(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 16 日 (16.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/024613 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1334 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/087906

(22) 国际申请日: 2015 年 8 月 24 日 (24.08.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510489939.3 2015 年 8 月 11 日 (11.08.2015) 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: **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)。

(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**: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **发明名称** : 显示面板及其制作方法

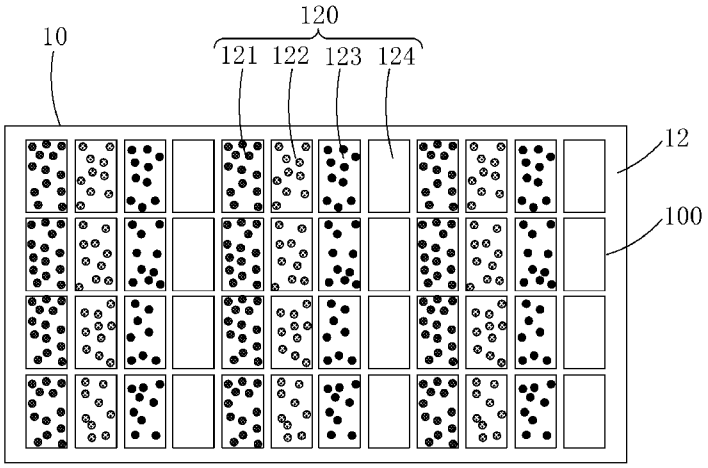


图1

(57) **Abstract**: A display panel and a manufacturing method therefor. The display panel is manufactured by combining a polymer dispersed liquid crystal with a quantum dot and by transforming structures of traditional upper and lower substrates. Compared with the manufacturing procedure of a traditional display panel, the present invention omits to manufacture or add components, such as a colour photoresist layer, an alignment film and a polarizing plate, with a simple manufacturing procedure and low manufacturing costs. Meanwhile, a manufactured display panel has five display effects, such as red, green, blue, white, and blurring and non-transparent, so that the display panel has good display quality.

(57) **摘要**: 一种显示面板及其制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造制得显示面板，与传统的显示面板的制程相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件的制作或添加，制程简单，制作成本低，同时制得的显示面板具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示品质。

WO 2017/024613 A1

显示面板及其制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制作方法。

背景技术

液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。通常液晶显示面板由彩膜基板（CF，Color Filter）、薄膜晶体管基板（TFT，Thin Film Transistor）、夹于彩膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶（LC，Liquid Crystal）及密封胶框（Sealant）组成；液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，通过玻璃基板通电与否来控制液晶分子取向，改变背光模组的光线的偏振状态，并藉由偏光板实现光路的穿透与阻挡，实现显示的目的。

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。其工作原理是：在无外加电压的情形下，PDLC 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，其折射率与聚合物的折射率不匹配，入射光线被强烈散射，PDLC 薄膜呈不透明或半透明状；施加了外电压后，液晶微粒的光轴垂直于薄膜表面排列，即与电场方向一致，液晶微粒的折射率与聚合物的折射率基本匹配，膜内无明显介面，构成了一基本均匀的介质，所以入射光不会发生散射，PDLC 薄膜呈透明状。因此，在外加电场的驱动下，PDLC 膜具备光开关特性，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。

另外，量子点(quantum dot，QD)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。量子点的发光颜色符合量子点的尺寸效应，即通过控制量子点的形状、结构和尺寸，可以调节其能隙宽度、激子束缚能的大小以及激子的能量蓝移等电子状态。随着量子点尺寸的逐渐减小，量子点的光吸收谱出现蓝移现象。尺寸越小，则谱蓝移现象也越显著。

发明内容

本发明的目的在于提供一种显示面板，与传统的显示面板相比，结构简单，制作成本低，同时具有良好的显示品质。

本发明的另一目的在于提供一种显示面板的制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造，制得新型显示面板，与传统的显示面板的制程相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件的制作或添加，制程简单，制作成本低，同时制得的显示面板的显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示品质。

为实现上述目的，本发明首先提供一种显示面板，包括上基板、下基板、及设于所述上基板与下基板之间周边位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、及设于所述第一透明基板上的透明有机材料层，所述透明有机材料层中设有呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，所述数个子像素凹槽包括红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽；所述红色子像素凹槽内设有红光量子点与 PDLC 的混合物，所述绿色子像素凹槽内设有绿光量子点与 PDLC 的混合物，所述蓝色子像素凹槽内设有蓝光量子点与 PDLC 的混合物，所述白色子像素凹槽内仅设有 PDLC；

所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置。

所述数个子像素凹槽中每四个为一组，组成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽。

所述像素单元中红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、

及白色子像素凹槽按照任意顺序排列。

所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

在背景光为白光且施加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中分别发出红、绿、蓝、白光，且所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中发出的红、绿、蓝、白光的强度随着驱动电压的增大而增大；而在无外加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽均呈模糊不透光效果。

