

(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 1 月 26 日 (26.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/012161 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/139* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/087671
- (22) 国际申请日: 2015 年 8 月 20 日 (20.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510427293.6 2015 年 7 月 20 日 (20.07.2015) 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: 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: MULTI-STEADY-STATE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 多重稳态液晶显示面板

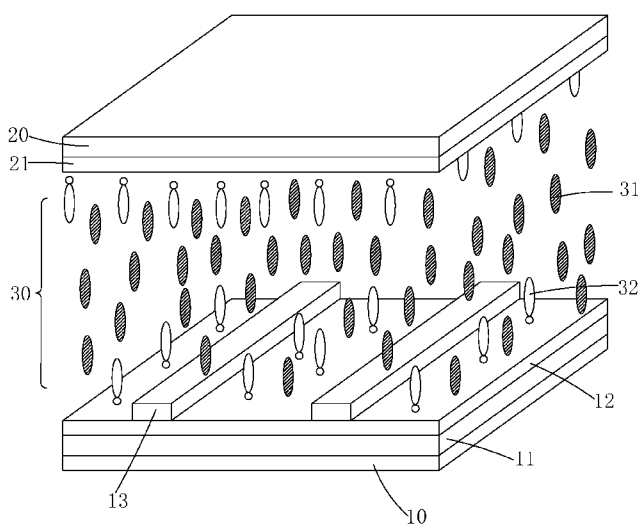


图1

(57) Abstract: Disclosed is a multi-steady-state liquid crystal display panel. A first plane electrode(11) and a plurality of horizontal electrodes (13) which are separated from one another are arranged at one side, close to a liquid crystal layer (30), of a first substrate (10); a second plane electrode (21) is arranged at one side, close to the liquid crystal layer (30), of a second substrate (20); the liquid crystal layer (30) comprises a plurality of positive liquid crystal molecules (31) and dual-polarity and low-molecular-weight alignment molecules (32); liquid crystal molecules do not need to be horizontally or vertically aligned using a PI material; the positive liquid crystal molecules (31) are arranged at a specific angle under the alignment action of the alignment molecules (32) by regulating one or two of the followings: a voltage applied between the first plane electrode(11) and the second plane electrode (21) and a voltage applied between any two horizontal electrodes (13); and then the voltage is removed and the positive liquid crystal molecules (31) can still keep the same state as that where the voltage is applied, so that multi-steady-state display is realized and energy is saved.

(57) 摘要:

[见续页]

一种多重稳态液晶显示面板，在第一基板(10)靠近液晶层(30)的一侧设置第一平面电极(11)与相互间隔的数个水平电极(13)，在第二基板(20)靠近液晶层(30)的一侧设置第二平面电极(21)；液晶层(30)包括多个正性液晶分子(31)和双极性低分子量的配向分子(32)，无需采用PI材料对液晶分子进行水平或垂直配向，通过调整施加于第一平面电极(11)与第二平面电极(21)之间的电压、施加于任意两个水平电极(13)之间的电压中的一种或两种，使得正性液晶分子(31)在配向分子(32)的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子(31)仍能保持施加电压时的状态，实现多重稳态显示，节能。

多重稳态液晶显示面板

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种多重稳态液晶显示面板。

5 背景技术

主动式薄膜晶体管液晶显示器（Thin Film Transistor-LCD，TFT-LCD）近年来得到了飞速的发展和广泛的应用，如：液晶电视、移动电话、个人数字助理（PDA）、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等。

就目前主流市场上的 TFT-LCD 显示面板而言，可分为三大类：扭曲向列（Twisted Nematic，TN）或超扭曲向列（Super Twisted Nematic，STN）型、平面转换（In-Plane Switching，IPS）型、及垂直配向（Vertical Alignment，VA）型。它们均具有较好的显示效果，在各种场合被大量应用。除了这三种类型的液晶显示面板之外，还存在一些其他模式的液晶显示面板，比如光学弯曲补偿（Optically Compensated Bend，OCB）模式、聚合物分散液晶（Polymer Dispersed Liquid Crystal，PDLC）模式等。

通常，液晶显示面板的结构是由一彩色滤光片基板（Color Filter，CF）、一薄膜晶体管阵列基板（Thin Film Transistor Array Substrate，TFT Array Substrate）以及一配置于两基板间的液晶层（Liquid Crystal Layer）所构成，其工作原理是通过在两基板上施加驱动电压来控制液晶层的液晶分子的旋转，将背光模组的光线折射出来产生画面；并且多数的液晶显示面板均需要聚酰亚胺（PI）材料作为配向膜涂布于两基板的最内侧与液晶层接触，使液晶分子垂直或平行于基板表面排列，而没有 PI 材料时，液晶分子直接与基板表面的电极或无机绝缘层如氮化硅（SiN_x）等接触，这些类型的表面只能使液晶分子平行于基板表面排列。

现有的液晶显示面板中，绝大部分均为电压器件，改变与维持显示状态，均需要电压变化与持续电压供应，一旦电压撤去（电压为 0）则其显示为 0 电压的状态，而不能保持其之前非 0 电压的显示状态，换言之，目前绝大多数主流液晶显示面板不具有多重稳态的显示特征，即使在画面为静态、不需改变的情况下，仍然需要持续电压供应以维持其显示状态，由此会造成较大的能量损耗，尤其在可移动设备显示应用中会造成对电池的高要求或者导致电池续航时间变短。而具有多重稳态显示效果的电子墨水显示面板（目前电子书所用的主流显示面板）在稳态显示时不需要持续电压供应，只有在刷新画面时才需要供电，所以其在耗电量与电池续航能力上

