



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116024523 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202211563012.6

H10K 59/12 (2023.01)

(22) 申请日 2018.03.30

(62) 分案原申请数据

201810277643.9 2018.03.30

(71) 申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区  
龙腾路1号4幢

(72) 发明人 李伟丽

(74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理  
有限公司 11606

专利代理师 樊春燕

(51) Int.Cl.

G23C 14/04 (2006.01)

H10K 71/16 (2023.01)

H10K 71/00 (2023.01)

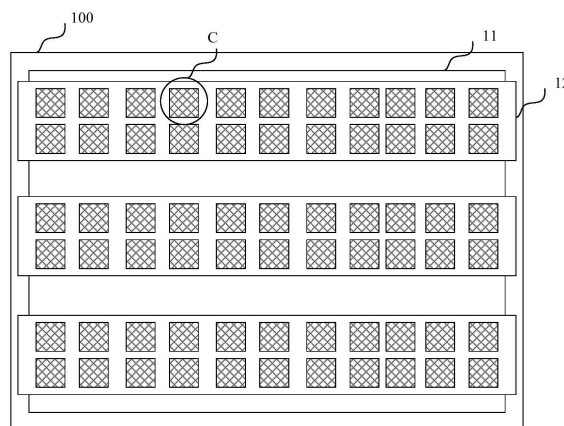
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

掩膜板及其制备方法

(57) 摘要

本申请涉及一种掩膜板及其制备方法。其中掩膜板包括掩膜框架和固定设置在掩膜框架上的掩膜,掩膜上设置有具有多个用于显示的像素开孔的第一区域、以及围绕第一区域设置的具有多个第一辅助像素开孔的第二区域,而第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸。本申请通过在掩膜上围绕第一区域设置第二区域,并使得第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸,从而使得FMM从未刻蚀区到全刻蚀区之间的强度介于两者之间,进而使应力发生渐变,到AA区(包括第一区域和第二区域)之后逐渐的减缓,从而防止AA区发生折伤,以达到平衡FMM的强度和均匀性的目的。



1. 一种掩模板,其特征在于,包括:

掩膜框架;

固定设置在所述掩膜框架上的掩膜,所述掩膜上设置有具有多个用于显示的像素开孔的第一区域、以及围绕所述第一区域设置的具有多个第一辅助像素开孔的第二区域,所述第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于所述第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸;所述围绕所述第一区域设置的第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

2. 根据权利要求1所述的掩模板,其特征在于,所述第二区域中的第一辅助像素开孔围绕所述第一区域规则排列,所述围绕所述第一区域规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

3. 根据权利要求1所述的掩模板,其特征在于,所述掩膜上还包括设置在所述第一区域和第二区域之间的第三区域,所述第三区域具有多个第二辅助像素开孔。

4. 根据权利要求3所述的掩模板,其特征在于,所述第三区域中第二辅助像素开孔的尺寸与所述第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸相同或者所述第三区域中第二辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

5. 根据权利要求4所述的掩模板,其特征在于,所述第一区域中的像素开孔以及所述第三区域中的第二辅助像素开孔为贯穿孔,所述第二区域中的第一辅助像素开孔采用贯穿孔或非贯穿孔。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的掩模板,其特征在于,所述掩膜的厚度从所述第一区域往外逐渐增大。

7. 一种掩模板的制备方法,其特征在于,包括:

提供一掩膜,在所述掩膜上刻蚀多个用于显示的像素开孔以形成第一区域;

围绕所述第一区域刻蚀多个第一辅助像素开孔以形成第二区域,所述第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于所述第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸;所述围绕所述第一区域设置的第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小;

将所述掩膜固定设置在掩膜框架上,以形成所述掩模板。

8. 根据权利要求7所述的掩模板的制备方法,其特征在于,所述第二区域中刻蚀的第一辅助像素开孔围绕所述第一区域规则排列,所述围绕所述第一区域规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

9. 根据权利要求7所述的掩模板的制备方法,其特征在于,所述掩膜上还包括设置在所述第一区域和第二区域之间的第三区域,所述第三区域刻蚀有多个第二辅助像素开孔。

10. 根据权利要求7~9任一项所述的掩模板的制备方法,其特征在于,还包括,对所述掩膜进行刻蚀,以使所述掩膜的厚度从所述第一区域往外逐渐增大。

## 掩膜板及其制备方法

[0001] 本申请是申请日为2018年03月30日,申请号为:201810277643.9,发明名称为“掩膜板及其制备方法”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种掩膜板及其制备方法。

