



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113488604 B

(45) 授权公告日 2024.02.02

(21) 申请号 202110784264.0

H10K 71/60 (2023.01)

(22) 申请日 2021.07.12

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113488604 A

CN 104466025 A, 2015.03.25

CN 107394056 A, 2017.11.24

CN 109524443 A, 2019.03.26

(43) 申请公布日 2021.10.08

CN 109888116 A, 2019.06.14

CN 112117321 A, 2020.12.22

(73) 专利权人 昆山梦显电子科技有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市晨丰路
188号

CN 112820841 A, 2021.05.18

CN 1700443 A, 2005.11.23

(72) 发明人 张成明 沈倩 周文斌 王卫卫
陈乔建 陈正 孙剑 高裕弟

KR 20160079978 A, 2016.07.07

US 2001036691 A1, 2001.11.01

US 2012178196 A1, 2012.07.12

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

审查员 唐朝东

专利代理师 范坤坤

(51) Int. Cl.

H10K 50/805 (2023.01)

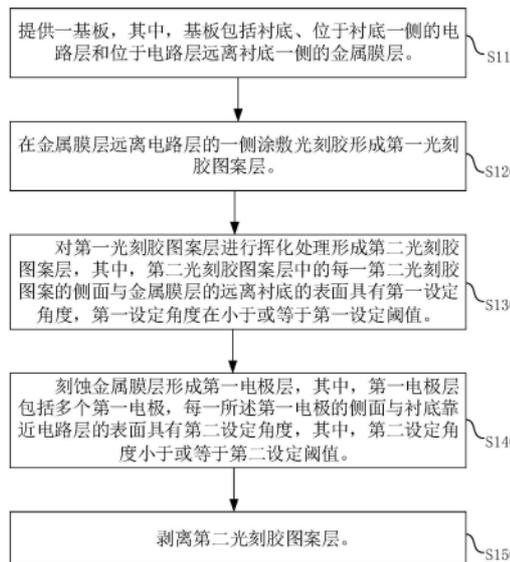
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种微显示器及其制作方法

(57) 摘要

本发明实施例提供一种硅基微显示器及其制作方法,微显示器的制作方法包括:提供一基板,其中,基板包括衬底、位于衬底一侧的电路层和位于电路层远离衬底一侧的金属膜层;在金属膜层远离电路层的一侧涂敷光刻胶形成第一光刻胶图案层;对第一光刻胶图案层进行挥发处理形成第二光刻胶图案层,其中,第二光刻胶图案层中的每一第二光刻胶图案的侧面与金属膜层的远离衬底的表面具有第一设定角度,第一设定角度在小于或等于第一设定阈值;刻蚀金属膜层形成第一电极层,其中,第一电极层包括多个第一电极,每一所述第一电极的侧面与衬底靠近电路层的表面具有第二设定角度,其中,第二设定角度小于或等于第二设定阈值。本发明实施例提供的微显示器及其制作方法,能够防止阴极或阳极的断裂。



1. 一种微显示器的制作方法,其特征在于,包括:

提供一基板,其中,所述基板包括衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的金属膜层;

在所述金属膜层远离所述电路层的一侧涂敷光刻胶形成第一光刻胶图案层;

对所述第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层,其中,所述第二光刻胶图案层中的每一第二光刻胶图案的侧面与所述金属膜层的远离所述衬底的表面具有第一设定角度,所述第一设定角度在小于或等于第一设定阈值;所述第一设定角度包括 $30 \sim 50^\circ$;

刻蚀所述金属膜层形成第一电极层,其中,所述第一电极层包括多个第一电极,每一所述第一电极的侧面与所述衬底靠近所述电路层的表面具有第二设定角度,其中,所述第二设定角度小于或等于第二设定阈值;所述第二设定角度小于所述第一设定角度;

剥离所述第二光刻胶图案层。

2. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,对所述第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层具体包括:

将形成第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室,在所述真空腔室通入预设流量的氧气且持续预设时间,形成第二光刻胶图案层。

3. 根据权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述预设时间包括 $8 \sim 10\text{s}$,所述预设流量包括 $1000 \sim 3000\text{Scm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,刻蚀所述金属膜层形成第一电极层具体包括:

