



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110441940 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910706367.8

(22)申请日 2019.08.01

(71)申请人 上海闻泰信息技术有限公司
地址 200000 上海市徐汇区平福路188号4
栋聚鑫园4-6楼

(72)发明人 楚惠

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1341(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

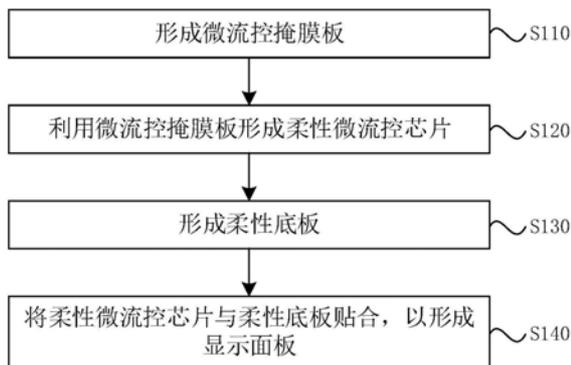
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

显示面板的制作方法、显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板的制作方法、显示面板和显示装置,该显示面板的制作方法包括:形成微流控掩膜板;微流控掩膜板包括像素排列图案;利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片;柔性微流控芯片的一侧表面有多个凹槽,凹槽与像素排列图案中的像素位置对应;形成柔性底板;柔性底板包括柔性驱动电路;将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板。本发明实施例提供的技术方案,可制作形成柔性液晶显示面板,基于传统液晶显示面板的成熟架构,制作工艺较成熟,从而良率较高;同时液晶显示面板不是自发光,而是采用背光作为发光光源,相对于有机发光柔性屏,有利于延长柔性显示面板的使用寿命。



1. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括:
形成微流控掩膜板;所述微流控掩膜板包括像素排列图案;
利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片;所述柔性微流控芯片的一侧表面有多个凹槽,所述凹槽与所述像素排列图案中的像素位置对应;
形成柔性底板;所述柔性底板包括柔性驱动电路;
将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板。
2. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述形成微流控掩膜板包括:
形成具有所述像素排列图案的掩膜板。
3. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片包括:
提供预置基板;
在所述预置基板的一侧表面涂覆光刻胶层;
利用所述微流控掩膜板图案化所述光刻胶层和所述预置基板,以将所述像素排列图案转印至所述预置基板的表面;
清洗所述光刻胶层,得到微流控基板;
向所述微流控基板的被转印所述像素排列图案的表面滴注液态的柔性预置液;
所述柔性预置液凝固,得到所述柔性微流控芯片;所述柔性微流控芯片的像素排列方式与所述像素排列图案的像素排列方式相同。
4. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述形成柔性底板包括:
提供电路基板;
在所述电路基板的一侧表面形成所述柔性驱动电路。
5. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板包括:
通过等离子体清洗技术将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,形成液晶盒;
向所述液晶盒内滴注液晶,以形成所述显示面板。
6. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板之前,还包括:
向所述柔性微流控芯片的凹槽内滴注液晶;
所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板包括:
通过等离子体清洗技术将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,形成封闭的液晶盒。
7. 根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述柔性微流控芯片与所述柔性底板的材料均包括聚二甲基硅氧烷。
8. 一种显示面板,其特征在于,采用权利要求1-7任一项所述的显示面板的制作方法形成,所述显示面板包括:柔性微流控芯片和柔性底板;
所述柔性微流控芯片与所述柔性底板相互贴合。
9. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求8所述的显示面板。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,还包括背光模组,所述背光模组用于

为所述显示面板提供背光。

显示面板的制作方法、显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板的制作方法、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,柔性显示技术逐渐被使用。随着柔性显示技术的逐步发展,越来越多的电子设备(也可称为显示装置),例如可折叠手机、电子阅读器、手环等已经采用了柔性屏(也可称为柔性显示面板)作为显示屏。

