



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113299542 B

(45) 授权公告日 2023.03.10

(21) 申请号 202110552888.X

H10K 71/00 (2023.01)

(22) 申请日 2021.05.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113299542 A

US 2013210176 A1, 2013.08.15

JP 2006216466 A, 2006.08.17

CN 111524948 A, 2020.08.11

(43) 申请公布日 2021.08.24

CN 103261968 A, 2013.08.21

CN 105679801 A, 2016.06.15

(73) 专利权人 安徽熙泰智能科技有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市芜湖长江大桥

综合经济开发区高安街道经四路一号

办公楼五楼

CN 110620134 A, 2019.12.27

US 2013075768 A1, 2013.03.28

KR 20020022287 A, 2002.03.27

(72) 发明人 由振琪 刘胜芳 赵铮涛

WO 2011032938 A1, 2011.03.24

CN 112420798 A, 2021.02.26

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司

公司 34107

审查员 朱丹丹

专利代理师 孟迪

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

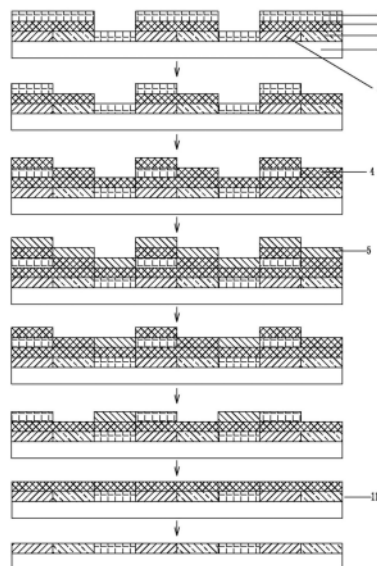
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法

(57) 摘要

一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法,属于显示器件技术领域,本发明通过利用正性光刻胶的高分辨率,在基板上涂覆相应的彩膜光刻胶后,都要依次进行曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理来得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶依次交替覆盖的高分辨率基板,本发明的有益效果是,通过此工艺可使红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶的线宽减小,使单位面积内的像素量增多,实现了高密度像素显示,提高了显示器件的高分辨率。



1. 一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在第一基板表面涂覆红色彩膜光刻胶,并进行曝光显影,得到第二基板,所述第二基板上的红色彩膜光刻胶间隔布置,且所述红色彩膜光刻胶的线宽为相邻两个红色彩膜光刻胶之间的距离的2倍;

2) 对第二基板表面蒸镀无机功能层后,涂布正性光刻胶,曝光显影后得到第三基板,基板经过曝光显影后,两个红色彩膜光刻胶之间和与之相邻的其中一侧的所述红色彩膜光刻胶一半的线宽区域上方裸露的正性光刻胶被去除;

3) 对第三基板表面进行干法刻蚀去除第三基板表面裸露的无机功能层,再使用干法灰化工艺去除表面的红色彩膜光刻胶和正性光刻胶,得到第四基板,在所述第四基板上,第一基板上间隔设置有层叠结构I,所述层叠结构I包括等宽且层叠布置的红色彩膜光刻胶和无机功能层,且两个相邻的层叠结构I之间的距离等于所述层叠结构I线宽的2倍;

4) 按照步骤1)、2)和3)对第四基板依次进行涂覆绿色彩膜光刻胶、曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤,得到第五基板;对涂覆有绿色彩膜光刻胶的第四基板进行曝光显影后去除的是所述红色彩膜光刻胶上方的绿色彩膜光刻胶;再次曝光显影后去除的是红色彩膜光刻胶上方及其一侧与之相邻的等线宽区域的正性光刻胶;对所述步骤4)中再次曝光显影后的基板进行干法刻蚀,去除的是基板表面裸露的无机功能层,经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶和绿色彩膜光刻胶;

5) 按照步骤1)、2)和3)对第五基板依次进行涂覆蓝色彩膜光刻胶、曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤,得到第六基板;对涂覆有蓝色彩膜光刻胶的第五基板进行曝光显影后去除的是绿色彩膜光刻胶上方的蓝色彩膜光刻胶,再次曝光显影后去除的是红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶上方的正性光刻胶;对所述步骤5)中再次曝光显影后的基板进行干法刻蚀,去除的是基板表面裸露的无机功能层,经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶和蓝色彩膜光刻胶;

