



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207966993 U

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201820234798.X

(22)申请日 2018.02.09

(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 张浩瀚 刘月 肖志慧 白珊珊  
李彦松

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G23C 14/04(2006.01)

G23C 14/12(2006.01)

G23C 14/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

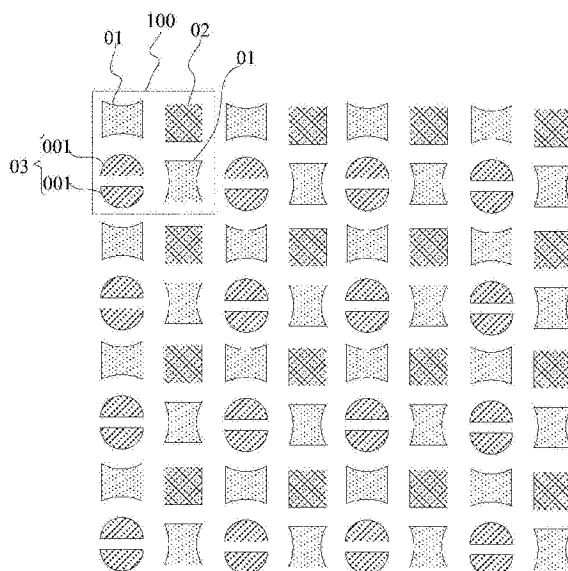
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

## (54)实用新型名称

一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,其中在像素排布结构中,每一重复单元包括分布于两行且两列上的四个子像素,其中,四个子像素中包括两个第一子像素、一个第二子像素和一个第三子像素,且两个第一子像素不同行且不同列,第二子像素和第三子像素不同行且不同列。在显示时,任意一个第一子像均可以和与其相邻的一个第二子像素以及与其相邻的一个第三子像素均可以组成一个发光像素点,从而子像素之间通过借色原理由低分辨率的物理分辨率实现高分辨率的显示效果。



1. 一种像素排布结构,其特征在于,包括:矩阵排列的多个重复单元;其中,所述重复单元包括分布于两行且两列上的四个子像素,其中,所述四个子像素中包括两个第一子像素、一个第二子像素和一个第三子像素,且两个所述第一子像素不同行且不同列。

2. 如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,所述第一子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素;或

所述第二子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素;或

所述第三子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素。

3. 如权利要求1或2所述的像素排布结构,其特征在于,呈镜像设置的两个亚子像素相对的侧边相互平行。

4. 如权利要求3所述的像素排布结构,其特征在于,所述亚子像素的形状为半圆形或者半椭圆形。

5. 如权利要求4所述的像素排布结构,其特征在于,呈镜像设置的所述两个亚子像素沿行方向排列,或者沿列方向排列。

6. 如权利要求5所述的像素排布结构,其特征在于,在列方向上与所述亚子像素相邻的子像素的形状为不规则四边形,且所述不规则四边形靠近所述的亚子像素的一边呈内凹的弧形。

7. 如权利要求5所述的像素排布结构,其特征在于,在行方向上与所述亚子像素相邻的子像素的形状为不规则四边形,且所述不规则四边形靠近所述的亚子像素的一边呈内凹的弧形。

8. 如权利要求2所述的像素排布结构,其特征在于,沿列方向相邻的两个子像素的相对的侧边相互平行。

9. 如权利要求2所述的像素排布结构,其特征在于,沿行方向相邻的两个子像素的相对的侧边相互平行。

10. 如权利要求2所述的像素排布结构,其特征在于,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别为蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素中的一种。

11. 如权利要求10所述的像素排布结构,其特征在于,所述蓝色子像素的面积大于所述绿色子像素的面积,所述蓝色子像素的面积大于所述红色子像素的面积。

12. 如权利要求2所述的像素排布结构,其特征在于,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距均相等;和/或

沿列方向相邻的两个子像素的最小间距均相等。

13. 如权利要求12所述的像素排布结构,其特征在于,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距与沿列方向相邻的两个子像素的最小间距相等。

14. 一种高精度金属掩模板,用于制作如权利要求1-13任一项所述的像素排布结构,其特征在于,包括:多个开口区域,所述开口区域与所述第一子像素,第二子像素或第三子像素的形状和位置对应。

15. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-13任一项所述的像素排布结构。

## 一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤指一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器件是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器相比,OLED显示器件具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点,目前,在手机、PDA、数码相机等平板显示领域,OLED显示器件已经开始取代传统的液晶显示屏(Liquid Crystal Display,LCD)。

[0003] OLED显示器件的结构主要包括:衬底基板,制作在衬底基板上呈矩阵排列的子像素。其中,各子像素一般都是通过有机材料利用蒸镀成膜技术透过高精度金属掩模板,在阵列基板上的相应的子像素位置形成有机电致发光结构。由于高精度金属掩模板的开口大小直接决定了子像素的尺寸,因此高精度金属掩模板在制备工艺上存在限制,目前传统的RGB像素排布结构很难得到高分辨率的显示器件。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,用以解决现有技术中存在的显示分辨率低的问题。

[0005] 本实用新型实施例提供的一种像素排布结构,包括:矩阵排列的多个重复单元;其中,所述重复单元包括分布于两行且两列上的四个子像素,其中,所述四个子像素中包括两个第一子像素、一个第二子像素和一个第三子像素,且两个所述第一子像素不同行且不同列。

[0006] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,所述第一子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素;或

[0007] 所述第二子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素;或

[0008] 所述第三子像素包括呈镜像设置的两个亚子像素。

[0009] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,呈镜像设置的所述两个亚子像素相对的侧边相互平行。

[0010] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,所述亚子像素的形状为半圆形或者半椭圆形。

[0011] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,呈镜像设置的所述两个亚子像素沿行方向排列,或者沿列方向排列。

[0012] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,在列方向上与所述亚子像素相邻的子像素的形状为不规则四边形,且所述不规则四边形靠近所述的亚子像素的一边呈内凹的弧形。

[0013] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,在行方向上与所述亚子像

素相邻的子像素的形状为不规则四边形,且所述不规则四边形靠近所述的亚子像素的一边呈内凹的弧形。

[0014] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿列方向相邻的两个子像素的相对的侧边相互平行。

[0015] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿行方向相邻的两个子像素的相对的侧边相互平行。

[0016] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素分别为蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素中的一种。

[0017] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,所述蓝色子像素的面积大于所述绿色子像素的面积,所述蓝色子像素的面积大于所述红色子像素的面积。

[0018] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距均相等;和/或

[0019] 沿列方向相邻的两个子像素的最小间距均相等。

[0020] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距与沿列方向相邻的两个子像素的最小间距相等。

[0021] 相应地,本实用新型实施例还提供了一种高精度金属掩模板,用于制作本实用新型实施例提供的上述像素排布结构,包括:均匀排布的多个开口区域,所述开口区域与所述第一子像素,第二子像素或第三子像素的形状和位置对应。

[0022] 相应地,本实用新型实施例还提供了一种显示装置,包括本实用新型实施例提供的上述像素排布结构。

[0023] 本实用新型有益效果如下:

