



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108807458 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201710294880.1

(22)申请日 2017.04.28

(71)申请人 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 文国哲 余珺 胡小叙 叶訛
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

代理人 智云

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

C23C 14/04(2006.01)

C23C 14/24(2006.01)

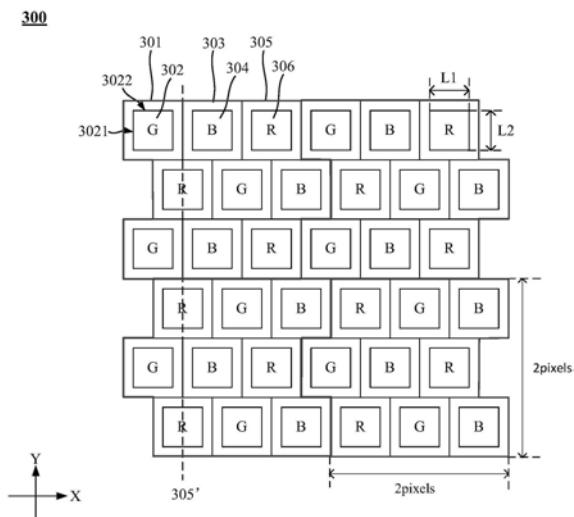
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

像素结构、包含所述像素结构的OLED显示
屏、蒸镀掩膜版

(57)摘要

本发明提供了一种像素结构、包含所述像素结构的OLED显示屏、蒸镀掩膜版。所述像素结构中子像素的长宽比设置为小于1.5:1(即子像素的形状为正方形或接近正方形),可以保证开口最大,相应的,为了保证子像素为正方形或接近正方形,将传统的四个像素单元(12个子像素)转化为三个像素单元(9个子像素),并且,相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开,蒸镀掩膜版上的蒸镀开口是错开排布的,可提高蒸镀掩膜版的强度,避免蒸镀掩膜版发生翘曲、断裂等问题,减少蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷。进一步的,第一子像素、第二子像素和第三子像素形状和尺寸均相同,蒸镀掩膜版上的间隔相同,可以进一步提高蒸镀掩膜版的强度。



A
CN 108807458

CN

1. 一种像素结构,其特征在于,包括多个像素行,每个像素行包括依次重复排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素,相邻的两个奇数行中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对,相邻的两个偶数行中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对,相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的形状均为方形且长宽比小于1.5:1。

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、第二子像素和第三子像素的形状和尺寸相同。

3. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,同一行上相邻的第一子像素和第二子像素的边界线与相邻行上最相邻的第三子像素沿列方向延伸的中心线重合。

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、第二子像素和第三子像素为正方形或长方形。

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,每个所述第一子像素、第二子像素和第三子像素中,相邻的两条边通过若干弧线和/或若干直线连接。

6. 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、第二子像素和第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色中的一种,且所述第一子像素、第二子像素、第三子像素的颜色互不相同。

7. 一种OLED显示屏,其特征在于,包含如权利要求1至6中任一项所述的像素结构。

8. 一种蒸镀掩膜版,其特征在于,包括多个阵列排布的蒸镀开口,相邻的两个奇数行中的蒸镀开口相互正对,相邻的两个偶数行中的蒸镀开口相互正对,相邻的奇数行和偶数行中的蒸镀开口相互错开,所述蒸镀开口的形状为方形且长宽比小于1.5:1。

9. 如权利要求8所述的蒸镀掩膜版,其特征在于,所述蒸镀开口为正方形或长方形。

10. 如权利要求8所述的蒸镀掩膜版,其特征在于,所述蒸镀开口中相邻的两条边通过若干弧线和/或若干直线连接。

像素结构、包含所述像素结构的OLED显示屏、蒸镀掩膜版

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、包含所述像素结构的OLED显示屏、蒸镀掩膜版。

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显示屏能够显著节省电能,可以做得更轻更薄,比LCD显示屏耐受更宽范围的温度变化,而且可视角度更大。OLED显示屏有望成为继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), 每个子像素均呈长方形,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显示屏的技术重点在于精细及机械稳定性好的FMM以及像素的排布方式。

[0004] 图1为现有技术中一种OLED显示屏的像素排布示意图。业界通常将该种像素结构称为Real RGB。如图1所示,该OLED显示屏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,G子像素区域103包括G发光区104以及G非发光区,B子像素区域105包括B发光区106以及B非发光区。图1中所示R、G、B子像素均为长方形且发光区面积相等,并且R、G、B子像素呈直线排列。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。在制备显示屏时,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的电致发光层。

[0005] 图1所示的OLED显示屏的像素结构通常采用图2所示的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)。由于图1的排布方式中相同颜色的子像素是上下对位设置的,因此FMM的蒸镀开口108也必须对位设置,这使得纵向相邻的两个蒸镀开口108之间的连接桥 (bridge) 具有断线的风险。并且,FMM的蒸镀开口108需要对应于预定的像素位置,按照现有的这一种像素排布方式,FMM和子像素区的对位空间会缩小,有可能产生缺色或混色的缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种像素结构驱动方法,以解决现有技术中存在的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种像素结构,包括多个像素行,每个像素行包括依次重复排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素,相邻的两个奇数行中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对,相邻的两个偶数行中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对,相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的形状均为方形且长宽比小于1.5:1。

[0008] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的形状和尺寸相同,同一行上相邻的第一子像素和第二子像素的边界线与相邻行上最相邻的第三子像素沿列方向延伸的中心线重合,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素为正方形或长方形。

[0009] 可选的,在所述的像素结构中,每个所述第一子像素、第二子像素和第三子像素中,相邻的两条边通过若干弧线和/或若干直线连接。

[0010] 可选的,在所述的像素结构中,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的颜色分别为红色、蓝色和绿色中的一种,且所述第一子像素、第二子像素、第三子像素的颜色互不相同。

[0011] 本发明还提供一种OELD显示屏,包含如上所述的像素结构。

[0012] 本发明又提供一种蒸镀掩膜版,包括多个阵列排布的蒸镀开口,相邻的两个奇数行中的蒸镀开口相互正对,相邻的两个偶数行中的蒸镀开口相互正对,相邻的奇数行和偶数行中的蒸镀开口相互错开,所述蒸镀开口的形状为方形且长宽比小于1.5:1。

[0013] 可选的,在所述的蒸镀掩膜版中,所述蒸镀开口为正方形或长方形,所述蒸镀开口中相邻的两条边通过若干弧线和/或若干直线连接。

[0014] 与现有技术相比,本发明通过将子像素的长宽比设置为小于1.5:1(即子像素的形状为正方形或接近正方形),可以保证开口最大,相应的,为了保证子像素为正方形或接近正方形,将传统的四个像素单元(12个子像素)转化为三个像素单元(9个子像素),并且,相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开,蒸镀掩膜版上的蒸镀开口是错开排布的,可提高蒸镀掩膜版的强度,避免蒸镀掩膜版发生翘曲、断裂等问题,减少蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷。进一步的,第一子像素、第二子像素和第三子像素形状和尺寸均相同,蒸镀掩膜版上的间隔相同,可以进一步提高蒸镀掩膜版的强度。

附图说明

[0015] 图1为现有技术中一种像素结构示意图。

[0016] 图2为对应图1的一种FMM的示意图。

[0017] 图3为本发明一实施例中一种像素结构示意图。

[0018] 图4为对应图3的一种FMM的示意图。

[0019] 图5为本发明一实施例中另一种像素结构示意图。

[0020] 图6为本发明一实施例中又一种像素结构示意图。

[0021] 图7为本发明一实施例中再一种像素结构示意图。

[0022] 图8为本发明一实施例中更一种像素结构示意图。

[0023] 图9为本发明一实施例中连接有栅极线和数据线的像素结构示意图。

- [0024] 图10为本发明一实施例中一个理论像素单元组的等效示意图。
- [0025] 图11为本发明一实施例中四个理论像素单元组的等效示意图。
- [0026] 图12为本发明一实施例中一种像素结构承担颜色分量的示意图。
- [0027] 图13为图12中像素结构的等效示意图。
- [0028] 图14为本发明一实施例中另一种像素结构承担颜色分量的示意图。
- [0029] 图15为图14中像素结构的等效示意图。

