



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108091667 B

(45) 授权公告日 2024.06.14

(21) 申请号 201611022709.7

(22) 申请日 2016.11.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108091667 A

(43) 申请公布日 2018.05.29

(73) 专利权人 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 余珺 胡小叙 曹朝干 常建兵
韩珍珍 朱修剑

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237
专利代理师 智云

(51) Int. Cl.

H10K 59/121 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 101051648 A, 2007.10.10

CN 204289457 U, 2015.04.22

CN 105741774 A, 2016.07.06

CN 104201192 A, 2014.12.10

CN 1376014 A, 2002.10.23

CN 104835832 A, 2015.08.12

审查员 田书凤

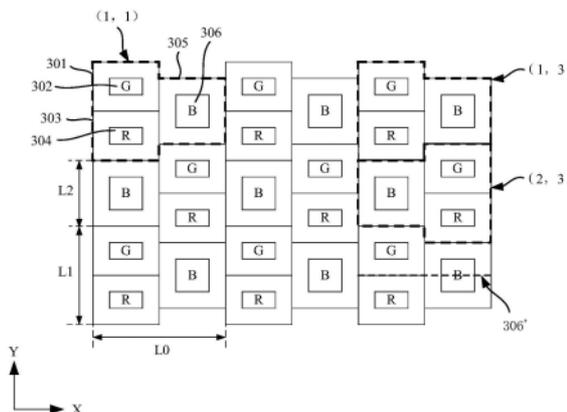
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

像素结构及包含所述像素结构的OLED显示
面板

(57) 摘要

本发明提供了一种像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板,每个像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,第一子像素和第二子像素排布在一列(行),第三子像素排布在另一列(行),第一子像素和第二子像素沿列(行)方向的总尺寸大于第三子像素沿列(行)方向的尺寸,同一行(列)中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行(列)方向翻转180度后的排布结构与同一列(行)中相邻的像素单元的排布结构相同,该像素排布方式减少了像素间距,提高了PPI,同时可降低蒸镀掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度。



1. 一种像素结构,包括以矩阵形式排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,其特征在于,

所述第一子像素和第二子像素排布在一列,所述第三子像素排布在另一列,所述第一子像素和第二子像素沿列方向的总尺寸大于所述第三子像素沿列方向的尺寸,同一行中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行方向翻转180度后的排布结构与同一列中相邻的像素单元的排布结构相同;或者,所述第一子像素和第二子像素排布在一行,所述第三子像素排布在另一行,所述第一子像素和第二子像素沿行方向的总尺寸大于所述第三子像素沿行方向的尺寸,同一列中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿列方向翻转180度后的排布结构与同一行中相邻的像素单元的排布结构相同;

其中,每个像素单元的第一子像素、第二子像素和第三子像素的发光区呈“品”字形、倒“品”字形、向左旋转90度的“品”字形或向右旋转90度的“品”字形排布;所述第一子像素和第二子像素为长方形,所述第三子像素为正方形;所述第一子像素和第二子像素排布在一列时,像素单元沿行方向的总尺寸与像素单元沿列方向的最大尺寸之比为3:2;所述第一子像素和第二子像素排布在一行时,像素单元沿列方向的总尺寸与像素单元沿行方向的最大尺寸之比为3:2。

2. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素和第二子像素排布在一列时,每个像素单元中,第三子像素沿行方向延伸的中心线与第一子像素和第二子像素的边界线重合;所述第一子像素和第二子像素排布在一行时,每个像素单元中,第三子像素沿列方向延伸的中心线与第一子像素和第二子像素的边界线重合。

3. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素和第二子像素的形状及面积均相等。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,所述第三子像素为蓝色子像素。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的像素结构,其特征在于,当所述第一子像素和第二子像素排布在一列时,同一行中所有像素单元的第一子像素排布在一条直线上,并且,同一行中所有像素单元的第二子像素排布在一条直线上。

6. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括如权利要求1至5中任一项所述的像素结构。

像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)是主动发光器件。与传统的LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示)显示方式相比,OLED显示技术无需背光灯,具有自发光的特性。OLED采用较薄的有机材料膜层和玻璃基板,当有电流通过时,有机材料就会发光。因此OLED显示面板能够显著节省电能,可以做得更轻更薄,比LCD显示面板耐受更宽范围的温度变化,而且可视角度更大。OLED显示面板有望成为继LCD之后的下一代平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] OLED屏体的彩色化方法有许多种,现在较为成熟并已经成功量产的OLED彩色化技术主要是OLED蒸镀技术,其采用传统的RGB Stripe(RGB条状)排列方式进行蒸镀。其中画面效果最好的是side-by-side(并置)的方式。side-by-side方式是在一个像素(Pixel)范围内有红、绿、蓝(R、G、B)三个子像素(sub-pixel),每个子像素均呈四边形,且各自具有独立的有机发光元器件,它是利用蒸镀成膜技术透过高精细金属掩膜版(Fine Metal Mask, FMM)在array(阵列)基板上相应的像素位置形成有机发光元器件,所述高精细金属掩膜版通常简称为金属掩膜版或蒸镀掩膜版。制作高PPI(Pixel Per Inch,每英寸所拥有的像素数目)的OLED显示面板的技术重点在于精细及机械稳定性好的FMM以及像素(子像素)的排布方式。

[0004] 图1为现有技术中一种OLED显示面板的像素排布示意图。如图1所示,该OLED显示面板采用像素并置的方式,每个像素单元Pixel包括R子像素区域101、G子像素区域103以及B子像素区域105,其中,R子像素区域101包括R发光区102以及R非发光区(未标号),G子像素区域103包括G发光区104以及G非发光区(未标号),B子像素区域105包括B发光区106以及B非发光区(未标号)。图1中所示R、G、B子像素的区域和发光区面积分别相等,并且R、G、B子像素呈直线排列。具体而言,在每个子像素区域的发光区中,包括阴极、阳极和电致发光层(亦称为有机发射层),其中,电致发光层位于阴极和阳极之间,用于产生预定颜色光线以实现显示。在制备现有技术中显示面板时,通常需要利用三次蒸镀工艺以分别在对应颜色像素区域的发光区中形成对应颜色(红色、绿色或蓝色)的电致发光层。

[0005] 图1所示的OLED显示面板通常采用图2所示FMM进行蒸镀,该种FMM包括遮挡区107以及若干个蒸镀开口108,同一列相邻的两个蒸镀开口108之间的遮挡区称之为连接桥(bridge)。为了避免蒸镀时对子像素产生遮蔽效应,子像素与bridge间必须保持足够的距离,这就导致子像素上下的长度缩小,而影响了每一个子像素的开口率。传统的RGB并置像素排列方式,最高只能达到200~300PPI,难以实现高分辨率的显示效果。随着用户对OLED显示面板分辨率的需求越来越高,这种RGB像素并置的方式已不能满足产品高PPI的设计要求。

[0006] 图3为现有技术中另一种OLED显示面板的像素排布示意图。如图3所示,每个像素单元仅有G子像素是独用的,R和B子像素均是相邻的像素单元共用,比如,像素单元201和像素单元202共用R子像素。这种方式可以提高显示屏的PPI,然而,这种排布方式中R和B子像素是由相邻像素单元共用的,整个显示效果可能存在畸变,不是真正意义上的全彩显示。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板,以解决现有技术中存在的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供一种像素结构,包括以矩阵形式排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素和第二子像素排布在一列,所述第三子像素排布在另一列,所述第一子像素和第二子像素沿列方向的总尺寸大于所述第三子像素沿列方向的尺寸,同一行中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行方向翻转180度后的排布结构与同一列中相邻的像素单元的排布结构相同;或者,所述第一子像素和第二子像素排布在一行,所述第三子像素排布在另一行,所述第一子像素和第二子像素沿行方向的总尺寸大于所述第三子像素沿行方向的尺寸,同一列中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿列方向翻转180度后的排布结构与同一行中相邻的像素单元的排布结构相同。

[0009] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素和第二子像素排布在一列时,每个像素单元中,第三子像素沿行方向延伸的中心线与第一子像素和第二子像素的边界线重合;所述第一子像素和第二子像素排布在一行时,每个像素单元中,第三子像素沿列方向延伸的中心线与第一子像素和第二子像素的边界线重合。

[0010] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素和第二子像素的形状及面积均相等。

[0011] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素、第二子像素以及第三子像素的形状为三角形、四边形、五边形、六边形、八边形中的一种或其任意组合。

[0012] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素、第二子像素以及第三子像素均为四边形。

[0013] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素和第二子像素为长方形,所述第三子像素为正方形,且所述第一子像素和第二子像素沿其短边方向排列;所述第三子像素的边长为第一子像素和第二子像素的短边长度的2倍。