相对液晶显示面板具有极大的优势，但其不足之处在于显示效果较差，分辨率、色彩鲜艳度等均不及液晶显示面板的显示效果。

发明内容

5 本发明的目的在于提供一种多重稳态液晶显示面板，能够使液晶显示面板在显示静态画面时不需要持续供电，从而降低能耗，提高移动显示设备的电池续航能力。

为实现上述目的，本发明提供了一种多重稳态液晶显示面板，包括第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、于所述第一基板靠近液晶层一侧覆盖该第一基板的第一平面电极、覆盖所述第一平面电极的绝缘层、设于所述绝缘层上相互间隔的数个水平电极、及于所述第二基板靠近液晶层一侧覆盖该第二基板的第二平面电极；

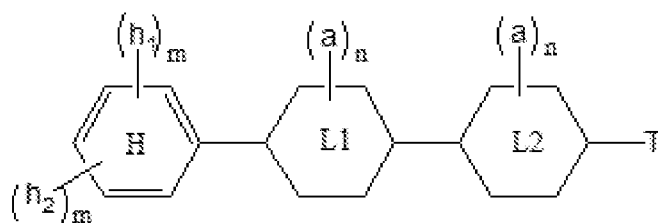
所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子；

15 通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态，从而实现多重稳态显示。

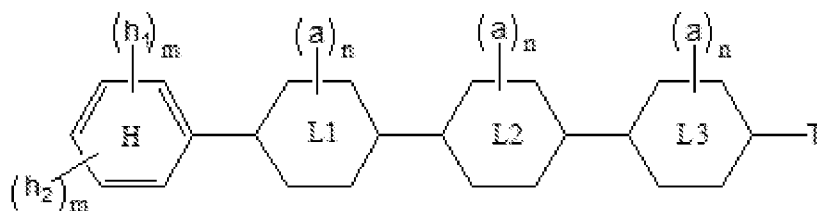
所述双极性低分子量的配向分子占液晶层重量百分比 0.02%-5%。

20 所述双极性低分子量的配向分子的分子量范围为 100-1000。

所述双极性低分子量的配向分子的结构通式为：



或



25 其中，H 为苯环结构；

L1、L2、L3 为苯环或饱和六元环结构；

h_1 与 h_2 为连接于苯环 H 上的取代基团；m 为 h_1 或 h_2 的个数，取值范

围为 0~2; h_1 为包含可聚合基团的取代基, 所述可聚合基团选自取代或未取代的甲基丙烯酸酯基、丙烯酸酯基、环氧基、乙烯基、烯氧基、乙炔基、与丁二烯基; h_2 为含杂原子基团的极性基团, 所述杂原子基团的数目为 1~4 个, 选自如下基团: -OH、-SH、-NH₂、-O-、-S-、-NHR、-NH-

5 -NR₂、-NR-、 $\begin{array}{c} | \\ \text{N} \\ | \end{array}$ 中的一种或多种;

a 为分别连接于 L1、L2、或 L3 上的取代基团; n 为 a 的数目, 取值范围为 0~4; a 选自 H、F、Cl、Br、CN、包含 1-10 个碳原子的直链或支链烷基中的一种;

T 为尾端基团, 所述尾端基团为包含 1~25 个碳原子的分子链。

10 所述绝缘层的材料为氮化硅、氧化硅或二者的组合。

所述第一平面电极、第二平面电极、及数个水平电极的材料为 ITO。

所述第一基板与第二基板的其中一个为 TFT 基板, 另一个为 CF 基板。

所述水平电极的数量为两个。

15 本发明还提供一种多重稳态液晶显示面板, 包括第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、于所述第一基板靠近液晶层一侧覆盖该第一基板的第一平面电极、覆盖所述第一平面电极的绝缘层、设于所述绝缘层上相互间隔的数个水平电极、及于所述第二基板靠近液晶层一侧覆盖该第二基板的第二平面电极;

所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子;

20 通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种, 使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列, 之后撤去电压, 正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态, 从而实现多重稳态显示;

其中, 所述绝缘层的材料为氮化硅、氧化硅或二者的组合;

25 其中, 所述第一平面电极、第二平面电极、及数个水平电极的材料为 ITO;

其中, 所述第一基板与第二基板的其中一个为 TFT 基板, 另一个为 CF 基板。

30 本发明的有益效果: 本发明提供的一种多重稳态液晶显示面板, 在第一基板靠近液晶层的一侧设置第一平面电极与相互间隔的数个水平电极, 在第二基板靠近液晶层的一侧设置第二平面电极; 所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子, 无需采用 PI 材料对液晶分子进行水平或垂直配向, 通过控制双极性低分子量的配向分子在液晶层中的含

量，使液晶分子的配向状况处于一种临界状态，既不会具有很强的垂直配向性也不会具有很强的水平配向性，其排列状况极易受外界电场影响，通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态，从而实现多重稳态显示，使液晶显示面板在显示静态画面时不需要持续供电，降低能耗，提高移动显示设备的电池续航能力。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明的多重稳态液晶显示面板的立体结构示意图；

