



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113851513 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(21) 申请号 202111128711.3

C23C 14/24 (2006.01)

(22) 申请日 2018.01.02

(62) 分案原申请数据

201810002775.0 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 刘红彬

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

G23C 14/04 (2006.01)

G23C 14/12 (2006.01)

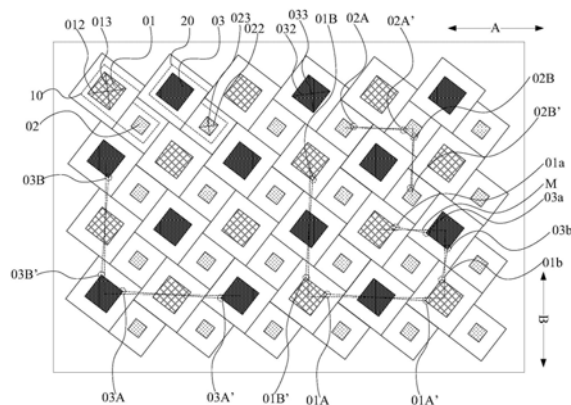
权利要求书3页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

一种显示基板、高精度金属掩模板组及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种显示基板、高精度金属掩模板组及显示装置,所述显示基板包括:在第一方向和第二方向上均交替排列的多个第一像素和多个第二像素,其中,每个所述第一像素包括一个第一子像素和一个第二子像素,每个所述第二像素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,所述第一子像素和所述第三子像素均为多边形,在第一方向和第二方向上均交替排布,对于在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素,第一子像素的最靠近第三子像素的顶点与第三子像素最靠近第一子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交。



1. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括多个子像素组,多个子像素组沿第一方向或第二方向排列,至少一个子像素组包括两个第一子像素、两个第二子像素和四个第三子像素,

其中,在该至少一个子像素组中,所述四个第三子像素中的每一个包括至少一对平行边,所述四个第三子像素的多对平行边彼此平行,所述四个第三子像素的多对平行边分别与所述第一子像素的至少一个边平行,所述四个第三子像素的多对平行边分别与所述第二子像素的至少一个边平行;

在至少一个子像素组中,一个第一子像素和一个第二子像素分布在所述四个第三子像素的第一侧,另一个第一子像素和另一个第二子像素分布在所述四个第三子像素的与第一侧相对的第二侧,位于所述四个第三子像素的第一侧的第一子像素和位于所述四个第三子像素的第二侧的第二子像素位于同一行,位于所述四个第三子像素的第一侧的第二子像素和位于所述四个第三子像素的第二侧的第一子像素位于同一行。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,多个子像素组沿第一方向排列,在相邻的两个子像素组中,第一子像素组中位于第一侧的第一子像素与第二子像素组中位于第二侧的第二子像素彼此相邻,第一子像素组中位于第一侧的第二子像素与第二子像素组中位于第二侧的第一子像素彼此相邻;或者,

多个子像素组沿第二方向排列,在相邻的两个子像素组中,多个第三子像素均沿第二方向排成一列。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,所述四个第三子像素中的每一个包括第一对平行边和第二对平行边;

所述第一对平行边分别与所述第一子像素的至少一个边平行,所述第一对平行边分别与所述第二子像素的至少一个边平行;以及

所述第二对平行边分别与所述第一子像素的至少一个边平行,所述第二对平行边分别与所述第二子像素的至少一个边平行。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,所述四个第三子像素沿第二方向排列,所述第一子像素的至少一个边与第二方向之间形成第一夹角,所述第一夹角大于 0° 小于等于 90° ;所述第二子像素的至少一个边与第二方向之间形成第二夹角,所述第二夹角大于 0° 小于等于 90° 。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,位于所述四个第三子像素的第一侧的第一子像素与位于所述四个第三子像素的第一侧的第二子像素的距离最远的两端在第二方向的距离不超过所述四个第三子像素中的距离最远的两端在第二方向的距离;和/或,

位于所述四个第三子像素的第二侧的第二子像素与位于所述四个第三子像素的第二侧的第一子像素的距离最远的两端在第二方向的距离不超过所述四个第三子像素中的距离最远的两端在第二方向的距离。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,一个第一子像素与相邻的两个第三子像素在所述第二方向所在的直线上的正投影至少部分交叠;和/或,

一个第二子像素与相邻的两个第三子像素在所述第二方向所在的直线上的正投影至

少部分交叠。

7. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,位于所述四个第三子像素的第一侧的第一子像素和第二子像素之间具有第一间隙,位于所述四个第三子像素的第二侧的第二子像素和第一子像素之间具有第二间隙,所述四个第三子像素中的相邻两个之间具有第三间隙,所述第一间隙和所述第二间隙在所述第二方向所在的直线上的正投影不重合,所述第一间隙和所述第二间隙中的每一个与所述第三间隙在所述第二方向所在的直线上的正投影不重合。

8. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,所述第一子像素具有平行于所述第一方向的第一边,所述第二子像素具有平行于所述第一方向的第二边,位于同一行的第一子像素的第一边和第二子像素的第二边不位于同一条直线上;和/或,

位于同一行的第一子像素的中心与第二子像素的中心的连线相对于所述第一方向倾斜。

9. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,分别位于所述四个第三子像素的两侧且位于同一行的第一子像素和第二子像素中,所述第一子像素具有靠近所述第二子像素的第一顶点,所述第二子像素具有靠近所述第一子像素的第二顶点,所述第一顶点与所述第二顶点之间沿所述第一方向的距离与所述第一子像素与所述第二子像素之间的最近距离相等,所述第一顶点与所述第二顶点之间的连线相对于所述第一方向倾斜。

10. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,所述第一子像素沿所述第二方向的尺寸大于所述第一子像素沿所述第一方向的尺寸,所述第二子像素沿所述第二方向的尺寸大于所述第二子像素沿所述第一方向的尺寸;以及所述第一子像素和所述第二子像素中的每一个沿所述第二方向的尺寸大于所述第三子像素沿所述第二方向的尺寸;或者,

所述第二子像素沿所述第二方向的尺寸大于所述第一子像素沿所述第二方向的尺寸。

11. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,两个所述第一子像素的中心之间的距离大于两个所述第二子像素的中心之间的距离。

12. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,四个第三子像素形状和大小均相同,且在列方向重复排列。

13. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述第一子像素包括多个顶角,所述第一子像素的多个顶角中的至少一个为钝角;和/或,

所述第二子像素包括多个顶角,所述第二子像素的多个顶角中的至少一个为钝角。

14. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,两个第一子像素之间的最近距离不等于两个第二子像素之间的最近距离;或者,

两个第一子像素之间的最近距离大于两个第二子像素之间的最近距离。

15. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,两个第一子像素的最靠近的两个顶点之间的连线与所述第一方向之间具有第三夹角,两个第二子像素的最靠近的两个顶点之间的连线与所述第一方向之间具有第四夹角,所述第三夹角不等于所述第四夹角。

16. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,所述第一子像素包括至少一对平行边,所述第一子像素的一对平行边与所述第三子像素的一对平行边平行;和/或,

所述第二子像素包括至少一对平行边,所述第二子像素的一对平行边与所述第三子像素的一对平行边平行。

17. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,相邻的两个第三子像素之间的最近距离等于该相邻的两个第三子像素的最靠近的两个顶点之间的距离。

18. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,对于在所述第一方向上至少两个相邻的子像素组而言,位于同一行的第一子像素的中心的连线与所述第一方向平行,位于同一行的第二子像素的中心的连线与所述第一方向平行,位于同一行的第三子像素的中心的连线与所述第一方向平行,位于同一行的第一子像素的中心的连线、位于同一行的第二子像素的中心的连线和位于同一行的第三子像素的中心的连线彼此不重合。

19. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中,相邻的第一子像素和第二子像素之间的最近距离与相邻的第一子像素和第三子像素之间的最短距离之间大致相等;和/或,相邻的第一子像素和第二子像素之间的最近距离与相邻的第二子像素和第三子像素之间的最短距离之间大致相等;

其中,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为蓝色子像素。

20. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在一个所述子像素组中的四个所述第三子像素均具有四边形形状,且所述第三子像素具有两对平行边;或者,

对于在所述第一方向上至少两个相邻的子像素组而言,位于同一行的第三子像素的长边彼此平行,位于同一行的第三子像素的短边彼此平行;或者,

在一个所述子像素组中的所述四个第三子像素中每一个均具有矩形形状,所述四个第三子像素沿所述第二方向排列;所述四个第三子像素中每一个的矩形具有两对平行边,其中一对平行边平行于所述第一方向,另一对平行边平行于所述第二方向。

一种显示基板、高精度金属掩模板组及显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是在2018年1月2日提交中国专利局、申请号为20180002775.0的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及显示技术领域,尤其是涉及一种显示基板、高精度金属掩模板组及显示装置。

背景技术

[0004] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器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显示器已经开始取代传统的液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)。

发明内容

[0005] 本发明一实施例提供一种显示基板,包括:在第一方向和第二方向上均交替排列的多个第一像素和多个第二像素,其中,每个所述第一像素包括一个第一子像素和一个第二子像素,每个所述第二像素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,所述第一子像素和所述第三子像素均为多边形,在第一方向和第二方向上均交替排布,对于在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素,第一子像素的最靠近第三子像素的顶点与第三子像素最靠近第一子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交。

[0006] 在一些实施例中,对于在第二方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素,第一子像素的最靠近第三子像素的顶点与第三子像素最靠近第一子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交;或,对于在第二方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素,第一子像素的最靠近第三子像素的顶点与第三子像素最靠近第一子像素的顶点的连线与第二方向上的沿延伸线平行。

[0007] 在一些实施例中,所述第二子像素的形状为多边形,对于在第二方向上两个相邻的第二子像素,一个第二子像素的最靠近另一个第二子像素的顶点与另一个第二子像素的最靠近所述一个第二子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交。

[0008] 在一些实施例中,对于在第一方向上两个相邻的第二子像素,一个第二子像素的最靠近另一个第二子像素的顶点与另一个第二子像素的最靠近所述一个第二子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交;或,对于在第一方向上两个相邻的第二子像素,一个第二子像素的最靠近另一个第二子像素的顶点与另一个子像素的最靠近所述一个第二子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交。

[0009] 在一些实施例中,对于在第一方向上两个相邻的第一子像素,一个第一子像素的最靠近另一个第一子像素的顶点与另一个第一子像素的最靠近所述一个第一子像素的顶

点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交;对于在第二方向上两个相邻的第一子像素,一个第一子像素的最靠近另一个第一子像素的顶点与另一个第一子像素的最靠近所述一个第一子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交;对于在第一方向上两个相邻的第三子像素,一个第三子像素的最靠近另一个第三子像素的顶点与另一个第三子像素的最靠近所述一个第三子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交;对于在第二方向上两个相邻的第三子像素,一个第三子像素的最靠近另一个第三子像素的顶点与另一个第三子像素的最靠近所述一个第三子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交。

[0010] 在一些实施例中,所述连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交的两个顶点分别位于与第二方向或第一方向平行的虚拟线的两侧;或者,所述两个顶点到所述虚拟线的距离不同。

