



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994506 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201810002775.0

(22)申请日 2018.01.02

(71)申请人 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
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 肖磊芳 嵇凤丽 杜森

(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)

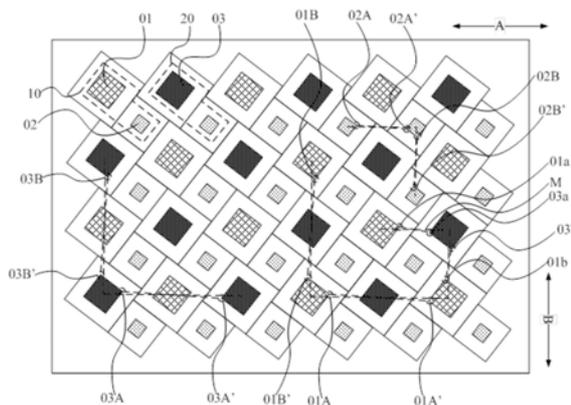
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,包括:交替排列的第一重复单元和第二重复单元;第一重复单元包括一个第一子像素和一个第二子像素,第二重复单元包括一个第三子像素和一个第二子像素;每四个第二子像素环绕一个第一子像素或一个第三子像素构成风车状结构;在行方向相邻的第一子像素和第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布,有利于提高子像素排列紧密度,使风车状结构像素排布与现有的像素排布相比,在同等工艺条件下可以使第一子像素、第二子像素和第三子像素紧密排列,尽可能的减小相邻子像素之间的间距,从而在同等分辨率条件下增大子像素开口面积,降低显示器件的驱动电流,进而增加显示器件的寿命。



1. 一种像素排布结构,其特征在于,包括:在行方向和列方向均交替排列的多个第一重复单元和多个第二重复单元;

所述第一重复单元包括一个第一子像素和一个第二子像素,所述第二重复单元包括一个第三子像素和一个所述第二子像素;

所述第二子像素呈矩阵式均匀分布,且每四个所述第二子像素环绕一个所述第一子像素或一个所述第三子像素;

所述第一子像素和所述第三子像素均为多边形,在行方向和列方向交替排布,且在行方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布。

2. 如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,在列方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在列方向错开排布;或,在列方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在所述列方向对齐排布。

3. 如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,所述第二子像素的形状为多边形,在列方向相邻的两个所述第二子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,在行方向相邻的两个所述第二子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布;或,在行方向相邻的两个所述第二子像素之间邻近的角在所述行方向对齐排布。

5. 如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,在列方向相邻的两个所述第三子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布,且在行方向相邻的两个所述第三子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布;和/或,

在行方向相邻的两个所述第一子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布,且在列方向相邻的两个所述第一子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布。

6. 如权利要求1-5任一项所述的像素排布结构,其特征在于,所述在行方向错开排布为行方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线的上下两侧;或者,所述在行方向错开排布为行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第一虚拟线的距离不同;

所述在列方向错开排布为列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧;或者,所述在列方向错开排布为列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第二虚拟线的距离不同。

7. 如权利要求6所述的像素排布结构,其特征在于,所述第一虚拟线为所述行方向相邻的两个子像素的中心连线;所述第二虚拟线为所述列方向相邻的两个子像素的中心连线。

8. 如权利要求7所述的像素排布结构,其特征在于,所述行方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线的上下两侧,且所述行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第一虚拟线的距离相同;

所述列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧,且所述列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第二虚拟线的距离相同。

9. 如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,所述第一子像素和所述第三子像素均为长条形,所述第一子像素和所述第三子像素的长条形延伸方向的延长线相交。

10. 如权利要求1、3或6所述的像素排布结构,其特征在于,所述第二子像素、所述第一

子像素和所述第三子像素的形状均为正方形,且所述正方形的一条对角线与列方向的夹角大于 0° 且小于 45° ,所述正方向的另一条对角线与行方向的夹角大于 0° 且小于 45° 。

11.如权利要求1或3所述的像素排布结构,其特征在于,所述第二子像素的形状为四边形,且所述四边形的一条对角线与列方向的夹角大于 0° 且小于 45° ,所述四边形的另一条对角线与行方向的夹角大于 0° 且小于 45° ;

所述第一子像素和所述第三子像素的形状均为六边形,所述六边形为包括两条对称轴的轴对称图形,且其中一条对称轴与行方向平行,另一条对称轴与列方向平行。

12.如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,所述第二子像素的形状为四边形,所述第一子像素和所述第三子像素的形状均为长方形,所述第一子像素的延伸方向与所述第三子像素的延伸方向垂直,且行方向相邻的所述第一子像素和第三子像素的中心连线与行方向平行,列方向相邻的所述第一子像素和第三子像素的中心连线与列方向平行。

13.如权利要求1所述的像素排布结构,其特征在于,所述第二子像素、所述第一子像素和所述第三子像素的形状为具有倒圆角的多边形。

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.如权利要求14所述的高精度金属掩模板,其特征在于,所述开口形状为多边形,在第一方向相邻的两个所述开口区域之间邻近的角在所述第一方向错开排布,所述第一方向为行方向和/或列方向。

16.一种显示装置,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] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素排布结构、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。

[0004] 但是,目前OLED显示器件内,像素排布结构中子像素之间的距离较大,导致同等分辨率的条件下,子像素开口面积较小,从而需要增大驱动电流才能满足显示的亮度要求。但是OLED在大的驱动电流下工作容易导致器件老化速度增快,从而缩短OLED显示器件的寿命。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明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OLED中存在的子像素之间的距离较大的问题。

[0006] 因此,本发明实施例提供了一种像素排布结构,包括:在行方向和列方向均交替排列的多个第一重复单元和多个第二重复单元;

[0007] 所述第一重复单元包括一个第一子像素和一个第二子像素,所述第二重复单元包括一个第三子像素和一个所述第二子像素;

[0008] 所述第二子像素呈矩阵式均匀分布,且每四个所述第二子像素环绕一个所述第一子像素或一个所述第三子像素;

[0009] 所述第一子像素和所述第三子像素均为多边形,在行方向和列方向交替排布,且在行方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,在列方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在列方向错开排布;或,在列方向相邻的所述第一子像素和所述第三子像素之间邻近的角在所述列方向对齐排布。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第二子像素的形状为多边形,在列方向相邻的两个所述第二子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,在行方向相邻的两个所述第二子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布;或,在行方向相邻的

两个所述第二子像素之间邻近的角在所述行方向对齐排布。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,在列方向相邻的两个所述第三子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布,且在行方向相邻的两个所述第三子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布;和/或,

[0014] 在行方向相邻的两个所述第一子像素之间邻近的角在所述行方向错开排布,且在列方向相邻的两个所述第一子像素之间邻近的角在所述列方向错开排布。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述在行方向错开排布为两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线上下两侧;或者,所述在行方向错开排布为行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第一虚拟线的距离不同;

[0016] 所述在列方向错开排布为列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧;或者,所述在列方向错开排布为列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第二虚拟线的距离不同。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述与行方向平行的第一虚拟线为所述两个子像素的中心连线;所述第二虚拟线为所述列方向相邻的两个子像素的中心连线。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述行方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线的上下两侧且所述行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第一虚拟线的距离相同;

[0019] 所述列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧且所述列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到所述第二虚拟线的距离相同。

[0020] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第一子像素和所述第三子像素均为长条形,所述第一子像素和所述第三子像素的长条形延伸方向的延长线相交。

[0021] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第二子像素、所述第一子像素和所述第三子像素的形状均为正方形,且所述正方形的一条对角线与列方向的夹角大于 0° 且小于 45° ,所述正方形的另一条对角线与行方向的夹角大于 0° 且小于 45° 。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第二子像素的形状为四边形,且所述四边形的一条对角线与列方向的夹角大于 0° 且小于 45° ,所述四边形的另一条对角线与行方向的夹角大于 0° 且小于 45° ;

[0023] 所述第一子像素和所述第三子像素的形状均为六边形,所述六边形为包括两条对称轴的轴对称图形,且其中一条对称轴与行方向平行,另一条对称轴与列方向平行。

[0024] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第二子像素的形状为四边形,所述第一子像素和所述第三子像素的形状均为长方形,所述第一子像素的延伸方向与所述第三子像素的延伸方向垂直,且行方向相邻的所述第一子像素和第三子像素的中心连线与行方向平行,列方向相邻的所述第一子像素和第三子像素的中心连线与列方向平行。

[0025] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,所述第二子像素、所述第一子像素和所述第三子像素的形状为具有倒圆角的多边形。

[0026] 另一方面,本发明实施例还提供了一种高精度金属掩模板,用于制作本发明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。

[0027] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述高精度金属掩模板中,所述开口形状为多边形,在第一方向相邻的两个所述开口区域之间的邻近对角在第一方向错开排布,所述第一方向为行方向和/或列方向。

[0028] 另一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述像素排布结构。

[0029] 本发明实施例的有益效果包括:

