

(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
2014 年 12 月 4 日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190730 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/089322
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 13 日 (13.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310201754.9 2013 年 5 月 27 日 (27.05.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 崔贤植 (CHOI, Hyun Sic); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。李会 (LI, Hui); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。徐智强 (XU, Zhiqiang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176

(CN)。严允晟 (UM, Yoon Sung); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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,

[见续页]

(54) Title: TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL PANEL, DISPLAY DEVICE, ARRAY SUBSTRATE, COLOR FILTER SUBSTRATE, AND MANUFACTURING METHOD

(54) 发明名称: 半透半反式液晶面板、显示装置、阵列基板、彩膜基板及制作方法

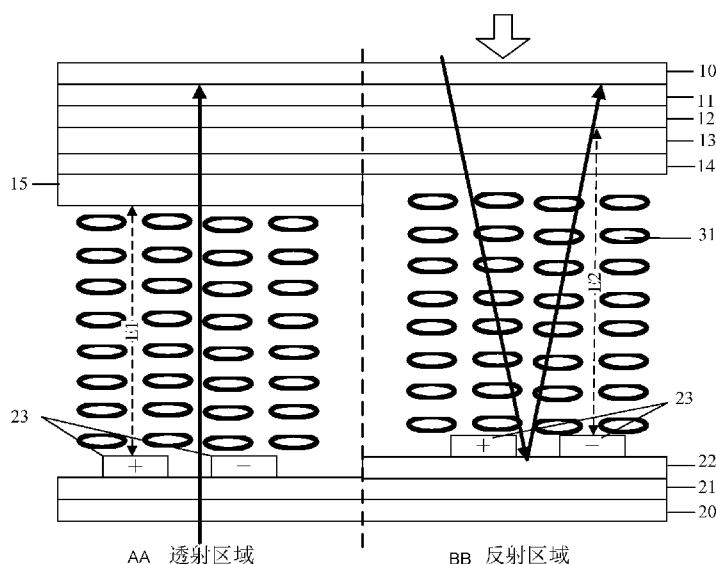


图 1 / FIG. 1

AA TRANSMISSIVE REGION BB REFLECTIVE REGION

(57) Abstract: A transreflective liquid crystal display panel, a display device, an array substrate, a color filter substrate, and a manufacturing method. The transreflective liquid crystal display panel comprises: a first substrate (11); a second substrate (21) arranged opposite to the first substrate (11); and, a liquid crystal layer (31) arranged between the first substrate (11) and the second substrate (21). The liquid crystal display panel comprises multiple pixel units. The pixel units comprise: a transmissive region and a reflective region. The thickness (d1) of the liquid crystal layer (31) corresponding to the transmissive region is equal to the thickness (d2) of the liquid crystal layer (31) corresponding to the reflective region. The first substrate (11) has arranged on the side thereof facing the liquid crystal layer (31) a first common electrode (12) corresponding to the reflective region and to the transmissive region, and a second common electrode (15) corresponding to the transmissive region. The second substrate (21) has arranged at the side thereof facing the liquid crystal layer

(31) pixel electrodes (23) corresponding to the transmission region and to the reflective region, and, the second substrate (21) has arranged on the side thereof facing the liquid crystal layer (31) a reflective layer (22) corresponding to the reflective region. The reflective layer (22) is arranged below the pixel electrodes (23) of the reflective region. A first electric field strength (E1) between the second electrode (15) and the pixel electrodes (23) of the transmissive region is twice of a second electric field strength (E2) between the first common electrode (12) and the pixel electrodes (23) of the reflective region.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/190730 A1

BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, **本国际公布:**

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)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种半透半反式液晶显示面板、显示装置、阵列基板、彩膜基板及制作方法。半透半反式液晶显示面板包括：第一基板（11）；与第一基板（11）相对设置的第二基板（21）；设置于第一基板（11）和第二基板（21）之间的液晶层（31）。液晶显示面板包括多个像素单元，像素单元包括：透射区域和反射区域；透射区域对应的液晶层（31）厚度（d1）等于反射区域对应的液晶层（31）的厚度（d2）。第一基板（11）面向液晶层（31）的一面设有对应于反射区域和透射区域的第一公共电极（12），以及对应于透射区域的第二公共电极（15）。第二基板（21）面向液晶层（31）的一面设有对应于透射区域和反射区域的像素电极（23），并且第二基板（21）面向液晶层（31）的一面设有对应于反射区域的反射层（22），反射层（22）设置在反射区域的像素电极（23）的下方。第二公共电极（15）与透射区域的像素电极（23）之间的第一电场强度（E1）等于第一公共电极（12）与反射区域的像素电极（23）之间的第二电场强度（E2）的 2 倍。

半透半反式液晶面板、显示装置、阵列基板、彩膜基板及制作方法

技术领域

- 5 本发明的实施例涉及一种半透半反式液晶面板、显示装置、阵列基板、彩膜基板及制作方法。

背景技术

10 液晶显示面板按照光源可以分为：反射式、透射式和半透半反式。反射式液晶显示面板是利用液晶显示面板周围的环境光作为照明光源，在反射式液晶显示面板中设有用于反射环境光的反射面，反射式液晶显示面板由于自身没有背光源，耗电量相对较低，但是在周围的环境光偏暗的情况下，画面不易观看。

15 透射式液晶显示面板是在液晶显示面板的薄膜晶体管阵列基板的背面设置背光源，利用背光源发出的背景光透过液晶显示面板，显示需要的画面。

半透半反式液晶显示面板则可视为透射式与反射式液晶显示面板的结合，既设置有反射区，又设置有透射区，可以同时利用背光源以及外界光源进行显示。

20 半透半反式液晶显示面板兼具透射式和反射式液晶显示面板的优点，既可以在暗的环境下显示明亮的图像而在室内使用，也可以在室外使用。因此，它被广泛用于便携式移动电子产品的显示设备。

