



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108511480 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201710774606.4

(22)申请日 2017.08.31

(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 刘明星 李俊峰 高峰 吕东芸
王徐亮

(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)

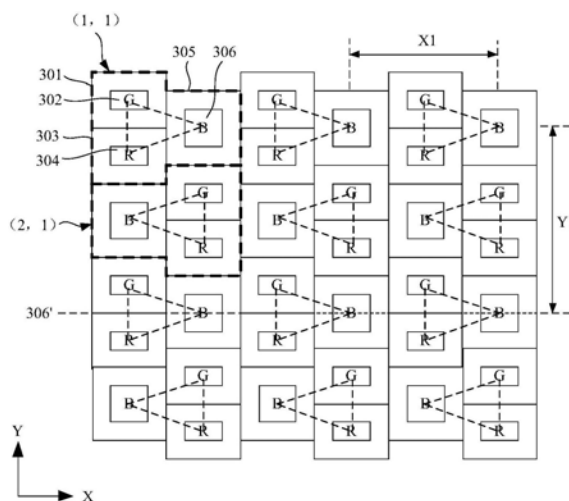
权利要求书1页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

像素结构以及OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种像素结构及OLED显示装置。所述像素结构包括以矩阵形式排布的多个重复单元,每一重复单元包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的两个子重复单元;两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离是其在第一方向的中心距离的2倍或 $2N/(N+1)$ 倍;或者,两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离是其在第二方向的中心距离的 $2N/(N+1)$ 倍。这样,可将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的 $(N+1)/N$ 倍像素单元,进而提高显示装置的虚拟分辨率。



1. 一种像素结构,其特征在于,所述像素结构包括以矩阵形式排布的多个重复单元,每一所述重复单元包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的两个子重复单元;每一所述重复单元中的一个子重复单元包括沿第二方向依次排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素或第二子像素、第一子像素和第三子像素,另一个子重复单元包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素、第一子像素和第二子像素或第三子像素、第二子像素和第一子像素;

所述两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离是其在第一方向的中心距离的2倍或 $2N/(N+1)$ 倍;或者,所述两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离是其在第二方向的中心距离的 $2N/(N+1)$ 倍;其中, N 为大于等于1的整数。

2. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元时,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离是其在第一方向的中心距离的1倍或 $4/3$ 倍;所述两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元时,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离是其在第二方向的中心距离的1倍或 $4/3$ 倍。

3. 如权利要求1或2所述的像素结构,其特征在于,所述子重复单元中的一个像素单元沿所述第一方向翻转180度后的排布结构与另一个像素单元相同。

4. 如权利要求1或2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沿所述第二方向的总尺寸大于或等于所述第三子像素沿所述第二方向的尺寸。

5. 如权利要求1或2所述的像素结构,其特征在于,同一行或同一列中像素单元中的第一子像素排布在一条直线上,同一行或同一列中像素单元中的像素单元的第二子像素排布在另一条直线上;或者,同一行或同一列中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。

6. 如权利要求1或2所述的像素结构,其特征在于,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。

7. 如权利要求1或2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相同。

8. 如权利要求1或2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分别为绿色子像素、红色子像素和蓝色子像素。

9. 如权利要求8所述的像素结构,其特征在于,所述蓝色子像素的面积大于所述红色子像素和绿色子像素的面积。

10. 一种OLED显示装置,包括如权利要求1至9中任一项所述的像素结构。

像素结构以及OLED显示装置

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以及包含所述像素结构的OLED显示装置。

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显示屏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1a为一种OLED显示装置的像素排布示意图。如图1a所示, 该OLED显示装置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1a中所示R、G、B子像素和发光区面积分别相等, 并且R、G、B子像素呈直线排列。业界通常将该中像素结构称之为Real像素结构 (Real RGB)。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, 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。在制备该显示屏时, 通常需要利用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1a所示的OLED显示装置通常采用图1b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显示装置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2为另一种OLED显示装置的像素排布示意图。如图2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显示装置,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重复单元,每一所述重复单元包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的两个子重复单元;每一所述重复单元中的一个子重复单元包括沿第二方向依次排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素或第二子像素、第一子像素和第三子像素,另一个子重复单元包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素、第一子像素和第二子像素或第三子像素、第二子像素和第一子像素。由于每个重复单元中的两个子重复单元的第三子像素相互错开排布,在工艺条件相同的情况下,采用这种相邻行的子像素错位排布的结构,扩大了各相同子像素的开口之间可以利用的距离,可降低掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度,从而可以将像素单元的尺寸做的更小,有利于实现高分辨率显示屏的制造。