[0030] 本发明实施例提供的一种像素排布结构、高精度金属掩模板及显示装置,包括:在行方向和列方向均交替排列的多个第一重复单元和多个第二重复单元;第一重复单元包括一个第一子像素和一个第二子像素,第二重复单元包括一个第三子像素和一个第二子像素;第二子像素呈矩阵式均匀分布,且每四个第二子像素环绕一个第一子像素或一个第三子像素,使第二子像素与围绕其排列的两个第一子像素和两个第二子像素构成风车状结构;第一子像素和第三子像素均为多边形,在行方向和列方向交替排布,且在行方向相邻的第一子像素和第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布。由于将在行方向相邻的第一子像素和第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布,有利于提高子像素排列紧密度,使这种风车状结构像素排布方式与现有的像素排布结构相比,在同等工艺条件下可以使第一子像素、第二子像素和第三子像素紧密排列,尽可能的减小相邻子像素之间的间距,从而在同等分辨率的条件下增大子像素开口面积,降低显示器件的驱动电流,进而增加显示器件的寿命。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之一;

[0032] 图2为本发明实施例提供的图1中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0033] 图3为本发明实施例提供的图1中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0034] 图4为本发明实施例提供的图1中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0035] 图5为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之二;

[0036] 图6为本发明实施例提供的图5中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0037] 图7为本发明实施例提供的图5中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0038] 图8为本发明实施例提供的图5中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0039] 图9为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之三;

[0040] 图10为本发明实施例提供的图9中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0041] 图11为本发明实施例提供的图9中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0042] 图12为本发明实施例提供的图9中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0043] 图13为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之四;

[0044] 图14为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之五;

[0045] 图15为本发明实施例提供的像素排布结构的结构示意图之六。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅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,都属于本发明保护的范围。

[0047] 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发明内容。

[0048] 本发明实施例提供了一种像素排布结构,如图1、图5和图9所示,包括:在行方向A和列方向B均交替排列的多个第一重复单元10和多个第二重复单元20;

[0049] 第一重复单元10包括一个第一子像素01和一个第二子像素02,第二重复单元10包括一个第三子像素03和一个第二子像素02;

[0050] 第二子像素02呈矩阵式均匀分布,且每四个第二子像素02环绕一个第一子像素01或一个第三子像素03;

[0051] 第一子像素01和第三子像素03均为多边形,在行方向A和列方向B交替排布,且在行方向A相邻的第一子像素01和第三子像素03之间邻近的角即01a和03a在行方向A错开排布。

[0052] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,第二子像素02与围绕其排列的两个第一子像素01和两个第二子像素02构成风车状结构,使第一子像素01的排布在行方向A和/或列方向B错开排布,同时使第三子像素03的排布在行方向A和/或列方向B错开排布,可以保证制作第一子像素01和第三子像素03的高精度掩模板FMM中,在行方向A和/或列方向B相邻的开口区域之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0053] 具体地,为了方便理解本发明,在图1、图5和图9中同时示出了第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03对应的高精度掩模板FMM中的开口区域,即图中与第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状一致且包含子像素的区域。

[0054] 具体地,图2示出了制作图1中第一子像素01的高精度掩模板FMM结构,图3示出了制作图1中第三子像素03的高精度掩模板FMM结构,图4示出了制作图1中第二子像素02的高精度掩模板FMM结构。可以看出,图2中的开口区域011在行方向A和列方向B均错开排列。图3中的开口区域031在行方向A和列方向B均错开排列。

[0055] 具体地,图6示出了制作图5中第一子像素01的高精度掩模板FMM结构,图7示出了制作图5中第三子像素03的高精度掩模板FMM结构,图8示出了制作图5中第二子像素02的高精度掩模板FMM结构。可以看出,图6中的开口区域011在行方向A和列方向B均错开排列。图7中的开口区域031在行方向A和列方向B均错开排列。

[0056] 具体地,图10示出了制作图9中第一子像素01的高精度掩模板FMM结构,图11示出了制作图9中第三子像素03的高精度掩模板FMM结构,图12示出了制作图9中第二子像素02的高精度掩模板FMM结构。可以看出,图10中的开口区域011在行方向A错开排列。图11中的开口区域031在列方向B错开排列。

[0057] 并且,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,这种风车状结构像素排布方

式与现有的像素排布结构相比,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,尽可能的减小相邻子像素之间的间距;而且,由于将在行方向A相邻的第一子像素01和第三子像素03之间邻近的角在行方向A错开排布,这也有利于提高子像素排列紧密度,从而在同等分辨率的条件下增大子像素开口面积,降低显示器件的驱动电流,进而增加显示器件的寿命。

[0058] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中提到的每四个第二子像素02环绕一个第一子像素01或一个第三子像素03,且第二子像素02呈矩阵式均匀分布,一般指的是位于显示面板中部区域的像素排列规律,可能会在显示面板边缘位置处出现一些特殊情况,例如在边缘位置的像素为交替排布的第一像素01和第三像素03,并且在边缘位置处的第一像素01和第三像素03并没有被第二像素02环绕。

[0059] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1和图9所示,在列方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03之间邻近的角即01b和03b在列方向B也可以错开排布。

[0060] 具体地,将在列方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03之间邻近的角即01a和03a在列方向B错开排布,有利于提高子像素排列紧密度,从而在同等分辨率的条件下增大子像素开口面积,降低显示器件的驱动电流,进而增加显示器件的寿命。

[0061] 或者,可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图5所示,在列方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03之间邻近的角即01b和03b在列方向B还可以对齐排布。

[0062] 目前,在OLED显示器件中的每个子像素是通过有机材料透过高精度金属掩模板(FMM)上相应的像素位置蒸镀得到的,高精度金属掩模板的开口大小直接决定了子像素的尺寸,像素的尺寸会小于FMM上对应的开口,而现在的高精度金属掩模板在制备工艺上的限制,很难得到更高分辨率的显示器件。

[0063] 基于此,可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1和图5所示,第二像素02的形状一般为多边形,在列方向B相邻的两个第二子像素02之间邻近的角即02B和02B'可以在列方向B错开排布。这样,使制作第二子像素02的高精度掩模板FMM中对应的开口区域021,如图4和图8所示,需要在列方向B相邻的开口区域021之间邻近的角即021B和021B'在列方向B错开排布,从而可以在保证列方向B相邻的开口区域021之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0064] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03为多边形指的是:包含至少三个边的形状,且每个边可以为直线也可以为弧线。并且,该多边形可以是凹多边形,也可以是凸多边形,在此不做限定。

[0065] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1所示,在行方向A相邻的两个第二子像素02之间邻近的角即02A和02A'也可以在行方向A错开排布。这样,使制作第二子像素02的高精度掩模板FMM中对应的开口区域021,如图4所示,需要在行方向A相邻的开口区域021之间邻近的角即021A和021A'在行方向A错开排布,从而可以在保证行方向A相邻的开口区域021之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0066] 或者,可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图5所示,在行方向A相邻的两个第二子像素02之间邻近的角即02A和02A'也可以在行方向A对齐排布。这样,使制作第二子像素02的高精度掩模板FMM中对应的开口区域021,如图8所示,需要在行方向A相邻的开口区域021之间邻近的角即021A和021A'在行方向A对齐排布。

[0067] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1所示,在列方向B相邻的两个第三子像素03之间邻近的角即03B和03B'可以在列方向B错开排布,且在行方向A相邻的两个第三子像素03之间邻近的角即03A和03A'也可以在行方向A错开排布。这样,使制作第三子像素03的高精度掩模板FMM中对应的开口区域031,如图3所示,需要在列方向B相邻的开口区域031之间邻近的角即031B和031B'在列方向B错开排布,同时需要在行方向A相邻的开口区域031之间邻近的角即031A和031A'在行方向A错开排布,从而可以在保证相邻的开口区域031之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0068] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1所示,在行方向A相邻的两个第一子像素01之间邻近的角即01A和01A'可以在行方向A错开排布,且在列方向B相邻的两个第一子像素01之间邻近的角即01B和01B'也可以在列方向B错开排布。这样,使制作第一子像素01的高精度掩模板FMM中对应的开口区域011,如图2所示,需要在列方向B相邻的开口区域011之间邻近的角即011B和011B'在列方向B错开排布,同时需要在行方向A相邻的开口区域011之间邻近的角即011A和011A'在行方向A错开排布,从而可以在保证相邻的开口区域011之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0069] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中提到的两个像素之间邻近的角在某一方向错开排布,指的是两个角之间的连线与该方向的延伸线之间具有一定的夹角。该夹角大于0且小于90度。并且,一般来说,两个像素之间邻近的角即为两个子像素最靠近的点,也可以认为其连线与该方向的延伸线之间相交。

[0070] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,提到的在行方向错开排布可以认为是行方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线的上下两侧。或者,在行方向错开排布为行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到第一虚拟线的距离不同。

[0071] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,第一虚拟线一般为行方向相邻的两个子像素的中心连线。

[0072] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,行方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与行方向平行的第一虚拟线的上下两侧,且行方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到第一虚拟线的距离可以相同。

[0073] 具体地,例如,如图1所示,第一子像素01与第三子像素03在行方向A邻近的角01a和03a分别位于第一子像素01与第三子像素03的中心连线M的上下两侧。如图1所示,第一子像素01与第三子像素03在行方向A邻近的角01a和03a与第一子像素01与第三子像素03的中心连线的距离相同。又如,如图9所示,第一子像素01与第三子像素03在行方向A邻近的角01a和03a的顶点到第一子像素01与第三子像素03的中心连线M即第一虚拟线的距离不同。

[0074] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,提到的在列方向错开排布

可以认为是列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧;或者,在列方向错开排布为列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到第二虚拟线的距离不同。

[0075] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,第二虚拟线一般为列方向相邻的两个子像素的中心连线。