[0024] 本实用新型实施例提供的上述像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,其中在像素排布结构中,每一重复单元包括分布于两行且两列上的四个子像素,其中,四个子像素中包括两个第一子像素、一个第二子像素和一个第三子像素,且两个第一子像素不同行且不同列,第二子像素和第三子像素不同行且不同列。在显示时,任意一个第一子像素均可以与其相邻的一个第二子像素以及与其相邻的一个第三子像素均可以组成一个发光像素点,从而子像素之间通过借色原理由低分辨率的物理分辨率实现高分辨率的显示效果。

## 附图说明

[0025] 图1为本实用新型实施例提供的一种像素排布结构的结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型实施例提供的另一种像素排布结构的结构示意图;

[0027] 图3为本实用新型实施例提供的又一种像素排布结构的结构示意图;

[0028] 图4为本实用新型实施例提供的又一种像素排布结构的结构示意图;

[0029] 图5为本实用新型实施例提供的又一种像素排布结构的结构示意图;

[0030] 图6为本实用新型实施例提供的又一种像素排布结构的结构示意图;

[0031] 图7为本实用新型实施例提供的像素排布结构中子像素借用的示意图;

[0032] 图8a为本实用新型实施例提供的图3中第一子像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0033] 图8b为本实用新型实施例提供的图3中第二子像素对应的高精度掩模板的结构示

意图；

[0034] 图8c为本实用新型实施例提供的图3中第三子像素对应的高精度掩模板的结构示意图。

### 具体实施方式

[0035] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 附图中各部件的形状和大小不反映真实比例，目的只是示意说明本实用新型内容。

[0037] 本实用新型实施例提供了一种像素排布结构，如图1至图6所示，包括：矩阵排列的多个重复单元100；其中，重复单元100包括分布于两行且两列上的四个子像素，其中，四个子像素中包括两个第一子像素01、一个第二子像素02和一个第三子像素03，且两个第一子像素01不同行且不同列，第二子像素02和第三子像素03不同行且不同列。

[0038] 具体地，本实用新型实施例提供的像素排布结构，如图7所示，在显示时，任意一个第一子像素01均可以和与其相邻的一个第二子像素以及与其相邻的一个第三子像素均可以组成一个发光像素点（如图7中虚线三角形覆盖的三个子像素），从而子像素之间通过借色原理由低分辨率的物理分辨率实现高分辨率的显示效果。

[0039] 并且，本实用新型实施例提供的像素排布结构与传统的RGB像素排布结构相比，在同等工艺条件下可以使第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03紧密排列，从而在满足最小的子像素间距的条件下，尽可能增大单个子像素的面积，进而降低显示器件的驱动电流，增加显示器件的寿命。

[0040] 可选地，在本实用新型实施例提供的像素排布结构中，第一子像素、第二子像素和第三子像素分别为蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素中的一种，例如第一子像素为红色子像素，第二子像素为绿色子像素，第三子像素为蓝色子像素；或者，第一子像素为绿色子像素，第二子像素为红色子像素，第三子像素为蓝色子像素；或者，第一子像素为蓝色子像素，第二子像素为红色子像素，第三子像素为绿色子像素，在此不作限定。

[0041] 具体地，本实用新型实施例提供的像素排布结构，如图7所示，红色子像素R可以与相邻的绿色子像素G和蓝色子像素B构成一个发光像素点（图7中虚线三角形覆盖的三个子像素），像素之间通过借色原理由低分辨率的物理分辨率实现高分辨率的显示效果。

[0042] 在具体实施时，不同颜色的子像素其寿命一般不相同，因此可以根据子像素的寿命设置子像素的面积，一般将使用寿命最低的子像素的面积设置为最大。

[0043] 由于目前的有机发光材料中，蓝色子像素的使用寿命最低，因此可选地，在本实用新型实施例提供的像素排布结构中，蓝色子像素的面积大于绿色子像素的面积，蓝色子像素的面积大于红色子像素的面积。

[0044] 具体地，在本实用新型实施例提供的像素排布结构中，红色子像素的面积可以与绿色子像素的面积相等，当然也可以将红色子像素的面积设置为大于绿色子像素的面积，或者，将绿色子像素的面积设置为大于红色子像素的面积，在此不作限定。

[0045] 需要说明的是,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,重复单元中的两个第一子像素的形状可以相同,也可以不相同,在此不作限定。

[0046] 另外,当重复单元中的两个第一子像素的形状相同时,两个第一子像素的排放角度可以相同,当然也可以不相同,在此不作限定。

[0047] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图4和图6所示,第一子像素01包括呈镜像设置的两个亚子像素001;或

[0048] 如图2所示,第二子像素02包括呈镜像设置的两个亚子像素001;或

[0049] 如图3和图5所示,第三子像素03包括呈镜像设置的两个亚子像素001。

[0050] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,为了保证呈镜像设置的两个亚子像素001之间的间隙宽度一致,以减小两个亚子像素001之间的间距如图2至图6所示,属于同一子像素中的呈镜像设置的两个亚子像素001 相对的侧边相互平行。在具体实施时,两个亚子像素001相对的侧边也可以不平行,在此不做限定。

[0051] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图1至图6所示,第一子像素01、第二子像素02以及第三子像素03的形状可为多边形,例如矩形、五边形、正六边形、正八边形等,也可以为圆形、椭圆形等的规则图形,或者不规则的图形,在此不作限定。

[0052] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,亚子像素的形状可以为规则的图形,也可以为不规则的图形,在此不作限定。

[0053] 在具体实施时,由于蒸镀工艺的限制,因此子像素的边缘上的角越少,即边缘越呈弧线,蒸镀时应力越不容易聚集,从而越容易蒸镀。可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图3、图5和图6所示,亚子像素001 的形状为半圆形,或者如图4所示,亚子像素001的形状为半椭圆形。

[0054] 具体地,在显示面板中,走线一般是沿行方向或列方向延伸的,因此,为了便于布线,可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图5所示,属于同一子像素中的呈镜像设置的两个亚子像素001沿行方向排列,或者如图2、图3、图4和图6所示,属于同一子像素中的呈镜像设置的两个亚子像素001沿列方向排列。当然,在具体实施时,呈镜像设置的两个亚子像素001 也可以其它方向排列在此不作限定。

[0055] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图3至图6所示,在列方向上与亚子像素001相邻的子像素的形状为不规则四边形,且不规则四边形靠近的亚子像素001的一边呈内凹的弧形。一方面可以降低第一子像素01 的蒸镀难度,另一方面还可以保证第一子像素01与第二子像素02之间的间隙宽度均匀,从而在避免混色的基础上能够最大限度的增大像素开口率。

[0056] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,如图3至图6所示,在行方向上与亚子像素001相邻的子像素的形状为不规则四边形,且不规则四边形靠近的亚子像素001的一边呈内凹的弧形。一方面可以降低不规则四边形的子像素的蒸镀难度,另一方面还可以保证子像素之间的间隙宽度均匀,从而在避免混色的基础上能够最大限度的增大像素开口率。

[0057] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,为了保证沿列方向相邻的子像素之间的间隙宽度一致,以减小沿列方向相邻的子像素之间的间距,如图1至图6所示,沿列方向相邻的两个子像素(01和03,或者01和02) 的相对的侧边相互平行。当然,在具体