25 目前，液晶显示面板按照显示模式还可以分为：TN 型（Twisted Nematic，扭曲向列）、IPS 型（In Plane Switching，平面转换）和 ADS 型（Advanced Super Dimension Switch，高级超维场转换）等。ADS 显示模式的液晶显示面板是通过同一平面内电极产生的电场以及电极层间产生的电场形成的多维电场，使在电极之间或者电极正上方的所有液晶分子发生旋转，相对于 IPS 显示模式，ADS 显示模式具有高画面品质、高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无水波纹（Push Mura）等优点。

30 发明内容

根据本发明的一个实施例，提供一种半透半反式液晶显示面板，包括：
第一基板；与所述第一基板相对设置的第二基板；设置于所述第一基板和所述
第二基板之间的液晶层。所述液晶显示面板包括多个像素单元，所述像素
单元包括：透射区域和反射区域，所述透射区域对应的液晶层厚度等于所述
5 反射区域对应的液晶层的厚度。所述第一基板面向所述液晶层的一面设有对
应于反射区域和透射区域的第一公共电极，以及对应于透射区域的第二公共
电极。所述第二基板面向所述液晶层的一面设有对应于透射区域和反射区域
的像素电极，并且所述第二基板面向所述液晶层的一面设有对应于反射区域
的反射层，该反射层设置在所述反射区域的像素电极的下方。所述第二公共
10 电极与所述透射区域的像素电极之间的第一电场强度等于所述第一公共电极
与所述反射区域的像素电极之间的第二电场强度的 2 倍。

例如，所述像素单元内所述像素电极包括多个间隔排列的像素电极，且
相邻的两个所述像素电极的电压相等，极性相反。

例如，所述第一公共电极面向液晶层的一面设有彩色滤光膜，所述第二
15 公共电极位于所述彩色滤光膜面向液晶层的一面。

例如，所述第一公共电极面向液晶层的一面设有彩色滤光膜，所述彩色
滤光膜面向液晶层的一面还设有透过层，所述第二公共电极位于所述透过层
面向液晶层的一面。

例如，所述第一基板在背向所述液晶层的一面还设有第一偏光片；所述
20 第二基板背向所述液晶层的一面还设有第二偏光片。

例如，所述第一偏光片和所述第二偏光片的光透过轴方向相互垂直。

例如，所述第一偏光片和所述第二偏光片为内置有 $\lambda/4$ 相位延迟膜的偏
光片。

例如，所述像素电极为条状电极。

25 例如，所述第一基板面向所述液晶层的一侧还设有：对应于整个透射区
域和反射区域且覆盖所述第二公共电极的第一取向层；并且所述第二基板上
面向所述液晶层的一侧还设有对应于整个透射区域和反射区域且覆盖所述像
素电极的第二取向层。

根据本发明的另一个实施例，提供一种显示装置，包括如上所述的半透
30 半反式液晶显示面板。

根据本发明的再一个实施例，还提供一种彩膜基板，包括：衬底基板；设置于所述衬底基板面向液晶层的一面的对应于反射区域和透射区域的第一公共电极，以及对应于透射区域的第二公共电极；以及设置于所述第一公共电极面向液晶层的一面的彩色滤光膜。

5 例如，所述第二公共电极位于所述彩色滤光膜面向液晶层的一面。

例如，所述彩膜基板还包括：设置于所述彩色滤光膜面向液晶层的一面的透过层，所述第二公共电极位于所述透过层面向液晶层的一面。

根据本发明的又一个实施例，提供一种阵列基板，包括：多个像素单元，每个像素单元内设有多个间隔排列的像素电极，且相邻的两个所述像素电极
10 的电压相等，极性相反；对应于所述像素单元的反射区域处设有反射层，所述反射区域的像素电极设置于所述反射层之上。

根据本发明的又一个实施例，提供一种彩膜基板的制作方法，包括：提供一衬底基板；在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极、彩色滤光膜；在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二
15 公共电极。

例如，在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极、彩色滤光膜的步骤包括：在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极；在所述第一公共电极上形成所述彩色滤光膜。

例如，在所述衬底基板对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤
20 包括：在所述彩色滤光膜对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

例如，在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤之前还包括：在所述彩色滤光膜上形成透过层；在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤包括：在所述透过层对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

25

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

30 图1为根据本发明实施例的半透半反式液晶显示面板在不加电时的结构

示意图;

图 2 为根据本发明实施例的半透半反式液晶显示面板的在不加电时的另一结构示意图;

图 3 为图 1 所示的液晶显示面板的反射区域实现亮态和暗态的示意图;

5 图 4 为图 1 所示的液晶显示面板的透射区域实现亮态和暗态的示意图;

图 5 为图 1 所示的半透半反式液晶显示面板在加电时的结构示意图;

图 6 为图 1 所示的半透半反式液晶显示面板的彩膜基板的结构示意图。

具体实施方式

10 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

15 需要说明的是,下面的描述主要针对单个像素单元进行,但是其他像素单元可以相同地形成。

如图 1 所示,本发明的实施例提供一种半透半反式液晶显示面板,包括:第一基板 11;该第一基板 11 例如可以是彩膜基板;与所述第一基板 11 相对设置的第二基板 21,该第二基板 21 例如可以是阵列基板,优选是薄膜晶体管阵列基板;设置于所述第一基板 11 和所述第二基板 21 之间的液晶层 31。所述半透半反式液晶显示面板包括多个像素单元,所述像素单元包括:透射区域和反射区域;所述透射区域的液晶层厚度 d_1 等于所述反射区域的液晶层的厚度 d_2 ,即 $d_1=d_2$ 。

25 所述第一基板 11 面向所述液晶层 31 的一面设有对应于反射区域和透射区域的第一公共电极 12,以及对应于透射区域的第二公共电极 15。

所述第二基板 21 面向所述液晶层 31 的一面设有对应于透射区域和反射区域的像素电极。例如,所述像素电极为多个间隔排列的像素电极 23,且相邻的两个所述像素电极的电压相等,极性相反。例如,所述像素电极可以为条状电极。当然,所述像素电极也可以是其它规则形状的电极。