对所述金属膜层进行干刻形成第一电极层。

5. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述光刻胶包括正性光刻胶。

6. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,提供一基板,其中,所述基板包括衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的金属膜层具体包括:

采用物理气相沉积法在所述电路层远离所述衬底的一侧形成金属膜层。

7. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,还包括

在第一电极层远离所述电路层的一侧形成像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个开口,每一所述开口裸露部分所述第一电极;

在所述像素定义层的开口内形成发光功能层;

在所述发光功能层远离所述像素定义层的一侧形成第二电极层。

8. 一种如权利要求1所述的微显示器制作方法制作的微显示器,其特征在于,包括:

衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的第一电极层;

所述第一电极层包括多个第一电极,每一所述第一电极的侧面与所述衬底靠近所述电路层的表面具有第二设定角度,其中,所述第二设定角度小于或等于第二设定阈值。

9. 根据权利要求8所述的微显示器,其特征在于,还包括:

位于第一电极层远离所述电路层一侧的像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个开口,每一所述开口裸露部分所述第一电极;

位于所述像素定义层的开口内的发光功能层；
位于所述发光功能层远离所述像素定义层一侧的第二电极层。

一种微显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种微显示器及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着目前市场对显示器件的多样性及高性能性的需求扩大,极大的推动着显示技术的发展。基于面板结合半导体技术的硅基Micro有机发光二极管技术(Organic Light Emitting Diode,OLED)也在飞速发展。硅基Micro OLED微显示器件区别于常规利用非晶硅、微晶硅或低温多晶硅薄膜晶体管为背板的AMOLED器件,它以单晶硅芯片为基底,像素尺寸为传统显示器件的1/10,精细度远远高于传统器件。基于其技术优势和广阔的应用市场,它有望在消费电子领域掀起近眼显示的新浪潮。

[0003] 由于硅基Micro OLED为高像素数目的显示器,像素密度较大,制备要求极高。制备Micro OLED需选用高分辨光刻机搭配高对比度光刻胶,但是高对比度光刻胶角度比较陡直从而导致制备的阳极角度过大,器件制备时因为阳极角度过大,导致阴极在此处极易断裂,从而影响Micro OLED良率。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供的微显示器及其制作方法,能够防止阴极或阳极的断裂。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种微显示器的制作方法,该制作方法包括:

[0006] 提供一基板,其中,所述基板包括衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的金属膜层;

[0007] 在所述金属膜层远离所述电路层的一侧涂敷光刻胶形成第一光刻胶图案层;

[0008] 对所述第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层,其中,所述第二光刻胶图案层中的每一第二光刻胶图案的侧面与所述金属膜层的远离所述衬底的表面具有第一设定角度,所述第一设定角度在小于或等于第一设定阈值;

[0009] 刻蚀所述金属膜层形成第一电极层,其中,所述第一电极层包括多个第一电极,每一所述第一电极的侧面与所述衬底靠近所述电路层的表面具有第二设定角度,其中,所述第二设定角度小于或等于第二设定阈值;

[0010] 剥离所述第二光刻胶图案层。

[0011] 可选的,对所述第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层具体包括:

[0012] 将形成第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室,在所述真空腔室通入预设流量的氧气且持续预设时间,形成第二光刻胶图案层。

[0013] 可选的,所述预设时间包括8~10s,所述预设流量包括1000~3000Scm。

[0014] 可选的,刻蚀所述金属膜层形成第一电极层具体包括:

[0015] 对所述金属膜层进行干刻形成第一电极层。

[0016] 可选的,所述第一设定角度包括30~50°。

- [0017] 可选的,所述光刻胶包括正性光刻胶。
- [0018] 可选的,提供一基板,其中,所述基板包括衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的金属膜层具体包括:
- [0019] 采用物理气相沉积法在所述电路层远离所述衬底的一侧形成金属膜层。
- [0020] 可选的,该制作方法还包括
- [0021] 在第一电极层远离所述电路层的一侧形成像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个开口,每一所述开口裸露部分所述第一电极;
- [0022] 在所述像素定义层的开口内形成发光功能层;
- [0023] 在所述发光功能层远离所述像素定义层的一侧形成第二电极层。
- [0024] 第二方面,本发明实施例还提供一种微显示器,该微显示器包括:
- [0025] 衬底、位于所述衬底一侧的电路层和位于所述电路层远离所述衬底一侧的第一电极层;
- [0026] 所述第一电极层包括多个第一电极,每一所述第一电极的侧面与所述衬底靠近所述电路层的表面具有第二设定角度,其中,所述第二设定角度小于或等于第二设定阈值。
- [0027] 可选的,该微显示器还包括:
- [0028] 位于第一电极层远离所述电路层一侧的像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个开口,每一所述开口裸露部分所述第一电极;
- [0029] 位于所述像素定义层的开口内的发光功能层;
- [0030] 位于所述发光功能层远离所述像素定义层一侧的第二电极层。
- [0031] 本发明实施例提供一种微显示器的制作方法,通过在基板一侧形成第一光刻胶图案层,接着对第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层,第二光刻胶图案层中的每一第二光刻胶图案的侧面与金属膜层远离衬底的表面的具有第一设定夹角,接着对金属膜层进行刻蚀形成第一电极层,形成的第一电极层的侧面与衬底靠近电路层的表面夹角为第二设定夹角,第一设定夹角小于或等于第一设定阈值,使得第二设定角度小于或等于第二设定阈值,即第二设定夹角较小,使第一电极层中每一第一电极的坡度较缓,从而避免在第一电极层远离衬底一侧制作的其他电极层发生断裂。本发明实施例提供一种微显示器的制作方法,能够防止阴极或阳极的断裂。

附图说明

- [0032] 图1为本发明实施例提供的一种微显示器的制作方法的流程示意图;
- [0033] 图2为本发明实施例提供的一种微显示器的结构示意图;
- [0034] 图3为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图;
- [0035] 图4为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图;
- [0036] 图5为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图;
- [0037] 图6为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图;
- [0038] 图7为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图;
- [0039] 图8为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明实施例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实施例,而非对本发明实施例的限定。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实施例相关的部分而非全部结构。

[0041] 图1为本发明实施例提供的一种微显示器的制作方法的流程示意图,参考图1,该制作方法包括如下步骤:

[0042] S110、图2为本发明实施例提供的一种微显示器的结构示意图,参考图2,提供一基板,其中,基板包括衬底210、位于衬底210一侧的电路层220和位于电路层220远离衬底210一侧的金属膜层230。

[0043] 具体的,衬底210与位于衬底210一侧的电路层220组成一个含有电极的硅基CMOS驱动电路的基板,在含有电极的硅基CMOS驱动电路的基板一侧形成金属膜层230之前,需要对含有电极的硅基CMOS驱动电路的基板进行清洗并烘干。

[0044] S120、图3为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图3,在金属膜层230远离电路层220的一侧涂敷光刻胶形成第一光刻胶图案层240。

[0045] 具体的,图4为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图4,采用涂胶机在金属膜层230远离电路层220的一侧涂覆光刻胶形成光刻胶层250,然后使用掩膜、曝光及显影形成第一光刻胶图案层240(参考图3),其中,第一光刻胶图案层240中包括多个第一光刻胶图案241。

[0046] S130、图5为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图5,对第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层260,其中,第二光刻胶图案层260中的每一第二光刻胶图案261的侧面与金属膜层230远离衬底210的表面具有第一设定角度,第一设定角度在小于或等于第一设定阈值。

[0047] 具体的,挥化处理是将形成第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室内,向真空腔室通入一定量的气体,该气体能对每一第一光刻胶图案的上表面和侧面进行刻蚀,使第一光刻胶图案的高度降低及侧面与金属膜层230远离衬底210的表面夹角变小,参考图3和图5,第一光刻胶图案层240经挥化处理后形成的第二光刻胶图案层260发生了明显的变化。图5为形成第二光刻胶图案层260的微显示器的结构示意图。第一设定角度可以在 45° 左右。

[0048] S140、图6为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图6,刻蚀金属膜层形成第一电极层270,其中,第一电极层270包括多个第一电极271,每一第一电极271的侧面与衬底210的靠近电路层220的表面具有第二设定角度,其中,第二设定角度小于或等于第二设定阈值。

