

(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 5 月 18 日 (18.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/080034 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1334 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/098635

(22) 国际申请日: 2015 年 12 月 24 日 (24.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510756224.X 2015 年 11 月 9 日 (09.11.2015) 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: 马超 (MA, Chao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。李泳锐 (LEE, Yungjui); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。马小龙 (MA, Xiaolong); 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)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING PDLC DISPLAY APPARATUS, AND PDLC DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: PDLC 显示装置的制作方法以及 PDLC 显示装置

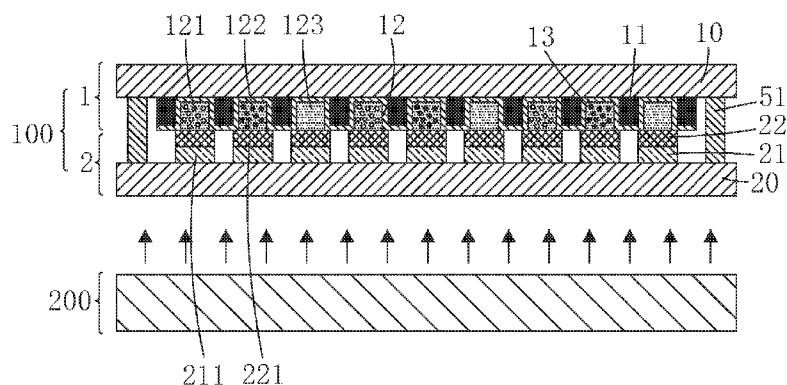


图10

(57) Abstract: A method for manufacturing a PDLC display apparatus, and a PDLC display apparatus. The method for manufacturing a PDLC display apparatus comprises: a plurality of pixel grooves (12) are defined by means of a black matrix (11) and a substrate (10); respectively filling the plurality of pixel grooves (12) with a mixture of polymer dispersed liquid crystals and red quantum dots, a mixture of polymer dispersed liquid crystals and green quantum dots, and polymer dispersed liquid crystals to manufacture a polymer dispersed liquid crystal substrate (1); affixing an array substrate (2), and mounting a blue backlight module (200) to obtain a PDLC display apparatus; light leakage and color mixing are eliminated, and the manufacture of an alignment layer and a polariser is not required, improving production efficiency and reducing production costs. The PDLC display apparatus is manufactured by means of said method, has at least red, green, blue, and fuzzy display effects, and can be used in environments with special requirements; light leakage and color mixing are eliminated, and an alignment layer and a polariser need not be arranged; production efficiency is high and production costs are low.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/080034 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种 PDLC 显示装置的制作方法 及 PDLC 显示装置。PDLC 显示装置的制作方法，通过黑色矩阵（11）与基板（10）围成数个像素凹槽（12），并向数个像素凹槽（12）内分别填充聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶，制成聚合物分散液晶基板（1），并贴合阵列基板（2），安装蓝光背光模组（200），从而制得 PDLC 显示装置；消除了漏光和混色现象，同时节省了配向层和偏光片的制程，提高了生产效率，降低了生产成本。PDLC 显示装置采用上述方法制得，至少具有红、绿、蓝及模糊四种显示效果，可用于特殊需求的场所，并消除了漏光和混色现象，同时无需设置配向层和偏光片，生产效率较高，生产成本较低。

PDLC 显示装置的制作方法及 PDLC 显示装置

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 PDLC 显示装置的制作方法
及 PDLC 显示装置。

背景技术

薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD) 包含彩色滤光片基板 (Color Filter Substrate, CF Substrate) 和薄
10 膜晶体管阵列基板 (Thin Film Transistor Substrate, TFT Substrate)，基板相
对内侧存在透明电极。两片基板之间夹一层液晶分子 (Liquid Crystal, LC)。
液晶显示器是通过电场对液晶分子取向的控制，改变光的偏振状态，并藉
由偏光板实现光路的穿透与阻挡，实现显示的目的。

可以说，当前不论是大中小尺寸的显示器，均被 LCD 占据着绝对的市
15 场。而在当前的 LCD 应用市场中，可用于大型商场、超市、酒店大堂、影
院、教育、医疗以及其它人流汇集的公共场所的终端显示设备得到了越来
越多的需求和应用，其正以每年 30% 以上的速度增长着。

另一方面，聚合物分散液晶 (Polymer Dispersed Liquid Crystal, PDLC)
作为液晶调光阀，近年已被广泛关注和使用。其是将低分子液晶与预聚物
20 相混合，在一定条件下经聚合反应，形成微米级的液晶微滴均匀地分散在
高分子网络中，再利用液晶分子的介电各向异性获得具有电光响应特性的
材料，它主要工作在散射态和透明态之间并具有一定的灰度。聚合物分散
型液晶显示器具有很多优点，例如不需偏振片和取向层，制备工艺简单，
易于制成大面积柔性显示器等，目前已在光学调制器、热敏及压敏器件、电
25 控玻璃、光阀、投影显示、电子书等方面获得广泛应用。其工作原理是在
无外加电压的情形下，膜间不能形成有规律的电场，液晶微粒的光轴取向
随机，呈现无序状态，其有效折射率 n_0 不与聚合物的折射率 n_p 匹配。入
射光线被强烈散射，薄膜呈不透明或半透明状。施加了外电压，液晶微粒
的光轴垂直于薄膜表面排列，即与电场方向一致。微粒之寻常光折射率与
30 聚合物的折射率基本匹配，无明显介面，构成了一基本均匀的介质，所以
入射光不会发生散射，薄膜呈透明状。因此，在外加电场的驱动下，PDLC
具备光开关特性，而且透明程度还会随着施加电压的增大而沿一定曲线式
的提高。