本发明还提供一种显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供第一透明基板，在所述第一透明基板上涂布一层透明有机材料，形成透明有机材料层；

步骤 2、对所述透明有机材料层进行图案化处理，在所述透明有机材料层上形成呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽；

步骤 3、将所述数个子像素凹槽按照每四个为一组，分成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽；向所述红色子像素凹槽内定点喷印红光量子点与 PDLC 的混合物，向所述绿色子像素凹槽内定点喷印绿光量子点与 PDLC 的混合物，向所述蓝色子像素凹槽内定点喷印蓝光量子点与 PDLC 的混合物，向所述白色子像素凹槽内定点喷印 PDLC，固化，从而得到上基板；

步骤 4、提供下基板，所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置；

步骤 5、在所述下基板周边涂布边框胶，将所述下基板与上基板进行真空贴合，得到显示面板。

所述步骤 2 具体为：在所述透明有机材料层上涂布光阻层，利用光罩对所述光阻层进行曝光、显影，以所述光阻层为遮蔽层，对所述透明有机材料层进行蚀刻，得到呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，去除光阻层。

所述像素单元中红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽按照任意顺序排列。

所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

所述步骤 5 涂布的边框胶内设有间隔材。

本发明还提供一种显示面板，包括上基板、下基板、及设于所述上基板与下基板之间周边位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、及设于所述第一透明基板上的透明有机材料层，所述透明有机材料层中设有呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，所述数个子像素凹槽包括红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽；所述红色子像素凹槽内设有红光量子点与 PDLC 的混合物，所述绿色子像素凹槽内设有绿光量子点与 PDLC 的混合物，所述蓝色子像素凹槽内设有蓝光量子点与 PDLC 的混合物，所述白色子像素凹槽内仅设有 PDLC；

所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置；

其中，所述数个子像素凹槽中每四个为一组，组成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽；

其中，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点；

其中，在背景光为白光且施加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中分别发出红、绿、蓝、白光，且所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中发出的红、绿、蓝、白光的强度随着驱动电压的增大而增大；而在无外加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽均呈模糊不透光效果。

本发明的有益效果：本发明提供一种显示面板及其制作方法，所述显示面板的结构简单，与传统的显示面板相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件，制作成本低，同时显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，具有良好的显示品质。本发明的显示面板的制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造，制得新型显示面板，与传统的显示面板的制程相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件的制作或添加，制程简单，制作成本低，同时制得的显示面板的显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示

品质。

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他有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明显示面板中的上基板的俯视示意图；

图 2 为本发明显示面板中的下基板的俯视示意图；

图 3 为本发明显示面板的制备方法的示意流程图；

图 4 为本发明显示面板的制备方法的步骤 1 的示意图；

图 5 为本发明显示面板的制备方法的步骤 2 制得的子像素凹槽的剖面示意图；

图 6 为本发明显示面板的制备方法的步骤 2 制得的子像素凹槽的附视示意图。

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 及图 2，本发明首先提供一种显示面板，包括上基板 10、下基板 20、及设于所述上基板 10 与下基板 20 之间周边位置的边框胶（未图示）。

请参阅图 1，所述上基板 10 包括第一透明基板（未图示）、及设于所述第一透明基板上的透明有机材料层 12，所述透明有机材料层 12 中设有呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽 100，所述数个子像素凹槽 100 包括红色子像素凹槽 121、绿色子像素凹槽 122、蓝色子像素凹槽 123、及白色子像素凹槽 124；所述红色子像素凹槽 121 内设有红光量子点与 PDLC 的混合物，所述绿色子像素凹槽 122 内设有绿光量子点与 PDLC 的混合物，所述蓝色子像素凹槽 123 内设有蓝光量子点与 PDLC 的混合物，所述白色子像素凹槽 124 内仅设有 PDLC。

具体的，所述数个子像素凹槽 100 中每四个为一组，组成数个像素单元 120，每个像素单元 120 包括一个红色子像素凹槽 121、一个绿色子像素凹槽 122、一个蓝色子像素凹槽 123、及一个白色子像素凹槽 124，所述像素单元 120 中红色子像素凹槽 121、绿色子像素凹槽 122、蓝色子像素凹槽 123、及白色子像素凹槽 124 可以按照任意顺序排列。

具体的，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

因此，在背景光为白光且施加电压的情况下，所述红色子像素凹槽121、绿色子像素凹槽 122、蓝色子像素凹槽 123、及白色子像素凹槽 124中分别发出红、绿、蓝、白光，且所述红色子像素凹槽121、绿色子像素凹槽122、蓝色子像素凹槽123、及白色子像素凹槽124中发出的红、绿、蓝、白光的强度随着驱动电压的增大而增大。而在无外加电压的情况下，所述红色子像素凹槽121、绿色子像素凹槽122、蓝色子像素凹槽123、及白色子像素凹槽124均呈模糊不透光效果。