[0009] 所述像素结构中,每一重复单元中的两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离是其在第一方向的中心距离的2倍或 $2N/(N+1)$ 倍;或者,所述两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离是其在第二方向的中心距离的 $2N/(N+1)$ 倍。这样,可将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的 $(N+1)/N$ 倍像素单元,进而提高显示装置的虚拟分辨率。

附图说明

[0010] 图1a为现有技术中一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0011] 图1b对应图1a的一种FMM的示意图。

[0012] 图2为现有技术中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0013] 图3为本发明实施例中一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0014] 图4为图3中一个重复单元的示意图。

[0015] 图5为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0016] 图6为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0017] 图7为图6中一个重复单元的示意图。

[0018] 图8为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0019] 图9为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0020] 图10为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0021] 图11为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

[0022] 图12为图11中一个重复单元的示意图。

[0023] 图13为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。

- [0024] 图14为图13中一个重复单元的示意图。
- [0025] 图15为本发明实施例中一种等效示意图。
- [0026] 图16为本发明实施例中基准像素单元连接栅极线和数据线的示意图。
- [0027] 图17为本发明实施例中一种像素单元连接栅极线和数据线的示意图。
- [0028] 图18为本发明实施例中另一种像素单元连接栅极线和数据线的示意图。
- [0029] 图19为本发明实施例中另一种等效示意图。
- [0030] 图20为本发明一实施例中又一种等效示意图。
- [0031] 图21为本发明一实施例中再一种等效示意图。
- [0032] 图22为本发明一实施例中显示装置的示意图。
- [0033] 图23为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。
- [0034] 图24为图23中一个重复单元的示意图。
- [0035] 图25为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。
- [0036] 图26为图25中一个重复单元的示意图。

具体实施方式

[0037] 本申请的发明人研究发现,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。因而,提出一种OLED显示装置的像素结构,包括以矩阵形式排布的多个重复单元,每一所述重复单元包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的两个子重复单元,其中,一个子重复单元包括沿第二方向依次排列的第一子像素、第二子像素和第三子像素或第二子像素、第一子像素和第三子像素,另一个子重复单元包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素、第一子像素和第二子像素或第三子像素、第二子像素和第一子像素。

[0038] 所述两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,故,每个像素单元包括颜色互不相同的第一子像素、第二子像素和第三子像素,三个子像素的虚拟中心连线呈三角形。或者,所述两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元,故,每个像素单元包括颜色互不相同的第一子像素、第二子像素和第三子像素,两个像素单元各自呈方形。

[0039] 所述像素结构中,每个重复单元中的两个子重复单元的第三子像素相互错开排布,在工艺条件相同的情况下,采用这种子像素错位排布的结构,扩大了各相同子像素的开口之间可以利用的距离,可降低掩膜版制作工艺和蒸镀工艺的难度,从而可以将像素单元的尺寸做的更小,有利于实现高分辨率显示屏的制造。同时,该像素结构中每个像素单元(pixel)由三种颜色(RGB三色)组成,可以实现真正意义上的全色显示。并且,所述像素结构中列(行)上排布有三种颜色子像素,行(列)上排布有两种颜色子像素,相比于某一方向上只分布有一种颜色的子像素,这种排布方式行、列方向显示较为均匀。

[0040] 每一重复单元中两个子重复单元例如是第一子重复单元和第二子重复单元,所述第一子重复单元和第二子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元时,每个像素单元中第一子像素、第二子像素和第三子像素的虚拟中心连线例如是按照如下方式呈三角形:

[0041] 1) 第一方向为行方向,第二方向为列方向,相应的,每个像素单元中的第一子像素

和第二子像素排布在第一列、第三子像素排布在与所述第一列相邻的第二列。具体可以是,所述第一列为奇数列(第1、3、5...列),相应的所述第二列为偶数列(第2、4、6...列);也可以是,所述第一列为偶数列,相应的所述第二列为奇数列,在此对其不做特殊限定。

[0042] 2) 第一方向为列方向,第二方向为行方向,相应的,每个像素单元中的第一子像素和第二子像素排布在第一行、第三子像素排布在与所述第一行相邻的第二行。具体可以是,所述第一列为奇数列(第1、3、5...列),相应的所述第二列为偶数列(第2、4、6...列);也可以是,所述第一列为偶数列,相应的所述第二列为奇数列,在此对其不做特殊限定。

[0043] 所述两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元时,在所述像素结构中,任意相同颜色的子像素在第二方向(如列方向)的中心距离Y1与其在第一方向(如行方向)的中心距离X1可以存在以下关系:

[0044] 1) 每个重复单元在列方向包含2个像素单元,同时,使所述像素结构行方向上的M个像素单元实现Real像素结构中 $M \times (N+1)/N$ 个像素单元的显示效果,以提高虚拟分辨率,所以,

[0045] $Y_1/2 = N/(N+1) X_1$;

[0046] 即, $Y_1 = 2N/(N+1) X_1$;

[0047] 其中,N为大于等于1的整数。

[0048] 也就是说,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离Y1是其在第一方向的中心距离X1的 $2N/(N+1)$ 倍。

[0049] 2) 每个重复单元在列方向包含2个像素单元,同时,使行方向上的M个像素单元实现Real像素结构中M个像素单元的显示效果(无需压缩),所以,

[0050] $Y_1/2 = X_1$;

[0051] 即, $Y_1 = 2X_1$;

[0052] 也就是说,任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离Y1是其在第一方向的中心距离X1的2倍。

[0053] 每一重复单元中两个子重复单元例如是第一子重复单元和第二子重复单元,所述第一子重复单元和第二子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元时,每个像素单元中,第一子像素、第二子像素和第三子像素的虚拟中心连线例如是按照如下方式呈方形排布:

[0054] 1) 第一方向为行方向,第二方向为列方向,相应的,第一个像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素排布在第一列,第二个像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素排布在第二列。具体可以是,所述第一列为奇数列(第1、3、5...列),相应的所述第二列为偶数列(第2、4、6...列);也可以是,所述第一列为偶数列,相应的所述第二列为奇数列,在此对其不做特殊限定。

[0055] 2) 第一方向为列方向,第二方向为行方向,相应的,第一个像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素排布在第一行,第二个像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素排布在第二行。具体可以是,所述第一列为奇数列(第1、3、5...列),相应的所述第二列为偶数列(第2、4、6...列);也可以是,所述第一列为偶数列,相应的所述第二列为奇数列,在此对其不做特殊限定。

[0056] 所述两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元时,在所述像素结

构中,任意相同颜色的子像素在第二方向(如列方向)的中心距离 Y_1 与其在第一方向(如行方向)的中心距离 X_1 可以存在以下关系:

[0057] 每个重复单元中将2个像素单元分配给行方向,同时,使列方向上的M个像素单元实现Real像素结构中 $M \times (N+1) / N$ 个像素单元的显示效果,所以,

[0058] $X_1/2 = N / (N+1) Y_1$;

[0059] 即, $X_1 = 2N / (N+1) Y_1$;

[0060] 其中,N为大于等于1的整数。

[0061] 也就是说,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离 X_1 是其在第二方向的中心距离 Y_1 的 $2N / (N+1)$ 倍。

[0062] 以下结合附图对本发明的像素结构及其驱动方法作更详细的说明。

[0063] 图3为本发明实施例中一种OLED显示装置的像素排布示意图,图4为图3中一个重复单元的示意图。

[0064] 其中,第一方向(X方向)为行方向(横向),第二方向(Y方向)为列方向(纵向)。为方便,附图中只表示出了OLED显示装置的一部分,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。