30 所述第二基板 21 上对应于反射区域处设有反射层 22,该反射层 22 设置

在所述反射区域的像素电极 23 的下方。

所述第二公共电极 15 与所述透射区域的像素电极 23 之间的第一电场强度 $E1$ 等于所述第一公共电极 12 与所述反射区域的像素电极 23 之间的第二电场强度 $E2$ 的 2 倍。

5 本发明的该实施例所述的液晶显示面板在显示时，透射区域的液晶层产生的相位延迟量为： $d1 \times \Delta n1$ ，反射区域的液晶层产生的相位延迟量为： $2 \times d2 \times \Delta n2$ 。 $\Delta n1$ 和 $\Delta n2$ 分别为光线在透射区和反射区通过液晶时产生的相位延迟； $d1$ 为透射区域的液晶层的厚度，也为透射区域的光程，即光线通过液晶层的距离； $d2$ 为反射区域的液晶层的厚度， $2 \times d2$ 为外部环境光通过
10 反射区域的液晶层的光程。

要实现半透半反显示，光线通过透射区域的液晶层产生的相位延迟量和光线通过反射区域的液晶层产生的相位延迟量要匹配，即 $d1 \times \Delta n1 = 2 \times d2 \times \Delta n2$ ，由于 $d1 = d2$ ，因此，需要使 $\Delta n1 = 2 \times \Delta n2$ 。在本发明的实施例中，
15 由于所述第二公共电极 14 与所述透射区域的像素电极 23 之间的第一电场强度 $E1$ 等于所述第一公共电极 12 与所述反射区域的像素电极 23 之间的第二电场强度 $E2$ 的 2 倍，即 $E1 = 2 \times E2$ ，所以可以使透射区域的液晶层的液晶在第一电场强度 $E1$ 的作用下产生的延迟量 $\Delta n1$ 为反射区域的液晶层的液晶在第二电场强度 $E2$ 的作用下产生的延迟量 $\Delta n2$ 的两倍。也就是，由于 $E1 = 2 \times E2$ ，所以 $\Delta n1 = 2 \times \Delta n2$ 。整体效果上看， $\Delta n1 \times d1 = 2 \times \Delta n2 \times d2$ ，透
20 射区域的液晶和反射区域的液晶的相位延迟量相匹配，并最终达到半透半反的显示效果。

此外，当在像素单元中相邻的两个像素电极 23 施加大小相同、且极性相反的电压时，可以实现画面的均匀和稳定，原因如下。

通过为阵列基板的同一像素单元的两根相邻的数据线施加大小相等，极性相反
25 的输入电压，使得在两根数据线中的第一数据线通过 TFT（薄膜晶体管）为像素电极传递第一强度的电压信号，第二数据线为像素电极传递第二强度的电压信号时，第一强度的电压信号与第二强度的电压信号的电量相等，极性相反，这样第一数据线与像素电极所产生的耦合电容与第二数据线与像素电极所产生的耦合电容的大小相等，由于第一强度的电压信号与第二强度
30 的电压信号的极性相反，当第一数据线与像素电极所产生的第一耦合电容导

致的跳变电压使像素电极电压增大时，第二数据线与像素电极所产生的第二耦合电容导致的跳变电压则会使像素电极电压降低，第一耦合电容与第二耦合电容引起的像素电极的跳变电压相互抵消，使像素电极的电压趋于稳定，从而避免了由于数据线与像素电极之间的耦合电容而产生的跳变电压导致画面显示不均匀的现象。

为了实现上述 $E1 = 2 \times E2$ ，根据均匀电场场强公式： $E=U/d$ （ d 为沿场强方向两点间距离， U 为沿场强方向两点间的电压），可以看出，可以在透射区域施加的像素电极与第二公共电极 15 之间的电压是在反射区域施加的像素电极与第一公共电极 12 之间的电压的 2 倍；或者使透射区域像素电极与第二公共电极 15 之间的距离是反射区域像素电极与第一公共电极 12 之间的距离的 1/2。

为了使透射区域像素电极与第二公共电极 15 之间的距离是反射区域像素电极与第一公共电极之间的距离的 1/2，可以通过下述方式实现：

第一种：所述第一公共电极 12 面向液晶层的一面设有彩色滤光膜 13，所述第二公共电极 15 位于所述彩色滤光膜 13 面向液晶层的一面，可通过调整所述彩色滤光膜 13 的厚度，使透射区域像素电极与第二公共电极 15 之间的距离是反射区域像素电极与第一公共电极 12 之间的距离的 1/2；

第二种：所述第一公共电极 12 面向液晶层的一面设有彩色滤光膜 13，所述彩色滤光膜面 13 向液晶层的一面还设有透过层 14，所述第二公共电极 15 位于所述透过层 14 面向液晶层的一面，可通过调整所述彩色滤光膜的厚度以及所述透过层的厚度，使透射区域像素电极与第二公共电极 15 之间的距离是反射区域像素电极与第一公共电极 12 之间的距离的 1/2。

上述两种实现方式中，彩色滤光膜的厚度可以为 2.5 微米，而透过层 14 的厚度可以 1.5 微米-3 微米之间任一值。

例如，所述第一基板 11 在背向所述液晶层的一面还设有第一偏光片 10；所述第二基板 21 背向所述液晶层的一面还设有第二偏光片 20。所述第一偏光片 10 和所述第二偏光片 20 的光透过轴方向相互垂直，例如所述第一偏光片 10 和所述第二偏光片 20 可以分别为 90 度和 0 度偏光片。另外，所述第一偏光片 10 和所述第二偏光片 20 可以为内置有 $\lambda/4$ 相位延迟膜的偏光片。 $\lambda/4$ 相位延迟膜位于第一偏光片 10 面向第一基板 11 的一面，并且位于第二偏

光片 20 面向第二基板 21 的一面。

上述液晶显示面板在实现显示的过程中，未加电场时，液晶层中的液晶分子沿着第一偏光片 10 或者第二偏光片 20 的光透过轴方向平行取向（如图 1 所示），即未加电场时，液晶分子没有偏转，不会对通过的光线产生延迟作用，且由于只有与偏光片的光透过轴方向一致的线偏光才能透过偏光片，因此，未加电场时，液晶显示面板为暗场。

