

(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 11 月 16 日 (16.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/193455 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1362 (2006.01) **H01L 21/77** (2017.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086438
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 20 日 (20.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610321552.1 2016年5月12日 (12.05.2016) 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: 赵赫(ZHAO, He); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
谢克成(XIE, Kecheng); 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,

(54) Title: METHOD FOR REPAIRING DISCONNECTION OF TFT SUBSTRATE

(54) 发明名称: TFT基板的断线修复方法

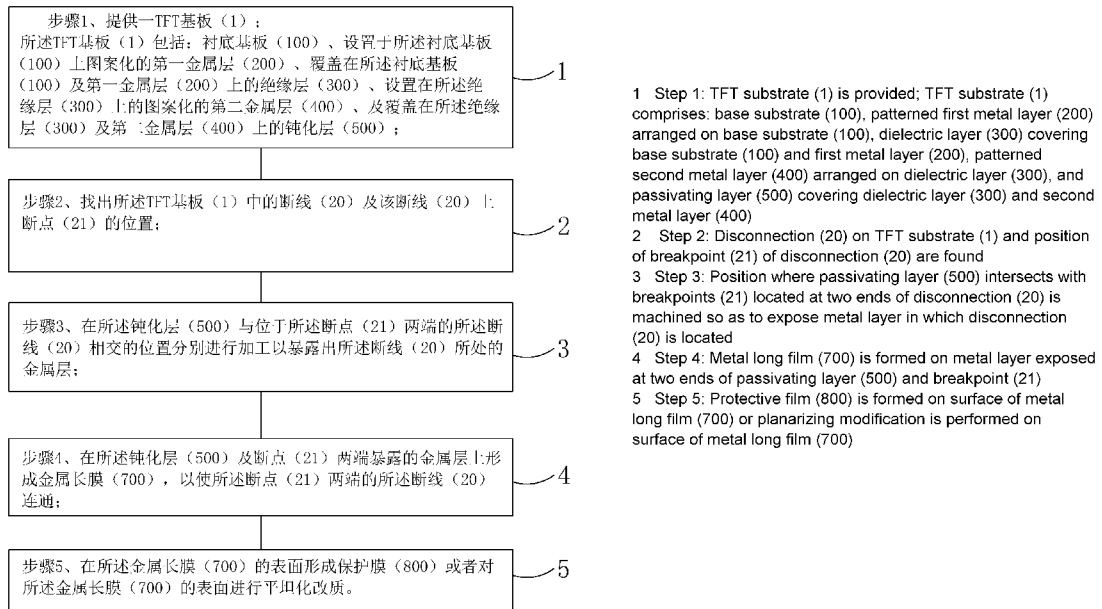


图14

(57) Abstract: Provided is a method for repairing a disconnection of a TFT substrate; in said method, a disconnection (20) in a TFT substrate (1) and the position of the breakpoint (21) of the disconnection (20) are first identified; next, the position where a passivating layer (500) intersects with the breakpoints (21) located at the two ends of the disconnection (20) is machined so as to expose the metal layer in which the disconnection (20) is located; then, a metal long film (700) is formed on the metal layer exposed at the two ends of the passivating layer (500) and the breakpoint (21); lastly, a protective film (800) is formed on the surface of the metal long film (700) or

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))。

planarizing modification is performed on the surface of the metal long film (700); by means of the protective film (800), the metal long film (700) is protected, or the planarizing modification reduces the roughness of the surface of the metal long film (700), preventing the metal long film (700) from being corroded or being subjected to friction during a subsequent process and thereby breaking; thus the success rate in repairing the disconnection of the TFT substrate (1) is improved, ensuring product quality and improving product competitiveness.

(57) 摘要: 一种TFT基板的断线修复方法, 该方法首先找出TFT基板(1)中的断线(20)及该断线(20)上断点(21)的位置, 再在钝化层(500)与位于所述断点(21)两端的所述断线(20)相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线(20)所处的金属层, 然后在所述钝化层(500)及断点(21)两端暴露的金属层上形成金属长膜(700), 最后在所述金属长膜(700)的表面形成保护膜(800)或者对所述金属长膜(700)的表面进行平坦化改质, 通过保护膜(800)对金属长膜(700)进行保护或者通过平坦化改质使得金属长膜(700)表面的粗糙度降低, 防止金属长膜(700)在后续制程中受到腐蚀或摩擦发生断裂, 有效地提升TFT基板(1)的断线修复成功率, 保证产品质量, 提升产品竞争力。

TFT 基板的断线修复方法

技术领域

5 本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种 TFT 基板的断线修复方法。

背景技术

液晶显示器（Liquid Crystal Display，LCD）是目前最广泛使用的平板显示器之一，液晶面板是液晶显示器的核心组成部分。

10 传统的液晶面板通常是由一彩色滤光片（Color Filter，CF）基板、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，其工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线，通过通电与否来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。其中薄膜晶体管阵列基板上制
15 备有薄膜晶体管（TFT）阵列，用于驱动液晶的旋转，控制每个像素的显示，而彩色滤光片基板上设有彩色滤光层，用于形成每个像素的色彩。彩色滤光层由红色色阻（Red）、绿色色阻（Green）、及蓝色色阻（Blue）交替排列组成。

20 TFT 基板的断线是指由于 TFT 基板的制程缺陷导致液晶显示面板中的驱动线或信号线发生断点，使液晶显示器进行显示时某些像素点始终呈亮态的现象。由于断线是由 TFT 基板的制程缺陷产生，通过改进生产制程也始终不能将断线比例降低为 0，是液晶显示器中不可避免的不良。具有断线的液晶显示器的品味差，若出货过程中发现断线，该液晶显示器需要进行
25 报废处理，使生产的成本提升。为了减少报废量，降低生产成本，现有技术会在 TFT 制程后对液晶显示器进行断线检测，并对检查出的断线加以修复。

请参阅图 1 及图 2，为经现有的 TFT 断线修复方法修复后的 TFT 基板的结构示意图及修复位置的剖视示意图，该 TFT 断线修复方法在断线 20'
30 的断点 21' 相邻的子像素区域上设置修复结构，首先将与断点 21' 相邻的子像素区域上位于钝化层 500' 上的部分色阻层 600' 去除（Remove），形成能够连通断点 21' 两端的色阻凹槽 610'，接着在断点 21' 两端进行激光打点（laser welding），将断线 20' 中位于断点 21' 两端上的钝化层 500'、或钝化

层 500' 及绝缘层 300' 去除, 之后利用激光化学气相沉积法 (Laser CVD) 在色阻凹槽 610' 中形成金属长膜 700' 将断线 20' 导通, 然后在色阻凹槽 610' 所在的子像素区域做暗点, 完成 TFT 断线的修复。这种 TFT 断线修复方法使金属长膜 700' 暴露在外, 且由于金属长膜一般为钨、铬、或钼等导电金属材料, 金属长膜 700' 表面相对粗糙, 当后续制程中对 TFT 基板进行清洗或对 TFT 基板表面的配向膜 (polyimide film) 进行返工时, 会对金属长膜 700' 产生腐蚀或摩擦, 造成金属长膜 700' 断裂, 使 TFT 基板的断线修复失效, 降低 TFT 基板的断线修复成功率。

10 发明内容

本发明的目的在于提供一种 TFT 基板的断线修复方法, 能够在完成 TFT 基板的断线修复的同时, 提升用于修复断线的金属长膜的抗腐蚀及抗摩擦性, 防止金属长膜在 TFT 基板的后续制程中断裂, 提升 TFT 基板的断线的修复成功率, 保证产品质量, 提升产品竞争力。

15 为实现上述目的, 本发明提供一种 TFT 基板的断线修复方法, 包括以下步骤:

步骤 1、提供一 TFT 基板;

所述 TFT 基板包括: 衬底基板、设置于所述衬底基板上图案化的第一金属层、覆盖在所述衬底基板及第一金属层上的绝缘层、设置在所述绝缘层上的图案化的第二金属层、及覆盖在所述绝缘层及第二金属层上的钝化层;

步骤 2、找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置;

步骤 3、在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层;

25 步骤 4、在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜, 以使所述断点两端的所述断线连通;

步骤 5、在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质。

所述步骤 2 具体包括: 将所述 TFT 基板放入阵列测试站点进行检测, 找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置坐标, 并记录该断点的坐标。

所述步骤 3 具体包括: 将所述 TFT 基板传送至修补机台, 所述修补机台根据断点的坐标查找到相应的断点; 然后, 通过激光打点的方式在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置加工以暴露出所述金属

层。

所述步骤 5 中在所述金属长膜的表面形成保护膜的具体方法为：将所述 TFT 基板传送至保护膜制程机台，利用保护膜制程机台的喷嘴在所述金属长膜上滴布保护膜材料，并将所述 TFT 基板移动至紫外光固化设备对保护膜材料进行固化，形成覆盖所述金属长膜的保护膜。

所述保护膜的材料为亚克力树脂、或 UV 感光树脂。

所述保护膜制程机台的喷嘴的喷口直径为 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

所述紫外光固化设备发射的紫外光波长为 $100\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ 。

所述步骤 5 中对所述金属长膜的表面进行平坦化改质的具体方法为：

10 提供一激光头，使用所述激光头对所述金属长膜的表面进行平坦化改质；

所述激光头发射激光的频率不低于 1000 次/秒，所述激光头发出的激光波长为 $300\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ 。

所述 TFT 基板还包括设置在所述钝化层上的色阻层；

15 在所述步骤 3 中，去除与该断点相邻区域内的部分色阻层，形成能够连通断线上断点两端的色阻凹槽，所述色阻凹槽暴露出位于所述色阻层下方的所述钝化层；在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

