

(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
2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/170949 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1343 (2006.01) **G02F 1/1362** (2006.01)

武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/079407

(72) 发明人: 李安石 (LI, Anshi); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 5 日 (05.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (CN)。

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710165523.5 2017 年 3 月 20 日 (20.03.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND ARRAY SUBSTRATE

(54) 发明名称: 液晶显示面板及其制造方法、阵列基板

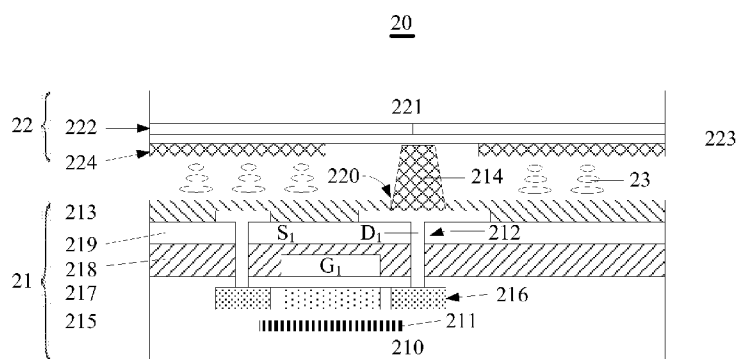


图 2

(57) Abstract: A liquid crystal display panel (20) and a manufacturing method thereof, and an array substrate (21). A common electrode (224) is disposed at one side of a color filter substrate (22). A pixel electrode (214) is formed in a contact hole of a flat layer (213) of the array substrate (21), and is electrically connected to a drain (D_1) of a thin film transistor (212) by means of the contact hole (220). In addition, the pixel electrode (214) has a columnar structure, and a top surface thereof is higher than a top surface of the flat layer (213). The pixel electrodes (214) and the common electrodes (224) are disposed alternately in a direction parallel to the array substrate (21). Based on this method the manufacturing process of the liquid crystal display panel (20) can be simplified, light transmittance thereof can be improved, and the influence of electrical fields on adjacent pixel electrodes (214) can be reduced.

(57) 摘要: 一种液晶显示面板 (20) 及其制造方法、阵列基板 (21)。公共电极 (224) 设置于彩膜基板 (22) 一侧, 像素电极 (214) 形成于阵列基板 (21) 的平坦层 (213) 的接触孔 (220) 中, 并通过接触孔 (220) 与薄膜晶体管 (212) 的漏极 (D_1) 电连接, 并且, 像素电极 (214) 为柱状结构且其顶面高于平坦层 (213) 的顶面, 在沿平行于阵列基板 (21) 的方向上像素电极 (214) 与公共电极 (224) 间隔设置。基于此, 能够简化液晶显示面板 (20) 的制程, 提高其光透过率, 并减少电场在相邻像素电极 (214) 之间的影响。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))。

液晶显示面板及其制造方法、阵列基板

【技术领域】

本发明涉及液晶显示技术领域，具体而言涉及一种液晶显示面板及其制造方法、阵列基板。

【背景技术】

LTPS (Low Temperature Poly-silicon, 低温多晶硅技术) 液晶显示面板由于具有高电子迁移率、高亮度等优点，已在显示领域脱颖而出。然而其结构层数较多，制程较为复杂。如图 1 所示，在现有 LTPS 液晶显示面板 10 的结构设计中，彩膜基板 12 朝向阵列基板 11 的一侧设置有 PS (Photo Space, 间隔物) 121，阵列基板 11 包括衬底基材 111 及位于衬底基材 111 上的各层结构，例如薄膜晶体管 112、平坦层 (Planarization Layer, PLN) 113、像素电极 114、钝化层 (Passivation Layer, 简称) 115 以及公共电极 116。这些层结构一般需要 9-14 道制程，不仅使得制造成本居高不下，而且每一道制程均会降低液晶显示面板 10 的光透过率。

【发明内容】

有鉴于此，本发明提供一种液晶显示面板及其制造方法、阵列基板，能够简化液晶显示面板的制程，提高其光透过率，并减少电场在相邻像素电极之间的影响。

本发明一实施例的液晶显示面板，包括相对间隔的彩膜基板和阵列基板，彩膜基板包括公共电极，阵列基板包括薄膜晶体管、覆盖薄膜晶体管的平坦层、以及像素电极，其中，平坦层开设有暴露薄膜晶体管的漏极的接触孔，像素电极形成于接触孔中并通过接触孔与薄膜晶体管的漏极电连接，并且，像素电极为柱状结构且其顶面高于平坦层的顶面，在沿平行于阵列基板的方向上像素电极与公共电极间隔设置。

本发明一实施例的液晶显示面板的制造方法，包括：提供第一衬底基材；在第一衬底基材上依次形成彩色滤光片、保护层和公共电极；提供第二衬底基材；在第二衬底基材上依次形成薄膜晶体管以及覆盖薄膜晶体管