[0011] 在一些实施例中,所述虚拟线为所述两个顶点所在的两个子像素的中心的连线。

[0012] 在一些实施例中,所述两个角的顶点位于所述两个角所在的两个子像素的中心的连线的两侧,且到所述两个角所在的两个子像素的中心的连线的距离实质上相等。

[0013] 在一些实施例中,所述第一子像素、第二子像素和所述第三子像素的形状均为选自正方形和菱形中的至少一种,第一子像素、第二子像素和第三像素的第一对角线相互平行,第一子像素、第二子像素和第三子像素的第二对角线相互平行。

[0014] 在一些实施例中,所述第一对角线与第一方向的夹角实质上大于 0° 且小于 45° ,所述第二对角线与第二方向的夹角实质上大于 0° 且小于 45° 。

[0015] 在一些实施例中,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第一方向的夹角实质上大于 0° 且小于 45° ,所述四边形的另一条对角线与第二方向的夹角实质上大于 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。

[0016] 在一些实施例中,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,所述第一子像素的长边的延伸方向与所述第三子像素的长边的延伸方向垂直。

[0017] 在一些实施例中,在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素的中心连线与第一方向平行,在第二方向相邻的一个第一子像素和一个第三子像素的中心连线与第二方向平行。

[0018] 在一些实施例中,所述第一子像素、第二子像素和所述第三子像素中的至少一部分的具有倒圆角。

[0019] 在一些实施例中,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别为红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

[0020] 在一些实施例中,所述每个第二子像素被与其相邻的两个第一子像素和两个第三子像素环绕。

[0021] 在一些实施例中,所述第一子像素和第三子像素形状及面积相同。

[0022] 在一些实施例中,单个所述第二子像素的面积小于单个所述第一子像素和单个第三子像素的面积。

[0023] 本发明一实施例提供一种高精度金属掩模板组,用于制作如前述实施例所述的显示基板,其中,所述高精度金属掩模板组包括:第一高精度金属掩模板,具有多个第一开口区域,所述第一开口区域与所述第一子像素形状和位置对应;第二高精度金属掩模板,具有多个第二开口区域,所述第二开口区域与所述第二子像素形状和位置对应;以及第三高精度金属掩模板,具有多个第三开口区域,所述第三开口区域与所述第三子像素形状和位置对应。

[0024] 本发明一实施例提供一种显示装置,其中,包括如前述实施例中所述的显示基板。

附图说明

[0025] 图1为本发明一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0026] 图2为本发明一实施例提供的图1中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0027] 图3为本发明一实施例提供的图1中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0028] 图4为本发明一实施例提供的图1中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0029] 图5为本发明一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0030] 图6为本发明一实施例提供的图5中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0031] 图7为本发明一实施例提供的图5中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0032] 图8为本发明一实施例提供的图5中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0033] 图9为本发明一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0034] 图10为本发明一实施例提供的图9中第一像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0035] 图11为本发明一实施例提供的图9中第三像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0036] 图12为本发明一实施例提供的图9中第二像素对应的高精度掩模板的结构示意图;

[0037] 图13为本发明一实施例提供的像素排布结构的结构示意图;

[0038] 图14为本发明一实施例提供的像素排布结构的结构示意图;

[0039] 图15为本发明一实施例提供的像素排布结构的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] OLED显示器的结构主要包括: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,在显示基板上的相应的子像素位置形成OLED结构。

[0043] 但是,目前OLED显示器内,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显示器的寿命。

[0044] 本发明提供一种显示基板包括在第一方向和第二方向上均交替排列的多个第一像素和多个第二像素,第一方向和第二方向相交,例如相互垂直,每个所述第一像素包括一个第一子像素和一个第二子像素,每个所述第二像素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;所述第一子像素和所述第三子像素均为多边形,在第一方向和第二方向上均交替排布,对于在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第三子像素,第一子像素的最靠近第三子像素的顶点与第三子像素最靠近第一子像素的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交,例如第一子像素的最靠近第三子像素的角与第三子像素最靠近第一子像素的角在第二方向上错开排布。该子像素布局方式,有利于提高子像素排列紧密度,与常规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,降低显示器的驱动电流,进而增加显示器的寿命。

[0045] 本发明中为了表述方便,对于两相邻多边形,其中一个多边形最靠近另一个多边形的顶点和所述另一个多边形最靠近所述一个多边形的顶点定义为该两相邻多边形的临近的顶点,将其中一个多边形最靠近另一个多边形的角和所述另一个多边形最靠近所述一个多边形的角定义为该两相邻多边形的临近的角。

[0046] 本发明一实施例提供了一种显示基板,如图1、图5和图9所示,包括:在第一方向A,例如为行方向和第二方向B,例如列方向均交替排列的多个第一像素10和多个第二像素20;

[0047] 每个第一像素10包括一个第一子像素01和一个第二子像素02,第二像素20包括一个第三子像素03和一个第二子像素02;

[0048] 第二子像素02呈矩阵式均匀分布,且每个第二子像素02被与其相邻的两个第一子像素01或两个第三子像素03环绕;

[0049] 第一子像素01和第三子像素03均为多边形,在第一方向A和第二方向B交替排布,且对于在第一方向A上相邻的一个第一子像素01和一个第三子像素03来说,第一子像素01的最靠近第三子像素03的角01a和第三子像素03的最靠近第一子像素01的角03a,即第一方向A上相邻的第一子像素01和第三子像素03的临近的角,在第二方向B上错开排布,角01a和角03a的顶点即为该第一子像素01和第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。

[0050] 具体地,在本发明一实施例提供的上述显示基板中,每个第二子像素02与围绕其排列的两个第一子像素01和两个第三子像素03构成风车状结构,使第一子像素01和第三子像素03在第一方向A和/或第二方向B交替排布,可以保证在制作第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1和制作第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3中的每一个中,在第一方向A和/或第二方向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,从而提高了的显示基板的显示分辨率。

[0051] 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与它们分别对应的高精度掩模板FMM中的开口区域的对应关系,每个开口区域的形状与其对应的子像素的形状一致,尺寸通常大于其对应的子像素。

[0052] 具体地,图2示出了制作图1中第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1的结构,图3

示出了制作图1中第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3结构,图4示出了制作图1中第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2结构。如图2所示,第一高精度掩模板FMM1中的相邻两行第一开口区域011在第一方向A错开排布,且相邻两列第一开口区域011在第二方向B错开排布。如图3所示,第三高精度掩模板FMM3中的相邻两行第三开口区域031在第一方向A错开排布,且相邻两列第三开口区域031在第二方向B错开排布。如图4所示,第二精度掩模板FMM2中的第二开口区域021阵列排布。

[0053] 具体地,图6示出了制作图5中第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1结构,图7示出了制作图5中第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3结构,图8示出了制作图5中第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2结构。如图6所示,第一高精度掩模板FMM1中的相邻两行第一开口区域011在第一方向A错开排布,且相邻两列第一开口区域011在第二方向B错开排布。如图7所示,第三高精度掩模板FMM3中的相邻两行第三开口区域031在第一方向A错开排布,且相邻两列第三开口区域031在第二方向B错开排布。如图8所示,第二精度掩模板FMM2中的第二开口区域021阵列排布,且在第一方向A上相邻的两个第二开口区域021呈镜像排列。

[0054] 具体地,图10示出了制作图9中第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1结构,图11示出了制作图9中第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3结构,图12示出了制作图9中第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2结构。如图10所示,第一高精度掩模板FMM1中的相邻两行第一开口区域011在第一方向A错开排布,且相邻两列第一开口区域011在第二方向B错开排布。如图11所示,第三高精度掩模板FMM3中的相邻两行第三开口区域031在第一方向A错开排布,且相邻两列第三开口区域031在第二方向B错开排布。如图12所示,第二精度掩模板FMM2中的第二开口区域021阵列排布,且在第一方向A上相邻的两个第二开口区域021呈镜像排列。

[0055] 并且,在本发明实施例提供的上述显示基板中,这种风车状结构像素排布方式与常规的像素排布方式相比,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,由于对于在第一方向A上相邻的第一子像素01和第三子像素03来说,第一子像素01的最靠近第三像素03的角01a与第三子像素03最靠近第一子像素01的角03a在第二方向B上错开排布,角01a和角03a的顶点即为该第一子像素01和第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,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OLED显示器的驱动电流,进而增加OLED显示器的寿命。

[0056] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述显示基板中提到的每个第二子像素02由与其相邻的两个第一子像素01和两个第三子像素03环绕,指的是位于显示基板中部区域的像素排列规律,可能会在显示基板边缘位置处出现一些特殊情况,例如第二子像素02设置在显示基板的边缘位置,此时每个第二子像素02可能仅与一个第一子像素01和一个第三子像素03相邻,并未被与其相邻的第一子像素01和第三子像素03完全环绕。

[0057] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1和图9所示,对于在第二方向B上相邻的第一子像素01和第三子像素03,第一子像素01的最靠近第三子像素03的角01b和第三子像素03的最靠近第一子像素01的角03b,即第二方向B上相邻的第一子像素01和第三子像素03的临近的角,在第一方向A上也可以错开排布,角01b和角03b的顶点即为该第一

子像素01和第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。采用该种像素排布方式,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,降低显示器的驱动电流,进而增加显示器的寿命。

[0058] 或者,可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图5所示,对于在第二方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03,第一子像素01的最靠近第三子像素03的角01b和第三子像素03的最靠近第一子像素01的角03b在第一方向A还可以对齐排布,角01b和角03b的顶点即为该第一子像素01和第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第二方向B上的延伸线平行。

[0059] 目前,在OLED显示器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上相应的开口区域蒸镀得到的,高精度金属掩模板的开口区域的大小直接决定了子像素的尺寸,像素的尺寸会小于高精度金属掩模板FMM上对应的开口区域,而基于现在的高精度金属掩模板在制备工艺上的限制,采用常规的像素排布方式很难得到更高分辨率的显示器。

[0060] 基于此,可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1和图5所示,呈阵列排布的第二像素02的形状一般为多边形,对于在第二方向B两个相邻的第二子像素02来说,一个第二子像素02最靠近另一第二子像素的角02B和与另一第二子像素02最靠近所述一个第二子像素的角02B',即在第二方向上相邻的两个第二子像素02的临近的角,可以在第一方向A上错开排布,角02B和角02B'的顶点即为该一个第二子像素02和该另一第二子像素02临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。这样,使制作第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2中对应的开口区域021,如图4和图8所示,需要在列方向B相邻的第二开口区域021的邻近的角021B和021B'在第一方向A错开排布,角021B和角021B'的顶点即为该相邻的第二开口区域021的临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,从而可以在保证在第二方向B相邻的第二开口区域021之间具有设定工艺间距的情况下,增大第二高精度掩模板FMM2中开口率,从而提高制作出的显示基板的显示分辨率。

[0061] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述显示基板中,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03为多边形,多边形指的是:包含至少三个边的形状,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,另外本发明所述的各子像素的角是指多边形的顶角。

[0062] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1所示,在第一方向A上相邻的两个第二子像素02的邻近的角02A和02A'也可以在第二方向B上错开排布,角02A和角02A'的顶点即为该一个第二子像素02和该另一第二子像素02临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。这样,使制作第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2中对应的第二开口区域021,如图4所示,需要在第一方向A上相邻的第二开口区域021的邻近的角021A和021A'在第二方向B上错开排布,角021A和角021A'的顶点即为该相邻的第二开口区域021的临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,从而可以在保证第一方向A上相邻的开口区域021之间具有设定工艺间距的情况下,增大第二高精度掩模板FMM2中的开口率,从而提高制作出的显示基板的显示分辨率。