6) 对第六基板进行干法刻蚀,去除覆盖在红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶表面的无机功能层,得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶依次交替覆盖的高分辨率基板。

2. 根据权利要求1所述的高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法,其特征在于:在所述第五基板上,第一基板上间隔设置有层叠结构II,所述层叠结构II包括红色彩膜光刻胶、绿色彩膜光刻胶和无机功能层,所述红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶紧挨设置在第一基板上,所述红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶上端覆盖所述无机功能层,且两个相邻的层叠结构II之间的距离等于所述层叠结构II线宽的1/2。

## 一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,尤其涉及一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富、耐高低温等众多优点而被业界公认为是继液晶显示器(LCD)之后的第三代显示技术,可以广泛用于VR/AR(虚拟现实/增强现实)、智能手机、平板电脑、电视及军用头盔显示器等终端产品。OLED微显示器指的是显示尺寸在1英寸之下,基于硅基CMOS驱动的有机发光器件,像素高达800×600以上,特别适合应用于头盔显示器、立体显示镜以及眼睛式显示器等,具有广阔的市场前景和军事价值。

[0003] 分辨率是指单位面积内的像素量,单位面积内的像素越多,图像就越清晰。随着硅基Micro OLED行业的兴起,对产品的分辨率要求越来越高,由于蒸镀机的精度和彩色光刻胶的分辨率的原因,导致产品分辨率受到影响。因此,如何提高产品的分辨率是目前迫切需要解决的问题。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法,使RGB彩色滤光层的线宽减小,使单位面积内的像素量增多,实现了高密度像素显示。

[0005] 为实现上述目的,本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:所述高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0006] 1)在第一基板表面涂覆红色彩膜光刻胶,并进行曝光显影,得到第二基板;

[0007] 2)对第二基板表面蒸镀无机功能层后,涂布正性光刻胶,曝光显影后得到第三基板;

[0008] 3)对第三基板表面进行干法刻蚀去除第三基板表面裸露的无机功能层,再使用干法灰化工艺去除表面的红色彩膜光刻胶和正性光刻胶,得到第四基板;

[0009] 4)按照步骤1)、2)和3)对第四基板依次进行涂覆绿色彩膜光刻胶、曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤,得到第五基板;

[0010] 5)按照步骤1)、2)和3)对第五基板依次进行涂覆蓝色彩膜光刻胶、曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤,得到第六基板;

[0011] 6)对第六基板进行干法刻蚀,去除覆盖在红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶表面的无机功能层,得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶依次交替覆盖的高分辨率基板。

[0012] 进一步地,所述第二基板上的红色彩膜光刻胶间隔布置,且所述红色彩膜光刻胶

的线宽为相邻两个红色彩膜光刻胶之间的距离的2倍。

[0013] 进一步地,所述步骤2)中,基板经过曝光显影后,两个红色彩膜光刻胶之间和与之相邻的所述红色彩膜光刻胶一半的线宽区域上方裸露的正性光刻胶被去除。

[0014] 进一步地,在所述第四基板上,第一基板上间隔设置有层叠结构I,所述层叠结构I包括等宽且层叠布置的红色彩膜光刻胶和无机功能层,且两个相邻的层叠结构I之间的距离等于所述层叠结构I线宽的2倍。

[0015] 进一步地,在所述步骤4)中,对涂覆有绿色彩膜光刻胶的第四基板进行曝光显影后去除的是所述红色彩膜光刻胶上方的绿色彩膜光刻胶。

[0016] 进一步地,在所述步骤4)中,再次曝光显影后去除的是红色彩膜光刻胶上方及其一侧与之相邻的等线宽区域的正性光刻胶。

[0017] 进一步地,对所述步骤4)中再次曝光显影后的基板进行干法刻蚀,去除的是基板表面裸露的无机功能层,经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶和绿色彩膜光刻胶。

[0018] 进一步地,在所述第五基板上,第一基板上间隔设置有层叠结构II,所述层叠结构II包括红色彩膜光刻胶、绿色彩膜光刻胶和无机功能层,所述红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶紧挨设置在第一基板上,所述红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶上端覆盖所述无机功能层,且两个相邻的层叠结构II之间的距离等于所述层叠结构II线宽的1/2。

[0019] 进一步地,在所述步骤5)中,对涂覆有蓝色彩膜光刻胶的第五基板进行曝光显影后去除的是绿色彩膜光刻胶上方的蓝色彩膜光刻胶,再次曝光显影后去除的是红色彩膜光刻胶和绿色彩膜光刻胶上方的正性光刻胶。

