



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109920815 B

(45) 授权公告日 2021. 09. 21

(21) 申请号 201910212495.7

(22) 申请日 2019.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109920815 A

(43) 申请公布日 2019.06.21

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 赵承潭

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51) Int.Cl.
H01L 27/15 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109461752 A, 2019.03.12

CN 106935608 A, 2017.07.07

US 8877531 B2, 2014.11.04

审查员 周文龙

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种电路基板及其制作方法和微发光二极管显示基板

(57) 摘要

本发明提供一种电路基板及其制作方法和微发光二极管显示基板,其中电路基板包括:衬底基板,所述衬底基板上包括多个转印区域:形成于所述转印区域的准直结构,所述准直结构用于支撑所述转印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。这样,在将微发光二极管巨量转移到电路基板上时,每个转印区域的准直结构能够使得该转印区域上的微发光二极管处于准直状态,进而保证该电路基板上的多个微发光二极管的准直度较好,优化了多个微发光二极管的发光均一性和微发光二极管显示基板的整体显示效果。



1. 一种电路基板,其特征在于,所述电路基板包括:
衬底基板,所述衬底基板上包括多个转印区域;
形成于所述转印区域的准直结构,所述准直结构用于支撑所述转印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态;
固定结构,所述固定结构设置于所述转印区域上,所述固定结构用于将准直状态微发光二极管固定在所述转印区域;
所述准直结构为弹性结构,所述准直结构在受力时的弹性形变大于塑性形变;
所述固定结构为弹性结构,所述固定结构在受力时的塑性形变大于弹性形变。
2. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述准直结构包括至少两个挡墙,所述至少两个挡墙的顶端连接形成用于支撑所述微发光二极管的水平面。
3. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述准直结构包括封闭环状结构的挡墙。
4. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述固定结构为光固化胶或者热固化胶。
5. 一种微发光二极管显示基板,其特征在于,包括多个微发光二极管,以及如权利要求1至4中任一项所述的电路基板,所述电路基板的每个转印区域上固定贴合一个微发光二极管。
6. 一种电路基板的制作方法,其特征在于,用于制作如权利要求1至4中任一项所述的电路基板,所述方法包括:
在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构,所述准直结构用于支撑所述转印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构的步骤,包括:
在所述衬底基板上旋涂聚合物溶液并烘干,形成聚合物薄膜;
采用掩膜板对所述聚合物薄膜进行曝光,显影后得到所述准直结构。

一种电路基板及其制作方法和微发光二极管显示基板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种电路基板及其制作方法和微发光二极管显示基板。

背景技术

[0002] 微发光二极管显示基板在形成过程中,需要将微发光二极管Micro LED巨量转移到电路基板上。Micro LED巨量转移过程中,由于转移操作过程中的指向不均匀,Micro LED固定在电路基板上的准直度较差,导致多个Micro LED的发光均一性较差,造成微发光二极管显示基板整体显示效果较差。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种电路基板及其制作方法和微发光二极管显示基板,以解决现有的Micro LED巨量转移方案存在多个Micro LED的发光均一性较差,造成微发光二极管显示基板整体显示效果较差的技术问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明实施例提供的具体方案如下:

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种电路基板,所述电路基板包括:

[0006] 衬底基板,所述衬底基板上包括多个转印区域:

[0007] 形成于所述转印区域的准直结构,所述准直结构用于支撑所述转印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。

[0008] 可选的,所述准直结构包括至少两个挡墙,所述至少两个挡墙的顶端连接形成用于支撑所述微发光二极管的水平面。

[0009] 可选的,所述准直结构包括封闭环状结构的挡墙。

[0010] 可选的,所述准直结构为弹性结构,所述准直结构在受力时的弹性形变大于塑性形变。

[0011] 可选的,所述电路基板还包括:

[0012] 固定结构,所述固定结构设置于所述转印区域上,所述固定结构用于将准直状态下的微发光二极管固定在所述转印区域。

[0013] 可选的,所述固定结构为弹性结构,所述固定结构在受力时的塑性形变大于弹性形变。

[0014] 可选的,所述固定结构为光固化胶或者热固化胶。

[0015] 第二方面,本发明实施例提供了一种微发光二极管显示基板,包括多个微发光二极管,以及如第一方面中任一项所述的电路基板,所述电路基板的每个转印区域上固定贴合一个微发光二极管。