[0065] 如图3和图4所示,所述像素结构包括以矩阵形式排布的多个重复单元30,每一所述重复单元30包括沿第一方向(此处是指X方向)相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的第一子重复单元31和第二子重复单元32。所述第一子重复单元31包括沿第二方向(此处是指Y方向)依次排列的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305。所述第二子重复单元32包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素305、第一子像素301和第二子像素303。每一重复单元30中的第一子重复单元31和第二子重复单元32构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,因而,每个像素单元包括颜色互不相同且虚拟中心连线呈三角形的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305(如图4中的三角形虚线框所示),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。

[0066] 较佳的,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180度(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。

[0067] 在此,将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),以此类推。如图3所示,第一行第一列的像素单元(1,1)翻转180度后的排布结构与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。从而,同一重复单元中的两个像素单元,比如,像素单元(1,1)和像素单元(2,1)的第三子像素相互错开排布(像素单元(1,1)和像素单元(2,1)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。相较于Real像素结构中相邻两行像素单元中的子像素对其排列的情形,在工艺条件相同的情况下,采用这种相邻行的子像素错位排布的结构,扩大了各相同子像素的开口之间可以利用的距离,从而可以将像素单元的尺寸做的更小,有利于实现高分辨率显示屏的制造。

[0068] 所述第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305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3所示的排布结构中,奇数行的像素单元中,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305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、第二子像素303和第三子像素305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。

[0069] 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303是排布在一条直线上,同一行中所有像素单元的第三子像素305亦是排布在一条直线上。

[0070] 其中,像素单元中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,当然,如果形状和排布相同,也可以通过偏位等方式采用同一掩模板实现多种颜色的电致发光层蒸镀。

[0071] 所述第一子像素、第二子像素和第三子像素由红(R)色子像素、绿(G)色子像素和蓝(B)色子像素组成。即在本实施例中,第一子像素为红(R)色子像素、绿(G)色子像素和蓝(B)色子像素中之一、第二子像素为红(R)色子像素、绿(G)色子像素和蓝(B)色子像素中之一,第三子像素为红(R)色子像素、绿(G)色子像素和蓝(B)色子像素中之一,且第一子像素、第二子像素和第三子像素的颜色均不同。例如,图3所示的排布结构中,第一子像素301为绿色(G)子像素,第二子像素303为红色(R)子像素,第三子像素305为蓝色(B)子像素。相应的,第一子像素301包括G发光区302以及G非发光区,并且包括用于发射绿光的有机发射层;第二子像素303包括R发光区304以及R非发光区,并且包括用于发射红光的有机发射层;第三子像素305包括B发光区306以及B非发光区,并且包括用于发射蓝光的有机发射层。

[0072] 较佳地,为了延长OLED的寿命,在同一像素单元组中,蓝色亚像素的面积大于红色亚像素和绿色亚像素的面积,这是因为用于制作蓝色亚像素的蓝色发光材料的寿命一般最低,因此有机电致发光显示器件的寿命主要取决于蓝色亚像素的寿命,在达到相同显示亮度的条件下,蓝色亚像素的尺寸增大时,蓝色亚像素的亮度可以减小,通过减小流过蓝色亚像素的电流密度,可以延长蓝色亚像素的寿命,进而延长有机电致发光显示器件的寿命。

[0073] 图3中,第一子像素301和第二子像素303的形状和面积优选为相等,且镜像对称分布,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,有利于减少像素间距,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3,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或子像素之

间虚拟的“边界”或“边界线”。图3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沿其短边延伸方向排列,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的短边长度的2倍。

[0074] 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。实际应用中,还可以在上述形状的基础上对局部做一些变形,例如,四边形的四个角做成圆角,呈现一定的弧度。同时,第一子像素301和第二子像素303的面积也可以不相等,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。比如,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素303面积可以均不相同,第三子像素303(蓝色子像素)大于第一子像素301(绿色子像素)的面积,第一子像素301(绿色子像素)的面积大于第二子像素303(红色子像素)的面积;或者,如图4所示,第三子像素303(蓝色子像素)等于第一子像素301(绿色子像素)的面积,且第三子像素303(蓝色子像素)和第一子像素301(绿色子像素)均大于第二子像素303(红色子像素)的面积,即第二子像素303(红色子像素)的面积最小。

