



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107293571 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710430673.4

(22)申请日 2017.06.09

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 金羽锋

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 张杰

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

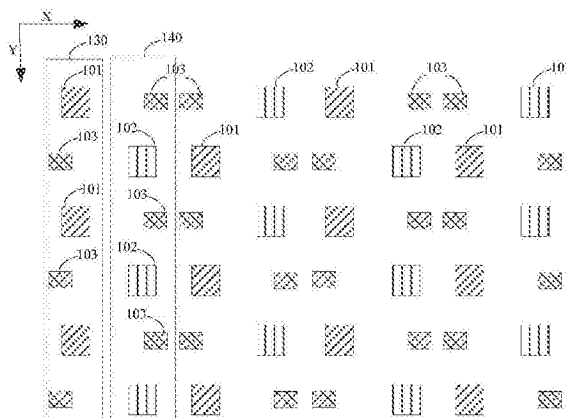
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

OLED显示面板的像素排列结构及OLED显示面板

## (57)摘要

本发明公开了一种OLED显示面板的像素排列结构及OLED显示面板,像素排列结构包括多个第一子像素、多个第二子像素以及多个第三子像素;沿显示面板的行的方向,第一子像素与第二子像素交替设置,在间隔选取的每对第一子像素与第二子像素之间的间隙处,沿行的方向设置有两个第三子像素;沿显示面板的列的方向,第一子像素与第三子像素交替设置以构成第一序列,第二子像素与第三子像素交替设置以构成第二序列,第一序列与第二序列沿行的方向交替设置。该像素排列结构可以以较少的子像素个数实现高像素分辨率的表现能力,降低了制备高分辨率显示面板的工艺难度和成本。



1. 一种OLED显示面板的像素排列结构,包括多个第一子像素、多个第二子像素以及多个第三子像素;

沿所述显示面板的行的方向,所述第一子像素与所述第二子像素交替设置,在间隔选取的每对第一子像素与第二子像素之间的间隙处,沿所述行的方向设置有两个第三子像素;

沿所述显示面板的列的方向,所述第一子像素与所述第三子像素交替设置以构成第一序列,所述第二子像素与所述第三子像素交替设置以构成第二序列,所述第一序列与所述第二序列沿所述行的方向交替设置。

2. 根据权利要求1所述的像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素的个数与所述第二子像素的个数相等,所述第三子像素的个数为所述第一子像素或所述第二子像素的个数的二倍。

3. 根据权利要求1所述的像素排列结构,其特征在于,在间隔选取的每对第一子像素与第二子像素之间的间隙处设置的所述两个第三子像素之间的距离,小于沿所述显示面板的行的方向设置的所述第一子像素与所述第二子像素之间的距离、所述第一子像素与所述第三子像素之间的距离以及所述第二子像素与所述第三子像素之间的距离。

4. 根据权利要求1所述的像素排列结构,其特征在于,所述第三子像素的面积小于所述第一子像素的面积,且小于所述第二子像素的面积。

5. 根据权利要求4所述的像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素的面积与所述第二子像素的面积相等。

6. 根据权利要求1所述的像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素均具有多边形结构。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素依次为红色子像素、蓝色子像素和绿色子像素;或者,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素依次为蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素。

8. 根据权利要求7所述的像素排列结构,其特征在于,在利用所述OLED显示面板进行显示时,每个所述第一子像素与每个所述第二子像素均为两个像素单元共用。

9. 根据权利要求8所述的像素排列结构,其特征在于,

由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的所述第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的所述第二/第一子像素,以及位于第 $2k+1$ 行,第 $2k+2$ 列的所述第三子像素形成第一像素单元;

由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的所述第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的所述第二/第一子像素,以及位于第 $2k+2$ 行,第 $2k+1$ 列的所述第三子像素形成第二像素单元;

所述 $k$ 为大于或等于零的整数。

10. 一种OLED显示面板,其特征在于,其像素阵列采用如权利要求1至9中任一项所述的像素排列结构排列形成。

## OLED显示面板的像素排列结构及OLED显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,特别涉及一种OLED显示面板的像素排列结构及 OLED 显示面板。

### 背景技术

[0002] 随着OLED显示技术的不断发展,对分辨率的需求不断提高。OLED显示面板屏幕的分辨率通常被表示成水平、竖直两个方向上的像素数量的乘积。而传统的像素设计上一个像素单元由R、G、B三个子像素构成。这样若采用传统的RGB 像素的排列形式,为了实现高分辨率表现能力,显示面板的子像素密度就要成倍的增加,进而显著增加制备显示面板的工艺难度和成本。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题之一就是优化子像素的排列,以较少的子像素实现高像素分辨率的表现能力,从而降低制备高分辨率OLED显示面板的工艺难度和成本。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的实施例首先提供了一种OLED显示面板的像素排列结构,包括多个第一子像素、多个第二子像素以及多个第三子像素;