[0003] 传统的TFT-LCD液晶显示屏工艺成熟、良率高,但是多层玻璃结构使其不可折叠弯曲,导致无法采用传统的TFT-LCD制作柔性屏。新兴的有机发光显示屏的良率较低且成本高。此外,且柔性技术中常用的有机发光显示屏因其自发光的发光机制,存在颜色衰退问题;且自发光的红蓝发光材料的发光效率较低,同时蓝色发光材料的老化速度非常快,导致柔性显示屏的使用寿命较短。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板的制作方法、显示面板和显示装置,以制作形成柔性液晶显示面板,基于传统液晶显示面板的成熟架构,制作工艺较成熟,从而良率较高;同时液晶显示面板不是自发光,而是采用背光作为发光光源,相对于有机发光柔性屏,有利于延长柔性显示面板的使用寿命。

[0005] 本发明实施例提出一种显示面板的制作方法,该方法包括:形成微流控掩膜板;所述微流控掩膜板包括像素排列图案;

[0006] 利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片;所述柔性微流控芯片的一侧表面有多个凹槽,所述凹槽与所述像素排列图案中的像素位置对应;

[0007] 形成柔性底板;所述柔性底板包括柔性驱动电路;

[0008] 将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板。

[0009] 进一步地,所述形成微流控掩膜板包括:

[0010] 形成具有所述像素排列图案的掩膜板。

[0011] 进一步地,所述利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片包括:

[0012] 提供预置基板;

[0013] 在所述预置基板的一侧表面涂覆光刻胶层;

[0014] 利用所述微流控掩膜板图案化所述光刻胶层和所述预置基板,以将所述像素排列图案转印至所述预置基板的表面;

[0015] 清洗所述光刻胶层,得到微流控基板;

[0016] 向所述微流控基板的被转印所述像素排列图案的表面滴注液态的柔性预置液;

[0017] 所述柔性预置液凝固,得到所述柔性微流控芯片;所述柔性微流控芯片的像素排列方式与所述像素排列图案的像素排列方式相同。

- [0018] 进一步地,所述形成柔性底板包括:
- [0019] 提供电路基板;
- [0020] 在所述电路基板的一侧表面形成所述柔性驱动电路。
- [0021] 进一步地,所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板包括:
- [0022] 通过等离子体清洗技术将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,形成液晶盒;
- [0023] 向所述液晶盒内滴注液晶,以形成所述显示面板。
- [0024] 进一步地,所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板之前,还包括:
- [0025] 向所述柔性微流控芯片的凹槽内滴注液晶;
- [0026] 所述将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板包括:
- [0027] 通过等离子体清洗技术将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,形成封闭的液晶盒。
- [0028] 进一步地,所述柔性微流控芯片与所述柔性底板的材料均包括聚二甲基硅氧烷。
- [0029] 本发明实施例还提供一种显示面板,该显示面板采用上述任一实施例提供的显示面板的制作方法形成,该显示面板包括柔性微流控芯片和柔性底板;
- [0030] 所述柔性微流控芯片与所述柔性底板相互贴合。
- [0031] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述任一实施例提供的显示面板。
- [0032] 进一步地,该显示装置还包括背光模组,所述背光模组用于为所述显示面板提供背光。
- [0033] 本发明实施例提供的显示面板的制作方法包括:形成微流控掩膜板;所述微流控掩膜板包括像素排列图案;利用微流控掩膜板形成柔性微流控芯片;所述柔性微流控芯片的一侧表面有多个凹槽,所述凹槽与所述像素排列图案中的像素位置对应;形成柔性底板;所述柔性底板包括柔性驱动电路;将所述柔性微流控芯片与所述柔性底板贴合,以形成所述显示面板。由此,可制作形成柔性液晶显示面板,基于传统液晶显示面板的成熟架构,制作工艺较成熟,从而良率较高;同时液晶显示面板不是自发光,而是采用背光作为发光光源,相对于有机发光柔性屏,有利于延长柔性显示面板的使用寿命。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程示意图;

[0036] 图2是图1的S110中微流控掩膜板的结构示意图;

[0037] 图3是图1的S120中柔性微流控芯片的结构示意图;

[0038] 图4是图1的S130中柔性底板的结构示意图;

- [0039] 图5是图1的S140后形成的显示面板的结构示意图；
- [0040] 图6是本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的流程示意图；
- [0041] 图7是本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的流程示意图；
- [0042] 图8是本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的流程示意图；
- [0043] 图9是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0044] 图10是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0046] 本发明实施例基于微流控技术形成柔性液晶显示面板，克服了传统的TFTLCD不可折叠弯曲的缺点，使LCD具有可弯曲性，可制作柔性液晶显示装置。同时，继承了传统LCD的成熟架构，工艺成熟，良率较高。而且，因为LCD不是自发光，而是通过液晶将背光透射出来，相对于自发光的柔性有机发光屏而言，本发明实施例提供的柔性显示面板的寿命较长。此为本发明的核心发明构思，下面结合附图进行示例性的说明。