[0063] 或者,可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图5所示,在第一方向A

上相邻的两个第二子像素02的邻近的角02A和02A'也可以在第二方向B上对齐排布,角02A和角02A'的顶点即为该一个第二子像素02和该另一第二子像素02临近的顶点,该临近的顶点的连线第二方向B上的延伸线平行。这样,使制作第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2中对应的第二开口区域021,如图8所示,需要在第一方向A相邻的开口区域021的邻近的角021A和021A'在第二方向B上对齐排布。

[0064] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1所示,在第二方向B上相邻的两个第三子像素03的邻近的角即03B和03B'可以在第一方向A上错开排布,角03B和角03B'的顶点即为该在第二方向B上相邻的两个第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,且在第一方向A相邻的两个第三子像素03的邻近的角03A和03A'也可以在第二方向B上错开排布,角03A和角03A'的顶点即为该在第一方向A上相邻的两个第三子像素03临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。这样,使制作第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3中对应的第三开口区域031,如图3所示,需要在第二方向B上相邻的第三开口区域031的邻近的角031B和031B'在第一方向A上错开排布,角031B和角031B'的顶点即为该相邻的第三开口区域031的邻近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,同时需要在第一方向A上相邻的第三开口区域031的邻近的角031A和031A'在第二方向B上错开排布,角031A和角031A'的顶点即为该相邻的第三开口区域031的邻近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,从而可以在保证相邻的三开口区域031之间具有设定工艺间距的情况下,增大第三高精度掩模板FMM3中的开口率,从而提高制作出的显示基板的显示分辨率。

[0065] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1所示,在第一方向A相邻的两个第一子像素01的邻近的角01A和01A'可以在第二方向B上错开排布,角01A和角01A'的顶点即为该在第一方向A上相邻的两个第一子像素01临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,且在第二方向B相邻的两个第一子像素01的邻近的角01B和01B'也可以在第一方向A错开排布,角01B和角01B'的顶点即为该在第二方向B上相邻的两个第一子像素01临近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交。这样,使制作第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1中对应的第一开口区域011,如图2所示,需要在第一方向A相邻的第一开口区域011邻近的角011A和角011A'在第二方向B错开排布,角011A和角011A'的顶点即为该相邻的第一开口区域011的邻近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,同时需要在第二方向B相邻的第一开口区域011的邻近的角011B和角011B'在第一方向A错开排布,角011B和角011B'的顶点即为该相邻的第一开口区域011的邻近的顶点,该临近的顶点的连线与第一方向A和第二方向B上的延伸线均相交,从而可以在保证相邻的第一开口区域011之间具有设定工艺间距的情况下,增大第一高精度掩模板FMM1中的开口率,从而提高制作出的显示基板的显示分辨率。

[0066] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述显示基板中提到的在一方向上,例如为第一方向或第二方向的相邻子像素(可以是相邻的第一子像素和第三子像素、相邻的两个第一子像素、相邻的两个第二子像素或相邻的两个第三子像素)的邻近的角在另一方向,例如为第二方向或第一方向错开排布,指的是所述相邻子像素的邻近的角的顶点的连线与

所述一方向相对倾斜设置,即所述连线的延伸线与所述一方向的延伸线之间具有一定的夹角。该夹角实质上大于0且小于90度。并且,一般来说,两个子像素的邻近的角的顶点即为两个子像素最靠近的点,也可以认为两顶点之间的连线的延伸线与所述一方向的延伸线相交。

[0067] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,提到的在第二方向Y上错开排布可以认为是在第一方向X上相邻的两个子像素的邻近的角的顶点分别位于与第一方向X平行的第一虚拟线的上下两侧,或者,在第二方向Y上错开排布可以认为是在第一方向X上相邻的两个子像素的邻近的角的顶点到与第一方向X平行的第一虚拟线的距离不同。

[0068] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,第一虚拟线一般为在第一方向X上相邻的两个子像素的中心连线。

[0069] 本发明中,所述的中心可以为子像素所具有的形状的中垂线的焦点、重心、或者对称中心中的任意一种。

[0070] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,在第二方向Y上错开排布还可以是在第一方向X相邻的两个子像素的邻近的角的顶点分别位于与第一方向X平行的第一虚拟线,例如为所述相邻的两个子像素的中心连线的上下两侧,所述邻近的角的顶点到第一虚拟线的距离可以相同。

[0071] 具体地,例如,如图1所示,在第一方向A上相邻的第一子像素01与第三子像素03的邻近的角01a和03a的顶点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。且第一子像素01与第三子像素03的邻近的角01a和03a的顶点与第一子像素01与第三子像素03的中心连线M的距离相同。又如,如图9所示,在第一方向A上相邻的第一子像素01与第三子像素03的邻近的角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。

[0072] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,提到的在第一方向X上错开排布可以认为是在第二方向Y上相邻的两个子像素的邻近的角的顶点分别位于与第二方向Y平行的第二虚拟线的左右两侧;或者,在第一方向X上错开排布为在第二方向Y上相邻的两个子像素的邻近的角的顶点到与第二方向Y平行的第二虚拟线的距离不同。

[0073] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,第二虚拟线一般为第二方向上相邻的两个子像素的中心连线。

[0074] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,在第一方向X上错开排布还可以是在第二方向Y相邻的两个子像素的邻近的角的顶点分别位于与第二方向Y平行的第二虚拟线,例如为所述相邻的两个子像素的中心连线的左右两侧,所述邻近的角的顶点到第二虚拟线的距离可以相同。

[0075] 具体地,例如,如图5所示,在第二方向B上相邻的第二子像素02的邻近的角02B和02B'的顶点分别位于两个第二子像素02的中心连线N的左右两侧。且在第二方向B上相邻的第二子像素02的邻近的角02B和02B'的顶点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,在第二方向B上相邻的第一子像素01与第三子像素03的邻近的角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。

[0076] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,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的长边的延长线可以相交。此时,在

第一方向A上相邻的第一子像素01与第三子像素03的邻近的角01a和03a的顶点位于第一子像素01与第三子像素03的中心连线的同一侧且与中心连线的距离不同,同样,在第二方向B上相邻的第一子像素01与第三子像素03的邻近的角01b和03b的顶点位于第一子像素01与第三子像素03的中心连线的同一侧且与中心连线的距离不同。

[0077] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,第一子像素和第三子像素形状及面积可以相同,第二子像素的面积小于所述第一子像素和第三子像素的面积。如图1所示,第一子像素01、第二子像素02、第三子像素03均为正方形,且第一子像素01和第三子像素03面积相同,第二子像素02的面积小于第一子像素01和第三子像素03的面积。如图5所示,第一子像素01和第三子像素03均为六边形,且两者的形状和面积均相同,第二子像素02为四边形,具体为平行四边形,第二子像素02的面积小于第一子像素01和第三子像素03的面积。如图9所示,第一子像素01和第三子像素03均为长方形,且两者的形状和面积均相同,第二子像素02为四边形,具体为正方形,第二子像素02的面积小于第一子像素01和第三子像素03的面积。

[0078] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,所述全部第一子像素的总面积、全部第二子像素的总面积以及全部第三子像素的总面积的比为1:1.15-1.4:1.3-1.6。

[0079] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,所述全部第一子像素的总面积、全部第二子像素的总面积以及全部第三子像素的总面积的比为1:1.2-1.3:1.4-1.5。

[0080] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,所述全部第一子像素的总面积、全部第二子像素的总面积以及全部第三子像素的总面积的比为1:1.27:1.46。

[0081] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图1所示,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状可以均为正方形,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的第一对角线012、022、032可以相互平行,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的第二对角线013、023、033可以相互平行,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的第一对角线012、022、032与第一方向A的夹角实质上大于 0° 且小于 45° ,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的第二对角线013、023、033与第二方向B的夹角实质上大于 0° 且小于 45° 。值得注意的是,正方形的角可以为圆角,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。另外,如图1所示,在第一方向A上相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第一方向A平行以及在第二方向B上相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第二方向B平行。

[0082] 在他实施例中,第一子像素01、第二子像素02和第三子像素03的形状可以为菱形来代替前述实施例中的正方形。

[0083] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图5所示,第二子像素02的形状也可以为四边形,例如为平行四边形,且四边形的第一对角线022与第一方向A的夹角实质上大于 0° 且小于 45° ,四边形的第二条对角线023与第二方向B的夹角实质上大于 0° 且小于 45° ;

[0084] 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第一方向A平行,另一条对称轴与第二方向B平行。另外,如图5所示,在第一方向A上相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第一方向A倾斜以及在第二方向B上相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第二方向B平

行。

[0085] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图9所示,第二子像素02的形状可以为四边形,例如为正方形,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的长边的延伸方向与第三子像素03的长边的延伸方向垂直,且第一方向A上相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第一方向A平行,第二方向B相邻的第一子像素01和第三子像素03的中心连线与第二方向B平行。

[0086] 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。

[0087] 需要说明的是,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。反之,子像素的图形不一致,是指子像素的形状不同,例如一个为圆形,一个为矩形。

[0088] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示基板中,如图13至图15所示,第一子像素01、第二子像素02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,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,这样可以降低高精度掩模板FMM的制作难度。具体的倒圆角的半径一般控制在 $10\mu\text{m}$ 左右。

[0089] 可选地,第一子像素01、第二子像素02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方式。

[0090] 可选地,在本发明实施例提供的显示基板中,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发光像素点,具体地可以理解为一个发光像素点包括1个绿色子像素,以及与其相邻的两个红色子像素和两个蓝色子像素的每个的四分之一,即每个红色子像素被四个发光像素点共用,每一蓝色子像素被四个发光像素点电共用,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。

[0091] 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组,用于制作本发明实施例提供的上述显示基板,如图2至图4、图6至图8、图10至图12所示,高精度金属掩模板组包括:第一高精度金属掩模板FMM1,第二高精度金属掩模板FMM2和第三高精度金属掩模板FMM3,第一高精度金属掩模板FMM1具有多个第一开口区域011,所述第一开口区域011与所述第一子像素01形状和位置对应,第二高精度金属掩模板FMM2具有多个第二开口区域021,所述第二开口区域021与所述第二子像素02形状和位置对应,第三高精度金属掩模板FMM3具有多个第三开口区域031,所述第三开口区域031与所述第三子像素03形状和位置对应。