的平坦层，平坦层开设有暴露薄膜晶体管的漏极的接触孔；在接触孔中形成像素电极，使得像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的漏极电连接，并且，像素电极为柱状结构且其顶面高于平坦层的顶面，在沿平行于第二衬底基材的方向上像素电极与公共电极间隔设置；对第一衬底基材和第二衬底基材进行成盒制程。

本发明一实施例的阵列基板，包括薄膜晶体管、覆盖薄膜晶体管的平坦层、以及像素电极，平坦层开设有暴露薄膜晶体管的漏极的第一接触孔，像素电极形成于第一接触孔中并通过第一接触孔与薄膜晶体管的漏极电连接，并且，像素电极为柱状结构且其顶面高于平坦层的顶面。

通过上述方案，本发明实施例将公共电极设置于彩膜基板一侧、将像素电极设计为柱状结构，通过像素电极代替 PS，既能够省略 PS 制程，还能够在形成平坦层之后省略钝化层的制程，从而能够简化液晶显示面板的制程，提高其光透过率，并且，像素电极为柱状结构能够增大相邻像素电极之间的距离，从而减少电场在相邻像素电极之间的影响。

【附图说明】

图 1 是现有技术的液晶显示面板一实施例的结构剖面示意图；

图 2 是本发明第一实施例的液晶显示面板的结构剖面示意图；

图 3 是图 2 所示液晶显示面板的制造方法一实施例的流程示意图；

图 4 是本发明第二实施例的液晶显示面板的结构剖面示意图；

图 5 是本发明第三实施例的液晶显示面板的结构剖面示意图。

【具体实施方式】

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下，下述各个实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

请参阅图 2，为本发明第一实施例的液晶显示面板。所述液晶显示面板 20 包括相对间隔的阵列基板（Thin Film Transistor Substrate，简称 TFT 基板，又称薄膜晶体管基板或 Array 基板）21 和彩膜基板（Color Filter Substrate，简称 CF 基板，又称彩色滤光片基板）22 以及填充于两基板之间的液晶（液

晶分子) 23。该液晶 23 位于阵列基板 21 和彩膜基板 22 叠加且密封形成的液晶盒内。

彩膜基板 22 包括第一衬底基材 221 以及依次形成于第一衬底基材 221 上的彩色滤光片 (又称色阻) 222、保护层 223 和公共电极 224。该彩色滤光片 222 可以包括红色色阻、绿色色阻和蓝色色阻。

阵列基板 21 包括第二衬底基材 210 以及依次形成于第二衬底基材 210 上的遮光层 211、缓冲层 215、薄膜晶体管 212、平坦层 213 和像素电极 214。遮光层 211 的材料包括但不限于铜、钼等遮光金属材料。薄膜晶体管 212 包括依次形成于缓冲层 215 上的多晶硅半导体层 (polycrystalline silicon, P-Si) 216、绝缘层 (Gate Insulation Layer, GI, 又称栅极绝缘层) 217、栅极 G_1 、介质隔离层 (Interlayer dielectric isolation, ILD, 又称层间介质隔离) 以及由源极 S_1 和漏极 D_1 形成的源漏电极层, 其中, 介质隔离层可以包括依次形成于栅极 G_1 上的硅氧化物层 218 和硅氮化物层 219。鉴于栅极 G_1 位于多晶硅半导体层 216 的上方, 本实施例的阵列基板 21 可视为具有顶栅型像素设计。平坦层 213 开设有暴露薄膜晶体管 212 的漏极 D_1 的接触孔 220, 像素电极 214 形成于接触孔 220 中, 像素电极 214 可通过接触孔 220 与薄膜晶体管 212 的漏极 D_1 电连接。另外, 像素电极 214 为柱状结构, 例如截面为梯形、矩形的柱状结构, 当像素电极 214 的截面为梯形的柱状结构时, 该梯形上边的长度可以小于其底边的长度。像素电极 214 的顶面高于平坦层 213 的顶面, 并且在沿平行于阵列基板 21 的方向上, 像素电极 214 与公共电极 224 间隔设置。

当然, 上述彩膜基板 22 和阵列基板 21 还包括其他结构, 例如偏光片、黑矩阵等, 其中黑矩阵可以设置于第一衬底基材 221 和彩色滤光片 222 之间, 彩色滤光片 222 形成于黑矩阵的朝向阵列基板 21 的一侧, 保护层 223 形成于彩色滤光片 222 的朝向阵列基板 21 的一侧。所述其他结构可参阅现有技术, 本实施例在附图中并未全部予以示出。

与图 1 所示现有液晶显示面板 10 不同的是, 结合图 2 所示, 在本实施例的液晶显示面板 20 的结构设计中, 公共电极 224 设置于彩膜基板 22 一侧、像素电极 214 设计为柱状结构, 柱状像素电极 214 可以抵接于彩膜基板 21 的保护层 223 以用于控制液晶盒的厚度与均匀性, 以此通过像素电极