[0047] 示例性的，可参照图1，该显示面板的制作方法包括：

[0048] S110、形成微流控掩模板。

[0049] 其中，微流控掩模板包括像素排列图案。

[0050] 示例性的，可参照图2，分别示出了微流控掩模板50的平面结构视图510和侧面结构视图520。其中，微流控掩模板50中的像素排列图案对应于呈阵列排布的像素，示例性的，图2中示出了7列6行的像素阵列，且每个像素对应的形状为方形。在其他实施方式中，还可根据显示面板及其制作方法的实际需求，设置像素阵列的排布方式以及对应于每个像素的形状，本发明实施例对此不作限定。

[0051] 如此，S110具体可包括，形成具有像素排列图案的掩模板。示例性的，S110可包括，通过CAD制图制作特定像素排列图案，像素排列图案可根据显示面板及其制作方法的实际需求设置，本发明实施例对此不作限定。

[0052] 在其他实施方式中，还可通过本领域技术人员可知的其他制图方式制作微流控掩模板中的像素排列图案，本发明实施例对此不赘述也不作限定。

[0053] S120、利用微流控掩模板形成柔性微流控芯片。

[0054] 其中，柔性微流控芯片的一侧表面有多个凹槽，凹槽与像素排列图案中的像素位置对应。

[0055] 示例性的，图3中示出了柔性微流控芯片60的侧面结构视图。与图2中的像素排列图案相对应的，柔性微流控芯片60包括多个像素位置，即凹槽结构。凹槽结构也可称为像素盒状结构，与传统的TFT LCD一样，可以滴注液晶成盒。后续通过控制液晶偏转就可以控制光线的偏转，从而控制光线的透出量。

[0056] 如此，该步骤中，通过形成柔性微流控芯片，可用于后续形成液晶盒，即替代了传统TFT LCD中的玻璃衬底的液晶盒，可用于实现柔性液晶显示面板。

[0057] 示例性的，该步骤可包括两次转印工艺，在下文中结合图6详述。

[0058] S130、形成柔性底板。

[0059] 其中,柔性底板包括柔性驱动电路。

[0060] 示例性的,图4中示出了柔性底板70,该柔性底板70可包括电路基板700以及柔性驱动电路710。示例性的,电路基板700采用柔性材料基板,柔性驱动电路710中的线路材料也为柔性材料。示例性的,柔性驱动电路710可包括扫描线、数据线、像素驱动电路、扫描驱动电路以及本领域技术人员可知的其他电路结构,本发明实施例对此不赘述也不作限定。

[0061] S140、将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板。

[0062] 至此,形成柔性显示面板。

[0063] 示例性的,可参照图5,显示面板80可包括柔性微流控芯片60以及与该柔性微流控芯片60贴合的柔性底板70。在实际产品中,还可包括液晶材料,液晶材料滴注于柔性微流控芯片60与柔性底板70贴合形成的液晶盒中。其中,柔性底板70中的柔性驱动电路为液晶偏转提供外加电场;液晶受到电场的影响会产生偏转的现象,同时液晶材料对光线存在折射作用,由此,通过外加电场控制液晶偏转来控制光线的折射透射量。

[0064] 需要说明的是,图1中仅示例性的示出了先形成柔性微流控芯片,后形成柔性底板。在其他实施方式中,也可先形成柔性底板,后形成柔性微流控芯片;或者柔性底板与柔性微流控芯片共同形成,均可根据显示面板及其制作方法的实际需求设置,本发明实施例对此不作限定。

[0065] 下面结合图6,对步骤“利用微流控掩模板形成柔性微流控芯片”进行示例性的细化说明。

[0066] 可选的,参照图6,该显示面板的制作方法可包括:

