



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105789261 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610284035.1

(22)申请日 2016.04.29

(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

(72)发明人 杜小波

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云 李颖

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

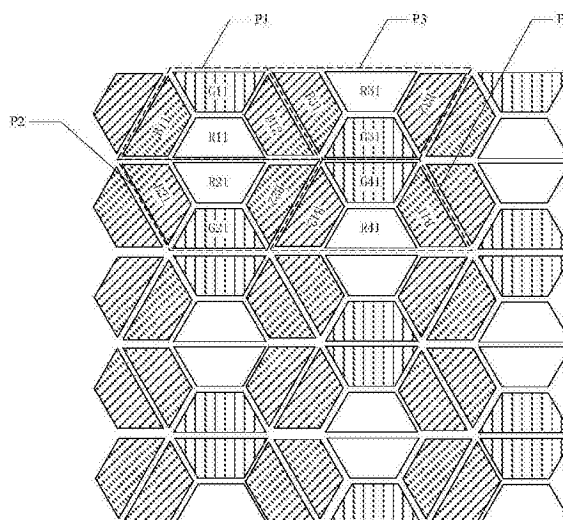
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板

(57)摘要

一种像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板。该像素阵列包括多个像素，其中，每个像素包括四个子像素，所述四个子像素的大小彼此相同并且形状均为等腰梯形，所述四个子像素被排布成正六边形的一半的形式。具有以上结构的显示屏具有较高的旋转对称性，而且在显示屏的每个方向上都可以获得较高的分辨率和均一度。



1. 一种像素阵列,包括多个像素,其中,每个像素包括四个子像素,所述四个子像素的大小彼此相同并且形状均为等腰梯形,所述四个子像素被排布成正六边形的一半的形式。

2. 根据权利要求1所述的像素阵列,其中所述四个子像素中至少三个子像素的颜色彼此不同。

3. 根据权利要求2所述的像素阵列,其中所述正六边形的边长等于所述等腰梯形的下底边的长度。

4. 根据权利要求3所述的像素阵列,其中每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素构成,其中,第一子像素和第二子像素设置为以相对于该像素的水平中心线镜面对称,第三子像素和第四子像素设置为以相对于该像素的竖直中心线镜面对称。

5. 根据权利要求4所述的像素阵列,其中所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的颜色彼此不同,所述第三子像素和第四子像素的颜色相同。

6. 根据权利要求4所述的像素阵列,其中所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的颜色彼此均不同。

7. 根据权利要求3所述的像素阵列,其中同一列上相邻的两个像素中,沿竖直方向上相邻的且彼此具有相同颜色的两个子像素构成一正六边形。

8. 根据权利要求3所述的像素阵列,其中同一行上相邻的两个像素中,沿与水平方向呈 45° 或 135° 的斜向方向上相邻的且彼此具有相同颜色的两个子像素构成一正六边形。

9. 一种有机发光二极管阵列基板,包括有机发光层,其中有机发光层具有权利要求1至8任一项所述的像素阵列。

10. 一种制造权利要求1所述的像素阵列的方法,包括采用同一个掩模版制作四种子像素图案,所述四种子像素图案中至少三种子像素图案的颜色彼此不同。

11. 根据权利要求10所述的方法,包括:

利用所述掩模版制作具有第一颜色的子像素图案;

将所述掩模版沿竖直方向平移一个开口宽度的距离,制作具有第二颜色的子像素图案;

将所述掩模版沿与水平方向夹角为 45° 的角度平移一个开口宽度的距离,制作具有第三颜色的子像素图案;

将所述掩模版沿竖直方向平移一个开口宽度的距离,制作具有第四颜色的子像素图案。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其中所述掩模版包括排布为阵列形式的多个开口,所述多个开口的大小彼此相同并且形状均为所述正六边形。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中在同一列上的多个开口以相同的间距排布,所述间距为所述正六边形的宽度。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中相邻两列上的开口彼此错位排布。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中所述第三颜色和第四颜色的颜色相同。

像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,即OLED)器件的发光结构包括一对电极以及有机发光层。当施加直流电压时,空穴从阳极注入有机发光层,电子从阴极注入有机发光层,电子和空穴在发光层中结合放出能量,激发有机发光材料分子形成激发态分子,当激发态分子回到基态时,便会放出光子而发光。

[0003] OLED显示屏的制作方法有许多种,其中OLED蒸镀技术是通过将有机发光材料蒸发并且透过高精度金属掩模版(Fine Metal Mask,FMM)在阵列基板上对应像素的位置形成有机发光器件。每个像素(pixel)包含有红,绿,蓝(R,G,B)子像素,每个子像素呈四边形,每个子像素都具有独立的有机发光器件。

[0004] 由于掩模版的开口面积有规格下限,以及为了避免制作过程中的公差(tolerance)影响,相邻像素的开口之间需要预留足够的间隙(gap)而导致像素密度无法大幅提升。而且,不同颜色的子像素由不同的掩模版制成,其排布密度不能提高,因此分辨率也无法提高。而且,由于蒸镀有“阴影效应”,两个发光区之间还要有一定的间隔以防止混色,因此Mask开口不能做的很小。

发明内容

[0005] 本公开第一方面提供了一种像素阵列,包括多个像素,其中,每个像素包括四个子像素,所述四个子像素的大小彼此相同并且形状均为等腰梯形,所述四个子像素被排布成正六边形的一半的形式。