[0092] 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,

开口区域形状一般为多边形,在第一方向相邻的两个开口区域的邻近的角在第二方向错开排布,和/或在第二方向相邻的两个开口区域的邻近的角在第一方向错开排布。具体地,如图2所示,为制作第一子像素01的第一高精度掩模板FMM1,其中在第一方向A上相邻的第一开口区域011的邻近的角即011A和011A'在第二方向B错开排布,同时在第二方向B相邻的第一开口区域011的邻近的角011B和011B'在第一方向A也错开排布。如图3所示,为制作第三子像素03的第三高精度掩模板FMM3,其中在第一方向A相邻的第三开口区域031的邻近的角031A和031A'在第二方向B错开排布,同时在第二方向B相邻的第三开口区域031的邻近的角031B和031B'在第一方向A也错开排布。如图4所示,为制作第二子像素02的第二高精度掩模板FMM2,其中在第一方向A相邻的第二开口区域021的邻近的角即021A和021A'在第二方向B错开排布,同时在第二方向B相邻的第二开口区域021的邻近的角021B和021B'在第一方向A也错开排布。如图8所示,为制作第二子像素02的高精度掩模板FMM2,其中在第二方向B相邻的第二开口区域021的邻近的角即021B和021B'在第一方向A上错开排布,同时在第一方向A相邻的第二开口区域021的邻近的角即021A和021A'在第二方向B上对齐。

[0093] 采用如上涉及的高精度金属掩模板,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基板的显示分辨率。

[0094] 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显示基板。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基板的实施例,重复之处不再赘述。

[0095] 本发明实施例提供的上述显示基板、高精度金属掩模板组及显示装置,显示基板包括:在行方向和列方向均交替排列的多个第一像素和多个第二像素;第一像素包括一个第一子像素和一个第二子像素,第二像素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,每个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,且在第一方向上相邻的第一子像素和第三子像素的邻近的顶点的连线与第一方向和第二方向上的延伸线均相交,例如在第一方向相邻的第一子像素和第三子像素的邻近的角在第二方向错开排布。采用该种像素排布方式,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常规的像素排布方式相比,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,降低显示器的驱动电流,进而增加显示器的寿命。