[0067] S210、形成微流控掩模板。

[0068] 后执行S220,通过对预置基板进行图案化后,利用图案化的预置基板形成柔性微流控芯片;可包括S221-S226。

[0069] S221、提供预置基板。

[0070] 示例性的,预置基板可为硅片。该步骤可包括切割、清洗并干燥硅片。在其他实施方式中,预置基板还可为本领域技术人员可知的其他可图案化的材料的基板,该步骤还可包括本领域技术人员可知的其他工艺步骤。

[0071] S222、在预置基板的一侧表面涂覆光刻胶层。

[0072] 该步骤为后续掩膜刻蚀作准备。

[0073] 示例性的,光刻胶层的材料可为紫外光刻胶、极紫外光刻胶或本领域技术人员可知的其他类型的光刻胶,本发明实施例对此不作限定。该步骤中,涂覆光刻胶层的方式可为旋涂、涂抹或本领域技术人员可知的其他方式,本发明实施例对此不作限定。

[0074] S223、利用微流控掩模板图案化光刻胶层和预置基板,以将像素排列图案转印至预置基板的表面。

[0075] 示例性的,该步骤可包括,在涂覆了光刻胶的硅片上覆盖微流控掩模板,通过光线照射,将微流控掩模板上的像素排列图案转印到硅片上。

[0076] 其中,根据光刻胶层的材料不同,光线可为紫外光、极紫外光或者其他波段的光线,本发明实施例对此不作限定。

[0077] S224、清洗光刻胶层,得到微流控基板。

[0078] 示例性的,光刻胶层可为光固化胶,也可为光分解胶。

[0079] 在S223后,光刻胶层中被光照的部分与未被光照的部分性能可区分,从而可清洗掉微镜光照的光刻胶,或者清洗掉被光照的光刻胶,得到微流控基板,为后续形成柔性微流控芯片作准备。

[0080] S225、向微流控基板的被转印像素排列图案的表面滴注液态的柔性预置液。

[0081] 其中,柔性预置液是指该预置液凝固后形成的基材是柔性的;除此之外,该柔性预置液还应具有较高的化学稳定性,以利于延长显示面板的使用寿命。

[0082] S226、柔性预置液凝固,得到柔性微流控芯片。

[0083] 其中,柔性预置液凝固后形成具有像素盒状结构的柔性微流控芯片,柔性微流控芯片的像素排列方式与像素排列图案的像素排列方式相同。

[0084] S230、形成柔性底板。

[0085] S240、将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板。

[0086] 至此,可形成显示面板。

[0087] 下面结合图7,对步骤“形成柔性底板”进行示例性的细化说明。

[0088] 可选的,参照图7,该显示面板的制作方法可包括:

[0089] S310、形成微流控掩模板。

[0090] S320、利用微流控掩模板形成柔性微流控芯片。

[0091] 其后执行S330,可包括S331-S332。

[0092] S331、提供电路基板。

[0093] 其中,电路基板为柔性电路基板,为后续形成柔性驱动电路作准备。

[0094] S332、在电路基板的一侧表面形成柔性驱动电路。

[0095] 其中,该步骤可包括采用物理或化学成膜方法,在电路基板的一侧依次层叠的形成多个功能膜层,以形成柔性驱动电路。或者,该步骤可包括将完整的柔性驱动电路结构通过键合的方式添加至电路基板的一侧表面。

[0096] S340、将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板。

[0097] 至此,可形成显示面板。

[0098] 可选的,柔性微流控芯片与柔性底板的材料均包括聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane,PDMS)。

[0099] 其中,PDMS的化学稳定性较好,有利于实现显示面板的长寿命。

[0100] 在其他实施方式中,还可采用本领域技术人员可知的其他类型的具有较好的化学惰性的材料,本发明实施例对此不作限定。

[0101] 下面结合图8,对步骤“将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板”进行示例性的细化说明。

[0102] 可选的,参照图8,该显示面板的制作方法可包括:

[0103] S410、形成微流控掩模板。

[0104] S420、利用微流控掩模板形成柔性微流控芯片。

[0105] S430、形成柔性底板。

[0106] 其后执行S440,可包括S441和S442。

[0107] S441、通过等离子体清洗技术将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,形成液晶盒。