[0006] 本公开第二方面提供了一种有机发光二极管阵列基板,包括有机发光层,其中有机发光层具有上述像素阵列。

[0007] 本公开第三方面提供了一种制造上述像素阵列的方法,包括采用同一个掩模版制作四种子像素图案,所述四种子像素图案中至少三种子像素图案的颜色彼此不同。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0009] 图1示意性示出了根据本公开实施例的像素阵列;

[0010] 图2示意性示出了图1的像素阵列的局部放大图;

[0011] 图3示意性示出了图1的像素阵列中的两个像素;

[0012] 图4示意性示出了图1的像素阵列的局部放大图;

[0013] 图5示意性示出了根据本公开实施例的掩模版;

- [0014] 图6示意性示出了根据本公开实施例的红色子像素图案；
- [0015] 图7示意性示出了根据本公开实施例的绿色子像素图案；
- [0016] 图8和图9示意性示出了根据本公开实施例的蓝色子像素图案；
- [0017] 图10示意性示出了本公开实施例的像素阵列的制造方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[0019] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则所述相对位置关系也可能相应地改变。

[0020] 本公开实施例提供了一种像素阵列，如图1所示，包括多个像素，例如包括第一像素P1、第二像素P2、第三像素P3、第四像素P4……。每个像素包括四个子像素。例如第一像素P1包括子像素R11(红)、G11(绿)、B11(蓝)、B12(蓝)，第二像素P2包括子像素R21(红)、G21(绿)、B21(蓝)、B22(蓝)，第三像素P3包括子像素R31(红)、G31(绿)、B31(蓝)、B32(蓝)，第四像素P4包括子像素R41(红)、G41(绿)、B41(蓝)、B42(蓝)。每个像素中的四个子像素的大小彼此相同并且形状均为等腰梯形，四个子像素排布成正六边形的一半的形式。例如第一像素P1中，四个子像素G11、R11、B11、B12的大小彼此相同，形状也彼此相同且为等腰梯形，四个子像素G11、R11、B11、B12被排布成半个正六边形的形式。同理，第二像素P2、第三像素P3和第四像素P4也具有与第一像素P1相似的构型。需要说明的是，实际应用中，由于相邻子像素的边界处留有空隙，由四个子像素G11、R11、B11、B12构成的第一像素P1不是严格的半个正六边形，然而本领域技术人员可以理解，为了简化描述，本文将此空隙忽略。

[0021] 本公开至少一些实施例中，四个子像素中至少三个子像素的颜色彼此不同。例如，第一像素P1中，子像素R11、G11、B11分别具有红、绿、蓝三种不同颜色，B12与B11的颜色相同。由于蓝光的效率较低，因此蓝色像素的开口面积比红(或绿)像素的开口面积大些。可以理解的是，可以对四个子像素R11、G11、B11、B12的位置进行调整，例如，把子像素B11与子像素G11的位置互换，把R11和B12的位置互换。出于示意性目的，图1只列出了其中一种，其他排布方式将不再详细列举。本公开至少一些实施例中，四个子像素还可以分别是红(R)，绿(G)，蓝(B)，白(W)像素，这四种颜色的子像素的排布方式可以与图1相同或不同，例如，子像素B11由红色子像素替代，子像素G11由蓝色子像素替代，子像素R11由白色子像素替代，子像素B12由绿色子像素替代。

[0022] 本公开至少一些实施例中,由同一行或同一列上相邻的两个像素组成一正六边形。换言之,两个像素的形状互补。如图2和图3所示,例如,同一列上相邻的第一像素P1和第二像素P2组成一正六边形H1。同一行上相邻的第一像素P1和第三像素P3同样可拼成一正六边形H1。也就是说,第一像素P1旋转180度后与可以与第二像素P2或第三像素P3重合。因此,正六边形的边长实质上等于任一等腰梯形子像素的下底边的长度,即 $L=a_2$ 。正六边形的对角线的长度实质上等于等腰梯形下底边的长度与两倍于等腰梯形腰的长的和,即 $D=a_2+2b$ 。

[0023] 如图2所示,六个子像素G11、B11、B12、G21、B21、B22彼此相邻围成一六边形环,每个子像素的下底边作为六边形的其中一个边。其余两个子像素R11、R21以下底边相对地方式排布在六边形环内,即六边形的中央区域,构成一正小六边形H2。在一个示例中,等腰梯形的腰长等于上底边的长度,即 $b=a_1$ 。

[0024] 本公开至少一些实施例中,每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素构成,其中,第一子像素和第二子像素设置为以相对于该像素的水平中心线镜面对称,第三子像素和第四子像素设置为以相对于该像素的竖直中心线镜面对称。例如,如图3所示,第一像素P1中,子像素G11和子像素R11设置为以相对于该第一像素P1的水平中心线X1呈镜面对称,子像素B11和子像素B12设置为以相对于该第一像素P1的竖直中心线Y呈镜面对称。进一步地,在同一列上相邻的第一像素P1、第二像素P2设置为以相对于正六边形的水平中心线X2呈镜面对称。

[0025] 本公开至少一些实施例中,同一列上相邻的两个像素中,沿竖直方向相邻的、且彼此具有相同颜色的两个子像素构成一正六边形。例如,如图2所示,同一列上相邻的第一像素P1、第二像素P2中,第一像素P1的红色子像素R11与第二像素P2的红色子像素R21彼此相邻且构成一正六边形H2。同样,同一列上相邻的第三像素P3、第四像素P4中,第三像素P3的绿色子像素G31与第四像素P4的绿色子像素G41彼此相邻且构成一正六边形H2。