### 背景技术

[0003] 由于AMOLED具有驱动电压低、发光元件寿命长等优点,因此受到了青睐。又由于AMOLED(Active-matrix organic light emitting diode,中文全称是有源矩阵有机发光二极管或主动矩阵有机发光二极管,被称为下一代显示技术)通过蒸镀技术实现全彩时需要使用到FMM(fine metal mask,高精度金属掩模板),来保证蒸镀有机材料的位置及尺寸。

[0004] 然而,蒸镀技术中的腔室磁贴合、对位以及mask清洗、搬运、张网等等过程,对mask的强度又有较高要求,强度差可能导致使用过程中FMM容易损坏。而且基于FMM的结构特殊性,以及蒸镀位置精度的要求,需要FMM刻蚀掉较多的材料,尤其是在AA区(Active Area,有效显示区域)尺寸较大的FMM上,刻蚀量较多可能导致FMM在生产运营过程中产生折伤。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够兼顾FMM强度及均匀性的掩膜板及其制备方法。

[0006] 一种掩膜板,包括:

[0007] 掩膜框架;

[0008] 固定设置在所述掩膜框架上的掩膜,所述掩膜上设置有具有多个用于显示的像素开孔的第一区域、以及围绕所述第一区域设置的具有多个第一辅助像素开孔的第二区域,所述第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于所述第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸。

[0009] 在其中一个实施例中,所述第二区域中的第一辅助像素开孔围绕所述第一区域规则排列,所述围绕所述第一区域规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

[0010] 在其中一个实施例中,所述掩膜上还包括设置在所述第一区域和第二区域之间的第三区域,所述第三区域具有多个第二辅助像素开孔。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第三区域中第二辅助像素开孔的尺寸与所述第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸相同或者所述第三区域中第二辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一区域中的像素开孔以及所述第三区域中的第二辅助像素开孔为贯穿孔,所述第二区域中的第一辅助像素开孔为贯穿孔或非贯穿孔。

[0013] 在其中一个实施例中,所述掩膜的厚度从所述第一区域往外逐渐增大。

- [0014] 一种掩模板的制备方法,包括:
- [0015] 提供一掩膜,在所述掩膜上刻蚀多个用于显示的像素开孔以形成第一区域;
- [0016] 围绕所述第一区域刻蚀多个第一辅助像素开孔以形成第二区域,所述第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于所述第一区域中的像素开孔的尺寸;
- [0017] 将所述掩膜固定设置在掩膜框架上,以形成所述掩模板。
- [0018] 在其中一个实施例中,所述第二区域中刻蚀的第一辅助像素开孔围绕所述第一区域规则排列,所述围绕所述第一区域规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近所述第一区域往外逐渐减小。
- [0019] 在其中一个实施例中,所述掩膜上还包括设置在所述第一区域和第二区域之间的第三区域,所述第三区域刻蚀有多个第二辅助像素开孔。
- [0020] 在其中一个实施例中,还包括,对所述掩膜进行刻蚀,以使所述掩膜的厚度从所述第一区域往外逐渐增大。
- [0021] 上述掩模板及其制备方法,通过在掩膜上围绕第一区域设置第二区域,并使得第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸,从而使得FMM从未刻蚀区到全刻蚀区之间的强度介于两者之间,进而使应力发生渐变,到AA区(包括第一区域和第二区域)之后逐渐的减缓,从而防止AA区发生折伤,以达到平衡FMM的强度和均匀性的目的。

#### 附图说明

- [0022] 图1为一个实施例中掩模板的结构示意图;
- [0023] 图2为一个实施例中图1对应C部的局部放大示意图;
- [0024] 图3为图2的进一步细化示意图;
- [0025] 图4为另一个实施例中图1对应C部的局部放大示意图;
- [0026] 图5为对图3中沿X-X线的局部剖面示意图;
- [0027] 图6为一个实施例中掩模板的制备方法的流程示意图。
- [0028] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:
- [0029] 100、掩模板;
- [0030] 11、掩膜框架;
- [0031] 12、掩膜;
- [0032] 121、第一区域;
- [0033] 122、用于显示的像素开孔;
- [0034] 123、第二区域;
- [0035] 124、第一辅助像素开孔;
- [0036] 1241、第一圈辅助像素开孔;
- [0037] 1242、第二圈辅助像素开孔;
- [0038] 125、第三区域;
- [0039] 126、第二辅助像素开孔。