[0076] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,列方向相邻的两个子像素之间邻近的角分别位于与列方向平行的第二虚拟线的左右两侧,列方向相邻的两个子像素之间邻近的角的顶点到第二虚拟线的距离可以相同。

[0077] 具体地,例如,如图5所示,在列方向B相邻的第二子像素02之间邻近的角02B和02B' 分别位于两个第二子像素02的中心连线N的左右两侧。如图5所示,在列方向B相邻的第二子像素02之间邻近的角02B和02B' 与位于两个第二子像素02的中心连线N的距离相同。又如,如图9所示,第一子像素01与第三子像素03在列方向B邻近的角01b和03b的顶点到第一子像素01与第三子像素03的中心连线N即第二虚拟线的距离不同。

[0078] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图9所示,第一子像素01和第三子像素03均为长条形,第一子像素01和第三子像素03的长条形延伸方向的延长线可以相交。此时,第一子像素01与第三子像素03在行方向A邻近的角01a和03a分别位于第一子像素01与第三子像素03的中心连线的一侧且与中心连线的距离不同,同样,第一子像素01与第三子像素03在列方向B邻近的角01a和03a分别位于第一子像素01与第三子像素03的中心连线的一侧且与中心连线的距离不同。

[0079] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图1所示,第二子像素02、第一子像素01和第三子像素03的形状可以均为正方形,且正方形的一条对角线与列方向B的夹角大于 0° 且小于 45° ,正方形的另一条对角线与行方向A的夹角大于 0° 且小于 45° 。值得注意的是,正方形可以包括圆角,并且,边长或角度等有一定误差接近正方形均属于本发明的保护范围。

[0080] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图5所示,第二子像素02的形状也可以为四边形,且四边形的一条对角线与列方向B的夹角大于 0° 且小于 45° ,四边形的另一条对角线与行方向A的夹角大于 0° 且小于 45° ;

[0081] 第一子像素01和第三子像素03的形状均为六边形,六边形为包括两条对称轴的轴对称图形,且其中一条对称轴与行方向A平行,另一条对称轴与列方向B平行。

[0082] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图9所示,第二子像素02的形状可以为四边形,第一子像素01和第三子像素03的形状均为长方形,第一子像素01的延伸方向与第三子像素03的延伸方向垂直,且行方向A相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与行方向A平行,列方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与列方向B平行。

[0083] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状和方向并不限于上述三种情况,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状还可以为圆形,椭圆形,凸多边形,或曲面多边形等,在此不做限定。并且,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状可以相同或相似,也可以不同,在此不做限定。

[0084] 需要说明的是,本发明实施例提到的子像素的图形不一致,是指子像素的形状不一致,例如一个为圆形,一个为矩形。反之,本发明实施例提到的子像素的图形一致则是指子像素的形状相似或相同,例如两个子像素的形状均为三角形,不管面积是否相等,则认为该两个子指像素的形状一致。

[0085] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素排布结构中,如图13至图15所示,第二子像素02、第一子像素01和第三子像素03的形状可以为具有倒圆角的多边形。即在图1、5和图9的基础上,可以将第二子像素02、第一子像素01和第三子像素03的形状进行倒圆角处理,使制作相应像素图形的高精度掩模板FMM中对应的开口区域也具有相应的倒圆角结构,这样可以降低FMM的制作难度。具体的倒圆角的半径目前一般控制在10 μ m左右。

[0086] 可选地,第二子像素02、第一子像素01和第三子像素03的具体形状,位置关系,平行及角度关系等,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,均属于本发明实施例提供的像素排布结构。

[0087] 可选地,在本发明实施例提供的像素排布结构中,第一子像素01可以为红色子像素,第三子像素03对应为蓝色子像素;或,第一子像素01可以为蓝色子像素,第三子像素03对应为红色子像素;第二子像素02为绿色子像素。这样,相邻的绿色子像素、红色子像素和蓝色子像素可以构成一个发光像素点,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。

[0088] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种高精度金属掩模板,用于制作本发明实施例提供的上述像素排布结构,如图2至图4、图6至图8、图10至图12所示,包括:均匀排布的多个开口区域,开口区域与第一子像素,第二子像素或第三子像素的形状和位置对应。

[0089] 可选地,在本发明实施例提供的上述高精度金属掩模板中,如图2至图4、图8所示,开口形状一般为多边形,在第一方向相邻的两个开口区域之间的邻近对角在第一方向错开排布,第一方向为行方向A和/或列方向B。具体地,如图2所示,为制作第一子像素01的高精度掩模板FMM,其中在列方向B相邻的开口区域011之间邻近的角即011B和011B' 在列方向B错开排布,同时在行方向A相邻的开口区域011之间邻近的角即011A和011A' 在行方向A也错开排布。如图3所示,为制作第三子像素03的高精度掩模板FMM,其中在列方向B相邻的开口区域031之间邻近的角即031B和031B' 在列方向B错开排布,同时在行方向A相邻的开口区域031之间邻近的角即031A和031A' 在行方向A也错开排布。如图4所示,为制作第二子像素02的高精度掩模板FMM,其中在列方向B相邻的开口区域021之间邻近的角即021B和021B' 在列方向B错开排布,同时在行方向A相邻的开口区域021之间邻近的角即021A和021A' 在行方向A也错开排布。如图8所示,为制作不同形状的第二子像素02的高精度掩模板FMM,其中在列方向B相邻的开口区域021之间邻近的角即021B和021B' 在列方向B错开排布,同时在行方向A相邻的开口区域021之间邻近的角即021A和021A' 在行方向A也错开排布。

[0090] 具体地,将高精度掩模板FMM中在第一方向相邻的两个开口区域之间的邻近对角在第一方向错开排布,可以在保证相邻的开口区域之间具有设定工艺间距的情况下,增大高精度掩模板FMM中开口率,从而提高制作出的显示面板的显示分辨率。

[0091] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提

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。

[0092] 本发明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，包括：在行方向和列方向均交替排列的多个第一重复单元和多个第二重复单元；第一重复单元包括一个第一子像素和一个第二子像素，第二重复单元包括一个第三子像素和一个第二子像素；第二子像素呈矩阵式均匀分布，且每四个第二子像素环绕一个第一子像素或一个第三子像素构成风车状结构，使第二子像素与围绕其排列的两个第一子像素和两个第二子像素构成风车状结构；第一子像素和第三子像素均为多边形，在行方向和列方向交替排布，且在行方向相邻的第一子像素和第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布。由于将在行方向相邻的第一子像素和第三子像素之间邻近的角在行方向错开排布，有利于提高子像素排列紧密度，使这种风车状结构像素排布方式与现有的像素排布结构相比，在同等工艺条件下可以使第一子像素、第二子像素和第三子像素紧密排列，尽可能的减小相邻子像素之间的间距，从而在同等分辨率的条件下增大子像素开口面积，降低显示器件的驱动电流，进而增加显示器件的寿命。