[0108] 其中,封闭的液晶盒用来存储液晶。

[0109] 在其他实施方式中,还可采用本领域技术人员可知的其他方式,将柔性微流控基板与柔性底板贴合(或称键合),以形成封闭的液晶盒,本发明实施例对此不作限定。

[0110] S442、向液晶盒内滴注液晶,以形成显示面板。

[0111] 至此,可形成显示面板。

[0112] 需要说明的是,图8中示例性的示出了先形成液晶盒,后滴注液晶。在其他实施方式中,还可先滴注液晶,后形成液晶盒。

[0113] 可选的,将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板之前,还包括:向柔性微流控芯片的凹槽内滴注液晶。

[0114] 其后,执行步骤:将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,以形成显示面板,具体可包括:通过等离子体清洗技术将柔性微流控芯片与柔性底板贴合,形成封闭的液晶盒。

[0115] 在上述实施例的基础上,本发明实施例还提供一种显示面板,该显示面板采用上述任一实施例提供的显示面板的制作方法形成,因此该显示面板也具有上述显示面板的制作方法所具有的技术效果,可参照上文理解,在此不赘述。

[0116] 示例性的,可参照图9,该显示面板80包括柔性微流控芯片60和柔性底板70;柔性微流控芯片60与柔性底板70相互贴合。

[0117] 在实际产品中,该显示面板80还可包括液晶材料,液晶材料滴注于柔性微流控芯片60与柔性底板70贴合形成的液晶盒中。其中,柔性底板70中的柔性驱动电路为液晶偏转提供外加电场;液晶受到电场的影响会产生偏转的现象,同时液晶材料对光线存在折射作用,由此,通过外加电场控制液晶偏转来控制光线的折射透射量。

[0118] 为实现显示面板80的彩色显示,该显示面板80还可包括彩膜基板810,彩膜基板810可包括不同颜色的色阻块,例如红色(R)色阻块、绿色(G)色阻块和蓝色(B)色阻块,通过控制RGB三种颜色的光线的透出量,可实现不同颜色的彩色显示以及白色显示。

[0119] 在其他实施方式中,彩膜基板810还可包括本领域技术人员可知的其他颜色的色阻块,本发明实施例对此不赘述也不作限定。

[0120] 在上述实施例的基础上,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述任一实施例提供的显示面板。该显示面板采用上述任一实施例提供的显示面板的制作方法形成,因此该显示装置也具有上述显示面板及其制作方法所具有的技术效果,可参照上文理解,在此不赘述。

[0121] 可选的,参照图9和图10,该显示装置90还包括背光模组(包括侧光源940和导光板930),背光模组用于为显示面板80提供背光。

[0122] 示例性的,侧光源940放置在导光板930的侧面,从而不影响整个屏的弯曲性能,同时可配合导光板930为显示面板80提供背光。导光板930可使侧光源940均匀传导至整个显示面板80的入光面,为显示面板80提供均匀的背光。

[0123] 示例性的,该显示装置90还可包括上偏光片910和下偏光片920,上偏光片910设置于柔性微流控芯片60与彩膜基板810之间,下偏光片920设置于柔性底板70与导光板930之间。上偏光片910与下偏光片920的偏振方向相互垂直,以使显示面板80在未加电的情况下可保持常黑状态。

[0124] 在其他实施方式中,该显示装置90还可设置为不加电时处于长白状态。

[0125] 在其他实施方式中,该显示装置90还可包括本领域技术人员可知的其他部件,本发明实施例对此不赘述也不作限定。

[0126] 其中,该显示装置90中除侧光源940外的所有部件均为柔性部件。

[0127] 示例性的,该显示面板80和显示装置90可用于柔性显示和曲面显示。该显示装置90可为手机、电脑、手表或本领域技术人员可知的其他可穿戴设备,本发明实施例对此均不作限定。