图 2 为本发明的多重稳态液晶显示面板在两平面电极之间施加电压时的剖面示意图；

图 3 为本发明的多重稳态液晶显示面板在两水平电极之间施加电压时的剖面示意图。

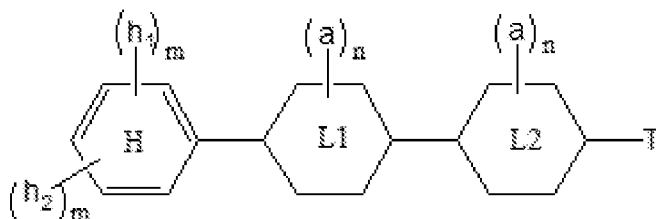
具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

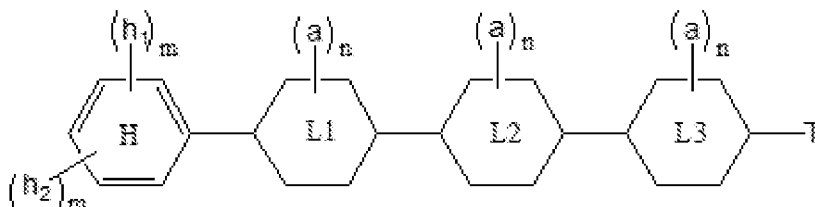
请参阅图 1，本发明提供一种多重稳态液晶显示面板，包括第一基板 10、与所述第一基板 10 相对设置的第二基板 20、夹设于所述第一基板 10 与第二基板 20 之间的液晶层 30、于所述第一基板 10 靠近液晶层 30 一侧覆盖该第一基板 10 的第一平面电极 11、覆盖所述第一平面电极 11 的绝缘层 12、设于所述绝缘层 12 上相互间隔的数个水平电极 13、及于所述第二基板 20 靠近液晶层 30 一侧覆盖该第二基板 20 的第二平面电极 21。

所述液晶层 30 的主体部分为多个正性液晶分子 31，所述液晶层 30 还包括一定比例的双极性低分子量的配向分子 32。所述双极性低分子量的配向分子 32 的分子量范围为 100-1000，进一步地，所述双极性低分子量的配

向分子 32 的结构通式为:



或



5 其中, H 为苯环结构;

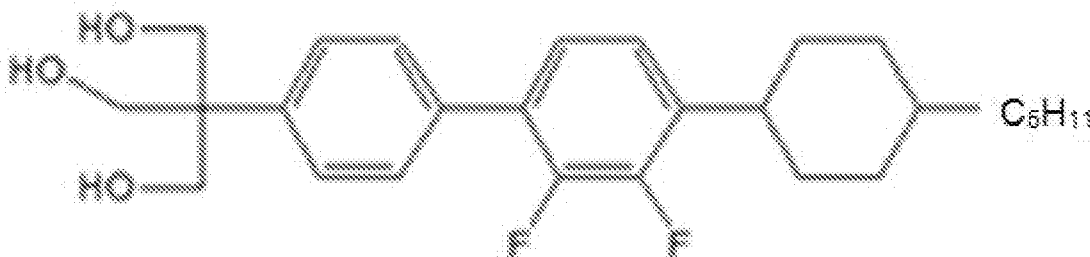
L1、L2、L3 为苯环或饱和六元环结构;

h_1 与 h_2 为连接于苯环 H 上的取代基团; m 为 h_1 或 h_2 的个数, 取值范围为 0 ~ 2; h_1 为包含可聚合基团的取代基, 所述可聚合基团可选自取代或未取代的甲基丙烯酸酯基、丙烯酸酯基、环氧基、乙烯基、烯氧基、乙炔基、与丁二烯基等; h_2 为含杂原子基团的极性基团, 所述杂原子基团的数目为 1 ~ 4 个, 可选自如下基团: -OH、-SH、-NH₂、-O-、-S-、-NHR、-NH-、-NR₂、-NR-、 $\begin{smallmatrix} | \\ -N- \end{smallmatrix}$ 中的一种或多种;

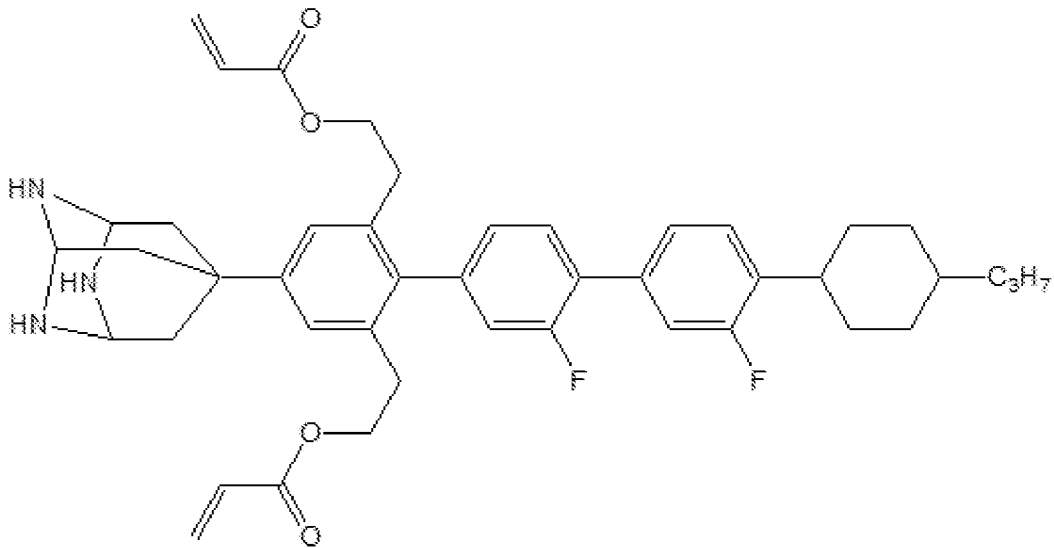
15 a 为分别连接于 L1、L2、或 L3 上的取代基团; n 为 a 的数目, 取值范围为 0 ~ 4; a 可为 H、F、Cl、Br、CN、包含 1-10 个碳原子的直链或支链烷基中的一种;