优选的，所述第一透明基板为玻璃基板。

请参阅图2，所述下基板20包括第二透明基板21、设于第二透明基板21上的TFT层（未图示）、及设于TFT层上的像素电极层22。

所述像素电极层22包括呈矩阵排列的数个像素电极221，所述数个像素电极221分别与所述上基板10上的数个子像素凹槽100对应设置，以驱动子像素凹槽100内的聚合物分散液晶和激发量子点发光。

具体的，所述第二透明基板21为玻璃基板，所述像素电极层的材料为ITO（氧化铟锡）。

具体的，所述边框胶内设有间隔材，以维持上、下基板10、20的间距。

本发明提供的显示面板，通过将聚合物分散液晶及量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造，形成新型显示面板，与传统的显示面板相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件，结构简单，制作成本低，同时本发明显示面板的显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示品质。

请参阅图3，本发明还提供一种上述显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤1、如图4所示，提供第一透明基板11，在所述第一透明基板11上涂布一层透明有机材料，形成透明有机材料层12。

优选的，第一透明基板11为玻璃基板。

步骤2、如图5和图6所示，对所述透明有机材料层12进行图案化处理，在所述透明有机材料层12上形成呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板11围成数个子像素凹槽100。

所述步骤2具体为：在所述透明有机材料层12上涂布光阻层，利用光罩对所述光阻层进行曝光、显影，以所述光阻层为遮蔽层，对所述透明有机材料层12进行蚀刻，得到呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通

孔与第一透明基板 11 围成数个子像素凹槽 100，去除光阻层。

步骤 3、请参阅图 1，将所述数个子像素凹槽 100 按照每四个为一组，分成数个像素单元 120，每个像素单元 120 包括一个红色子像素凹槽 121、一个绿色子像素凹槽 122、一个蓝色子像素凹槽 123、及一个白色子像素凹槽 124；向所述红色子像素凹槽 121 内定点喷印红光量子点与 PDLC 的混合物，向所述绿色子像素凹槽 122 内定点喷印绿光量子点与 PDLC 的混合物，向所述蓝色子像素凹槽 123 内定点喷印蓝光量子点与 PDLC 的混合物，向所述白色子像素凹槽 124 内定点喷印 PDLC，固化，从而得到如图 1 所示的上基板 10。

具体的，所述像素单元 120 中红色子像素凹槽 121、绿色子像素凹槽 122、蓝色子像素凹槽 123、及白色子像素凹槽 124 可以按照任意顺序排列。

具体的，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

步骤 4、请参阅图 2，提供下基板 20，所述下基板 20 包括第二透明基板 21、设于第二透明基板 21 上的 TFT 层（未图示）、及设于 TFT 层上的像素电极层 22；所述像素电极层 22 包括呈矩阵排列的数个像素电极 221，所述数个像素电极 221 分别与所述上基板 10 上的数个子像素凹槽 100 对应设置。

优选的，所述第二透明基板 21 为玻璃基板。所述像素电极层的材料为 ITO（氧化铟锡）。

步骤 5、在所述下基板 20 周边涂布边框胶，将所述下基板 20 与上基板 10 进行真空贴合，制得本发明的显示面板。

具体的，所述边框胶内设有间隔材，以维持上、下基板 10、20 的间距。

上述显示面板的制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造，制得新型显示面板，与传统的显示面板的制程相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件的制作或添加，制程简单，制作成本低，同时制得的显示面板的显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示品质。

综上所述，本发明提供一种显示面板及其制作方法，所述显示面板的结构简单，制作成本低，同时具有良好的显示品质。本发明的显示面板的制作方法，通过将聚合物分散液晶与量子点进行结合，并对传统上、下基板的结构进行改造，制得新型显示面板，与传统的显示面板的制程相比，省去了彩色光阻层、配向膜、及偏光片等部件的制作或添加，制程简单，

制作成本低，同时制得的显示面板的显示效果新颖特殊，具有红、绿、蓝、白以及模糊不透明等五种显示效果，使得该显示面板具有良好的显示品质。

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、一种显示面板，包括上基板、下基板、及设于所述上基板与下基板之间周边位置的边框胶;

所述上基板包括第一透明基板、及设于所述第一透明基板上的透明有机材料层，所述透明有机材料层中设有呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，所述数个子像素凹槽包括红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽；所述红色子像素凹槽内设有红光量子点与 PDLC 的混合物，所述绿色子像素凹槽内设有绿光量子点与 PDLC 的混合物，所述蓝色子像素凹槽内设有蓝光量子点与 PDLC 的混合物，所述白色子像素凹槽内仅设有 PDLC;

所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置。

2、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述数个子像素凹槽中每四个为一组，组成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽。

3、如权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述像素单元中红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽按照任意顺序排列。