具体实施方式

[0030] 如背景技术所述,制作高PPI的OLED显示屏的技术重点在于精细及机械稳定性好的FMM以及像素的排布方式。FMM是蒸镀像素中的关键元件,应尽量少地发生翘曲、断裂等问题,避免造成蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷。而像素及子像素的排布方式是决定FMM是否容易发生翘曲和断裂的主要原因。即,像素及子像素的排布方式较大程度上决定FMM的机械性能,FMM的机械性能较大程度上决定蒸镀的品质。如图2所示的FMM是在某一颜色的子像素的位置对应设置蒸镀开口,由于图1的Real RGB排布方式中相同颜色的子像素是上下对位设置的,因此FMM的蒸镀开口108也必须对位设置,掩膜版制作和蒸镀工艺的难度较大。

[0031] 基于上述研究,本发明提供一种OLED显示屏的像素结构,该像素结构包括多个像素行(亦可称之为列),每个像素行(列)包括多个子像素,所述多个子像素包括依次重复排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的发光区的形状均为长宽比小于1.5:1的方形,相邻的两个奇数行(列)中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对布置,相邻的两个偶数行(列)中相同颜色的子像素的发光区之间亦是相互正对布置,并且,相邻的奇数行(列)和偶数行(列)中相同颜色的子像素的发光区相互错开布置。本发明将子像素的长宽比(长边长度与短边长度之比)设置为小于1.5:1(即子像素的形状为正方形或接近正方形),可以保证开口最大,相应的,为了保证子像素为正方形或接近正方形,将传统的四个像素单元(12个子像素)转化为三个像素单元(9个子像素)。并且,相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开,蒸镀掩膜版上的蒸镀开口是错开排布的,可提高蒸镀掩膜版的强度,避免蒸镀掩膜版发生翘曲、断裂等问题,减少蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷,降低掩膜版制作和蒸镀工艺的难度。

[0032] 为此,本发明还提供一种像素结构驱动方法,将待显示的图像划分为若干理论像素单元组,每个理论像素单元组包括四个基准像素单元,每个基准像素单元包括三个并置排列的子像素,确定理论像素单元组中每一子像素的颜色分量;将所述像素结构划分为若干目标像素单元组,每一目标像素单元组等效为一个理论像素单元组,每个目标像素单元组包括三个目标像素单元,每个目标像素单元包括三个子像素,根据理论像素单元组中每一子像素的颜色分量确定目标像素单元组中每一子像素的颜色分量,其中,目标像素单元组中至少一个子像素的颜色分量为理论像素单元组中对应颜色的两个子像素的颜色分量的最大值或平均值。以此,在将四个像素单元压缩为三个像素单元的基础上,实现了像素结构的驱动。

[0033] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。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。

[0034] 图3为本发明一实施例中OLED显示屏的像素排布示意图。其中，X方向是指每一像素行的延伸方向，亦称为行方向(横向)；Y方向是指与X方向相垂直的方向，亦称之为列方向(纵向)。当子像素的发光区在行方向上的尺寸小于列方向上的尺寸时，列方向称之为子像素的长度方向，行方向称之为子像素的宽度方向，“子像素的长度”是指子像素的发光区在该列方向上的尺寸，“子像素的宽度”是指子像素的发光区在该行方向上的尺寸。当子像素的发光区在行方向上的尺寸大于列方向上的尺寸时，行方向称之为子像素的长度方向，列方向称之为子像素的宽度方向，“子像素的长度”是指子像素的发光区在该行方向上的尺寸，“子像素的宽度”是指子像素的发光区在该列方向上的尺寸。“子像素的长宽比”则是指子像素的发光区在长度方向上的最大尺寸与宽度方向上的最大尺寸之比。

[0035] 另外，为简便，附图中只表示出了OLED显示屏的一部分，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……均是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。

[0036] 如图3所示，OLED显示屏的像素结构300包括多个像素行，该像素结构中的各个子像素呈并置(side-by-side)的排列方式，每个像素行中包括依次重复排列的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305，相邻的两个奇数行中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对布置，相邻的两个偶数行中相同颜色的子像素的发光区之间亦是相互正对布置，但奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区之间错位布置。换言之，所有奇数行中的子像素的排列方式相同，所述偶数行中的子像素的排列方式也相同，然而奇数行和偶数行相同颜色的子像素的发光区并非上下对应，而是相互错开(移位)排列。

[0037] 本实施例中，第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状和尺寸均相同，同一行上相邻的第一子像素301、第二子像素303的边界线与相邻行上最相邻的第三子像素305的发光区沿列方向延伸的中心线重合，以此使得RGB子像素分布均匀，具有较佳的显示效果。详细的，第三子像素305沿列方向延伸的中心线305' (该中心线305' 沿列方向延伸且该中心线305' 将第三子像素305均分为两份) 与第一子像素301和第二子像素303的边界线重合。换言之，上述排布方式中，奇数行和偶数行相同颜色的子像素(如第一子像素301)错位1.5个子像素排列，即，相邻两行中位置最接近的相同颜色的两个子像素的发光区中点之间的在宽度方向上的距离为1.5个子像素的宽度，同一行中位置最接近的相同颜色的两个子像素的中点之间的距离为相隔3个子像素的宽度。可以理解的是，由于同一像素单元内的第一子像素301和第二子像素303共用一条边，该共用的边即为第一子像素301和第二子像素303的边界线，但是，此处的“边界”或“边界线”并不限定为实体的“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”。需要说明的是，尽管相邻的第一子像素301、第二子像素303的边界线与相邻行上最相邻的第三子像素305沿列方向延伸的中心线重合时，排布效果较佳，不过，实际上相邻奇数行和偶数行相同颜色的子像素错开的尺寸并不严格限制为1.5个子像素，比如在1.4~1.6个子像素范围内仍是允许的。

[0038] 所述第一子像素301、第二子像素303、第三子像素305的颜色分别为红色、绿色、蓝色其中任一，且第一子像素301、第二子像素303、第三子像素305颜色的各不相同。比如，图3中，第一子像素301为绿色(G)子像素、第二子像素303为蓝色(B)子像素、第三子像素305为

红色(R)子像素,如此,奇数行中,多个子像素按照G、B、R、G、B、R……的方式循环排列,偶数行中,多个子像素按照R、G、B、R、G、B、……的方式循环排列。当然,第一子像素301可以为蓝色子像素或红色子像素,第二子像素303可以为绿色子像素或红色子像素,第三子像素305可以为绿色子像素或蓝色子像素,只要第一子像素301、第二子像素303、第三子像素305的颜色各不相同即可。

[0039] 所述第一子像素301、第二子像素303、第三子像素305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(亦称为有机发射层),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。本实施例中,所述第一子像素301包括G发光区302,第二子像素303包括B发光区304,第三子像素305包括R发光区306,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。

[0040] 图4为对应图3所示像素结构的一种FMM的示意图。如图4所示,金属掩模板400具有多个蒸镀开口408,蒸镀开口408对应于图3中同一种颜色(例如绿色)的子像素。由于奇数行和偶数行相同颜色的像素并非上下对应,而是相互错开(移位)排列,因而,用以形成子像素的蒸镀掩膜版(FMM)上的蒸镀开口也是错开排布的。从图4可以看出,由于错开布置,相邻的两行中距离最近的两个蒸镀开口408之间的距离得到了增加,可增加FMM的强度,尽可能避免FMM发生翘曲、断裂等问题,减少蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷。

[0041] 继续参考图3所示,本实施例中,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区均为四边形,且每个子像素的发光区的长宽比(长边长度与短边长度之比)小于1.5:1,即,L2:L1<1.5:1。将子像素的长宽比设置为小于1.5:1,可以保证开口最大,相应的,为了保证子像素为正方形或接近正方形,将传统的Real RGB排布方式中四个像素单元转化为本实施例的三个像素单元,即,图3所示的3*3的像素阵列中,行方向的尺寸相当于Real RGB排布方式中2个像素单元(2pixels)的尺寸,列方向的尺寸亦相当于Real RGB排布方式中2个像素单元的尺寸,换言之,本实施例中9个子像素相当于现有技术中12个子像素。

[0042] 较佳的,所述第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区均为正方形,即,每个子像素的发光区的长宽比(L2:L1)均为1:1,相应的,图4中的蒸镀开口408也为正方形。发明人研究发现,子像素的发光区的长宽比越接近于1:1,FMM的蒸镀开口的长宽比越接近于1:1,那么,FMM越不容易发生翘曲和断裂,FMM的强度越高。

[0043] 不过,应当理解,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状并不局限于正方形,还可以是长宽比小于1.5:1的长方形,如图5所示,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的L2大于L1,其中,长方形子像素的长宽比(L2:L1)可以是1.1:1、1.2:1、1.3:1、1.4:1等,只要小于1.5:1均可取得较佳的效果。