[0049] 具体的,由于金属膜层远离衬底210一侧包括第二光刻胶图案层260,因此,位于第二光刻胶图案层260下方的部分金属膜层不被刻蚀,而最终未被刻蚀的部分金属膜层为第一电极层270,由于工艺原因,第二设定角度一般小于第一设定角度,因此,当第一设定角度在 45° 左右时,第二设定角度的范围基本也在 45° 左右。第一电极可以为阳极,相比于传统的阳极侧面与衬底靠近电路层的表面夹角为 90° 来言,本发明实施例提供的第二设定角度较小,能够防止在第一电极271远离衬底210一侧制作其他电极的断裂,示例性的,当第一电极271为阳极时,本实施例提供的微显示器的制作方法能够防止在阳极远离衬底210一侧制作的阴极发生断裂。

[0050] S150、剥离第二光刻胶图案层。

[0051] 具体的,图7为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图7,图7表示最终形成第一电极层270的微显示器的结构示意图。

[0052] 本发明实施例提供一种微显示器的制作方法,通过在基板一侧形成第一光刻胶图案层,接着对第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层,第二光刻胶图案层中的每一第二光刻胶图案的侧面与金属膜层远离衬底的表面的具有第一设定夹角,接着对金属膜层进行刻蚀形成第一电极层,形成的第一电极层的侧面与衬底靠近电路层的表面夹角为第二设定夹角,第一设定夹角小于或等于第一设定阈值,使得第二设定角度小于或等于第二设定阈值,即第二设定夹角较小,使第一电极层中每一第一电极的坡度较缓,从而避免在第一电极层远离衬底一侧制作的其他电极层发生断裂。本发明实施例提供一种微显示器的制作方法,能够防止阴极或阳极的断裂。

[0053] 可选的,对第一光刻胶图案层进行挥化处理形成第二光刻胶图案层具体包括:将形成第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室,在真空腔室通入预设流量的氧气且持续预设时间,形成第二光刻胶图案层。

[0054] 具体的,将形成第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室后,调节腔室的相关参数,并向真空腔室内通入氧气,氧气可以对第一光刻胶图案的上表面和侧面进行刻蚀,使第一光刻胶图案的高度降低及侧面与金属膜层远离衬底的表面夹角变小。

[0055] 可选的,预设时间包括8~10s,预设流量包括1000~3000Scm。

[0056] 具体的,预设时间与氧气的预设流量有关,一般情况下,氧气流量越大,预设时间越短。当预设流量在1000~3000Scm范围内时,从第一光刻胶图案层到第二光刻胶图案层的过程是可控的,防止氧气流量过大使得形成的第二光刻胶图案的倾斜角不可控,达不到预设的角度。此外,将带有第一光刻胶图案层的基板放入真空腔室内经过8~10s可以形成第二光刻胶图案层,相比于其他方法去除部分光刻胶,本实施例提供的制作方法用时更短,进一步提高微显示器的制作方法。

[0057] 可选的,刻蚀金属膜层形成第一电极层具体包括:对金属膜层进行干刻形成第一电极层。

[0058] 具体的,在真空腔室内形成第二光刻胶图案层后,向真空腔室内通入可以刻蚀金属膜层的气体,对金属膜层进行干刻形成第一电极层。通过干刻金属膜层形成第一电极层,无需将形成第二光刻胶图案层的基板从真空腔室中取出来在放入其他装置中对金属膜层进行处理,从而简化工艺步骤,提高了第一电极层的制作效率。

[0059] 可选的,第一设定角度包括30~50°。

[0060] 具体的,第一设定角度包括30~50°,第一设定角度小于90°,第一设定角度在30~50°范围内时,第一电极层的侧面与衬底靠近电路层的表面夹角将在30~50°范围内,第一电极层的侧面与衬底靠近电路层的表面夹角较小,从而能防止在第一电极层远离衬底一侧制作的其他电极层时因第一电极层的侧面坡度较陡而造成其他电极层断裂的问题。当第一电极层中的每一第一电极为阳极时,第一设定角度在30~50°范围内时,可以防止阴极的断裂。

[0061] 可选的,光刻胶包括正性光刻胶。

[0062] 具体的,正性光刻胶可以通过挥化处理来降低第一光刻胶图案层的高度及侧面与

金属膜层远离衬底表面的夹角大小,正性光刻胶可以更好的与氧气进行反应。

[0063] 可选的,提供一基板,其中,基板包括衬底、位于衬底一侧的电路层和位于电路层远离衬底一侧的金属膜层具体包括:采用物理气相沉积法在电路层远离衬底的一侧形成金属膜层。