4、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

5、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，在背景光为白光且施加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中分别发出红、绿、蓝、白光，且所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中发出的红、绿、蓝、白光的强度随着驱动电压的增大而增大；而在无外加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽均呈模糊不透光效果。

6、一种显示面板的制作方法，包括如下步骤:

步骤 1、提供第一透明基板，在所述第一透明基板上涂布一层透明有机材料，形成透明有机材料层;

步骤 2、对所述透明有机材料层进行图案化处理，在所述透明有机材料层上形成呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽；

步骤 3、将所述数个子像素凹槽按照每四个为一组，分成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽；向所述红色子像素凹槽内定点喷印红光量子点与 PDLC 的混合物，向所述绿色子像素凹槽内定点喷印绿光量子点与 PDLC 的混合物，向所述蓝色子像素凹槽内定点喷印蓝光量子点与 PDLC 的混合物，向所述白色子像素凹槽内定点喷印 PDLC，固化，从而得到上基板；

步骤 4、提供下基板，所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置；

步骤 5、在所述下基板周边涂布边框胶，将所述下基板与上基板进行真空贴合，得到显示面板。

7、如权利要求 6 所述的显示面板的制作方法，其中，所述步骤 2 具体为：在所述透明有机材料层上涂布光阻层，利用光罩对所述光阻层进行曝光、显影，以所述光阻层为遮蔽层，对所述透明有机材料层进行蚀刻，得到呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，去除光阻层。

8、如权利要求 6 所述的显示面板的制作方法，其中，所述像素单元中红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽按照任意顺序排列。

9、如权利要求 6 所述的显示面板的制作方法，其中，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点。

10、如权利要求 6 所述的显示面板的制作方法，其中，所述步骤 5 涂布的边框胶内设有间隔材。

11、一种显示面板，包括上基板、下基板、及设于所述上基板与下基板之间周边位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、及设于所述第一透明基板上的透明有机材料层，所述透明有机材料层中设有呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽，所述数个子像素凹槽包括红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素

凹槽；所述红色子像素凹槽内设有红光量子点与 PDLC 的混合物，所述绿色子像素凹槽内设有绿光量子点与 PDLC 的混合物，所述蓝色子像素凹槽内设有蓝光量子点与 PDLC 的混合物，所述白色子像素凹槽内仅设有 PDLC；

所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的 TFT 层、及设于 TFT 层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置；

其中，所述数个子像素凹槽中每四个为一组，组成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽；

其中，所述红光量子点、绿光量子点、蓝光量子点均为电致发光量子点；

其中，在背景光为白光且施加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中分别发出红、绿、蓝、白光，且所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽中发出的红、绿、蓝、白光的强度随着驱动电压的增大而增大；而在无外加电压的情况下，所述红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽均呈模糊不透光效果。