实施时,沿列方向相邻的两个子像素相对的侧边也可以不平行,在此不做限定。

[0058] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,为了保证沿行方向相邻的子像素之间的间隙宽度一致,以减小沿行方向相邻的子像素之间的间距,如图2、图3和图5所示,沿行方向相邻的两个子像素(01和03,或者01和02)的相对的侧边相互平行。当然,在具体实施时,沿行方向相邻的两个子像素相对的侧边也可以不平行,在此不做限定。

[0059] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距均相等;和/或

[0060] 沿列方向相邻的两个子像素的最小间距均相等。

[0061] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,沿行方向相邻的两个子像素的最小间距与沿列方向相邻的两个子像素的最小间距相等。从而保证显示面板上的像素点均匀分布。

[0062] 可选地,在本实用新型实施例提供的上述像素排布结构中,相邻子像素之间的最小间距需要大于或等于工艺极限距离,以满足工艺需求。

[0063] 具体地,工艺极限距离一般和使用的制作工艺有关,采用高精度金属掩模板(FMM)配合刻蚀工艺形成像素图形时,该工艺极限距离约在16 $\mu\text{m}$ 左右,采用激光或电铸等工艺形成像素图形时,该工艺极限距离会更小。

[0064] 可选地,在本实用新型实施例提供的上述像素排布结构中,属于同一子像素中的呈镜像设置的两个亚子像素之间的间距可以小于相邻两个子像素之间的间距。这是由于,相邻子像素之间的间距太小容易导致混色,而属于同一子像素中的两个亚子像素的颜色相同,因此间距可以设置的相对小一些。

[0065] 可选地,在本实用新型实施例提供的像素排布结构中,第二子像素02、第三子像素03和第三子像素03的具体形状,位置关系等,可以根据需要进行设计,在实际工艺中,由于工艺条件的限制或其他因素,也可能会有些偏差,因此各子像素的形状、位置及相对位置关系只要大致满足上述条件即可,均属于本实用新型实施例提供的像素排布结构。

[0066] 基于同一实用新型构思,本实用新型实施例还提供了一种高精度金属掩模板,用于制作本实用新型实施例提供的上述像素排布结构,如图8a至图8c所示,包括:多个开口区域011、012或013,如图8a所示,开口区域011与第一子像素01的形状和位置对应,或如图8b所示,开口区域012与第二子像素02的形状和位置对应;或如图8c所示,开口区域013与第三子像素03的形状和位置对应。

[0067] 具体实施时,由于开口区域的边缘一般不容易蒸镀,因此,在高精度金属掩模板中,与子像素对应的开口区域的面积一般大于子像素的面积,且在理想状态下,开口区域超出子像素的宽度等于相邻两个子像素之间的间隙宽度的一半。

[0068] 具体地,图8a示出了制作图3中第一子像素01的高精度掩模板(FMM)结构,图8b示出了制作图3中第二子像素02的高精度掩模板(FMM)结构,图8c示出了制作图3中第三子像素03的高精度掩模板(FMM)结构。可以看出,图8a至图8c中的开口区域在掩模板上均匀分布,在蒸镀过程中可以使有机材料的应力分布均匀,从而降低蒸镀难度。

[0069] 需要说明的是,当子像素包括两个亚子像素时,两个亚子像素的有机发光层可以是连接在一起的,两个亚子像素的阳极彼此独立,因此对应的高精度金属掩模板中的开口区域的形状与该两个亚子像素的外边缘构成形状一致,如图3所示,第二子像素02包括两

个亚子像素001,亚子像素001的形状为半圆,但是两个亚子像素001的外边缘构成的图形是椭圆形的,因此如图8b所示,第二子像素02对应的高精度金属掩模板的开口区域的形状为椭圆形。

[0070] 具体地,在采用上述高精度金属掩模板形成上述像素排布结构时,先将如图8a至图8c的每一高精度金属掩模板均与覆盖掩模板(Cover Mask)、支撑掩模板(Howling Mask)和对位掩模板(Align Mask)进行组合成为MFA,然后将组合后的MFA放入相应的蒸镀腔室中蒸镀与该子像素对应的有机发光材料。在具体实施时,一次只能形成一种子像素的图形,形成完一种子像素的图形后再形成另一种子像素的图形,三种子像素的图形依次形成后得到如图3所示的像素排布结构。

[0071] 基于同一实用新型构思,本实用新型实施例还提供了一种显示装置,包括本实用新型实施例提供的上述任一种像素排布结构。该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0072] 本实用新型实施例提供的上述像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,其中在像素排布结构中,每一重复单元包括分布于两行且两列上的四个子像素,其中,四个子像素中包括两个第一子像素、一个第二子像素和一个第三子像素,且两个第一子像素不同行且不同列,第二子像素和第三子像素不同行且不同列。在显示时,任意一个第一子像素均可以和与其相邻的一个第二子像素以及与其相邻的一个第三子像素均可以组成一个发光像素点,从而子像素之间通过借色原理由低分辨率的物理分辨率实现高分辨率的显示效果。