同样，量子点作为新兴的显示器用材料，已经得到了广泛的认可和关注。量子点（quantum dot）是准零维（quasi-zero-dimensional）的纳米材料，由少量的原子所构成。粗略地说，量子点三个维度的尺寸都在 100 纳米（nm）以下，外观恰似一极小的点状物，其内部电子在各方向上的运动都受到局限，所以量子限域效应（quantum confinement effect）特别显著。其具有激发光谱宽且连续分布，而发射光谱窄而对称，颜色可调，光化学稳定性高，荧光寿命长等优越的特性，是一种理想的发光材料。当前量子点根据能量的获得方式不同而主要有两类，其一为光致发光，其二为电致发光。量子点发光颜色是通过量子点的尺寸效应，即通过控制量子点的形状、结构和尺寸，以调节其能隙宽度、激子束缚能的大小以及激子的能量蓝移等电子状态。

发明内容

本发明的目的在于提供一种 PDLC 显示装置的制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点相结合，以消除现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象。

本发明的目的还在于提供一种 PDLC 显示装置，通过将聚合物分散液晶与量子点相结合，避免漏光和混色现象。

为实现上述目的，本发明提供一种 PDLC 显示装置的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供第一基板，在所述第一基板上涂布黑色矩阵材料，并对所述黑色矩阵材料进行图案化处理得到黑色矩阵；所述第一基板与黑色矩阵围成数个像素凹槽；

步骤 2、在所述黑色矩阵、数个像素凹槽、及第一基板上形成整面的公共电极；

步骤 3、提供聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；以每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，分别向所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内填充聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽，向所述像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽，得到聚合物分散液晶基板；

步骤 4、提供阵列基板，所述阵列基板包括第二基板、设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层；所述像

素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极；

步骤 5、在所述聚合物分散液晶基板或阵列基板周边涂布框胶，并将所述聚合物分散液晶基板与阵列基板真空贴合，得到 PDLC 显示面板；

步骤 6、提供背光模组，将所述 PDLC 显示面板与背光模组结合，得到
5 PDLC 显示装置；所述背光模组发出蓝光。

所述步骤 2 采用溅射的方式形成整面的公共电极。

所述公共电极与像素电极均为透明电极。

所述步骤 3 中提供的聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚
10 合物分散液晶的质量比为 5%~10%。

所述步骤 4 中的框胶中含有维持所述第一基板与第二基板间距的间隔材。

本发明还提供一种 PDLC 显示装置，包括 PDLC 显示面板、及安装于 PDLC 显示面板下方的背光模组；

15 所述 PDLC 显示面板包括聚合物分散液晶基板、与所述聚合物分散液晶基板相对设置的阵列基板、及粘结所述聚合物分散液晶基板与阵列基板的框胶；

所述聚合物分散液晶基板包括第一基板、设于所述第一基板上的黑色矩阵、设于所述黑色矩阵与第一基板上的公共电极、聚合物分散液晶与红
20 色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；所述黑色矩阵与第一基板围成数个像素凹槽，每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充有聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽，所述像素单
25 元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽；

所述阵列基板包括第二基板、设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层；所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极；

所述背光模组发出蓝光；所述红色子像素凹槽中的红色量子点与绿色子像素凹槽中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光；所述蓝色子像素凹槽中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色。
30

所述公共电极与像素电极均为透明电极。

所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的

质量比为 5%~10%。

所述框胶中含有维持所述第一基板与第二基板间距的间隔材。

所述第一基板、第二基板均为透明基板。

本发明还提供一种 PDLC 显示装置，包括 PDLC 显示面板、及安装于

5 PDLC 显示面板下方的背光模组；

所述 PDLC 显示面板包括聚合物分散液晶基板、与所述聚合物分散液晶基板相对设置的阵列基板、及粘结所述聚合物分散液晶基板与阵列基板的框胶；

10 所述聚合物分散液晶基板包括第一基板、设于所述第一基板上的黑色矩阵、设于所述黑色矩阵与第一基板上的公共电极、聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；所述黑色矩阵与第一基板围成数个像素凹槽，每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充有聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽，所述像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽；

15 所述阵列基板包括第二基板、及设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层；所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极；

20 所述背光模组发出蓝光；所述红色子像素凹槽中的红色量子点与绿色子像素凹槽中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光；所述蓝色子像素凹槽中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色；

其中，所述公共电极与像素电极均为透明电极；

25 其中，所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%；

其中，所述框胶中含有维持所述第一基板与第二基板间距的间隔材；

其中，所述第一基板、第二基板均为透明基板。

30 本发明的有益效果：本发明的 PDLC 显示装置的制作方法，通过黑色矩阵与基板围成数个像素凹槽，使得每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，并向像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红、绿色子像素，向像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素，制成聚合物分散液晶基板，并贴合阵列基板，安

装蓝光背光模组，从而制得 PDLC 显示装置；消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时还节省了配向层和偏光片的制程，提高了生产效率，降低了生产成本。本发明的 PDLC 显示装置，采用上述方法制得，至少具有红、绿、蓝及模糊四种显示效果，可用于特殊需求的场所，并消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时无需设置配向层和偏光片，生产效率较高，生产成本较低。