[0128] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

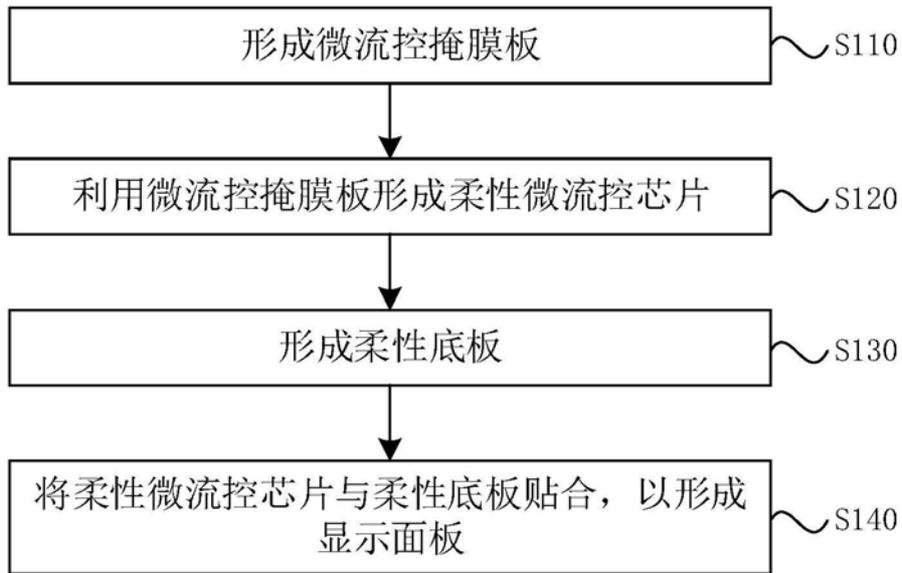


图1

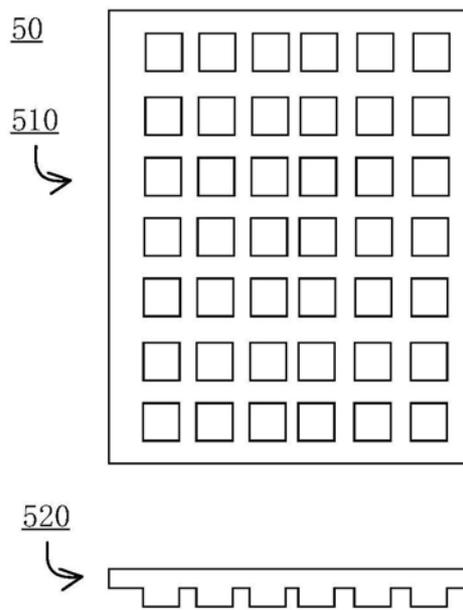


图2



图3