## 具体实施方式

[0040] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0041] 本申请实施例提供了一种掩模板,需要说明的是,该掩模板可以用于制作显示面板,其中,显示面板可以是OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板或AMOLED显示面板。掩模板则具体可以是高精度金属掩模板(FMM)。在本实施例中,通过该掩模板可以制作显示面板的显示区域中的有机发光层,这里所说的有机发光层可以是显示面板中用于显示图像的有机发光二极管中的发光层。当然,在本申请的其他实施例中,也可以根据需要采用本申请提供的掩模板制作有机显示面板中的其他膜层,例如电子传输层、电子注入层、空穴传输层、空穴注入层等。

[0042] 在一个实施例中,如图1所示,掩模板100可以包括掩膜框架11和固定设置在掩膜框架11上的掩膜12。其中,掩膜12可以呈条状结构,能够使有机发光材料蒸镀到与阵列基板(TFT基板)对应的指定位置或与显示区域中的像素一一对应的位置。在本实施例中,掩膜12上设置有至少一个与阵列基板(TFT基板)对应的区域C或与显示区域中的像素一一对应的区域C。

[0043] 图2为图1对应区域C部的局部放大示意图,如图2所示,区域C中可以设置有第一区域121,第一区域121上则具有多个用于显示的像素开孔122。其中,掩膜12上的每个像素开孔122为与阵列基板上的各像素电极相对应的开孔或与显示区域中的像素一一对应的开孔。具体的,有机发光材料可通过各像素开孔122蒸镀到各阳极上,以在各阳极上形成有机发光层。

[0044] 在本实施例中,在区域C上围绕第一区域121还设置有第二区域123(图2给出的是局部示意图,本领域技术人员应当可以理解,第二区域123是围绕第一区域121设置,即第二区域123可以包围第一区域121),其中,第二区域123上则具有多个第一辅助像素开孔124,该第一辅助像素开孔124可以采用玻璃面半刻形式形成,从而提高掩膜的张网强度。具体的,第二区域123中第一辅助像素开孔124的尺寸小于第一区域121中的像素开孔122的尺寸。

[0045] 在本实施例中,通过在掩膜上围绕第一区域设置第二区域,并使得第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中用于显示的像素开孔的尺寸,从而使得FMM从未刻蚀区到全刻蚀区之间的强度介于两者之间,进而使应力发生渐变,到AA区(包括第一区域和第二区域)之后逐渐的减缓,从而防止AA区发生折伤,以达到平衡FMM的强度和均匀性的目的。

[0046] 在一个实施例中,为了进一步平衡FMM的强度和均匀性,可以使第二区域123中的第一辅助像素开孔124围绕第一区域121规则排列,其中,第一辅助像素开孔124围绕第一区域121可以设置有多圈,则围绕第一区域121规则排列的第一辅助像素开孔124的尺寸从靠近第一区域121往外逐圈减小。即将第二区域123中的第一辅助像素开孔124的尺寸设计成渐变形式,使得第一辅助像素开孔124的尺寸从靠近第一区域121往外逐渐变小,从而使得强度逐渐增强。

[0047] 具体的,在一个实施例中,如图3所示,假设围绕第一区域121设置有2圈第一辅助

像素开孔,如图3所示的1241以及1242,其中,第一圈辅助像素开孔1241靠近第一区域121,则第一区域121中的像素开孔122的尺寸大于第一圈辅助像素开孔1241中第一辅助像素开孔的尺寸,且第一圈辅助像素开孔1241中第一辅助像素开孔的尺寸大于第二圈辅助像素开孔1242中第一辅助像素开孔的尺寸。从而实现从第一区域121往外像素开孔依次变小。