附图说明

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。

附图中，

图 1-图 2 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 1 的示意图；
图 3-图 4 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 2 的示意图；
图 5 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 3 的示意图；
图 6-图 7 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 4 的示意图；
图 8-图 9 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 5 的示意图；
图 10 为本发明的 PDLC 显示装置的制作方法的步骤 6 的示意图暨本发明的 PDLC 显示装置的剖面结构示意图。

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。

本发明首先提供一种 PDLC 显示装置的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、如图 1-图 2 所示，提供第一基板 10，在所述第一基板 10 上涂布黑色矩阵材料 11'，并对所述黑色矩阵材料 11' 进行图案化处理得到黑色矩阵 11；所述第一基板 10 与黑色矩阵 11 围成数个像素凹槽 12。

具体地，所述第一基板 10 为透明基板；优选的，所述第一基板 10 为玻璃基板。

步骤 2、如图 3-图 4 所示，在所述黑色矩阵 11、数个像素凹槽 12、及第一基板 10 上形成整面的公共电极 13。

具体地，采用溅射的方式形成整面的公共电极 13。

具体地，所述公共电极 13 为透明电极；优选的，所述公共电极 13 的材料为氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）。

步骤 3、如图 5 所示，提供聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；以每三个相邻的像素凹槽 12 作为一个像素单元，分别向所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽 12 内填充聚合物分散液晶和红色量子点的混合物与聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽 121、绿色子像素凹槽 122，向所述像素单元中的第三个像素凹槽 12 内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽 123，得到聚合物分散液晶基板 1。

具体地，所述红色子像素凹槽 121 中的红色量子点与绿色子像素凹槽 122 中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光；所述蓝色子像素凹槽 123 中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色。

具体的，所述聚合物分散液晶基板 1 中，每个像素单元还可以包括白色子像素凹槽，所述白色子像素凹槽内填充有红光量子点、绿光量子点、及聚合物分散液晶的混合物。

具体的，所述聚合物分散液晶基板 1 中，每个像素单元还可以包括黄色子像素凹槽，所述黄色子像素凹槽内填充有黄光量子点与聚合物分散液晶的混合物。

具体地，所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%。

步骤 4、如图 6-图 7 所示，提供阵列基板 2，所述阵列基板 2 包括第二基板 20、设于第二基板 20 上的薄膜晶体管层 21、及设于所述薄膜晶体管层 21 上的像素电极层 22；所述像素电极层 22 包括分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素电极 221。

具体的，所述薄膜晶体管层 21 包括分别与数个像素电极 221 相对应的数个薄膜晶体管（TFT）211。

具体地，所述第二基板 20 为透明基板；优选的，所述第二基板 20 为玻璃基板。

具体地，所述像素电极 221 为透明电极；优选的，所述像素电极 221 的材料为氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）。

步骤 5、如图 8-图 9 所示，在所述聚合物分散液晶基板 1 或阵列基板 2 周边涂布框胶 51，并将所述聚合物分散液晶基板 1 与阵列基板 2 真空贴合，得到 PDLC 显示面板 100。

具体地，所述框胶 51 中含有维持所述第一基板 10 与第二基板 20 间距的间隔材。混有间隔材的框胶 51 和黑色矩阵 11 的厚度共同维持第一基板

10 与第二基板 20 的间距。

步骤 6、如图 10 所示，提供背光模组 200，将所述 PDLC 显示面板 100 与背光模组 200 结合，得到 PDLC 显示装置；所述背光模组 200 发出蓝光。

5 本发明制得的 PDLC 显示装置，像素单元的子像素的密度决定 PDLC 显示装置的分辨率，通过搭配蓝色背光，使其可呈现出红、绿、蓝、白和模糊的颜色，并且颜色随着电压的增大而越发明显，在无外加电压情况下，其呈现关闭状态，即模糊不透光效果；同时黑色矩阵 11 起到遮光作用，防止聚合物分散液晶的混色、漏光现象的发生。

10 上述 PDLC 显示装置的制作方法，通过黑色矩阵与基板围成数个像素凹槽，使得每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，并向像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红、绿色子像素凹槽，并向像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽，制成聚合物分散液晶基板，并贴合阵列基板，安装蓝光背光模组，
15 从而制得 PDLC 显示装置；消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时还节省了配向层和偏光片的制程，提高了生产效率，降低了生产成本。

请参阅图 10 并结合图 1-图 9 本发明还提供采用上述方法制得的 PDLC 显示装置，包括 PDLC 显示面板 100、及安装于 PDLC 显示面板 100 下方的背光模组 200。

20 所述 PDLC 显示面板 100 包括聚合物分散液晶基板 1、与所述聚合物分散液晶基板 1 相对设置的阵列基板 2、及粘结所述聚合物分散液晶基板 1 与阵列基板 2 的框胶 51。

所述聚合物分散液晶基板 1 包括第一基板 10、设于所述第一基板 10 上的黑色矩阵 11、设于所述黑色矩阵 11 与第一基板 10 上的公共电极 13、聚
25 合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；所述黑色矩阵 11 与第一基板 10 围成数个像素凹槽 12，每三个相邻的像素凹槽 12 作为一个像素单元，所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽 12 内分别填充有聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽
30 121、绿色子像素凹槽 122，所述像素单元中的第三个像素凹槽 12 内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽 122。