T 为尾端基团, 所述尾端基团为包含 1 ~ 25 个碳原子的分子链, 其中可包含 -O-、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂O-、-O(CH₂)₂O-、-COCH₂-等取代基。

例如, 所述双极性低分子量的配向分子 32 的一种结构式为:



另一种结构式为:



所述第一基板 10 与第二基板 20 的其中一个为 TFT 基板, 另一个为 CF 基板。TFT 基板与 CF 基板的具体结构为现有技术, 此处不再展开叙述。

5 所述绝缘层 12 的材料为氮化硅 (SiNx)、氧化硅 (SiOx) 或二者的组合。

所述第一平面电极 11、第二平面电极 21、及数个水平电极 13 的材料为氧化铟锡 (Indium Tin Oxide, ITO)。

所述数个水平电极 13 排列成梳形, 图 1 示意出了水平电极 13 的数量为两个, 当然水平电极 13 的数量还可以更多。

10 特别需要说明的是, 如图 1 所示, 本发明的液晶显示面板无需采用 PI 材料对液晶分子进行水平或垂直配向, 即没有 PI 材料作为配向膜涂布于两基板的相对内侧与液晶分子接触, 所述双极性低分子量的配向分子 32 既具有与第一基板 10 及第二基板 20 的强结合力, 又能够使正性液晶分子 31 按垂直于第一基板 10 及第二基板 20 表面的方向排列。所述双极性低分子量的配向分子 32 使正性液晶分子 31 垂直排列的能力与其在液晶层 30 中的含量相关, 含量越多则使正性液晶分子 31 垂直排列配向的能力越强。而当所述双极性低分子量的配向分子 32 在液晶层 30 中的含量在某一范围时, 可使正性液晶分子 31 的配向状况处于一种临界状态, 既不会具有很强的垂直配向性也不会具有很强的水平配向性, 其最终排列状况极易受外界电场影响, 一旦外界电场消失, 在既没有电场作用又没有极强的配向力作用的情况下, 所述正性液晶分子 31 倾向于保持原来的配向状态不变。由于所述双极性低分子量的配向分子 32 多种多样, 配向力、分子量等等均存在差异, 所以使正性液晶分子 31 的配向状况处于上述临界状态的双极性低分子量的配向分子 32 在液晶层 30 中的含量并不固定, 一般占液晶层重量百分比的

15

20

0.02%-5%，最优为 0.1%-2%。

本发明的液晶显示面板进行显示时，通过调整施加于所述第一平面电极 11 与第二平面电极 21 之间的电压、施加于任意两个水平电极 13 之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子 31 在双极性低分子量的配向分子 32 的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子 31 仍能保持施加电压时的配向状态，从而实现多重稳态显示。

如图 2 所示，当仅在第一平面电极 11 和第二平面电极 21 之间施加足够强的电压形成竖直电场时，所述正性液晶分子 31 在双极性低分子量的配向分子 32 的配向作用下沿竖直电场方向发生转动，垂直于第一基板 10 及第二基板 20 的表面排列。在此之后，即使撤去第一平面电极 11 和第二平面电极 21 之间的电压，所述正性液晶分子 31 仍能保持施加电压时垂直于第一基板 10 及第二基板 20 表面排列的状态。

如图 3 所示，当仅在任意两个水平电极 13 之间施加足够强的电压形成水平电场时，所述正性液晶分子 31 在双极性低分子量的配向分子 32 的配向作用下沿水平电场方向发生转动，平行于第一基板 10 及第二基板 20 的表面排列。在此之后，即使撤去两个水平电极 13 之间的电压，所述正性液晶分子 31 仍能保持施加电压时平行于第一基板 10 及第二基板 20 表面排列的状态。

上述如图 2 和图 3 所示的两种情况较为极端，若调整施加于所述第一平面电极 11 与第二平面电极 21 之间的电压大小、或调整施加于任意两个水平电极 13 之间的电压大小、或者同时调整施加于所述第一平面电极 11 与第二平面电极 21 之间的电压大小与施加于任意两个水平电极 13 之间的电压大小，则能够使得所述正性液晶分子 31 在双极性低分子量的配向分子 32 的配向作用下以一相对于第一基板 10 及第二基板 20 的表面倾斜的角度进行排列，在此之后，即使撤去电压，正性液晶分子 31 仍能保持施加电压时的倾斜配向状态，能够实现多重稳态显示，在不需要改变显示内容即显示静态画面时，不再需要持续提供电压，从而降低能耗，提高移动显示设备的电池续航能力。

综上所述，本发明的多重稳态液晶显示面板，在第一基板靠近液晶层的一侧设置第一平面电极与相互间隔的数个水平电极，在第二基板靠近液晶层的一侧设置第二平面电极；所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子，无需采用 PI 材料对液晶分子进行水平或垂直配向，通过控制双极性低分子量的配向分子在液晶层中的含量，使液晶分子的配向状况处于一种临界状态，既不会具有很强的垂直配向性也不会具有