需要说明的是，上述阵列基板的同一像素单元中的数据线并不限制数量，只要保证相邻的像素电极被施加大小相同、且极性相反的电压即可，在本实施例中，仅以两根数据线的情况进行说明。

进一步地，如图 2 所示，为了使液晶层中的液晶分子的快速轴方向和第一偏光片 10 或者第二偏光片 20 的光透过轴方向平行，还可以在第二基板 21 面向所述液晶层的一侧设有：对应于整个透射区域和反射区域且覆盖所述第二公共电极 15 的第一取向层 16；在第二基板 21 上面向所述液晶层的一侧设有：对应于整个透射区域和反射区域且覆盖所述像素电极的第二取向层 24。

例如，可以将第一取向层 16 和第二取向层 24 的取向方向设置为与第一偏光片 10 的光透过轴方向一致，即与第二偏光片 20 的光透过轴垂直；反之，也可以将第一取向层 16 和第二取向层 24 的取向方向设置为与第二偏光片 20 的光透过轴方向一致，即与第一偏光片 10 的光透过轴垂直。这样在未加电场时，液晶分子在取向层的作用下沿其长轴方向平行于取向层排列。

图 3 为本发明实施例中反射区域实现亮态和暗态的示意图，图 4 为本发明实施例中透射区域实现亮态和暗态的示意图；图 3 和图 4 仅以第一偏光片 10 的偏振方向为竖直方向（如 90 度偏光片）而第二偏光片 20 的偏振方向为水平方向（如 0 度偏光片）为例进行说明，但本发明的实施例不局限于此。

如图 3 和图 4 所示，结合液晶显示面板的上述具体结构，液晶显示面板实现亮态和暗态显示的原理如下：

（1）在液晶显示面板未加电压时，透射区域和反射区域均呈暗态，其具体的光线模拟情况如图 3 和图 4 中的暗态一栏中所示：

在反射区域内，环境光为自然光，是各个方向上的线偏振光的集合，环境光通过第一偏光片 10（如 90 度偏光片），产生和第一偏光片 10 光透过轴方向平行的线偏振光，并经过第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，从而产生左旋圆偏振光，

左旋圆偏振光经过液晶层，由于液晶层的液晶分子未有电场影响，对左旋圆偏振光无延迟作用，所以左旋圆偏振光进入反射层，经过反射层 $\lambda/2$ 延迟后，变成右旋圆偏振光，该右旋圆偏振光再次进入液晶层，无延迟并再次通过第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，变成和第一偏光片 10 光透过轴垂直的线偏振光，因此，无法从第一偏光片 10 射出，从而形成反射区域的暗态；

在透射区域内，从背光源发射出的光线经过第二偏光片 20（如 0 度偏光片），其中，第二偏光片 20 的光透过轴和第一偏光片 10 的光透过轴方向垂直。背光源发出的光线近似于自然光，是各个方向上的线偏振光的集合，光线通过第二偏光片 20，产生和第二偏光片 20 光透过轴方向平行的线偏振光，并经过第二 $\lambda/4$ 相位延迟膜，从而产生右旋圆偏振光，右旋圆偏振光经过液晶层，由于液晶层的液晶分子未有电场影响，对右旋圆偏振光无延迟作用，所以右旋圆偏振光直接进入第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，变成和第一偏光片 10 光透过轴垂直的线偏振光，因此，无法从第一偏光片 10 射出，从而形成透射区域的暗态。

需要说明的是，在本发明实施例的半透半反式液晶显示面板结构中，第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜和第一偏光片 10 是复合在同一光学膜中的，第二 $\lambda/4$ 相位延迟膜和第二偏光片 20 也是复合在同一光学膜中的，但为了清楚地描述本实施例的实施过程，按照对光的作用不同予以分开描述。显然，在本发明的实施例中， $\lambda/4$ 相位延迟膜和偏光片也可以分开形成。

（2）在液晶显示面板加电压时，透射区域和反射区域均呈亮态，其具体的光线模拟情况如图 3 和图 4 中的亮态一栏中所示，在液晶显示面板加电压时，透射区域和反射区域的液晶层中的液晶分子在边缘场效应的作用下偏转排列（如图 5 所示），偏振光在通过液晶层时，发生 $\lambda/2$ 相位延迟，具体情况如下：

在反射区域内，环境光通过第一偏光片 10，产生偏振方向和第一偏光片 10 的光透过轴方向平行的线偏振光，并经过第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，从而产生左旋圆偏振光，左旋圆偏振光经过液晶层，由于液晶层的液晶分子的 $\lambda/2$ 相位延迟，光线变成偏振方向和第一偏光片的光透过轴垂直的线偏振光，再经过反射层，经过反射层的 $\lambda/2$ 延迟后，依然为偏振方向和第一偏光片的光透过轴垂直的线偏振光，光线再次进入液晶层经过延迟后，变成右旋圆偏振光，

再次通过第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，变成偏振方向和第一偏光片 10 的光透过轴平行的线偏振光，从而能够通过第一偏光片 10 射出，从而形成反射区域的亮态；

在透射区域内，从背光源发射出的光线经过第二偏光片 20（如 0 度偏光片），由于第二偏光片 20 的光透过轴方向沿水平方向，光线通过第二偏光片 20，产生偏振方向与第二偏光片 20 的光透过轴平行的线偏振光，并经过第二 $\lambda/4$ 相位延迟膜，从而产生右旋圆偏振光，再经过液晶层的 $\lambda/2$ 相位延迟，变成左旋圆偏振光，然后直接进入第一 $\lambda/4$ 相位延迟膜，变成偏振方向与第一偏光片 10 的光透过轴平行的线偏振光，从而能够通过第一偏光片 10（如上述 90 度的偏光片）射出，形成透射区域的亮态。

可见，本发明的实施例可以实现单盒厚（即透射区域的液晶层厚度等于所述反射区域的液晶层厚度）的液晶显示面板的半透半反显示。进一步的，上述半透半反式液晶显示面板在实现暗态以及亮态显示的同时，由于像素单元中相邻的两个像素电极施加大小相同、且极性相反的电压，还可以实现画面的均匀和稳定，因此本发明实施例的上述半透半反式液晶显示面板实现显示的同时，还可以保证显示的画面的均匀和稳定。