[0093] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

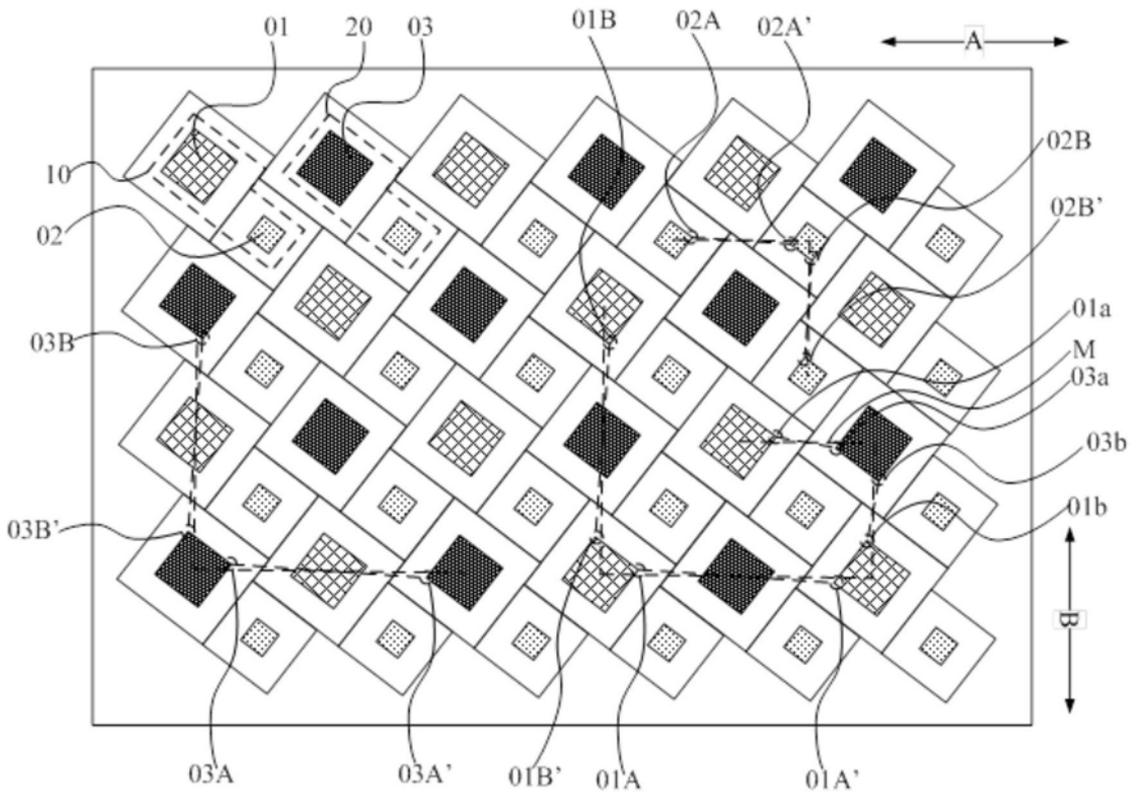


图1

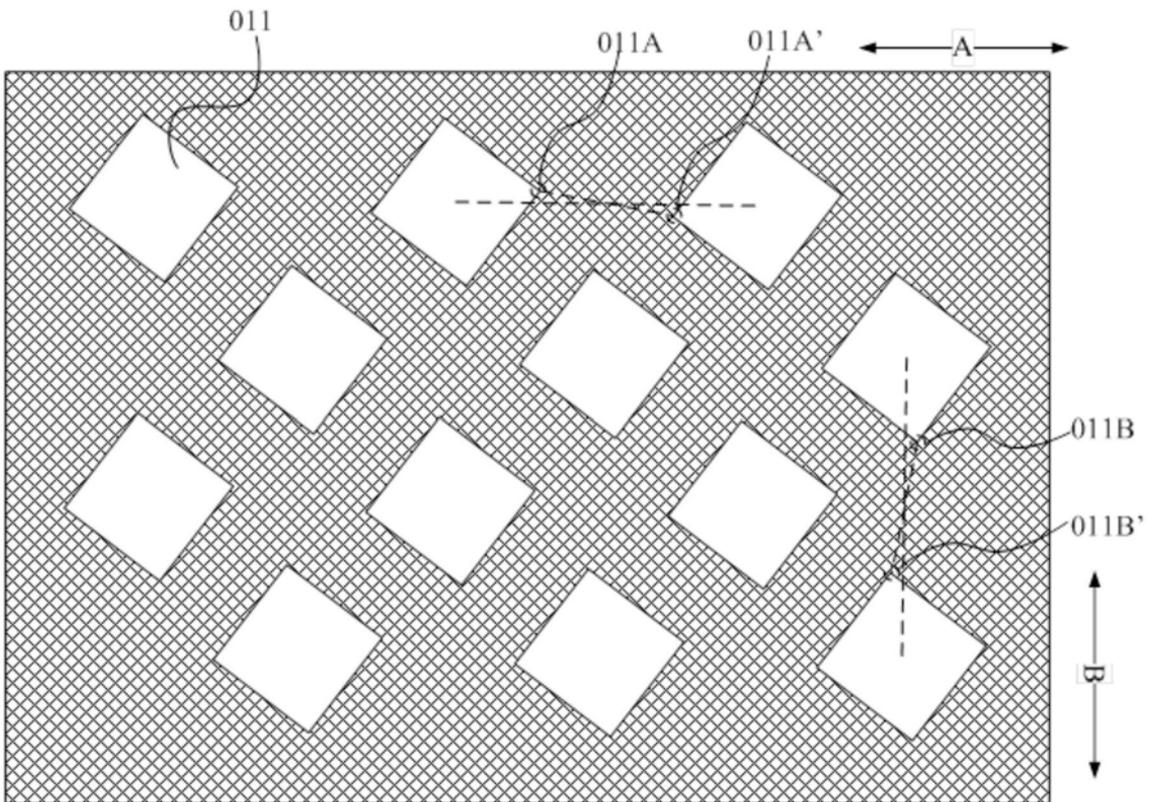


图2

