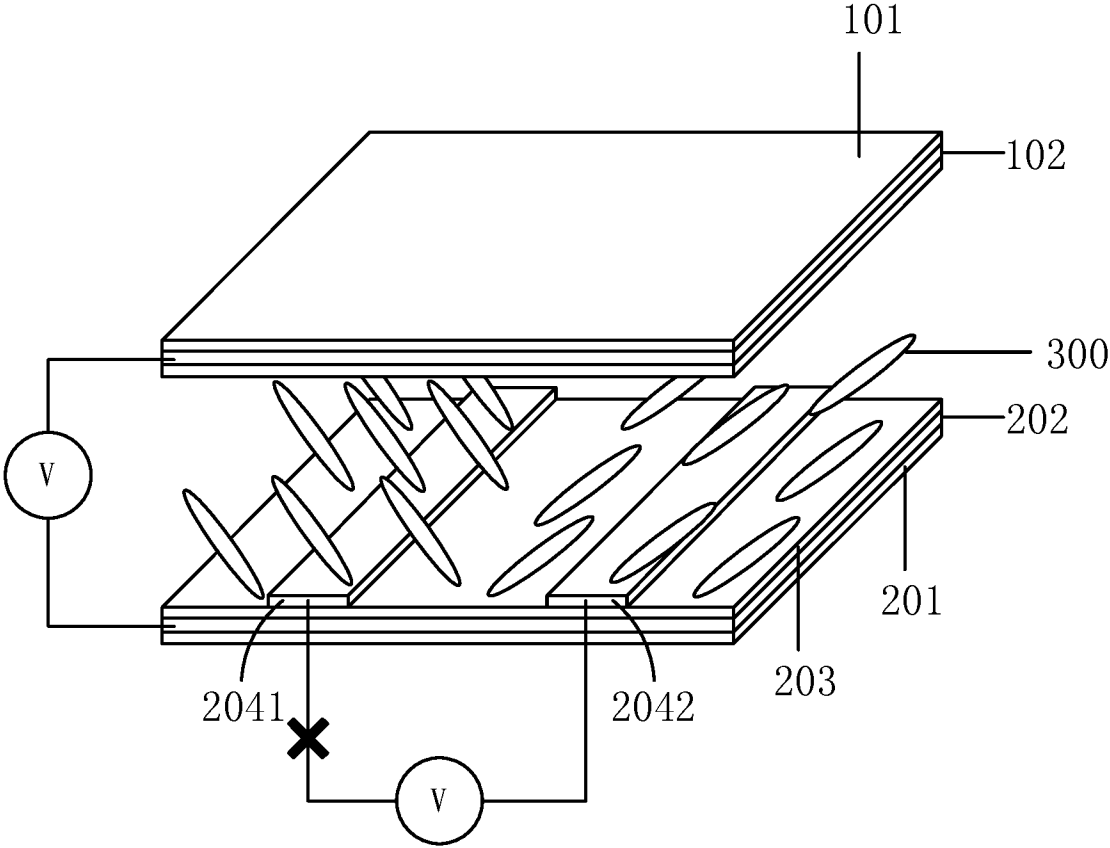


图 3a

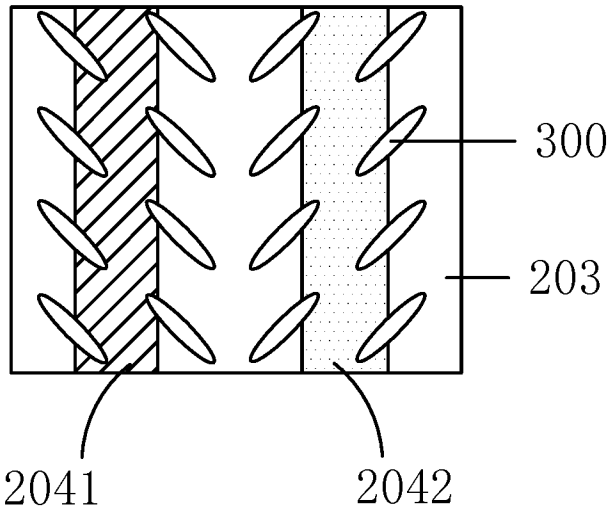


图 3b

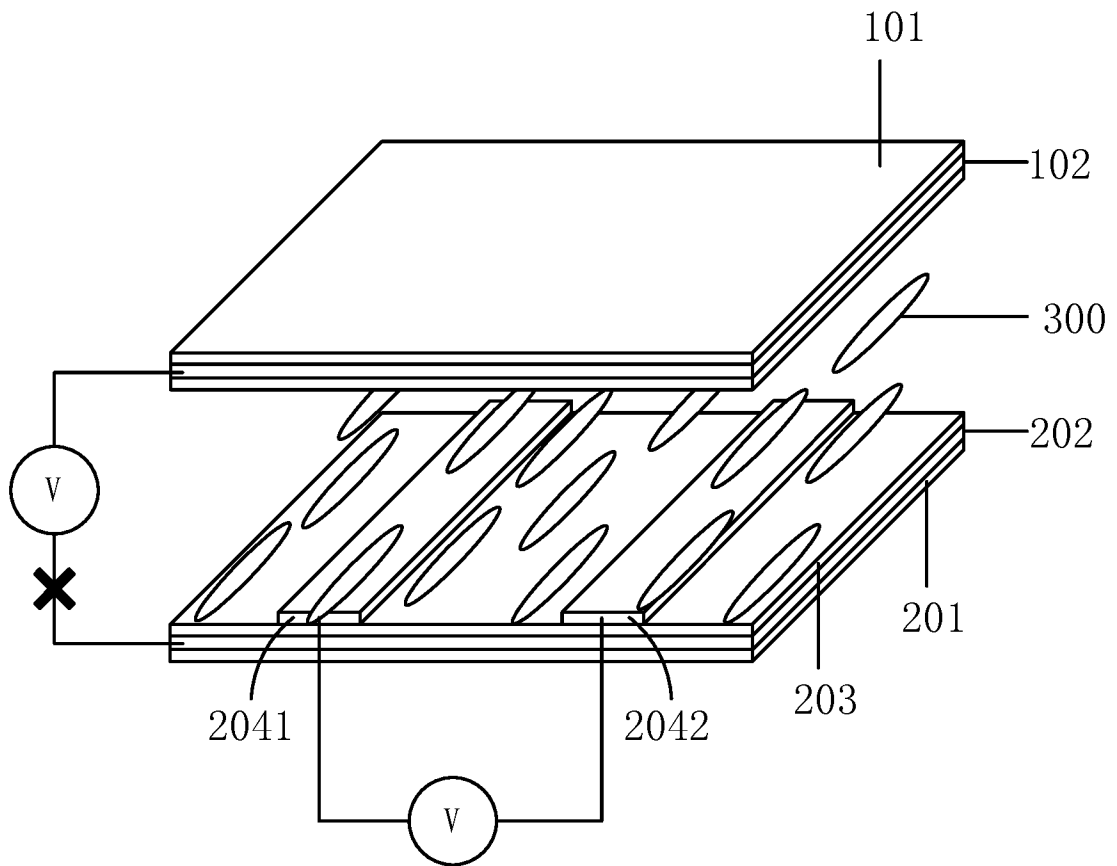


图 4a

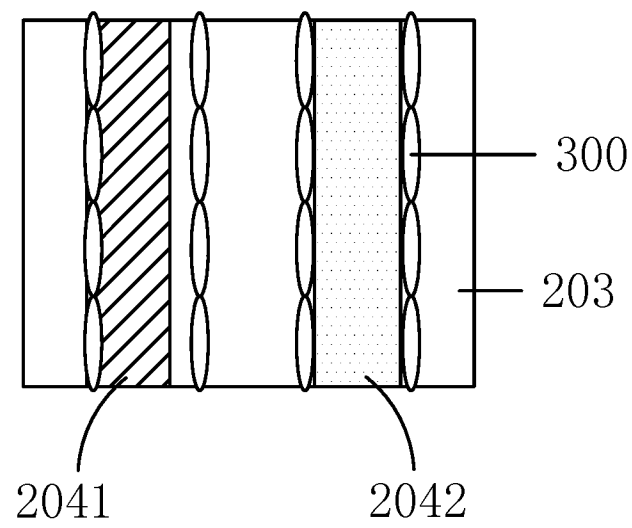


图 4b

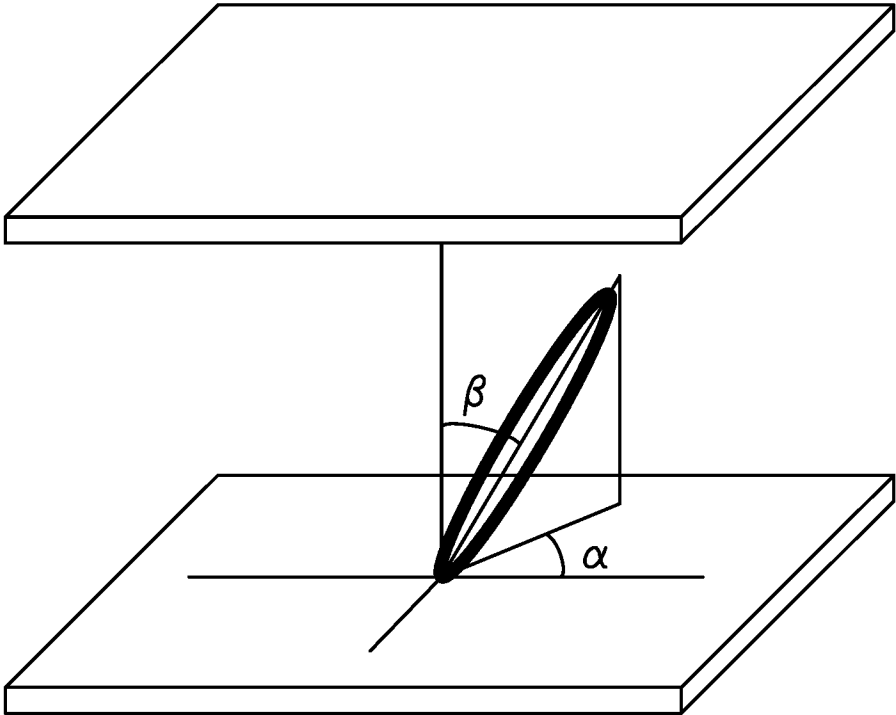


图 5

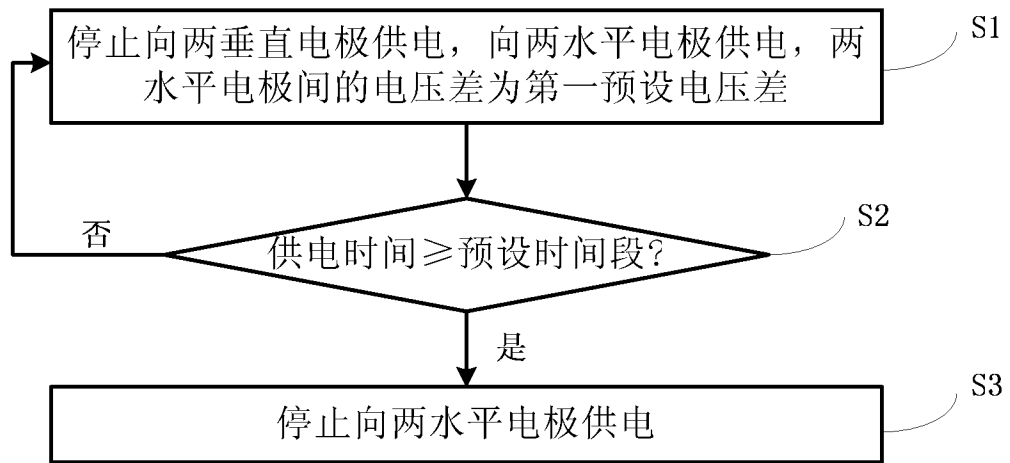


图 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2015/088402****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G02F 1/1343 (2006.01) i; G09G 3/36 (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, G09G

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)

CNTXT; CNABS; VEN: electric field, pretilt, bright, VA, black, electric+, field+, perpend+, arrang+, dark, field, vertic+, orient+, paralle+, horizontal+, electrode?

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 103620483 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 05 March 2014 (05.03.2014), description, paragraphs 133-151, and figures 1-8 | 1-20                  |
| A         | CN 103874955 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 18 June 2014 (18.06.2014), the whole document                                | 1-20                  |
| A         | CN 104280952 A (SHANGHAI AVIC OPTOELECTRONICS CO. LTD. et al.), 14 January 2015 (14.01.2015), the whole document      | 1-20                  |
| A         | JP 2001108972 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE), 20 April 2001 (20.04.2001), the whole document                        | 1-20                  |
| A         | JP 10186351 A (HITACHI LTD.), 14 July 1998 (14.07.1998), the whole document                                           | 1-20                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>27 April 2016 (27.04.2016)                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br><b>10 May 2016 (10.05.2016)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>CUI, Shuangkui</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62085581</b> |

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

International application No.