[0016] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电路基板的制作方法,用于制作如第一方面中任一项所述的电路基板,所述方法包括:

[0017] 在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构,所述准直结构用于支撑所述转

印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。

[0018] 可选的,所述在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构的步骤,包括:

[0019] 在所述衬底基板上旋涂聚合物溶液并烘干,形成聚合物薄膜;

[0020] 采用掩膜板对所述聚合物薄膜进行曝光,显影后得到所述准直结构。

[0021] 本发明实施例中,通过在电路基板的衬底基板上形成多个用于固定微发光二极管的转印区域,并且在每个转印区域均形成准直结构,这样,在将微发光二极管巨量转移到电路基板上时,每个转印区域的准直结构能够使得该转印区域上的Micro LED处于准直状态,进而保证该电路基板上的多个微发光二极管的准直度较好,优化了多个微发光二极管的发光均一性和微发光二极管显示基板的整体显示效果。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种电路基板的结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的另一种电路基板的结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的电路基板的一种装配结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的另一种电路基板的结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的另一种电路基板的结构示意图;

[0028] 图6为本发明实施例提供的另一种电路基板的结构示意图;

[0029] 图7为本发明实施例提供的电路基板的另一种装配结构示意图;

[0030] 图8为本发明实施例提供的一种电路基板的制作方法的流程示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 微发光二极管显示基板的结构是Micro LED阵列,是将Micro LED结构设计进行薄膜化、微小化及阵列化后,巨量转移到电路基板上,再利用物理沉积技术生成保护层,形成微小间距的Micro LED。在极大程度微小化显示器体积的同时,还能够实现每个像素单独定址、单独驱动发光的目的。Micro LED具备无需背光源、能够自发光特性,与OLED相比, Micro LED色彩更容易准确的调试,且结构简易,几乎无光耗,使用寿命非常长,具备高亮度、低功耗、超高解析度与色彩饱和度等优点。而上述优点主要依赖于Micro LED最大的特点,即微米等级的间距,每一像素点pixel都能定址控制及单点驱动发光。Micro LED主要的技术难点是在垒晶结束后,需要将已点亮的Micro LED晶体薄膜无需封装直接搬运到驱动背板上,即巨量转移技术。

[0033] Micro LED的巨量转移过程中,转移的仅仅是已经点亮的LED晶体外延层,并不转

移原生基底,搬运厚度仅有3%,同时Micro LED的尺寸极小,需要更加精细化的操作技术。Micro LED的转移和固化过程中,由于Micro LED转移过程中,转移操作的指向方向不均匀,导致Micro LED的准直度较差,也就无法保证Micro LED的发光均一性,即保证在一个电路基板中全部的Micro LED发光强度相同,发光亮度的均匀,影响微发光二极管显示基板的显示效果。由此,本发明提供了下述实施例,有效解决Micro LED巨量转移过程中的准直度较差的技术问题。

[0034] 参见图1,图1为本发明实施例提供的一种电路基板的结构示意图。如图1和图2所示,所述电路基板100包括:

[0035] 衬底基板110,所述衬底基板110上包括多个转印区域111:

[0036] 形成于所述转印区域111的准直结构120,所述准直结构120用于支撑所述转印区域111上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。

[0037] 本发明实施例中,电路基板100主要包括衬底基板110,衬底基板110用于承载Micro LED,其中,所述衬底基板110可以为玻璃基板。所述衬底基板110上包括多个转印区域111,在将Micro LED巨量转移到衬底基板110上时,每个转印区域111对应设置一个Micro LED。

[0038] 具体的,如图2所示,每个转印区域111均设置有准直结构120,所述准直结构120为以准直状态,即垂直角度形成在所述衬底基板110上的结构。如图3所示,在将Micro LED 200设置于转印区域111时,转印区域111上的准直结构120能够支撑Micro LED 200处于准直状态,即Micro LED 200的下表面与衬底基板110的上表面平行,Micro LED 200的侧表面与衬底基板110的上表面垂直。