[0020] 进一步地,对所述步骤5)中再次曝光显影后的基板进行干法刻蚀,去除的是基板表面裸露的无机功能层,经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶和蓝色彩膜光刻胶。

[0021] 本发明的有益效果是:

[0022] 本发明通过利用正性光刻胶的高分辨率,在基板上涂覆相应的彩膜光刻胶后,都要依次进行曝光显影、蒸镀无机功能层、涂布正性光刻胶、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理来得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶依次交替覆盖的高分辨率基板,且通过此工艺可使红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶的线宽减小,使单位面积内的像素量增多,实现了高密度像素显示,提高了显示器件的高分辨率。

## 附图说明

[0023] 下面对本发明说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0024] 图1为本发明中步骤1)~步骤3)的工艺流程图;

[0025] 图2为本发明中步骤4)的工艺流程图;

[0026] 图3为本发明中步骤5)和步骤6)的工艺流程图;

[0027] 图4为对比例的工艺流程图;

[0028] 上述图中的标记均为:1.第一基板,2.红色彩膜光刻胶,3.第二基板,4.无机功能层,5.正性光刻胶,6.第三基板,7.第四基板,8.绿色彩膜光刻胶,9.第五基板,10.蓝色彩膜光刻胶,11.第六基板。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0030] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1~图3所示，一种高分辨率硅基彩色OLED微显示器件的制备方法，包括以下步骤：

[0034] 1) 在第一基板1表面涂覆红色彩膜光刻胶2，并进行曝光显影，得到第二基板3，第二基板3上的红色彩膜光刻胶2间隔布置，且红色彩膜光刻胶2的线宽为相邻两个红色彩膜光刻胶2之间的距离的2倍，可根据实际需要选着相应形状的掩模板，来的到不用线宽的红色彩膜光刻胶2，可得到不同分辨率的微显示器件；

[0035] 2) 对第二基板3表面蒸镀无机功能层4后，涂布正性光刻胶5，曝光显影后去除两个红色彩膜光刻胶2之间和与之相邻的所述红色彩膜光刻胶2一半的线宽区域上方裸露的正性光刻胶5，得到第三基板6；

[0036] 3) 对第三基板6表面进行干法刻蚀去除第三基板6表面裸露的无机功能层4，再使用干法灰化工艺去除表面的红色彩膜光刻胶2和正性光刻胶5，得到第四基板7，在第四基板7上，第一基板1上间隔设置有层叠结构I，层叠结构I包括等宽且层叠布置的红色彩膜光刻胶2和无机功能层4，且两个相邻的层叠结构I之间的距离等于层叠结构I线宽的2倍，为两个相邻的层叠结构I之间涂覆另外两种颜色的彩膜光刻胶提供了涂覆空间；

[0037] 4) 按照步骤1)、2)和3)对第四基板7依次进行涂覆绿色彩膜光刻胶8、曝光显影、蒸镀无机功能层4、涂布正性光刻胶5、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤，得到第五基板9。

[0038] 具体地，首先，在第四基板7的上表面涂覆绿色彩膜光刻胶8后进行曝光显影，去除红色彩膜光刻胶2上方的绿色彩膜光刻胶8；然后，在基板上表面依次蒸镀无机功能层4、涂布正性光刻胶5，再次曝光显影后去除红色彩膜光刻胶2上方及其一侧与之相邻的等线宽区域的正性光刻胶5；最后，对基板进行干法刻蚀去除基板表面裸露的无机功能层4，经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶5和绿色彩膜光刻胶8，得到第五基板9。

[0039] 在第五基板9上，第一基板1上间隔设置有层叠结构II，层叠结构II包括红色彩膜光刻胶2、绿色彩膜光刻胶8和无机功能层4，红色彩膜光刻胶2和绿色彩膜光刻胶8紧挨设置在第一基板1上，红色彩膜光刻胶2和绿色彩膜光刻胶8上端覆盖无机功能层4，且两个相邻的层叠结构II之间的距离等于层叠结构II线宽的1/2，为涂覆蓝色彩膜光刻胶10提供了涂

覆空间。

[0040] 5) 按照步骤1)、2) 和3) 对第五基板9依次进行涂覆蓝色彩膜光刻胶10、曝光显影、蒸镀无机功能层4、涂布正性光刻胶5、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理的步骤,得到第六基板11。