所述 TFT 基板的断线修复方法还包括步骤 6、对具有所述色阻凹槽的子像素区域进行暗点化处理，完成 TFT 基板的断线修复。

20 所述步骤 4 中，在所述色阻凹槽内部的钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜。

本发明还提供一种 TFT 基板的断线修复方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一 TFT 基板；

25 所述 TFT 基板包括：衬底基板、设置于所述衬底基板上图案化的第一金属层、覆盖在所述衬底基板及第一金属层上的绝缘层、设置在所述绝缘层上的图案化的第二金属层、及覆盖在所述绝缘层及第二金属层上的钝化层；

步骤 2、找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置；

30 步骤 3、在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

步骤 4、在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜，以使所述断点两端的所述断线连通；

步骤 5、在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质；

其中，所述步骤 2 具体包括：将所述 TFT 基板放入阵列测试站点进行检测，找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置坐标，并记录该断点的坐标；

5 其中，所述步骤 3 具体包括：将所述 TFT 基板传送至修补机台，所述修补机台根据断点的坐标查找到相应的断点；然后，通过激光打点的方式在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置加工以暴露出所述金属层。

本发明的有益效果：本发明提供的 TFT 基板的断线修复方法，该方法首先找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置，再在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层，然后在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜，最后在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质，通过保护膜对金属长膜进行保护或者通过平坦化改质使得金属长膜表面的粗糙度降低，防止金属长膜在后续制程中受到腐蚀或摩擦发生断裂，有效地提升 TFT 基板的断线修复成功率，保证产品质量，提升产品竞争力。

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 为采用现有的 TFT 基板的断线修复方法修复后的 TFT 基板的结构示意图；

25 图 2 为对应图 1 中 A-A'线处的剖视示意图；

图 3 为应用本发明的 TFT 基板的断线修复方法修复 TFT 基板显示区内断线时的流程图；

图 4 为图 3 所示流程图中步骤 1 的示意图；

图 5 为对应图 4 中 B-B'线处的剖视示意图；

30 图 6 为图 3 所示流程图中步骤 3 的示意图；

图 7 为对应图 6 中 B-B'线处的剖视示意图；

图 8 为图 3 所示流程图中步骤 4 的示意图；

图 9 为对应图 8 中 B-B'线处的剖视示意图；

图 10 为图 3 所示流程图中步骤 5 中在所述金属长膜的表面形成保护膜

的示意图;

图 11 为对应图 10 中 B-B' 线处剖视示意图;

图 12 为图 3 所示流程图中步骤 5 中对所述金属长膜进行平坦化改质的示意图;

5 图 13 为对应图 12 中 B-B' 线处的剖视示意图;

图 14 为本发明的 TFT 基板的断线修复方法的流程图。

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
10 的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 14, 并结合图 3, 本发明提供一种 TFT 基板的断线修复方法, 应用该方法修复 TFT 基板的显示区内断线时, 包括以下步骤:

步骤 1、提供一 TFT 基板 1;

15 请参阅图 4 及图 5, 所述 TFT 基板 1 包括: 衬底基板 100、设置于所述衬底基板 100 上的图案化的第一金属层 200、覆盖在所述衬底基板 100 及第一金属层 200 上的栅极绝缘层 300、设置在所述栅极绝缘层 300 上的图案化的第二金属层 400、覆盖在所述栅极绝缘层 300 及第二金属层 400 上的钝化层 500、及设置在所述钝化层 500 上的色阻层 600;

20 所述第一金属层 200 包括若干平行间隔排布的驱动线 210, 所述第二金属层 400 包括若干平行间隔排布的数据线 410, 所述驱动线 210 与数据线 410 在空间垂直交错形成若干子像素区域。

进一步地, 所述步骤 1 中第一金属层 200 还包括: 覆盖各个子像素区域的存储电容电极线 (CST Line) 220、以及分别对应各个阵列排布的子像素区域形成的多个栅极 (未图示), 所述多个栅极分别与其所在的子像素区域对应的驱动线 210 电性连接; 所述绝缘层 300 包括层叠设置的栅极绝缘层及层间绝缘层, 在所述多个栅极上方的栅极绝缘层与层间绝缘层之间形成有多个半导体层 310; 所述步骤 1 中第二金属层 400 还包括: 分别对应各个阵列排布的子像素区域形成的多个源极 420 和漏极 430, 所述多个源极 420 和漏极 430 分别与对应的半导体层 310 的两端相接触, 所述多个源极
25 420 分别与其所在的子像素区域对应的数据线 410 电性连接; 所述 TFT 基板 1 还包括设于所述色阻层 600 上分别对应各个子像素区域形成的多个像素电极 (未图示), 所述多个像素电极分别与其所在的子像素区域对应的漏极 430 电性连接。
30

需要说明的是, 所述栅极、半导体层 310、源极 420、漏极 430 共同形

成各个子像素区域的开关 TFT，以控制数据信号的写入。所述源极 420、漏极 430 通过形成于所述层间绝缘层上过孔与所述半导体层 310 接触，所述像素电极通过形成于所述色阻层 600 和钝化层 500 上的过孔与所述漏极 430 接触，所述像素电极与所述存储电容电极线 220 绝缘交叠形成存储电容。

- 5 优选地，所述绝缘层 300 和钝化层 500 的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合，所述第一金属层 200 和第二金属层 400 的材料为铝、或铜。

具体地，所述色阻层 600 包括多种不同颜色的色阻，优选地，所述步骤 1 中色阻层 600 包括依次交替排列的红色色阻 R、绿色色阻 G、及蓝色色阻 B，当然根据需要所述色阻层 600 还可以进一步包括白色色阻、黄色色阻等各种颜色的色阻。

步骤 2、将所述 TFT 基板 1 放入阵列测试站点进行检测，找出所述 TFT 基板 1 中的断线 20 及该断线 20 上断点 21 的位置坐标，并记录该断点 21 的坐标。

具体地，所述断点 21 的坐标记录于相应的修复系统中，从而使得各个设备可以从修复系统中获取该坐标，及时找到断点 21 的位置。

具体地，该断线 20 可以为驱动线 210，也可以为数据线 410。

步骤 3、将所述 TFT 基板 1 传送至修补机台，修补机台根据断点 21 的坐标查找到相应的断点 21，并利用激光去除与该断点 21 相邻的一子像素区域内的部分色阻层 600，形成能够连通断线 20 上断点 21 两端的色阻凹槽 610，再在断线 20 上断点 21 两端的位置进行激光打点，暴露出断点 21 两端的金属层。

请参阅图 6 及图 7，当断线 20 为数据线 410 时，激光打点时需要去除断点 21 两端的钝化层 500，当断线 20 为驱动线 210 时，激光打点需要去除断点 21 两端的钝化层 500 及绝缘层 300。此外，图 6 中去除的是断点右侧一子像素区域内的部分色阻层 600，根据需要还可以采用去除断点左侧的一子像素区域内的部分色阻层 600 的方案。

步骤 4、将所述 TFT 基板 1 传送至激光 CVD 设备，利用激光 CVD 工艺在所述色阻凹槽 610 内部的钝化层 500 及断点 21 两端的暴露的金属层上形成连通所述断点 21 两端的金属长膜 700。

具体地，请参阅图 8 及图 9，金属长膜 700 为金属材质，通过断点 21 两端的激光孔将断点 21 两端连接，使断线 20 连通正常传输信号，完成对断线 20 的修复。

步骤 5、在所述金属长膜 700 的表面形成保护膜 800 或者对所述金属长膜 700 的表面进行平坦化改质。

具体地，请参阅图 10 及图 11，所述步骤 5 中选择在所述金属长膜 700 的表面形成保护膜 800，具体方法为：将所述 TFT 基板 1 传送至保护膜制程机台，利用保护膜制程机台的喷嘴在所述色阻凹槽 610 内滴布保护膜材料，并将所述 TFT 基板 1 移动至紫外光固化设备对保护膜材料进行固化，
5 形成覆盖所述金属长膜 700 的保护膜 800。

进一步地，所述保护膜 800 的材料为高分子材料，可根据不同的产品要求选择不同的高分子材料。优选地，所述保护膜 800 的材料为亚克力树脂或紫外光感光树脂。所述喷嘴的喷口直径可根据需要修复位置大小即色阻凹槽 610 的大小进行选择，优选地，喷嘴的喷口直径的范围为
10 0.5 μm ~10 μm 。所述紫外光固化设备发射的紫外光波长为 100 μm ~700 μm 。

具体地，由于金属长膜 700 表面覆盖了保护膜 800，避免了与外界直接接触，提升了金属长膜 700 的耐腐蚀及耐摩擦性，防止金属长膜 700 在 TFT 基板后续的清洗制程及配向膜返工制程中受到腐蚀或摩擦发生断裂，能够有效地提升 TFT 基板的断线修复成功率，保证产品质量。

进一步地，在所述金属长膜 700 的表面形成保护膜 800 时，若保护膜 800 需要较高的涂布精度以满足产品需求，在所述保护膜 800 固化后还可设置一对 TFT 基板进行自动光学检查的步骤，以保证保护膜 800 涂布精度。

具体地，请参阅图 12 及图 13，所述步骤 5 中选择对所述金属长膜 700 的表面进行平坦化改质，具体方法为：提供一高频激光头，使用所述高频激光头对所述金属长膜 700 进行改质。所述高频激光头发射激光的频率不低于 1000 次/秒；所述高频激光头发出的激光波长为 300 μm ~700 μm 。
20

具体地，使用高频激光头对金属长膜 700 表面进行高频的激光照射对其进行改质，能够有效提升金属长膜 700 表面平坦化程度，提升了金属长膜 700 的耐腐蚀及耐摩擦性，防止金属长膜 700 在 TFT 基板后续的清洗制程及配向膜返工制程中受到腐蚀或摩擦发生断裂，能够有效地提升 TFT 基板的断线修复成功率。
25