[0039] 在衬底基板110上设置准直结构120时,需要将准直结构120的上下表面平行于所述衬底基板110的上表面设置,且将准直结构120的侧面垂直于所述衬底基板110的上表面设置,以使得准直结构120处于准直状态。这样,再通过准直结构120将Micro LED 200固定到衬底基板110上时,准直结构120即可支撑Micro LED 200也处于准直状态。衬底基板110上的每个转印区域111均形成准直结构120,由此来保证转印区域111上设置的Micro LED 200的准直度,即可保证巨量转移的Micro LED 200整体的准直度和均一性。

[0040] 上述本发明实施例提供的电路基板,通过在衬底基板上形成多个用于固定Micro LED的转印区域,并且在每个转印区域均形成准直结构,这样,在将Micro LED巨量转移到电路基板上时,每个转印区域的准直结构能够使得该转印区域上的Micro LED处于准直状态,进而保证该电路基板上的多个Micro LED的准直度较好,优化了多个Micro LED的发光均一性和微发光二极管显示基板的整体显示效果。

[0041] 在一种具体实施方式中,如图1至图5所示,所述准直结构120可以包括至少两个挡墙121,所述至少两个挡墙121的顶端连接形成用于支撑所述Micro LED 200的水平面。

[0042] 本实施方式中,准直结构120包括至少两个挡墙121,该至少两个挡墙121的顶端处于同一高度。这样,至少两个挡墙121的顶端形成两个支撑点,该两个支撑点位于一水平面内,该水平面与衬底基板110的上表面平行,用于支撑需要转印的Micro LED 200。将Micro LED 200设置于该至少两个挡墙121的顶端,该至少两个挡墙121支撑Micro LED 200处于准直状态。

[0043] 如图5所示,所述准直结构可以包括封闭环状结构的挡墙。

[0044] 本实施方式中,准直结构为封闭环状结构的挡墙,形成封闭环状结构的挡墙的顶端高度相同,这样,封闭环状结构的顶端形成的支撑面更稳定,所支撑的Micro LED 200的准直度也就更好。当然,准直结构120也可以为多个高度相同的挡墙121围合而成的全封闭或者半封闭环状结构,准直结构120的横截面结构可以为圆形、方形或者其他形状,不作限定。

[0045] 进一步的,所述准直结构120可以为弹性结构,所述准直结构120在受力时的弹性形变大于塑性形变。

[0046] 本实施方式中,准直结构120选择弹性结构,且准直结构120在受力时,其所产生的弹性形变大于塑性形变,也就是其可恢复形变大于不可恢复形变,既能保证准直结构120受力后基本恢复原状,又能在出现某些特殊情况,例如准直结构120的装配准直度差或者Micro LED 200的底面不平整时,对准直结构120进行塑性微调,以保证整体结构的准直度。

[0047] 这样,在Micro LED 200转移操作过程中,将Micro LED 200转移按压到转印区域111的准直结构120上,准直结构120受力发生形变,以缓冲转移过程中的按压作用力,避免Micro LED 200损坏。随着弹性势能完全释放,准直结构120基本恢复原来的准直状态,支撑Micro LED 200处于准直状态。

[0048] 具体的,准直结构120的形成材料可以包括丙烯酸和高分子聚合物Polymer材料,所形成的准直结构120在受到外界挤压力时,能够发生80%至90%的弹性形变,以及10至20的弹性形变,结构稳定,准直支撑的效果更好。

[0049] 此外,在另一种具体实施方式中,如图6所示,所述电路板100还可以包括:

[0050] 固定结构130,所述固定结构130设置于所述转印区域111上,所述固定结构130用于将准直状态的Micro LED 200固定在所述转印区域111。

[0051] 本实施方式中,电路板100的转印区域111增设固定结构130,如图7所示,在由准直结构120将Micro LED 200支撑为准直状态后,固定结构130即可将准直状态的Micro LED 200固定在转印区域111,以增加Micro LED 200的稳定性。

[0052] 可选的,所述固定结构130为弹性结构,所述固定结构130在受力时的塑性形变大于弹性形变。

[0053] 固定结构130选为弹性结构,这样,固定结构130除了提供固定作用外,还能提供一定的缓冲作用,以缓冲Micro LED 200转移到转印区域111上的作用力,保护Micro LED 200不会损坏。固定结构130在受力时的塑性形变大于弹性形变,固定结构130会随着Micro LED 200的固定状态进行形变并固定,恢复力度较小,配合固定Micro LED 200处于准直状态。此外,优选固定结构的厚度大于准直结构,以方面实现Micro LED器件的粘结。