[0005] 沿所述显示面板的行的方向,所述第一子像素与所述第二子像素交替设置,在间隔选取的每对第一子像素与第二子像素之间的间隙处,沿所述行的方向设置有两个第三子像素;

[0006] 沿所述显示面板的列的方向,所述第一子像素与所述第三子像素交替设置以构成第一序列,所述第二子像素与所述第三子像素交替设置以构成第二序列,所述第一序列与所述第二序列沿所述行的方向交替设置。

[0007] 优选地,所述第一子像素的个数与所述第二子像素的个数相等,所述第三子像素的个数为所述第一子像素或所述第二子像素的个数的二倍。

[0008] 优选地,在间隔选取的每对第一子像素与第二子像素之间的间隙处设置的所述两个第三子像素之间的距离,小于沿所述显示面板的行的方向设置的所述第一子像素与所述第二子像素之间的距离、所述第一子像素与所述第三子像素之间的距离以及所述第二子像素与所述第三子像素之间的距离。

[0009] 优选地,所述第三子像素的面积小于所述第一子像素的面积,且小于所述第二子像素的面积。

[0010] 优选地,所述第一子像素的面积与所述第二子像素的面积相等。

[0011] 优选地,所述第一子像素、所述第二子像素与所述第三子像素均具有多边形结构。

[0012] 优选地,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素依次为红色子像素、蓝色子像素和绿色子像素;或者,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素依次为蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素。

[0013] 优选地,在利用所述OLED显示面板进行显示时,每个所述第一子像素与每个所述

第二子像素均为两个像素单元共用。

[0014] 优选地,由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的所述第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的所述第二/第一子像素,以及位于第 $2k+1$ 行,第 $2k+2$ 列的所述第三子像素形成第一像素单元;

[0015] 由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的所述第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的所述第二/第一子像素,以及位于第 $2k+2$ 行,第 $2k+1$ 列的所述第三子像素形成第二像素单元;

[0016] 所述 $k$ 为大于或等于零的整数。

[0017] 本发明的实施例还提供了一种OLED显示面板,其像素阵列采用如上述的像素排列结构排列形成。

[0018] 采用本发明中的像素排列结构的OLED显示面板进行画面显示时,第一子像素、第二子像素被两个不同的像素单元共用,以形成不同的像素单元,以较少的子像素实现高像素分辨率的表现能力,进而降低了制备高分辨率OLED显示面板的工艺难度和成本。

[0019] 本发明的其他优点、目标,和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书,权利要求书,以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

[0020] 附图用来提供对本申请的技术方案或现有技术的进一步理解,并且构成说明书的一部分。其中,表达本申请实施例的附图与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,但并不构成对本申请技术方案的限制。

[0021] 图1是根据本发明实施例的像素排列结构的示意图;

[0022] 图2是根据本发明实施例的像素排列结构的像素单元的形成方式示意图;

[0023] 图3-图4是根据本发明实施例的像素排列结构的工艺制程参数的配置示意图。

## 具体实施方式

[0024] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。本申请实施例以及实施例中的各个特征,在不相冲突前提下可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0025] 图1为本发明一实施例OLED显示面板的像素排列结构的示意图。

[0026] 如图1所示,每个矩形表示一个子像素。在本实施例中,多个子像素整体构成多行、多列的子像素阵列结构。子像素包括多个第一子像素101、多个第二子像素102以及多个第三子像素103。各子像素基于如下方式进行排列:

[0027] 在本发明实施例的像素排列结构中,沿显示面板的行的方向(X所示的方向),第一子像素101与第二子像素102交替设置。具体如图1所示,在暂时不考虑第三子像素103的情况下,在第一行中,依次出现的是第一子像素101、第二子像素102、第一子像素101、第二子像素102等的重复序列。第二行与第一行类似,只不过第二行是先出现第二子像素102后再