本发明的实施例还提供一种显示装置，包括如上所述的半透半反式液晶显示面板。

如图 6 所示，本发明的实施例还提供一种彩膜基板，包括：

衬底基板 11，即与上述液晶显示面板实施例中的第一基板 11 相同；

设置于所述衬底基板面向所述液晶层的一面的对应于反射区域和透射区域的第一公共电极 12，以及对应于透射区域的第二公共电极 15；以及

设置于所述第一公共电极 12 面向液晶层的一面的彩色滤光膜 13。

所述第二公共电极 15 位于所述彩色滤光膜 13 面向液晶层的一面。

例如，上述彩膜基板还包括：设置于所述彩色滤光膜 13 面向液晶层的一面的透过层 14，所述第二公共电极 15 位于所述透过层 14 面向液晶层的一面。

例如，所述衬底基板面向所述液晶层的一侧还设有：对应于整个透射区域和反射区域且覆盖所述公共电极的第一取向层。

该实施例所述的彩膜基板用于半透半反的液晶显示面板或者显示装置。

本发明的实施例还提供一种阵列基板，包括：

多个像素单元，每个像素单元内设有多个间隔排列的像素电极，且相邻的两个所述像素电极的电压相等，极性相反。例如，所述像素电极可以为条状电极，也可以为其它规则形态。

5 像素单元对应于反射区域处设有反射层，所述反射区域的像素电极设置于所述反射层之上。

例如，所述衬底基板面向所述液晶层的一侧还设有对应于整个透射区域和反射区域且覆盖所述像素电极的第二取向层。

该实施例提供的阵列基板应用于半透半反液晶显示面板或者显示装置。

本发明的实施例还提供一种彩膜基板的制作方法，包括：

10 步骤 11，提供一衬底基板；

步骤 12，在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极、彩色滤光膜；

步骤 13，在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极。

例如，步骤 12 包括：

15 步骤 121，在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极；

步骤 122，在所述第一公共电极上形成所述彩色滤光膜。

例如，上述步骤 13 可以包括：

20 步骤 131，在所述彩色滤光膜对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

例如，上述步骤 13 之前还包括：步骤 123，在所述彩色滤光膜上形成透过层；

相应的，上述步骤 13 可以包括：在所述透过层对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

25 该实施例提供的制作方法用于制作上述液晶显示面板或者显示装置所采用的能够实现半透半反显示效果的彩膜基板。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种半透半反式液晶显示面板，包括：第一基板；与所述第一基板相对设置的第二基板；设置于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；其中

所述液晶显示面板包括多个像素单元，所述像素单元包括：透射区域和反射区域，所述透射区域对应的液晶层厚度等于所述反射区域对应的液晶层的厚度；

所述第一基板面向所述液晶层的一面设有对应于反射区域和透射区域的第一公共电极，以及对应于透射区域的第二公共电极；

所述第二基板面向所述液晶层的一面设有对应于透射区域和反射区域的像素电极，并且所述第二基板面向所述液晶层的一面设有对应于反射区域的反射层，该反射层设置在所述反射区域的像素电极的下方；并且

所述第二公共电极与所述透射区域的像素电极之间的第一电场强度等于所述第一公共电极与所述反射区域的像素电极之间的第二电场强度的2倍。

2、根据权利要求1所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述像素单元内所述像素电极包括多个间隔排列的像素电极，且相邻的两个所述像素电极的电压相等，极性相反。

3、根据权利要求1或2所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述第一公共电极面向液晶层的一面设有彩色滤光膜，所述第二公共电极位于所述彩色滤光膜面向液晶层的一面。

4、根据权利要求1或2所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述第一公共电极面向液晶层的一面设有彩色滤光膜，所述彩色滤光膜面向液晶层的一面还设有透过层，所述第二公共电极位于所述透过层面向液晶层的一面。

5、根据权利要求1-4任一项所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述第一基板在背向所述液晶层的一面还设有第一偏光片；所述第二基板背向所述液晶层的一面还设有第二偏光片。

6、根据权利要求5所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述第一偏光片和所述第二偏光片的光透过轴方向相互垂直。

7、根据权利要求5或6所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述第一

偏光片和所述第二偏光片为内置有 $\lambda/4$ 相位延迟膜的偏光片。

8、根据权利要求2所述的半透半反式液晶显示面板，其中所述像素电极
为条状电极。

9、根据权利要求1-8任一项所述的半透半反式液晶显示面板，其中
5 所述第一基板面向所述液晶层的一侧还设有：对应于整个透射区域和反
射区域且覆盖所述第二公共电极的第一取向层；并且

所述第二基板上面向所述液晶层的一侧还设有对应于整个透射区域和反
射区域且覆盖所述像素电极的第二取向层。

10、一种显示装置，其中包括如权利要求1-9任一项所述的半透半反式
10 液晶显示面板。

11、一种彩膜基板，包括：

衬底基板；

设置于所述衬底基板面向液晶层的一面的对应于反射区域和透射区域的
第一公共电极，以及对应于透射区域的第二公共电极；以及

15 设置于所述第一公共电极面向液晶层的一面的彩色滤光膜。

12、根据权利要求11所述的彩膜基板，其中所述第二公共电极位于所述
彩色滤光膜面向液晶层的一面。

13、根据权利要求11所述的彩膜基板，其中所述彩膜基板还包括：设置
于所述彩色滤光膜面向液晶层的一面的透过层，所述第二公共电极位于所述
20 透过层面向液晶层的一面。

14、一种阵列基板，包括：

多个像素单元，每个像素单元内设有多个间隔排列的像素电极，且相邻
的两个所述像素电极的电压相等，极性相反；

对应于所述像素单元的反射区域处设有反射层，所述反射区域的像素电
25 极设置于所述反射层之上。

15、一种彩膜基板的制作方法，包括：

提供一衬底基板；

在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极、
彩色滤光膜；

30 在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极。

16、根据权利要求 15 所述的彩膜基板的制作方法，其中在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极、彩色滤光膜的步骤包括：