步骤 6、对具有色阻凹槽 610 的子像素区域进行暗点化处理。

具体地，请参阅图 13，所述步骤 6 具体包括：

步骤 61、先将与所述金属长膜 700 在空间上交错的存储电容电极线 220 切断，防止金属长膜 800 与存储电容电极线 220 短路。
30

再将需要暗点化的子像素区域的源极 420 与数据线 410 之间的连接或者漏极 420 与像素电极之间的连接切断；

步骤 62 将需要暗点化的子像素区域的像素电极与存储电容电极线 220 熔接到一起，使得该子像素区域呈暗点化状态。

可以理解的是，本发明所提出的在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质的修复方式也适用于非显示区等其他类似位置：

5 首先，通过加工裸露出待修复金属线上方的钝化层区域，这里的加工方式包括常规的物理或化学方式以移除钝化层上方的其他结构（对应前述实施例中显示区的色阻层），以裸露出待修复金属线断点附近上方的钝化层，此处钝化层也可称作绝缘层；

然后，通过激光打点的方式加工钝化层，以在断点两端的待修复断线与钝化层相交的位置暴露出该断线所处的金属层；

10 接着，在在该钝化层及断点两端暴露出的金属层上形成金属长膜 700，以使所述断点两端的所述断线连通；

最后，在所述金属长膜 700 的表面形成保护膜 800 或者对所述金属长膜 700 的表面进行平坦化改质，其中在所述金属长膜 700 的表面形成保护膜 800 或者对所述金属长膜 700 的表面进行平坦化改质的具体步骤与前述
15 实施例相同，这里不再赘述。

值得说明的是，本发明应用于非显示区断线修复的其他具体细节属于本领域现有技术，也不再一一说明。

综上所述，本发明的 TFT 基板的断线修复方法，该方法首先找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置，再在所述钝化层与位于所述断
20 点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层，然后在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜，最后在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质，通过保护膜对金属长膜进行保护或者通过平坦化改质使得金属长膜表面的粗糙度降低，防止金属长膜在后续制程中受到腐蚀或摩擦发生断裂，
25 有效地提升 TFT 基板的断线修复成功率，保证产品质量，提升产品竞争力。

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后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种 TFT 基板的断线修复方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一 TFT 基板；

5 所述 TFT 基板包括：衬底基板、设置于所述衬底基板上图案化的第一金属层、覆盖在所述衬底基板及第一金属层上的绝缘层、设置在所述绝缘层上的图案化的第二金属层、及覆盖在所述绝缘层及第二金属层上的钝化层；

步骤 2、找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置；

10 步骤 3、在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

步骤 4、在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜，以使所述断点两端的所述断线连通；

15 步骤 5、在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面进行平坦化改质。

2、如权利要求 1 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 2 具体包括：将所述 TFT 基板放入阵列测试站点进行检测，找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置坐标，并记录该断点的坐标。

20 3、如权利要求 2 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 3 具体包括：将所述 TFT 基板传送至修补机台，所述修补机台根据断点的坐标查找到相应的断点；然后，通过激光打点的方式在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置加工以暴露出所述金属层。

25 4、如权利要求 1 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 5 中在所述金属长膜的表面形成保护膜的具体方法为：将所述 TFT 基板传送至保护膜制程机台，利用保护膜制程机台的喷嘴在所述金属长膜上内滴布保护膜材料，并将所述 TFT 基板移动至紫外光固化设备对保护膜材料进行固化，形成覆盖所述金属长膜的保护膜。

5、如权利要求 4 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述保护膜的材料为亚克力树脂、或 UV 感光树脂。

30 6、如权利要求 4 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述保护膜制程机台的喷嘴的喷口直径为 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

7、如权利要求 4 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述紫外光固化设备发射的紫外光波长为 $100\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ 。

8、如权利要求 1 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 5 中对所述金属长膜的表面进行平坦化改质的具体方法为：提供一激光头，使用所述激光头对所述金属长膜的表面进行平坦化改质；

所述激光头发射激光的频率不低于 1000 次/秒，所述激光头发出的激光
5 波长为 300 μm ~700 μm 。

9、如权利要求 1 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述 TFT 基板还包括设置在所述钝化层上的色阻层；

在所述步骤 3 中，去除与该断点相邻区域内的部分色阻层，形成能够
10 连通断线上断点两端的色阻凹槽，所述色阻凹槽暴露出位于所述色阻层下
方的所述钝化层；在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位
置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

所述 TFT 基板的断线修复方法还包括步骤 6、对具有所述色阻凹槽的
子像素区域进行暗点化处理，完成 TFT 基板的断线修复。

10、如权利要求 9 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤
15 4 中，在所述色阻凹槽内部的钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长
膜。

11、一种 TFT 基板的断线修复方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一 TFT 基板；

所述 TFT 基板包括：衬底基板、设置于所述衬底基板上图案化的第一
20 金属层、覆盖在所述衬底基板及第一金属层上的绝缘层、设置在所述绝缘
层上的图案化的第二金属层、及覆盖在所述绝缘层及第二金属层上的钝化
层；

步骤 2、找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置；

步骤 3、在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别
25 进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

步骤 4、在所述钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜，以使
所述断点两端的所述断线连通；

步骤 5、在所述金属长膜的表面形成保护膜或者对所述金属长膜的表面
进行平坦化改质；

30 其中，所述步骤 2 具体包括：将所述 TFT 基板放入阵列测试站点进行
检测，找出所述 TFT 基板中的断线及该断线上断点的位置坐标，并记录该
断点的坐标；

其中，所述步骤 3 具体包括：将所述 TFT 基板传送至修补机台，所述
修补机台根据断点的坐标查找到相应的断点；然后，通过激光打点的方式

在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置加工以暴露出所述金属层。

12、如权利要求 11 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 5 中在所述金属长膜的表面形成保护膜的具体方法为：将所述 TFT 基板传
5 送至保护膜制程机台，利用保护膜制程机台的喷嘴在所述金属长膜上内滴布保护膜材料，并将所述 TFT 基板移动至紫外光固化设备对保护膜材料进行固化，形成覆盖所述金属长膜的保护膜。

13、如权利要求 12 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述保护膜的材料为亚克力树脂、或 UV 感光树脂。

10 14、如权利要求 12 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述保护膜制程机台的喷嘴的喷口直径为 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

15、如权利要求 12 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述紫外光固化设备发射的紫外光波长为 $100\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ 。

15 16、如权利要求 11 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 5 中对所述金属长膜的表面进行平坦化改质的具体方法为：提供一激光头，使用所述激光头对所述金属长膜的表面进行平坦化改质；

所述激光头发射激光的频率不低于 1000 次/秒，所述激光头发出的激光波长为 $300\mu\text{m}\sim 700\mu\text{m}$ 。

20 17、如权利要求 11 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述 TFT 基板还包括设置在所述钝化层上的色阻层；

在所述步骤 3 中，去除与该断点相邻区域内的部分色阻层，形成能够连通断线上断点两端的色阻凹槽，所述色阻凹槽暴露出位于所述色阻层下方的所述钝化层；在所述钝化层与位于所述断点两端的所述断线相交的位置分别进行加工以暴露出所述断线所处的金属层；