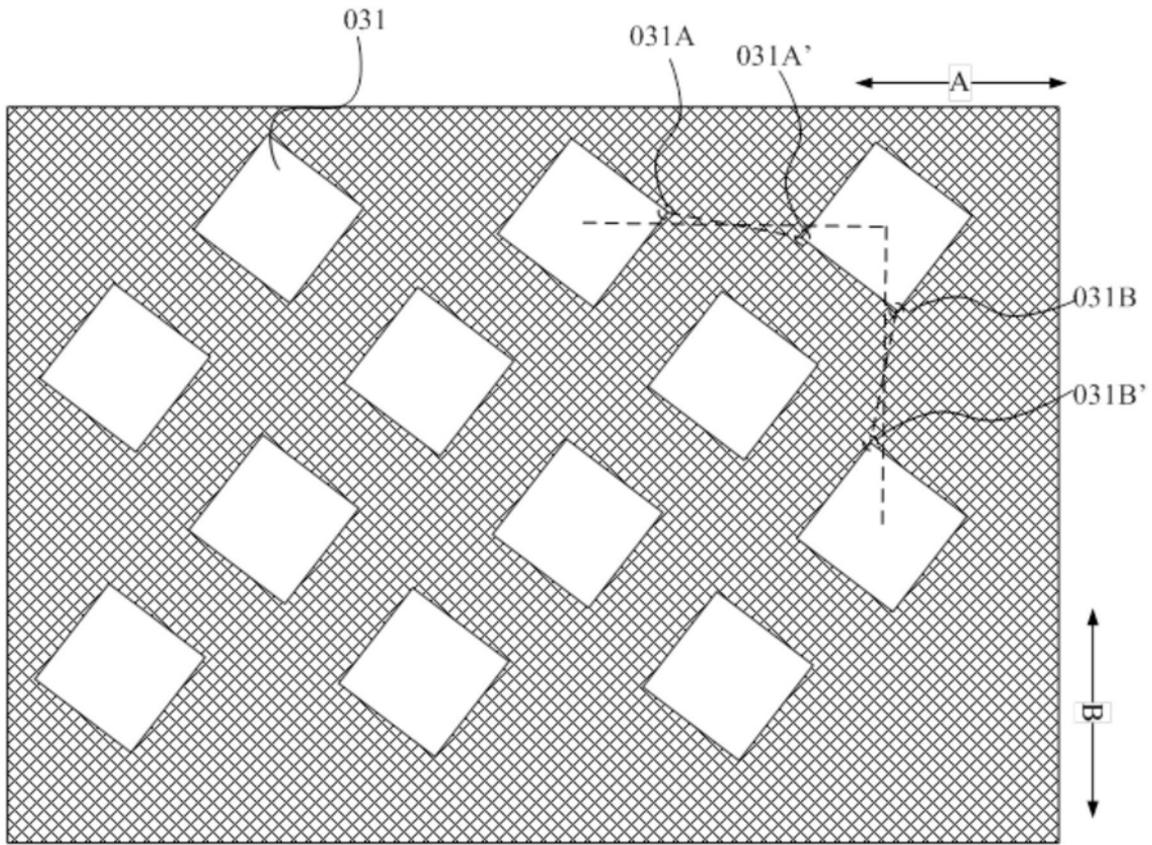


图3

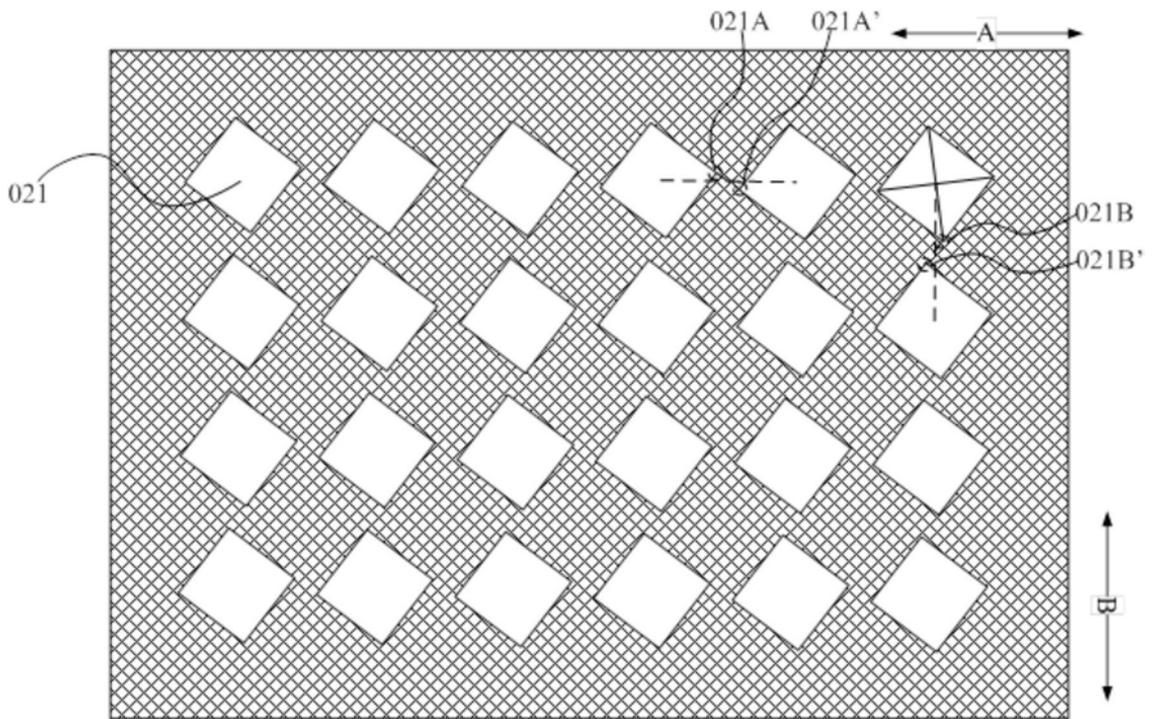


图4

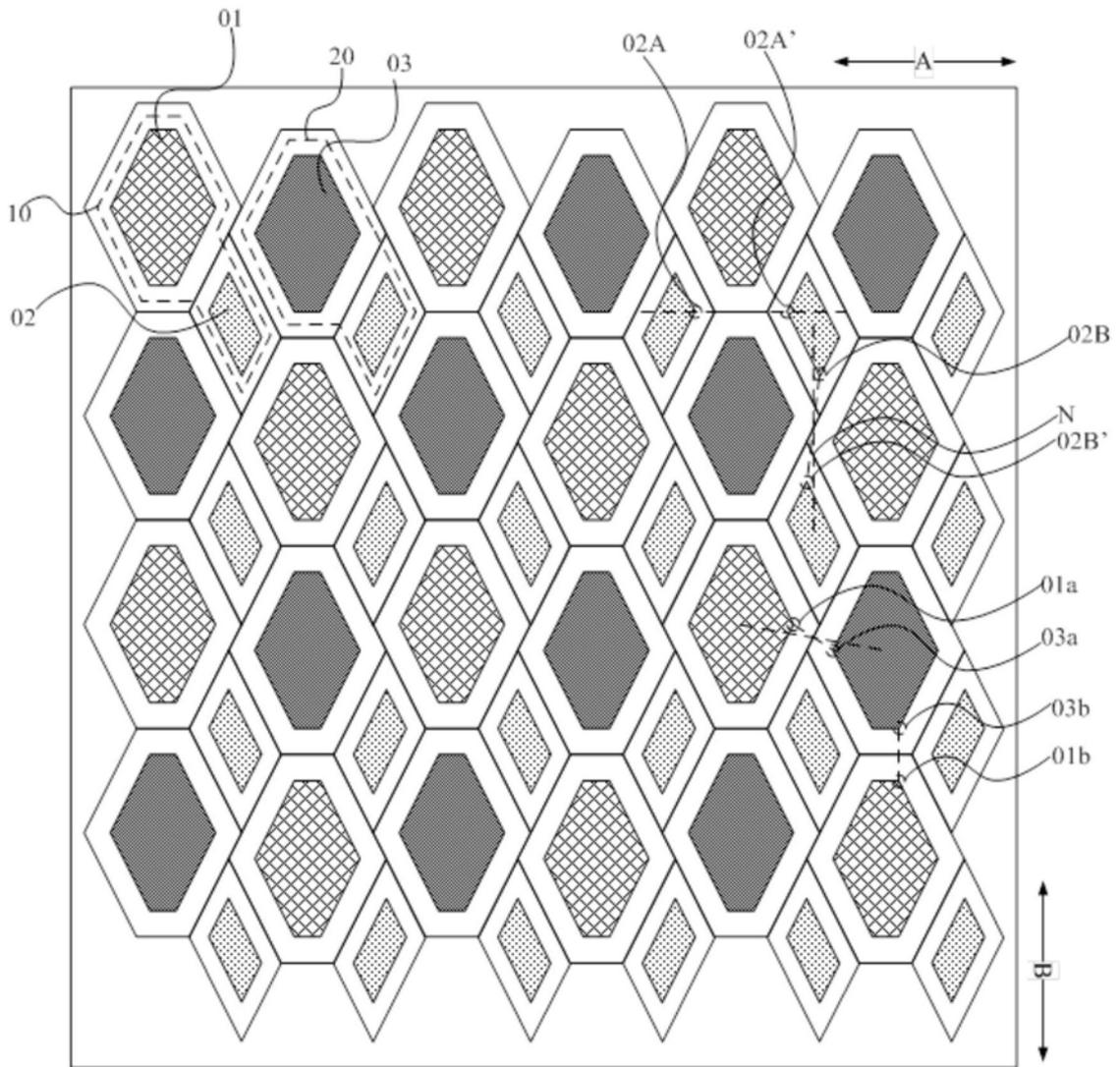


图5