[0064] 具体的,相比与其他方法制作金属膜层,采用物理气相沉积法过程简单,对环境改善,无污染,耗材少,成膜均匀致密,与电路层的结合力强。

[0065] 可选的,图8为本发明实施例提供的又一种微显示器的结构示意图,参考图8,该制作方法还包括:在第一电极层270远离电路层220的一侧形成像素定义层280,其中,像素定义层280包括多个开口,每一开口裸露部分第一电极271;在像素定义层280的开口内形成发光功能层290;在发光功能层290远离像素定义层280的一侧形成第二电极层300。

[0066] 具体的,在第二电极层300远离发光功能层290的一侧还包括封装层310,封装层310的材料可以为氮化硅或三氧化二铝等,封装层310的厚度可以为1 μ m,封装层310用于保护第二电极层。含有电极的硅基CMOS驱动电路中的电极与微显示器中的第一电极271和第二电极层300连接,从而使第一电极271与第二电极层300导通。当第一电极271中侧面的坡度较缓时,在第一电极层270远离衬底210一侧制作的第二电极层300的坡度也较缓,从而避免在斜面为90°的第一电极层上制作第二电极层300而导致第二电极层300的断裂,第一电极271为阳极时,第二电极层300可以为阴极。

[0067] 本发明实施例还提供了一种微显示器,继续参考图7,该微显示器包括:衬底210、位于衬底210一侧的电路层220和位于电路层220远离衬底210一侧的第一电极层270;第一电极层270包括多个第一电极271,每一第一电极271的侧面与衬底210的靠近电路层220的表面具有第二设定角度,其中,第二设定角度小于或等于第二设定阈值。

[0068] 可选的,继续参考图8,该微显示器还包括:位于第一电极层270远离电路层220一侧的像素定义层280,其中,像素定义层280包括多个开口,每一开口裸露部分第一电极271;位于像素定义层280的开口内的发光功能层290;位于发光功能层290远离像素定义层280一侧的第二电极层300。

[0069] 本实施例提供的微显示器与本发明任意实施例提供的微显示器的制作方法属于相同的发明构思,具有相应的有益效果,未在本实施例详尽的技术细节,详尽本发明任意实施例提供的微显示器的制作方法。

[0070] 注意,上述仅为本发明实施例的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明实施例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实施例的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明实施例进行了较为详细的说明,但是本发明实施例不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明实施例构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明实施例的范围由所附的权利要求范围决定。