[0073] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。



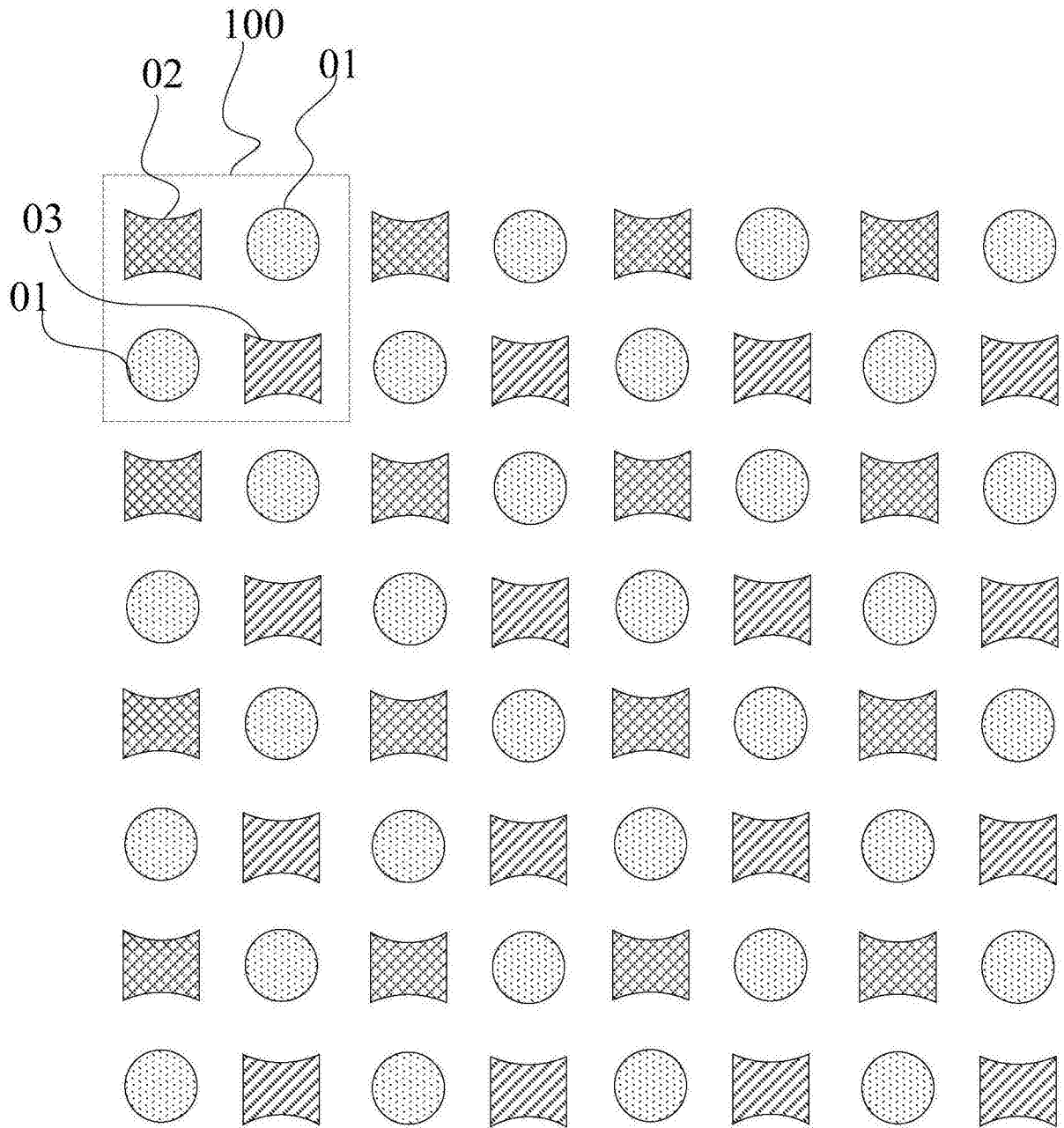


图1