[0041] 具体地,首先,在第五基板9的上表面涂覆蓝色彩膜光刻胶10后进行曝光显影,去除绿色彩膜光刻胶8上方的蓝色彩膜光刻胶10;然后,在基板上表面依次蒸镀无机功能层4、涂布正性光刻胶5,再次曝光显影后去除红色彩膜光刻胶2和绿色彩膜光刻胶8上方的正性光刻胶5;最后,对基板进行干法刻蚀,去除基板表面裸露的无机功能层4,经过干法灰化后去除基板表面的正性光刻胶5和蓝色彩膜光刻胶10,得到第六基板11,第六基板11的结构是在第一基板1上覆盖红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10依次交替的滤光层,滤光层上表面覆盖无机功能层4。

[0042] 6) 对第六基板11进行干法刻蚀,去除覆盖在红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10表面的无机功能层4,得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10依次交替覆盖的高分辨率基板。

[0043] 本发明通过利用正性光刻胶5的高分辨率,在基板上涂覆相应的彩膜光刻胶后,都要依次进行曝光显影、蒸镀无机功能层4、涂布正性光刻胶5、再次曝光显影、干法刻蚀和干法灰化处理来得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10依次交替覆盖的高分辨率基板,且通过此工艺可使红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10的线宽减小,使单位面积内的像素量增多,实现了高密度像素显示,提高了显示器件的高分辨率。

[0044] 对比例1

[0045] 如图4所示,传统的硅基彩色OLED微显示器件使用负性光刻胶制备,其制备方法包括以下步骤:

[0046] 1) 在第一基板1表面涂覆红色彩膜光刻胶2,并进行曝光显影,得到第二基板3,第二基板3上的红色彩膜光刻胶2间隔布置,且相邻两个红色彩膜光刻胶2之间的距离为红色彩膜光刻胶2线宽的2倍;

[0047] 2) 在第二基板3的表面涂覆绿色彩膜光刻胶8,并进行曝光显影去除红色彩膜光刻胶2表面的绿色彩膜光刻胶8,得到第三基板6;

[0048] 3) 在第三基板6的表面涂覆蓝色彩膜光刻胶10,并进行曝光显影去除红色彩膜光刻胶2和绿色彩膜光刻胶8表面的蓝色彩膜光刻胶10,得到红色、绿色和蓝色彩膜光刻胶10依次交替覆盖的第四基板7。

[0049] 对比例1中的红色、绿色和蓝色彩膜光刻为负性光刻胶,由于负性光刻胶的分辨率较低,得到的第四基板7上红色、绿色或蓝色彩膜光刻胶10的线宽为本发明实施例1的彩膜光刻胶线宽的2倍及2倍以上,本发明实施例1中微显示器件的分辨率为对比例1中的微显示器件分辨率的2倍及2倍以上,对比例1无法满足目前微显示器件高分辨率的要求。

[0050] 以上所述,只是用图解说明本发明的一些原理,本说明书并非是要将本发明局限在所示所述的具体结构和适用范围内,故凡是所有可能被利用的相应修改以及等同物,均属于本发明所申请的专利范围。