[0044] 另外,可以理解的是,实际生产中,各种产品的实际形状(和尺寸)与设计形状(和尺寸)之间允许存在一定偏差。一般,只要产品的实际形状(和尺寸)在设计形状(和尺寸)允许的偏差范围内,便可以达到使用要求。比如,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状也可以是类正方形或者类长方形,比如说近似长方形或者近似正方形的梯形,比如,可以是等腰梯形或者非等腰梯形,可以是正梯形、倒梯形、向左旋转90度的梯形或向右旋转90度的梯形。在优选方案中,该梯形为等腰梯形,该等腰梯形的上底边与下底边的尺寸差值小于下底边长度的10%,并且,该等腰梯形的腰与上底边的夹角大于90度

且小于100度,以及,该等腰梯形的腰与下底边的夹角大于80度且小于90度,这样,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状还是大致为方形(在允许的偏差范围内),仍可获得较佳的排布效果。进一步的,当第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状是正梯形或倒梯形时,上底边长与下底边长的均值以及梯形的高这两个尺寸中的最大值视作梯形长度方向的尺寸,上底边长与下底边长的均值以及梯形的高中的最小值则视作梯形的宽度方向的尺寸,并且,梯形的长度方向的尺寸与梯形的宽度方向的尺寸的比值小于1.5。

[0045] 另一方面,如前所述,应认识到,尽管第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状为正方形时效果最佳,但在实际生产中,未必能够获得边角非常理想的正方形,有一些适当的变形在允许的范围内。比如,相邻的两条边3021、3022可以不是如图3所示为直接连接且相互垂直,也可以是弧形连接(相邻的两条边3021、3022通过弧形线段3023连接),即,正方形的边角圆弧化,如图6所示。再比如,相邻的两条边3021、3022也可以是通过一条直线段3024连接,使得该四边形拓展为八边形,如图7所示,不过整体上仍然是长宽比小于1.5:1的方形。当然,相邻的两条边3021、3022也可以是通过两条直线段连接,使得该四边形拓展为十二边形。总之,只要第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305的发光区的形状整体上呈方形,且该方形的长宽比小于1.5,均可实现本发明的目的。

[0046] 此外,根据实际设计和生产需要,可以将图4所示像素结构向左或向右旋转90度,当然,也可以是旋转180度。比如,将图4向左旋转90度,则得到如图8所示的像素结构。如图8所示,该像素结构包括多个像素列,每个像素列中包括依次重复排列的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305,相邻的两个奇数列中相同颜色的子像素的发光区之间相互正对布置,相邻的两个偶数列中相同颜色的子像素的发光区之间亦是相互正对布置,但奇数列和偶数列中相同颜色的子像素的发光区之间错位布置。换言之,所有奇数列中的子像素的排列方式相同,所述偶数列中的子像素的排列方式也相同,然而奇数列和偶数列相同颜色的子像素的发光区并非上下对应,而是相互错开(移位)排列。与图4相比,图8中的行和列方向进行了互换,不过,每个子像素的发光区的长宽比仍是小于1.5:1,优选是长宽比为1:1,FMM的蒸镀开口的长宽比越接近于1:1,那么,FMM越不容易发生翘曲和断裂,FMM的强度越高。

[0047] 根据本实施例的另一方面,还提供一种OLED显示屏,可以采用上述任一种像素结构。以采用图3所示的像素结构300为例,该像素结构300中每个像素行连接一条栅极线,每个像素列连接一条数据线。如图9所示,多个像素行分别连接栅极线G1、G2、G3、……,多个像素列分别连接栅极线S1、S2、S3、……。进一步的,由于该像素结构300中奇数行和偶数行相同颜色的子像素的发光区相互错开排列,因而数据线可呈弯折状。

[0048] 继续参考图9所示,该OLED显示屏的像素结构包括若干目标像素单元组P0,每一目标像素单元组P0等效于Real RGB像素结构中的一个理论像素单元组。每个目标像素单元组P0包括三个目标像素单元P1、P2、P3,每个目标像素单元包括3个子像素。三个目标像素单元中,第一个像素单元P1和第二个像素单元P2并置排列在一条直线上,第三个像素单元P3排列在另一条直线上。第一个像素单元P1和第二个像素单元P2中的子像素呈三角形分布,第三个像素单元P3中的子像素呈直线分布,即,像素单元P1、P2为三角形构造,像素单元P3为长方形构造。

[0049] 在此,每个目标像素单元组P0中包括9个子像素,故而每个目标像素单元组P0连接3条栅极线和3条数据线。而在传统的Real RGB中,结合图10所示,每个理论像素单元组包括4个基准像素单元,每个基准像素单元包括3个子像素,即,每个理论像素单元组中包括12个子像素,连接2条栅极线和6条数据线。相比之下,本实施例的像素结构尽管连接的栅极线的数量较Real RGB的栅极线数量多(为Real RGB像素结构的栅极线数量的1.5倍),但其连接的数据线数量较Real RGB的数据线数量少(为Real RGB像素结构的数据线数量的50%),显示屏整体连接的信号线数量变少。

[0050] 本实施例针对上述像素结构,还提供一种驱动方法,包括如下步骤:

[0051] 将一待显示的图像划分为若干理论像素单元组,每个理论像素单元组包括四个阵列分布的基准像素单元,每个基准像素单元包括三个并置排列的子像素,并确定理论像素单元组中每一子像素的颜色分量;以及

[0052] 将像素结构划分为若干目标像素单元组,每一目标像素单元组等效为一个理论像素单元组,每个目标像素单元组包括三个阵列分布的目标像素单元,每个目标像素单元包括三个子像素,并根据该理论像素单元组中理论子像素的颜色分量确定目标像素单元组中每一子像素实际承担的颜色分量;其中,目标像素单元组中至少一个子像素的颜色分量为理论像素单元组中对应颜色的两个子像素的颜色分量的最大值或平均值。

[0053] 下面结合图10和图11对本实施例中一种驱动方法进行详细介绍。

[0054] 显示一图像时,先根据Real RGB像素结构将待显示的图像划分为若干理论像素单元组,再将所述像素结构划分为若干目标像素单元组,每一目标像素单元组等效为一个理论像素单元组。

[0055] 图10为本发明一实施例中一个理论像素单元组的等效示意图。其中,(a)是Real RGB像素结构中一个理论像素单元组的示意图,(b)是本实施例的像素结构中一个目标像素单元组的示意图。

[0056] 如图10(a)所示,理论像素单元组包括四个基准像素单元P1'、P2'、P3'、P4',每个基准像素单元包括三个并置排列的R子像素、G子像素、B子像素,基准像素单元P1'、P2'中的子像素排列在一行上,基准像素单元P3'、P4'的子像素排列在另一行上。基准像素单元P1'受栅极线G1'和数据线S1'、S2'、S3'控制,基准像素单元P2'受栅极线G1'和数据线S4'、S5'、S6'控制,基准像素单元P3'受栅极线G2'和数据线S1'、S2'、S3'控制,基准像素单元P4'受栅极线G2'和数据线S4'、S5'、S6'控制。可以看出,四个基准像素单元P1'、P2'、P3'、P4'均为长方形构造。

[0057] 如图10(b)所示,目标像素单元组包括三个目标像素单元P1、P2、P3,每个目标像素单元包括三个并置排列的R子像素、G子像素、B子像素。目标像素单元P1受栅极线G1、G2和数据线S1、S2控制,目标像素单元P2受栅极线G1、G2和数据线S2、S3控制,目标像素单元P3受栅极线G3和数据线S1、S2、S3控制。可以看出,目标像素单元P1、P2均为三角形构造,目标像素单元P3为长方形构造。

[0058] 确定所述理论像素单元组中每一子像素的颜色分量后,将其映射到目标理论像素单元中。具体的,图10中,目标像素单元P1承担基准像素单元P1'的颜色分量,目标像素单元P2承担基准像素单元P2'的颜色分量,目标像素单元P3承担基准像素单元P3'和P4'的颜色分量。详细的,目标像素单元P3中的至少一个子像素的颜色分量为基准像素单元P3'和P4'