[0075] 在所述像素结构中,任意相同颜色的子像素在第二方向(Y方向或列方向)的中心距离 Y_1 与其在第一方向(X方向或行方向)的中心距离 X_1 可以存在以下关系: $Y_1 = 2N / (N+1) X_1$,或者, $Y_1 = 2X_1$,或者, $X_1 / 2 = N / (N+1) Y_1$ 。

[0076] 例如,参考图3,第三子像素305(蓝色子像素)在第二方向(Y方向或列方向)的中心距离 Y_1 是其在第一方向(X方向或行方向)的中心距离 X_1 的4/3倍。

[0077] 图6为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图,图7为图6中一个重复单元的示意图。该像素结构与图3所示像素结构的区别之处在于,其是将图3所示的像素结构整体水平翻转180度。其中,所述第一子重复单元31包括沿所述第二方向(此处是指Y方向)依次排列的第三子像素305、第一子像素301和第二子像素303,所述第二子重复单元32包括沿第二方向依次排列的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305。具体的,奇数行的像素单元中,第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305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、第二子像素303和第三子像素305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。

[0078] 图8为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。该像素结构与图3所示像素结构的区别之处在于,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。具体的,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。

[0079] 图9为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图。该像素结构与图3所示像素结构的区别之处在于,其是将图3所示的OLED显示装置旋转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。同一列中像素单元的排布结构相同,优选的,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。

[0080] 图10为本发明实施例中更一种OLED显示装置的像素排布示意图。该像素结构与图3所示像素结构的区别之处在于,任意相同颜色的子像素第二方向的中心距离 Y_1 与第一方向的中心距离 X_1 存在以下关系: $Y_1=2X_1$ 。这种情况下,无需采用压缩算法,直接1:1显示即可。其中,第一子像素301和第二子像素303(及其发光区)的形状均为正方形,第三子像素305(及其发光区)的形状为长方形,像素单元整体呈正方形,第一子像素301和第二子像素303沿第三子像素305的长边延伸方向排列。

[0081] 图11为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图,图12为图11中一个重复单元的示意图。所述像素结构包括以矩阵形式排布的多个重复单元30,每一所述重复单元30包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的第一子重复单元31和第二子重复单元32。所述第一子重复单元31包括沿第二方向依次排列的第二子像素303、第一子像素301和第三子像素305。所述第二子重复单元32包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素305、第二子像素303和第一子像素301。每一所述重复单元30中的第一子重复单元31和第二子重复单元32构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元,因而,每个像素单元包括颜色互不相同且虚拟中心连线呈三角形的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305。

[0082] 如图11和图12所示,该像素结构与图3所示像素结构的区别之处在于,每个重复单元中,其中一个子重复单元的第三子像素305沿行方向延伸的中心线并不与另一个子重复单元中的第一子像素301和第二子像素303的边界线重合,比如,第一子重复单元31中的第三子像素305沿行方向延伸的中心线并不与第二子重复单元32中的第一子像素301和第二子像素303的边界线重合,而是,第一子重复单元31中的第三子像素305与第二子重复单元32中第一子像素301对齐排布。每个重复单元中的第一子重复单元31和第二子重复单元32错开一个子像素的距离。

[0083] 其中,第一子像素301(及其发光区)、第二子像素303(及其发光区)、第三子像素305(及其发光区)的形状可以为正方形,第一子像素301和第二子像素303的虚拟中心连线以及第一子像素301和第三子像素305的虚拟中心连线作为等腰三角形的两腰。即,每个重复单元中的一个像素单元整体呈L形,另一个像素单元整体呈旋转180度的L形。优选的,第一子像素301(及其发光区)、第二子像素303(及其发光区)、第三子像素305(及其发光区)的面积相同,这样,相同颜色的子像素的排布位置呈相同的规律,且各像素的大小也相同,即颜色不同的三种子像素的排布规律相同,这样在制备不同颜色的子像素时就可以采用同一个金属掩模板,从而减少了金属掩模板的制作数量。

[0084] 所述像素结构中,列方向上分布有第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305(RGB三色),行方向上分布有第一子像素301和第二子像素303(RG三色),相比于某一方向上只分布有一种颜色的子像素,这种排布方式行、列方向显示较为均匀。