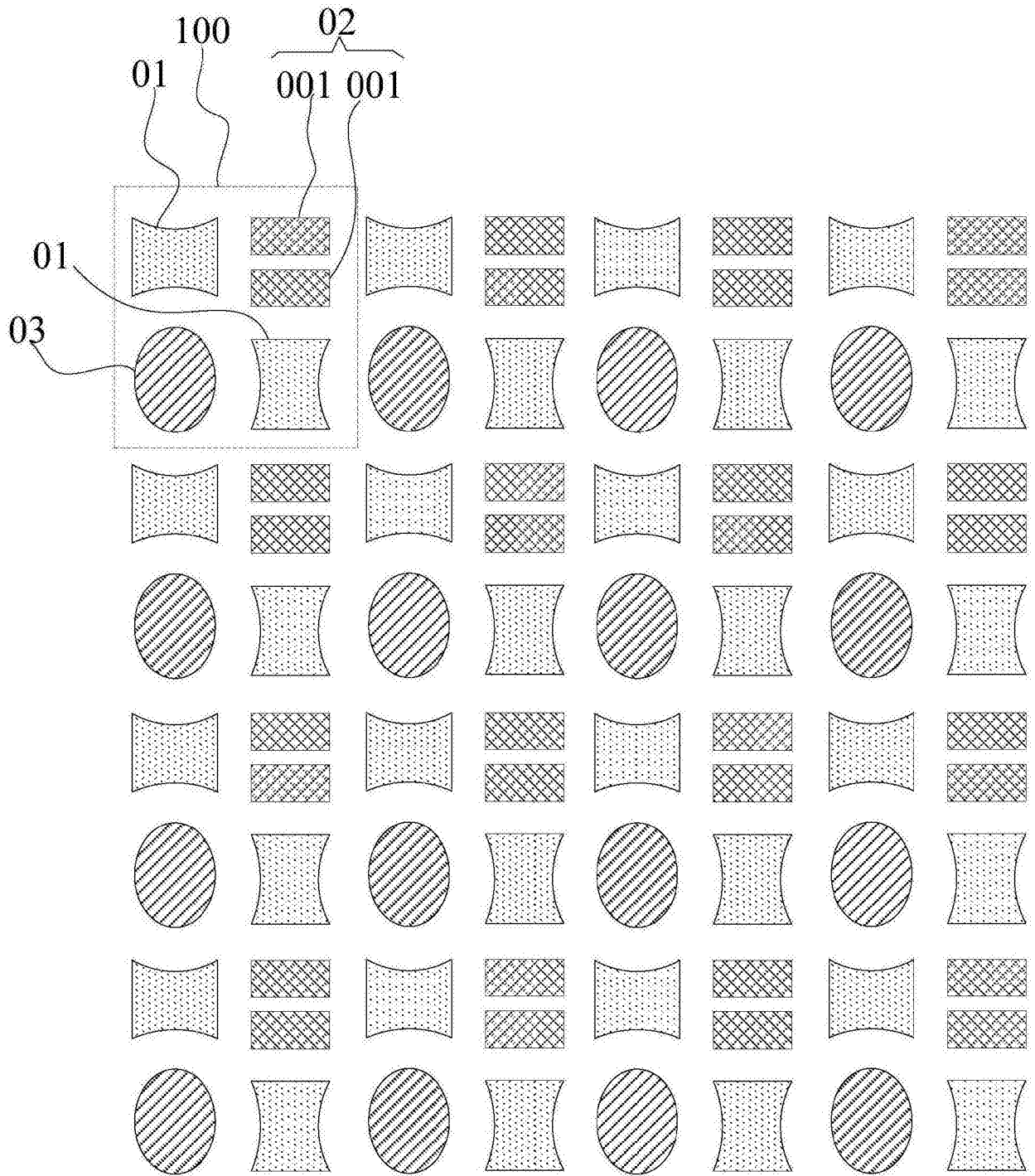


图2

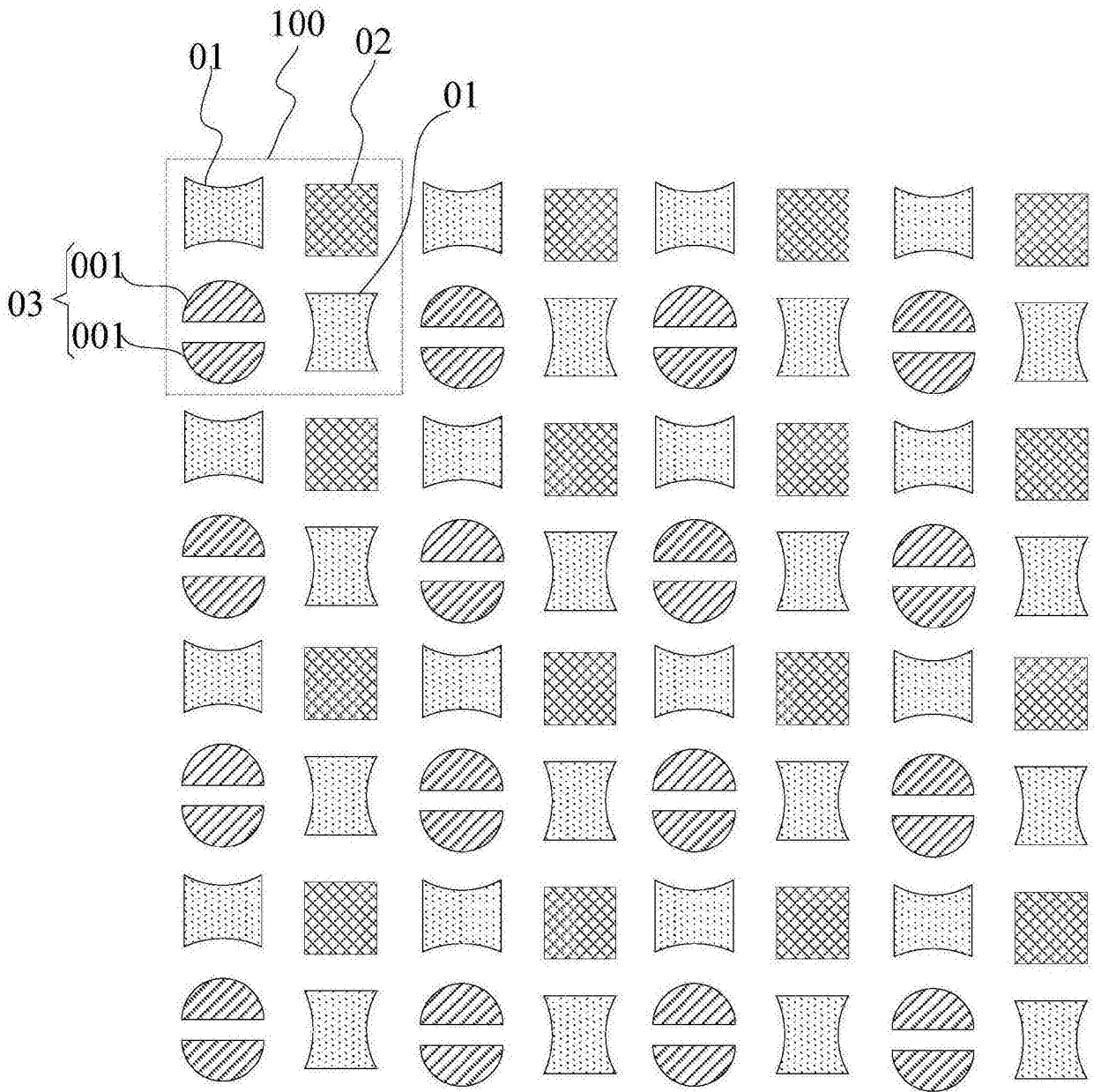


图3