[0014] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,所述第三子像素为蓝色子像素。

[0015] 可选的,在所述的像素结构中,同一行中所有像素单元的第一子像素排布在一条直线上,并且,同一行中所有像素单元的第二子像素排布在一条直线上。

[0016] 可选的,在所述的像素结构中,同一行中所有像素单元的第一子像素和第二子像素交替排布在一条直线上。

[0017] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素和第二子像素排布在一列时,像素单元沿行方向的最大尺寸大于像素单元沿列方向的最大尺寸;所述第一子像素和第二子像素排布在一行时,像素单元沿列方向的最大尺寸大于像素单元沿行方向的最大尺寸。

[0018] 根据本发明的另一面,还提供一种OLED显示面板,包括如上所述的像素结构。

[0019] 本发明提供一种OLED显示面板的像素结构,每个像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,第一子像素和第二子像素排布在一列(行),第三子像素排布在另一列(行),第一子像素和第二子像素沿列(行)方向的总尺寸大于第三子像素沿列(行)方向的尺寸,同一行(列)中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元翻转180度后的排布结构与同一列(行)中相邻的像素单元的排布结构相同,该像素排布方式中每个像素单元由三个子像素组成,可以实现真正意义上的全色显示,并且像素单元可以更紧凑的排列,减少了像素间距,提高了PPI;同时,当所述第一子像素和第二子像素排布在一列(行)时,同一列(行)上相邻两个像素单元的第三子像素是相互错开排布的,可降低蒸镀掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度。

附图说明

[0020] 图1为现有技术中一种OLED显示面板的像素排布示意图。

[0021] 图2为对应图1的一种FMM的示意图。

[0022] 图3为现有技术中另一种OLED显示面板的像素排布示意图。

[0023] 图4为本发明实施例一中OLED显示面板的像素排布示意图。

[0024] 图5为本发明实施例二中OLED显示面板的像素排布示意图。

[0025] 图6为本发明实施例三中OLED显示面板的像素排布示意图。

[0026] 图7为本发明实施例四中OLED显示面板的像素排布示意图。

具体实施方式

[0027] 申请人经过研究发现,传统的RGB像素排列方式已不能同时满足产品的开口率和显示效果的要求。基于此,本发明提供一种OLED显示面板的像素结构,包括以矩阵形式排布的多个像素单元,每个像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素;当所述第一子像素和第二子像素排布在一列、第三子像素排布在另一列时,所述第一子像素和第二子像素沿列方向的总尺寸大于所述第三子像素沿列方向的尺寸,同一行中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行方向翻转180度后的排布结构与同一列中相邻的像素单元的排布结构相同;或者,当所述第一子像素和第二子像素排布在一行、第三子像素排布在另一行时,所述第一子像素和第二子像素沿行方向的总尺寸大于所述第三子像素沿行方向的尺寸,同一列中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿列方向翻转180度后的排布结构与同一行中相邻的像素单元的排布结构相同。该像素排布方式中每个像素单元(pixel)由RGB三色组成,可以实现真正意义上的全色显示,同时像素单元可以更紧凑的排列,减少了像素间距,提高了PPI。另外,当第一子像素和第二子像素排布在一列(行)时,同一列(行)上相邻两个像素单元的第三子像素相互错开排布,可降低掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度。

[0028] 以下结合附图对本发明提出的像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0029] 实施例一

[0030] 图4为本发明实施例一中OLED显示面板的像素排布示意图。其中,X方向称之为行方向(横向),Y方向称之为列方向(纵向)。为简便,附图中只表示出了OLED显示面板的一部分,实际产品中像素数量不限于此,像素单元的数量可依据实际显示需要作相应的变化。本发明中所述第一行、第二行、第一列、第二列等均为说明本发明而以图中所示为参考标准的,并非指实际产品中的行和列。

[0031] 如图4所示,OLED显示面板的像素结构包括多个阵列排布的像素单元,每个像素单元均包括第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305,所述第一子像素301和第二子像素303排布在一列,所述第三子像素305排布在另一列,第一子像素301和第二子像素303沿列方向的总尺寸L1(即第一子像素301和第二子像素303沿列方向的尺寸之和)大于第三子像素305沿列方向的尺寸L2,同一行中所有像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行方向翻转(自身左右翻转)后的排布结构与同一列中相邻的像素单元的排布结构相同。如此一来,像素单元可以更紧凑的排列,减少了像素间距,提高了PPI,并且,每个像素单元是由RGB三色组成,可以实现真正意义上的全色显示。