[0048] 在本实施例中,假设第一区域121中像素开孔122的尺寸为 $X$ 和 $Y$ ,则靠近第一区域121的第一圈1241中第一辅助像素开孔的尺寸为 $(X-x_1)$ 和 $(Y-y_1)$ ,且第二圈1242中第一辅助像素开孔的尺寸为 $(X-x_1-x_2)$ 和 $(Y-y_1-y_2)$ 。其中, $x_1$ 和 $x_2$ 分别为10%的 $X$ , $y_1$ 和 $y_2$ 分别为10%的 $Y$ 。需要说明的是, $x_1$ 和 $x_2$ 可以分别为5%-40%的 $X$ , $x_1$ 和 $x_2$ 可以不同, $y_1$ 和 $y_2$ 可以分别为5%-40%的 $Y$ , $y_1$ 和 $y_2$ 也可以不同,若要围绕第一区域121设置多圈第一辅助像素开孔,则可以依此类推进行设置,只要保证第一辅助像素开孔的尺寸从靠近第一区域121往外逐渐变小即可,从而逐渐增强强度,使应力渐变,以防止掩膜折伤;并且使得整个FMM的均匀性较好,因此,不会有较大的张网及贴合皱褶产生,从而符合产品设计规格。

[0049] 在一个实施例中,如图4所示,掩膜12上还可以包括设置在第一区域121和第二区域123之间的第三区域125,其中,第三区域125具有多个第二辅助像素开孔126。在本实施例中,第三区域125中第二辅助像素开孔126的尺寸可以与第一区域121中用于显示的像素开孔122的尺寸相同,当然,第三区域125中第二辅助像素开孔126的尺寸也可以与第一区域121中用于显示的像素开孔122的尺寸不同。具体的,第三区域125中第二辅助像素开孔126的尺寸可以小于第一区域121中用于显示的像素开孔122的尺寸,且从靠近第一区域往外逐渐减小。

[0050] 另外,第一区域121中用于显示的像素开孔122以及第三区域125中的第二辅助像素开孔126可以为贯穿孔,而第二区域123中的第一辅助像素开孔124可以采用贯穿孔或非贯穿孔。若第二辅助像素开孔126采用非贯穿孔时,则可以采用玻璃面半刻形式形成,同时将第二区域123中的第一辅助像素开孔124设计成如图3所示实施例的形式,即将其开孔的尺寸设计成渐变形式。也可以将第二区域123中的第一辅助像素开孔124的尺寸设计成渐变形式,且对其刻蚀形成贯穿孔,从而在保持FMM的整体均匀性的同时增加了其强度。

[0051] 在一个实施例中,为了进一步提高FMM的强度和均匀性,还可以对掩膜12的厚度进行刻蚀,使得掩膜12的厚度从第一区域121往外逐渐增大,从而增加残留板材的厚度。因此,FMM的强度从第一区域121往外逐渐加强,因为是渐变,也进一步提高了FMM整体的均匀性。

[0052] 如图5所示,假设沿图3中 $X-X$ 线对掩膜进行剖切后,测得第一区域121的厚度为 $H$ ,则靠近第一区域121的第一圈1241的厚度为 $H_1$ ,沿第一圈1241往外的第二圈1242的厚度为 $H_2$ ,且 $H_2 > H_1 > H$ 。具体的,在本实施例中,第一区域121的厚度即 $H$ 具体可以在10~25 $\mu\text{m}$ 之间,而掩膜上最厚的厚度即未刻蚀区域的厚度不超过30 $\mu\text{m}$ 。在此条件下使得掩膜的厚度从第一区域121往外逐渐变厚即可,从而进一步提高了FMM的强度和均匀性,并减少了大AA区FMM的折伤风险。

[0053] 本申请实施例还提供了一种掩模板的制备方法,如图6所示,该方法可以包括如下步骤:

[0054] 步骤S601,提供一掩膜,在掩膜上刻蚀多个像素开孔以形成第一区域。

[0055] 其中,掩膜可以呈条状结构,具体可以采用金属材料,能够使有机发光材料蒸镀到与阵列基板(TFT基板)对应的指定位置或与显示区域中的像素一一对应的位置。掩膜上的

每个像素开孔为与阵列基板上的各像素电极相对应的开孔或与显示区域中的像素一一对应的开孔,从而将有机发光材料通过各像素开孔蒸镀到各阳极上,以在各阳极上形成有机发光层。

[0056] 步骤S602,围绕第一区域刻蚀多个第一辅助像素开孔以形成第二区域,其中,第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸。

[0057] 在本实施例中,第一区域中的像素开孔被刻蚀为贯穿孔,第二区域中第一辅助像素开孔可以采用玻璃面半刻形式形成,且第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸,从而提高掩膜的张网强度。