[0054] 可选的,所述固定结构130为光固化胶或者热固化胶。

[0055] 光固化胶,包括可见光固化胶和紫外固化胶/UV光固化胶,是一种单组份,不含溶剂,固化胶在接收可见光或者紫外线照射后即可固定。热固化胶是受热后即可固定的固化胶。

[0056] 具体的,固定结构130可以采用UV固化树脂参杂聚酯类化合物,比如:邻苯二甲酸酯类,或邻苯二甲酸盐类/酞酸酯的化合物,例如邻苯二甲酸二辛酯(Dioctyl Phthalate,简称二辛酯DOP)、苯二甲酸酯类(Phthalate Esters,简称PAEs)等。在受到压力时,固定结构130可以随外力发生60%~80%的塑性变形,在接收紫外线照射后即可固定。

[0057] 上述本实施方式提供的电路基板100在转移贴合Micro LED 200的工艺过程中,将带有Micro LED 200的源基板在特定的压力下与衬底基板110接触,并且压合。在这个过程中,固定结构130主要发生塑性变形与Micro LED 200充分接触,而准直结构120则主要发生弹性变形,保持Micro LED 200的准直;然后将上基板压力撤销,固定胶在UV或加热高温下固化,即为完成将Micro LED 200转移固定到电路基板100的过程。

[0058] 此外,参见图3,图3为本发明实施例提供了一种微发光二极管显示基板,包括多个Micro LED 200,以及电路基板,所述电路基板可以为上述图1和图2,以及图4至图6所示的任一实施例提供的电路基板100,所述电路基板100的每个转印区域111上固定贴合一个Micro LED 200。

[0059] 本发明实施例提供的微发光二极管显示基板,通过在电路基板的衬底基板上形成多个用于固定Micro LED的转印区域,并且在每个转印区域均形成准直结构,这样,在将Micro LED巨量转移到电路基板上时,每个转印区域的准直结构能够使得该转印区域上的Micro LED处于准直状态,进而保证该电路基板上的多个Micro LED的准直度较好,优化了多个Micro LED的发光均一性和微发光二极管显示基板的整体显示效果。本发明实施例提供的微发光二极管显示基板的具体实施过程,可以参见上述图1和图2,以及图4至图6所示的任一实施例提供的电路基板的具体实施过程,在此不再一一赘述。

[0060] 参见图8,图8为本发明实施例提供的一种电路基板的制作方法的流程示意图。所述电路基板的制作方法用于制作如上述图1至图7中所涉及的电路基板。如图8所示,所述方法包括:

[0061] 步骤801、在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构,所述准直结构用于支撑所述转印区域上的微发光二极管在转印过程中处于准直状态。

[0062] 可选的,步骤801所述的,在衬底基板上的每个转印区域上均形成准直结构的步骤,可以包括:

[0063] 在所述衬底基板上旋涂聚合物溶液并烘干,形成聚合物薄膜;

[0064] 采用掩模板对所述聚合物薄膜进行曝光,显影后得到所述准直结构。

[0065] 本实施例中,在形成电路基板时,首先在衬底基板上施加相关准备操作,例如形成Buffer层、防水层、布线等。接着采用旋涂工艺,在所述衬底基板上旋涂聚合物溶液并烘干,去除溶剂,进行聚合反应以形成聚合物膜层,所采用的聚合反应可以为在230摄氏度环境下固化30分钟。然后采用掩模板对聚合物薄膜进行曝光,形成预定图案,然后采用显影工艺,使曝光区保留,非曝光区刻蚀掉,即可形成准直结构。

[0066] 本发明实施例提供的电路基板的制作方法,通过在电路基板的衬底基板上形成多个用于固定Micro LED的转印区域,并且在每个转印区域均形成准直结构,这样,在将Micro LED巨量转移到电路基板上时,每个转印区域的准直结构能够使得该转印区域上的Micro LED处于准直状态,进而保证该电路基板上的多个Micro LED的准直度较好,优化了多个Micro LED的发光均一性和微发光二极管显示基板的整体显示效果。本发明实施例提供的电路基板的制作方法的具体实施过程,可以参见上述图1和图2,以及图4至图6所示的任一实施例提供的电路基板的具体实施过程,在此不再一一赘述。