出现第一子像素101。即在本实施例中,第一子像素101与第二子像素102整体呈交替设置的形式。

[0028] 在本发明实施例的像素排列结构中,在交替设置的第一子像素101与第二子像素102之间的多个间隙处还设置有第三子像素103。如图1所示,先取一个第一子像素101,再取一个第二子像素102,以构成一组,在每组内的第一子像素101与第二子像素102之间的间隙处,沿X方向,并排设置两个第三子像素103。

[0029] 需要说明的是,上述形成的一组子像素对是有顺序的,如果以任意两个相邻的第一子像素101与第二子像素102构成一组,则第三子像素的布置形式相当于,先在构成的各组子像素对中间隔选取多组,在选取的各组中的第一子像素101与第二子像素102之间的间隙处,沿X方向,并排设置两个第三子像素103。

[0030] 在本发明实施例的像素排列结构中,沿显示面板的列的方向(Y所示的方向),第一子像素101与第三子像素103交替设置以构成第一序列,第二子像素102与第三子像素103交替设置以构成第二序列,且第一序列与第二序列沿X方向交替设置。具体的,如图1所示,第一列子像素中只包含第一子像素101和第三子像素103,两者交替出现,构成第一序列130。第二列子像素中只包含第二子像素102和第三子像素103,两者交替出现,构成第一序列140。第三列子像素重复第一列子像素的布置方式,第四列子像素重复第二列子像素的布置方式,整体呈现出沿X方向,第一序列和第二序列交替设置。

[0031] 进一步地,第一子像素101具体可以为红色子像素,第二子像素102具体可以为蓝色子像素,第三子像素103具体可以为绿色子像素。其中,第一子像素101与第二子像素102的颜色可以互换,即第一子像素101为蓝色子像素,第二子像素102为红色子像素。

[0032] 在本发明实施例的像素排列结构中,第一子像素101的个数与第二子像素102的个数相等,第三子像素103的个数为第一子像素101的个数或第二子像素102的个数的二倍。因此,在利用上述像素排列结构形成像素单元以进行显示时,每个第一子像素101和每个第二子像素102是同时为两个像素单元所共用的。

[0033] 具体的,如图2所示,以位于第一行、第一列的第一子像素101,位于第二行、第二列的第二子像素102,以及位于第一行、第二列的第三子像素103形成第一像素单元212。以位于第一行、第一列的第一子像素101,位于第二行、第二列的第二子像素102,以及位于第二行、第一列的第三子像素103形成第二像素单元221。其中,位于第一行、第一列的第一子像素101与位于第二行、第二列的第二子像素102为第一像素单元412与第二像素单元421所共用。

[0034] 同样容易理解的是,当第一子像素101与第二子像素102交换位置设置时,上述关系也是满足的。

[0035] 更一般的,由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的第二/第一子像素,以及位于第 $2k+1$ 行,第 $2k+2$ 列的第三子像素形成第一像素单元。由位于第 $2k+1$ 行、第 $2k+1$ 列的第一/第二子像素,位于第 $2k+2$ 行、第 $2k+2$ 列的第二/第一子像素,以及位于第 $2k+2$ 行,第 $2k+1$ 列的第三子像素形成第二像素单元。其中, $k$ 为大于或等于零的整数。通过子像素的共用,有利于提升OLED显示面板的屏幕的分辨率,或者在相同分辨率的情况下,减少所需子像素的个数。

[0036] 我们知道,人眼对不同颜色的分辨能力的是不同的。一般的,人眼对蓝色、红色子

像素的位置分辨能力显著低于其对于绿色子像素的位置以及像素的亮度中心的位置的分辨能力。在一定的像素分辨率下,人眼虽然能分辨出像素的亮度中心的位置,对颜色有正常的感觉,但在像素尺度上不能分辨出蓝色子像素或红色子像素的实际位置或边界。当显示屏的分辨率与人眼的分辨率水平相当时,就可以利用这种人眼对不同颜色子像素的分辨能力的差异,改变实际中由RGB三色子像素简单定义一个像素单元的形式。具体为,在不同的像素单元之间,共享某些颜色的子像素,而人眼对这些颜色的子像素的位置分辨不敏感,再通过辅助的算法设计,在画面显示时进行子像素的补偿,这样就可以实现用相对较少的子像素个数,模拟实现大于传统意义上的像素分辨率。

[0037] 如图3所示,图中虚线框示出 $3 \times 4$ 的区块结构,以其表示现有技术中传统的像素单元结构。由于一个像素单元是由R、G、B三个子像素构成的,因此,上述区块范围内将设置有 $3 \times 4 \times 3$ ,即共计36个子像素。而如果在上述区块范围内,以本发明实施例的方式排列子像素,则只需要设置24个子像素就可以达到同样的像素分辨率。