[0096] 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。

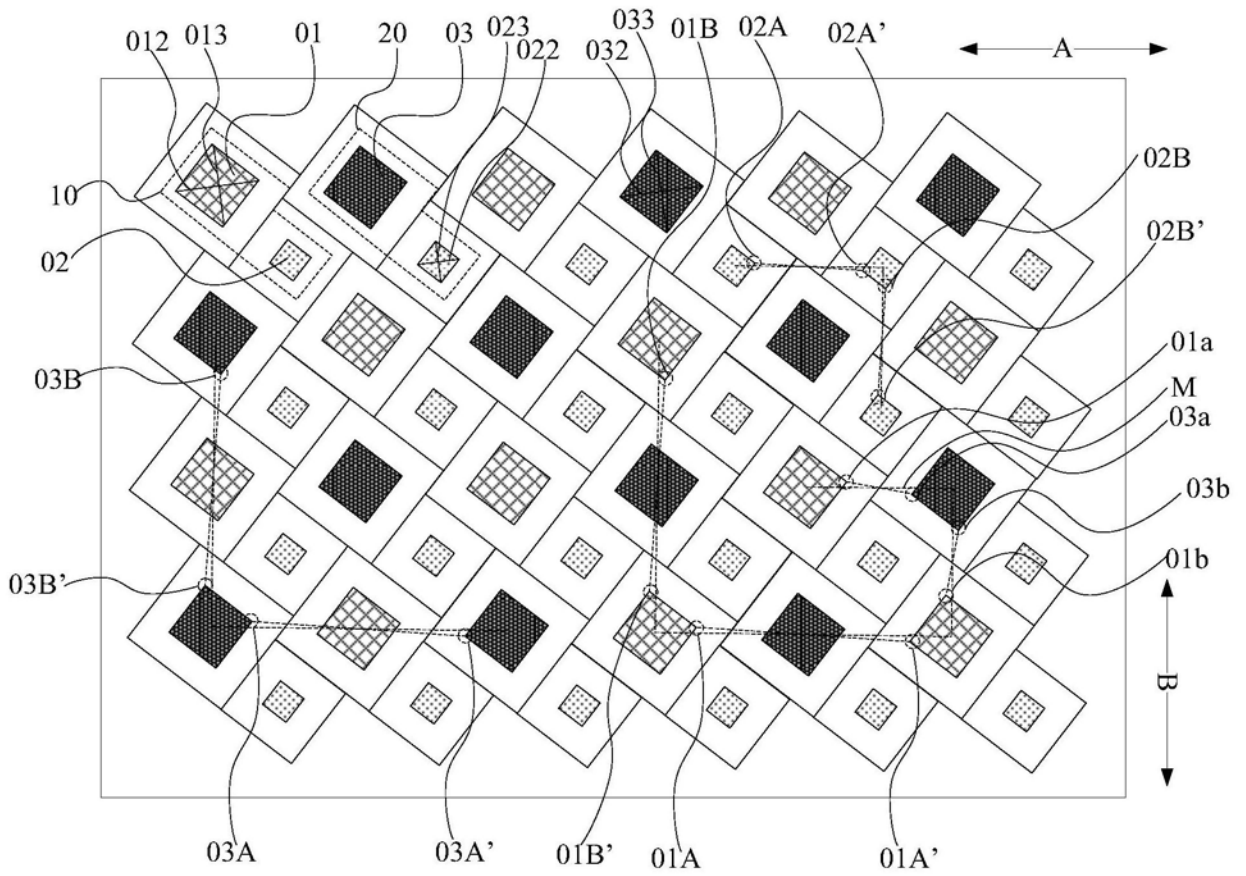


图1

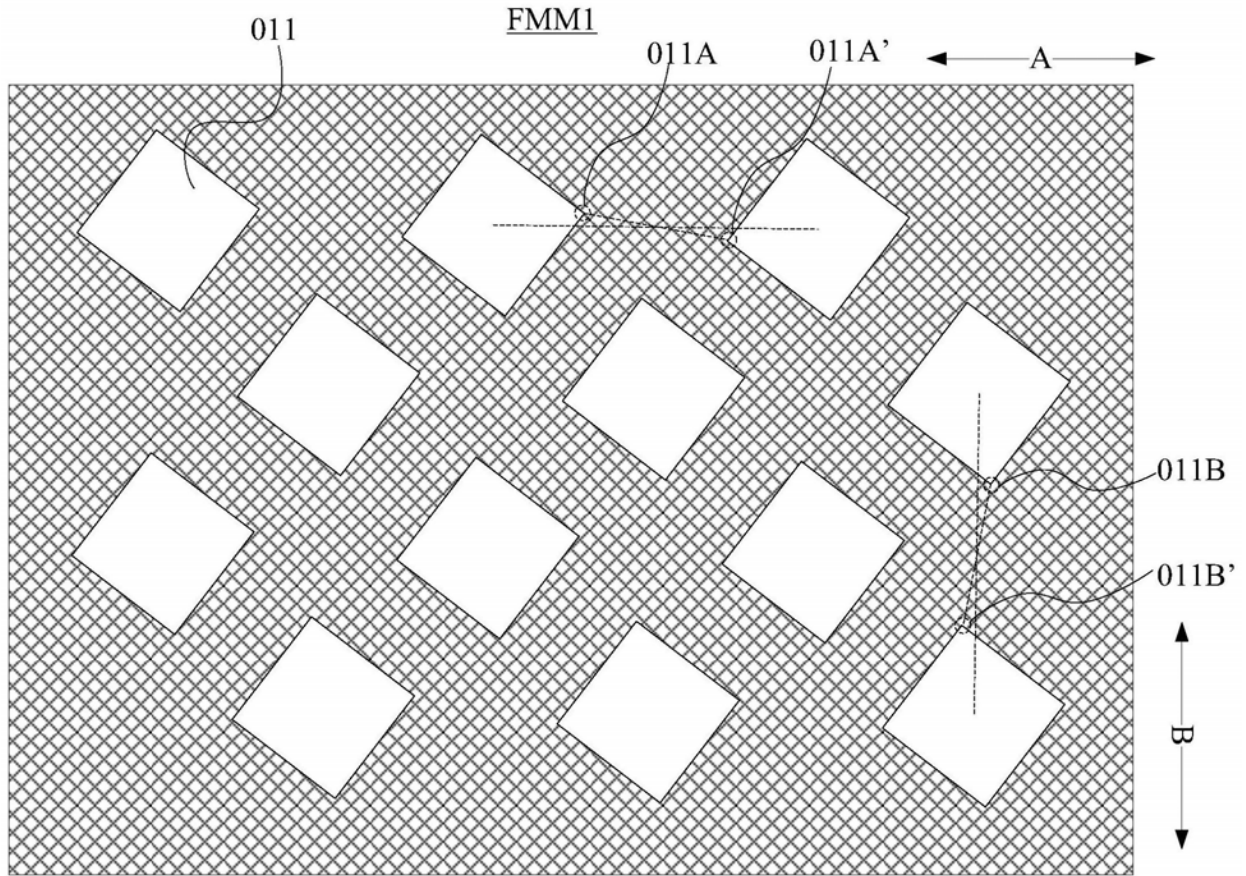


图2

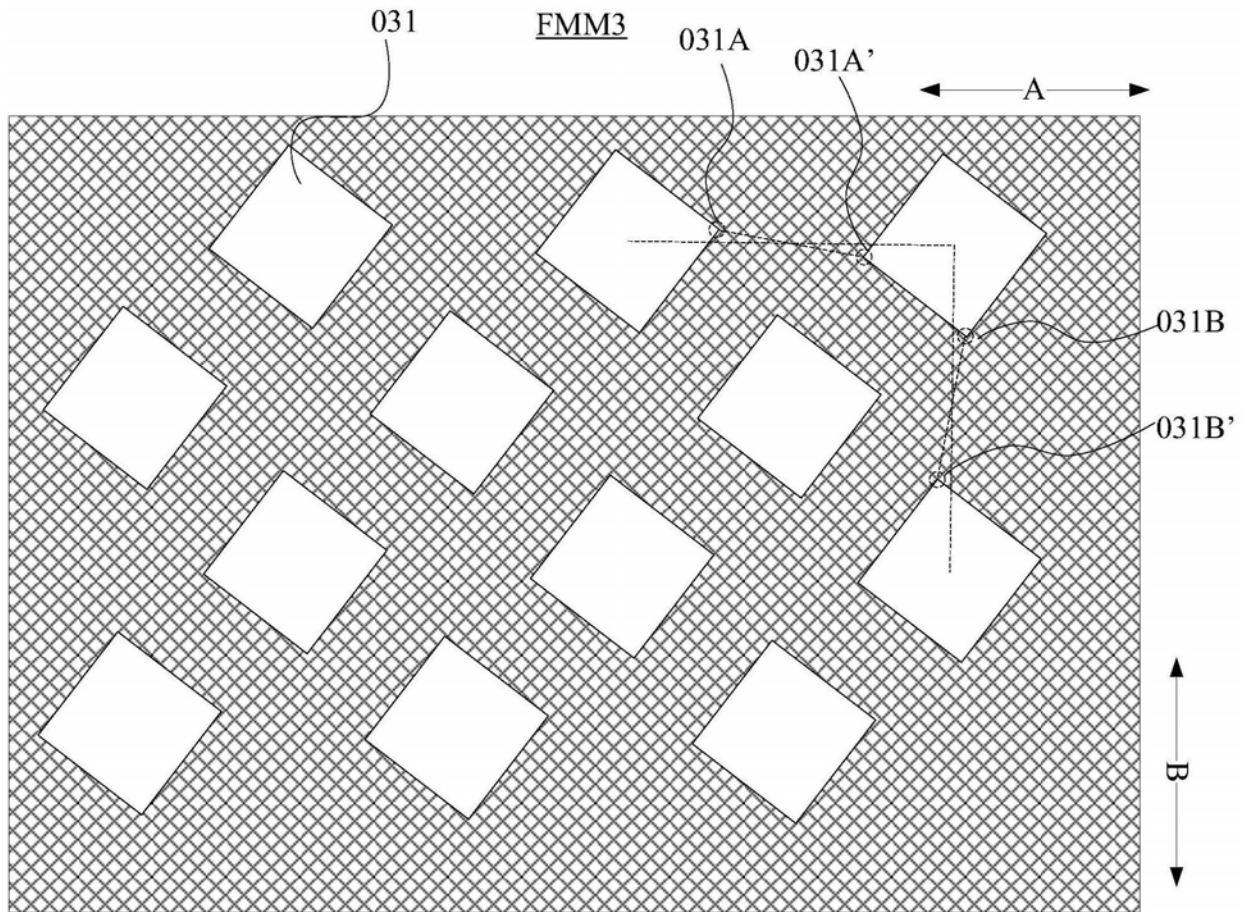