12、如权利要求 11 所述的显示面板，其中，所述像素单元中红色子像素凹槽、绿色子像素凹槽、蓝色子像素凹槽、及白色子像素凹槽按照任意顺序排列。

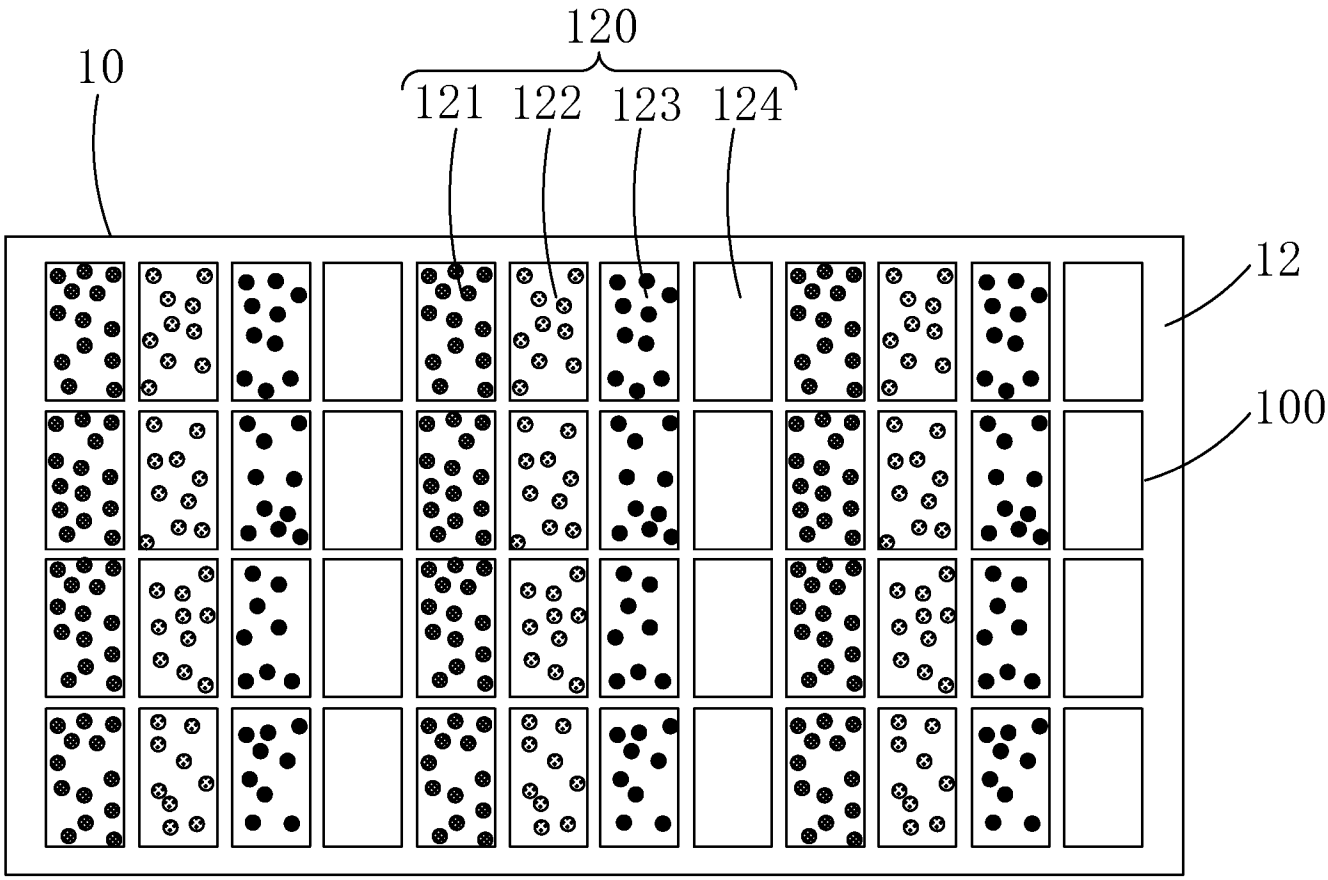


图1

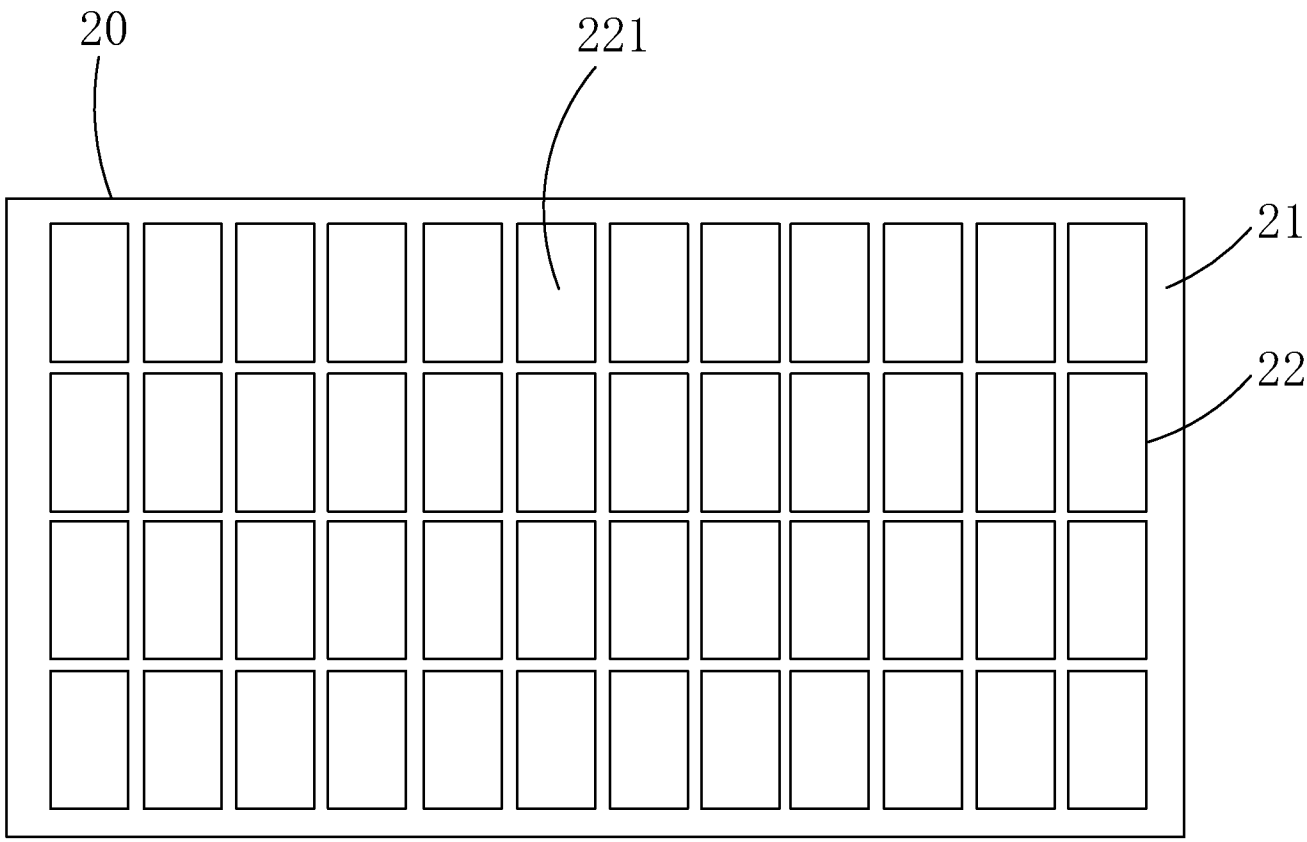


图2

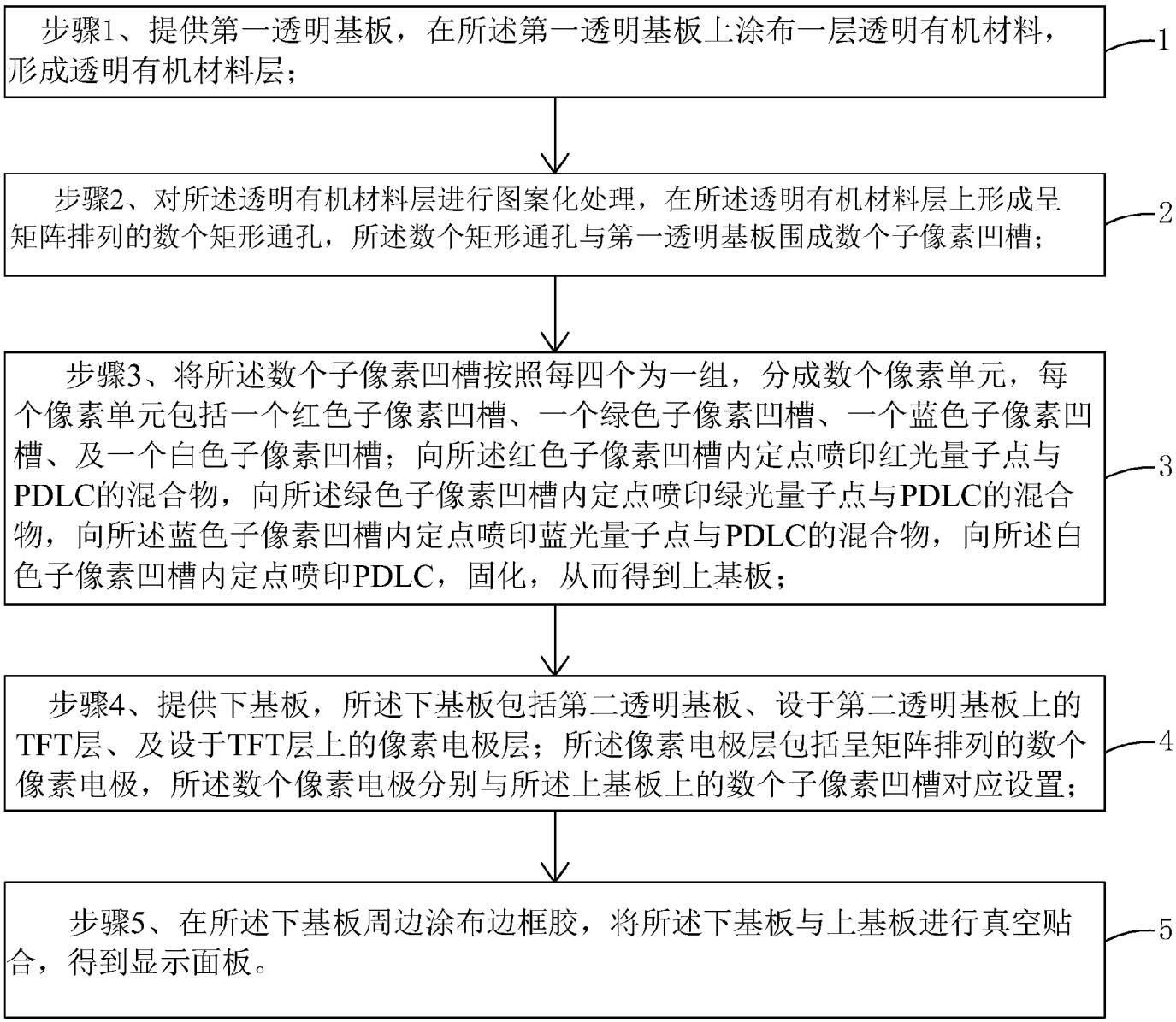

步骤1、提供第一透明基板，在所述第一透明基板上涂布一层透明有机材料，形成透明有机材料层；
1
步骤2、对所述透明有机材料层进行图案化处理，在所述透明有机材料层上形成呈矩阵排列的数个矩形通孔，所述数个矩形通孔与第一透明基板围成数个子像素凹槽；
2
步骤3、将所述数个子像素凹槽按照每四个为一组，分成数个像素单元，每个像素单元包括一个红色子像素凹槽、一个绿色子像素凹槽、一个蓝色子像素凹槽、及一个白色子像素凹槽；向所述红色子像素凹槽内定点喷印红光量子点与PDLC的混合物，向所述绿色子像素凹槽内定点喷印绿光量子点与PDLC的混合物，向所述蓝色子像素凹槽内定点喷印蓝光量子点与PDLC的混合物，向所述白色子像素凹槽内定点喷印PDLC，固化，从而得到上基板；
3
步骤4、提供下基板，所述下基板包括第二透明基板、设于第二透明基板上的TFT层、及设于TFT层上的像素电极层；所述像素电极层包括呈矩阵排列的数个像素电极，所述数个像素电极分别与所述上基板上的数个子像素凹槽对应设置；
4
步骤5、在所述下基板周边涂布边框胶，将所述下基板与上基板进行真空贴合，得到显示面板。
5