214 代替图 1 所示 PS 121，既能够省略 PS 制程，还能够在形成平坦层 213 之后省略钝化（Passivation，简称 PV）层 115 的制程，由于本实施例减少了阵列基板 21 的层结构，因此能够提高光透过率，并简化液晶显示面板 20 的制程。另外，将像素电极 214 设计为柱状结构能够增大相邻两个像素电极 214 之间的距离，从而减少电场在相邻两个像素电极 214 之间的影响。

进一步地，像素电极 214 可以覆盖薄膜晶体管 212 所在区域，即，像素电极 214 在阵列基板 21 上的正投影与薄膜晶体管 212 在阵列基板 21 上的正投影重叠，当像素电极 214 为光屏蔽材料制得的柱状结构时，像素电极 214 可以防止覆盖薄膜晶体管 212 所在区域漏光，因此液晶显示面板 20 可以无需单独形成黑矩阵。具体地，光屏蔽材料包括但不限于碳、氧化钛、吸收光线的有机材料。

图 3 为本发明一实施例的液晶显示面板 20 的制造方法的流程示意图。该方法可用于制造图 2 所示的 LTPS 液晶显示面板 20。如图 3 所示，所述制造方法可以包括步骤 S31~S36。

S31：提供第一衬底基材。

第一衬底基材 221 可以为玻璃基体、塑料基体或可挠式基体等透光基体。

S32：在第一衬底基材上依次形成彩色滤光片、保护层和公共电极。

本实施例可以通过涂布光阻、真空干燥、去掉边缘光阻、预烘烤与冷却、曝光显影以及再次烘烤等工艺流程在第一衬底基材 221 形成具有预定图案的彩色滤光片 222。而后，在彩色滤光片 222 上依次形成保护层 223 以及公共电极 224。基于此，本实施例即可形成具有公共电极 224 的彩膜基板 22。

S33：提供第二衬底基材。

第二衬底基材上 210 可以为玻璃基体、塑料基体或可挠式基体等透光基体。

S34：在第二衬底基材上依次形成薄膜晶体管以及覆盖薄膜晶体管的平坦层，平坦层开设有暴露薄膜晶体管的漏极的接触孔。

其中，形成于第二衬底基材上 210 上的薄膜晶体管 212、平坦层 213 可以与现有的相同，其制造方法可参阅现有技术，此处不再赘述。

S35: 在接触孔中形成像素电极, 使得像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的漏极电连接, 像素电极为柱状结构且其顶面高于平坦层的顶面, 在沿平行于第二衬底基材的方向上像素电极与公共电极间隔设置。

本实施例可以采用刻蚀或沉积等方式在接触孔 220 中形成柱状的像素电极 214。像素电极 214 也可以采用 ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 等导电材料制得。

S36: 对第一衬底基材和第二衬底基材进行成盒 (cell) 制程。

由于本实施例所述方法可用于制得图 2 所示液晶显示面板 20, 因此具有与图 2 所示实施例相同的有益效果。

请参阅图 4, 为本发明第二实施例的液晶显示面板。在图 2 所示实施例的描述基础上, 但与其不同的是, 本实施例的阵列基板 41 未设置遮光层 211 和缓冲层 215, 薄膜晶体管 412 包括依次形成于第二衬底基材 410 上的栅极 G_2 、绝缘层 417、多晶硅半导体层 416、介质隔离层以及由源极 S_2 和漏极 D_2 形成的源漏电极层。鉴于栅极 G_2 位于多晶硅半导体层 416 的下方, 本实施例的阵列基板 41 可视为具有底栅型像素设计。也就是说, 本发明还适用于底栅型像素设计。

本实施例的液晶显示面板也可以采用图 3 所示方法制得, 其中不同的是, 两个实施例的薄膜晶体管的制造方法不同。具体而言:

在图 3 所示实施例中, 在第二衬底基材 210 上形成薄膜晶体管 212 之前, 所述方法还需要在第二衬底基材 210 上依次形成遮光层 211 和缓冲层 215, 而后在缓冲层 215 上依次形成多晶硅半导体层 216、绝缘层 217、栅极 G_1 、介质隔离层以及源漏电极层。

而本实施例可以直接在第二衬底基材 410 上依次形成栅极 G_2 、绝缘层 417、多晶硅半导体层 416、介质隔离层以及源漏电极层。

本发明还提供一种如图 5 所示的液晶显示面板 50。请参阅图 5, 所述液晶显示面板 50 的阵列基板 51 包括薄膜晶体管 512、平坦层 513 以及像素电极 514。平坦层 513 开设有暴露薄膜晶体管 512 的漏极 D_3 的第一接触孔 520a。像素电极 514 形成于第一接触孔 520a 中并通过第一接触孔 520a 与薄膜晶体管 512 的漏极 D_3 电连接, 并且, 像素电极 514 为柱状结构且其顶面高于平坦层 513 的顶面。