[0032] 进一步的,由于本发明中像素单元的排布方式更为紧凑,可以使得像素单元沿行方向的总尺寸更大,进而使得像素单元沿行方向的总尺寸(即像素单元在行方向的最大尺寸)大于像素单元沿列方向的最大尺寸(这里是指第一子像素301和第二子像素303沿列方向的总尺寸),即,使得L0大于L1,比如是 $L0:L1=3:2$,这样,与传统的正方形像素单元(行方向尺寸与列方向尺寸之比为1:1)相比,本实施例中的2个像素单元可以实现传统的3个像素单元的显示效果。当然,本发明并不限制L0与L1的具体比例关系,像素单元沿行方向的总尺寸L0与像素单元沿列方向的最大尺寸L1之间的比值也可以是2:1、4:3、5:4等。

[0033] 在此,第一行第一列的像素单元记为像素单元(1,1),第一行第二列的像素单元记为像素单元(1,2),第二行第一列的像素单元记为像素单元(2,1),第二行第二列的像素单元记为像素单元(2,2),其它类推。如图4所示,第一行第三列的像素单元(1,3)翻转180度后的排布结构与同一列中相邻行的像素单元即第二行第三列的像素单元(2,3)的排布结构相同。可见,同一列上相邻两个像素单元,比如,像素单元(1,3)和像素单元(2,3)的第三子像素相互错开排布,即,像素单元(1,3)和像素单元(2,3)的第三子像素并未排布在一条直线上,因而,用以形成第三子像素的蒸镀掩膜版(FMM)上的蒸镀开口也是错开排布的,可降低蒸镀掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度。

[0034] 具体的,每个子像素均包括发光区(显示区)和非发光区(非显示区),每个子像素的发光区中包括阴极、阳极和电致发光层(有机发射层),所述电致发光层位于阴极和阳极之间,用于产生预定颜色光线以实现显示。通常需要利用三次蒸镀工艺以分别在对应颜色像素区域的发光区中形成对应颜色(如红色、绿色或蓝色)的电致发光层。

[0035] 本实施例中,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区可以呈“品”字形、倒“品”字形、向左旋转90度的“品”字形或向右旋转90度的“品”字形排布,也可以是大致呈“品”字形、倒“品”字形、向左旋转90度的“品”字形或向右旋转90度的“品”字形。图4所示的排布结构中,奇数行的像素单元中,第一子像素301的发光区302、第二子像素303的发光区304和第三子像素305的发光区306呈向右旋转90度的“品”字形排布,即,第一子像素301和第二子像素303排布在左侧,第三子像素305排布在右侧;偶数行的像素单元中,第一

子像素301的发光区302、第二子像素303的发光区304和第三子像素305的发光区306呈向左旋转90度的“品”字形排布,即,第三子像素305排布在左侧,第一子像素301和第二子像素303排布在右侧。进一步的,同一行中所有像素单元的第一子像素301排布在一条直线上,同一行中所有像素单元的第二子像素亦是排布在一条直线上。

[0036] 本实施例中,第一子像素301为红色(R)子像素,第二子像素303为绿色(G)子像素,第三子像素305为蓝色(B)子像素;因此,第一子像素301包括R发光区302以及R非发光区(图中未标号),并且包括用于发射红光的有机发射层;第二子像素303包括G发光区304以及G非发光区(图中未标号),并且包括用于发射绿光的有机发射层;第三子像素305包括B发光区306以及B非发光区(图中未标号),并且包括用于发射蓝光的有机发射层。由于B子像素的发光效率通常是最低的,相应地所需要的发光面积就要更大,故而,第三子像素305的面积大于第一子像素301和第二子像素303的面积。

[0037] 优选方案中,第一子像素301和第二子像素303的形状和面积均相等,即镜像对称分布,每个像素单元中,第三子像素305沿行方向延伸的中心线与第一子像素301和第二子像素303的边界线重合,这样,可以进一步减少像素间距(pitch),提高显示屏的PPI,并使得RGB子像素分布均匀,具有较佳的显示效果。具体可参考图4,第三子像素305沿行方向延伸的中心线306' (该中心线306' 将第三子像素305均分为两份且该中心线306' 沿行方向延伸)与第一子像素301和第二子像素303的边界线重合,需要说明的是,由于同一像素单元内的第一子像素301和第二子像素302共用一条边,该共用的边即为第一子像素301和第二子像素302的边界线,但应理解,此处的“边界”或“边界线”并限定为实体的“边界”或“边界线”,而可以是指两个像素子像素之间虚拟的“边界”或“边界线”。