[0085] 图13为本发明实施例中另一种OLED显示装置的像素排布示意图,图14为图13中一个重复单元的示意图。如图13和图14所示,该像素结构与图12所示像素结构的区别之处在于,所述第一子重复单元31包括沿第二方向依次排列的第一子像素301、第二子像素303和第三子像素305。所述第二子重复单元32包括沿所述第二方向依次排列的第三子像素305、第一子像素301和第二子像素303。第一子重复单元31中的第三子像素305与第二子重复单元32中第一子像素301对齐排布。每个重复单元中的第一子重复单元31和第二子重复单元32错开一个子像素的距离。

[0086] 其中,第一子像素301(及其发光区)、第二子像素303(及其发光区)、第三子像素305(及其发光区)的形状可以为正方形,第一子像素301和第二子像素303的虚拟中心连线以及第一子像素301和第三子像素305的虚拟中心连线作为等腰三角形的两腰。

[0087] 可以理解的是,上述像素结构还可以进行适当的变形,比如旋转90度、180度、270度等,以及,各子像素的形状和面积可以进行适当的变形,还比如,第一子像素和第二子像素的位置可相互调换等,在此不再一一列举。

[0088] 以上介绍了本发明实施例的几种像素结构,其中,任意相同颜色的子像素第二方向(如Y方向)的中心距离 Y_1 与任意相同颜色的子像素第一方向(如X方向)的中心距离 X_1 存在以下关系:

[0089] $Y_1 = 2X_1$, 或者, $Y_1 = 2N/(N+1) X_1$;

[0090] 其中, N 为大于或等于1的整数。

[0091] 例如,当 $N=2$ 时, $Y_1 = 4/3 X_1$;

[0092] 例如,当 $N=1$ 时, $Y_1 = X_1$ 。

[0093] 或者,任意相同颜色的子像素第二方向(Y方向)的中心距离 Y_1 与任意相同颜色的子像素的中心距离 X_1 存在以下关系:

[0094] $X_1/2 = N/(N+1) Y_1$;

[0095] 即, $X_1 = 2N/(N+1) Y_1$;

[0096] 其中, N 为大于或等于1的整数。

[0097] 也就是说,任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离 X_1 是其在第二方向的中心距离 Y_1 的 $2N/(N+1)$ 倍。

[0098] 本实施例提供的像素结构驱动方法,将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的 $(N+1)/N$ 倍像素单元,进而提高显示装置的虚拟分辨率。

[0099] 例如,当 $N=2$ 时,行方向上的2M个像素单元实现Real像素结构中3M个像素单元的显示效果,即,每个重复单元在Y方向具有2个像素单元,X方向具有1个像素单元,同时将X方向分辨率压缩至2/3。

[0100] 那么,X和Y方向的pitch存在以下关系:

[0101] $Y_1/2 = 2/3 X_1$,

[0102] 即, $Y_1 = 4/3 X_1$ 。

[0103] 通常,图像的显示信息都是以Real像素结构为基准的,因此,将这种图像信息输入到本实施例的像素结构中进行图像显示之前,需要对显示信息进行转换,将Real像素结构中的像素亮度分配到本实施例的像素结构中,这时Real像素结构的像素与本实施例的像素结构中的像素单元有一一对应的关系。本实施例中,一种方式是,将Real像素结构划分为若干

基准像素单元组,每个基准像素单元组包括两行三列共六个基准像素单元,每个基准像素单元包括三个并置排列且颜色互不相同的子像素,并获得基准像素单元组中子像素的亮度。以及,将所述像素结构划分为若干目标像素单元组,每个目标像素单元组包括两个重复单元(即两行两列共四个目标像素单元),再根据基准像素单元组中子像素的亮度确定目标像素单元组中子像素的亮度,使一个目标像素单元组的显示效果等效于一个基准像素单元组的显示效果。以此,通过像素结构中的两个像素单元实现Real像素结构中三个像素单元的显示效果,例如,行方向上共780个像素单元可实现Real像素结构中1280个像素单元的显示效果,提高虚拟分辨率。