[0038] 如图3所示,24个子像素布置为 $6 \times 4$ 的阵列形式,由于第一子像素101与第二子像素102是被相邻的像素单元共用的,因此像素分辨率的大小实际上等于第三子像素103的个数。根据图2所示的像素单元共用方式,图3中 $6 \times 4$ 的子像素阵列在纵向形成的像素亮度中心是传统像素单元结构的1.5倍,在横向形成的像素亮度中心是传统像素单元结构的1.3倍。

[0039] 此外,在高分辨率显示器中,显示单线条时(单像素排列),由于线条太细及亮度不足,一般会通过算法加粗线条,以提升观赏舒适度。根据图3的区块结构,不难看出相比传统方式、采用图2所示的像素单元共用方式形成的像素单元水平较宽。而这种较宽的像素单元在高分辨率显示器显示中,并不影响单线条的显示。

[0040] 在如图3所示的区域内,共设置有12个第三子像素103,即24个子像素共可形成12个显示像素。这样采用本发明实施例中的像素排列结构,以较少的子像素实现了高像素分辨率的表现能力。子像素个数的减少,可使开口率增加,提高高分辨率面板的良率。同时,由于子像素的个数的减少,可以在OLED面板制备过程中,降低制备高分辨率OLED显示面板的工艺难度和成本。

[0041] 具体的,如图4所示,以 $x_1$ 表示同一行子像素中,并排设置的两个第三子像素103之间的距离,以 $x_2$ 表示同一行子像素中,直接相邻的第一子像素101与第二子像素102之间的距离,以 $x_3$ 表示同一行子像素中,直接相邻的第一子像素101与第三子像素103之间的距离,以 $x_4$ 表示同一行子像素中,直接相邻的第二子像素102与第三子像素103之间的距离,以 $y_1$ 表示沿显示面板的列的方向、位于相邻两行的子像素之间的距离。在实际制备OLED子像素阵列时,上述 $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_4$ 与 $y_1$ 均需满足一定工艺设计要求。例如,各距离均需满足大于其最小值的要求。

[0042] 进一步地,在采用精密金属掩膜蒸镀工艺制备OLED时,并排设置的两个第三子像素103是整体制作形成的。即这两个第三子像素103占据同一个掩膜版 MASK上的位置,将紧邻的两个第三子像素的颜色层连起来,形成一个整体的子像素结构,再通过一个蒸镀孔来形成两个紧邻第三子像素的显色发光层,因此 $x_1$ 实际上要远远小于 $x_2$ 、 $x_3$ 与 $x_4$ 。上述工艺制程有助于降低掩膜版MASK的制作难度,以及降低制备第三子像素的工艺难度。

[0043] 同时,随着 $x_1$ 距离的减小, $x_2$ 、 $x_3$ 与 $x_4$ 等距离参数的最小值就更加容易得到保证,因此,有利于将第一子像素101与第二子像素102制作得更大,从而延长OLED显示面板的使

用寿命。

[0044] 在本发明的一个具体的实施例中,第三子像素103的面积小于第一子像素101的面积,且同时小于第二子像素102的面积。优选地,为便于制备,第一子像素101可以制作成与第二子像素102具有相同的面积。

[0045] 由于有机发光二极管具有启动后被加热的特性,不同颜色的有机发光材料的寿命不同,绿色有机发光材料的使用寿命最长,红色和蓝色有机发光材料使用寿命较短。为了有效延长OLED显示面板的整体使用寿命,在制作形成不同的颜色的子像素时,将绿色子像素的面积制备为小于红色子像素的面积和蓝色子像素的面积,即将红色子像素和蓝色子像素制作得大一些,有利于延长红色子像素和蓝色子像素的使用寿命,进而提高OLED显示面板的寿命。

[0046] 进一步的,在本发明的实施例中,第一子像素101与第二子像素102相对于共用它们的两个像素单元,位于对角线的位置,如图4中d1所示。在OLED制程中,d1也需要满足大于其最小值的设计要求。而由于本实施例中的d1等于一个对角线的长度,该长度大于沿显示面板的行的方向,或者沿显示面板的列的方向的第一子像素101与第二子像素102之间的距离,如图4所示, $d1 > x5$ ,  $d1 > y2$ ,换句话说,d1更容易满足最小值的设计要求,因此有利于增大第一子像素101与第二子像素102的面积,提升OLED显示设备的显示品质。