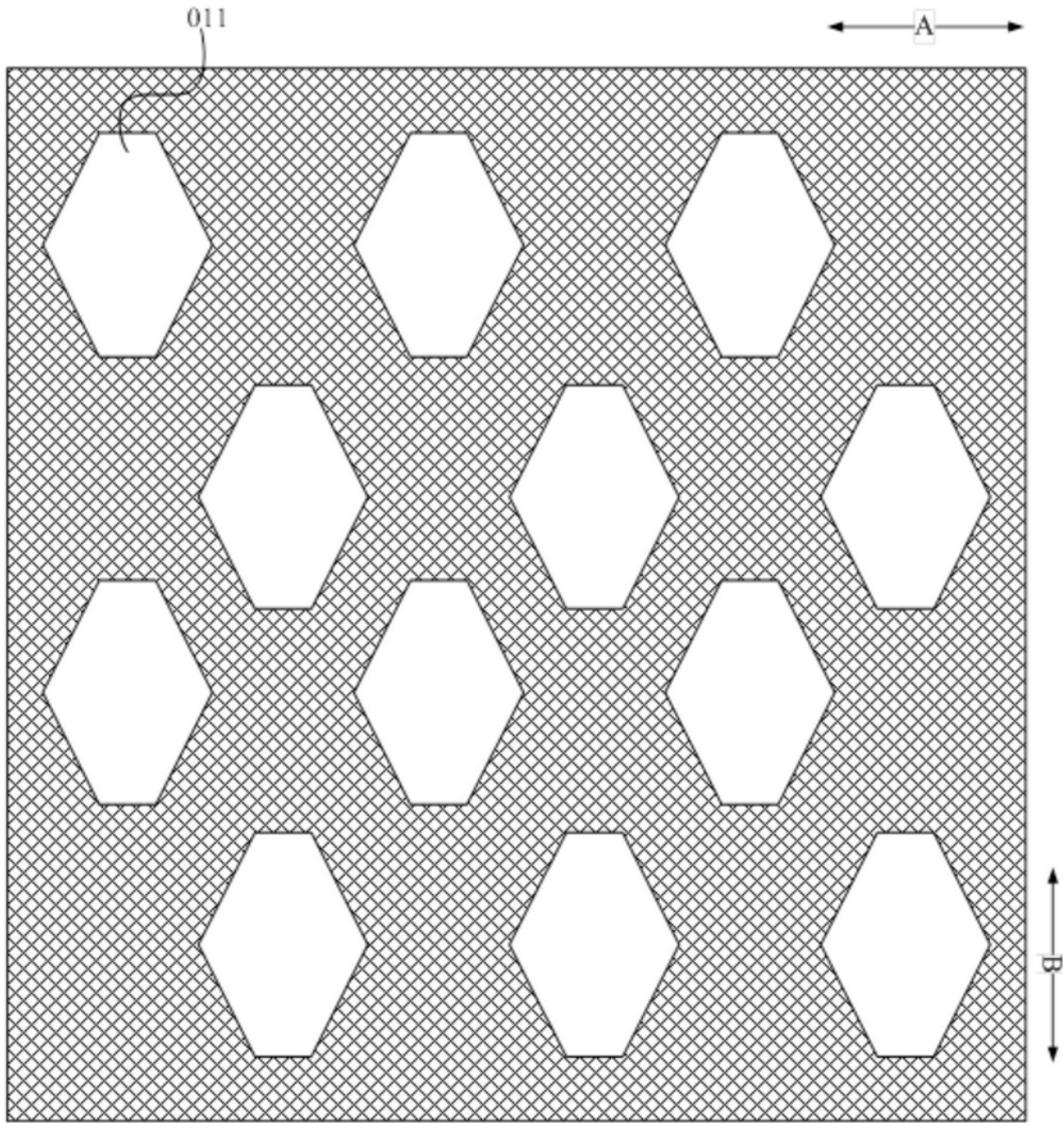


图6

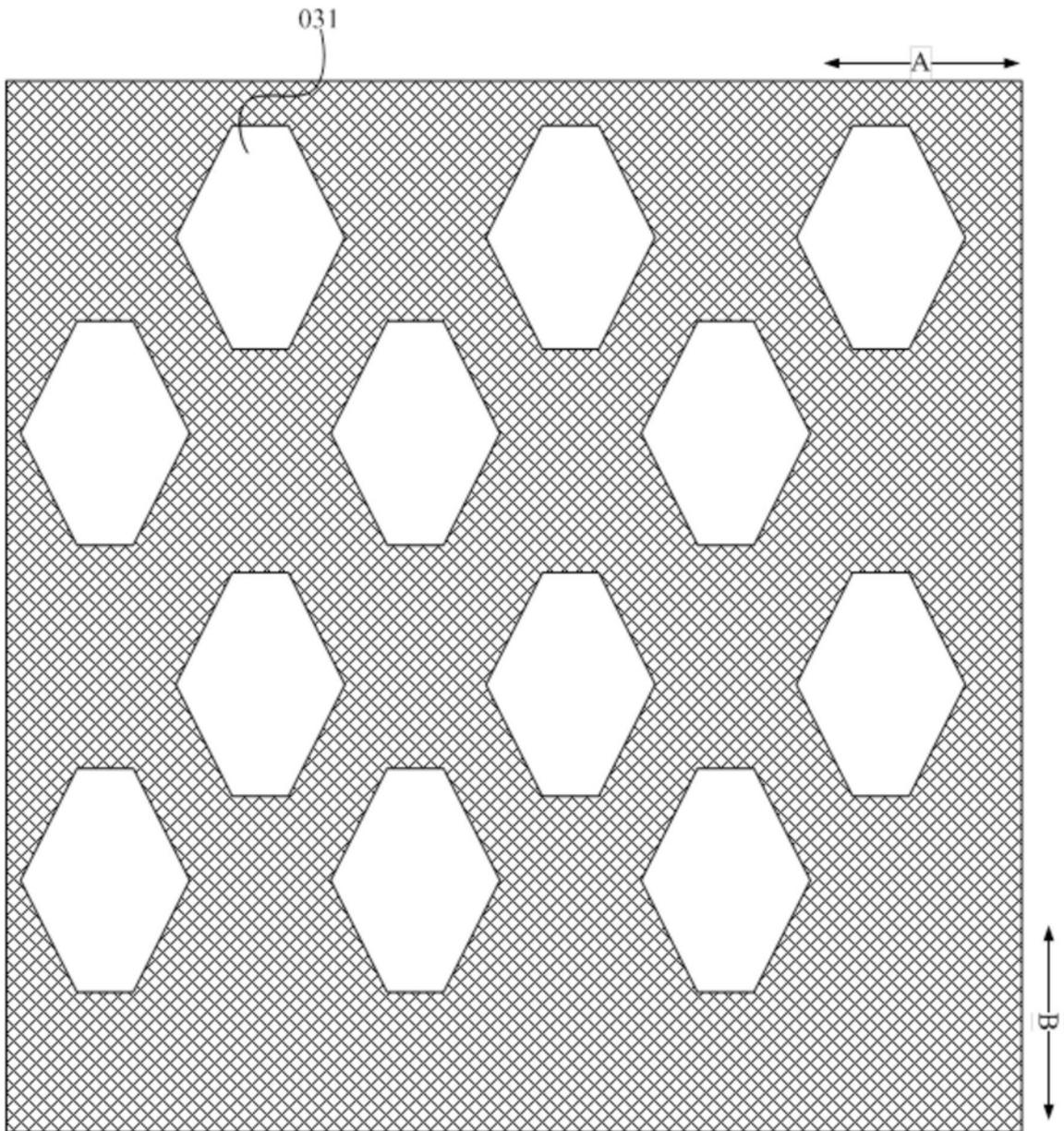


图7

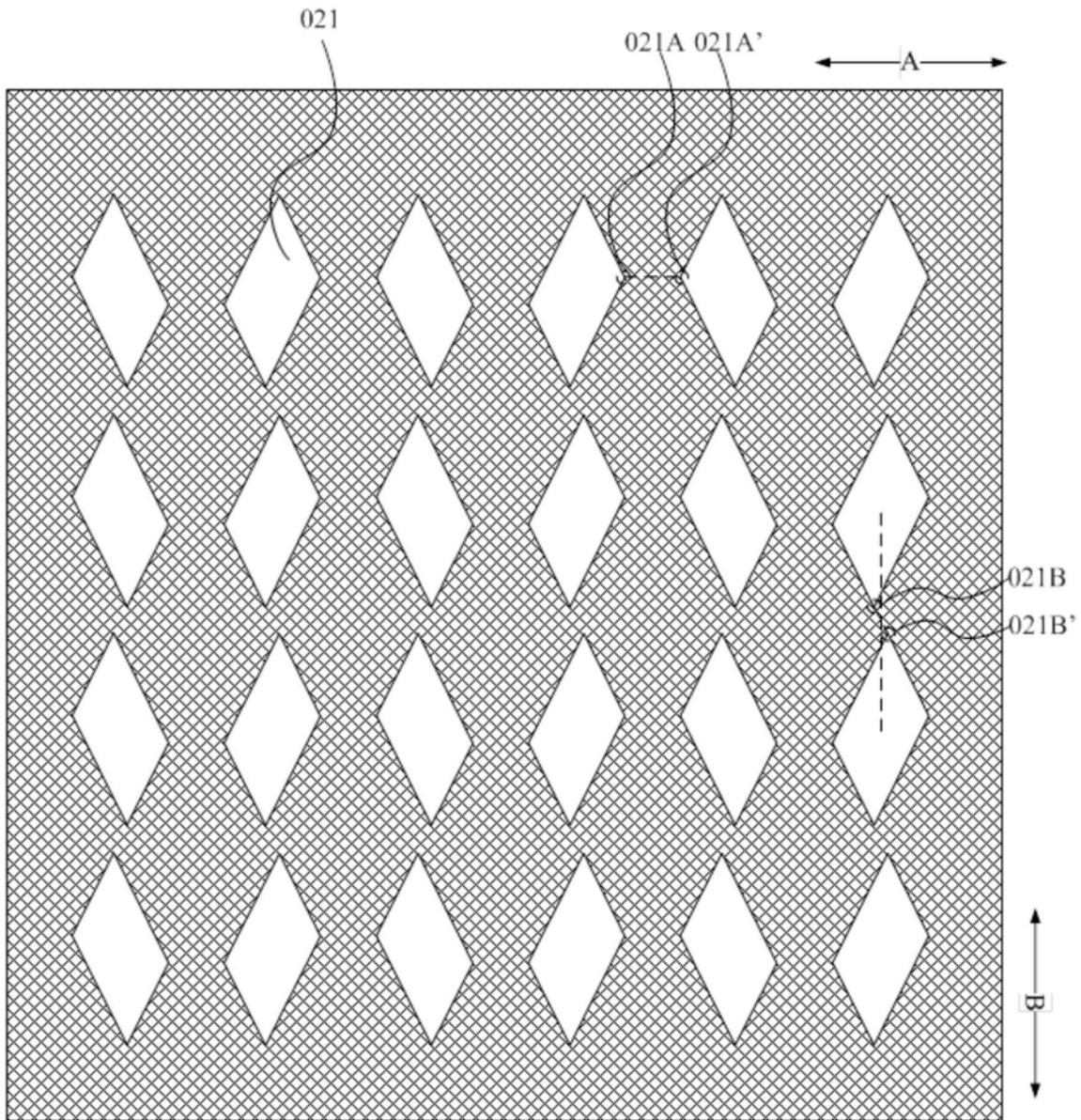


图8

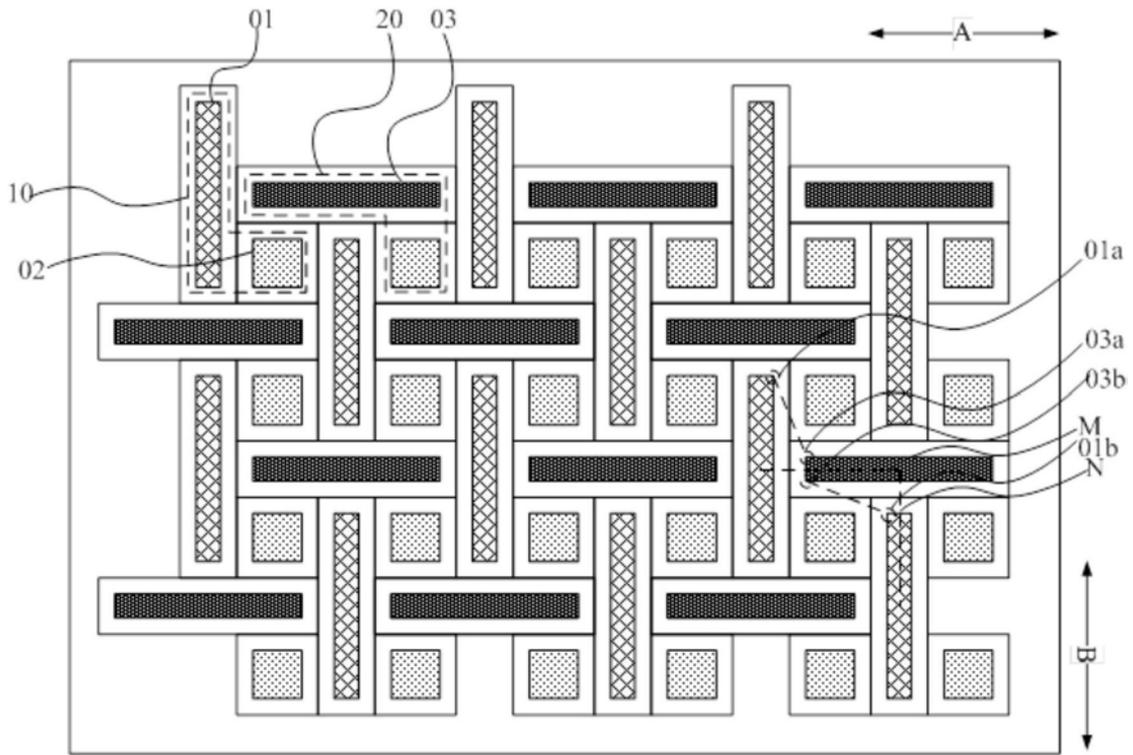