[0067] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵

盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

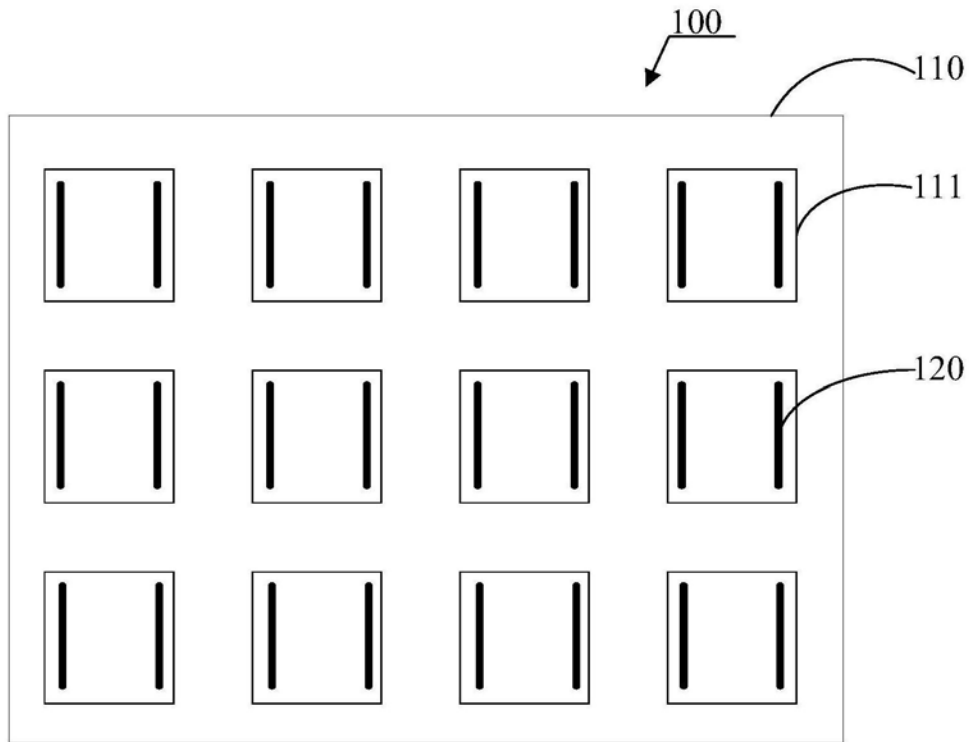