在图 2 所示实施例的阵列基板 21 的描述基础上，但与其不同的是，所述液晶显示面板 50 的公共电极并未设置于彩膜基板 52 一侧，而是设置于阵列基板 51 上。具体地，阵列基板 51 还包括依次形成于平坦层 513 上的公共电极 524 和钝化层 525。其中，钝化层 525 开设有与第一接触孔 520a 导通的第二接触孔 520b，所述像素电极 514 进一步形成于第二接触孔 520b 中且其顶面高于钝化层 525 的表面，并且，在沿平行于阵列基板 51 的方向上，像素电极 514 与公共电极 524 间隔设置。

相比较于图 1 所示的现有技术，本实施例通过像素电极 514 代替图 1 所示的 PS 121，能够省略 PS 制程，从而简化液晶显示面板 50 的制程。并且，将像素电极 514 设计为柱状结构能够增大相邻两个像素电极 514 之间的距离，从而减少电场在相邻两个像素电极 514 之间的影响。

当然，图 4 所示实施例的底栅型像素设计中，公共电极也可以设置于阵列基板 41 一侧，只需阵列基板的像素电极与本实施例的结构相同，也可以实现本实施例的有益效果。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，例如各实施例之间技术特征的相互结合，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

1. 一种液晶显示面板，包括相对间隔的彩膜基板和阵列基板，其中，所述彩膜基板包括公共电极，所述阵列基板包括薄膜晶体管、覆盖所述薄膜晶体管的平坦层、以及像素电极，其中，所述平坦层开设有暴露所述薄膜晶体管的漏极的接触孔，所述像素电极形成于所述接触孔中并通过所述接触孔与所述薄膜晶体管的漏极电连接，并且，所述像素电极为柱状结构且其顶面高于所述平坦层的顶面，在沿平行于所述阵列基板的方向上所述像素电极与所述公共电极间隔设置。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，所述像素电极包括光屏蔽材料制得的柱状结构。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，所述像素电极在所述阵列基板上的正投影与所述薄膜晶体管在所述阵列基板上的正投影重叠。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，所述像素电极的截面形状包括梯形和矩形中的一种。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，所述阵列基板还包括衬底基材以及依次形成于所述衬底基材上的遮光层和缓冲层，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述缓冲层上的多晶硅半导体层、绝缘层、栅极、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其中，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述阵列基板的衬底基材上的栅极、绝缘层、多晶硅半导体层、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

7. 一种液晶显示面板的制造方法，其中，所述方法包括：

提供第一衬底基材；

在所述第一衬底基材上依次形成彩色滤光片、保护层和公共电极；

提供第二衬底基材；

在所述第二衬底基材上依次形成薄膜晶体管以及覆盖薄膜晶体管的平坦层，所述平坦层开设有暴露所述薄膜晶体管的漏极的接触孔；

在所述接触孔中形成像素电极，使得所述像素电极通过所述接触孔与所述薄膜晶体管的漏极电连接，并且，所述像素电极为柱状结构且其顶面高于所述平坦层的顶面，在沿平行于所述第二衬底基材的方向上所述像素电极与所述公共电极间隔设置；

对第一衬底基材和第二衬底基材进行成盒制程。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，采用光屏蔽材料制得所述像素电极。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述像素电极在所述阵列基板上的正投影与所述薄膜晶体管在所述阵列基板上的正投影重叠。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述像素电极的截面形状包括梯形和矩形中的一种。

11. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述阵列基板还包括衬底基材以及依次形成于所述衬底基材上的遮光层和缓冲层，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述缓冲层上的多晶硅半导体层、绝缘层、栅极、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

12. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述阵列基板的衬底基材上的栅极、绝缘层、多晶硅半导体层、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

13. 一种阵列基板，包括薄膜晶体管、覆盖所述薄膜晶体管的平坦层、以及像素电极，其中，所述平坦层开设有暴露所述薄膜晶体管的漏极的第一接触孔，所述像素电极形成于所述第一接触孔中并通过所述第一接触孔与所述薄膜晶体管的漏极电连接，并且，所述像素电极为柱状结构且其顶面高于所述平坦层的顶面。

14. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述阵列基板还包括依次形成于所述平坦层上的公共电极和钝化层，所述钝化层开设有与所述第一接触孔导通的第二接触孔，所述像素电极进一步形成于所述第二接触孔中且其顶面高于所述钝化层的表面，且在沿平行于所述阵列基板的方向上所述像素电极与所述公共电极间隔设置。

15. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述像素电极包括光屏蔽材料制得的柱状结构。

16. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述像素电极在所述阵列基板上的正投影与所述薄膜晶体管在所述阵列基板上的正投影重叠。

17. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述像素电极的截面形状包括梯形和矩形中的一种。

18. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述阵列基板还包括衬底基材以及依次形成于所述衬底基材上的遮光层和缓冲层，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述缓冲层上的多晶硅半导体层、绝缘层、栅极、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

19. 根据权利要求 13 所述的阵列基板，其中，所述薄膜晶体管包括依次形成于所述阵列基板的衬底基材上的栅极、绝缘层、多晶硅半导体层、介质隔离层以及由源极和漏极形成的源漏电极层，所述平坦层形成于所述源漏电极层上。

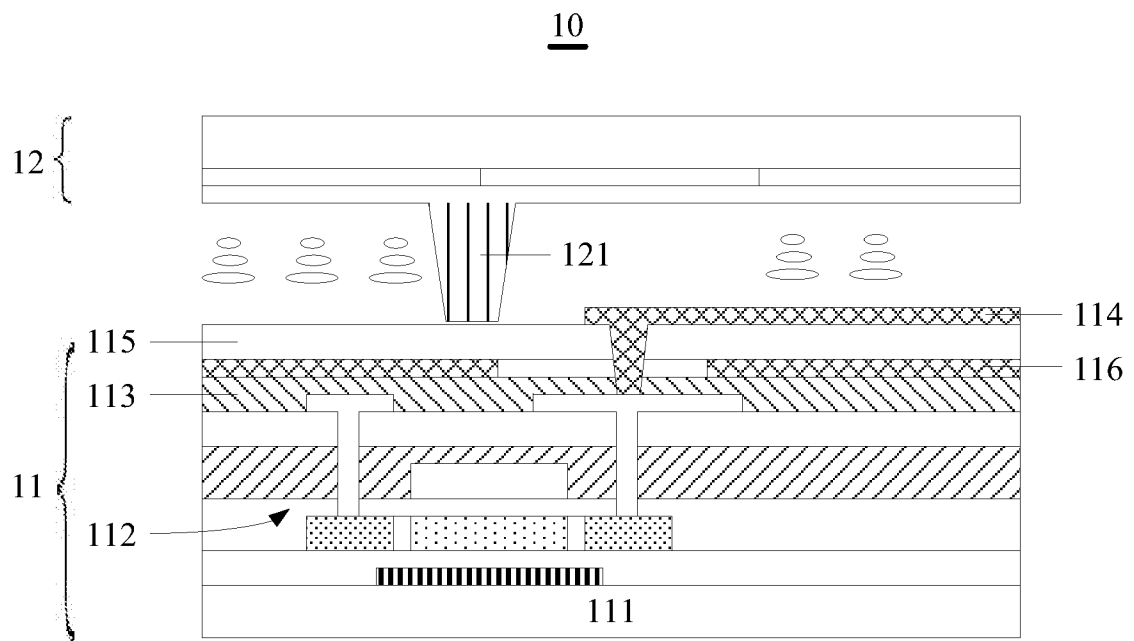


图 1

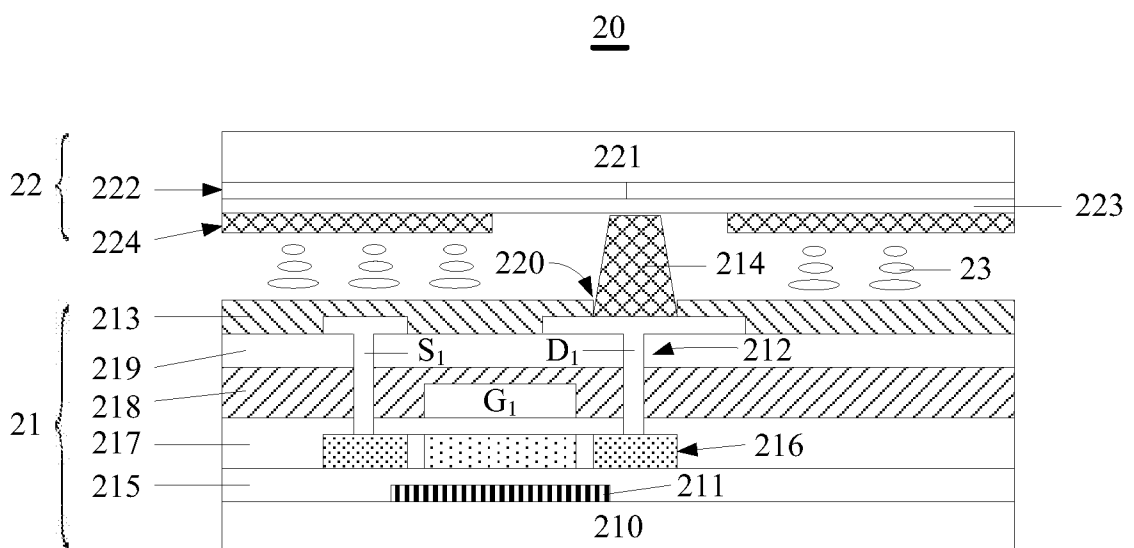


图 2

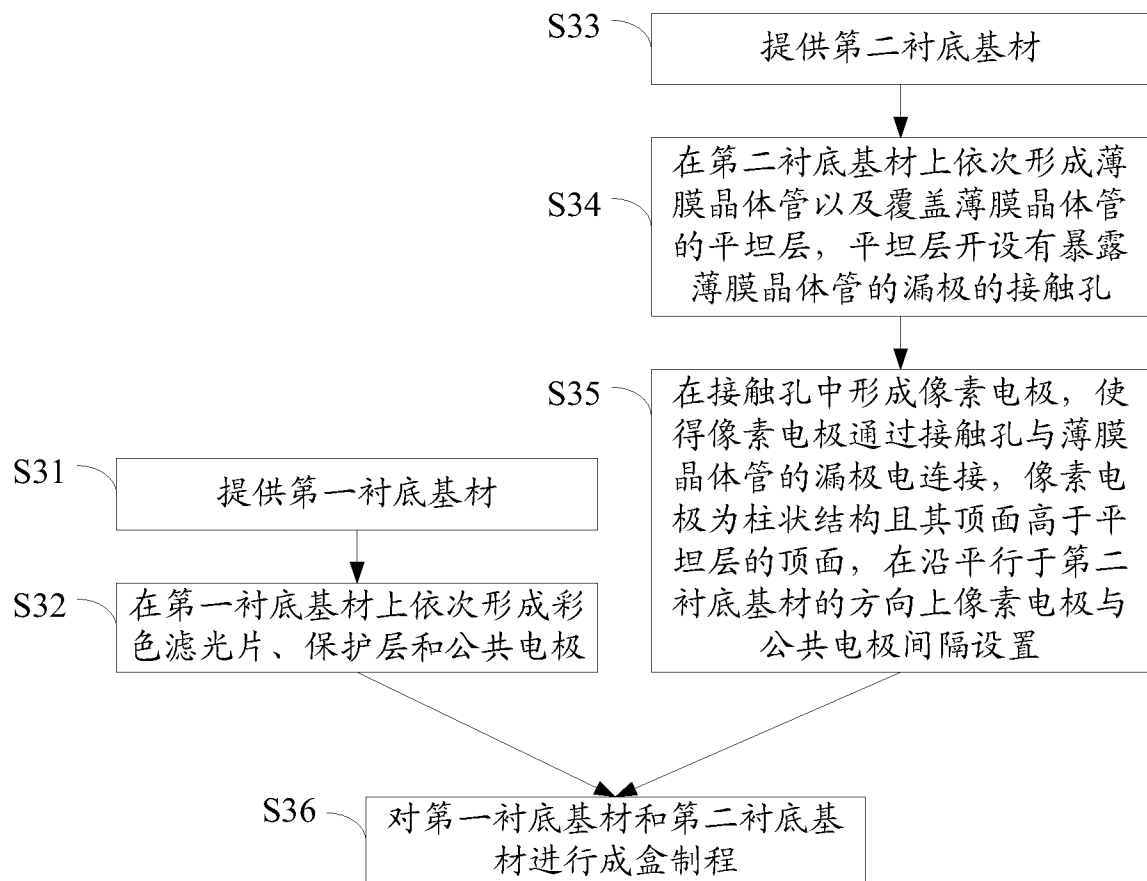


图 3

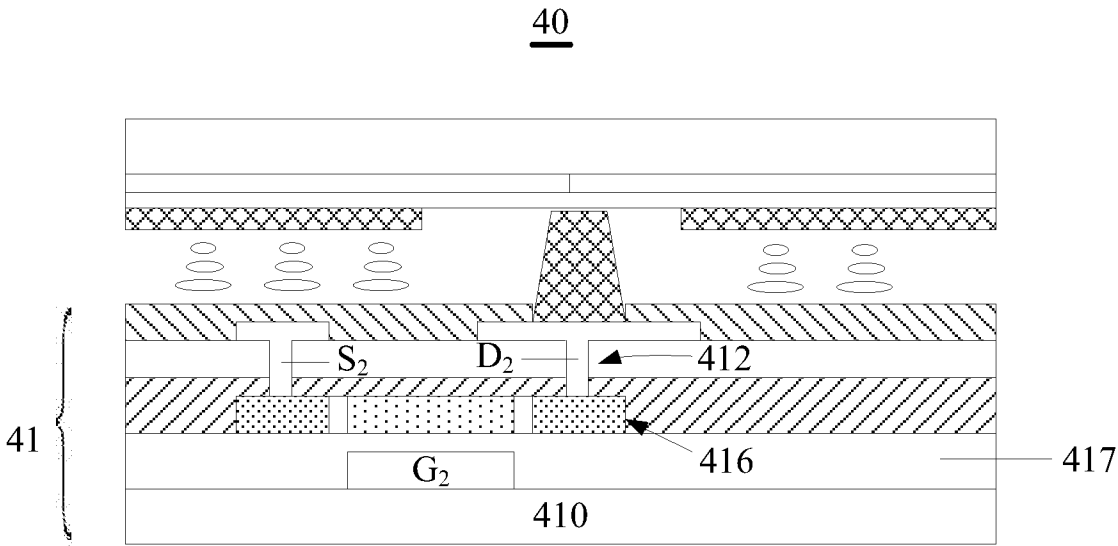


图 4

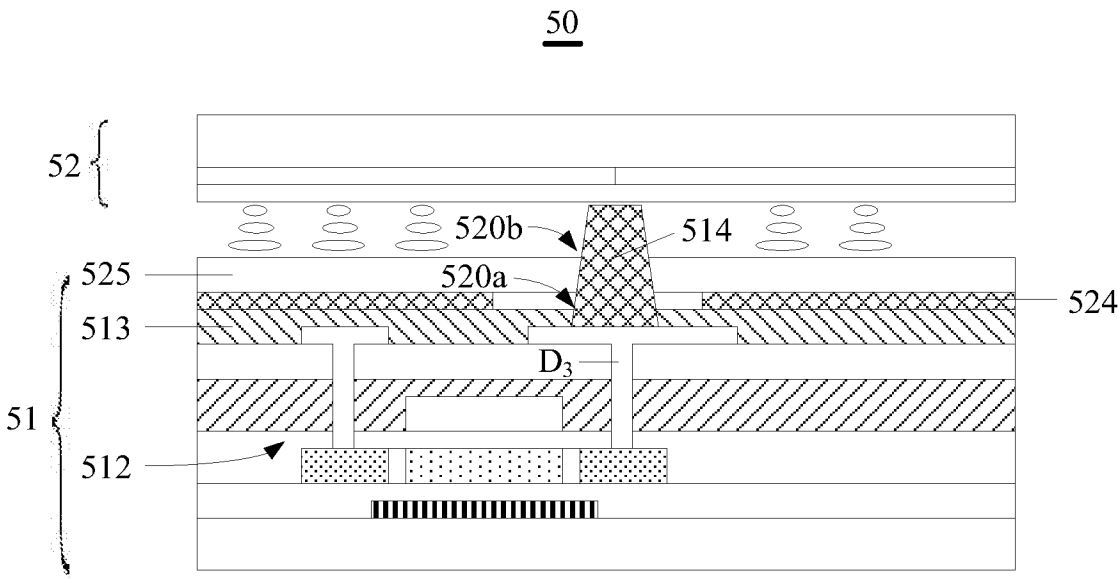