25 所述 TFT 基板的断线修复方法还包括步骤 6、对具有所述色阻凹槽的子像素区域进行暗点化处理，完成 TFT 基板的断线修复。

18、如权利要求 17 所述的 TFT 基板的断线修复方法，其中，所述步骤 4 中，在所述色阻凹槽内部的钝化层及断点两端暴露的金属层上形成金属长膜。

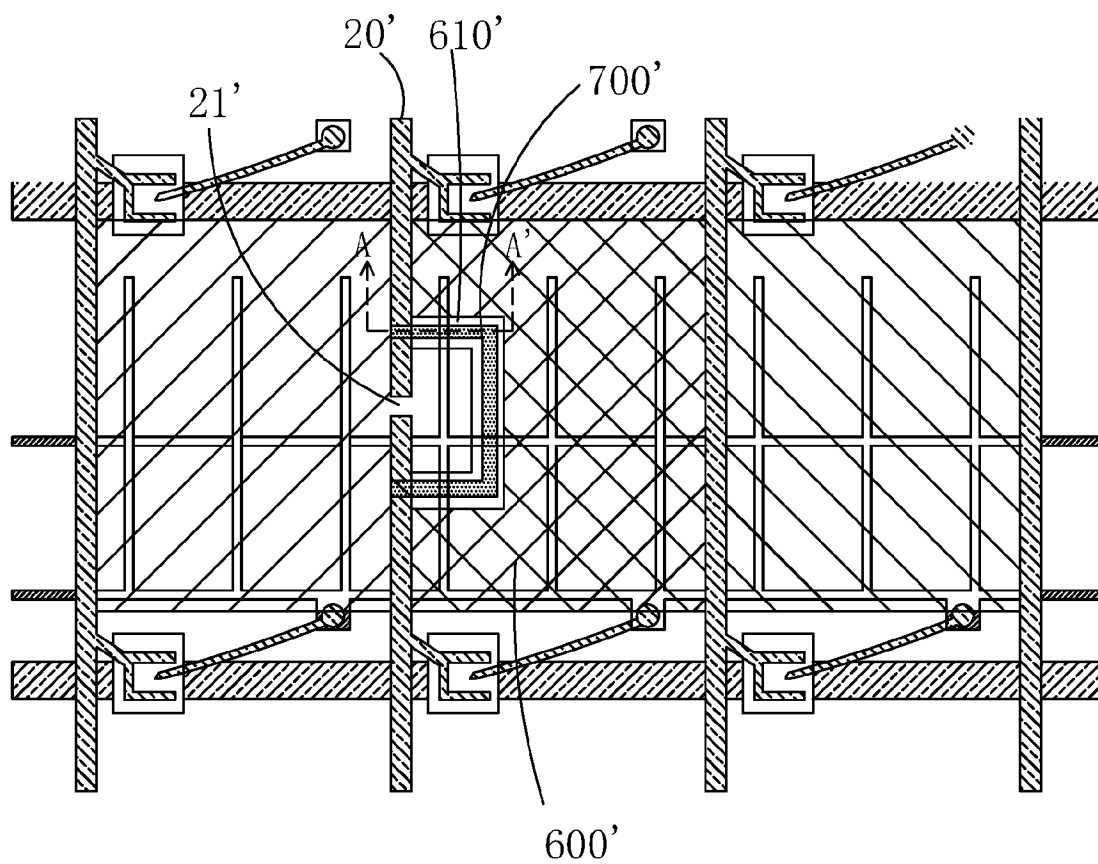


图1

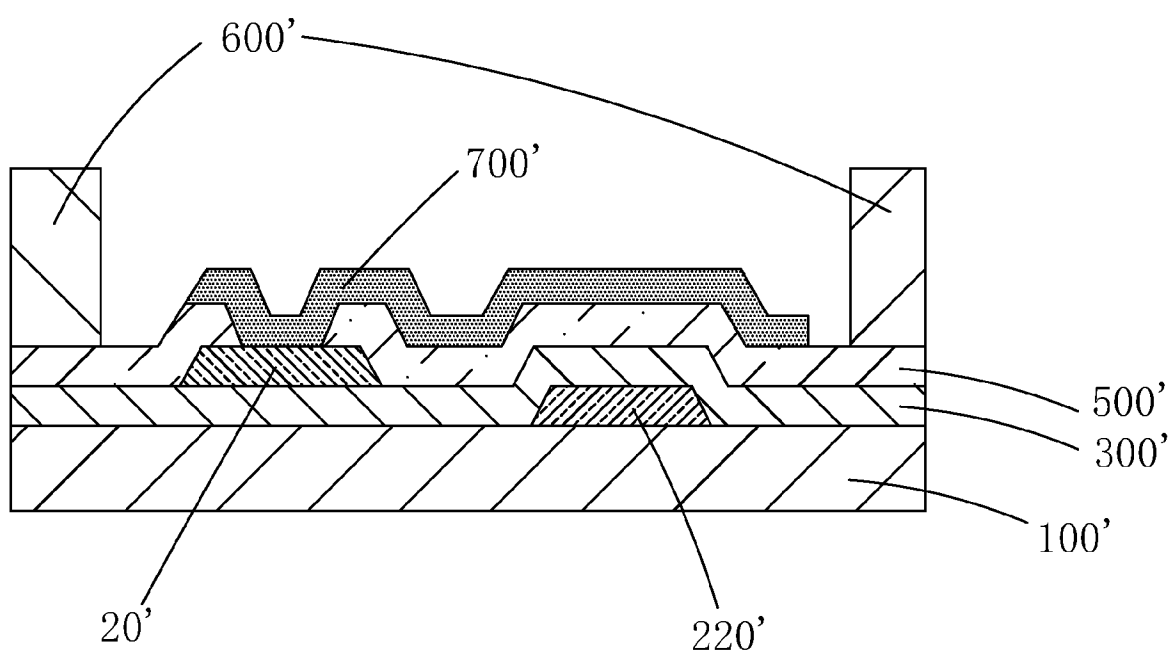


图2

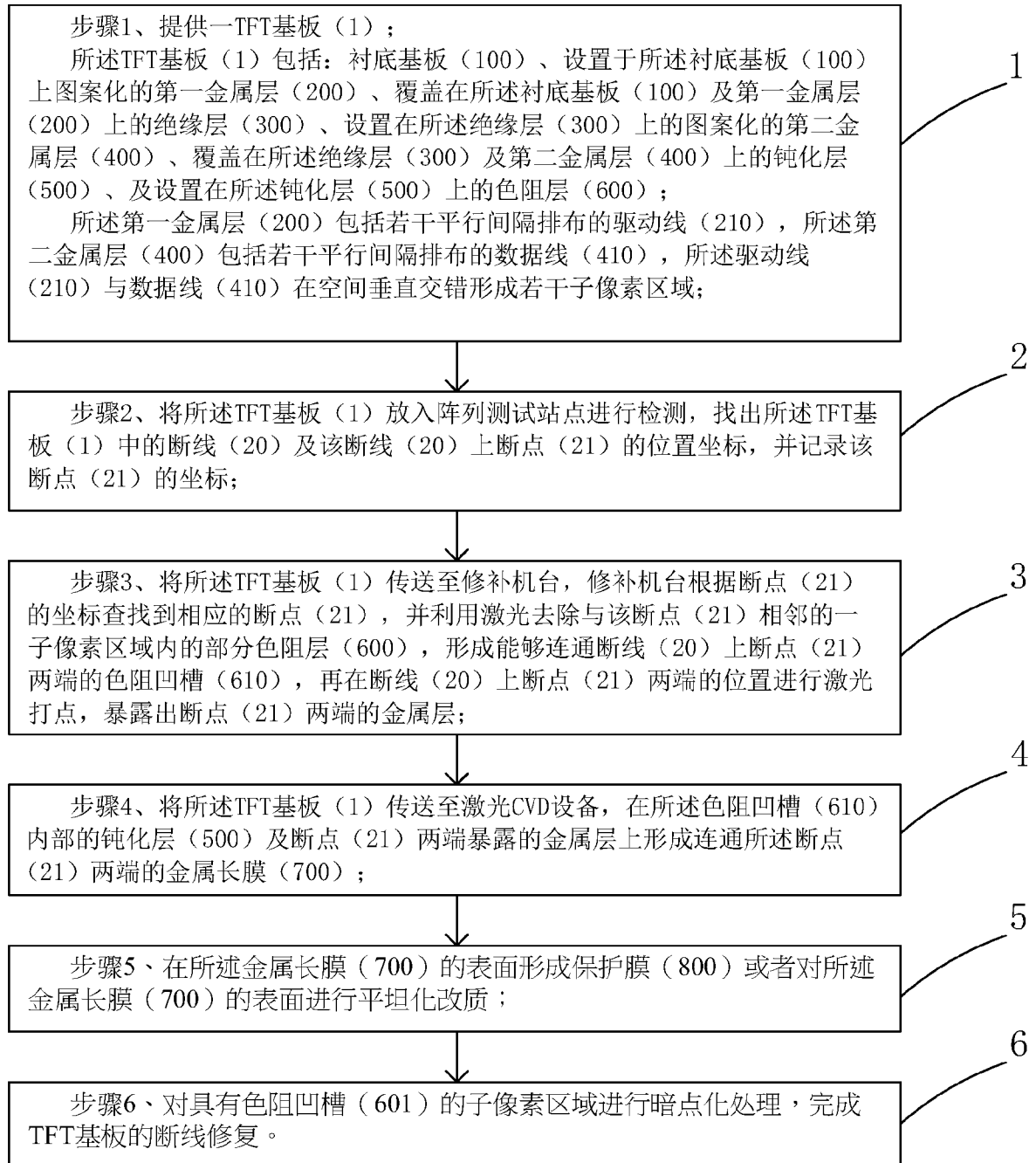


图3

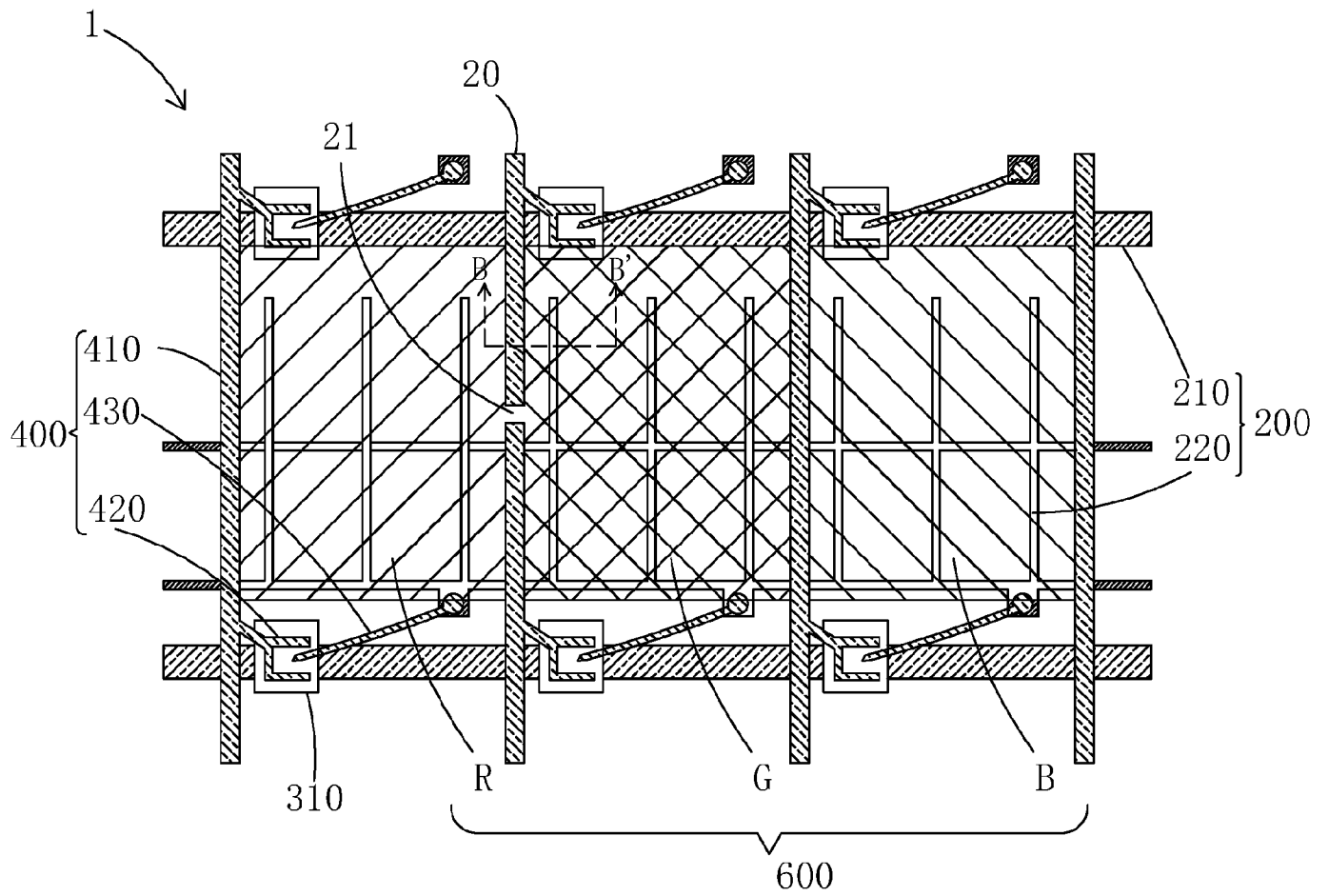


图4

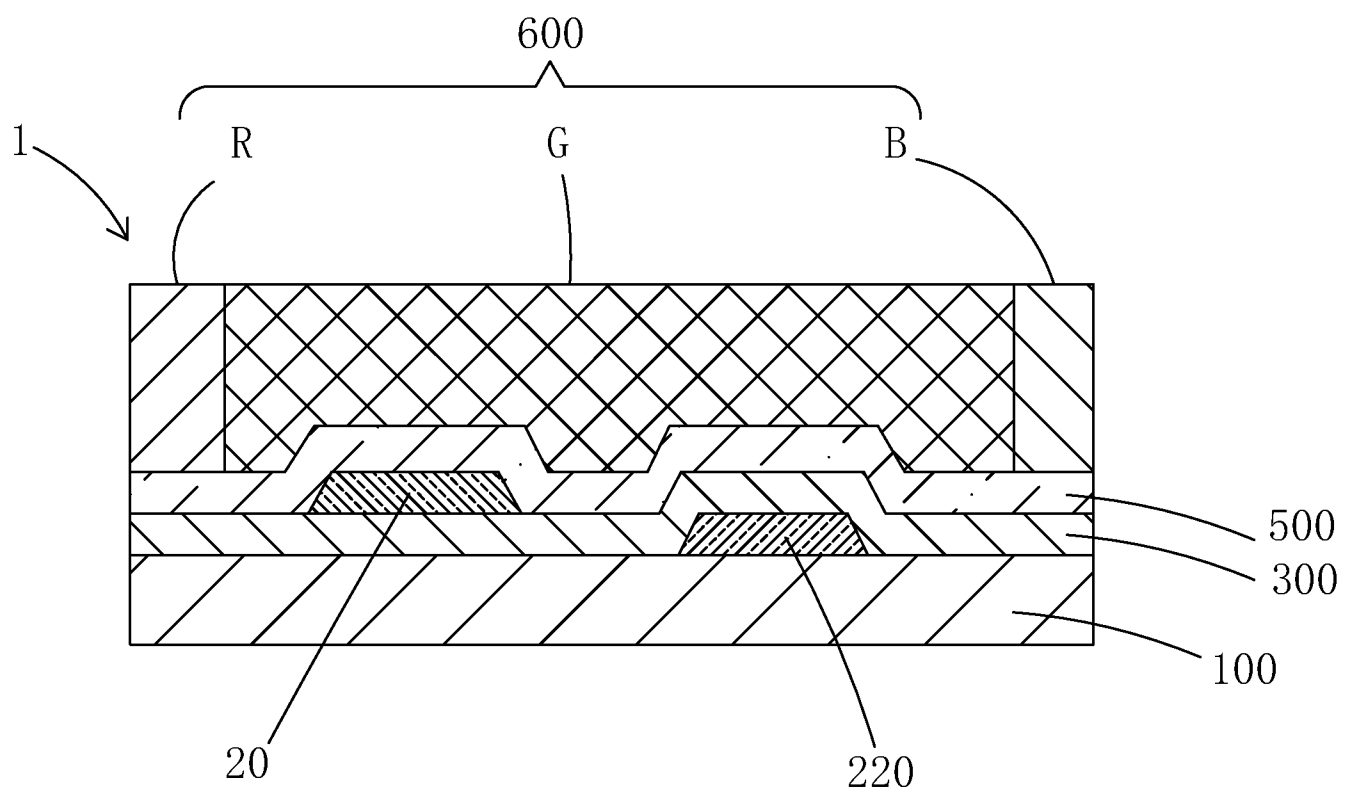


图5

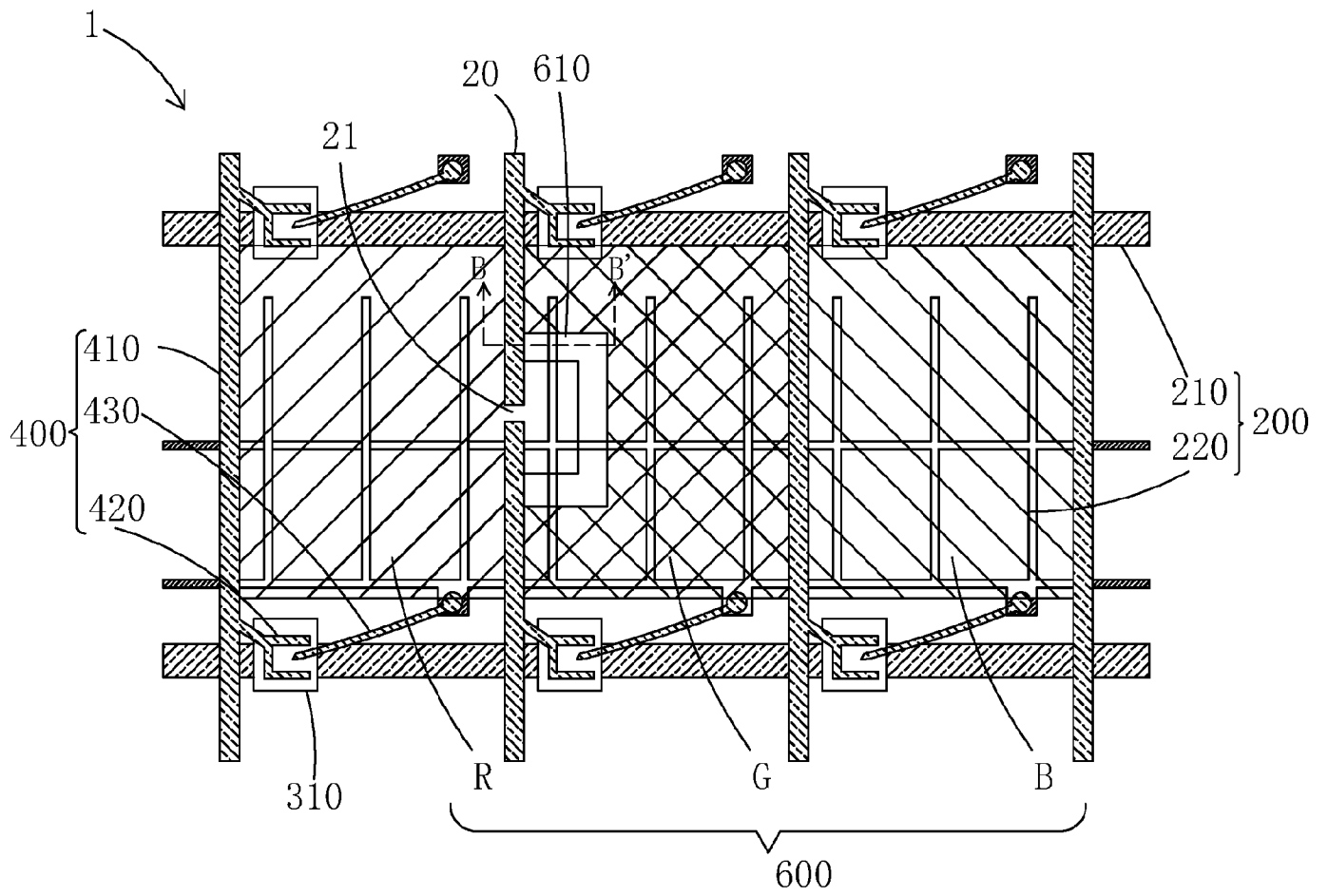


图6

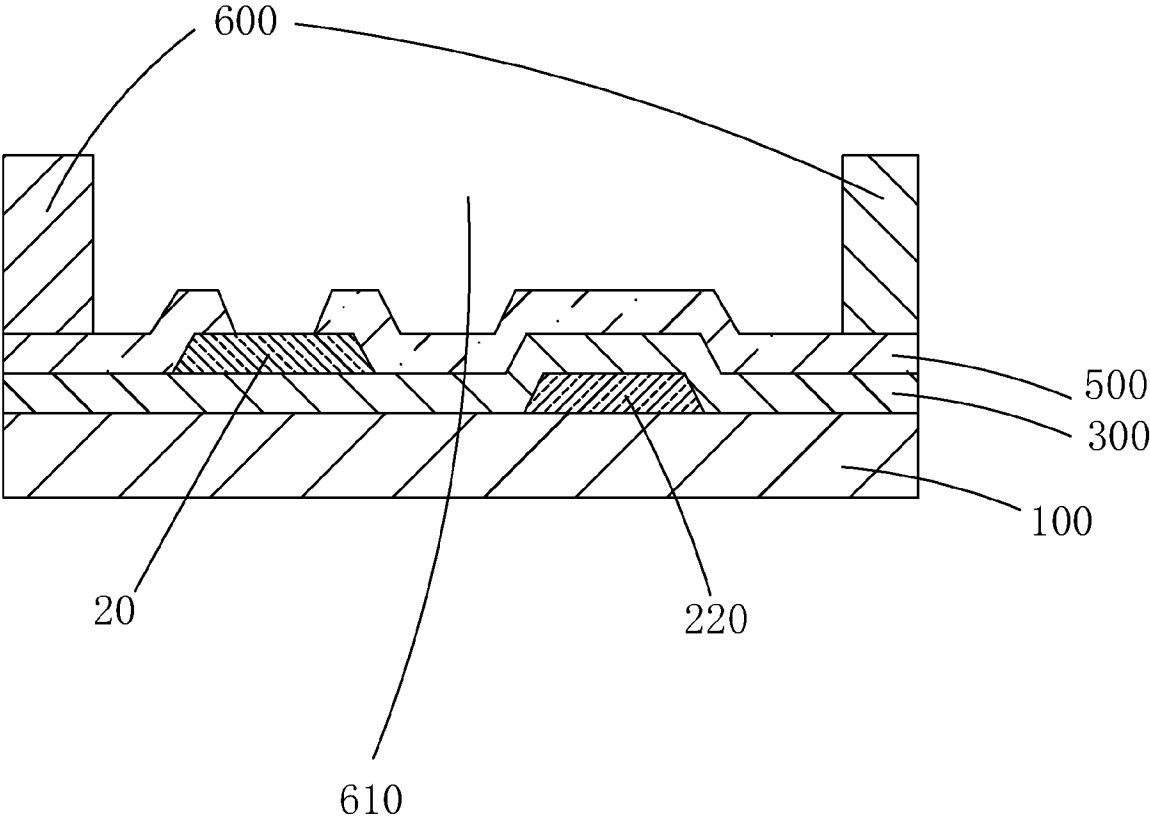


图7

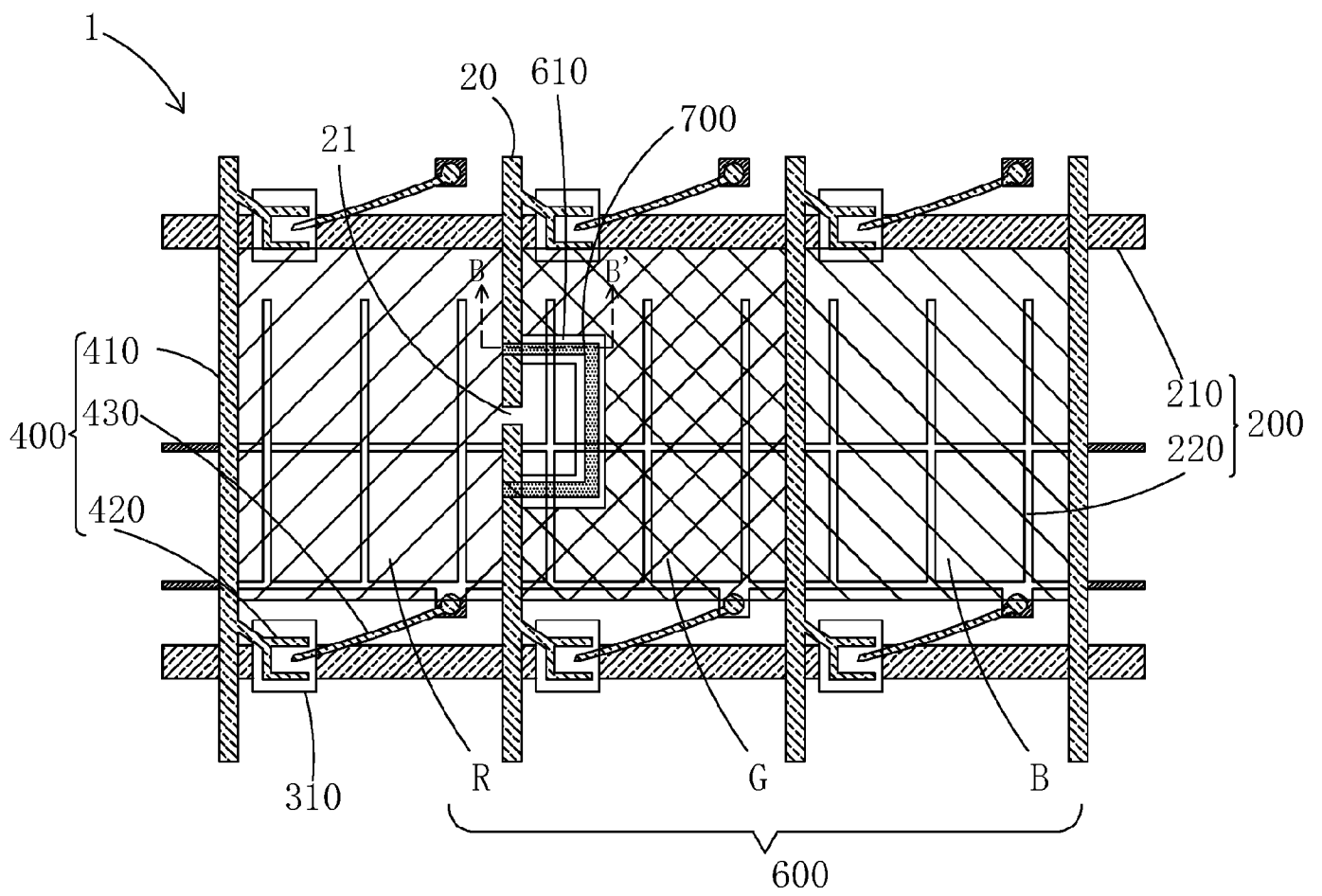


图8

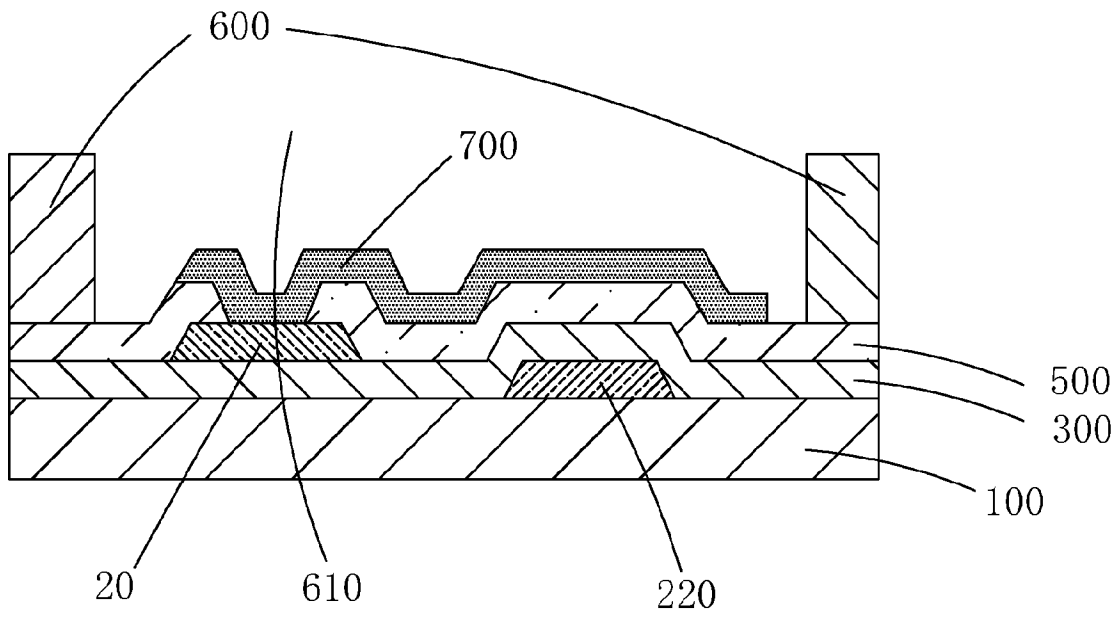


图9

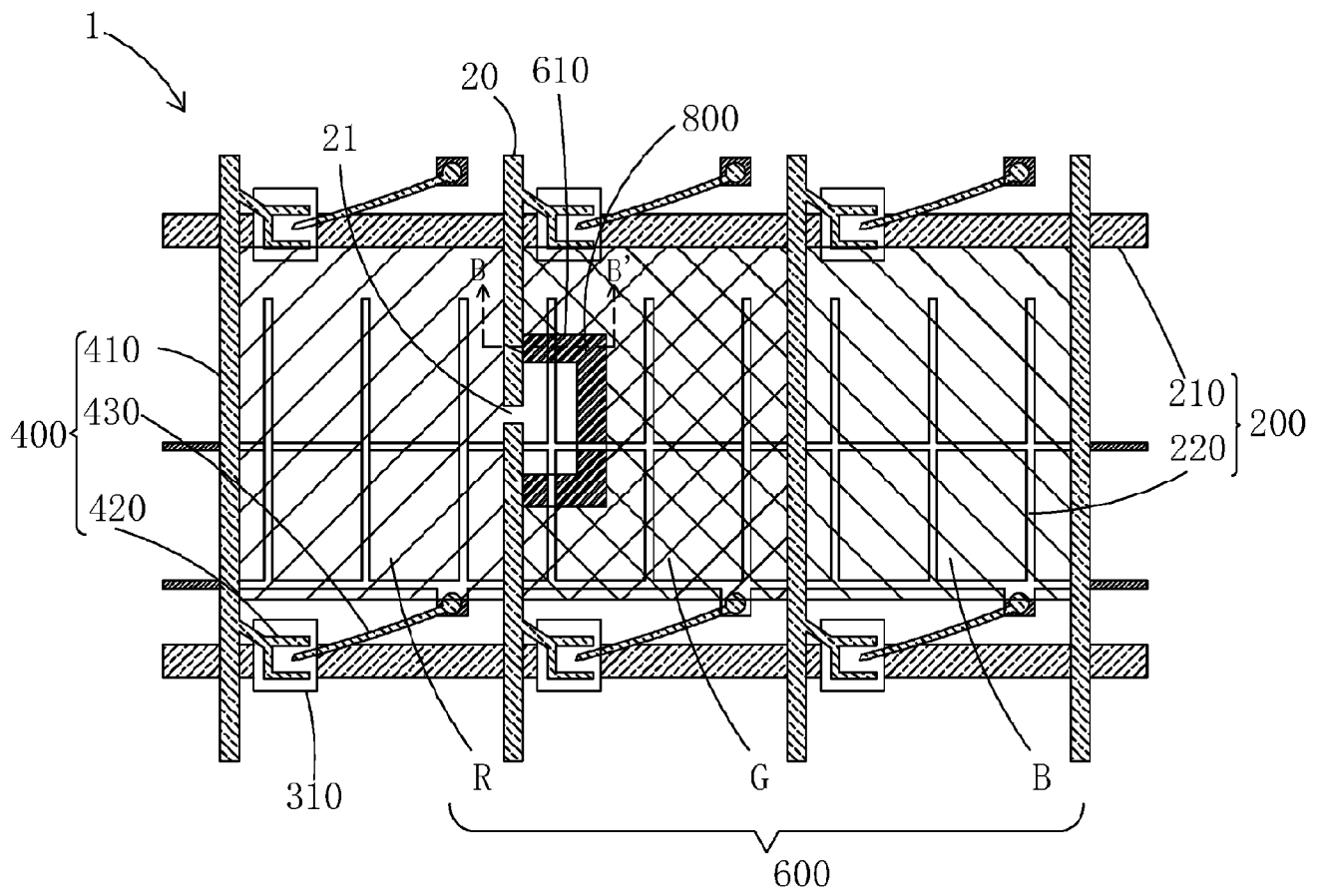


图10

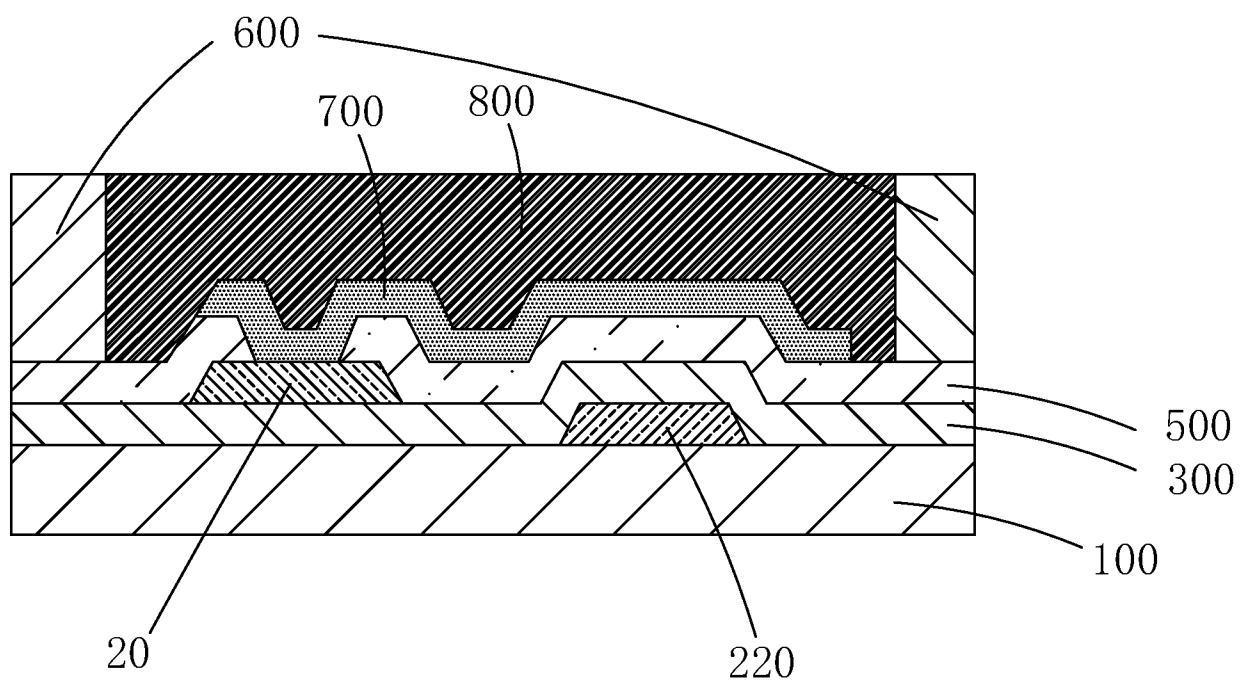


图 11

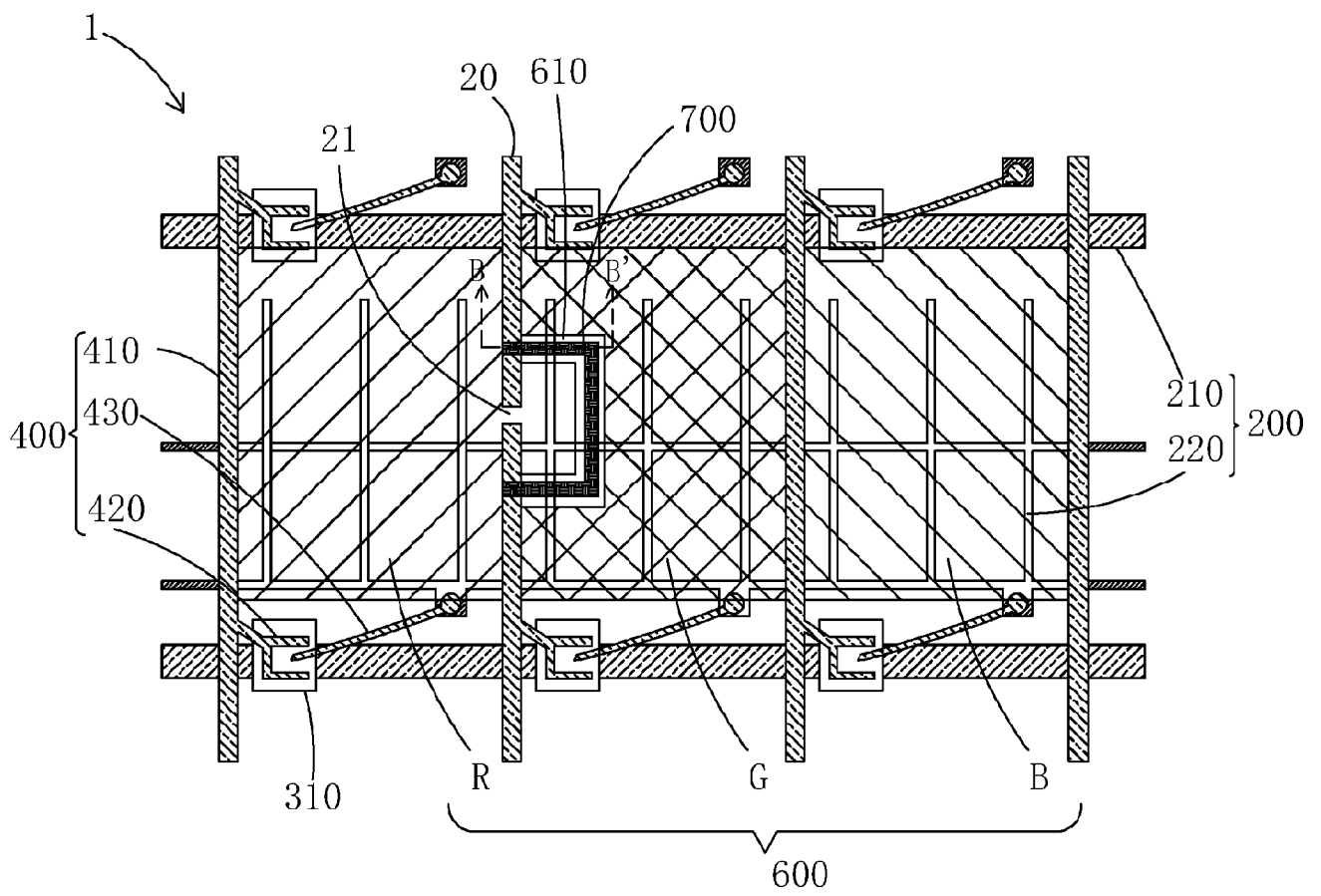


图12

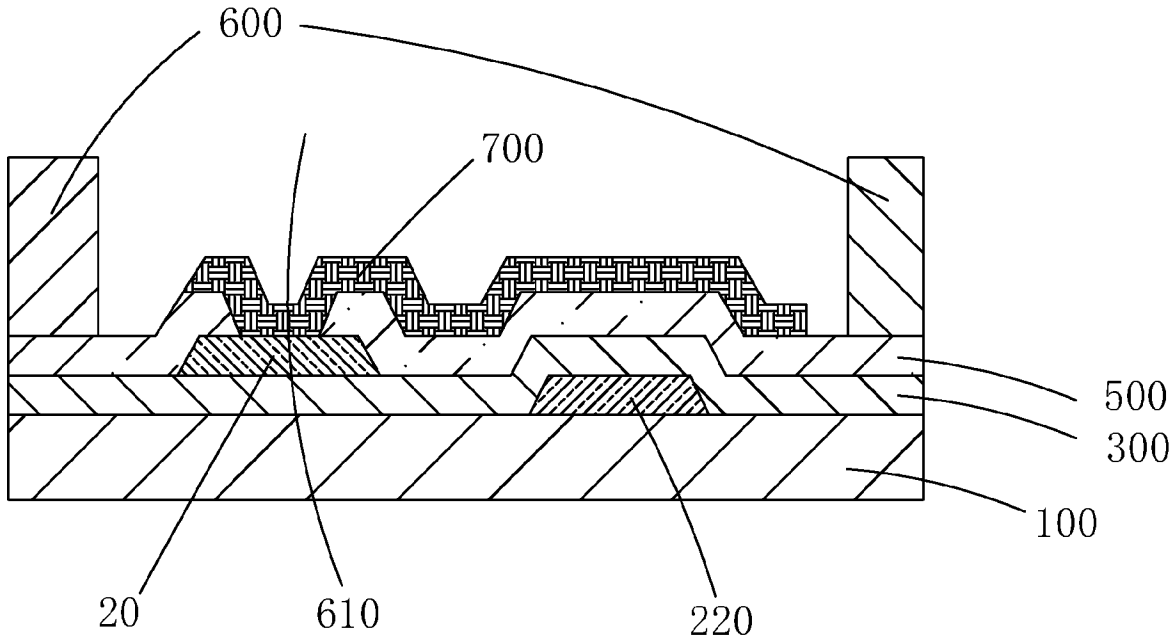


图13

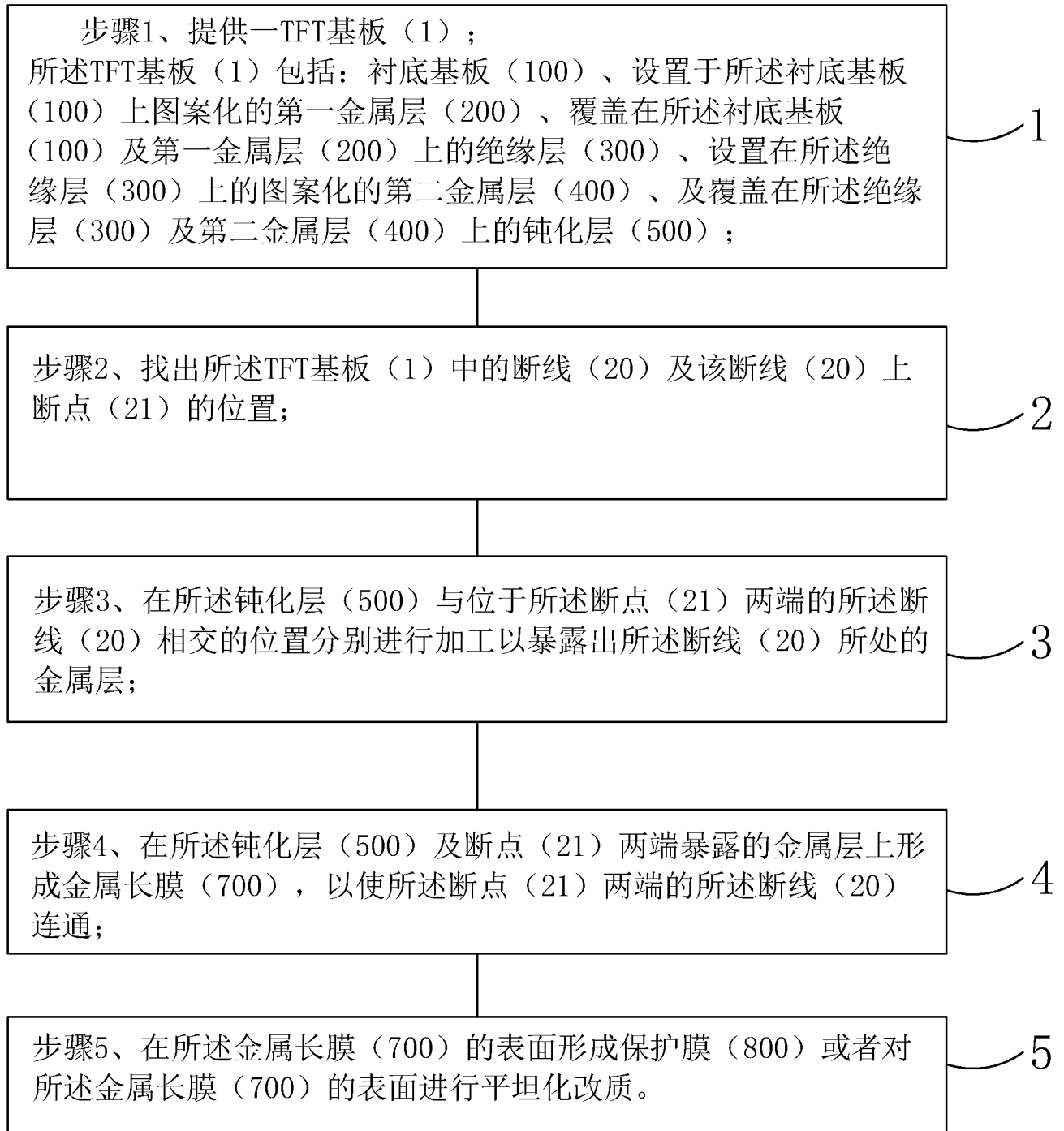


图14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/086438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1362 (2006.01) i; G02F 1/13 (2006.01) i; H01L 21/77 (2017.01) 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 1/13-; H01L 21/-