[0038] 本实施例中,第一子像素301和第二子像素303的形状均为长方形,第三子像素305的形状为正方形,且所述第一子像素301和第二子像素303沿其短边方向排列,其中,第三子像素305的发光区306的边长(高度)为第一子像素301的发光区302的短边长度和第二子像素303的发光区304的短边长度(高度)的2倍。但应理解的是,第一子像素301、第二子像素303以及第三子像素305的形状并不局限于矩形,还可以是矩形之外的其它四边形,或者是三角形、五边形、六边形、八边形等多边形中的一种或其任意组合。同时,第一子像素301和第二子像素303的面积也可以不相等,并且,第三子像素305的面积也并不限制为第一子像素301或第二子像素303面积的2倍,可以根据配色要求来相应调整各个子像素的形状和/或面积。

[0039] 实施例二

[0040] 图5为本发明实施例二中OLED显示面板的像素排布示意图。如图5所示,每个像素单元均包括第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305,所述第一子像素301和第二子像素303排布在一列,所述第三子像素305排布在另一列,同一行中所有像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿行方向翻转(左右翻转)后的排布结构与同一列中相邻的像素单元的排布结构相同。比如,第一行第一列的像素单元(1,1)沿行方向翻转180度后的排布结构与同一列中相邻的像素单元即第二行第一列的像素单元(2,1)的排布结构相同。

[0041] 本实施例与实施例一的区别之处在于,其是将图4所示的OLED显示面板水平翻转180度。具体的,奇数行的像素单元中,第一子像素301的发光区302、第二子像素303的发光区304和第三子像素305的发光区306呈向左旋转90度的“品”字形排布,即,第三子像素305

排布在左侧,第一子像素301和第二子像素303排布在右侧;偶数行的像素单元中,第一子像素301的发光区302、第二子像素303的发光区304和第三子像素305的发光区306呈向右旋转90度的“品”字形排布,即,第一子像素301和第二子像素303排布在左侧,第三子像素305排布在右侧。

[0042] 实施例三

[0043] 图6为本发明实施例三中OLED显示面板的像素排布示意图。如图6所示,本实施例与实施例一的区别之处在于,同一行中所有像素单元的第一子像素301并不是呈直线排列,同时,同一行中所有像素单元的第二子像素303也不是呈直线排列,而是,同一行中所有像素单元的第一子像素301和第二子像素303交错排布在一条直线上。比如,第一行第一列的像素单元(1,1)的第一子像素301、第一行第二列的像素单元(1,2)的第二子像素303、第一行第三列的像素单元(1,3)的第一子像素301依次排布在一条直线上。

[0044] 实施例四

[0045] 图7为本发明实施例四中OLED显示面板的像素排布示意图。如图7所示,本实施例与实施例一的区别之处在于,其是将图4所示的OLED显示面板旋转90度,使得行与列进行了互换,若仍将X方向称之为行方向(横向),Y方向称之为列方向(纵向),那么,可以理解为,第一子像素301和第二子像素303排布在一行,第三子像素305排布在另一行,所述第一子像素301和第二子像素303沿行方向的总尺寸L3大于所述第三子像素305沿行方向的尺寸L4。同一列中像素单元的排布结构相同,并且,每个像素单元沿列方向翻转(上下翻转)后的排布结构与同一行中相邻的像素单元的排布结构相同。比如,第一行第一列的像素单元(1,1)以其中心点沿列方向翻转180度后的排布结构与同一行中相邻列的像素单元即第一行第二列的像素单元(1,2)的排布结构相同。

[0046] 进一步的,由于本发明中像素单元的排布方式更为紧凑,可以使得像素单元沿列方向的总尺寸更大,使得像素单元沿列方向的总尺寸大于像素单元沿行方向的最大尺寸(这里是指第一子像素301和第二子像素303沿行方向的总尺寸),即,使得L5大于L3,比如是 $L5:L3=3:2$,这样,与传统的正方形像素单元相比,本实施例中的2个像素单元可以实现传统的3个像素单元的显示效果。同样,本发明并不限制L5与L3的具体比例关系,像素单元沿列方向的总尺寸L5与像素单元沿行方向的最大尺寸L3之间的比值也可以是2:1、4:3、5:4等。