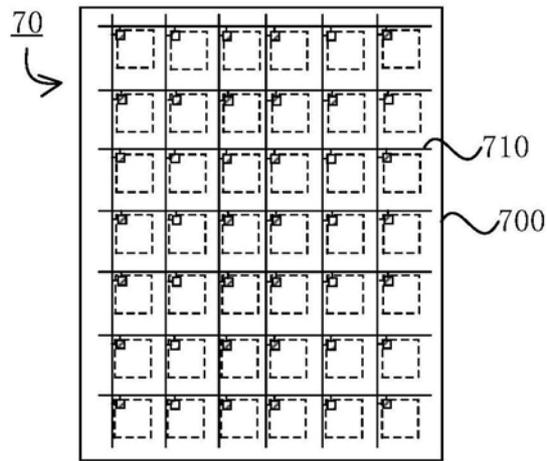


图4

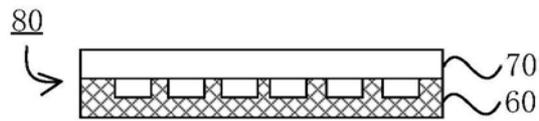


图5

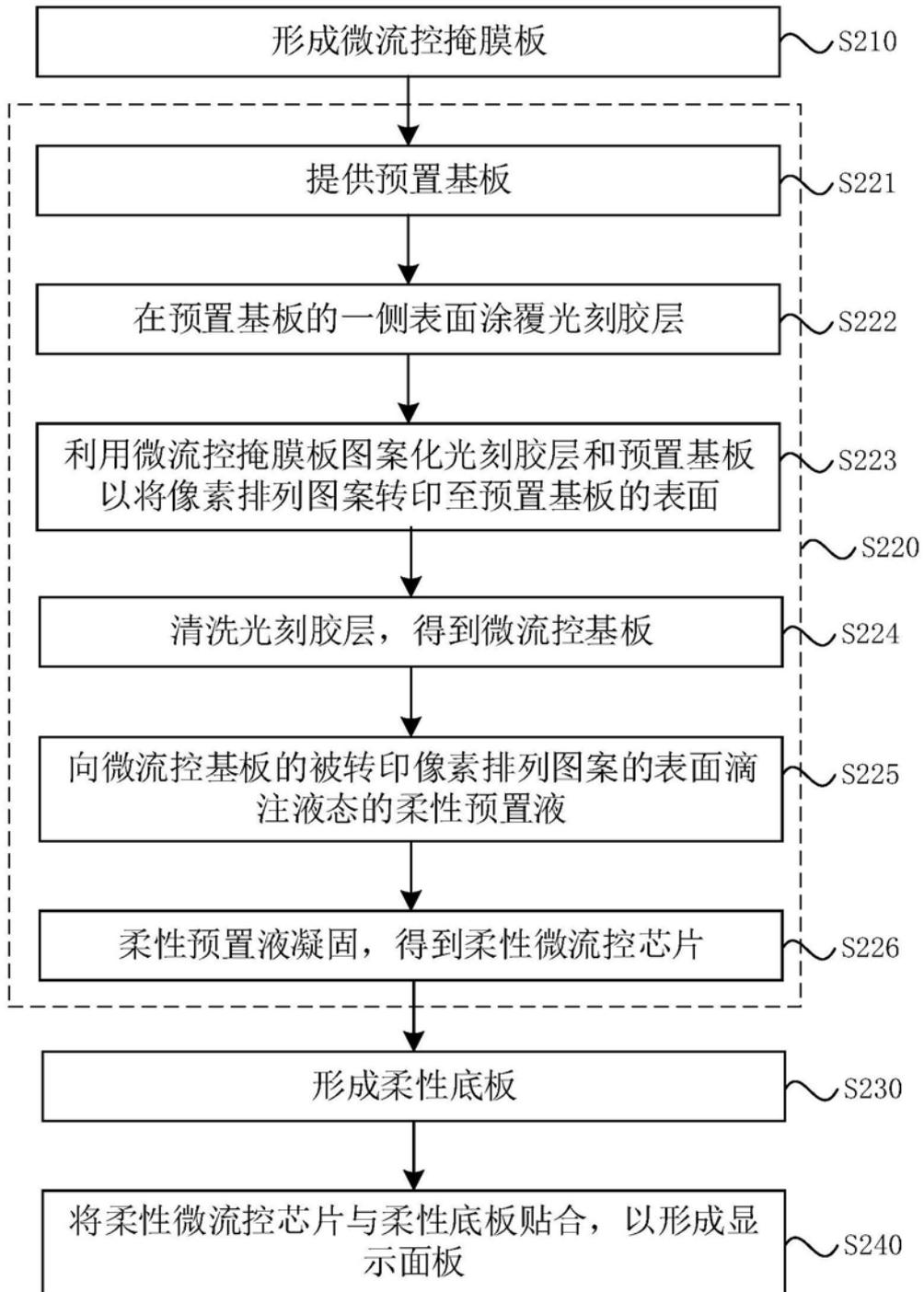


图6

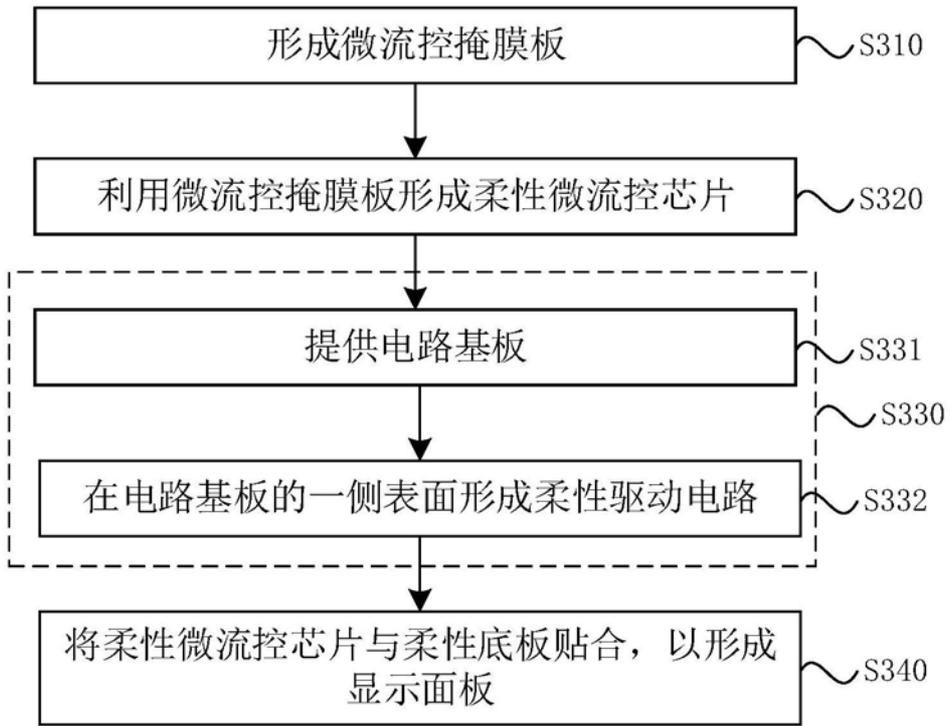