中两个对应颜色的子像素的颜色分量的最大值或平均值。

[0059] 图11中, (a) 是Real RGB像素结构中四个理论像素单元组的示意图, (b) 是本实施例的像素结构中四个目标像素单元组的示意图。

[0060] 如图11 (a) 所示, 理论像素单元组中, 将第一行第一列的基准像素单元P1' 中的红色子像素记为R11, 绿色子像素记为G11, 蓝色子像素记为B11; 将第一行第二列的基准像素单元P2' 中的红色子像素记为R12, 绿色子像素记为G12, 蓝色子像素记为B12; 将第二行第一列的基准像素单元P3' 中的红色子像素记为R21, 绿色子像素记为G21, 蓝色子像素记为B21; 将第二行第二列的基准像素单元P4' 中的红色子像素记为R22, 绿色子像素记为G22, 蓝色子像素记为B22, 以此类推。

[0061] 实际显示时, 目标像素单元P1等效为基准像素单元P1', 目标像素单元P1中红色子像素承担基准像素单元P1' 中红色子像素R11的颜色分量, 目标像素单元P1中绿色子像素承担基准像素单元P1' 中绿色子像素G11的颜色分量, 目标像素单元P1中蓝色子像素承担基准像素单元P1' 中的蓝色子像素B11的颜色分量。同时, 目标像素单元P2等效为基准像素单元P2', 目标像素单元P2中红色子像素承担基准像素单元P2' 中红色子像素R12的颜色分量, 目标像素单元P2中绿色子像素承担基准像素单元P2' 中绿色子像素G12的颜色分量, 目标像素单元P2中蓝色子像素承担基准像素单元P2' 中的蓝色子像素B12的颜色分量。

[0062] 由于目标像素单元组中三个像素单元需承担基准像素单元组中四个像素单元的颜色分量, 故而, 目标像素单元P3等效为基准像素单元P3' 和P4'。一种方式是比较基准像素单元P3' 和P4' 中两个对应颜色的子像素的颜色分量的最大值, 目标像素单元P3中对应颜色的子像素的颜色分量等效为该最大值, 比如, 目标像素单元P3中红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 和P4' 中两个红色子像素R21、R22中最大值, 目标像素单元P3中绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 和P4' 中两个绿色子像素G21、G22中最大值, 目标像素单元P3中蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 和P4' 中两个蓝色子像素B21、B22中最大值。另一种方式是获取基准像素单元P3' 、P4' 中两个对应颜色的子像素的颜色分量的平均值, 目标像素单元P3中对应颜色的子像素的颜色分量等效为该平均值。

[0063] 上述驱动过程可由显示屏的驱动芯片 (Drive IC) 控制, 由其比较两个子像素的数据电压的大小以判断两个子像素的颜色分量的大小, 从而控制目标像素单元中子像素以理论像素单元组中对应颜色的两个子像素的颜色分量中的最大值显示。同理, 也可以由该驱动芯片计算两个子像素的颜色分量的平均值, 从而控制目标像素单元中子像素以理论像素单元组中对应颜色的两个子像素的颜色分量的平均值显示。

[0064] 进一步的, 如图11 (b) 所示, 列方向上相邻的两个目标像素单元组的构造相同, 而行方向上相邻的两个目标像素单元组的构造翻转180度后相同, 即, 一个目标像素单元组的两个三角形构造的像素单元 (如P1和P2) 在上方、长方形构造的像素单元 (如P3) 在下方, 而其行方向上相邻的目标像素单元组中的两个三角形构造的像素单元在下方、长方形构造的像素单元则在上方。如此一来, 相邻的目标像素单元组中, 需要等效为两个基准像素单元的目标像素单元的子像素分布在不同行上。

[0065] 本发明对于像素单元的构造还可做一些变化。下面结合图12和图13对本实施例中另一种驱动方法进行详细介绍。

[0066] 如图13所示, 目标像素单元组中, 中间一列和中间一列的子像素需要承担两个基

准像素单元中对应颜色子像素的颜色分量,输出两个基准像素单元中对应颜色子像素的颜色分量的最大值或平均值。

[0067] 具体的,目标像素单元P1中绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 中绿色子像素G11的颜色分量,目标像素单元P1中红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 、P2' 中两个红色子像素R11、R12的颜色分量的最大值或平均值,目标像素单元P1中蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 、P3' 中两个蓝色子像素B11、B21的颜色分量的最大值或平均值。目标像素单元P2中红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 中红色子像素R21的颜色分量,目标像素单元P2中绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 、P4' 中绿色子像素G21、G22的颜色分量的最大值或平均值,目标像素单元P2中蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 、P4' 中两个蓝色子像素B21、B22的颜色分量的最大值或平均值。目标像素单元P3中红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P4' 中红色子像素R22的颜色分量,目标像素单元P3中绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P2' 中绿色子像素G12的颜色分量,目标像素单元P3中蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 、P4' 中两个蓝色子像素B11、B22的颜色分量的最大值或平均值。如此一来,每个目标像素单元组中,目标像素单元中需要承担两个基准像素单元子像素的颜色分量的子像素整体呈十字状分布。

[0068] 下面结合图14和图15对本实施例中又一种驱动方法进行详细介绍。

[0069] 图14和图15中,目标像素单元组中,仅有为长方形构造的像素单元中的一个子像素需要承担两个基准像素单元中对应颜色子像素的颜色分量,该子像素的颜色分量为两个基准像素单元中对应颜色子像素的颜色分量的最大值或平均值。

[0070] 具体的,目标像素单元P1中,绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 中绿色子像素G11的颜色分量,红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 中红色子像素R11的颜色分量,蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P1' 蓝色子像素B11的颜色分量。目标像素单元P2中,红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P2' 中红色子像素R12的颜色分量,绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P2' 中绿色子像素G12的颜色分量,蓝色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P2' 中蓝色子像素B12的颜色分量。

[0071] 目标像素单元P3中,红色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P4' 中一个红色子像素(如R22)的颜色分量,绿色子像素的颜色分量等效为基准像素单元P3' 中一个绿色子像素(如G21)的颜色分量,蓝色子像素的颜色分量则等效为基准像素单元P3' 、P4' 中两个蓝色子像素B21、B22的颜色分量的最大值或平均值。

[0072] 综上,本发明基于上述像素结构,提出了一种与之匹配的像素驱动方法,将传统的Real RGB像素结构进行压缩,由理论像素单元组中的4个像素单元等效为目标像素单元组中的三个像素单元(压缩率为75%),使目标像素单元组中至少一个子像素的颜色分量等效为理论像素单元组中两个子像素的颜色分量中的最大值或平均值,从而使目标像素单元组中至少一个子像素承担理论像素单元组中两个子像素的功能。该像素驱动方法尤其适用于高PPI像素结构(PPI为300以上),实验表明,显示屏PPI越高的情况下该像素结构及其驱动方法的效果越好。