图9

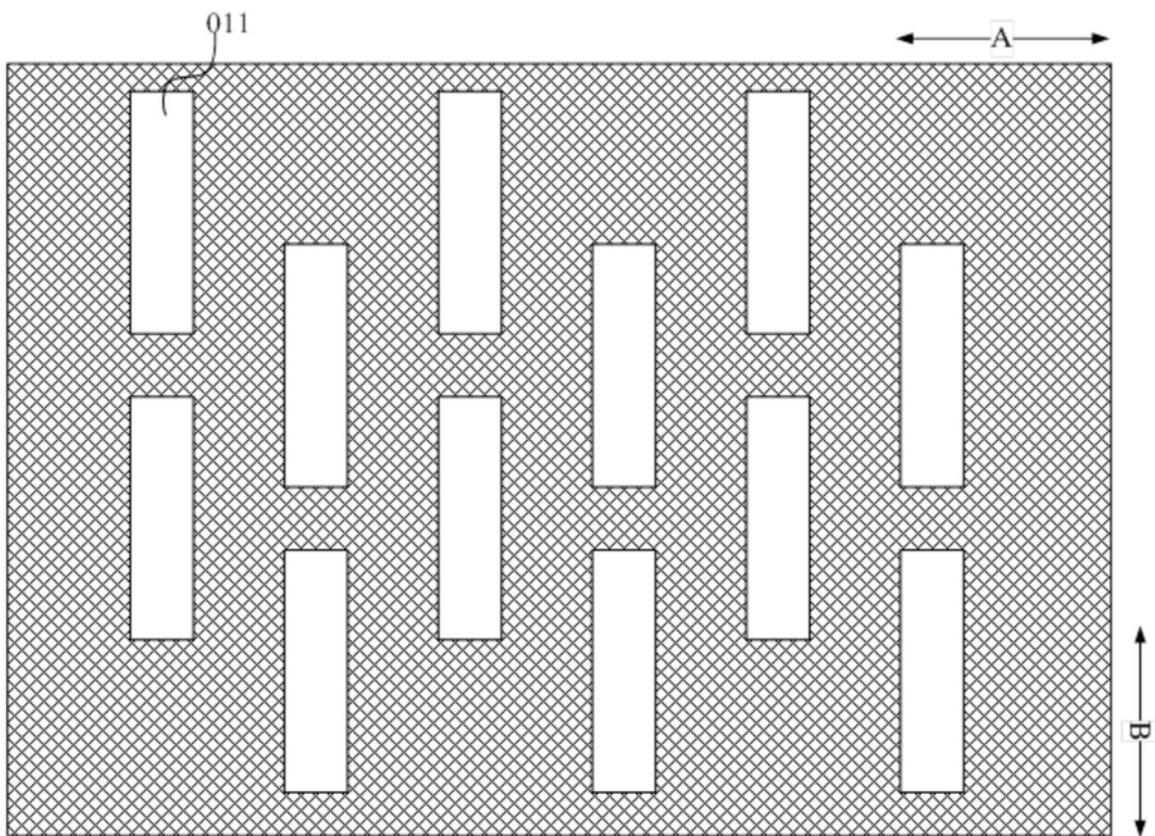


图10

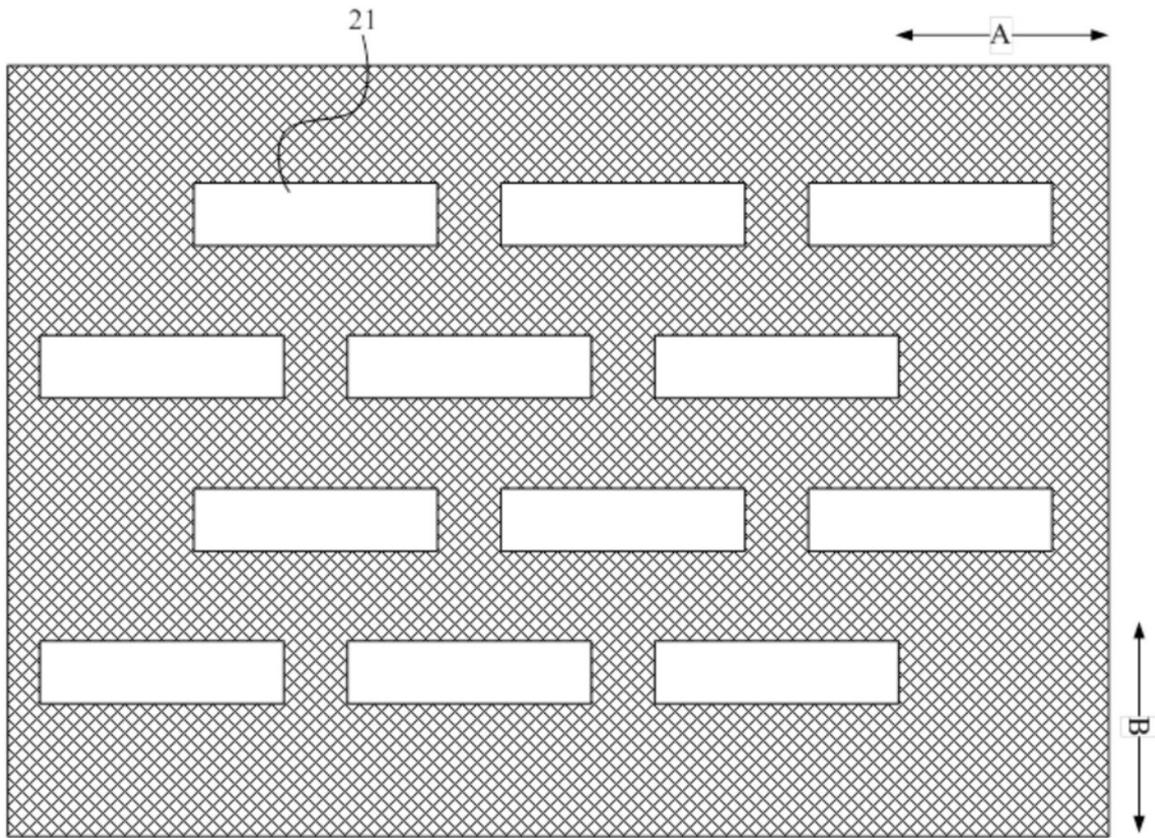


图11

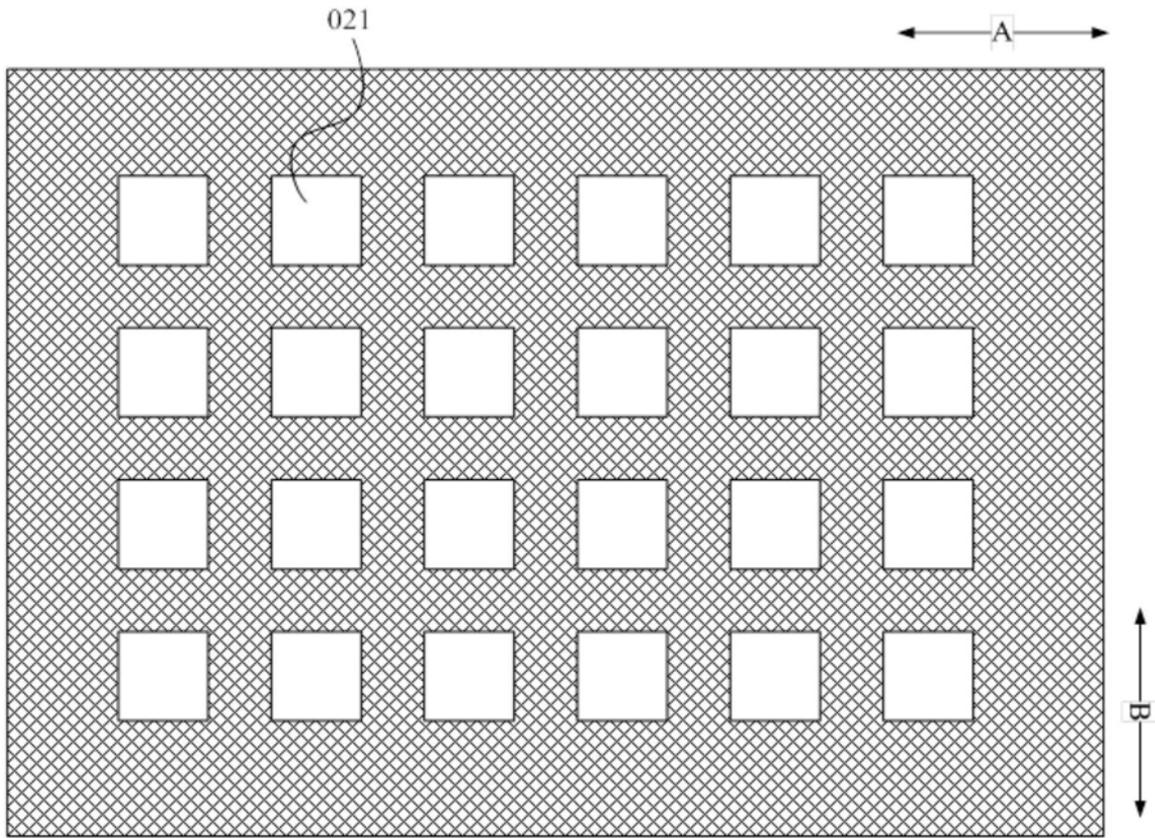