[0047] 在本发明的另一个具体的实施例中,第一子像素101、第二子像素102与第三子像素103均具有多边形结构。前述各实施例中的子像素的形状均示意性的表示为矩形,但这只是用于说明,并不构成对本发明的限定。在具体的制备过程中,第一子像素101、第二子像素102与第三子像素103的形状可以为规则或不规则的多边形结构。例如,各子像素均为不规则的六边形结构,从而使显示面板的开口率得以进一步改善。

[0048] 在本发明的其他实施例中,还提供了一种OLED显示面板,其像素阵列采用如上述的像素排列结构排列形成。

[0049] 另外,需要说明的是,对于采用本发明实施例中的像素排列结构形成的像素阵列的边沿,假设像素阵列为 $m \times n$ ,则在像素阵列的左上角(第1行、第1列的位置处)应设置为第一子像素101/第二子像素102,在其右上角(第1行、第n列的位置处)应设置为第二子像素102/第一子像素101,在其左下角(第m行、第1列位置处)以及其右下角(第m行、第n列位置处)均设置为第三子像素103。实际上,即是以如图3所示的区块结构作为循环单元,循环排列得到。

[0050] 本发明实施例中,第一子像素、第二子像素为位置分辨不敏感颜色的子像素,在利用OLED显示面板进行显示时,第一子像素、第二子像素被两个不同的像素单元共用,用来形成不同的显示像素单元,有利于提高显示面板的分辨率。

[0051] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,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该以权利要求的保护范围为准。