很强的水平配向性，其排列状况极易受外界电场影响，通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态，从而实现多重稳态显示，使液晶显示面板在显示静态画面时不需要持续供电，降低能耗，提高移动显示设备的电池续航能力。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种多重稳态液晶显示面板，包括第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、于所述第一基板靠近液晶层一侧覆盖该第一基板的第一平面电极、覆盖所述第一平面电极的绝缘层、设于所述绝缘层上相互间隔的数个水平电极、及于所述第二基板靠近液晶层一侧覆盖该第二基板的第二平面电极；

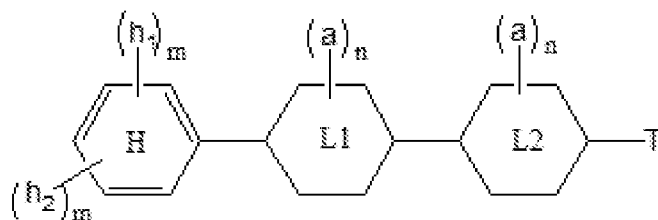
所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子；

通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去电压，正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态，从而实现多重稳态显示。

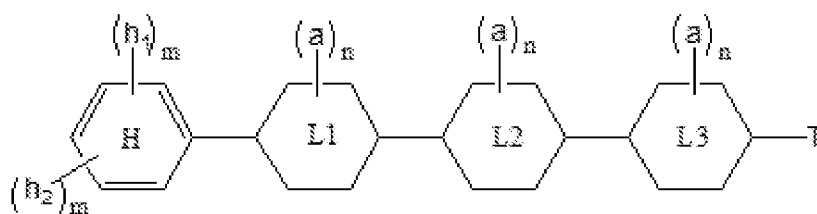
2、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性低分子量的配向分子占液晶层重量百分比 0.02%-5%。

3、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性低分子量的配向分子的分子量范围为 100-1000。

4、如权利要求 3 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性低分子量的配向分子的结构通式为：



或



其中，H 为苯环结构；

L1、L2、L3 为苯环或饱和六元环结构；

h_1 与 h_2 为连接于苯环 H 上的取代基团；m 为 h_1 或 h_2 的个数，取值范围为 0 ~ 2； h_1 为包含可聚合基团的取代基，所述可聚合基团选自取代或未取代的甲基丙烯酸酯基、丙烯酸酯基、环氧基、乙烯基、烯氧基、乙炔

基、与丁二烯基； h_2 为含杂原子基团的极性基团，所述杂原子基团的数目为 1~4 个，选自如下基团：-OH、-SH、-NH₂、-O-、-S-、-NHR、-NH-、-NR₂、-NR-、 $\overset{|}{\text{N}}$ 中的一种或多种；

a 为分别连接于 L1、L2、或 L3 上的取代基团；n 为 a 的数目，取值范围 5 为 0~4；a 选自 H、F、Cl、Br、CN、包含 1-10 个碳原子的直链或支链烷基中的一种；

T 为尾端基团，所述尾端基团为包含 1~25 个碳原子的分子链。

5、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述绝缘层的材料为氮化硅、氧化硅或二者的组合。

10 6、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述第一平面电极、第二平面电极、及数个水平电极的材料为 ITO。

7、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述第一基板与第二基板的其中一个为 TFT 基板，另一个为 CF 基板。

15 8、如权利要求 1 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述水平电极的数量为两个。

9、一种多重稳态液晶显示面板，包括第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、于所述第一基板靠近液晶层一侧覆盖该第一基板的第一平面电极、覆盖所述第一平面电极的绝缘层、设于所述绝缘层上相互间隔的数个水平电极、及于所述 20 第二基板靠近液晶层一侧覆盖该第二基板的第二平面电极；

所述液晶层包括多个正性液晶分子和双极性低分子量的配向分子；

通过调整施加于所述第一平面电极与第二平面电极之间的电压、施加于任意两个水平电极之间的电压中的一种或两种，使得所述正性液晶分子在双极性低分子量的配向分子的配向作用下以一特定角度排列，之后撤去 25 电压，正性液晶分子仍能保持施加电压时的状态，从而实现多重稳态显示；

其中，所述绝缘层的材料为氮化硅、氧化硅或二者的组合；

其中，所述第一平面电极、第二平面电极、及数个水平电极的材料为 ITO；

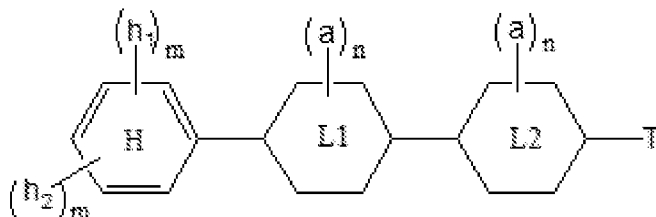
30 其中，所述第一基板与第二基板的其中一个为 TFT 基板，另一个为 CF 基板。

10、如权利要求 9 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性低分子量的配向分子占液晶层重量百分比 0.02%-5%。

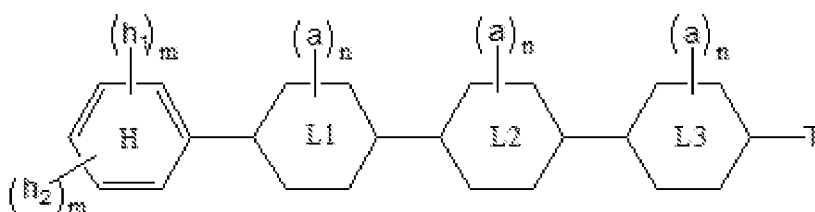
11、如权利要求 9 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性