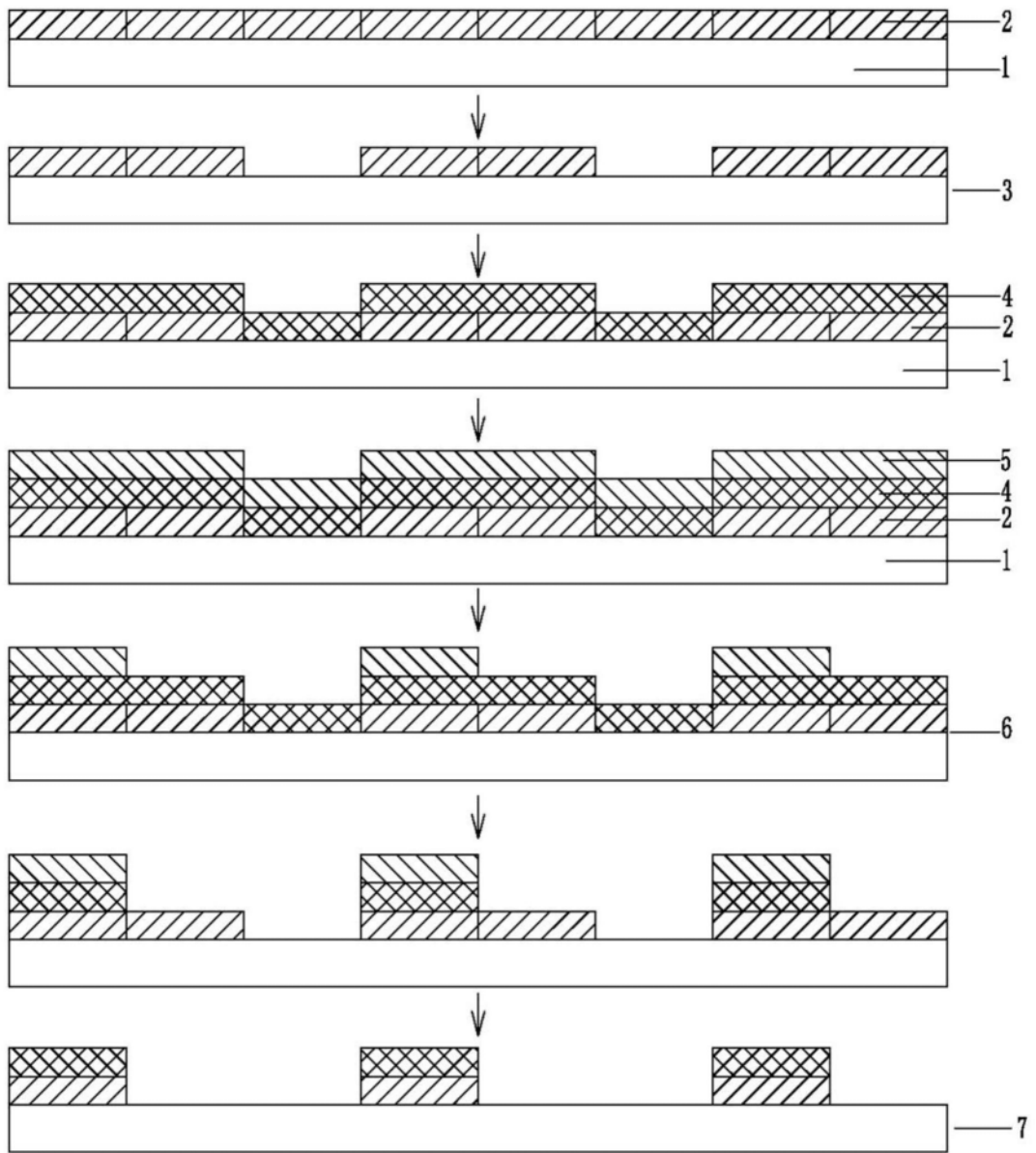


图1