图1



图2

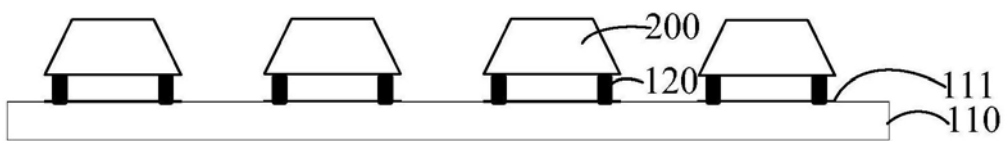


图3

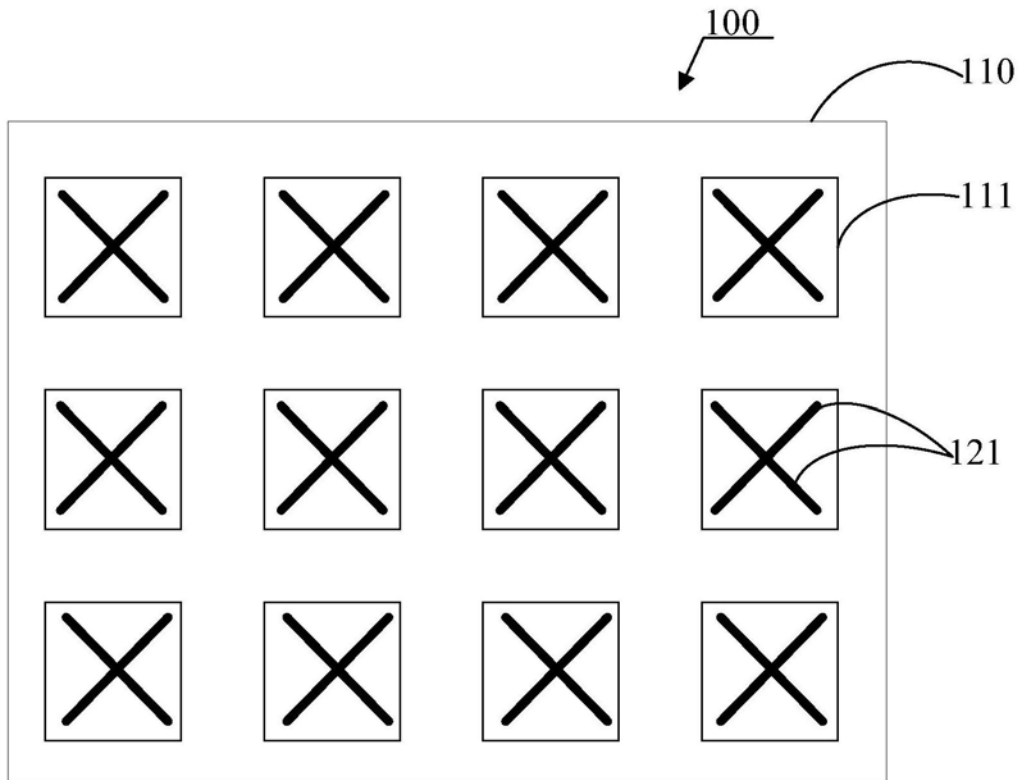


图4

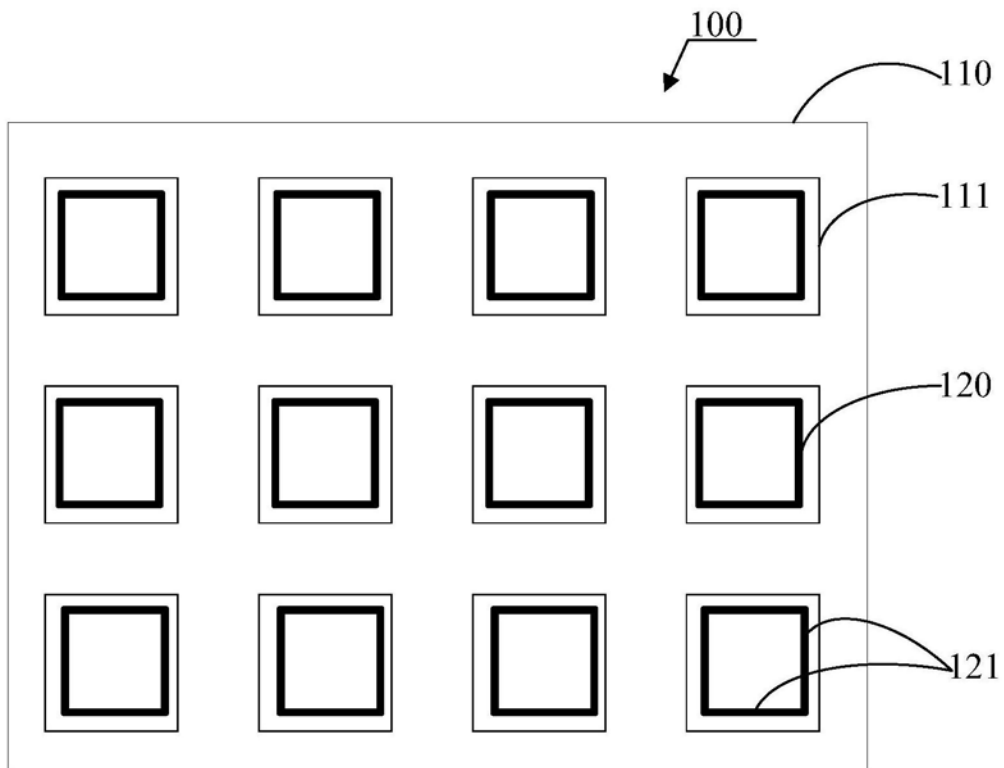