低分子量的配向分子的分子量范围为 100-1000。

12、如权利要求 11 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述双极性低分子量的配向分子的结构通式为：



5 或



其中，H 为苯环结构；

L1、L2、L3 为苯环或饱和六元环结构；

10 h_1 与 h_2 为连接于苯环 H 上的取代基团；m 为 h_1 或 h_2 的个数，取值范围为 0~2； h_1 为包含可聚合基团的取代基，所述可聚合基团选自取代或未取代的甲基丙烯酸酯基、丙烯酸酯基、环氧基、乙烯基、烯氧基、乙炔基、与丁二烯基； h_2 为含杂原子基团的极性基团，所述杂原子基团的数目为 1~4 个，选自如下基团：-OH、-SH、-NH₂、-O-、-S-、-NHR、-NH-、-NR₂、-NR-、 $\text{--}\overset{|}{\text{N}}\text{--}$ 中的一种或多种；

15 a 为分别连接于 L1、L2、或 L3 上的取代基团；n 为 a 的数目，取值范围为 0~4；a 选自 H、F、Cl、Br、CN、包含 1-10 个碳原子的直链或支链烷基中的一种；

T 为末端基团，所述末端基团为包含 1~25 个碳原子的分子链。

20 13、如权利要求 9 所述的多重稳态液晶显示面板，其中，所述水平电极的数量为两个。

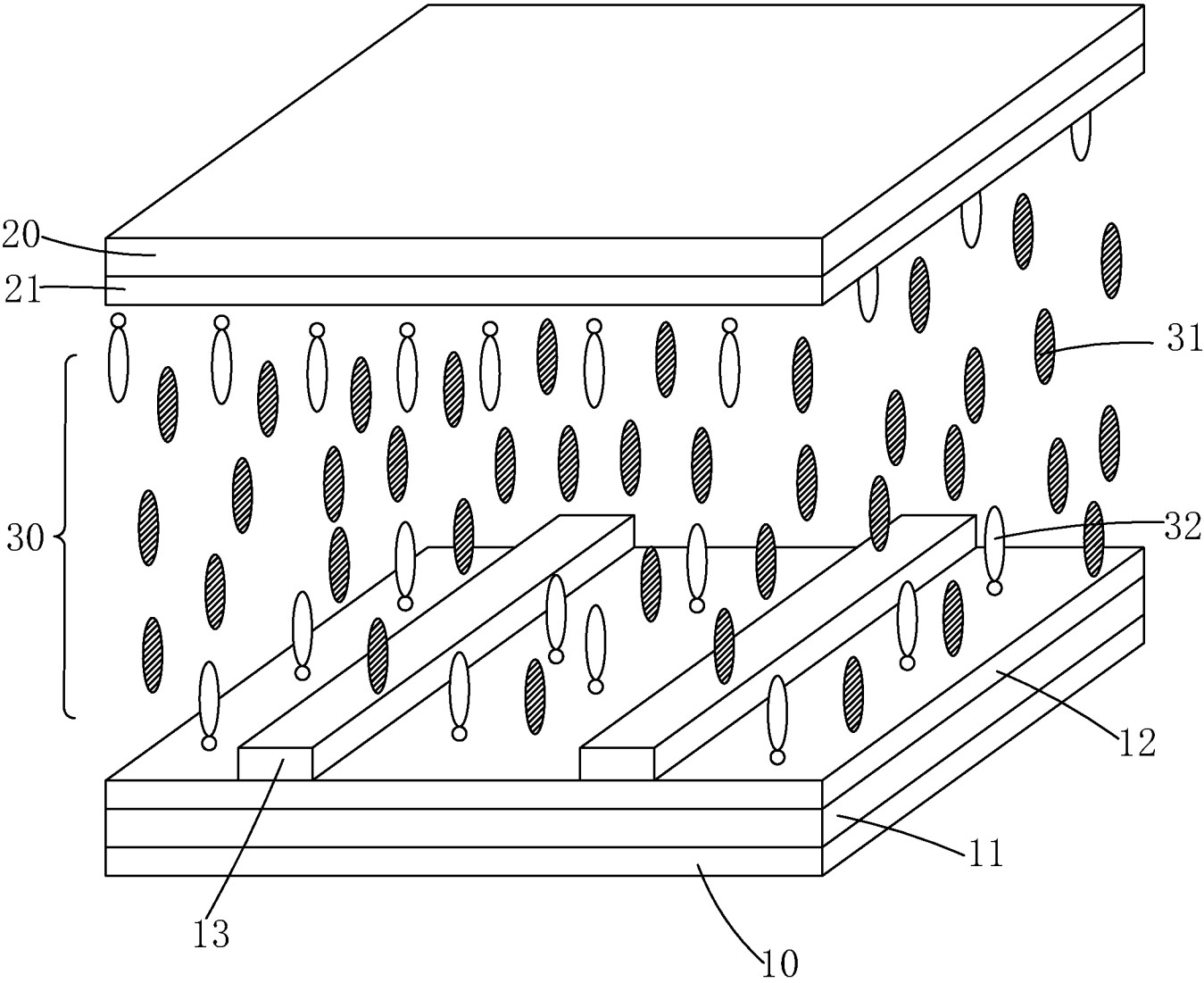


图1

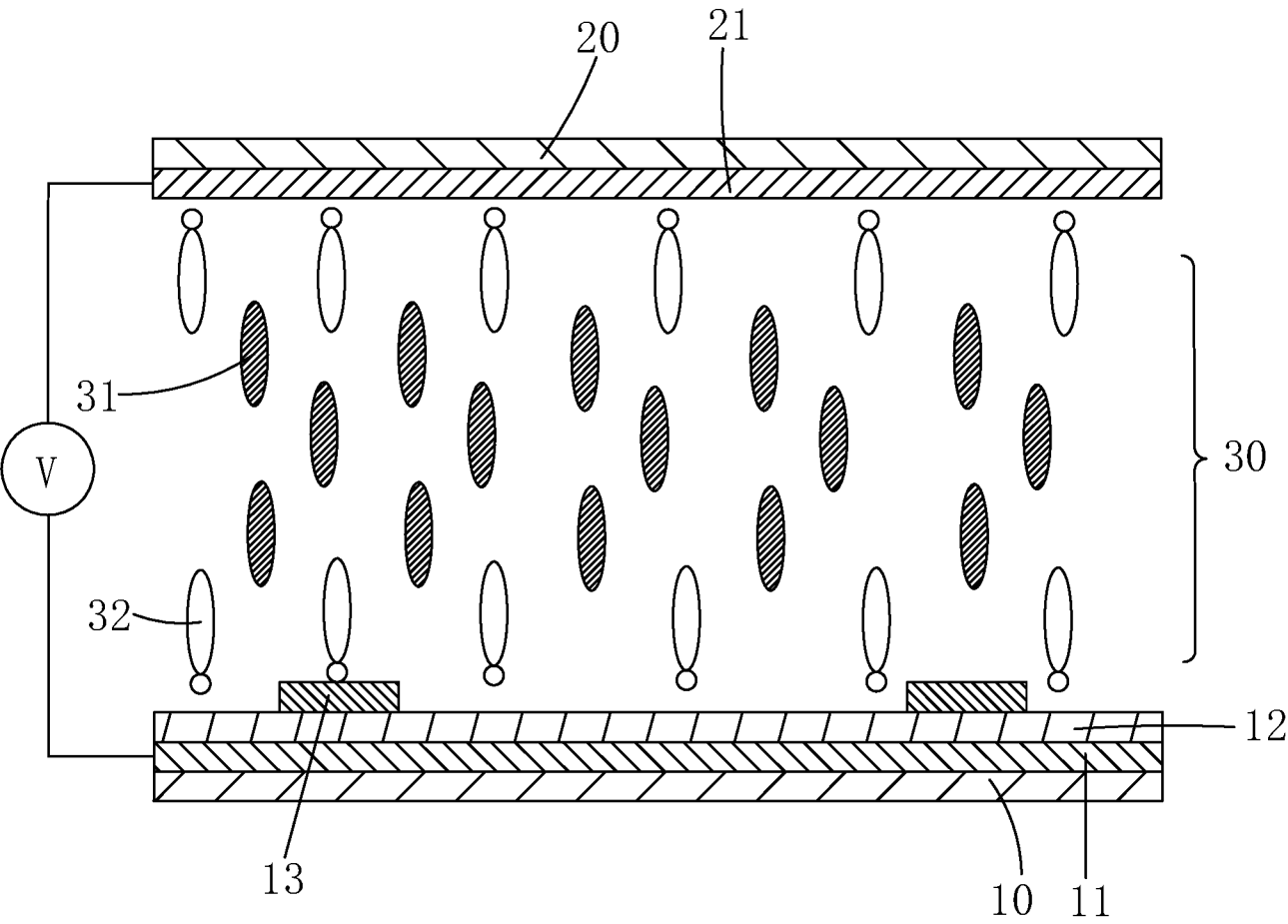


图2

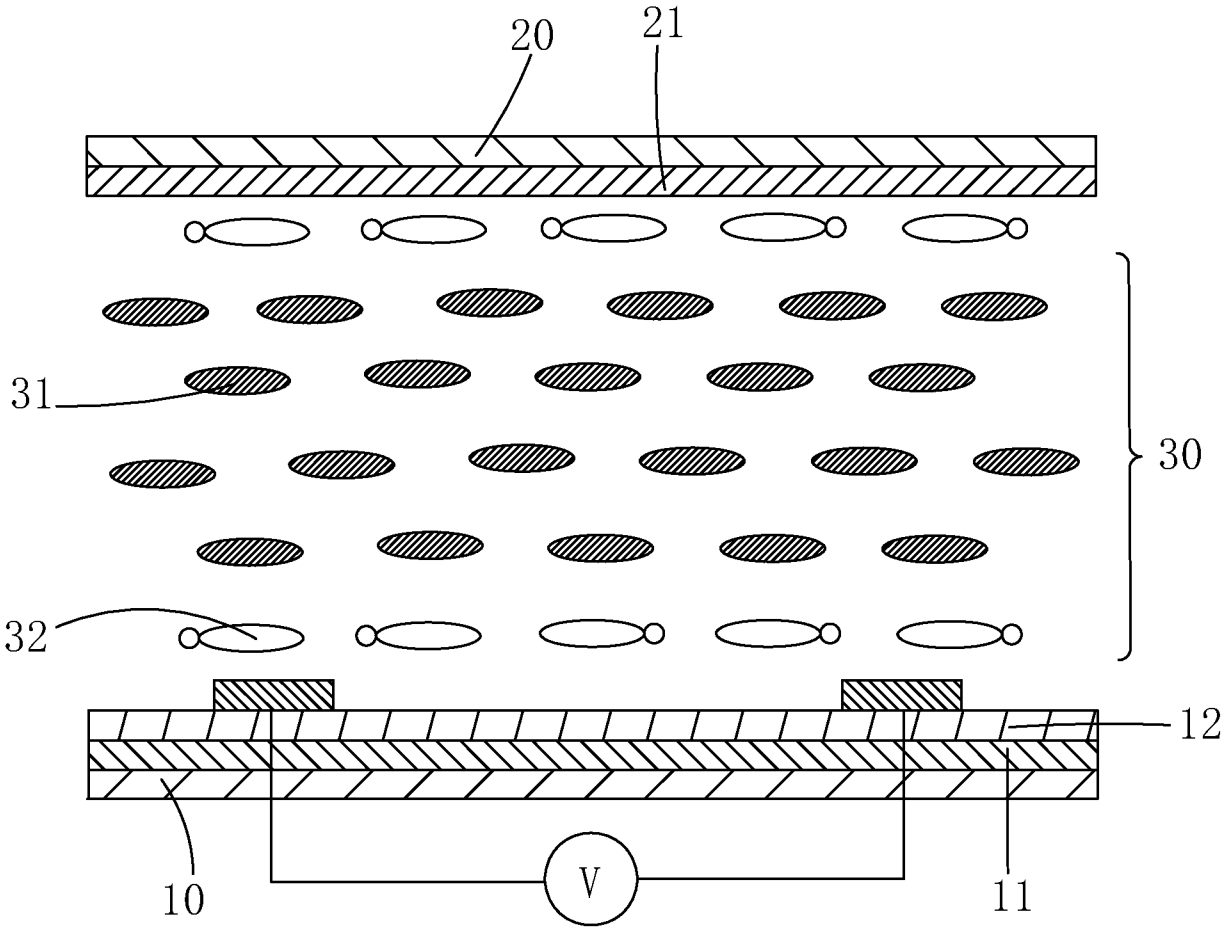


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/087671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/139 (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)
EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: mult+, stabl+, chiral +, positive, LC, bipolar, two 2d polar, electrode, shenzhen china star optoelectronics technology co., ltd

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101526702 A (SHANGHAI TIANMA MICRO ELECTRON) 09 September 2009 (09.09.2009) description, page 4, line 12 to page 6, line 16 and figures 1-9	1-13
A	CN 1434331 A (SHIJIAZHUANG SHILIKE LIQUID CRYSTAL) 06 August 2003 (06.08.2003) the whole document	1-13