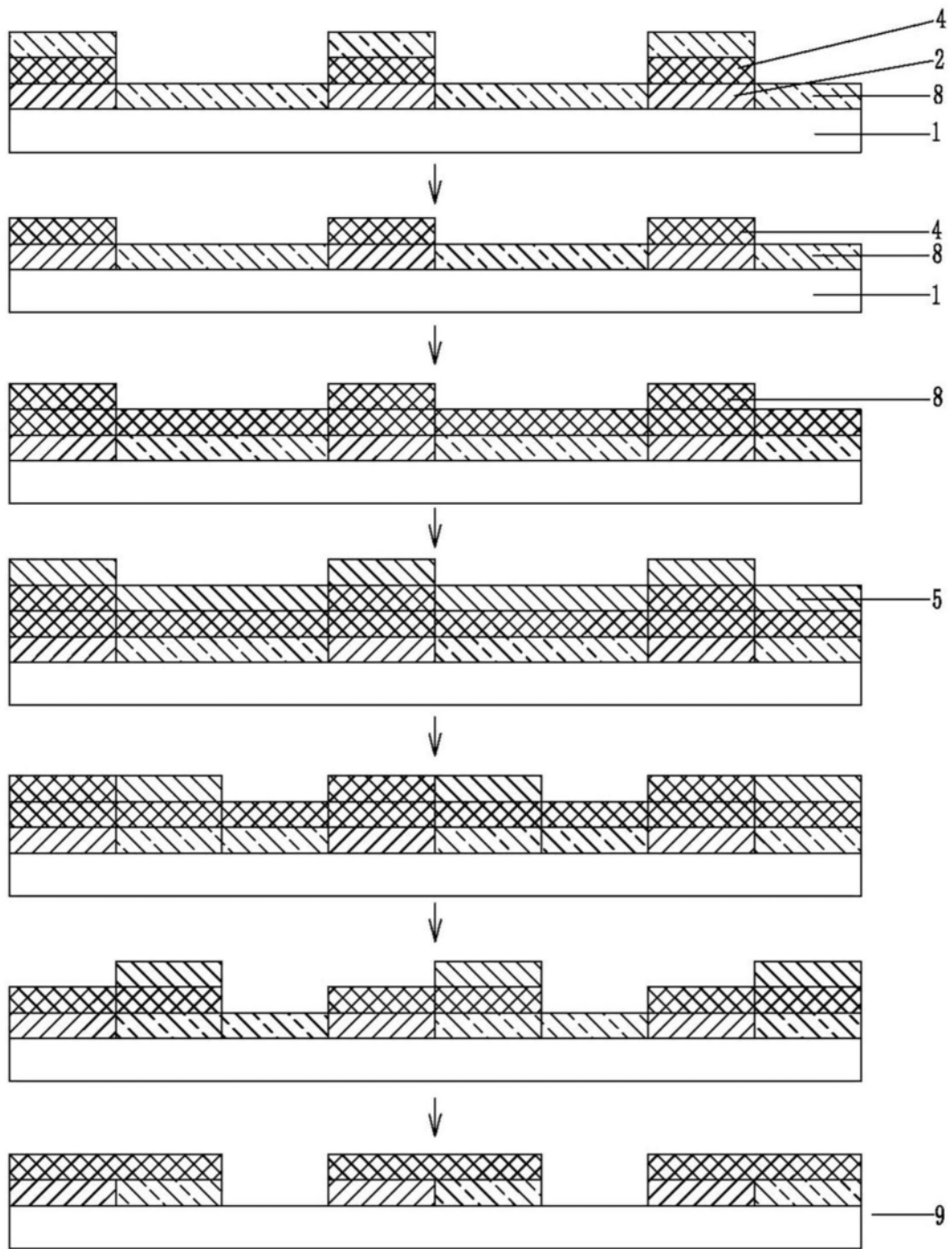


图2

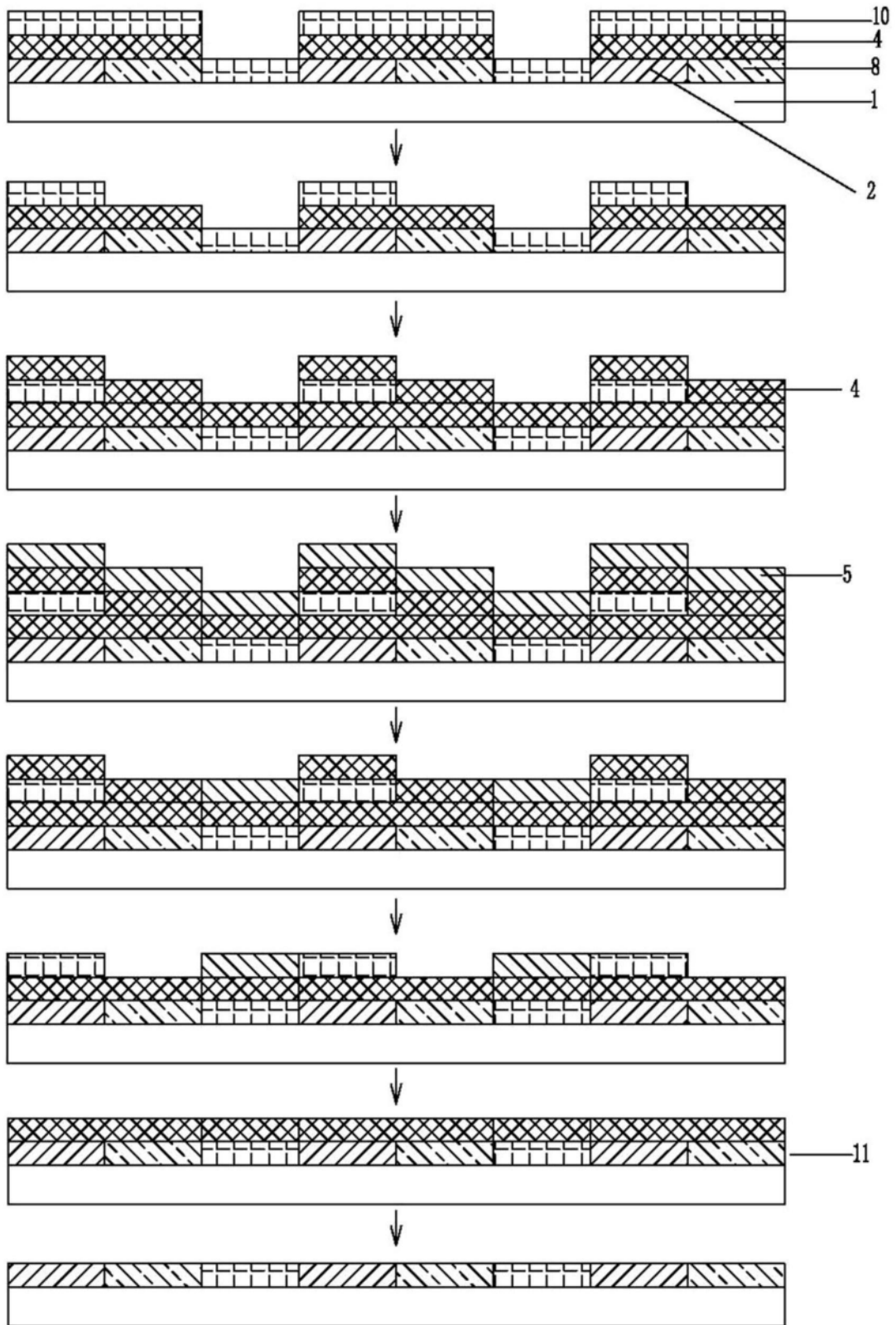