在所述衬底基板对应于透射区域和反射区域的部分形成第一公共电极；

5 在所述第一公共电极上形成所述彩色滤光膜。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的彩膜基板的制作方法，其中在所述衬底基板对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤包括：

在所述彩色滤光膜对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

10 18、根据权利要求 15 所述的彩膜基板的制作方法，其中在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤之前还包括：

在所述彩色滤光膜上形成透过层；

在所述衬底基板的对应于透射区域的部分形成第二公共电极的步骤包括：

在所述透过层对应于透射区域的部分形成所述第二公共电极。

15

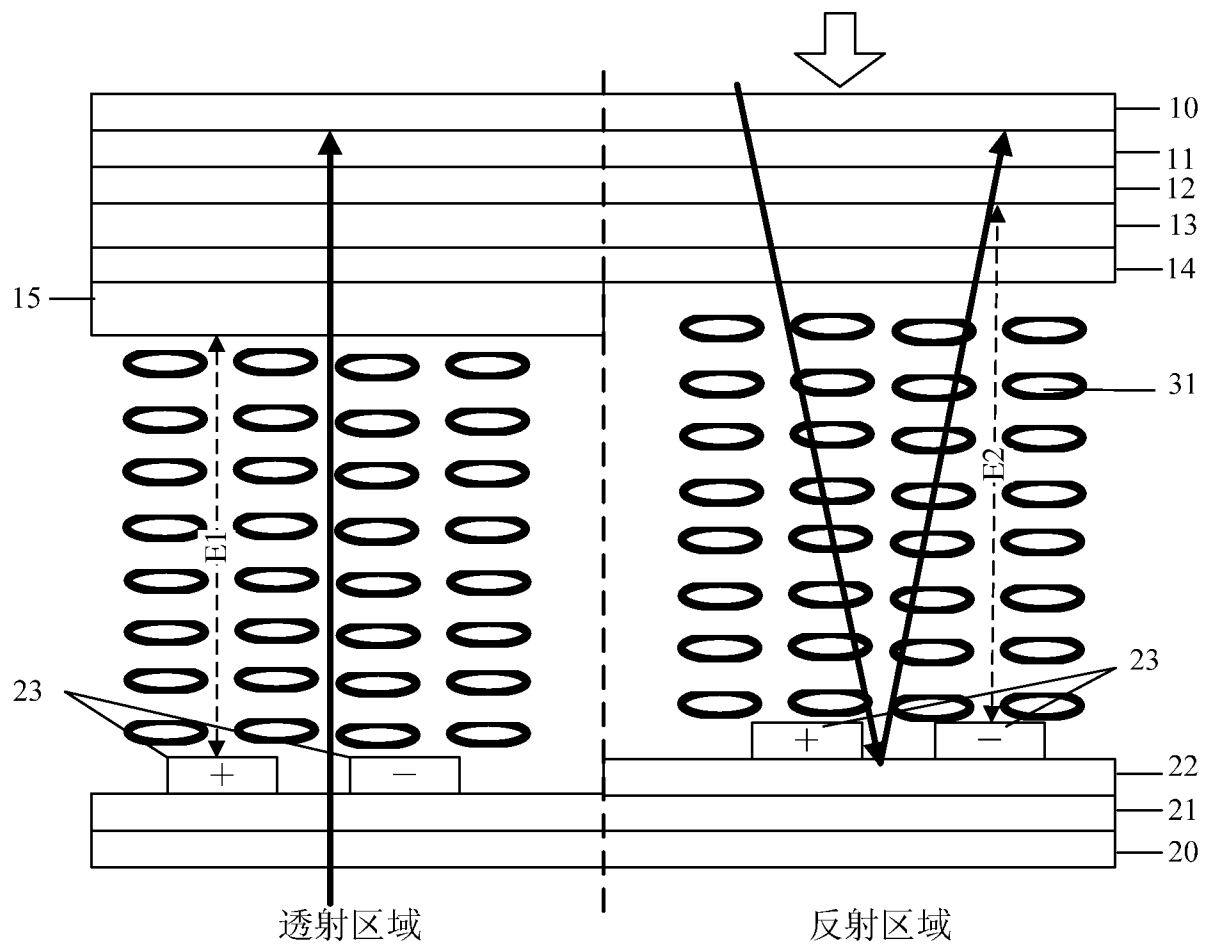


图 1

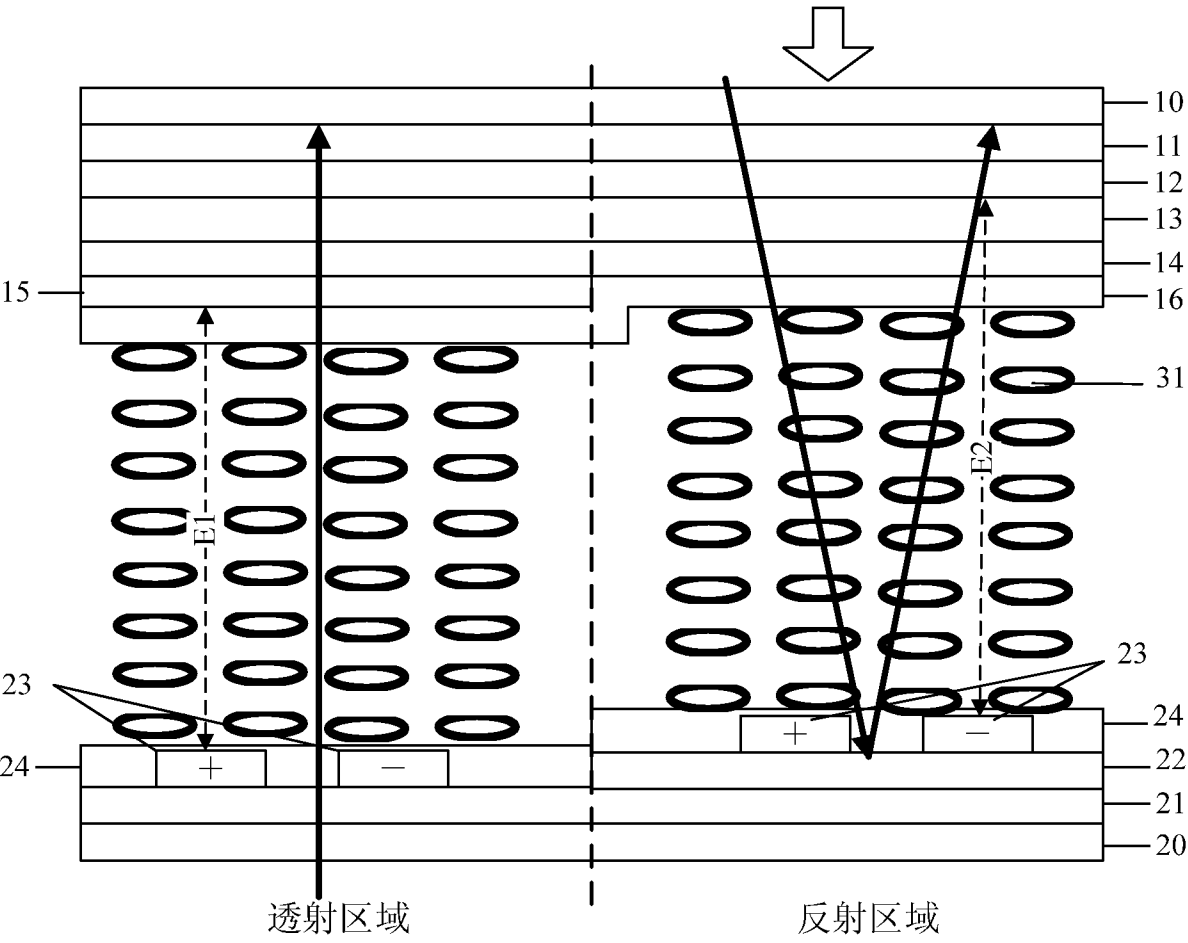


图 2

结果	亮态	暗态
输入环境光线		
第一偏光片 (90度)		
第一偏光片的 λ/4 相位延迟膜		
液晶层 (λ/2)		
反射层		

图 3

结果	亮态	暗态
输出光线		
第一偏光片 (90度)		
第一偏光片的 $\lambda/4$ 相位延迟膜		
液晶层 ($\lambda/2$)		
第二偏光片的 $\lambda/4$ 相位延迟膜		
第二偏光片 (0度)		
输入背光		