图3

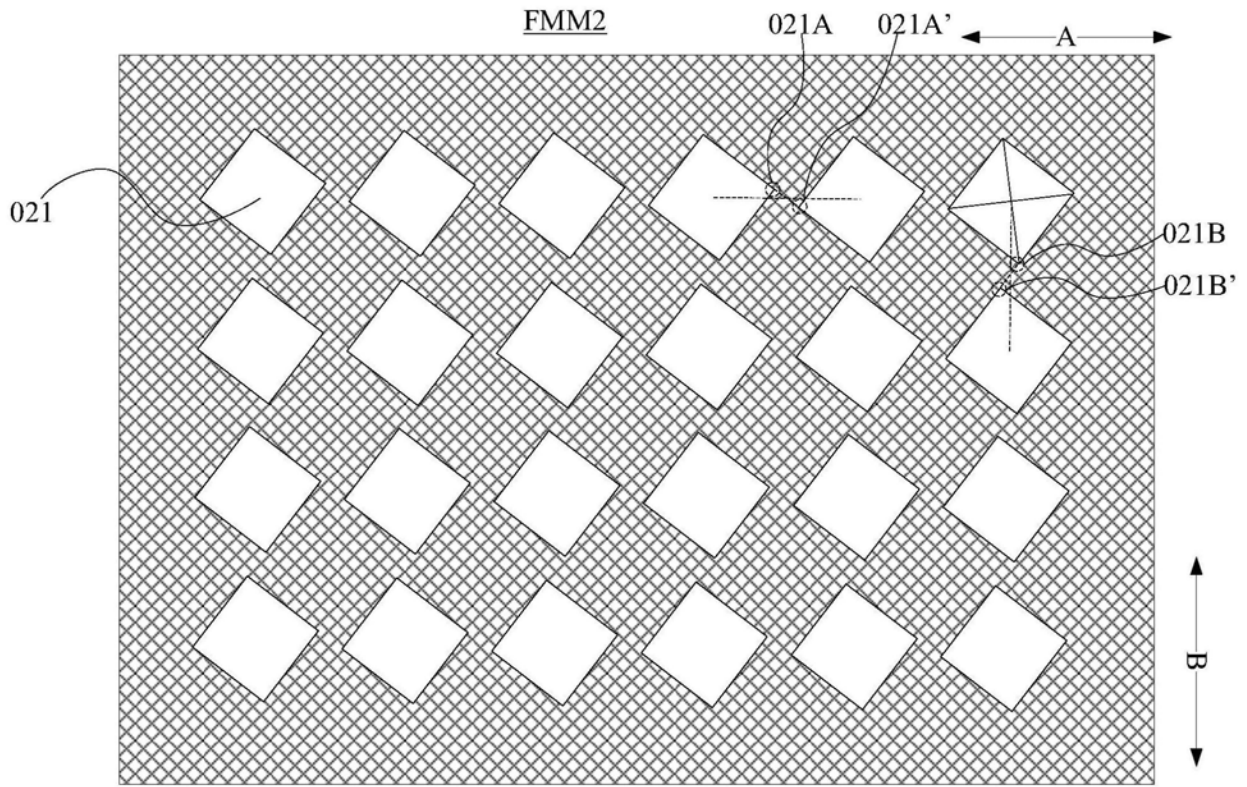


图4

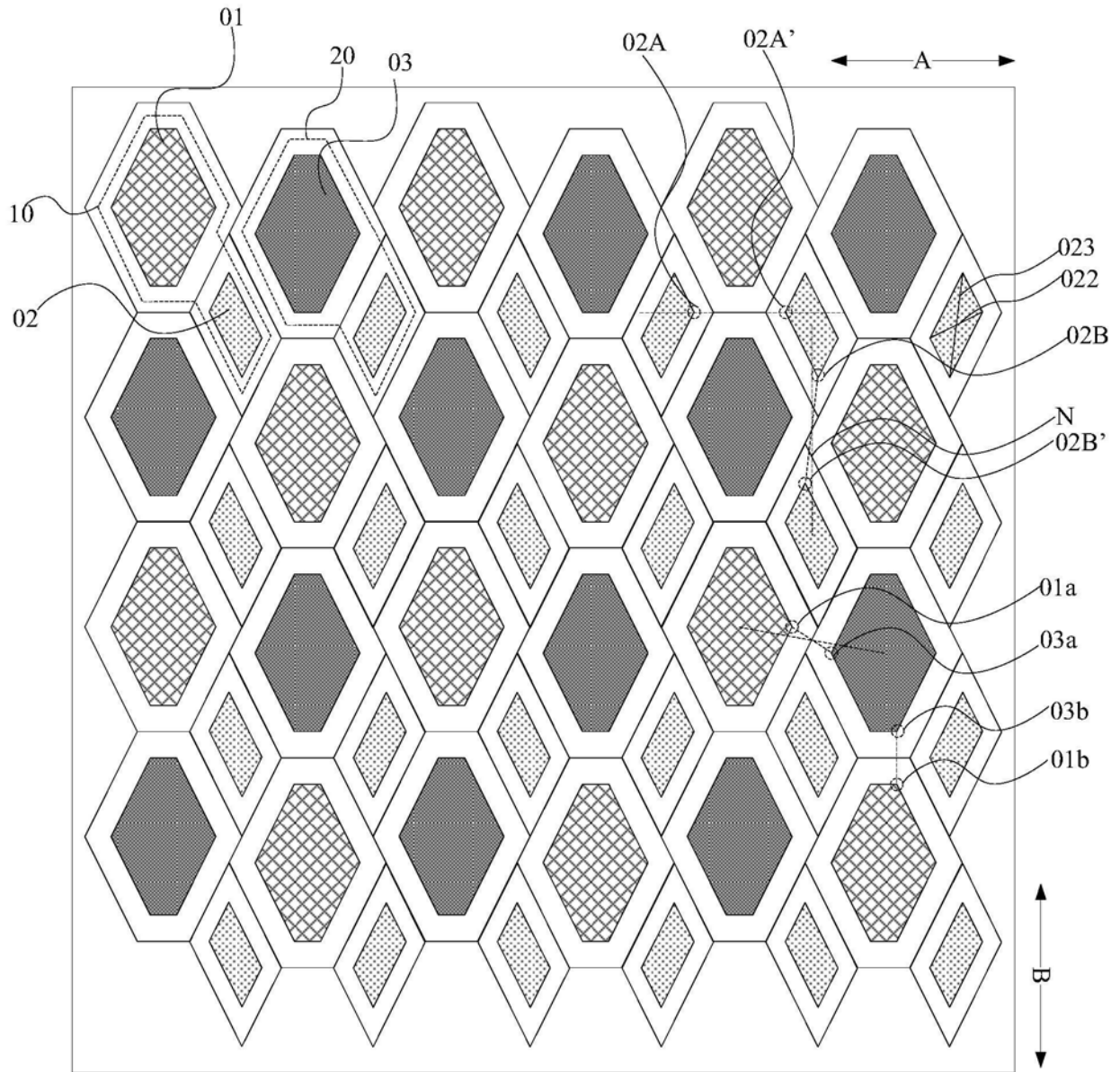


图5

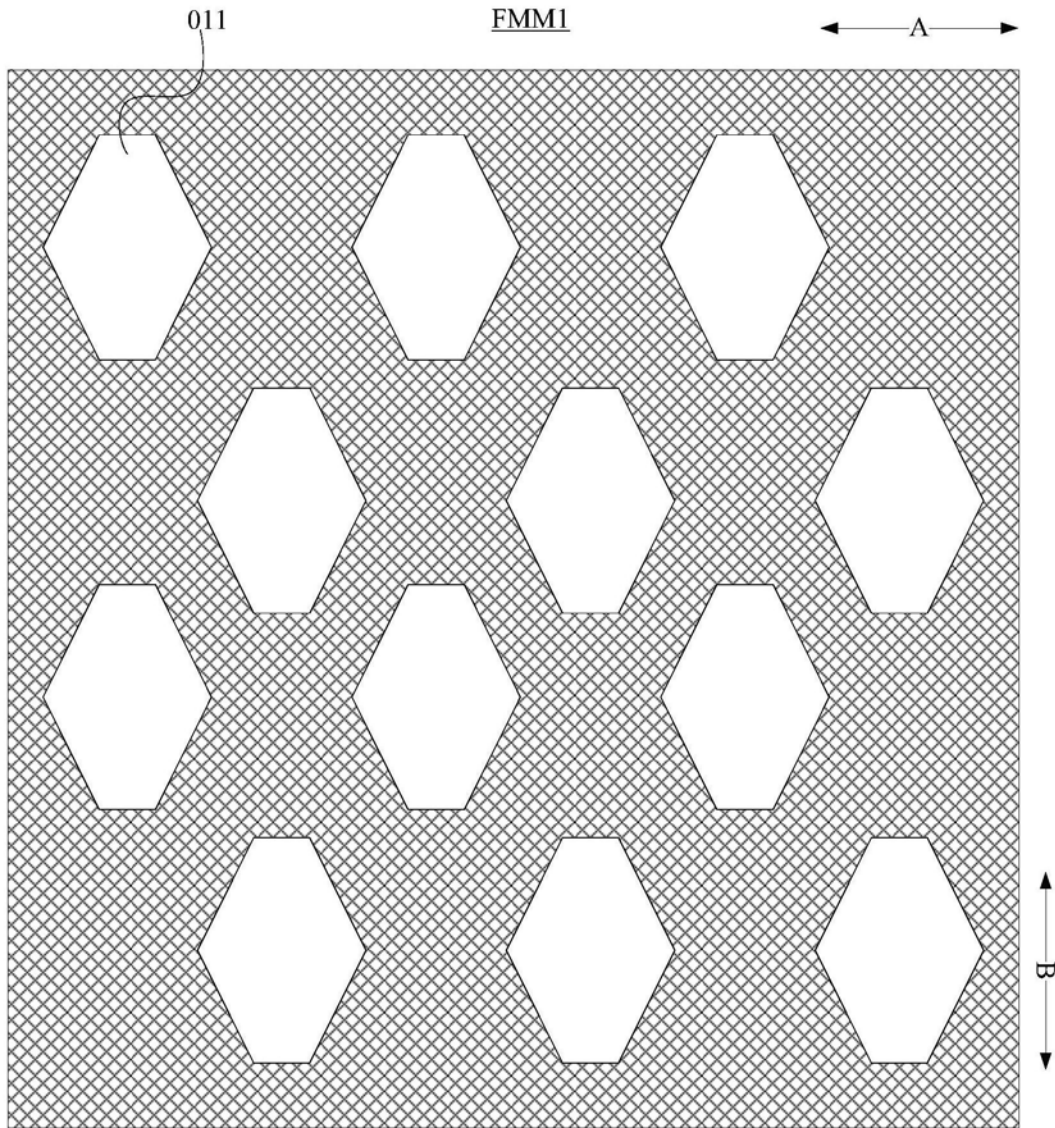


图6

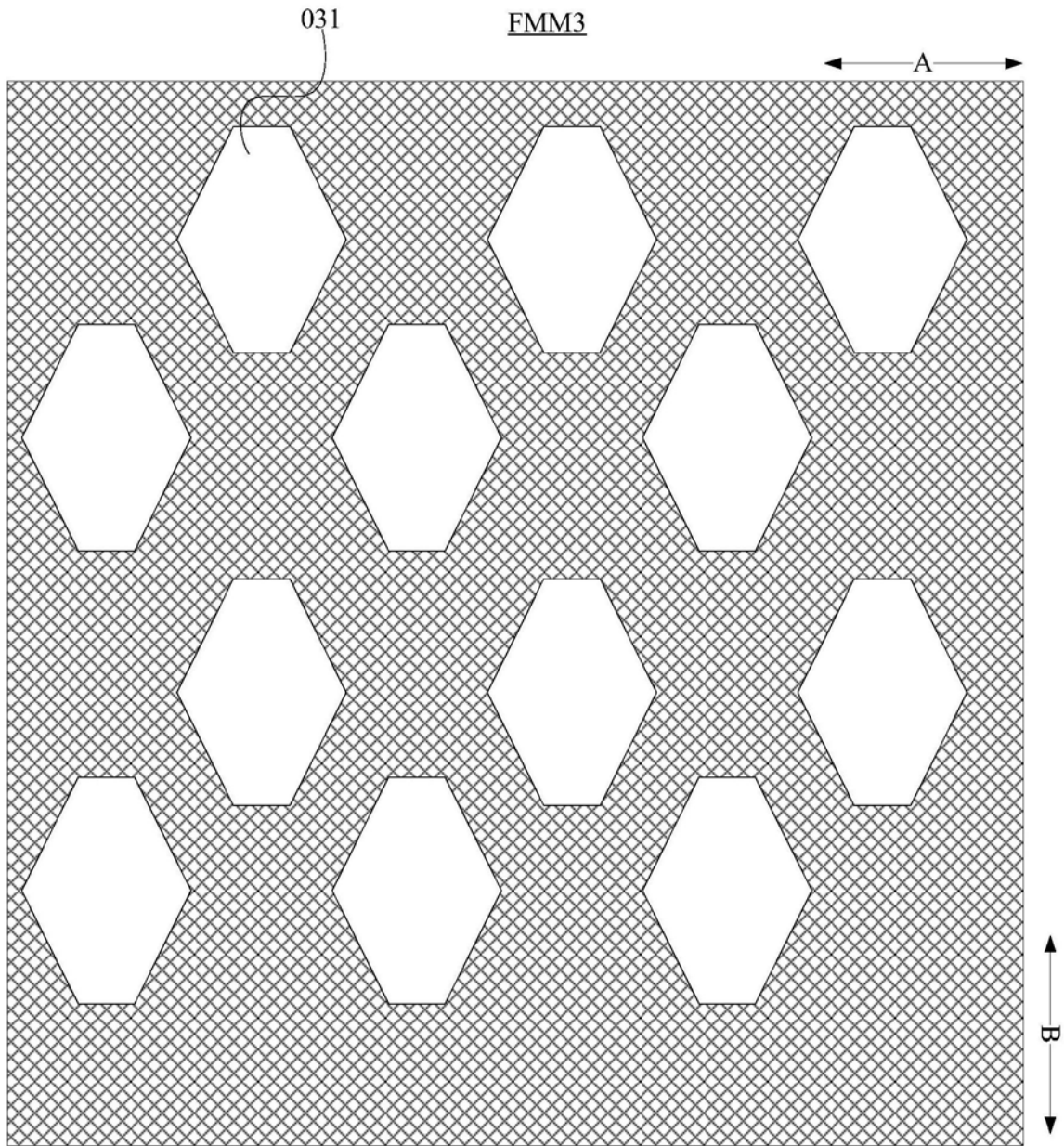