图3

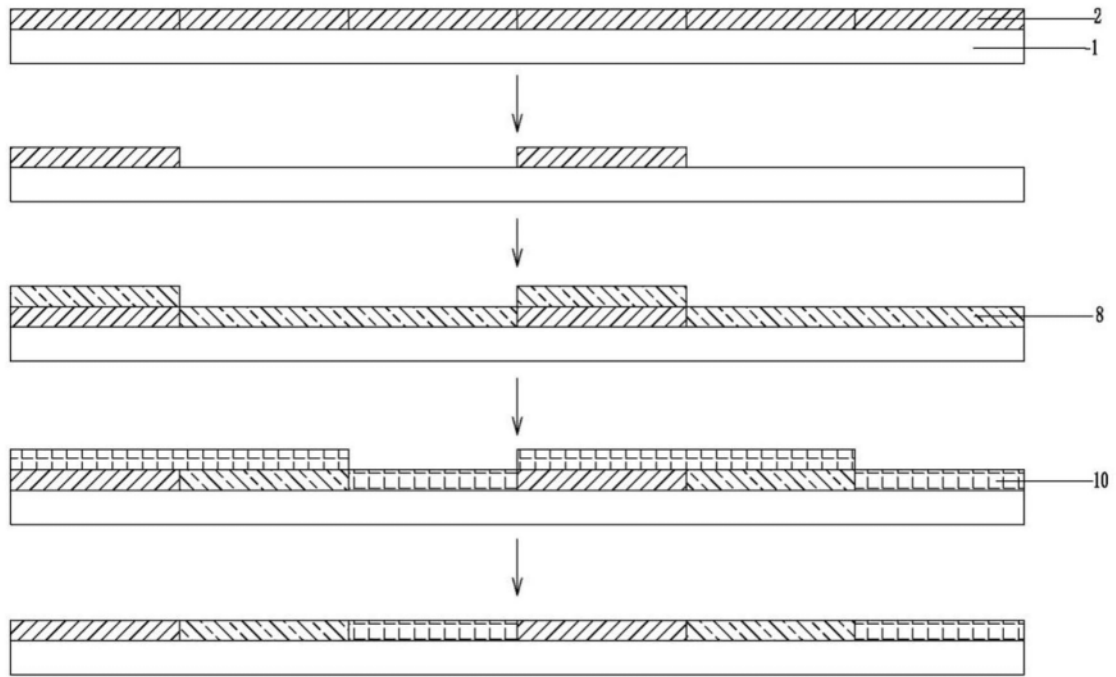


图4