[0026] 本公开至少一些实施例中,同一行上相邻的两个像素中,沿与水平方向夹角为 45° 或 135° 的斜向方向相邻的、且彼此具有相同颜色的两个子像素构成一正六边形。例如,如图4所示,同一行上相邻的第一像素P1、第三像素P3中,沿与水平方向夹角为 45° 的斜向方向相邻的蓝色子像素B12与蓝色子像素B31构成一正六边形H2。同一行上相邻的第二像素P2、第四像素P4中,沿与水平方向夹角为 135° 的斜向方向相邻的蓝色子像素B22与蓝色子像素B42构成一正六边形H2。

[0027] 本公开上述实施例的像素阵列中,具有以上半个正六边形形状的多个像素在水平方向和竖直方向上依次排列,使整个显示屏的像素都具有较高的旋转对称性,而且在显示屏的每个方向上都可以获得较高的分辨率和均一度。

[0028] 本公开实施例还提供了一种有机发光二极管阵列基板,包括有机发光层,其中有机发光层具有上述实施例所述的像素阵列。

[0029] 本公开实施例还提供了一种像素阵列的制造方法,包括采用同一个掩模版制作至少三种彼此颜色不同的子像素图案。

[0030] 本公开至少一些实施例中,掩模版包括排布为阵列形式的多个开口,该多个开口的大小彼此相同并且形状均为正六边形。例如,如图5,掩模版1包括大小相同的多个开口10a、10b、10c、10d,且每个开口的形状均为正六边形。掩模版可以由金属材料制成。至少一

些实施例中,同一列上任意相邻的两个开口10a、10b之间的间距为S,间距S也就是开口10a的底边到开口10b的顶边的垂直距离。例如,间距S等于正六边形的宽度W。宽度W也就是开口10a的顶边到底边的垂直距离。本公开至少一些实施例中,相邻两列上的开口彼此错位排布。例如,图5左列中的开口10a和开口10b与右列中的开口10c和开口10d错位排布。

[0031] 如图10所示,本公开至少一些实施例中,上述制造方法包括:

[0032] S1:利用掩模版制作具有第一颜色的子像素图案;

[0033] 在一个示例中,利用图5的掩模版1在基板上制作图1中的红色子像素图案R11、R21、R31、R41……。例如,将掩模版1放置在基板上方,然后蒸发红色彩膜材料,被蒸发的红色彩膜材料透过多个开口沉积到基板上,从而形成图6所示的红色子像素图案,该红色子像素图案包括多个红色正六边形,其中图1中的子像素R11和R21通过一个开口形成,子像素R41和其下方的红色子像素通过一个开口形成,其他红色子像素以此类推。

[0034] S2:将步骤S1的掩模版沿竖直方向平移一个开口宽度的距离,制作具有第二颜色的子像素图案。

[0035] 在一个示例中,继续利用掩模版1在同一基板上制作图1中的绿色子像素图案G11、G21、G31、G41……。例如,完成步骤S1后,将掩模版1沿竖直方向向下平移距离W,然后蒸发绿色彩膜材料,被蒸发的绿色彩膜材料透过多个开口沉积到基板上,从而形成图7所示的绿色子像素图案,该绿色子像素图案包括多个绿色正六边形,其中图1中的子像素G21和其上方的绿色子像素通过一个开口形成,子像素G21和其下方的绿色子像素通过一个开口形成,子像素G31和子像素G41通过一个开口形成,其他绿色子像素以此类推。绿色子像素图案与红色子像素图案彼此错位排列。

[0036] S3:将步骤S2的掩模版沿与水平方向夹角为45度的角度平移一个开口宽度的距离,制作具有第三颜色的子像素图案。

[0037] 在一个示例中,继续利用掩模版1在基板上制作图1中的蓝色子像素图案B21、B22、B42、B41……。例如,完成步骤S2后,将掩模版1沿与水平方向夹角为45度的角度平移距离W,然后蒸发蓝色彩膜材料,被蒸发的蓝色彩膜材料透过多个开口沉积到基板上,从而形成图8所示的蓝色子像素图案,该蓝色子像素图案包括多个蓝色正六边形,其中图1中的子像素B21和其左边的蓝色子像素通过一个开口形成,子像素B22和子像素B42通过一个开口形成,子像素B41和其右边的蓝色子像素通过一个开口形成。

[0038] S4:将步骤S3的掩模版沿竖直方向平移一个开口宽度的距离,制作具有第四颜色的子像素图案。

[0039] 该第四颜色可以与第三颜色相同或者不同。在一个示例中,继续利用掩模版1在基板上制作图1中的蓝色子像素图案B11、B12、B31、B32……。例如,完成步骤S3后,将掩模版1沿竖直方向向上平移距离W,然后蒸发蓝色彩膜材料,被蒸发的蓝色彩膜材料透过多个开口沉积到基板上,从而形成图9所示的蓝色子像素图案,其中图1中的子像素B11和其右边的蓝色子像素通过一个开口形成,子像素B12和子像素B31通过一个开口形成,子像素B32和其右边的蓝色子像素通过一个开口形成。最终,蓝色子像素图案、绿色子像素图案和红色子像素图案彼此不重叠地形成在基板上。

[0040] 由于相邻像素的子像素共用掩模版的一个开口,可增加掩模版的开口面积,提高显示分辨率。而且,由于不同颜色子像素的大小相同,可以使用同一张掩模版进行制备,降