图7

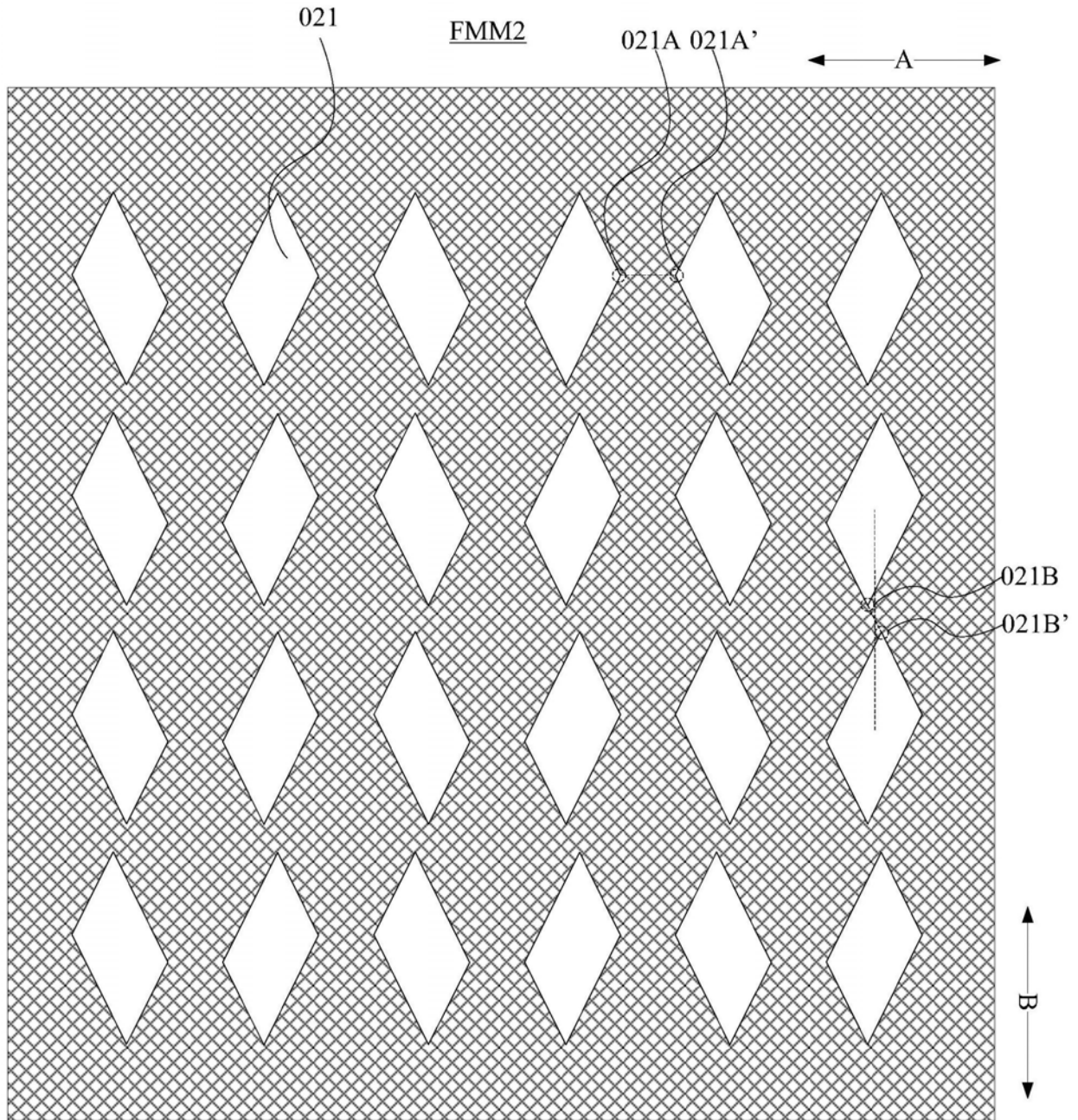


图8

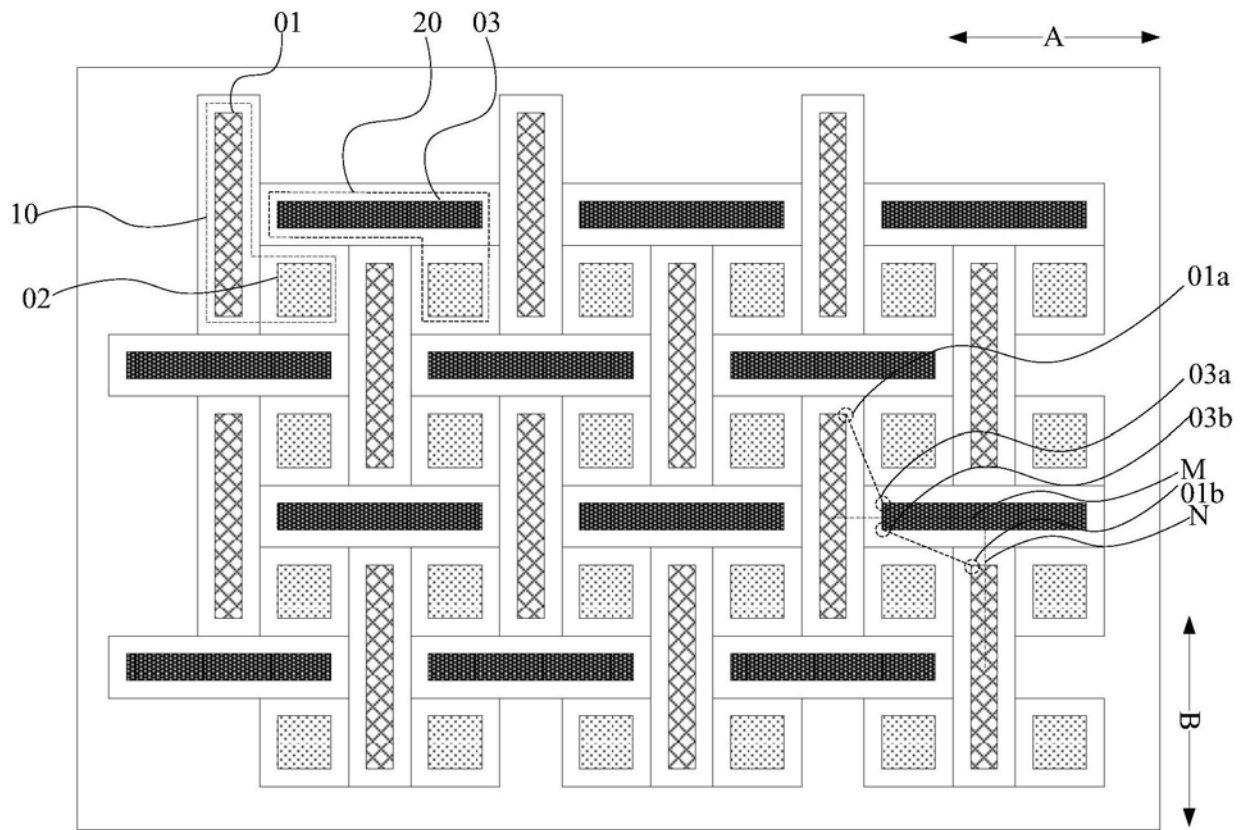


图9

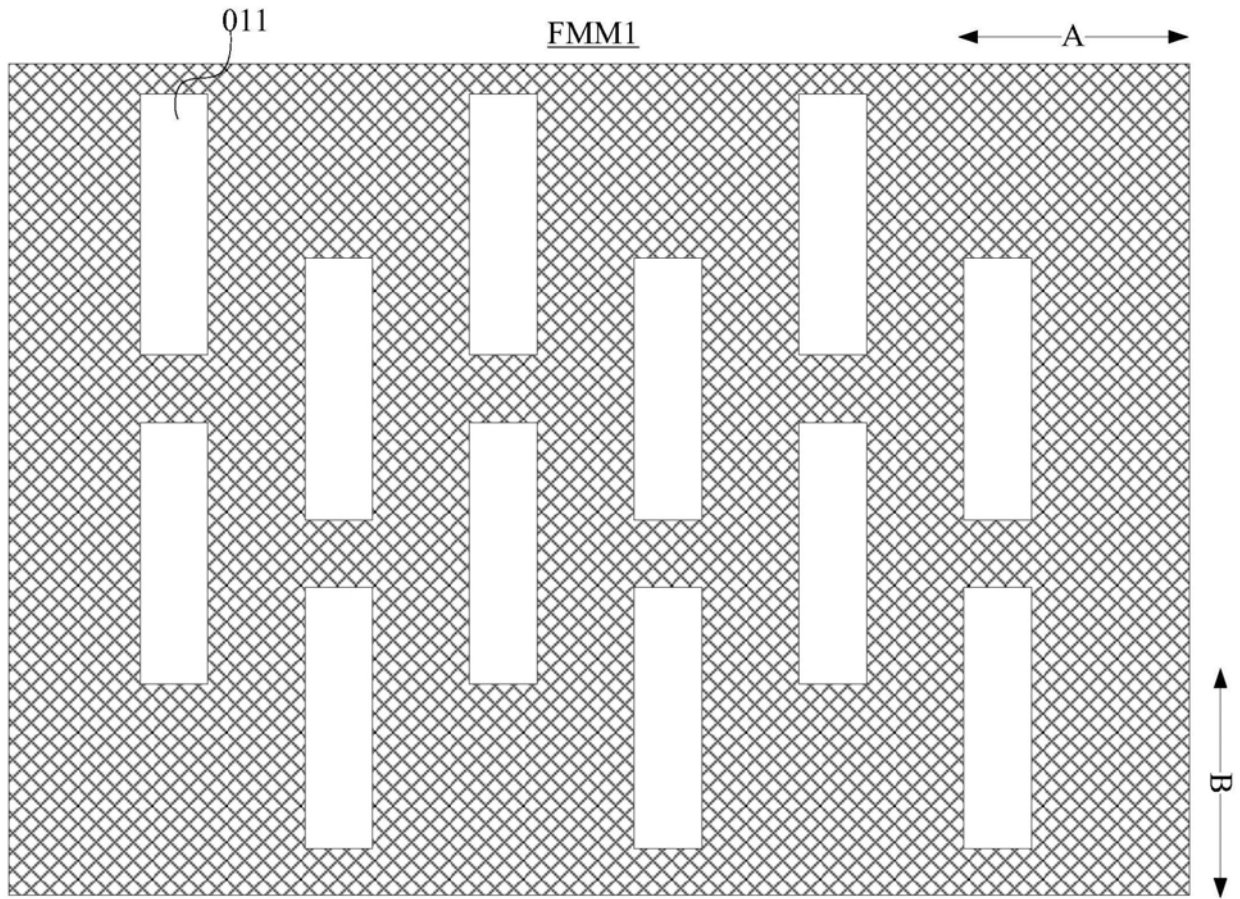


图10

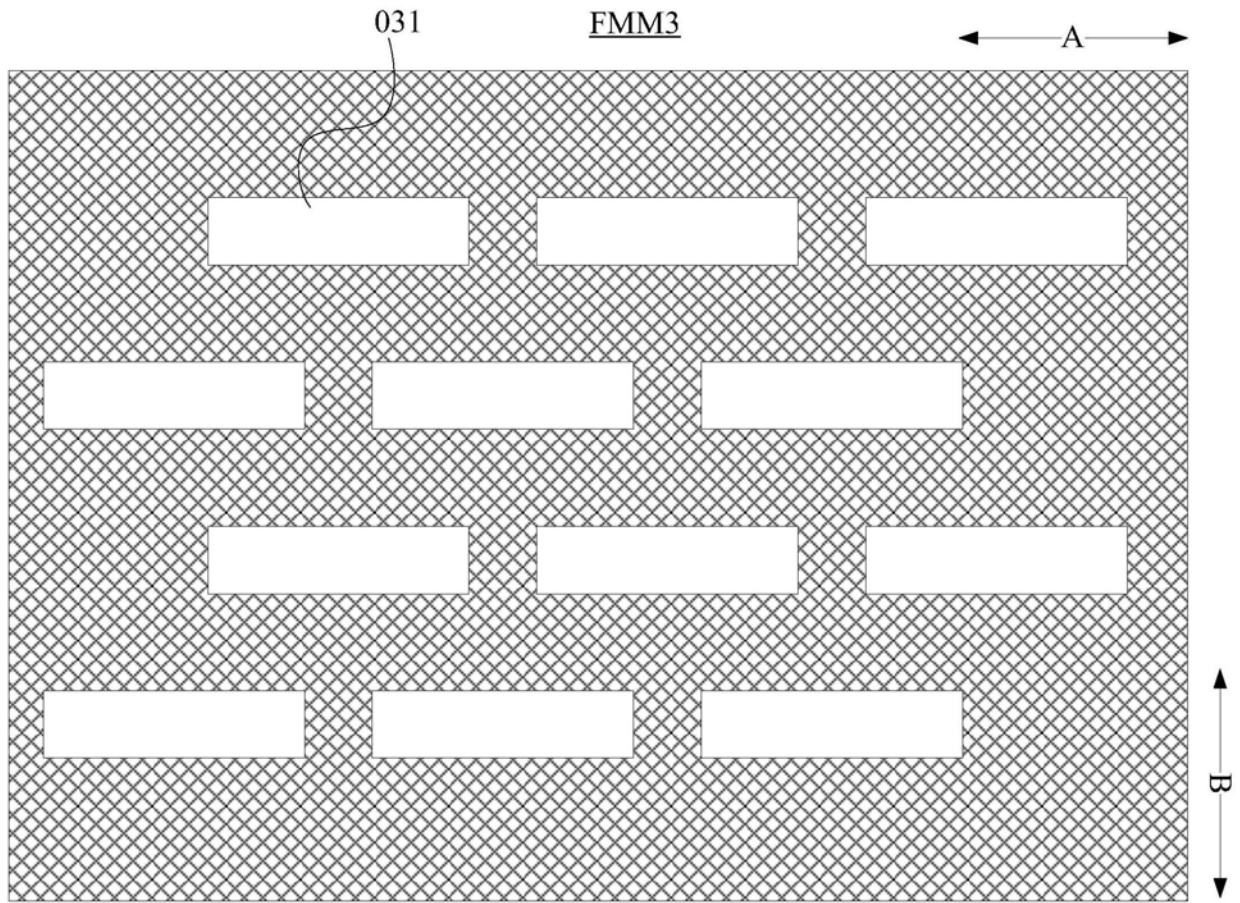