[0058] 步骤S603,将掩膜固定设置在掩膜框架上,以形成掩模板。

[0059] 其中,掩膜框架也可以选用金属材料。通过将掩膜固定设置在掩膜框架上,以形成掩模板,从而可以通过该掩模板制作显示面板。

[0060] 在本实施例中,通过在掩膜上围绕第一区域刻蚀形成第二区域,并使得第二区域中第一辅助像素开孔的尺寸小于第一区域中的像素开孔的尺寸,从而使得FMM从未刻蚀区到全刻蚀区之间的强度介于两者之间,进而使应力发生渐变,到AA区(包括第一区域和第二区域)之后逐渐的减缓,从而防止AA区发生折伤,以达到平衡FMM的强度和均匀性的目的。

[0061] 在一个实施例中,第二区域中刻蚀的第一辅助像素开孔围绕第一区域规则排列,其中,规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近第一区域往外逐圈减小。具体的,第一辅助像素开孔围绕第一区域可以设置有多圈,则按圈规则排列的第一辅助像素开孔的尺寸从靠近第一区域往外逐圈减小。即将第二区域中的第一辅助像素开孔的尺寸设计成渐变形式,使得第一辅助像素开孔的尺寸从靠近第一区域往外逐渐变小,从而使得强度逐渐增强。

[0062] 在一个实施例中,掩膜上还包括设置在第一区域和第二区域之间的第三区域,其中,在第三区域上刻蚀有多个第二辅助像素开孔。具体的,第三区域中第二辅助像素开孔的尺寸可以与第一区域中的像素开孔相同。其不同之处在于,第一区域中的像素开孔为贯穿孔,第三区域中的第二辅助像素开孔为非贯穿孔。即第二辅助像素开孔可以采用玻璃面半刻形式形成。而对于第二区域中的第一辅助像素开孔的设计,则可以按照如下两种方法进行设计:第一种方法是将第二区域中的第一辅助像素开孔设计成上述实施例的形式,即将其开孔的尺寸设计成渐变形式;另一种方法则可以将第二区域中的第一辅助像素开孔的尺寸设计成与第一区域中的像素开孔相同,且可以采用玻璃面半刻形式形成非贯穿孔,从而在保持FMM的整体均匀性的同时增加其强度。

[0063] 在一个实施例中,为了进一步提高FMM的强度和均匀性,还可以对掩膜的厚度进行刻蚀,使得掩膜的厚度从第一区域往外逐渐增大,从而增加残留板材的厚度。因此,FMM的强度从第一区域往外逐渐加强,因为是渐变,从而也进一步提高了FMM整体的均匀性。