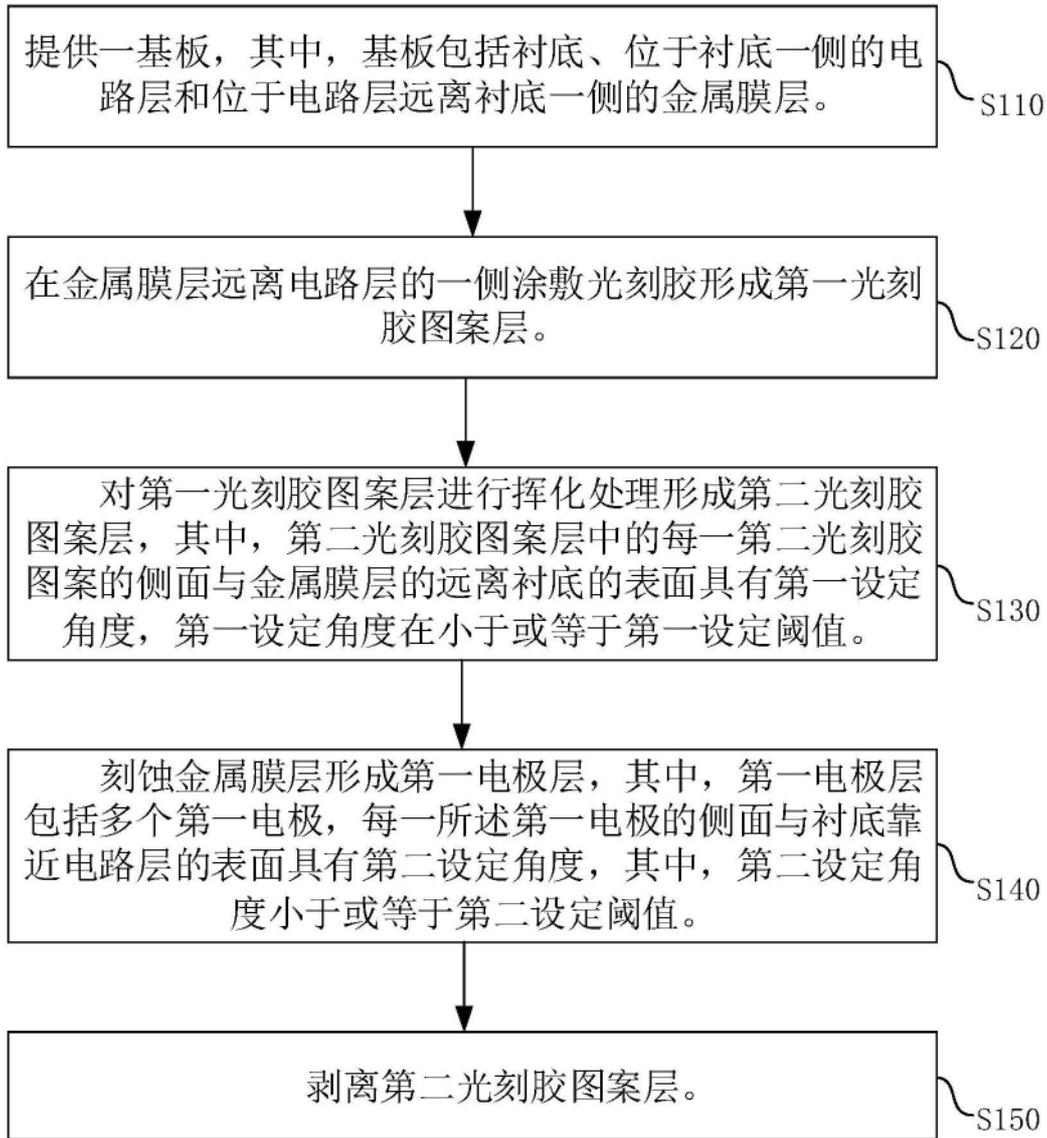


图1

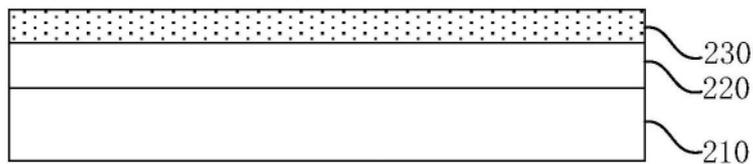


图2

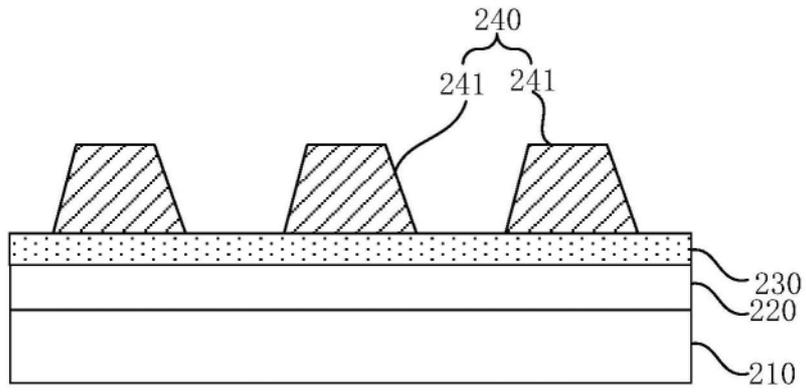


图3

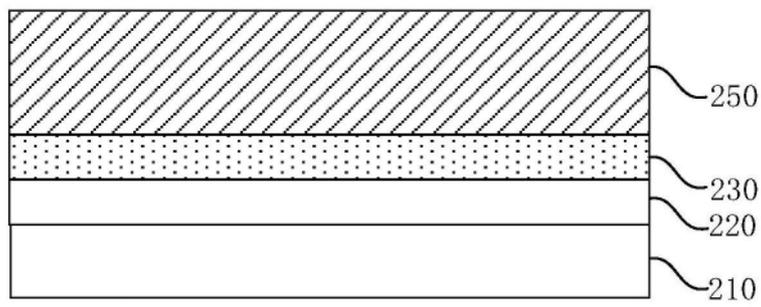


图4