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: TFT, liquid crystal, grid, source, drain, flat, organic layer, color resistance layer, filtering, colour filter, colours, colorama, color film, multilayer, stack, double layer, transistor, repair+, restor+, rescu+, passiva+, insulat+, isolat+, peel+, separat+, detach+, defect+, broken, break, disconnect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104765170 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 July 2015 (08.07.2015) description, paragraphs [0037]-[0070], and figures 1-7	1-18
Y	CN 104280967 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 14 January 2015 (14.01.2015) description, paragraphs [0029]-[0060], and figures 1-5	1-7, 9-15, 17, 18
Y	CN 102759829 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 October 2012 (31.10.2012) description, paragraphs [0005], [0040]-[0060], and figures 1-9	1-3, 8-11, 16-18
A	CN 104570415 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 29 April 2015 (29.04.2015) 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 24 January 2017	Date of mailing of the international search report 13 February 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 ZOU, Lina Telephone No. (86-10) 62413626
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/086438

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103838043 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 June 2014 (04.06.2014) the whole document	1-18
A	CN 103489876 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 January 2014 (01.01.2014) the whole document	1-18
A	KR 20070034696 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.) 29 March 2007 (29.03.2007) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/086438

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104765170 A	08 July 2015	WO 2016165173 A1	20 October 2016
CN 104280967 A	14 January 2015	US 2016126259 A1	05 May 2016
CN 102759829 A	31 October 2012	WO 2014005331 A1	09 January 2014
		US 2014008345 A1	09 January 2014
CN 104570415 A	29 April 2015	WO 2016086603 A1	09 June 2016
		US 2016342054 A1	24 November 2016
CN 103838043 A	04 June 2014	WO 2015123914 A1	27 August 2015
		EP 2933678 A1	21 October 2015
		CN 103838043 B	31 August 2016
		US 2016077378 A1	17 March 2016
CN 103489876 A	01 January 2014	US 2016276377 A1	22 September 2016