图7

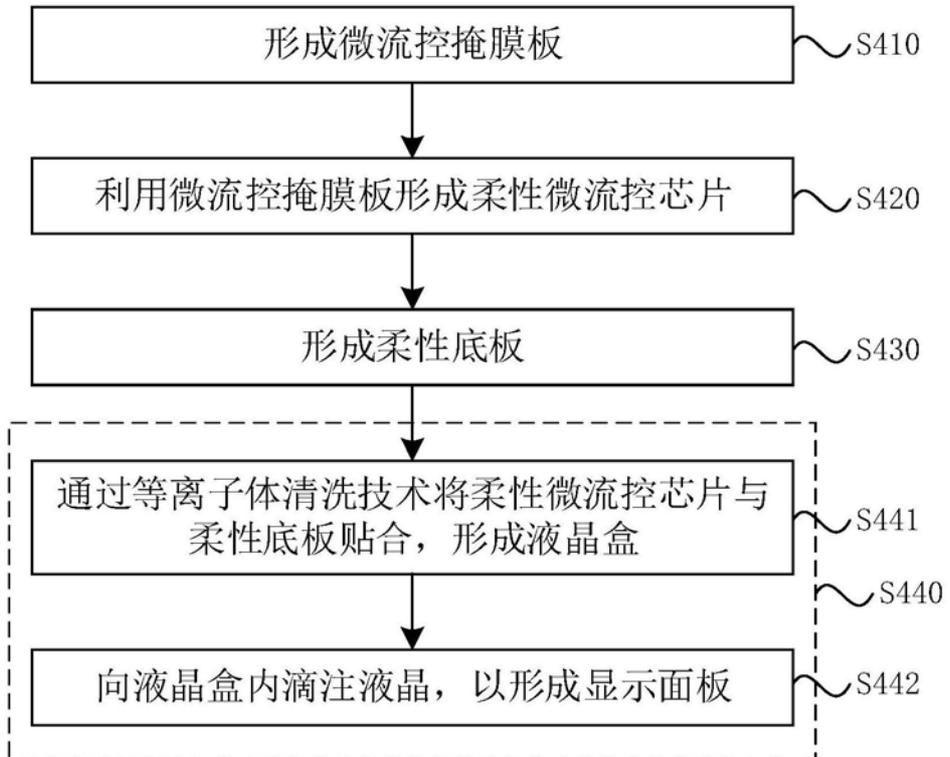


图8

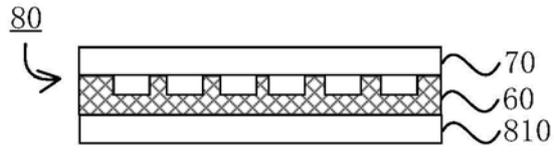


图9

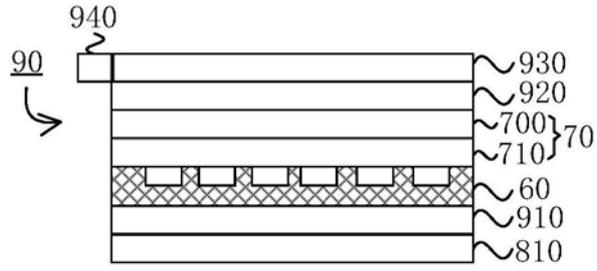


图10