所述阵列基板 2 包括第二基板 20、设于所述第二基板 20 上的薄膜晶体管层 21、及设于所述薄膜晶体管层 21 上的像素电极层 22；所述像素电极层 22 包括分别与数个像素凹槽 12 相对应的数个像素电极 221。

所述背光模组 200 发出蓝光；所述红色子像素凹槽 121 中的红色量子点与绿色子像素凹槽 122 中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光；所述蓝色子像素凹槽 123 中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色。

5 具体地，所述公共电极 13 与像素电极 221 均为透明电极，优选的，所述公共电极 13 与像素电极 221 的材料为氧化铟锡。

具体地，所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%。

10 具体地，所述框胶 51 中含有维持所述第一基板 10 与第二基板 20 间距的间隔材。

具体地，所述第一基板 10、第二基板 20 均为透明基板；优选的，所述第一基板 10、第二基板 20 均为玻璃基板。

15 具体的，所述薄膜晶体管层 21 包括分别与数个像素电极 221 相对应的数个薄膜晶体管（TFT）211。

进一步的，所述聚合物分散液晶基板 1 中，每个像素单元还可以包括白色子像素凹槽，所述白色子像素凹槽内填充有红光量子点、绿光量子点、及聚合物分散液晶的混合物。

20 进一步的，所述聚合物分散液晶基板 1 中，每个像素单元还可以包括黄色子像素凹槽，所述黄色子像素凹槽内填充有黄光量子点与聚合物分散液晶的混合物。

25 本发明的 PDLC 显示装置，聚合物分散液晶基板 1 的数个像素凹槽 12 中均填充有聚合物分散液晶，从而构成数个液晶盒，该液晶盒的驱动方式类似于传统 TFT-LCD 的驱动方式，所述液晶盒中的聚合物分散液晶在公共电极 13 与像素电极 221 之间的电压的控制下具备光开关特性，在无外加电压的情形下，聚合物分散液晶呈不透明或半透明状，在外加电场的驱动下，聚合物分散液晶的透明程度随着施加电压的增大而呈现出沿一定曲线式的提高。

30 上述 PDLC 显示装置，至少具有红、绿、蓝及模糊四种显示效果，可用于特殊需求的场所，并消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时无需设置配向层和偏光片，生产效率较高，生产成本较低。

综上所述，本发明的 PDLC 显示装置的制作方法，通过黑色矩阵与基板围成数个像素凹槽，使得每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，并向像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充聚合物分散液晶与红色

量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红、绿色子像素，向像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素，制成聚合物分散液晶基板，并贴合阵列基板，安装蓝光背光模组，从而制得 PDLC 显示装置；消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时还节省了配向层和偏光片的制程，提高了生产效率，降低了生产成本。本发明的 PDLC 显示装置，采用上述方法制得，至少具有红、绿、蓝及模糊四种显示效果，可用于特殊需求的场所，并消除了现有 PDLC 显示装置的漏光和混色现象，同时无需设置配向层和偏光片，生产效率较高，生产成本较低。

10 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后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种 PDLC 显示装置的制作方法，包括如下步骤：

5 步骤 1、提供第一基板，在所述第一基板上涂布黑色矩阵材料，并对所述黑色矩阵材料进行图案化处理得到黑色矩阵；所述第一基板与黑色矩阵围成数个像素凹槽；

步骤 2、在所述黑色矩阵、数个像素凹槽、及第一基板上形成整面的公共电极；

10 步骤 3、提供聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；以每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，分别向所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内填充聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽，向所述像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽，得到聚
15 合物分散液晶基板；

步骤 4、提供阵列基板，所述阵列基板包括第二基板、设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层；所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极；

20 步骤 5、在所述聚合物分散液晶基板或阵列基板周边涂布框胶，并将所述聚合物分散液晶基板与阵列基板真空贴合，得到 PDLC 显示面板；

步骤 6、提供背光模组，将所述 PDLC 显示面板与背光模组结合，得到 PDLC 显示装置；所述背光模组发出蓝光。

2、如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法，其中，所述步骤 2 采用溅射的方式形成整面的公共电极。

25 3、如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法，其中，所述公共电极与像素电极均为透明电极。

4、如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法，其中，所述步骤 3 中提供的聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%。
30

5、如权利要求 1 所述的 PDLC 显示装置的制作方法，其中，所述步骤 5 中的框胶中含有维持所述第一基板与第二基板间距的间隔材。

6、一种 PDLC 显示装置，包括 PDLC 显示面板、及安装于 PDLC 显示

面板下方的背光模组;

所述 PDLC 显示面板包括聚合物分散液晶基板、与所述聚合物分散液晶基板相对设置的阵列基板、及粘结所述聚合物分散液晶基板与阵列基板的框胶;

- 5 所述聚合物分散液晶基板包括第一基板、设于所述第一基板上的黑色矩阵、设于所述黑色矩阵与第一基板上的公共电极、聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶; 所述黑色矩阵与第一基板围成数个像素凹槽, 每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元, 所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别
10 填充有聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物, 分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽, 所述像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶, 构成蓝色子像素凹槽;

- 所述阵列基板包括第二基板、及设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层; 所述像素电极层包括分别与数
15 个像素凹槽相对应的数个像素电极;