图11

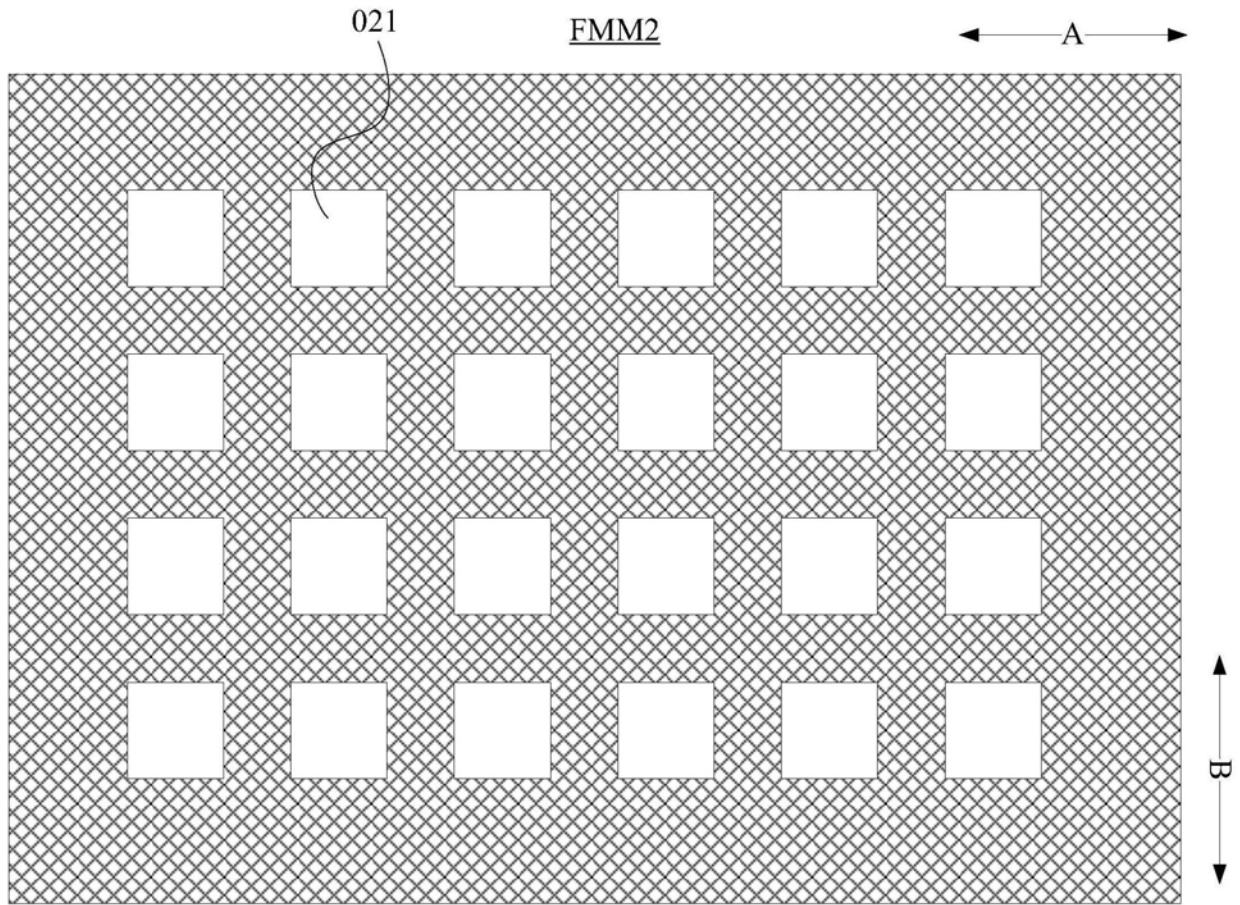


图12

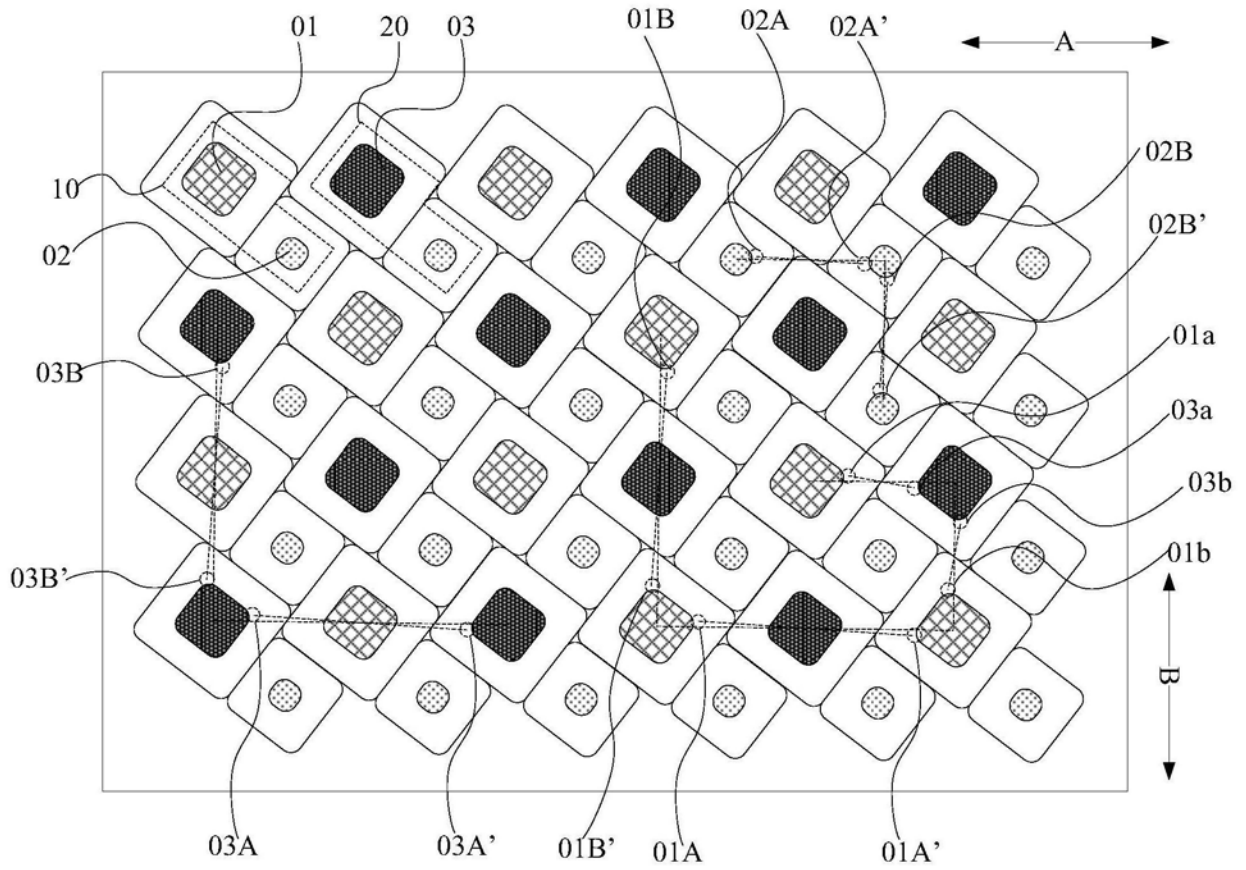


图13

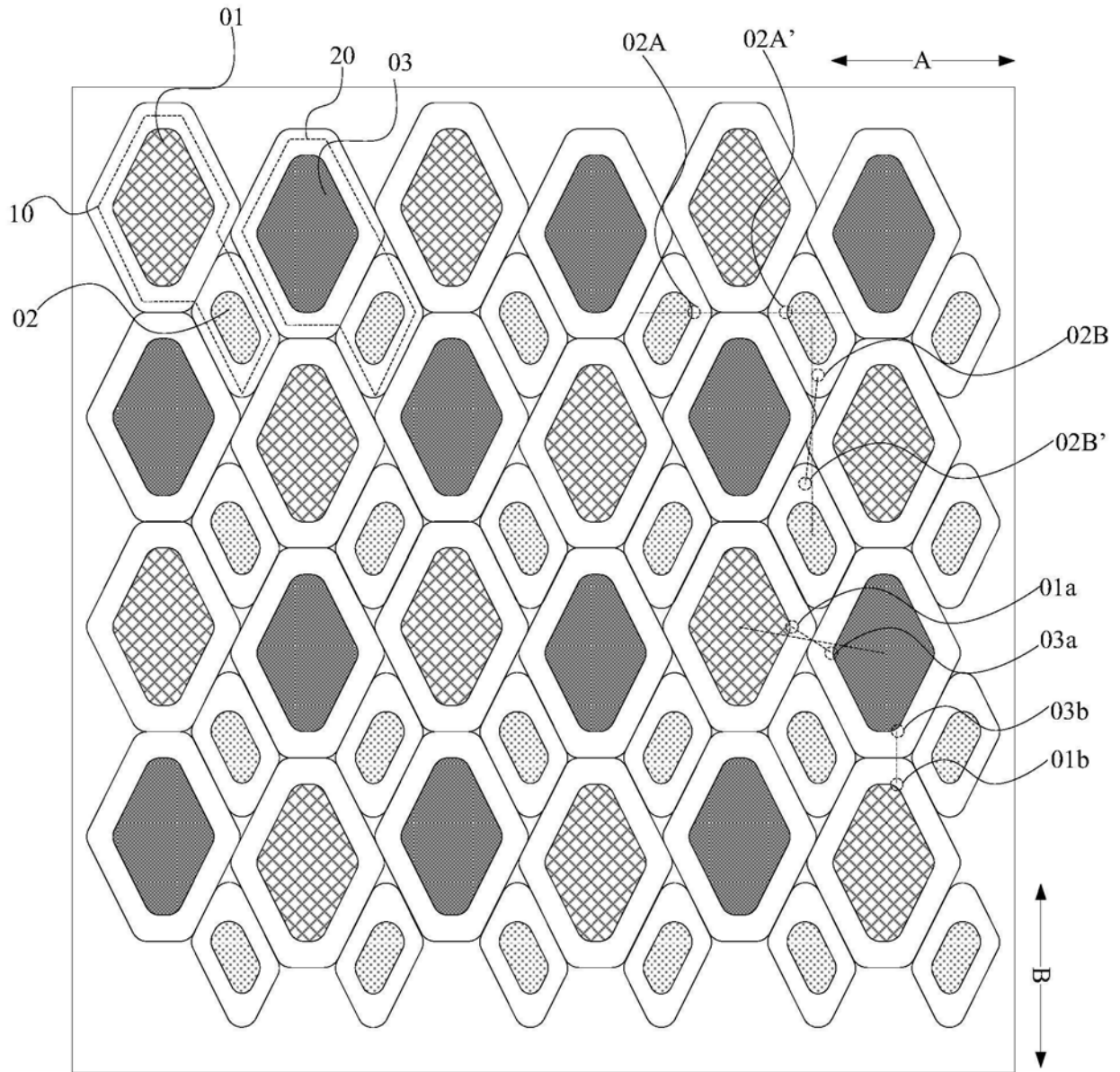


图14

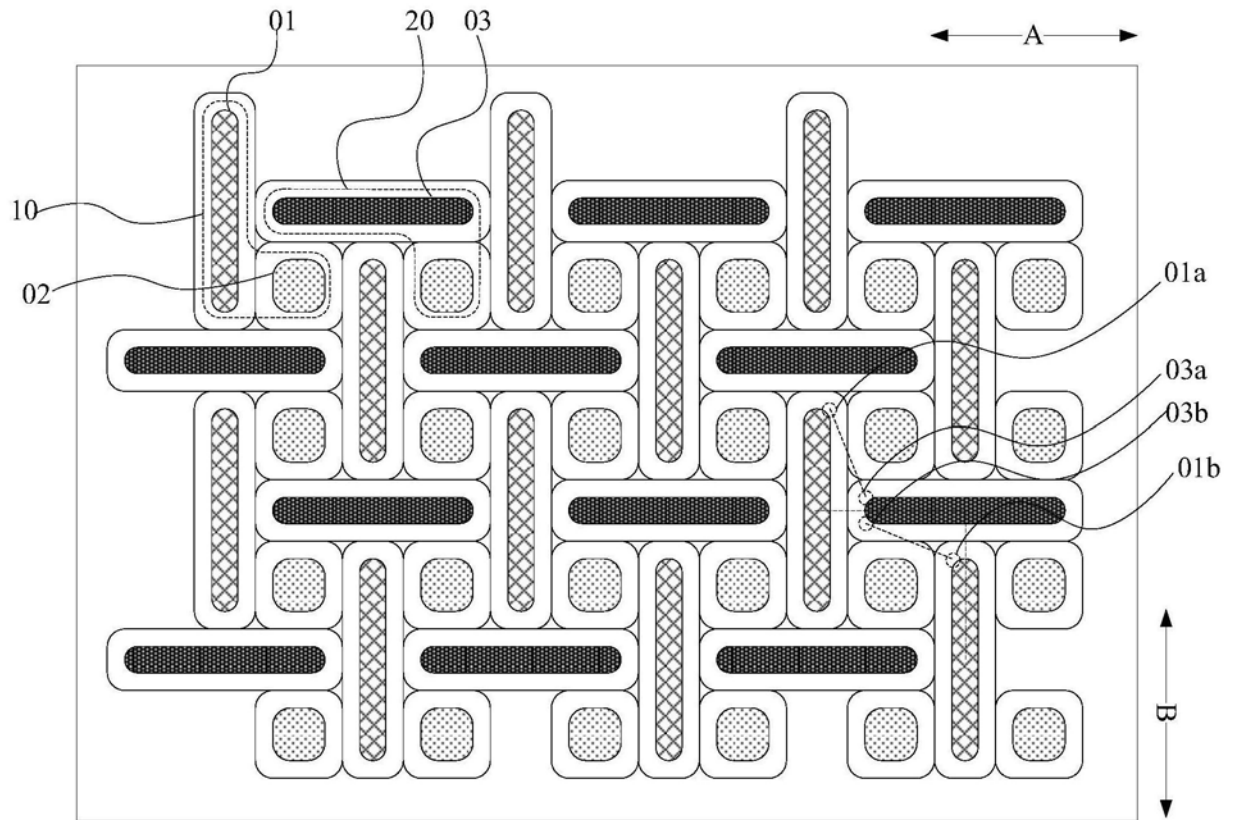


图15