低掩模版制作难度和蒸镀难度。正六边形的稳定构型也可以增加掩模版的强度,使其不易变形,提高产品良率。此外,由于像素较高的旋转对称性,在显示器的每个方向上都可以获得较高的分辨率。

[0041] 以上所述仅是本公开的示范性实施方式,而非用于限制本公开的保护范围,本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

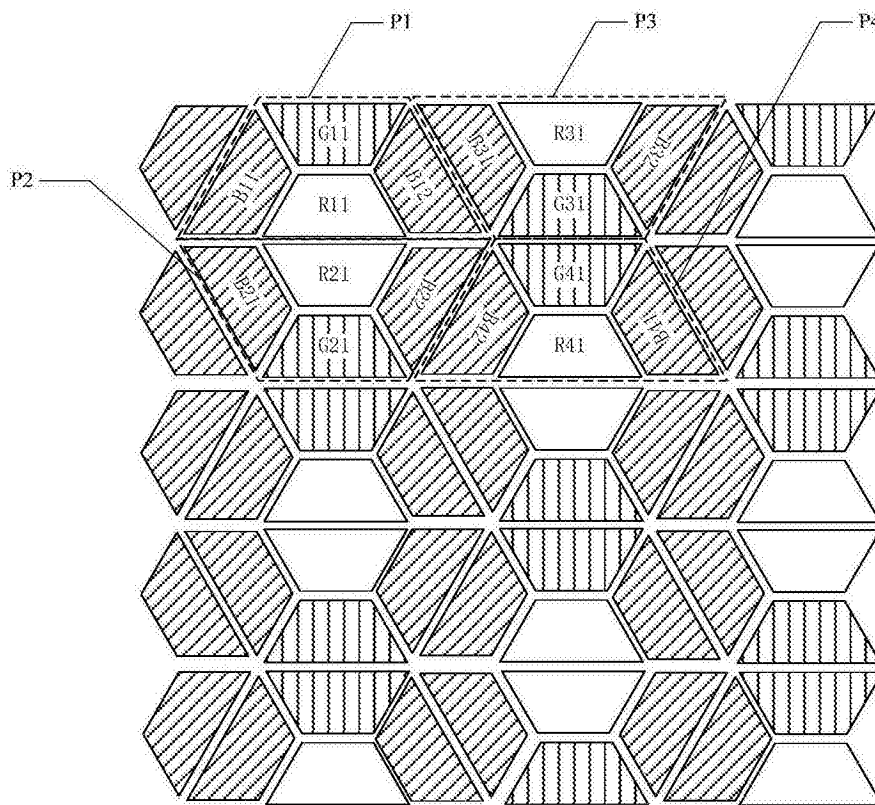


图1

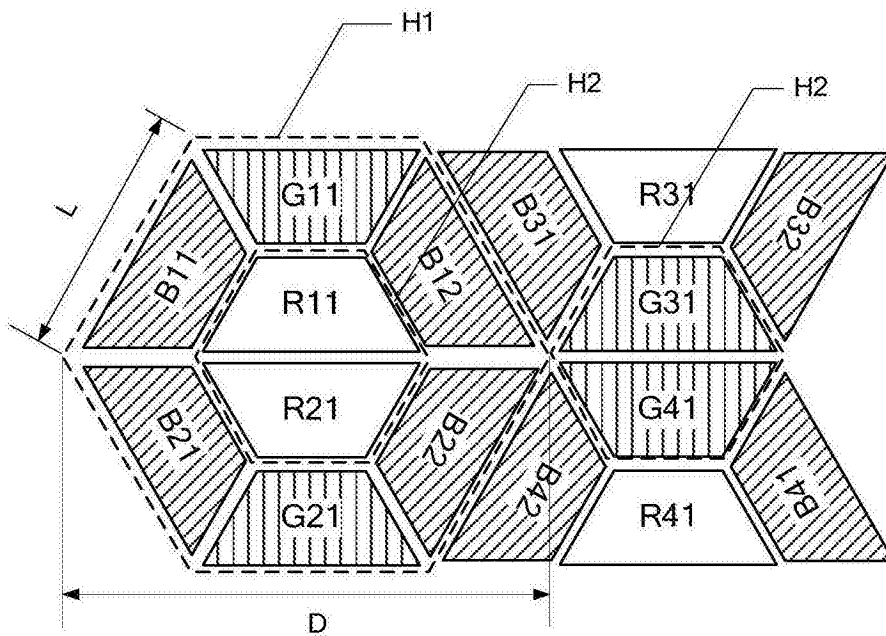