[0104] 参考图15(a),一个基准像素单元组中,包括两行三列共六个基准像素单元P11'、P12'、P13'、P21'、P22'、P23',每个基准像素单元包括三个并置排列的子像素,基准像素单元P11'、P12'、P13'中的子像素排列在一行上,基准像素单元P21'、P22'、P23'的子像素排列在另一行上。

[0105] 为叙述方便,基准像素单元组P0'中,将第一行第一列的基准像素单元P11'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P12'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P21'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P22'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。

[0106] 参考图15(b),目标像素单元组中,包括两个重复单元P1、P2,重复单元P1包括两个像素单元P11、P12,重复单元P2包括两个像素单元P12、P22。像素单元P11、P12并置排列在同一行,像素单元P21、P22并置排列在同一行。像素单元P11、P12、P21、P22各自包括颜色互不相同且虚拟中心连线呈三角形的三个子像素。

[0107] 为叙述方便,目标像素单元组P0中,将基准像素单元P11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;将基准像素单元P12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;将基准像素单元P21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;将基准像素单元P22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。

[0108] 如图15(a)和图16所示,基准像素单元P11'受栅极线G1'和数据线S11'、S12'、S13'控制,基准像素单元P12'受栅极线G1'和数据线S21'、S22'、S23'控制,基准像素单元P13'受栅极线G1'和数据线S31'、S32'、S33'控制,基准像素单元P21'受栅极线G2'和数据线S11'、S12'、S13'控制,基准像素单元P22'受栅极线G2'和数据线S21'、S22'、S23'控制,基准像素单元P23'受栅极线G2'和数据线S31'、S32'、S33'控制,可以看出,六个基准像素单元P11'、P12'、P13'、P21'、P22'、P23'均为长方形构造。

[0109] 如图15(b)、图17和图18所示,目标像素单元P11受栅极线G1和数据线S11、S12、S13控制,目标像素单元P12受栅极线G1和数据线S21、S22、S23控制,目标像素单元P21受栅极线G2和数据线S11、S12、S13控制,目标像素单元P22受栅极线G2和数据线S21、S22、S23控制。例如是以如下两种方式实现:

[0110] 参考图17,一种方式可以是,R11、G11、B11、R12、G12、B12受栅极线G1和数据线S11、S12、S13、S21、S22、S23控制,B21、G21、R21、B22、G22、R22受栅极线G2和数据线S11、S12、S13、

S21、S22、S23控制。

[0111] 参考图18,另一种方式可以是,R11、G11、B11、R12、G12、B12受栅极线G1和数据线S11、S12、S13、S21、S22、S23控制,B21、R21、G21、B22、R22、G22受栅极线G2和数据线S11、S12、S13、S21、S22、S23控制。

[0112] 由于目标像素单元组中四个像素单元需承担基准像素单元组中六个像素单元的亮度,即,将基准像素单元组中行方向上相邻的三个基准像素单元的合并成目标像素单元组中两个像素单元进行显示,以实现2对3的显示效果。故,确定所述基准像素单元组中每一子像素的亮度后,需要将其分配到目标基准像素单元中。例如,可采用如下分配方式:将中间列的像素单元P11'、P21'的亮度均分为两份,奇数上的目标像素单元P11、P12承担基准像素单元P11'、P13'的亮度以及基准像素单元P12'一半的亮度,偶数上的目标像素单元P21、P22承担基准像素单元P21'、P23'的亮度以及P22'一半的亮度。

[0113] 以图15(a)中基准像素单元P12'的子像素B12'为例,可分配一半亮度至相邻的目标像素单元P11的子像素B11进行显示。

[0114] 具体的亮度分配方式如下:

[0115] 1) 奇数行中,

$$[0116] \quad L_{11r} = L'_{11r}$$

$$[0117] \quad L_{11g} = L'_{11g}$$

$$[0118] \quad L_{11b} = L'_{11b} + L'_{12b}/2$$

$$[0119] \quad L_{12r} = L'_{13r} + L'_{12r}/2$$

$$[0120] \quad L_{12g} = L'_{13g} + L'_{12g}/2$$

$$[0121] \quad L_{12b} = L'_{13b}$$

[0122] 其中, L_{11r} 、 L_{11g} 、 L_{11b} 、 L_{12r} 、 L_{12g} 、 L_{12b} 是指目标像素单元组中子像素R11、G11、B11、R12、G12、B12的亮度值; L'_{11r} 、 L'_{11g} 、 L'_{11b} 、 L'_{12r} 、 L'_{12g} 、 L'_{12b} 、 L'_{13r} 、 L'_{13g} 、 L'_{13b} 是指基准像素单元组中子像素R11'、G11'、B11'、R12'、G12'、B12'、R13'、G13'、B13'的亮度值。