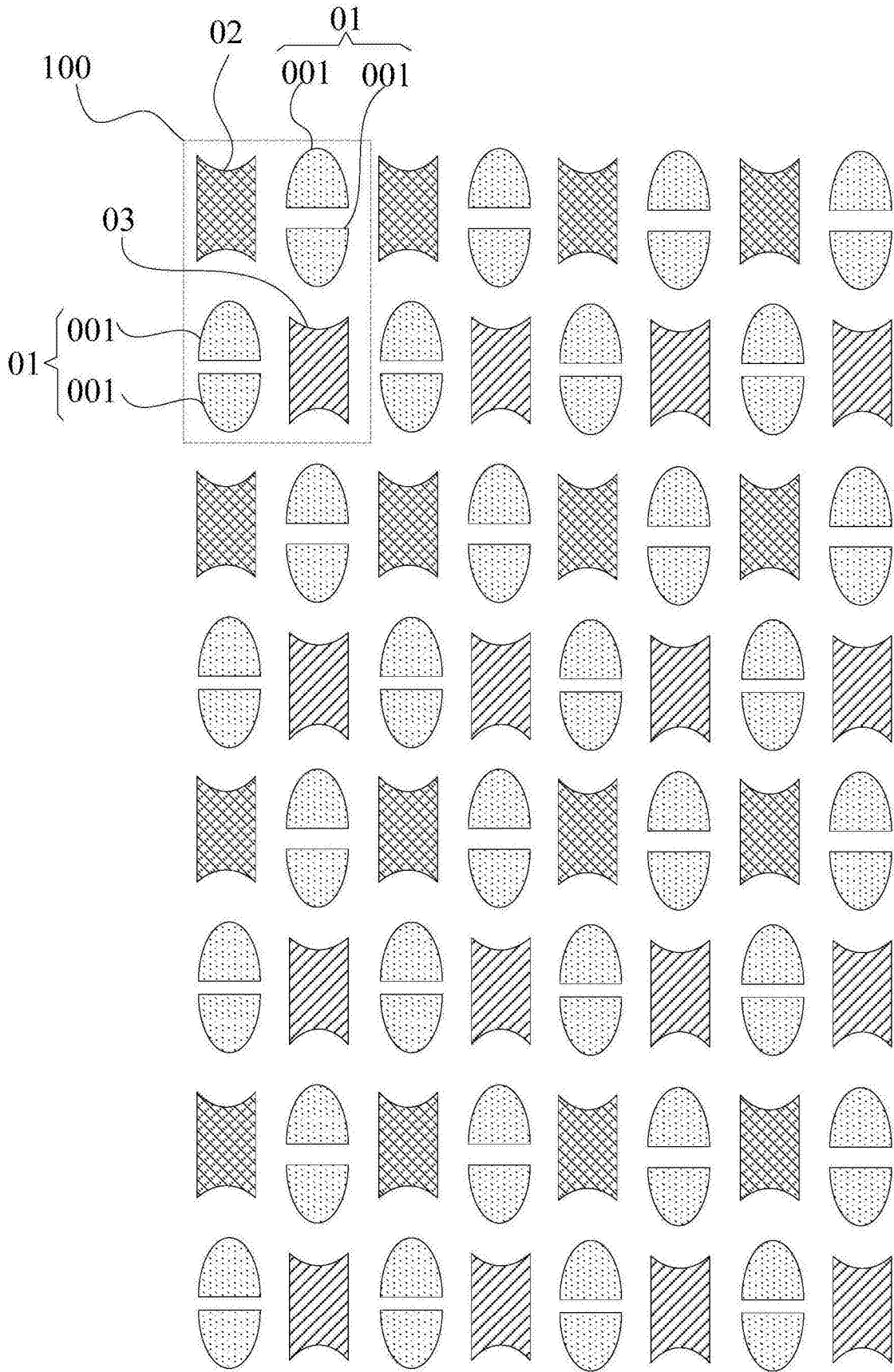


图4

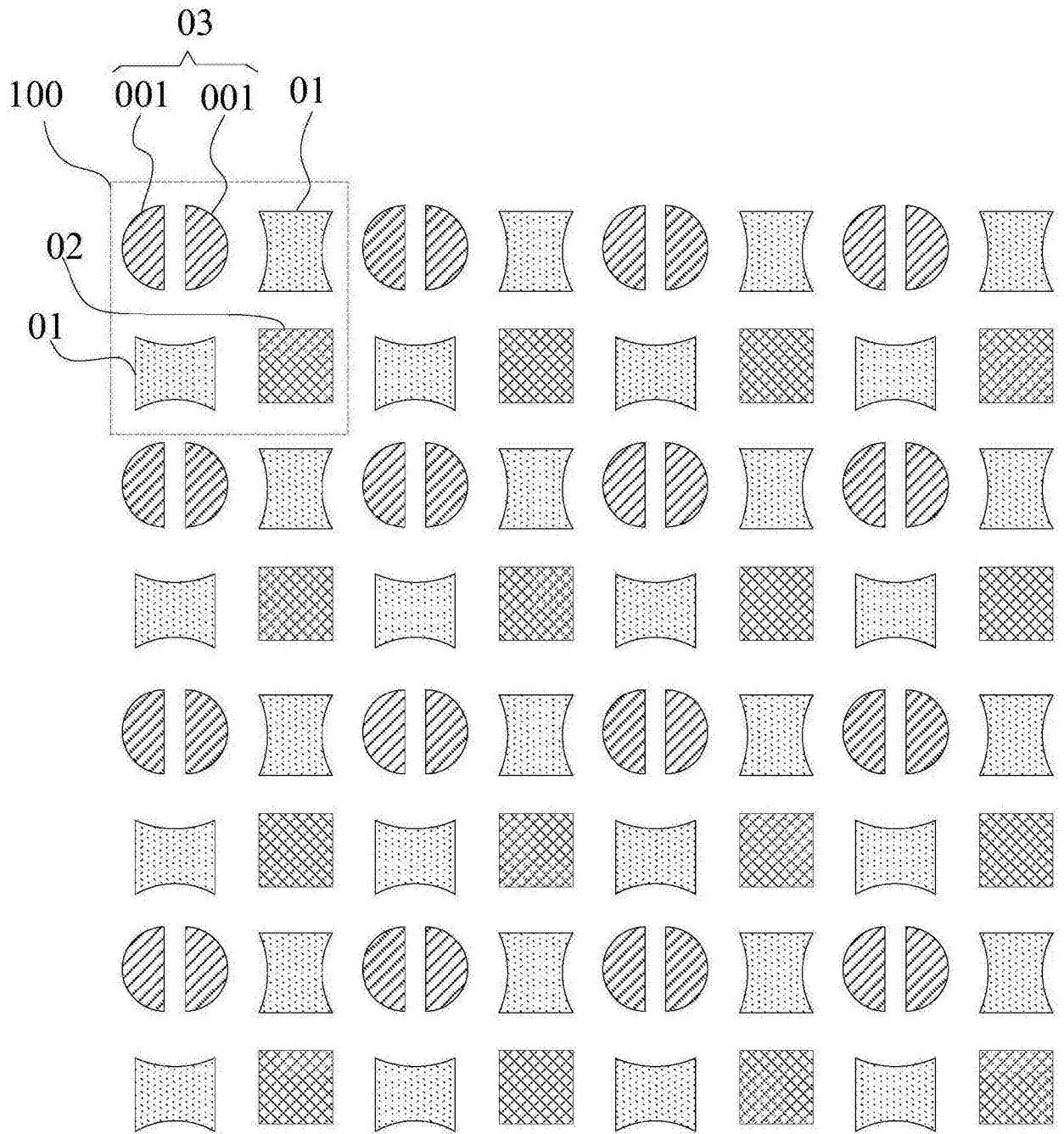


图5

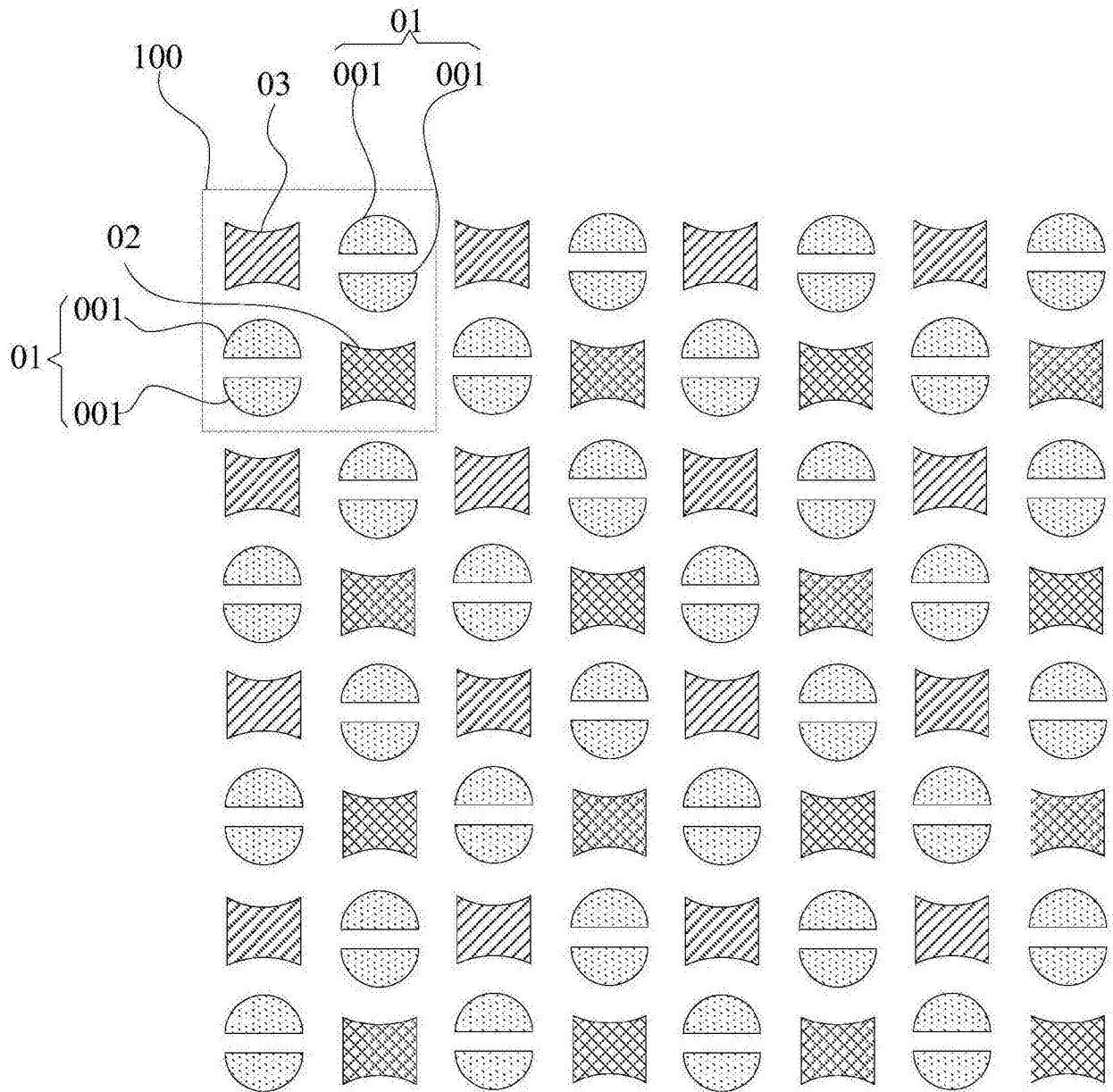