**PCT/CN2015/088402**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family      | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| CN 103620483 A                             | 05 March 2014    | JP WO2013001979 A1 | 23 February 2015  |
|                                            |                  | US 2014111561 A1   | 24 April 2014     |
|                                            |                  | WO 2013001979 A1   | 03 January 2013   |
|                                            |                  | JP 5719439 B2      | 20 May 2015       |
| CN 103874955 A                             | 18 June 2014     | JP 5728587 B2      | 03 June 2015      |
|                                            |                  | US 2014267964 A1   | 18 September 2014 |
|                                            |                  | JP WO2013054745 A1 | 30 March 2015     |
|                                            |                  | WO 2013054745 A1   | 18 April 2013     |
| CN 104280952 A                             | 14 January 2015  | None               |                   |
| JP 2001108972 A                            | 20 April 2001    | JP 3377474 B2      | 17 February 2003  |
| JP 10186351 A                              | 14 July 1998     | None               |                   |

| <b>A. 主题的分类</b><br>G02F 1/1343(2006.01)i; G09G 3/36(2006.01)i<br>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |                                     |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-----------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>G02F, G09G<br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))<br>CNTXT;CNABS;VEN:暗, 配向, 电场, 定向, 预倾, 横向, 电极, 取向, 亮, 垂直, VA, black, electric+, field+, perpend+, arrang+, dark, field, vertic+, orient+, paralle+, horizontal+, electrode?, 水平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |                                     |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| <b>C. 相关文件</b> <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 103620483 A (夏普株式会社) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05)<br/>说明书第133-151段, 图1-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103874955 A (夏普株式会社) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18)<br/>全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104280952 A (上海中航光电子有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14)<br/>全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001108972 A (NIPPON TELEGRAPH &amp; TELEPHONE) 2001年 4月 20日 (2001 - 04 - 20)<br/>全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 10186351 A (HITACHI LTD) 1998年 7月 14日 (1998 - 07 - 14)<br/>全文</td> <td>1-20</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 103620483 A (夏普株式会社) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05)<br>说明书第133-151段, 图1-8 | 1-20 | A | CN 103874955 A (夏普株式会社) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18)<br>全文 | 1-20 | A | CN 104280952 A (上海中航光电子有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14)<br>全文 | 1-20 | A | JP 2001108972 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 2001年 4月 20日 (2001 - 04 - 20)<br>全文 | 1-20 | A | JP 10186351 A (HITACHI LTD) 1998年 7月 14日 (1998 - 07 - 14)<br>全文 | 1-20 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                  | 相关的权利要求                             |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 103620483 A (夏普株式会社) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05)<br>说明书第133-151段, 图1-8         | 1-20                                |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 103874955 A (夏普株式会社) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18)<br>全文                        | 1-20                                |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 104280952 A (上海中航光电子有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14)<br>全文                 | 1-20                                |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 2001108972 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 2001年 4月 20日 (2001 - 04 - 20)<br>全文 | 1-20                                |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JP 10186351 A (HITACHI LTD) 1998年 7月 14日 (1998 - 07 - 14)<br>全文                    | 1-20                                |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |                                     |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |                                     |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| 国际检索实际完成的日期<br>2016年 4月 27日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    | 国际检索报告邮寄日期<br>2016年 5月 10日          |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    | 授权官员<br>崔双魁<br>电话号码 (86-10)62085581 |      |                   |         |   |                                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                 |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088402

| 检索报告引用的专利文件 |            |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|---|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 103620483  | A | 2014年 3月 5日    | JP   | W02013001979 | A1 | 2015年 2月 23日   |
|             |            |   |                | US   | 2014111561   | A1 | 2014年 4月 24日   |
|             |            |   |                | WO   | 2013001979   | A1 | 2013年 1月 3日    |
|             |            |   |                | JP   | 5719439      | B2 | 2015年 5月 20日   |
| CN          | 103874955  | A | 2014年 6月 18日   | JP   | 5728587      | B2 | 2015年 6月 3日    |
|             |            |   |                | US   | 2014267964   | A1 | 2014年 9月 18日   |
|             |            |   |                | JP   | W02013054745 | A1 | 2015年 3月 30日   |
|             |            |   |                | WO   | 2013054745   | A1 | 2013年 4月 18日   |
| CN          | 104280952  | A | 2015年 1月 14日   | 无    |              |    |                |
| JP          | 2001108972 | A | 2001年 4月 20日   | JP   | 3377474      | B2 | 2003年 2月 17日   |
| JP          | 10186351   | A | 1998年 7月 14日   | 无    |              |    |                |