图 4

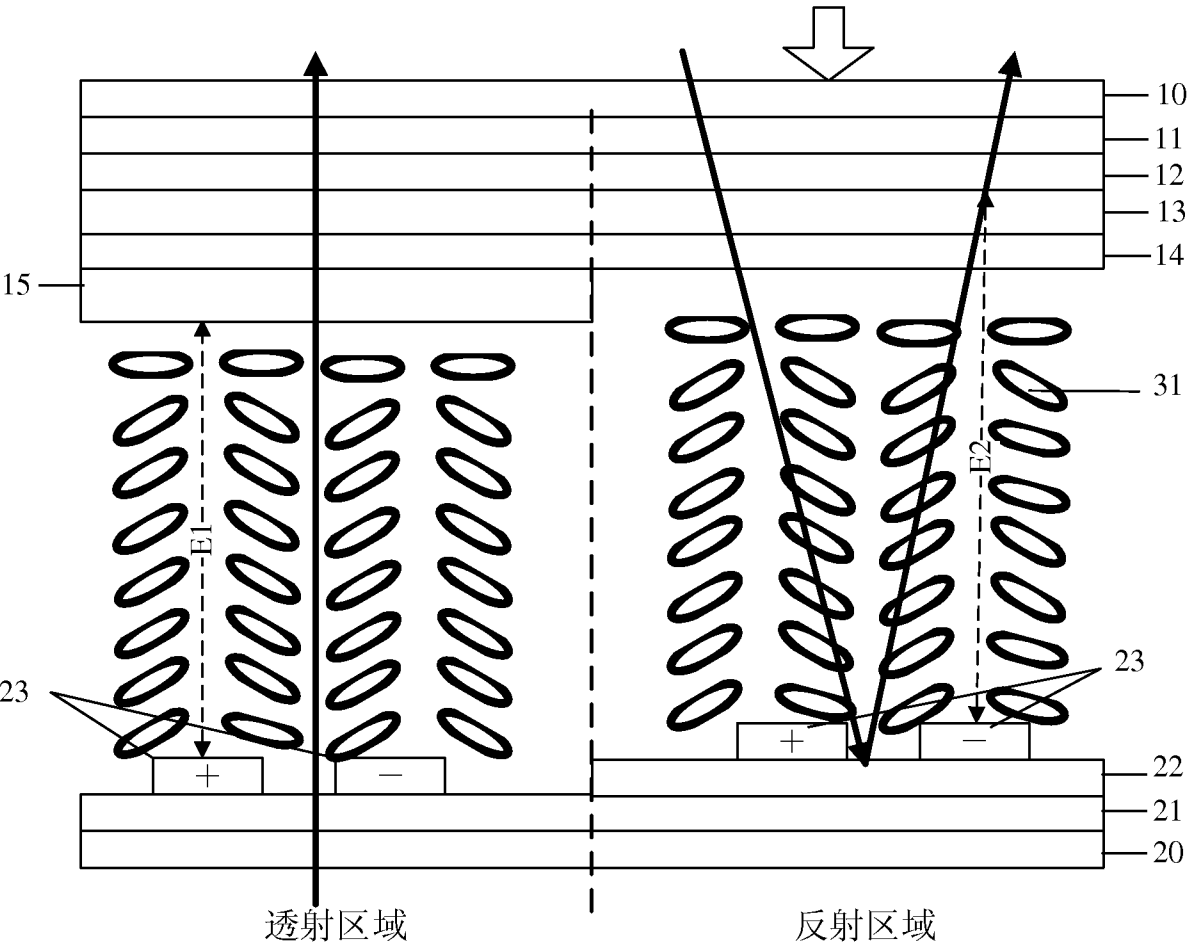


图 5

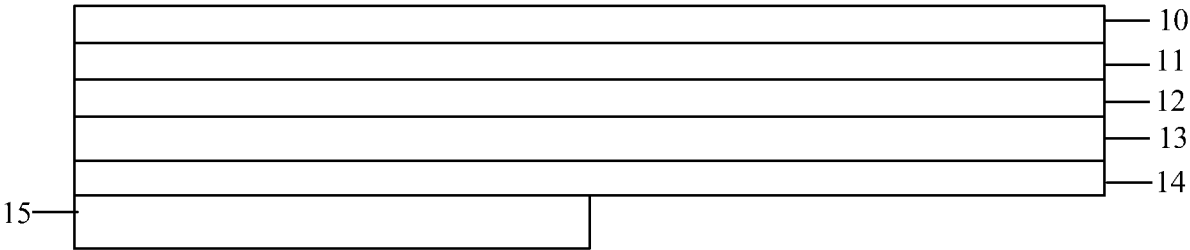


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: 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)

VEN, CNABS, CNTXT: transmit, semitransparent, semireflecting, electric field, double, half, 1/2, gap, liquid crystal thickness, optical path, cell gap, single, same, equal, advanced super dimension field, multidimensional electric field, opposite polarity, polarity inversion, +reflect+, transfect+, single cell, semi-transmit+, pixel, positive, negative, ads, advanced super dimension switch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101393335 A (INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 25 March 2009 (25.03.2009), description, page 4, paragraph 4 to page 6, paragraph 1, and figures 5-7	1-18
PX	CN 103278975 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 04 September 2013 (04.09.2013), description, paragraphs [0007]-[0108], and figures 1-6	1-18
PX	CN 203250092 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 23 October 2013 (23.10.2013), description, paragraphs [0007]-[0083], and figures 1-6	1-14
A	CN 101324719 A (CHIMEI INNOLUX CORPORATION et al.), 17 December 2008 (17.12.2008), the whole document	1-18
A	CN 1760723 A (AU OPTRONICS CORP.), 19 April 2006 (19.04.2006), 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 13 March 2014 (13.03.2014)	Date of mailing of the international search report 20 March 2014 (20.03.2014)
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 LIU, Yali Telephone No.: (86-10) 62085548

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089322

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 2010139856 A1 (AU OPTRONICS CORP.), 10 June 2010 (10.06.2010), the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/089322

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101393335 A	25.03.2009	CN 101393335 B	28.09.2011
CN 103278975 A	04.09.2013	None	
CN 203250092 U	23.10.2013	None	
CN 101324719 A	17.12.2008	TWI 377405 B	21.11.2012
		US 7751001 B2	06.07.2010
		CN 101324719 B	29.06.2011
		US 2008231781 A1	25.09.2008
		TW 200846773 A	01.12.2008
CN 1760723 A	19.04.2006	CN 100365480 C	30.01.2008
		TW 200643536 A	16.12.2006
		TWI 315429 B	01.10.2009
		JP 2006343738 A	21.12.2006
		US 2006279670 A1	14.12.2006
		US 7379138 B2	27.05.2008