图2

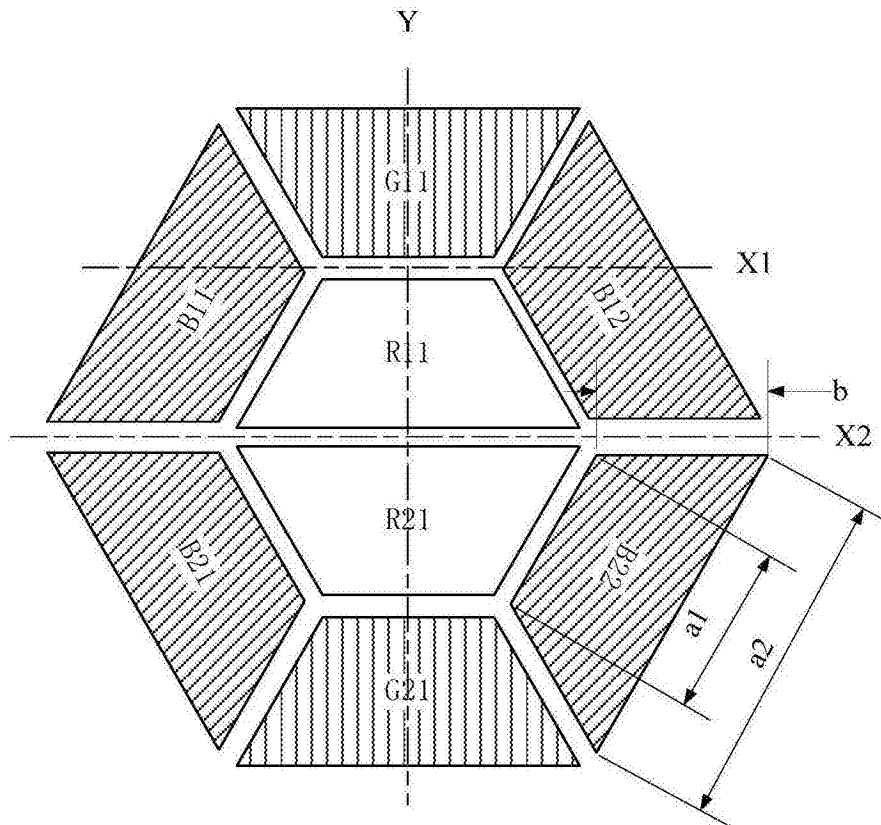


图3

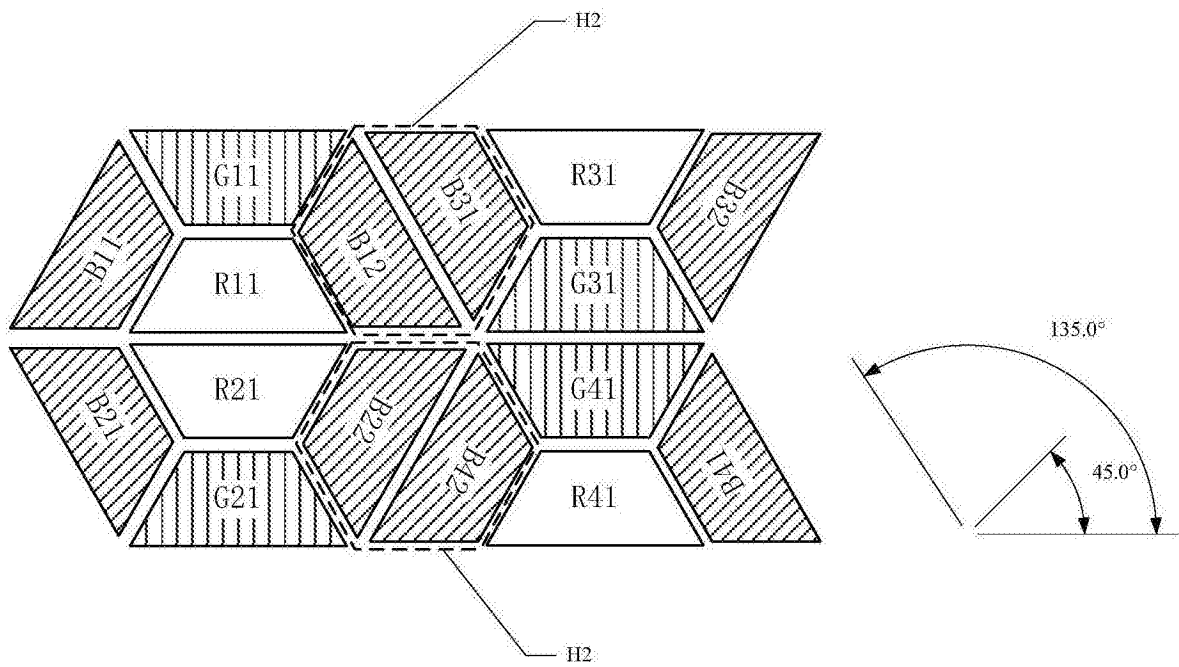


图4

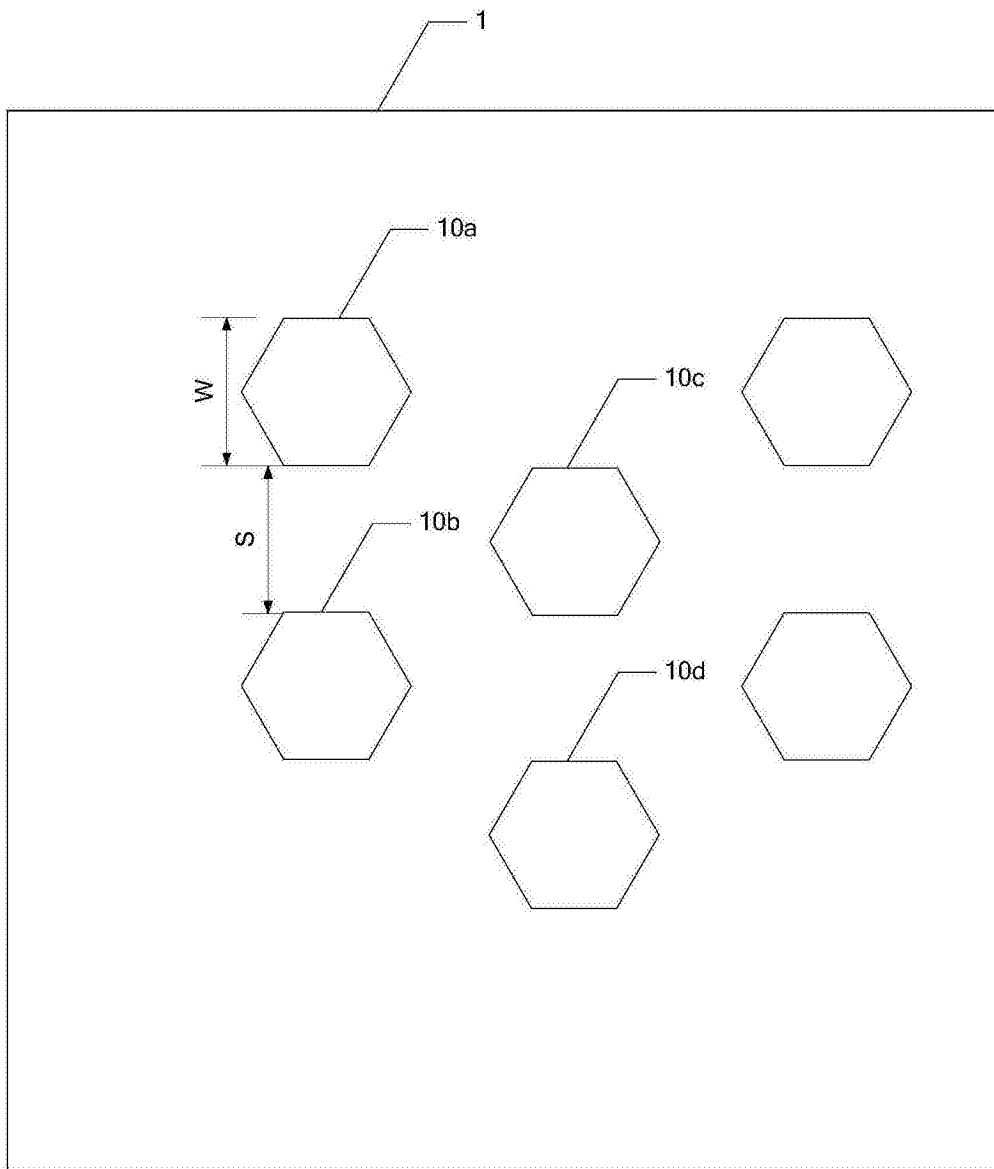


图5

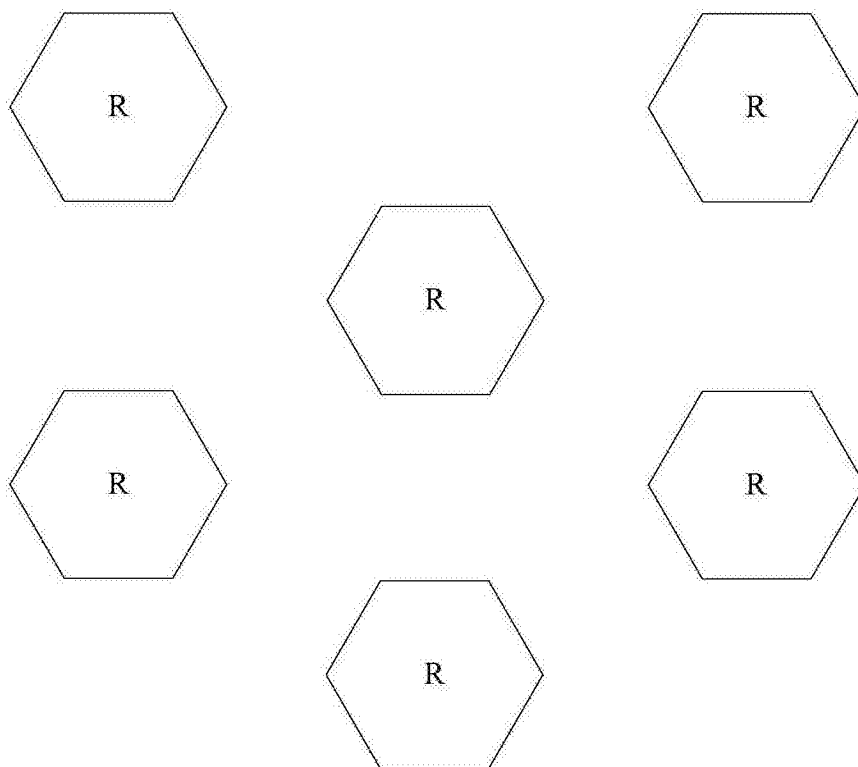


图6

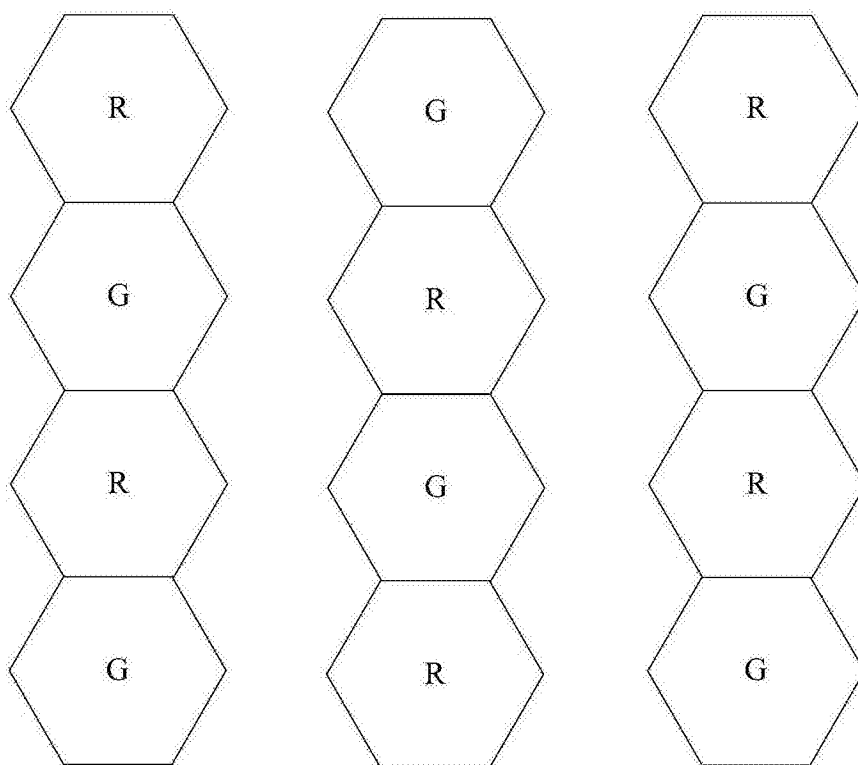