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/079407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343 (2006.01) i; G02F 1/1362 (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; H01L

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: 华星光电, 李安石, 间隔物, 间隔粒子, 间隔柱, 间隔件, 隔垫, 间隔, 隔体, 分隔, 撑柱, 支柱, 衬垫, 像素电极, 作为, 代替, 接触孔, 过孔, 开口, 凹, 孔, pixel?, electrode+, LTPS, space+, hole?, spacer?, height

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102073171 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 25 May 2011 (25.05.2011), description, paragraphs [0036]-[0069], and figures 3-4	1-19
A	CN 103293802 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), entire document	1-19
A	CN 1716067 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.), 04 January 2006 (04.01.2006), entire document	1-19
A	TW I254179 B (NEC LCD TECHNOLOGIES, LTD.), 01 May 2006 (01.05.2006), entire document	1-19
A	JP 2006091055 A (SEIKO EPSON CORP.), 06 April 2006 (06.04.2006), entire document	1-19
A	US 2014375937 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 25 December 2014 (25.12.2014), entire document	1-19
A	KR 20080034545 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 22 April 2008 (22.04.2008), entire document	1-19

☐ 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 21 November 2017	Date of mailing of the international search report 26 December 2017
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 GE, Jiajia Telephone No. (86-10) 62413584