A	CN 104745202 A (SUZHOU HALATION PHOTONICS CO., LTD.) 01 July 2015 (01.07.2015) the whole document	1-13
A	CN 101776814 A (SHANTOU GOWORLD DISPLAY PLANT) 14 July 2010 (14.07.2010) the whole document	1-13
A	US 3972589 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03 August 1976 (03.08.1976) the whole document	1-13

☐ 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 03 March 2016	Date of mailing of the international search report 23 March 2016
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 FANG, Dingyi Telephone No. (86-10) 62413896

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/087671

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101526702 A	09 September 2009	US 2011025675 A1	03 February 2011
		US 8482501 B2	09 July 2013
		KR 20100102721 A	24 September 2010
		EP 2256542 A1	01 December 2010
		KR 101353809 B1	21 January 2014
		CN 101526702 B	22 February 2012
		WO 2009109124 A1	11 September 2009
		EP 2256542 B1	14 May 2014
		US 2014152928 A1	05 June 2014
CN 1434331 A	06 August 2003	CN 100338506 C	19 September 2007
CN 104745202 A	01 July 2015	None	
CN 101776814 A	14 July 2010	CN 101776814 B	20 July 2011
US 3972589 A	03 August 1976	CA 1061099 A	28 August 1979

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/087671

A. 主题的分类

G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/139(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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 华星光电, 多, 稳态, 液晶, 电极, 手性, 正性, 双极性, mult+, stabl+, chiral+, positive, LC, bipolar, two 2d polar, electrode