[0047] 实施例五

[0048] 本实施例提供一种OLED显示面板,可以采用实施例一至四中任一个所描述的像素结构。

[0049] 需要说明的是,本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0050] 以上实施例对本发明提出的像素结构及包含所述像素结构的OLED显示面板进行了详细说明,但应理解,上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

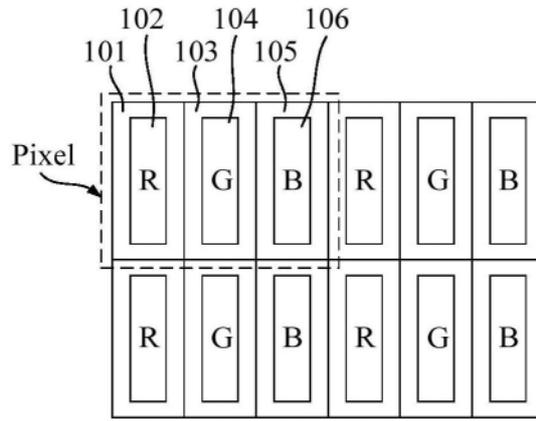


图1

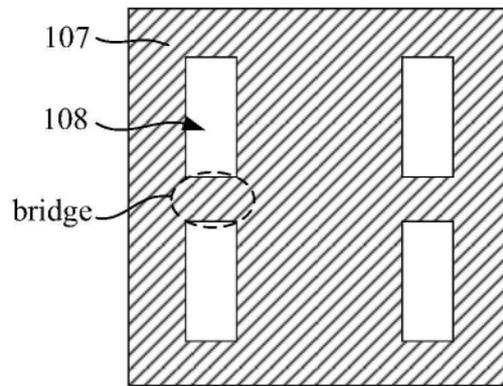


图2

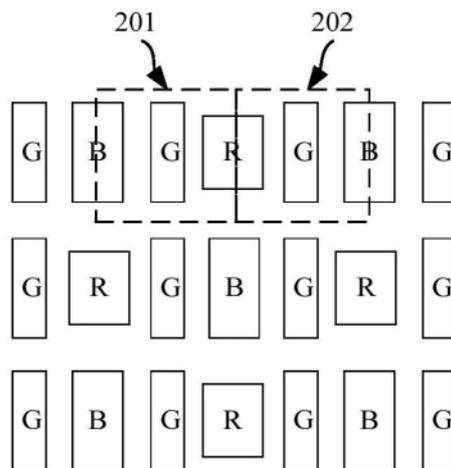