图3

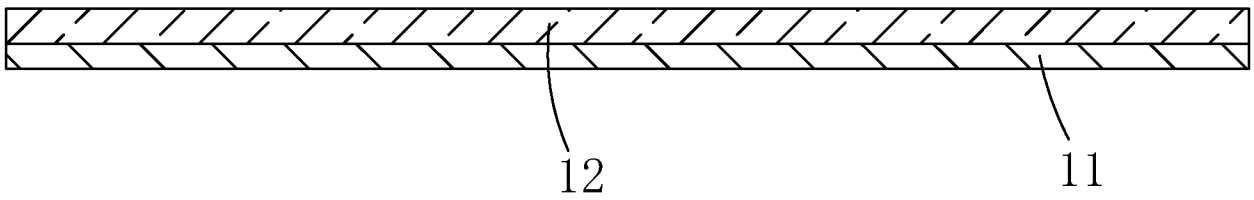


图4

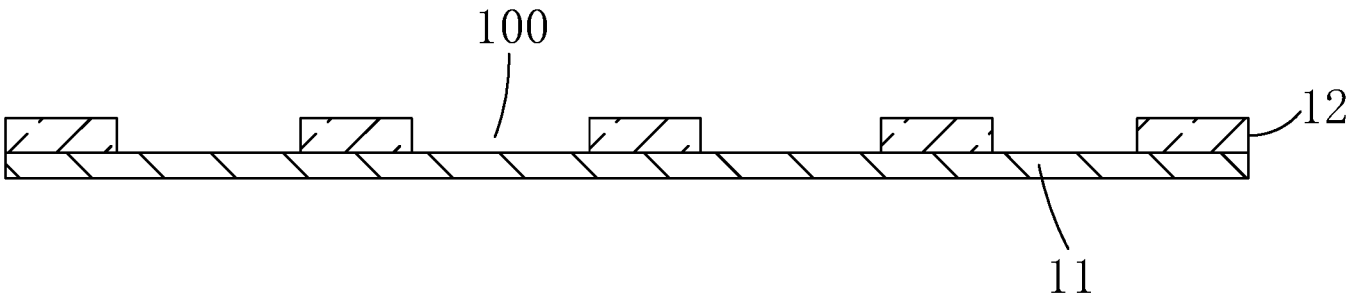


图5

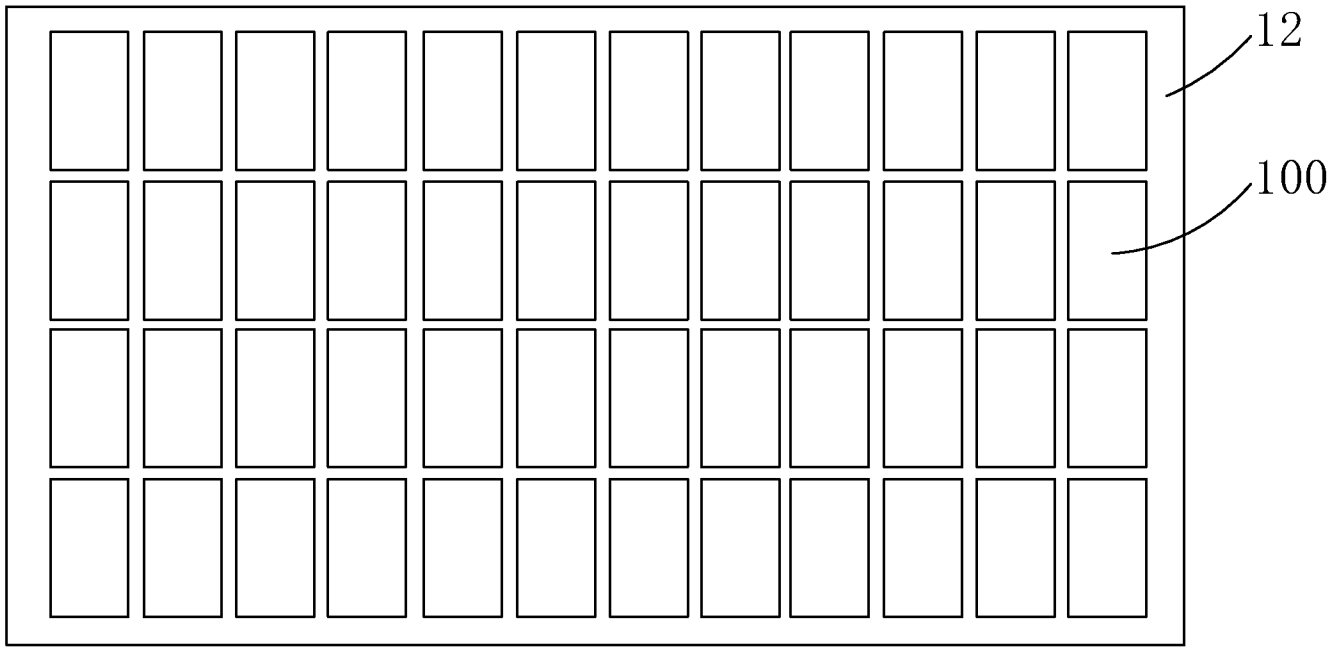


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/087906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1334 (2006.01) i; G02F 1/1333 (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)

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: quantum, qd, polymer dispersed liquid crystal, pdlc, mix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010208172 A1 (JANG JAE-EUN et al.) 19 August 2010 (19.08.2010) description, paragraphs [0036]-[0048], and figures 1 and 2	1-12
A	CN 203250777 U (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 October 2013 (23.10.2013) the whole document	1-12
A	CN 102044552 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 04 May 2011 (04.05.2011) the whole document	1-12
A	CN 104536198 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 April 2015 (22.04.2015) the whole document	1-12
A	CN 104297984 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 21 January 2015 (21.01.2015) the whole document	1-12
A	WO 2015108478 A2 (FLATFROG LAB AB) 23 July 2015 (23.07.2015) the whole document	1-12

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 May 2016	19 May 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 LIU, Yali Telephone No. (86-10) 62085548

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/087906

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 203250777 U	23 October 2013	None	
CN 102044552 A	04 May 2011	US 2011089809 A1	21 April 2011
		CN 102044552 B	12 December 2012
		TW 201115531 A	01 May 2011