图7

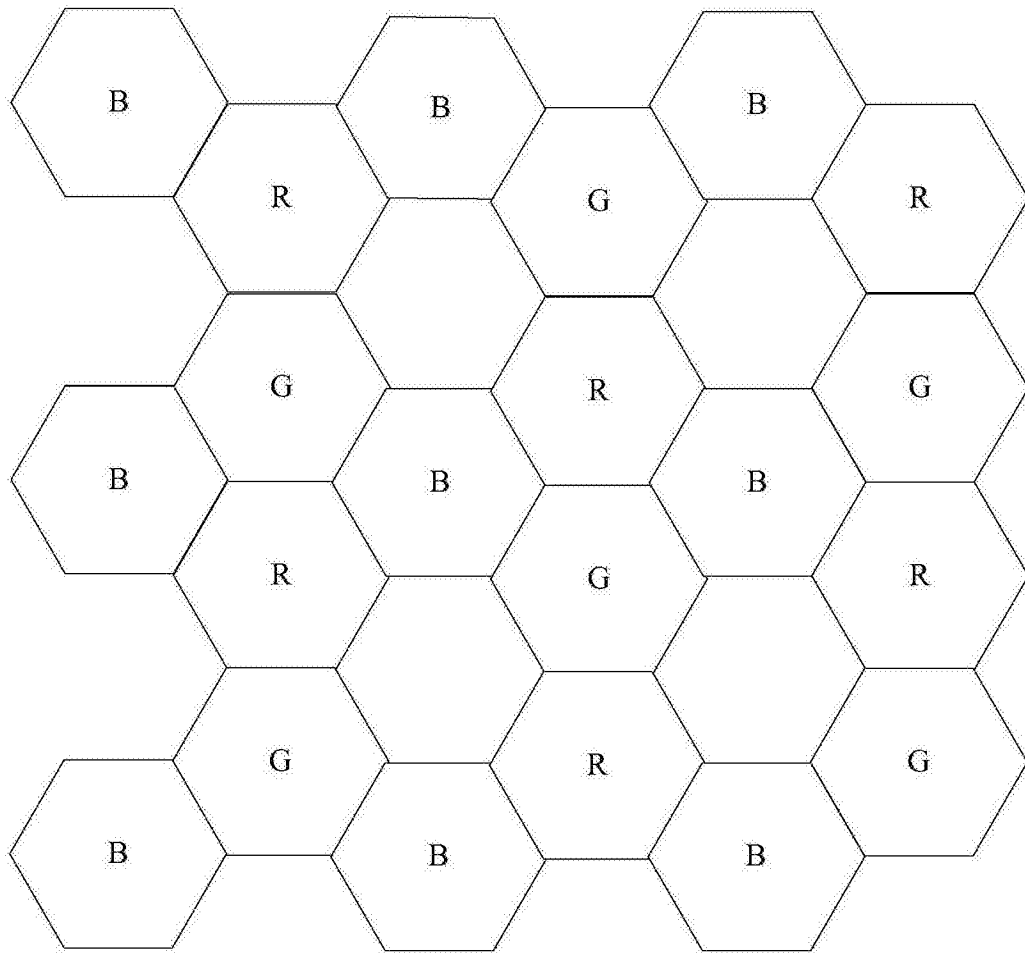


图8

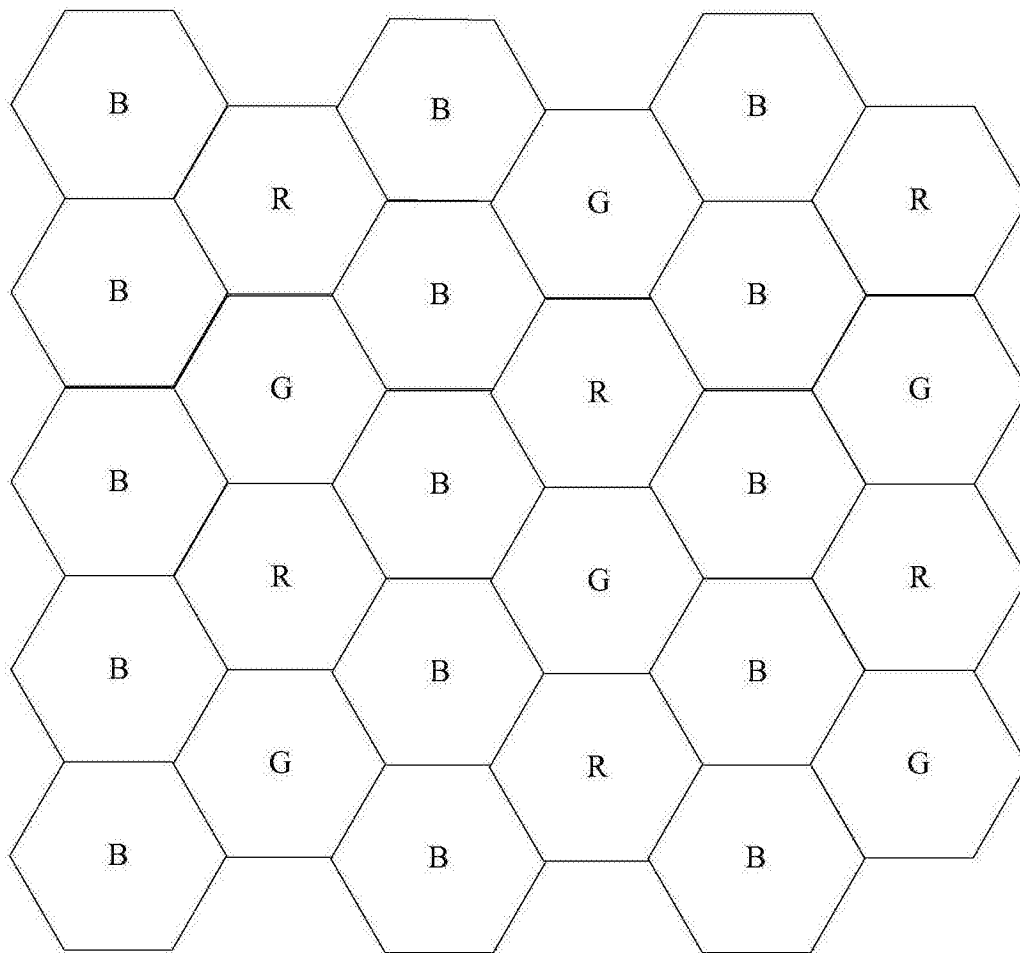


图9

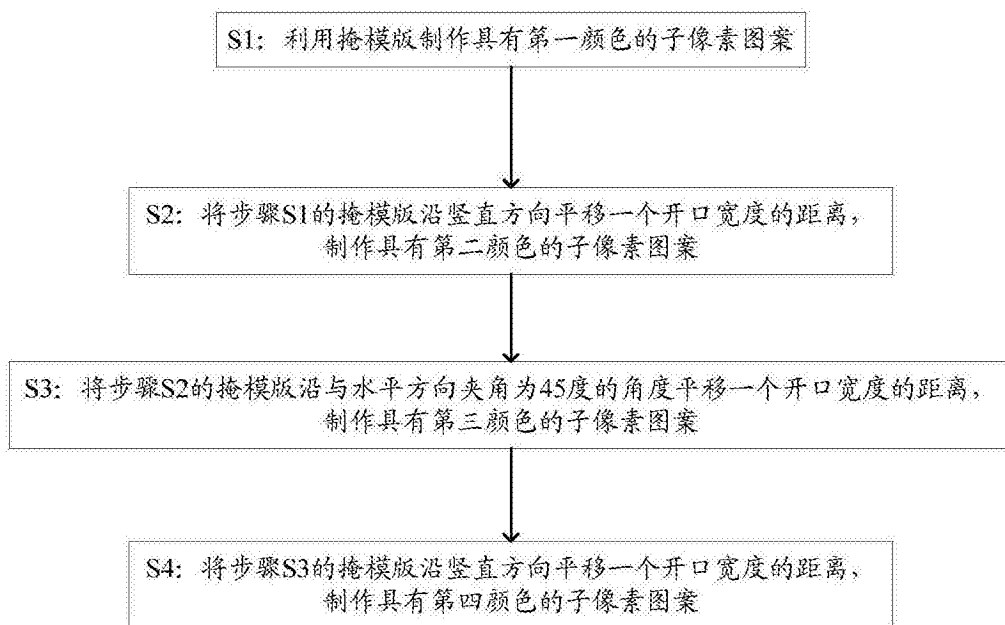


图10

专利名称(译)	像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板		
公开(公告)号	CN105789261A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201610284035.1	申请日	2016-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杜小波		
发明人	杜小波		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 C23C14/042 C23C14/12 G09G3/3208 G09G2300/0452 G09G3/2003 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	李颖		
其他公开文献	CN105789261B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种像素阵列及其制造方法和有机发光二极管阵列基板。该像素阵列包括多个像素，其中，每个像素包括四个子像素，所述四个子像素的大小彼此相同并且形状均为等腰梯形，所述四个子像素被排布成正六边形的一半的形式。具有以上结构的显示屏具有较高的旋转对称性，而且在显示屏的每个方向上都可以获得较高的分辨率和均一度。