[0064] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

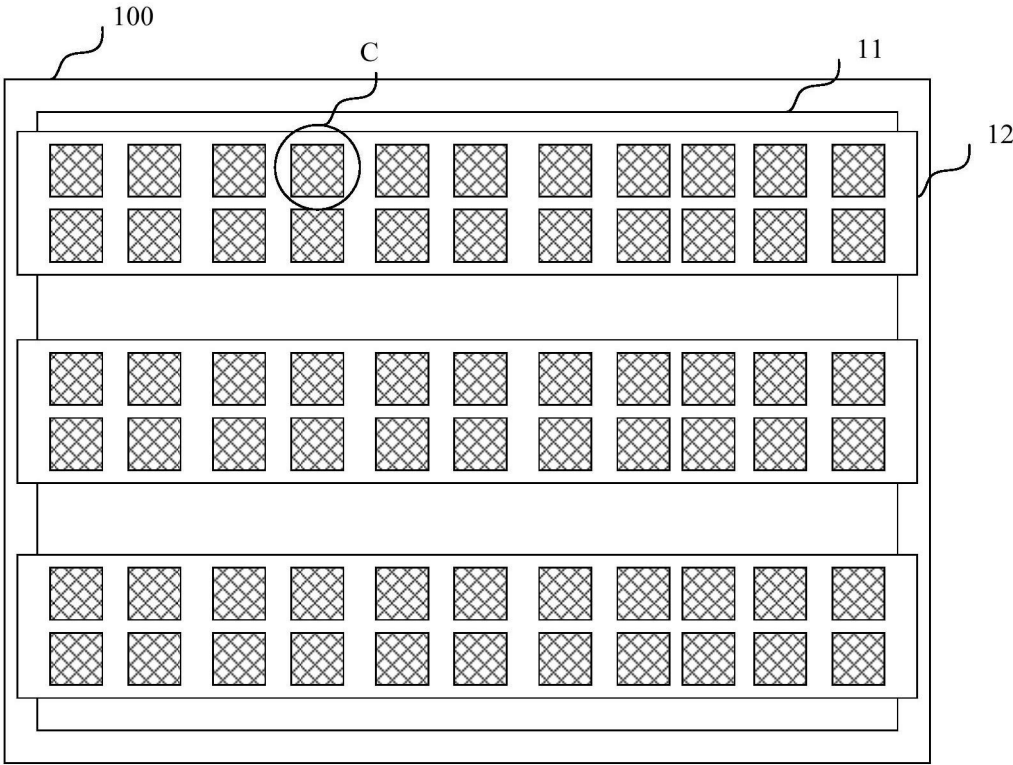


图1

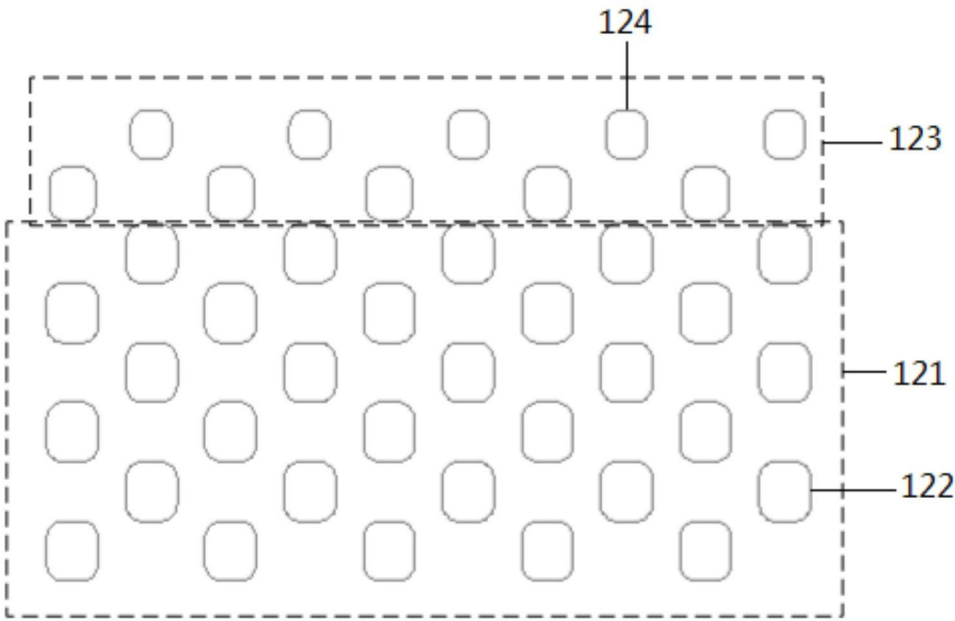


图2