		US 8242679 B2	14 August 2012
		TWI 424391 B	21 January 2014
		KR 20110041824 A	22 April 2011
CN 104536198 A	22 April 2015	None	
CN 104297984 A	21 January 2015	None	
WO 2015108478 A2	23 July 2015	WO 2015108478 A3	19 November 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2015/087906

A. 主题的分类

G02F 1/1334(2006.01)i; G02F 1/1333(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）)

VEN, CNABS, CNTXT: 量子, 聚合物分散液晶, 混合, quantum, qd, polymer dispersed liquid crystal, pdlc, mix

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	US 2010208172 A1 (JANG JAE-EUN 等) 2010年 8月 19日 (2010-08-19) 说明书第[0036]-[0048]段、图1-2	1-12
A	CN 203250777 U (北京京东方光电科技有限公司) 2013年 10月 23日 (2013-10-23) 全文	1-12
A	CN 102044552 A (乐金显示有限公司) 2011年 5月 4日 (2011-05-04) 全文	1-12
A	CN 104536198 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 4月 22日 (2015-04-22) 全文	1-12
A	CN 104297984 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 1月 21日 (2015-01-21) 全文	1-12
A	WO 2015108478 A2 (FLATFROG LAB AB) 2015年 7月 23日 (2015-07-23) 全文	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 5月 4日	2016年 5月 19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	受权官员 刘亚利 电话号码 (86-10)62085548

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/087906

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	203250777	U	2013年 10月 23日		无		
CN	102044552	A	2011年 5月 4日	US	2011089809	A1	2011年 4月 21日
				CN	102044552	B	2012年 12月 12日
				TW	201115531	A	2011年 5月 1日
				US	8242679	B2	2012年 8月 14日
				TW	I424391	B	2014年 1月 21日
				KR	20110041824	A	2011年 4月 22日
CN	104536198	A	2015年 4月 22日		无		
CN	104297984	A	2015年 1月 21日		无		
WO	2015108478	A2	2015年 7月 23日	WO	2015108478	A3	2015年 11月 19日