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/079407

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102073171 A	25 May 2011	CN 102073171 B US 2015002775 A1 KR 20110056961 A JP 5717371 B2 KR 101607636 B1 US 2011122357 A1 JP 2011113085 A US 8854579 B2 US 9791748 B2	03 August 2016 01 January 2015 31 May 2011 13 May 2015 12 April 2016 26 May 2011 09 June 2011 07 October 2014 17 October 2017
CN 103293802 A	11 September 2013	KR 20130097879 A US 2013222723 A1 KR 101611923 B1 US 8976328 B2	04 September 2013 29 August 2013 14 April 2016 10 March 2015
CN 1716067 A	04 January 2006	CN 103293802 B KR 20060046241 A JP 2006018287 A CN 100374949 C JP 4175482 B2 US 2005286003 A1 US 7557886 B2	27 July 2016 17 May 2006 19 January 2006 12 March 2008 05 November 2008 29 December 2005 07 July 2009
TW 1254179 B	01 May 2006	KR 100386826 B1 US 6870592 B1 KR 20010007429 A JP 3838818 B2 JP 2001005006 A	09 June 2003 22 March 2005 26 January 2001 25 October 2006 12 January 2001
JP 2006091055 A	06 April 2006	None	
US 2014375937 A1	25 December 2014	KR 20150000610 A US 9171933 B2	05 January 2015 27 October 2015
KR 20080034545 A	22 April 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/079407

A. 主题的分类 G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/1362(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; H01L 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, 李安石, 间隔物, 间隔粒子, 间隔柱, 间隔件, 隔垫, 间隔, 隔体, 分隔, 撑柱, 支柱, 衬垫, 像素电极, 作为, 代替, 接触孔, 过孔, 开口, 凹, 孔, pixel?, electrode+, LTPS, space+, hole?, spacer?, height																										
C. 相关文件 <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 102073171 A (三星电子株式会社) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 说明书第[0036]-[0069]段、附图3-4</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103293802 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1716067 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2006年 1月 4日 (2006 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>TW I254179 B (NEC液晶科技股份有限公司) 2006年 5月 1日 (2006 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006091055 A (SEIKO EPSON CORP.) 2006年 4月 6日 (2006 - 04 - 06) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014375937 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20080034545 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2008年 4月 22日 (2008 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-19</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 102073171 A (三星电子株式会社) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 说明书第[0036]-[0069]段、附图3-4	1-19	A	CN 103293802 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-19	A	CN 1716067 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2006年 1月 4日 (2006 - 01 - 04) 全文	1-19	A	TW I254179 B (NEC液晶科技股份有限公司) 2006年 5月 1日 (2006 - 05 - 01) 全文	1-19	A	JP 2006091055 A (SEIKO EPSON CORP.) 2006年 4月 6日 (2006 - 04 - 06) 全文	1-19	A	US 2014375937 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文	1-19	A	KR 20080034545 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2008年 4月 22日 (2008 - 04 - 22) 全文	1-19
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 102073171 A (三星电子株式会社) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 说明书第[0036]-[0069]段、附图3-4	1-19																								
A	CN 103293802 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-19																								
A	CN 1716067 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2006年 1月 4日 (2006 - 01 - 04) 全文	1-19																								
A	TW I254179 B (NEC液晶科技股份有限公司) 2006年 5月 1日 (2006 - 05 - 01) 全文	1-19																								
A	JP 2006091055 A (SEIKO EPSON CORP.) 2006年 4月 6日 (2006 - 04 - 06) 全文	1-19																								
A	US 2014375937 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文	1-19																								
A	KR 20080034545 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2008年 4月 22日 (2008 - 04 - 22) 全文	1-19																								
☐ 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 2017年 11月 21日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 26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 葛佳佳 电话号码 (86-10)62413584																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/079407

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	102073171	A	2011年 5月 25日	CN	102073171	B	2016年 8月 3日
				US	2015002775	A1	2015年 1月 1日
				KR	20110056961	A	2011年 5月 31日
				JP	5717371	B2	2015年 5月 13日
				KR	101607636	B1	2016年 4月 12日
				US	2011122357	A1	2011年 5月 26日
				JP	2011113085	A	2011年 6月 9日
				US	8854579	B2	2014年 10月 7日
				US	9791748	B2	2017年 10月 17日
CN	103293802	A	2013年 9月 11日	KR	20130097879	A	2013年 9月 4日
				US	2013222723	A1	2013年 8月 29日
				KR	101611923	B1	2016年 4月 14日
				US	8976328	B2	2015年 3月 10日
				CN	103293802	B	2016年 7月 27日
CN	1716067	A	2006年 1月 4日	KR	20060046241	A	2006年 5月 17日
				JP	2006018287	A	2006年 1月 19日
				CN	100374949	C	2008年 3月 12日
				JP	4175482	B2	2008年 11月 5日
				US	2005286003	A1	2005年 12月 29日
				US	7557886	B2	2009年 7月 7日
TW	1254179	B	2006年 5月 1日	KR	100386826	B1	2003年 6月 9日
				US	6870592	B1	2005年 3月 22日
				KR	20010007429	A	2001年 1月 26日
				JP	3838818	B2	2006年 10月 25日
				JP	2001005006	A	2001年 1月 12日
JP	2006091055	A	2006年 4月 6日	无			
US	2014375937	A1	2014年 12月 25日	KR	20150000610	A	2015年 1月 5日
				US	9171933	B2	2015年 10月 27日
KR	20080034545	A	2008年 4月 22日	无			