[0073] 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。

[0074] 以上实施例对本发明进行了详细说明,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。

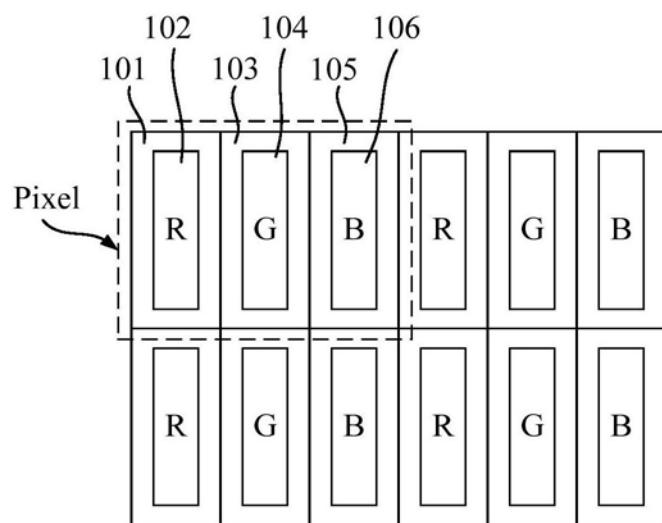


图1

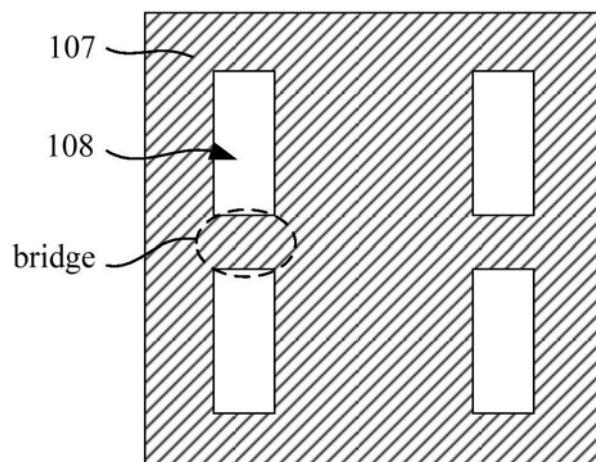


图2

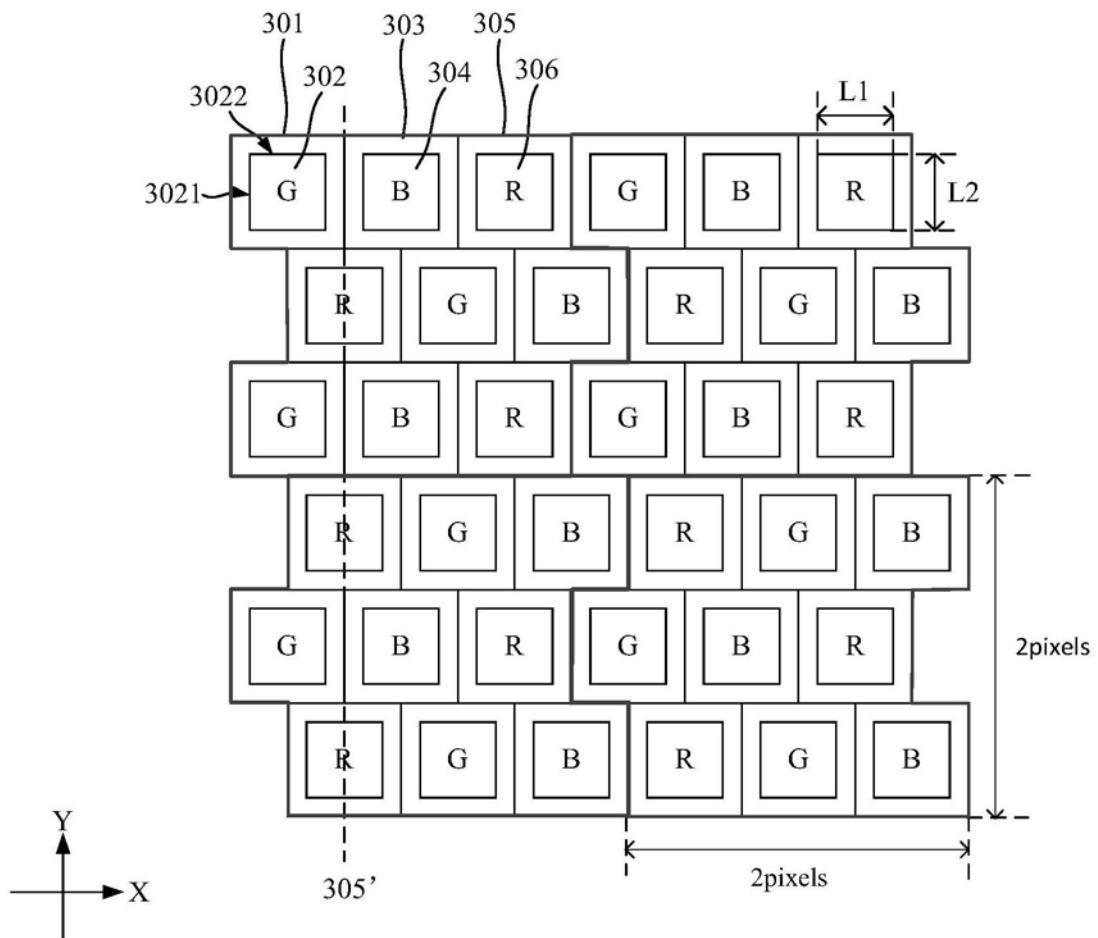
300

图3

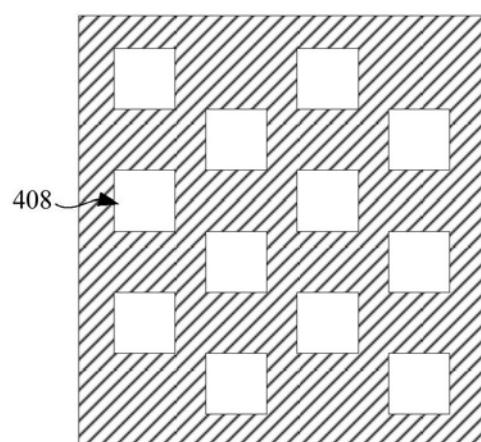
400

图4

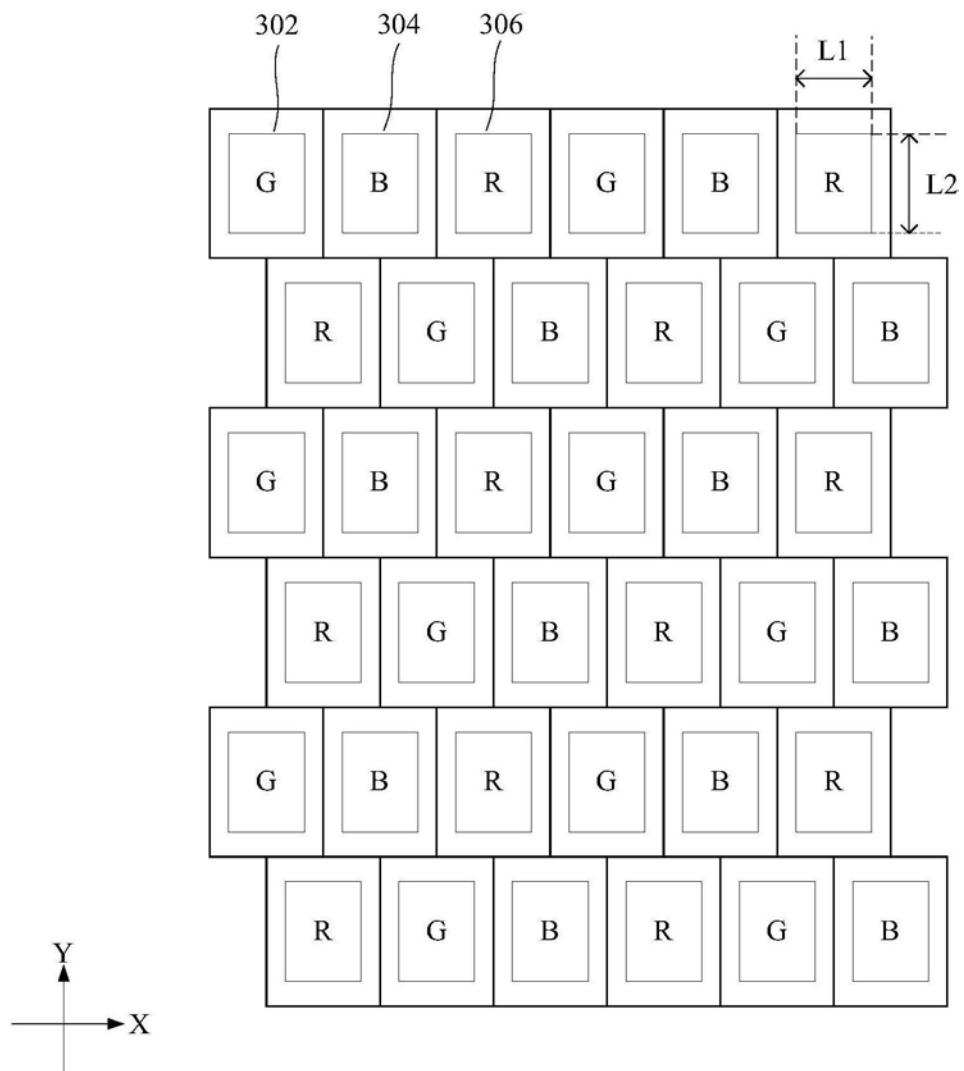
300

图5