图6

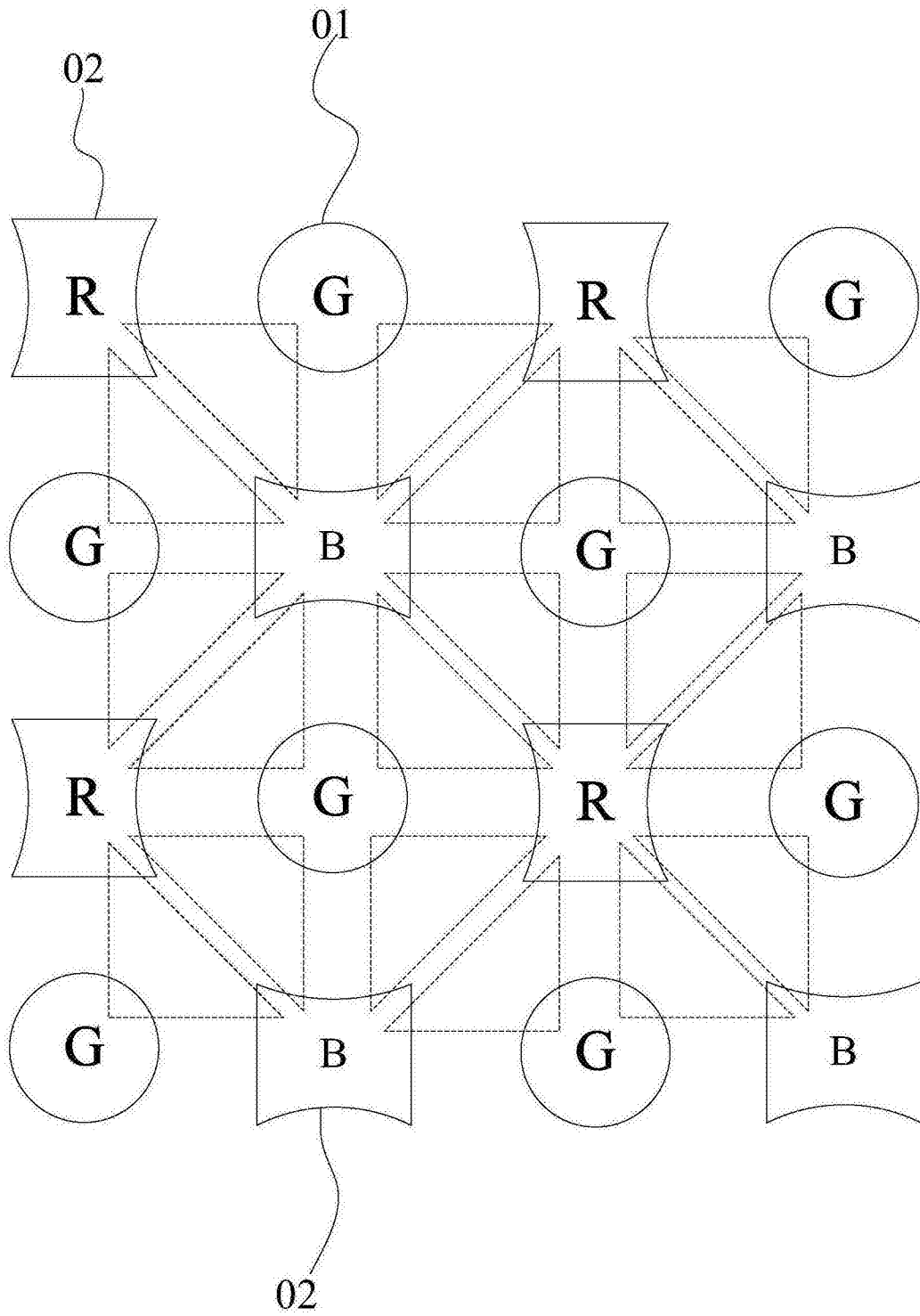


图7

011

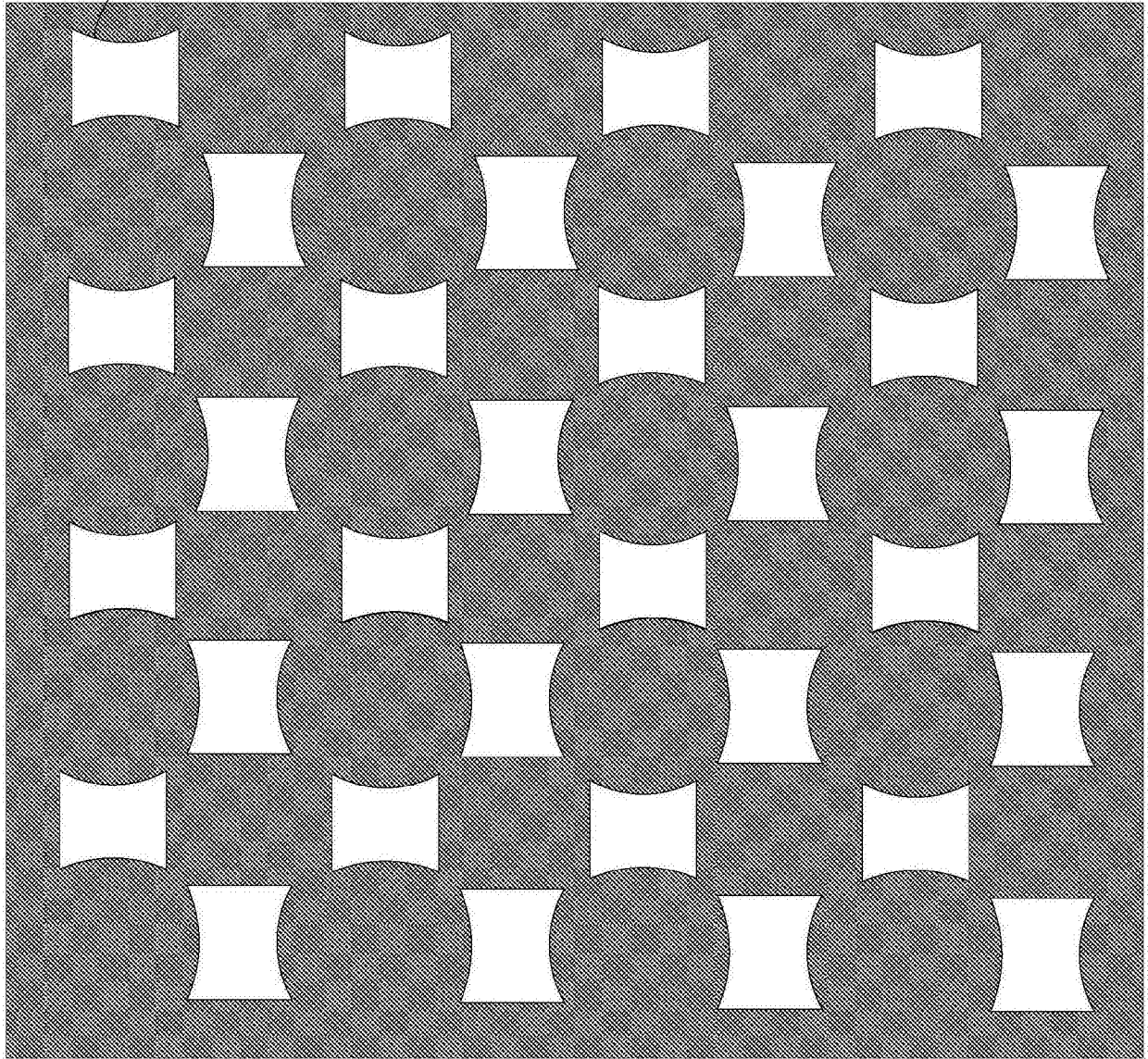