图5

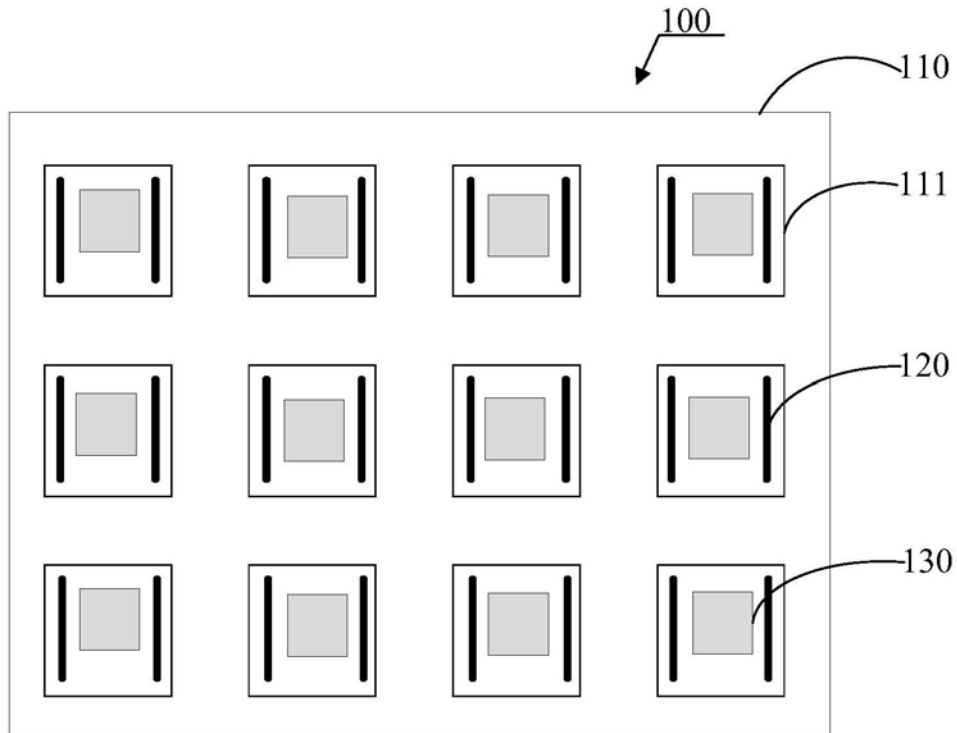


图6

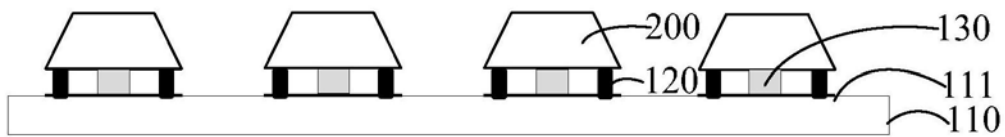


图7

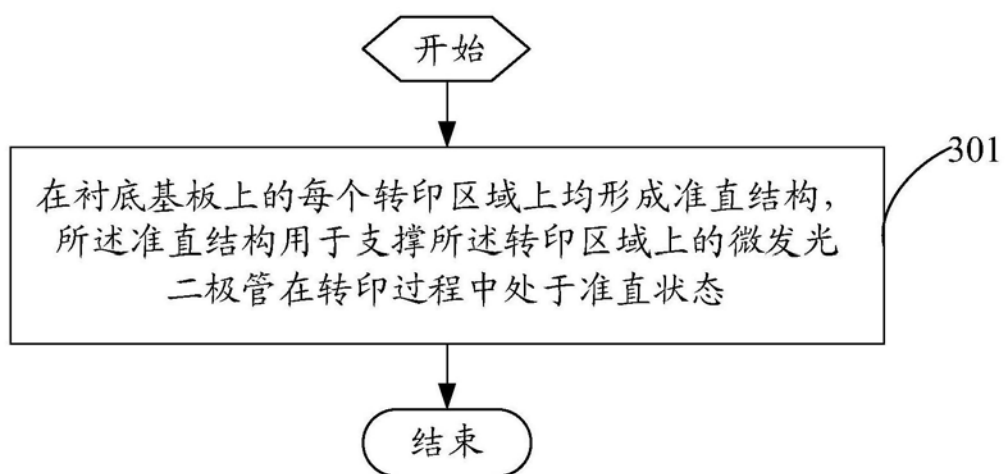


图8