图3

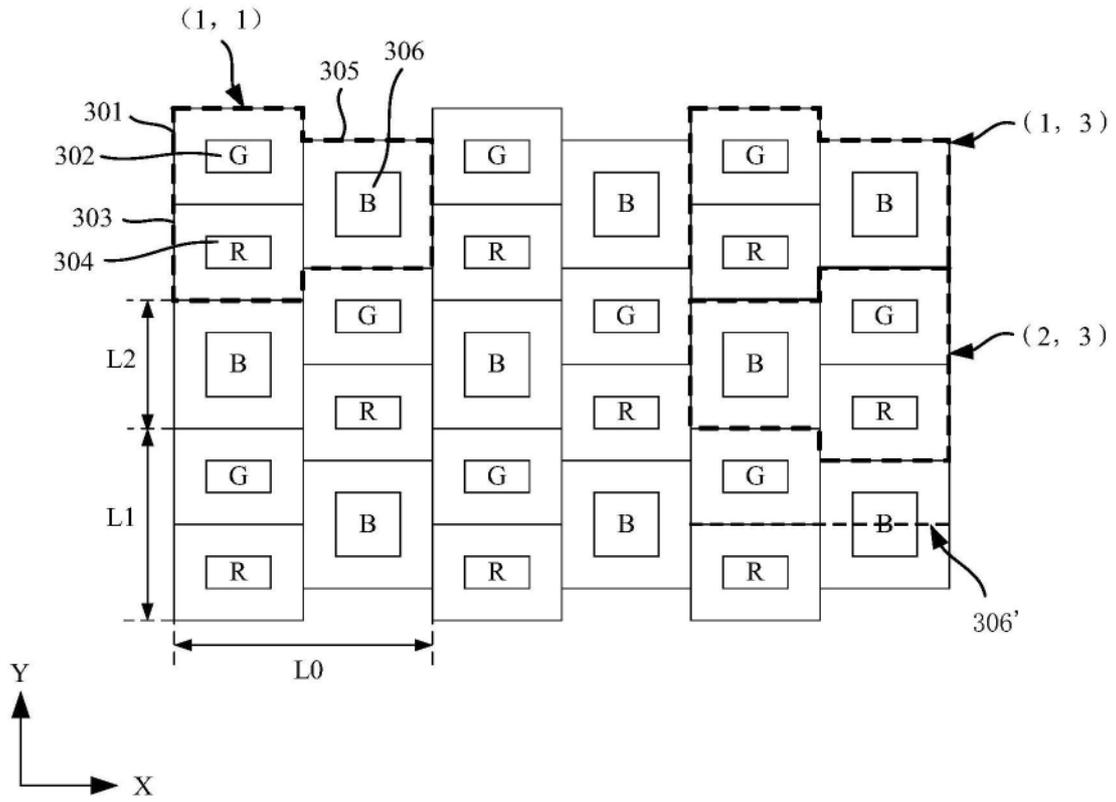


图4

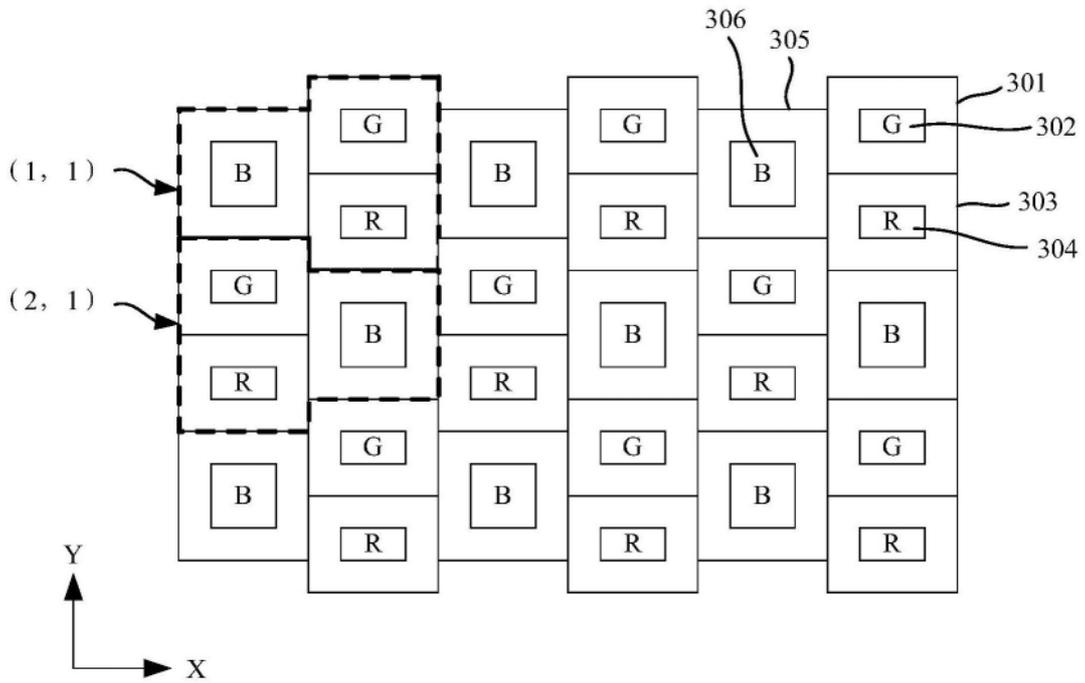


图5

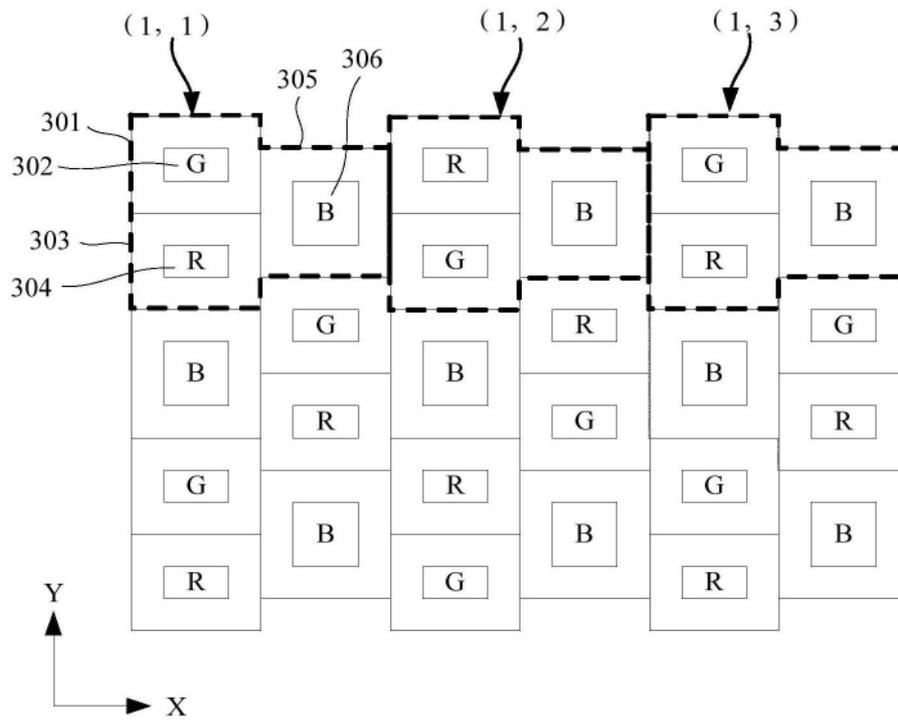


图6

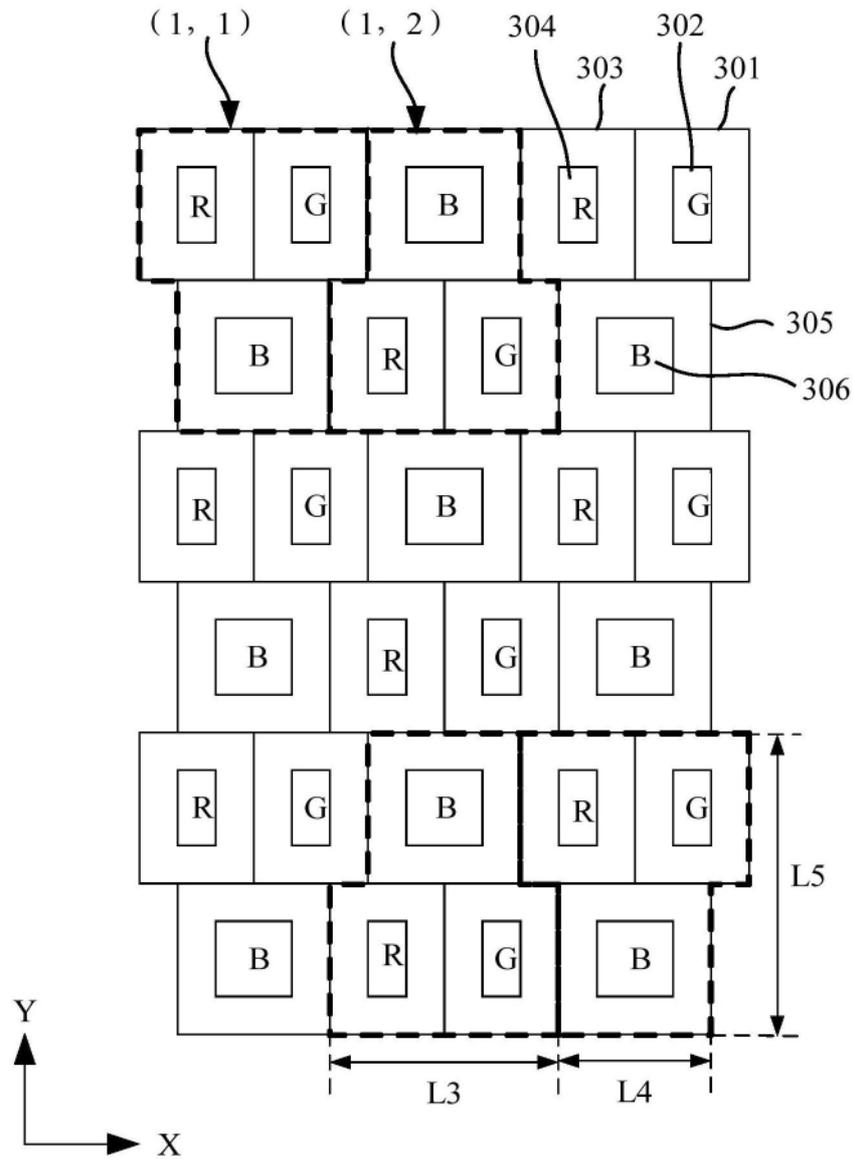


图7