图8a



021

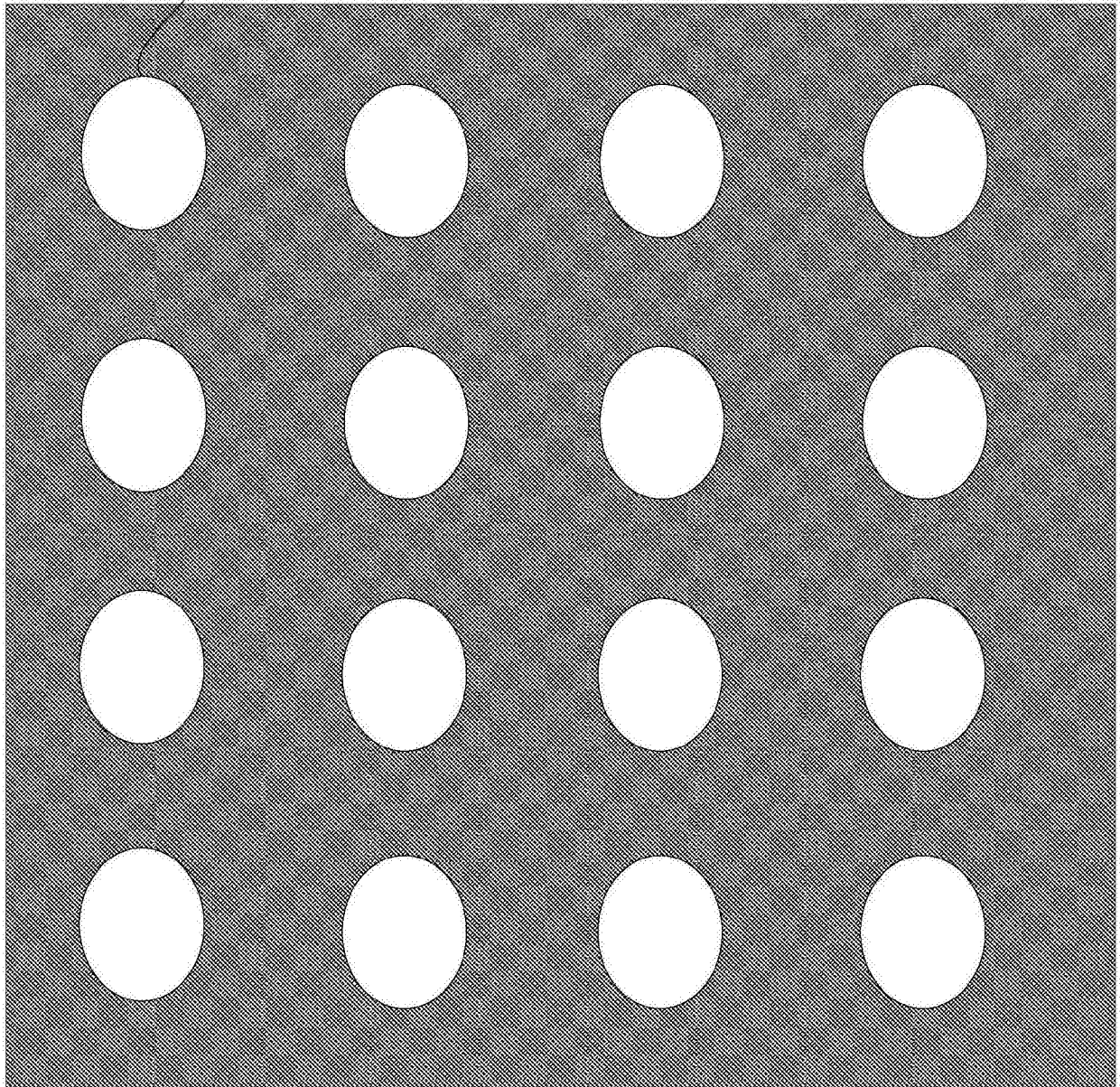


图8b

031

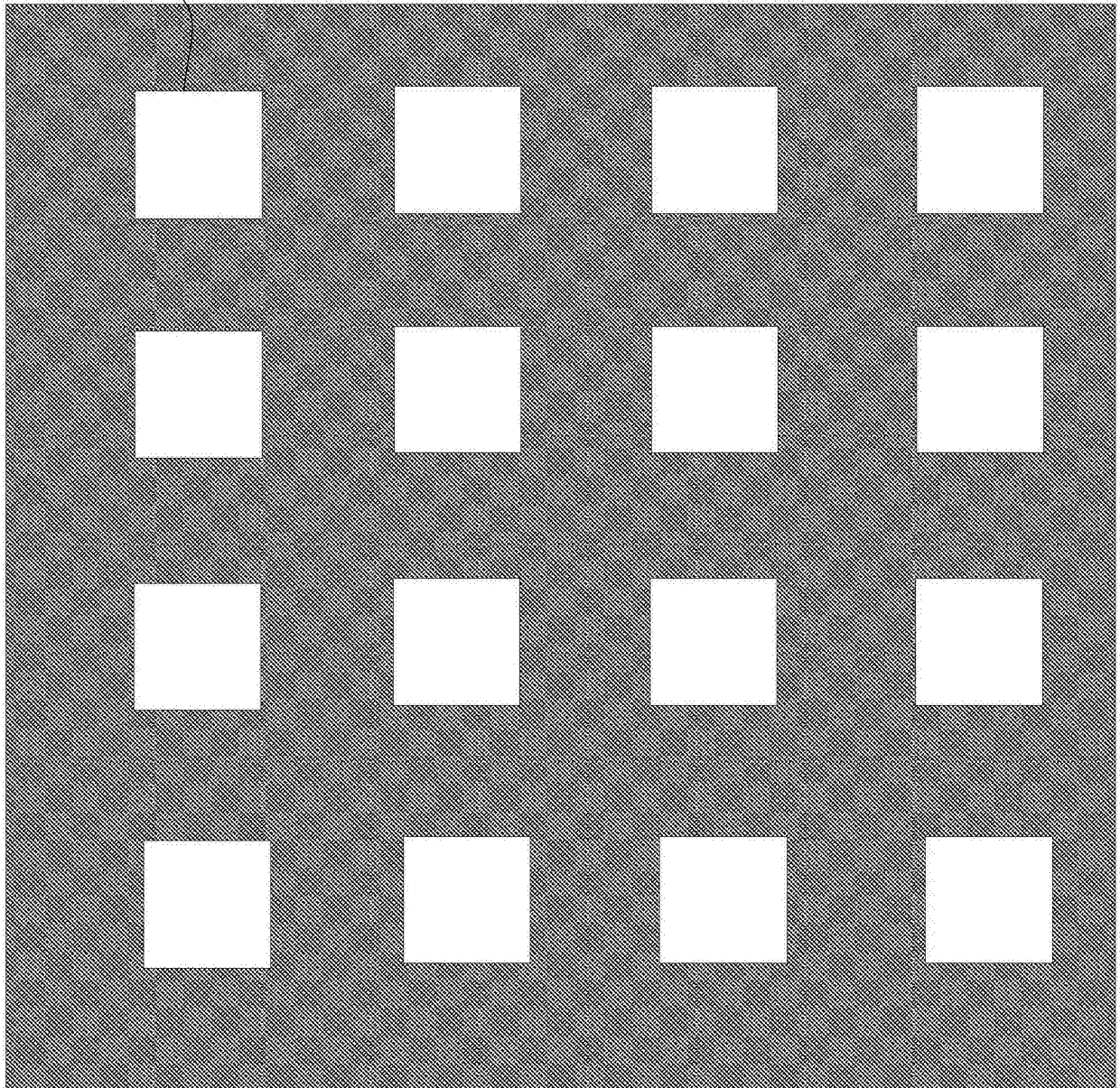


图8c