 所述背光模组发出蓝光; 所述红色子像素凹槽中的红色量子点与绿色子像素凹槽中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光; 所述蓝色子像素凹槽中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色。

- 7、如权利要求 6 所述的 PDLC 显示装置, 其中, 所述公共电极与像素
20 电极均为透明电极。

8、如权利要求 6 所述的 PDLC 显示装置, 其中, 所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中, 所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%。

- 9、如权利要求 6 所述的 PDLC 显示装置, 其中, 所述框胶中含有维持
25 所述第一基板与第二基板间距的间隔材。

10、如权利要求 6 所述的 PDLC 显示装置, 其中, 所述第一基板、第二基板均为透明基板。

11、一种 PDLC 显示装置, 包括 PDLC 显示面板、及安装于 PDLC 显示面板下方的背光模组;

- 30 所述 PDLC 显示面板包括聚合物分散液晶基板、与所述聚合物分散液晶基板相对设置的阵列基板、及粘结所述聚合物分散液晶基板与阵列基板的框胶;

 所述聚合物分散液晶基板包括第一基板、设于所述第一基板上的黑色矩阵、设于所述黑色矩阵与第一基板上的公共电极、聚合物分散液晶与红

色量子点的混合物、聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物、及聚合物分散液晶；所述黑色矩阵与第一基板围成数个像素凹槽，每三个相邻的像素凹槽作为一个像素单元，所述像素单元中的第一、第二个像素凹槽内分别填充有聚合物分散液晶与红色量子点的混合物和聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物，分别构成红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽，所述像素单元中的第三个像素凹槽内填充聚合物分散液晶，构成蓝色子像素凹槽；

所述阵列基板包括第二基板、及设于所述第二基板上的薄膜晶体管层、及设于所述薄膜晶体管层上的像素电极层；所述像素电极层包括分别与数个像素凹槽相对应的数个像素电极；

所述背光模组发出蓝光；所述红色子像素凹槽中的红色量子点与绿色子像素凹槽中的绿色量子点分别在蓝光的激发下发出红、绿光；所述蓝色子像素凹槽中的聚合物分散液晶可以使蓝色背光透过从而显现出蓝色；