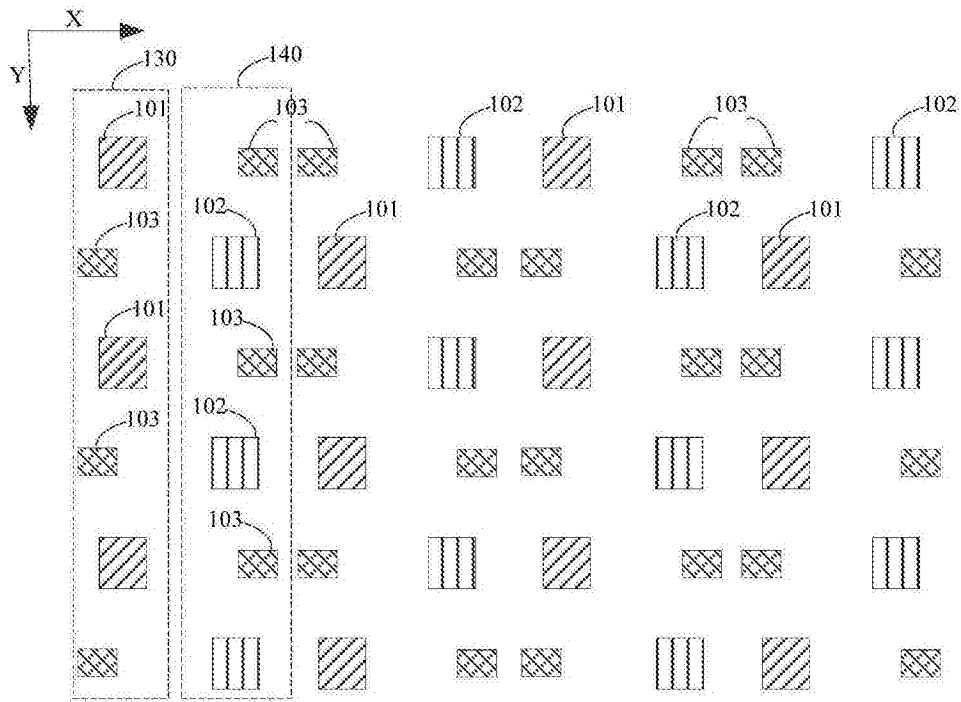


图1

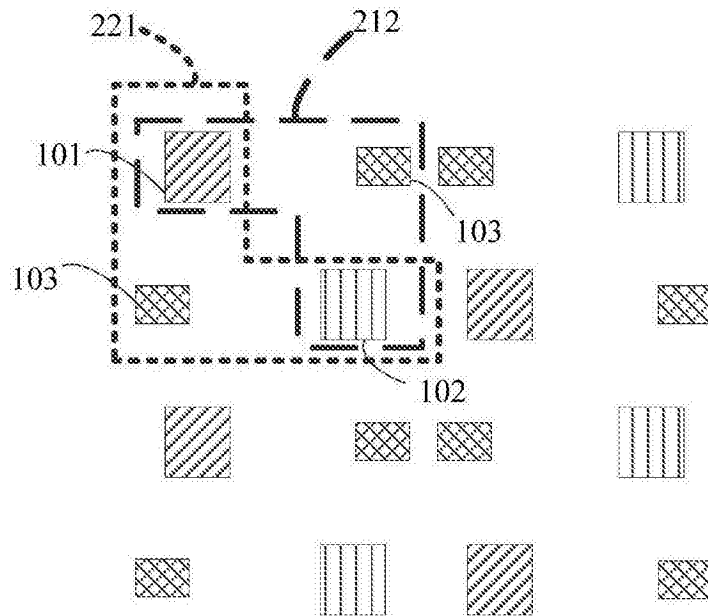


图2



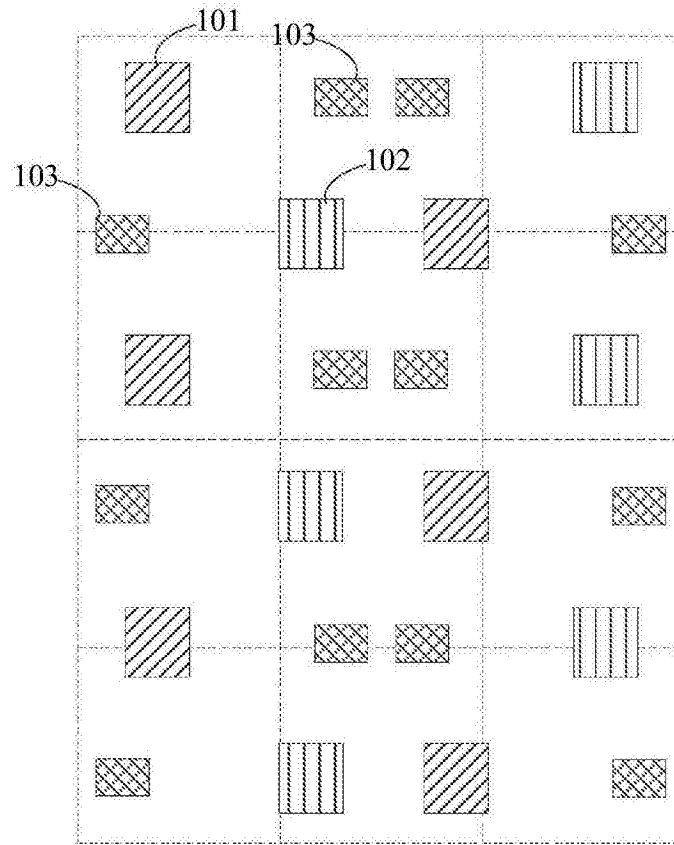


图3

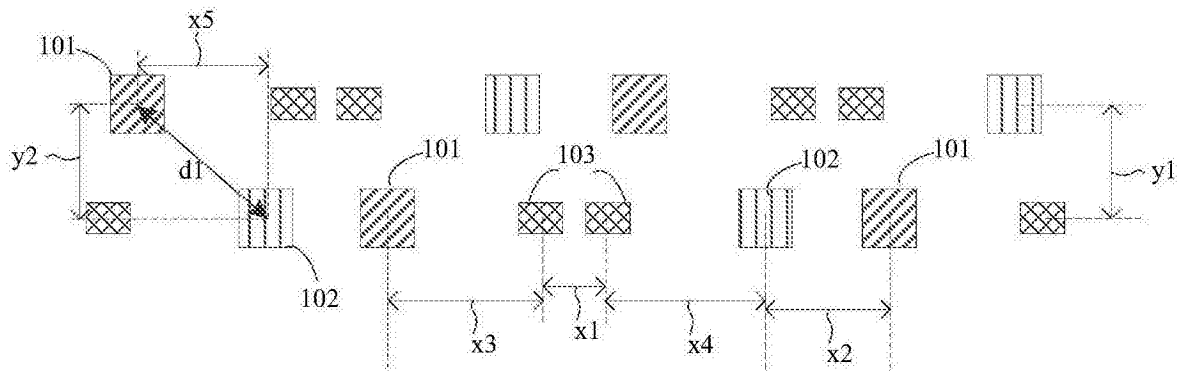


图4