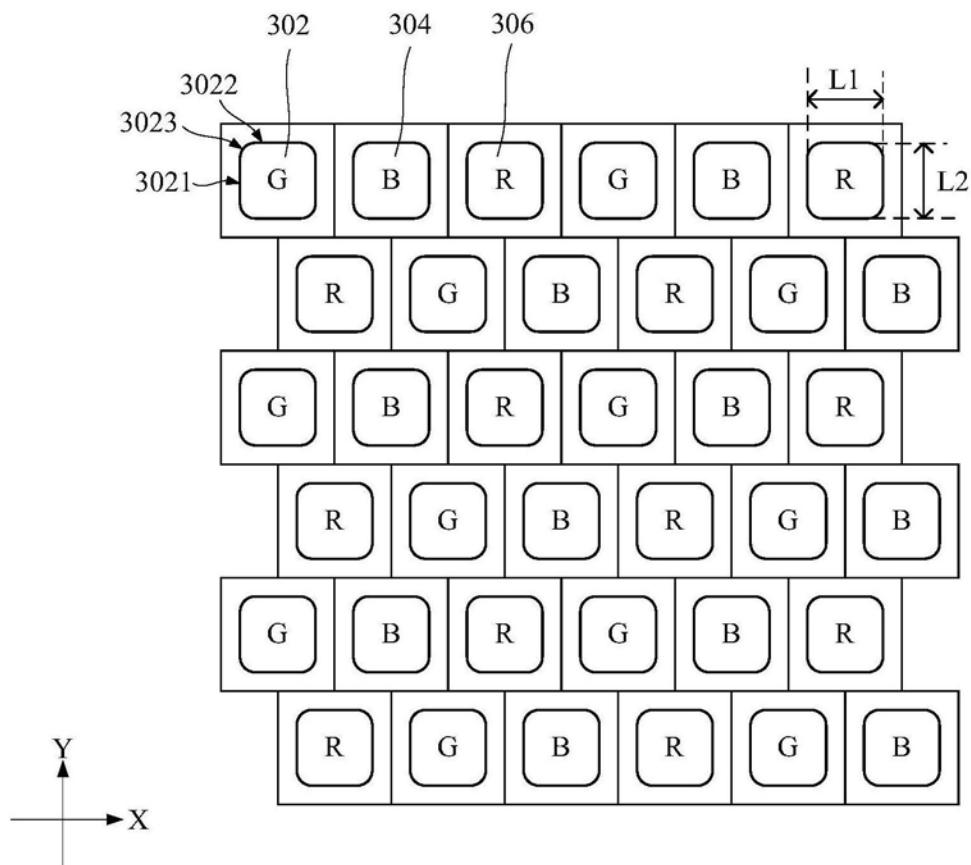
300

图6

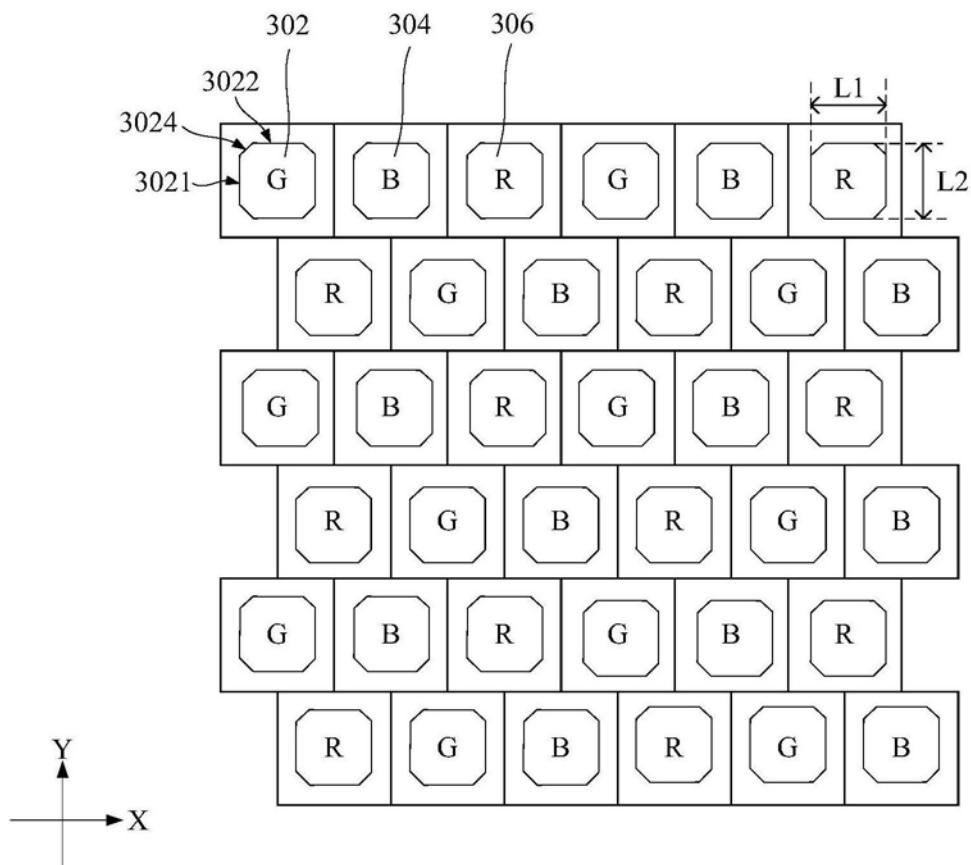
300

图7

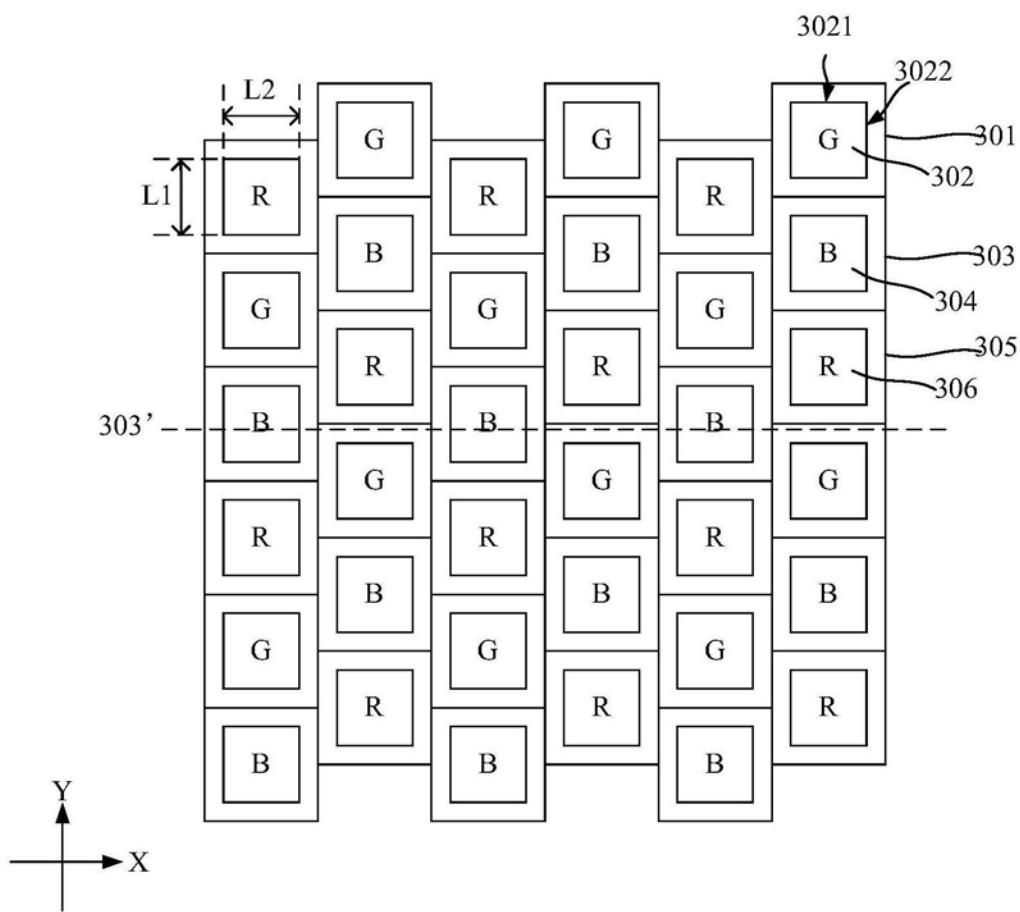
300

图8

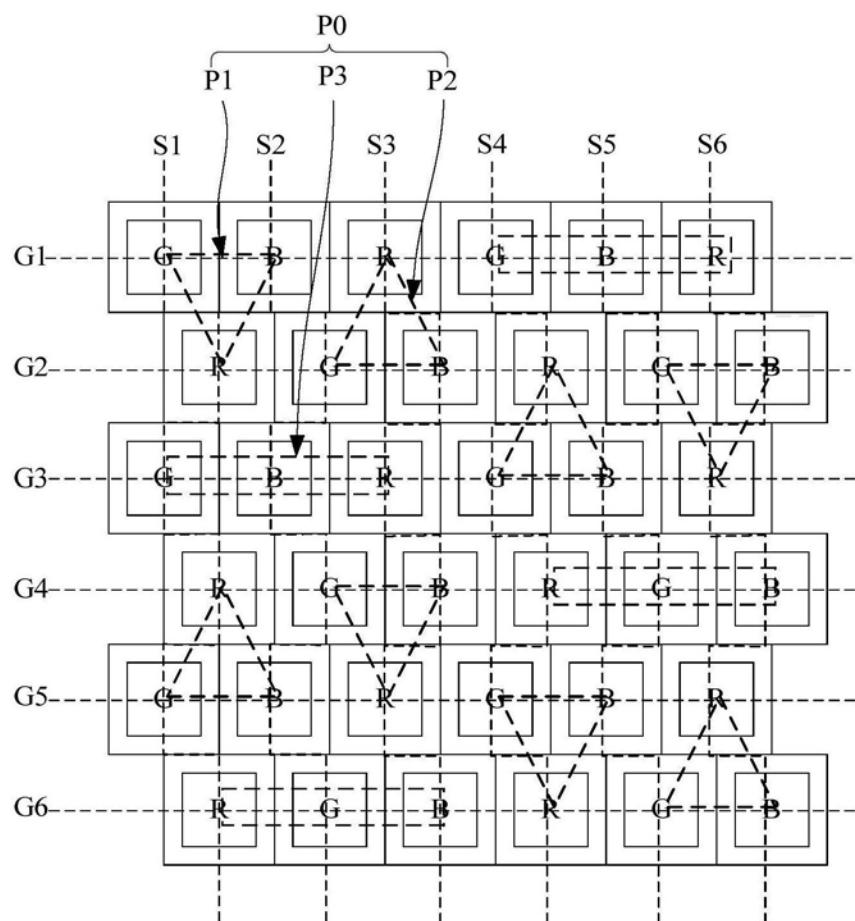


图9

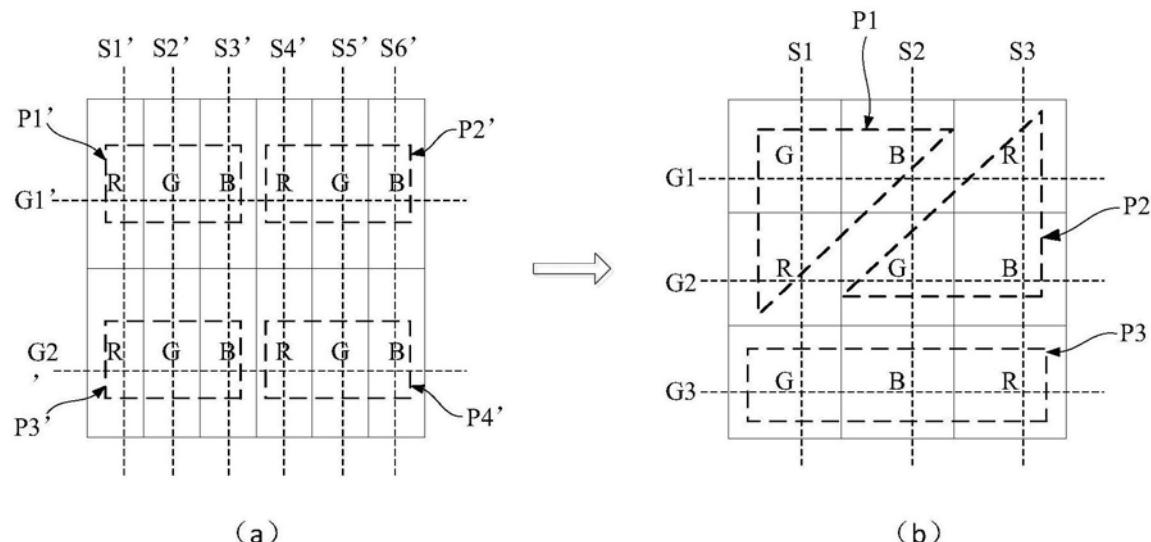


图10

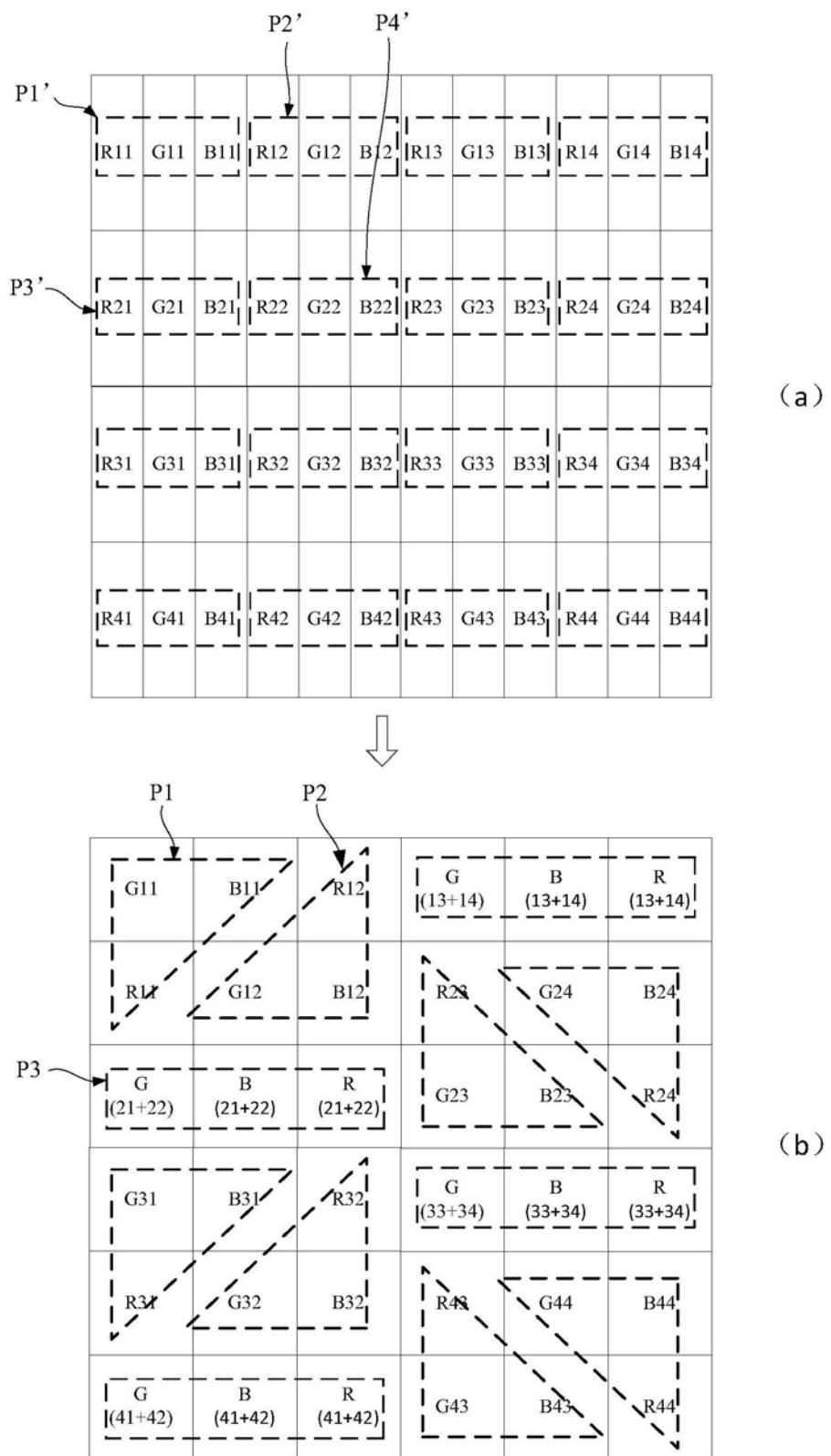


图11

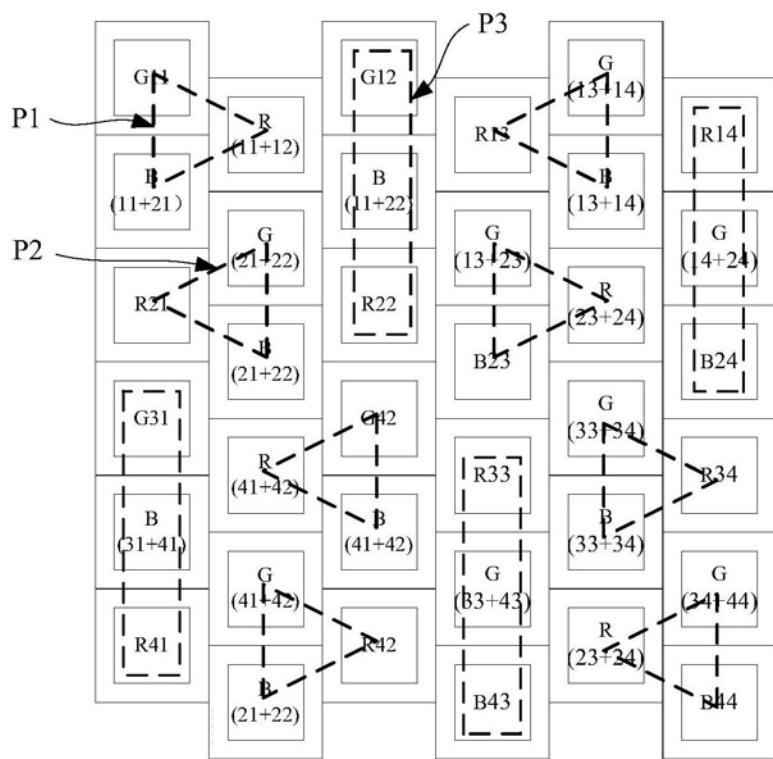


图12

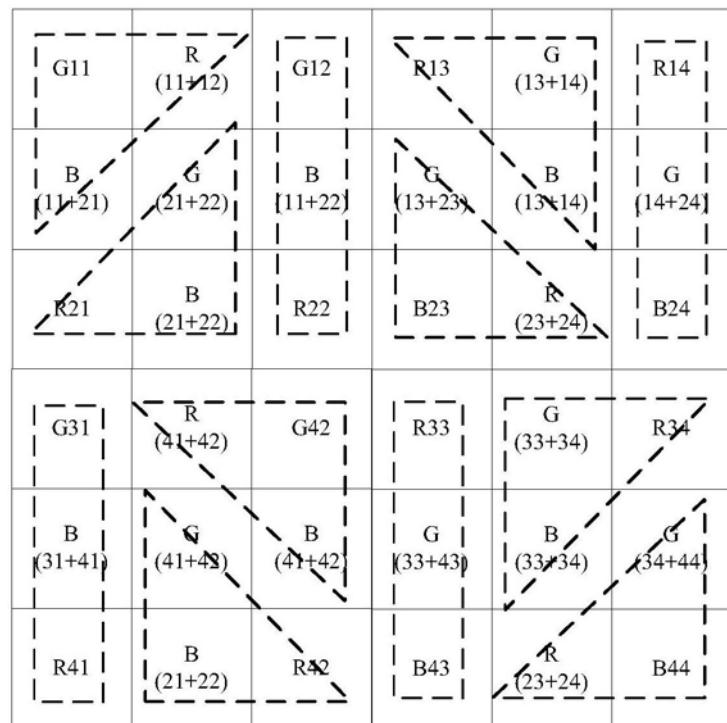


图13