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 101526702 A (上海天马微电子有限公司) 2009年 9月 9日 (2009 - 09 - 09) 说明书第4页第12行-第6页第16行及附图1-9	1-13
A	CN 1434331 A (石家庄实力克液晶材料有限公司) 2003年 8月 6日 (2003 - 08 - 06) 全文	1-13
A	CN 104745202 A (苏州汉朗光电有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 全文	1-13
A	CN 101776814 A (汕头超声显示器二厂有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-13
A	US 3972589 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 1976年 8月 3日 (1976 - 08 - 03) 全文	1-13

☐ 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 3月 3日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 23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

方丁一

电话号码 (86-10)62413896

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/087671

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	101526702	A	2009年 9月 9日	US	2011025675	A1	2011年 2月 3日
				US	8482501	B2	2013年 7月 9日
				KR	20100102721	A	2010年 9月 24日
				EP	2256542	A1	2010年 12月 1日
				KR	101353809	B1	2014年 1月 21日
				CN	101526702	B	2012年 2月 22日
				WO	2009109124	A1	2009年 9月 11日
				EP	2256542	B1	2014年 5月 14日
				US	2014152928	A1	2014年 6月 5日
CN	1434331	A	2003年 8月 6日	CN	100338506	C	2007年 9月 19日
CN	104745202	A	2015年 7月 1日	无			
CN	101776814	A	2010年 7月 14日	CN	101776814	B	2011年 7月 20日
US	3972589	A	1976年 8月 3日	CA	1061099	A	1979年 8月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)