其中，所述公共电极与像素电极均为透明电极；

其中，所述聚合物分散液晶与红色量子点的混合物、及聚合物分散液晶与绿色量子点的混合物中，所述红色量子点或绿色量子点与聚合物分散液晶的质量比为 5%~10%；

其中，所述框胶中含有维持所述第一基板与第二基板间距的间隔材；

其中，所述第一基板、第二基板均为透明基板。

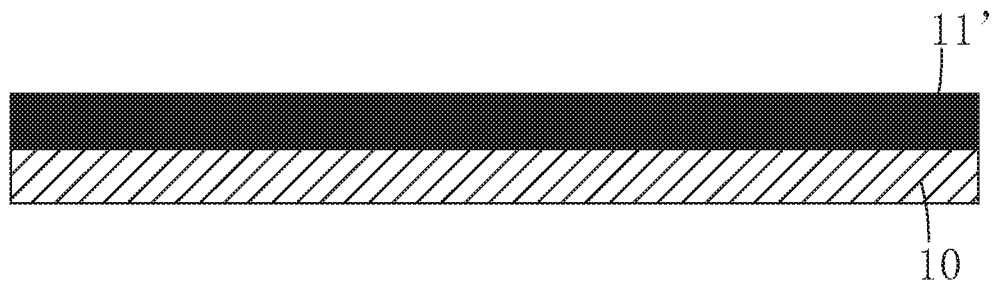


图1

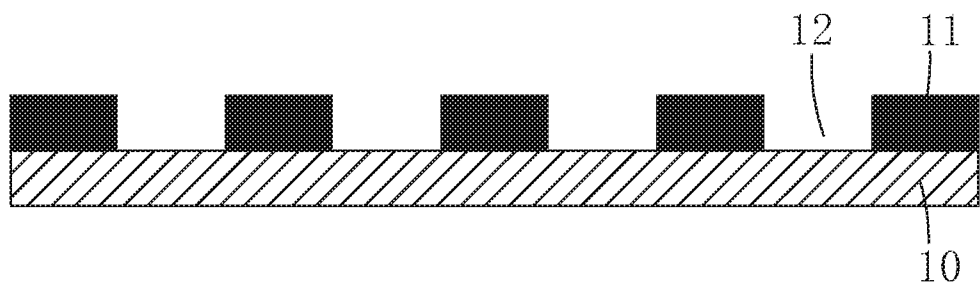


图2

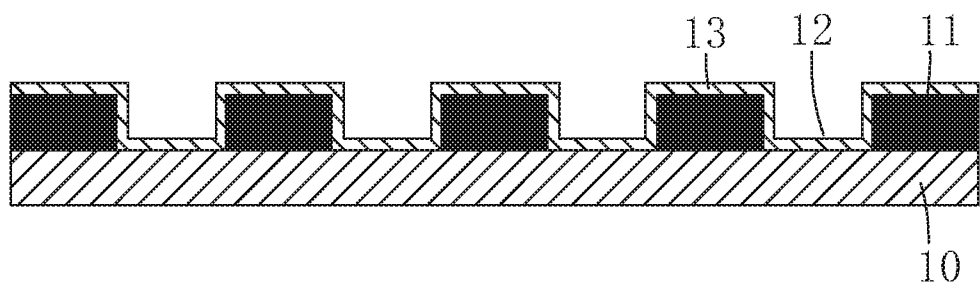


图3

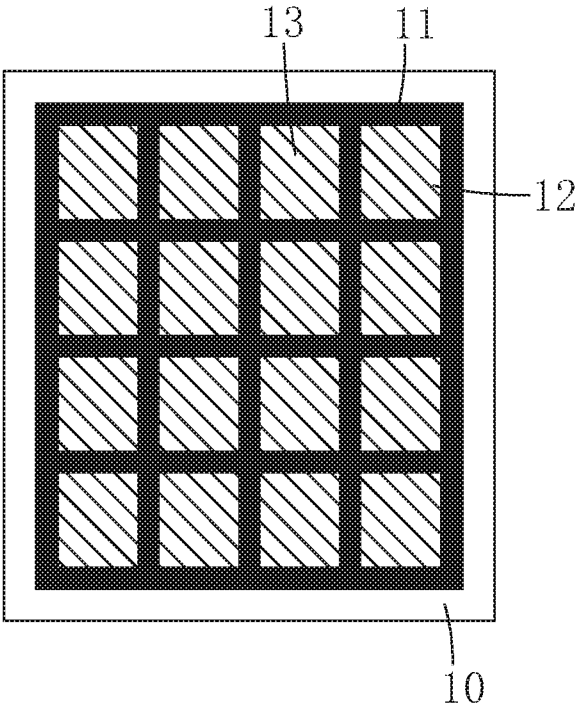


图4

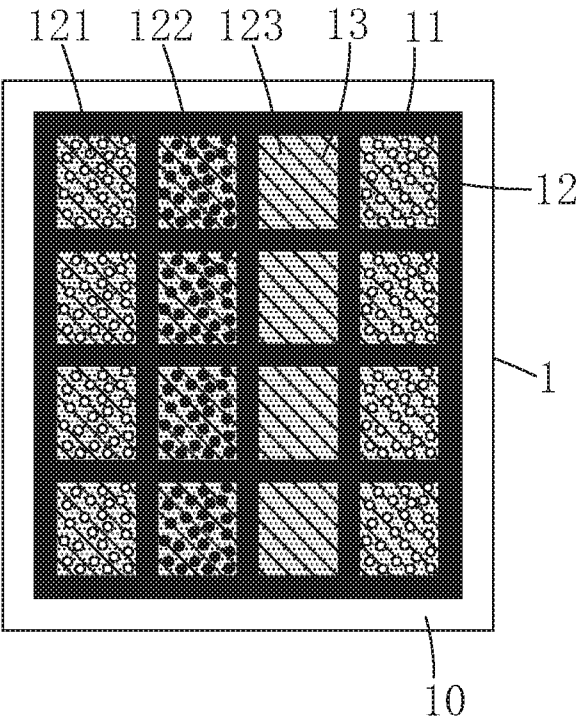


图5

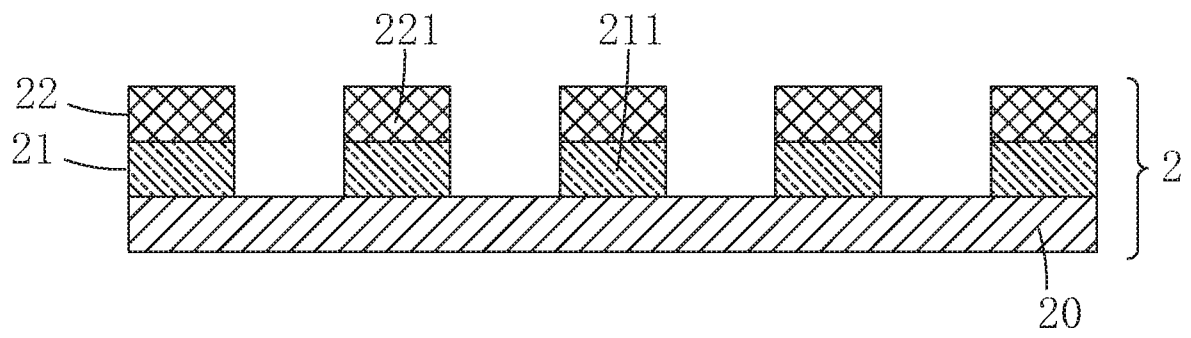


图6

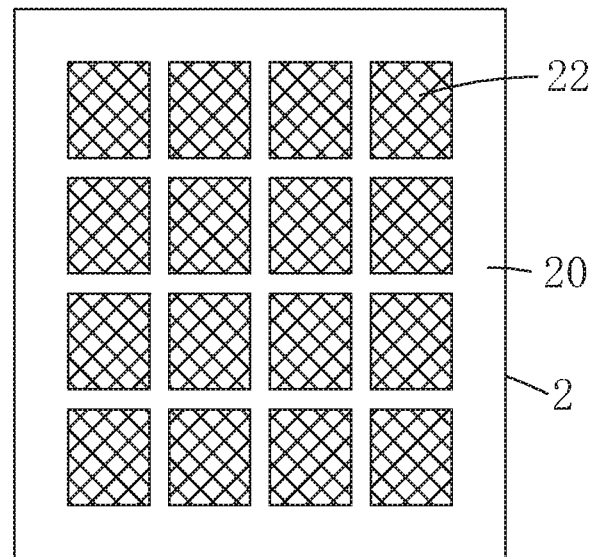


图7

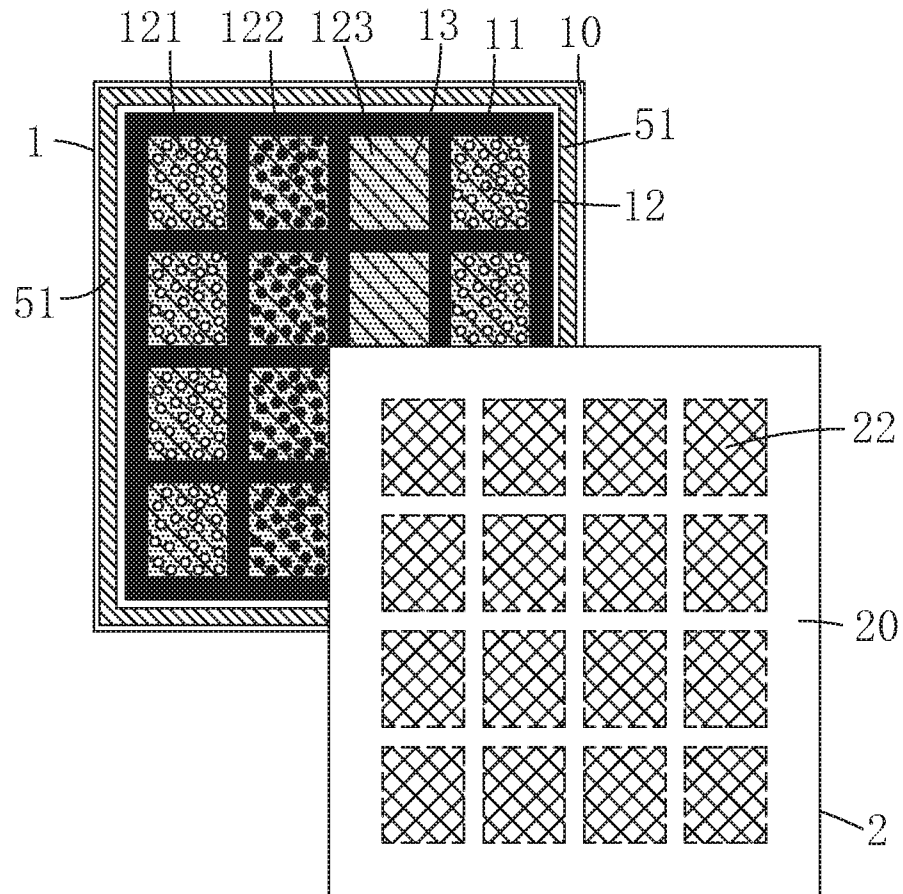


图8

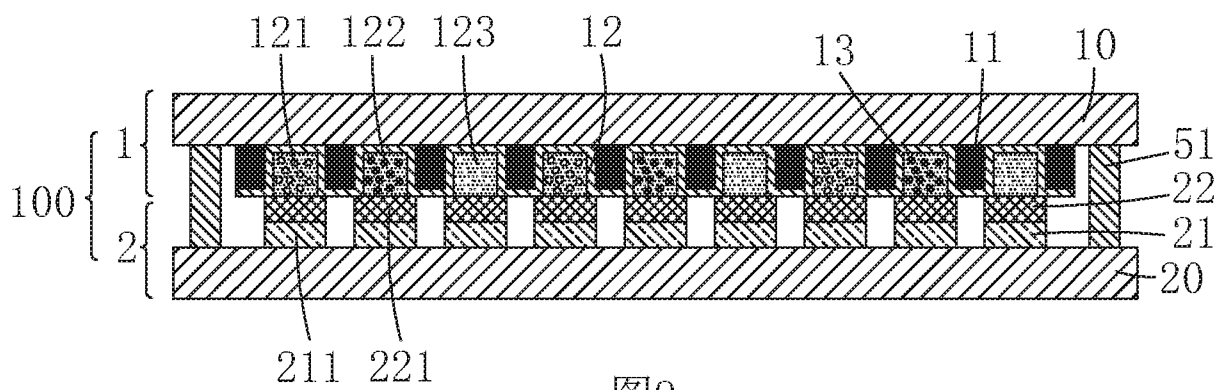


图9

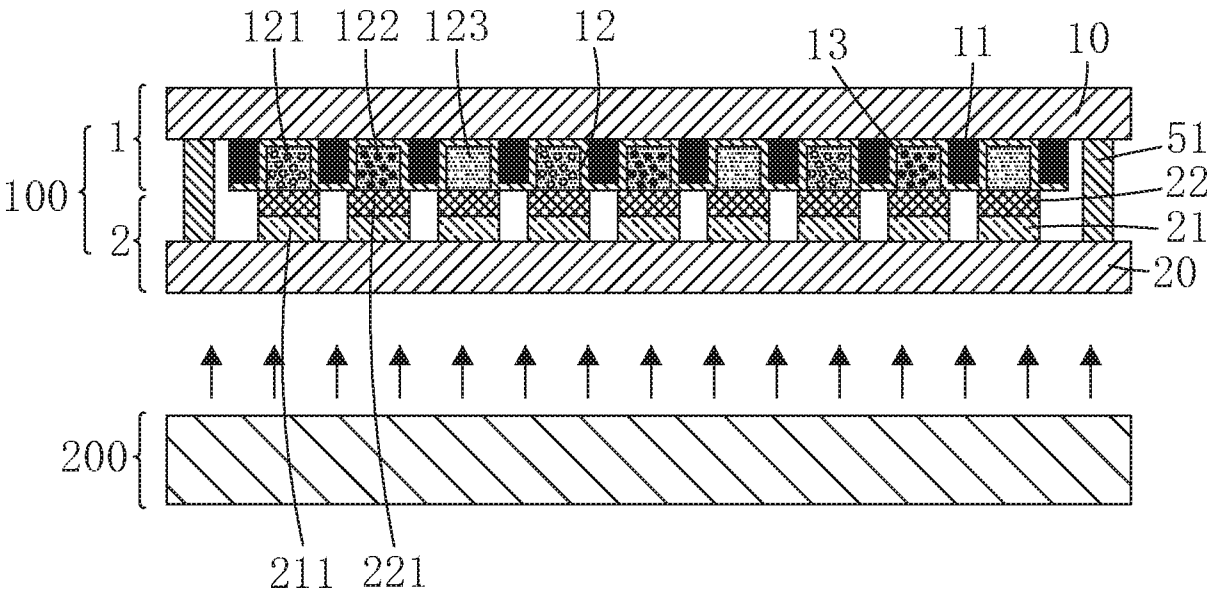


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/098635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1334 (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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: polymer dispersed, liquid crystal, quantum dot, PDLC, LCD, liquid, crystal, quantum, dot?, display+, black+, matrix, pixel?, substrate?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010208172 A1 (JANG, J.E. et al.), 19 August 2010 (19.08.2010), figure 1, and description, paragraphs [0036]-[0045]	1-11
A	CN 102707481 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), the whole document	1-11
A	CN 102466833 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 23 May 2012 (23.05.2012), the whole document	1-11
A	CN 203025444 U (NINGBO UNIVERSITY), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-11