图12

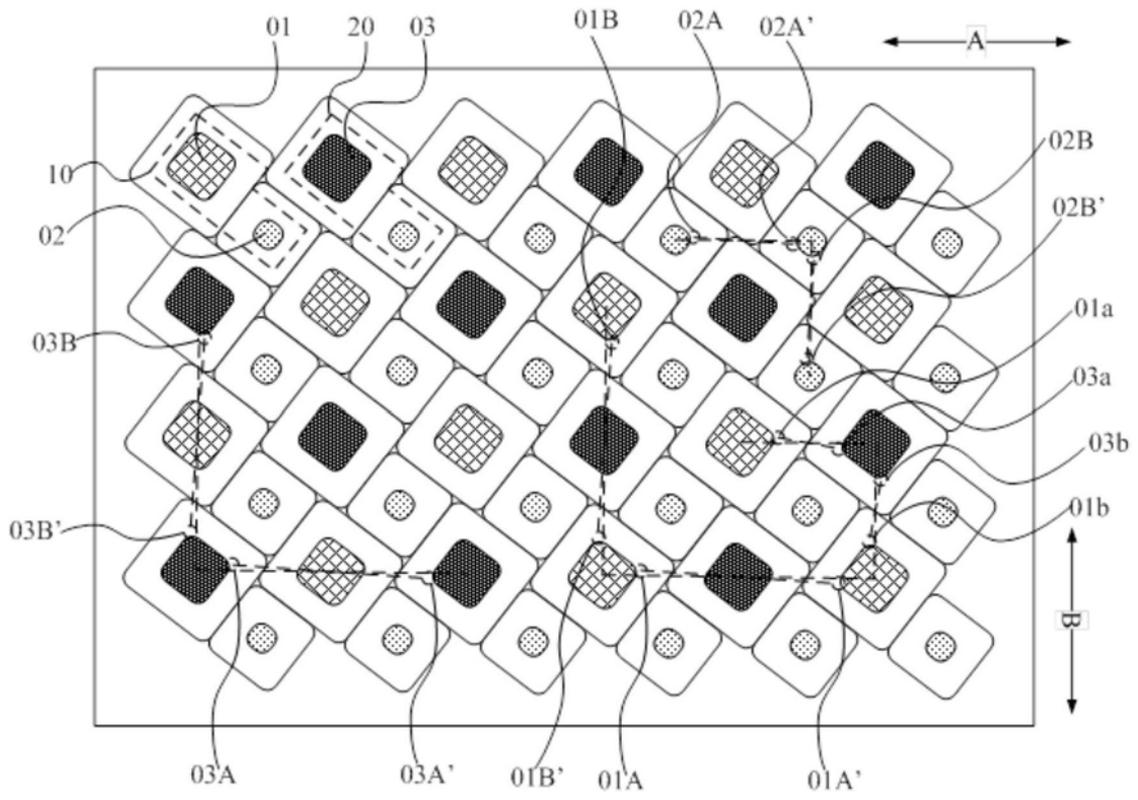


图13

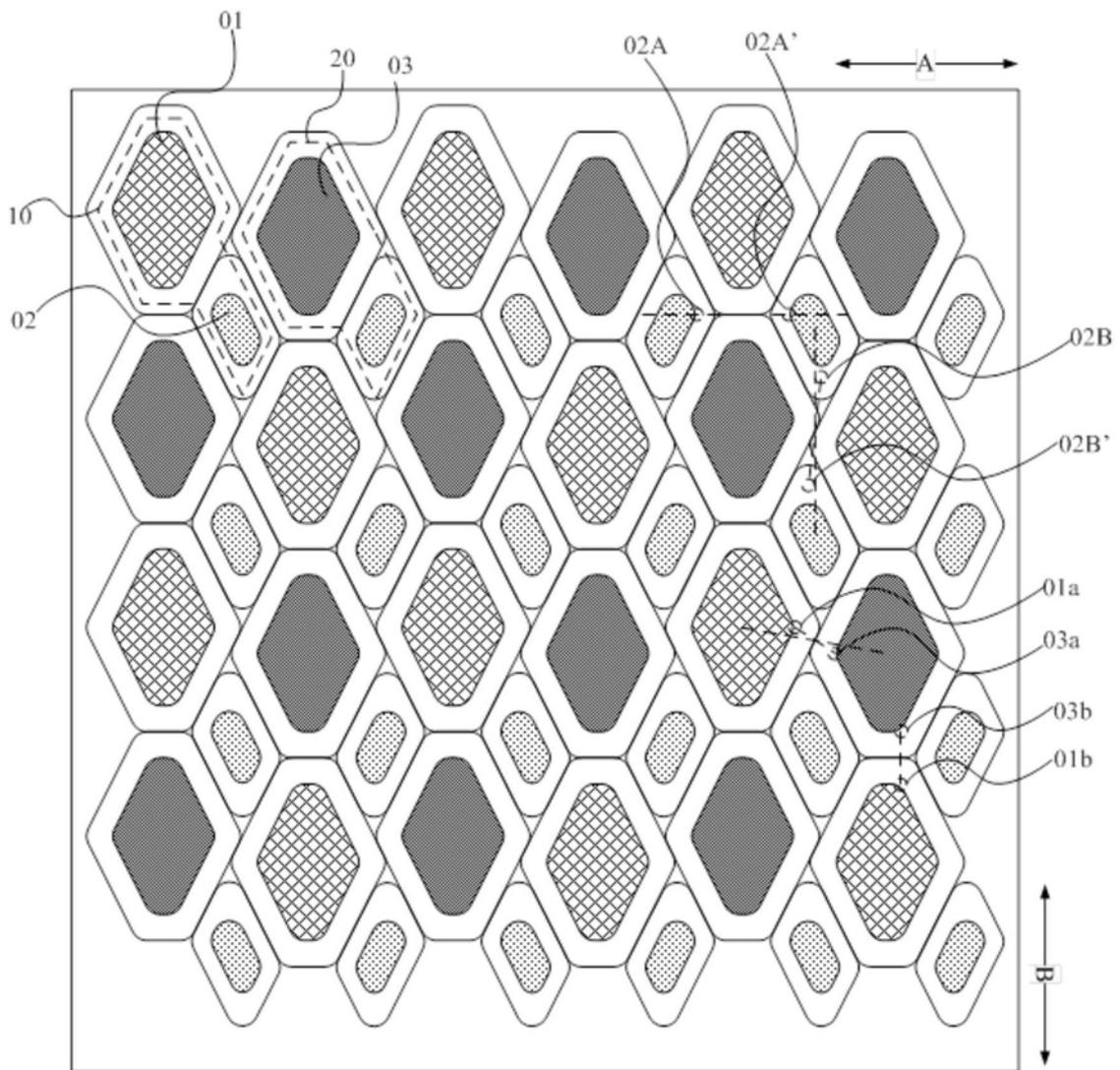


图14

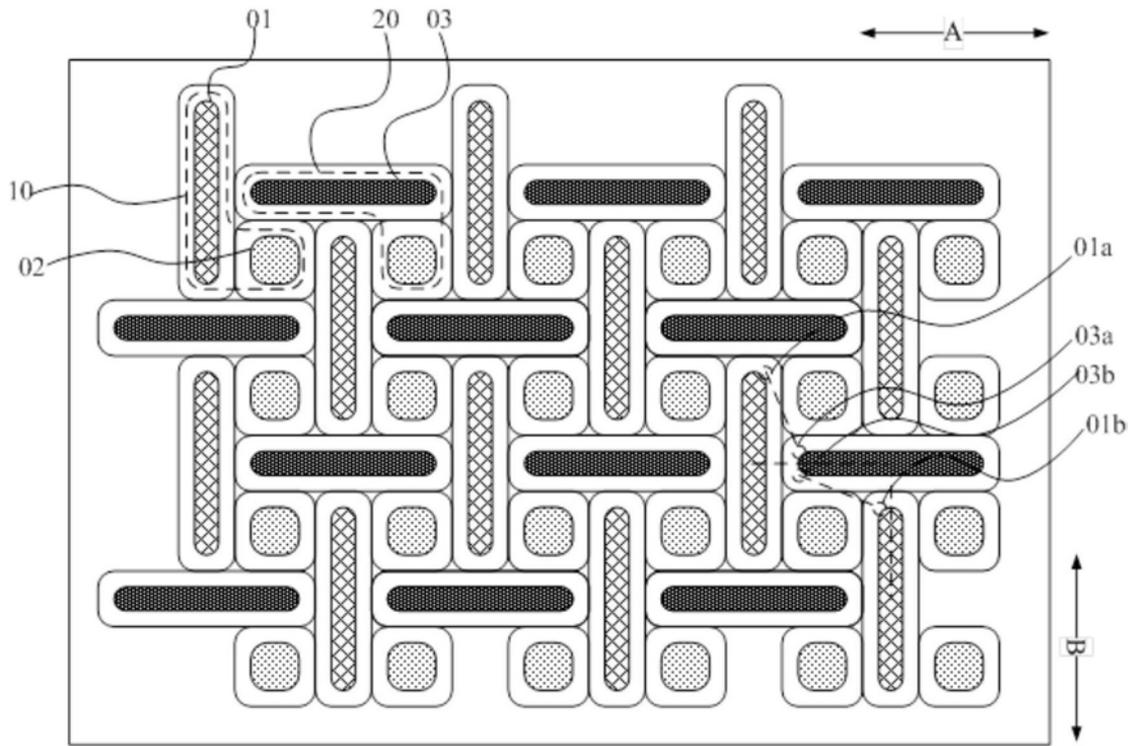


图15