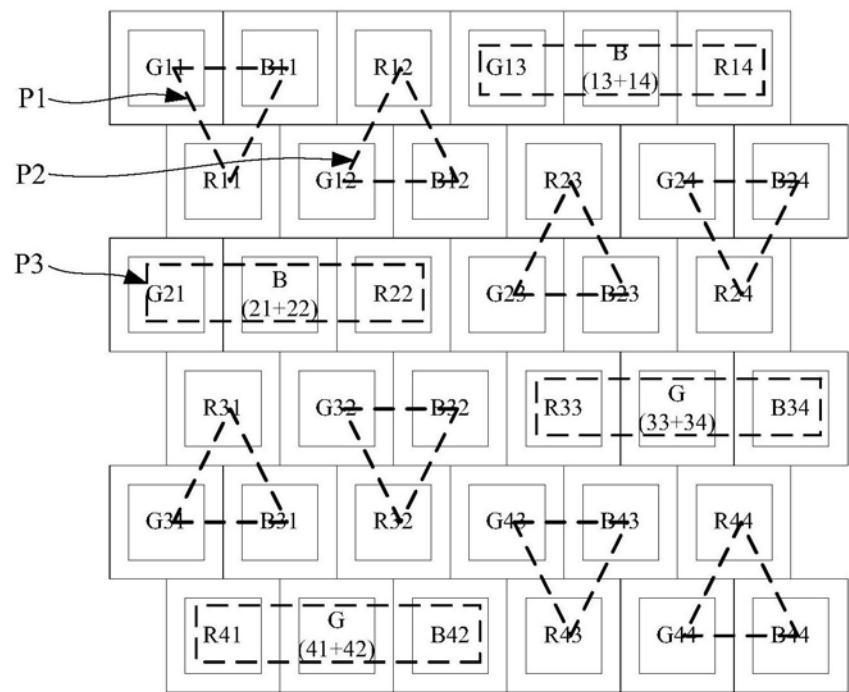


图14

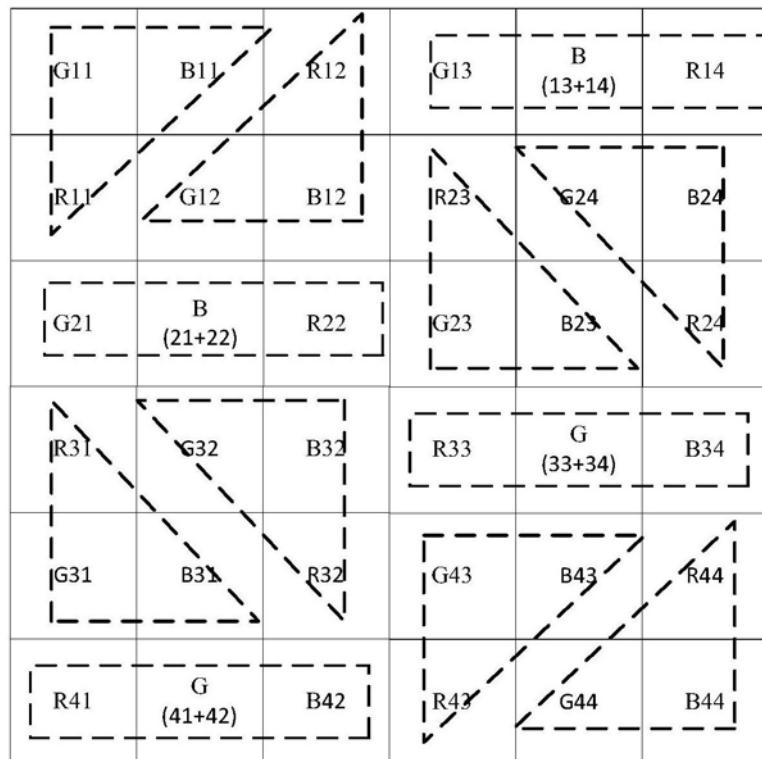


图15

专利名称(译)	像素结构、包含所述像素结构的OLED显示屏、蒸镀掩膜版		
公开(公告)号	CN108807458A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201710294880.1	申请日	2017-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	文国哲 余珺 胡小叙 叶訥 朱修剑		
发明人	文国哲 余珺 胡小叙 叶訥 朱修剑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 C23C14/04 C23C14/24		
CPC分类号	H01L27/3218 C23C14/044 C23C14/24 H01L51/56		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种像素结构、包含所述像素结构的OLED显示屏、蒸镀掩膜版。所述像素结构中子像素的长宽比设置为小于1.5:1(即子像素的形状为正方形或接近正方形)，可以保证开口最大，相应的，为了保证子像素为正方形或接近正方形，将传统的四个像素单元(12个子像素)转化为三个像素单元(9个子像素)，并且，相邻的奇数行和偶数行中相同颜色的子像素的发光区相互错开，蒸镀掩膜版上的蒸镀开口是错开分布的，可提高蒸镀掩膜版的强度，避免蒸镀掩膜版发生翘曲、断裂等问题，减少蒸镀膜层晕开、偏移等影响蒸镀品质的缺陷。进一步的，第一子像素、第二子像素和第三子像素形状和尺寸均相同，蒸镀掩膜版上的间隔相同，可以进一步提高蒸镀掩膜版的强度。