A	US 2011261294 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 27 October 2011 (27.10.2011), the whole document	1-11
A	US 2010279125 A1 (KENT STATE UNIVERSITY), 04 November 2010 (04.11.2010), the whole document	1-11

☐ 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 15 June 2016 (15.06.2016)	Date of mailing of the international search report 15 July 2016 (15.07.2016)
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 HU, Tao Telephone No.: (86-10) 010-62413615

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/098635

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2010208172 A1	19 August 2010	KR 101584663 B1	13 January 2016
		JP 5727707 B2	03 June 2015
		JP 2010191424 A	02 September 2010
		US 8675167 B2	18 March 2014
		KR 20100093860 A	26 August 2010
CN 102707481 A	03 October 2012	WO 2013135077 A1	19 September 2013
		CN 102707481 B	13 January 2016
CN 102466833 A	23 May 2012	US 2012113360 A1	10 May 2012
		EP 2453299 A2	16 May 2012
		KR 20120050181 A	18 May 2012
		US 8610845 B2	17 December 2013
		JP 2012103695 A	31 May 2012
		CN 102466833 B	04 November 2015
CN 203025444 U	26 June 2013	None	
US 2011261294 A1	27 October 2011	KR 20110118477 A	31 October 2011
		US 8692969 B2	08 April 2014
US 2010279125 A1	04 November 2010	None	

A. 主题的分类 G02F 1/1334(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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 聚合物分散, 液晶, 量子点, 显示, 黑, 矩阵, 像素, 象素, 基板PDLC, LCD, liquid, crystal, quantum, dot?, display+, black+, matrix, pixel?, substrate?		