		CN 103489876 B	06 July 2016
		WO 2015043069 A1	02 April 2015
KR 20070034696 A	29 March 2007	KR 101186010 B1	25 September 2012

A. 主题的分类 G02F 1/1362(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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) G02F1/13-; H01L21/- 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)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: TFT, 液晶, 栅极, 源极, 漏极, 平坦, 修复, 修理, 修补, 钝化, 隔离, 绝缘, 有机层, 色阻层, 滤光, 滤色, 彩色, 彩光, 彩膜, 多层, 层叠, 双层, transistor, repair+, restor+, rescu+, passiva+, insulat+, isolat+, peel+, separat+, detach+, defect+, broken, break, disconnect+		
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
Y	CN 104765170 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 说明书第[0037]段-[0070]段, 图1-7	1-18
Y	CN 104280967 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0029]-[0060]段, 图1-5	1-7, 9-15, 17-18
Y	CN 102759829 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 说明书第[0005]、[0040]-[0060]段, 图1-9	1-3, 8-11, 16-18
A	CN 104570415 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-18
A	CN 103838043 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-18
A	CN 103489876 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 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 2017年 1月 24日		国际检索报告邮寄日期 2017年 2月 13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 邹丽娜 电话号码 (86-10)62413626

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	KR 20070034696 A (LG.PHILIPS LCD CO., LTD.) 2007年 3月 29日 (2007 - 03 - 29) 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/CN2016/086438

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	104765170	A	2015年 7月 8日	WO	2016165173	A1	2016年 10月 20日
CN	104280967	A	2015年 1月 14日	US	2016126259	A1	2016年 5月 5日
CN	102759829	A	2012年 10月 31日	WO	2014005331	A1	2014年 1月 9日
				US	2014008345	A1	2014年 1月 9日
CN	104570415	A	2015年 4月 29日	WO	2016086603	A1	2016年 6月 9日
				US	2016342054	A1	2016年 11月 24日
CN	103838043	A	2014年 6月 4日	WO	2015123914	A1	2015年 8月 27日
				EP	2933678	A1	2015年 10月 21日
				CN	103838043	B	2016年 8月 31日
				US	2016077378	A1	2016年 3月 17日
CN	103489876	A	2014年 1月 1日	US	2016276377	A1	2016年 9月 22日
				CN	103489876	B	2016年 7月 6日
				WO	2015043069	A1	2015年 4月 2日
KR	20070034696	A	2007年 3月 29日	KR	101186010	B1	2012年 9月 25日