		JP 4548848 B2	22.09.2010
US 2010139856 A1	10.06.2010	US 2007046869 A1	01.03.2007
		US 7688407 B2	30.03.2010
		TW 200708812 A	01.03.2007
		TWI 311661 B	01.07.2009
		US 7830482 B2	09.11.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343 (2006.01) i

G02F 1/1335 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/089322

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: 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))

VEN, CNABS, CNTXT: 反射, 透射, 透反, 反透, 半透, 半反, 电场, 2 倍, 两倍, 一半, 二分之一, 1/2, 间隙, 液晶厚度, 光程, 盒厚, 单, 相同, 相等, 高级超维场, ADS, 多维电场, 像素, 画素, 象素, 极性相反, 极性反转, +reflect+, transfect+, single cell, semi-transmit+, pixel, positive, negative, ads, advanced super dimension switch

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101393335 A (群康科技(深圳)有限公司 等) 25.3 月 2009 (25.03.2009) 说明书第 4 页第 4 段-第 6 页第 1 段, 图 5-7	1-18
PX	CN 103278975 A (京东方科技集团股份有限公司) 04.9 月 2013 (04.09.2013) 说明书第[0007]-[0108]段, 图 1-6	1-18
PX	CN 203250092 U (京东方科技集团股份有限公司) 23.10 月 2013 (23.10.2013) 说明书第[0007]-[0083]段, 图 1-6	1-14
A	CN 101324719 A (奇美电子股份有限公司 等) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 全文	1-18
A	CN 1760723 A (友达光电股份有限公司) 19.4 月 2006 (19.04.2006) 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

13.3 月 2014 (13.03.2014)

国际检索报告邮寄日期

20.3 月 2014 (20.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

刘亚利

电话号码: (86-10) 62085548

C(续). 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	US 2010139856 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 10.6 月 2010 (10.06.2010) 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/CN2013/089322

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101393335 A	25.03.2009	CN 101393335 B	28.09.2011
CN 103278975 A	04.09.2013	无	
CN 203250092 U	23.10.2013	无	
CN 101324719 A	17.12.2008	TW I377405 B	21.11.2012
		US 7751001 B2	06.07.2010
		CN 101324719 B	29.06.2011
		US 2008231781 A1	25.09.2008
		TW 200846773 A	01.12.2008
CN 1760723 A	19.04.2006	CN 100365480 C	30.01.2008
		TW 200643536 A	16.12.2006
		TW I315429 B	01.10.2009
		JP 2006343738 A	21.12.2006
		US 2006279670 A1	14.12.2006
		US 7379138 B2	27.05.2008
		JP 4548848 B2	22.09.2010
US 2010139856 A1	10.06.2010	US 2007046869 A1	01.03.2007
		US 7688407 B2	30.03.2010
		TW 200708812 A	01.03.2007
		TW I311661 B	01.07.2009
		US 7830482 B2	09.11.2010

A. 主题的分类

G02F 1/1343(2006.01) i

G02F 1/1335(2006.01) n