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	US 2010208172 A1 (JANG, JAE-EUN 等) 2010年 8月 19日 (2010 - 08 - 19) 附图1、说明书[0036]-[0045]段	1-11
A	CN 102707481 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-11
A	CN 102466833 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-11
A	CN 203025444 U (宁波大学) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 全文	1-11
A	US 2011261294 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 10月 27日 (2011 - 10 - 27) 全文	1-11
A	US 2010279125 A1 (KENT STATE UNIVERSITY) 2010年 11月 4日 (2010 - 11 - 04) 全文	1-11
☐ 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 6月 15日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 15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 胡涛 电话号码 (86-10)010-62413615

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098635

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)
US	2010208172	A1	2010年 8月 19日	KR	101584663	B1	2016年 1月 13日
				JP	5727707	B2	2015年 6月 3日
				JP	2010191424	A	2010年 9月 2日
				US	8675167	B2	2014年 3月 18日
				KR	20100093860	A	2010年 8月 26日
CN	102707481	A	2012年 10月 3日	WO	2013135077	A1	2013年 9月 19日
				CN	102707481	B	2016年 1月 13日
CN	102466833	A	2012年 5月 23日	US	2012113360	A1	2012年 5月 10日
				EP	2453299	A2	2012年 5月 16日
				KR	20120050181	A	2012年 5月 18日
				US	8610845	B2	2013年 12月 17日
				JP	2012103695	A	2012年 5月 31日
				CN	102466833	B	2015年 11月 4日
CN	203025444	U	2013年 6月 26日	无			
US	2011261294	A1	2011年 10月 27日	KR	20110118477	A	2011年 10月 31日
				US	8692969	B2	2014年 4月 8日
US	2010279125	A1	2010年 11月 4日	无			