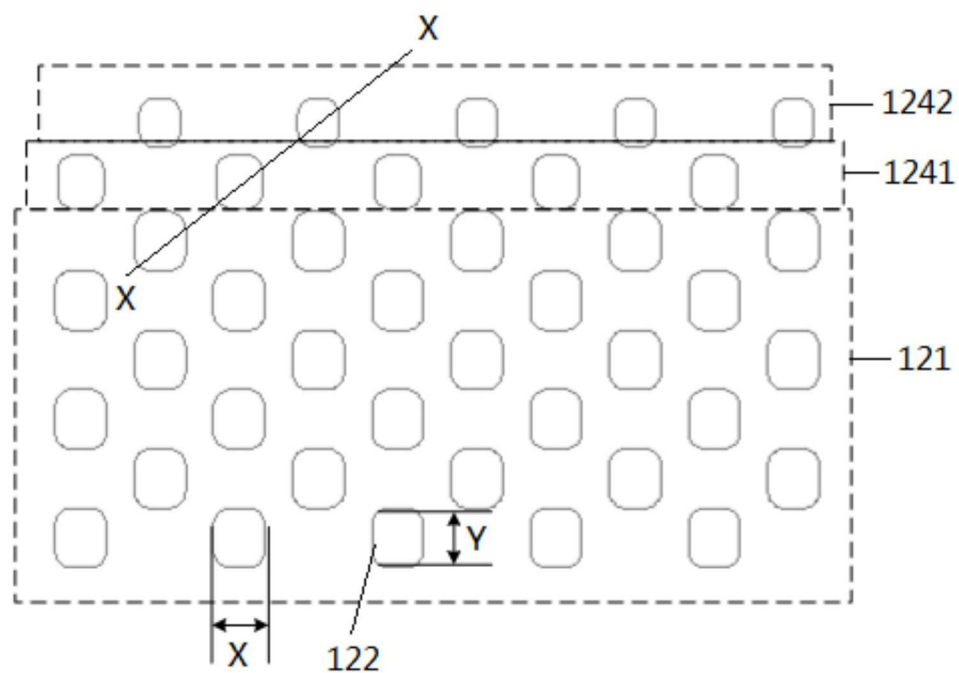


图3

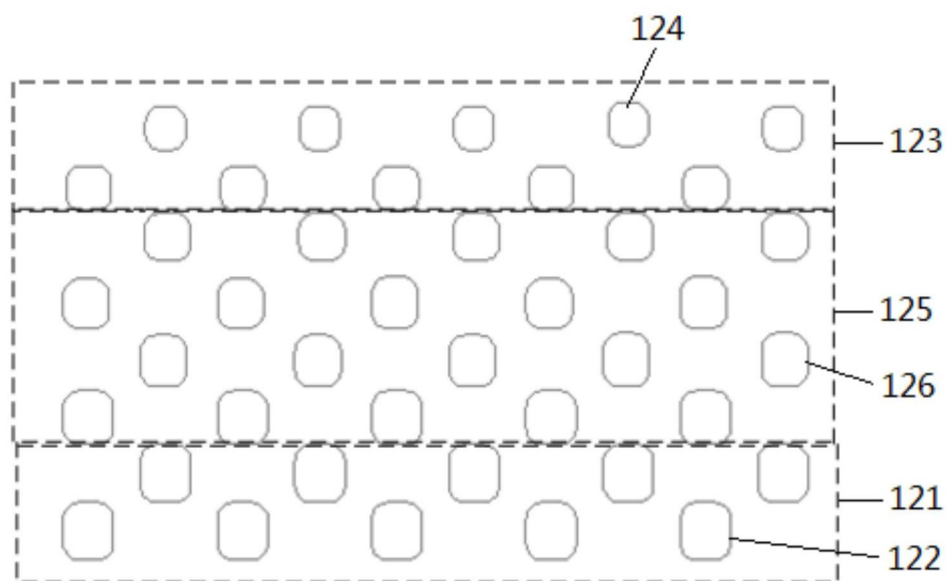


图4

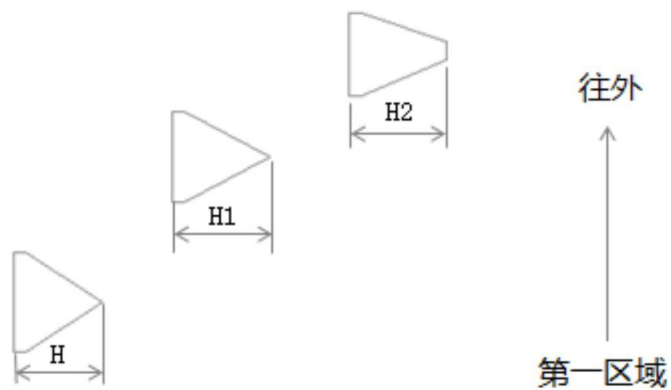


图5

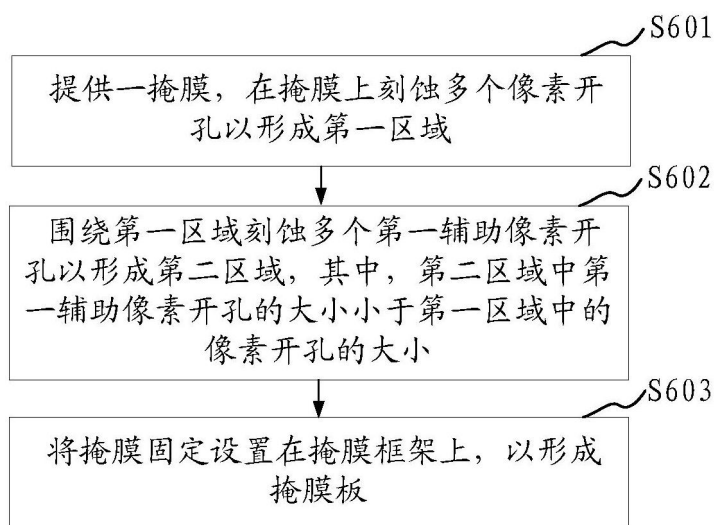


图6