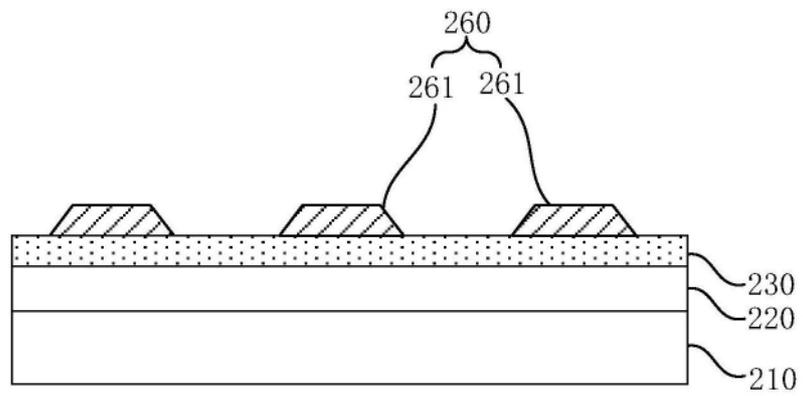


图5

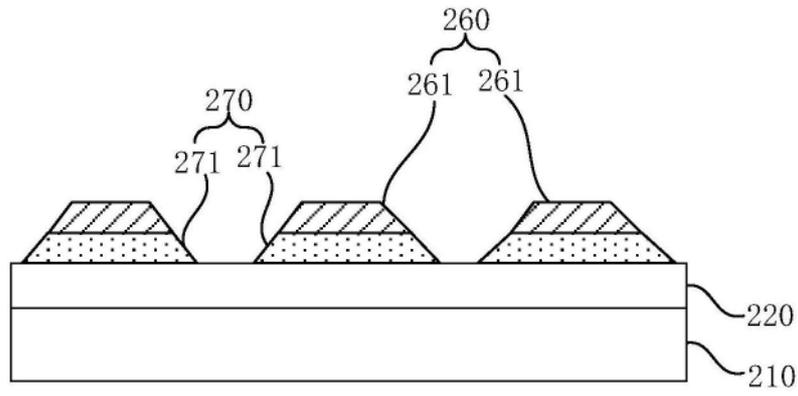


图6

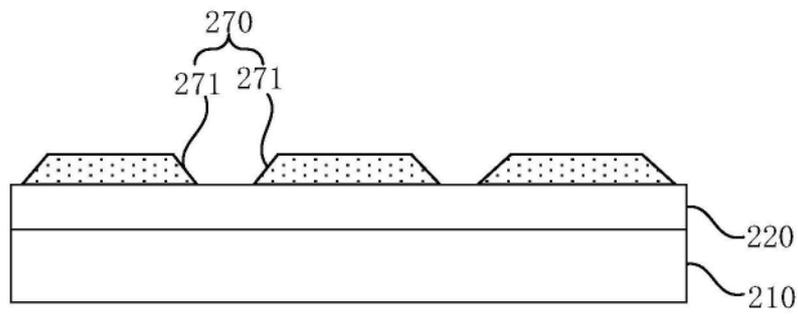


图7

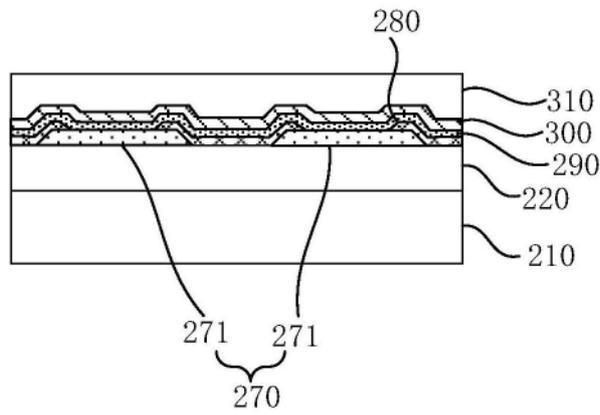


图8