[0123] 2) 偶数行中

$$[0124] \quad L_{21r} = L'_{21r} + L'_{22r}/2$$

$$[0125] \quad L_{21g} = L'_{21g} + L'_{22g}/2$$

$$[0126] \quad L_{21b} = L'_{21b}$$

$$[0127] \quad L_{22r} = L'_{23r}$$

$$[0128] \quad L_{22g} = L'_{23g}$$

$$[0129] \quad L_{22b} = L'_{23b} + L'_{22b}/2$$

[0130] 其中, L_{21r} 、 L_{21g} 、 L_{21b} 、 L_{22r} 、 L_{22g} 、 L_{22b} 是指目标像素单元组中子像素R21、G21、B21、R22、G22、B22的亮度值; L'_{21r} 、 L'_{21g} 、 L'_{21b} 、 L'_{22r} 、 L'_{22g} 、 L'_{22b} 、 L'_{23r} 、 L'_{23g} 、 L'_{23b} 是指目标像素单元组中子像素R21'、G21'、B21'、R22'、G22'、B22'、R23'、G23'、B23'的亮度值。

[0131] 上述公式均是对亮度的计算,亮度值 L_{um} 与灰阶值Gray的关系如下:

$$[0132] \quad L_{um} = (Gray/255)^{2.2}$$

[0133] 为节省运算时间,可采用灰阶值查表的方式。

[0134] 当 $N=2$ 时, $Y_1=4/3X_1$,还可采用另外一种驱动方法,以使行方向上的2M个像素单元实现Real像素结构中3M个像素单元的显示效果。

[0135] 即,将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的3/2倍像素单元时,可以采用如下方式实现像素借用:

[0136] 所述像素结构中第m行第i列的第三子像素承担Real像素结构中第m行第 $(3*i-1)/2$ 列和第m行第 $(3*i+1)/2$ 列的第三子像素的亮度;

[0137] 所述像素结构中第m行第j列的第二子像素承担Real像素结构中第m行第 $(3*j/2-1)$ 列和第m行第 $3*j/2$ 列的第二子像素的亮度;

[0138] 所述像素结构中第m行第j列的第一子像素承担Real像素结构中第m行第 $(3*j/2-1)$ 列和第m行第 $3*j/2$ 列的第一子像素的亮度;

[0139] 所述像素结构中第n行第i列的第一子像素承担Real像素结构中第n行第 $(3*i-1)/2$ 列和第m行第 $(3*i+1)/2$ 列的第一子像素的亮度;

[0140] 所述像素结构中第n行第i列的第二子像素承担Real像素结构中第n行第 $(3*i-1)/2$ 列和第m行第 $(3*i+1)/2$ 列的第二子像素的亮度;

[0141] 所述像素结构中第n行第j列的第三子像素承担Real像素结构中第n行第 $(3*j/2-1)$ 列和第n行第 $3*j/2$ 列的第三子像素的亮度;

[0142] 其中,m和i为奇数,n和j为偶数。

[0143] 下面结合图19详细介绍这种驱动方法。

[0144] 1) 奇数行中

[0145] 按照数据线(source line)顺序依次为子像素RGBRGB...,RGB为一个像素单元,通过子像素的借用实现两个像素对三个像素的表示。即,两个目标像素单元P11、P12等效为三个基准像素单元P11'、P12'、P13'。

[0146] 结合图19所示,具体亮度分配方式如下:

[0147] 目标像素单元P11中,红色子像素R11承担基准像素单元P11'中红色子像素R11'的亮度,绿色子像素G11承担基准像素单元P11'中绿色子像素G11'的亮度,蓝色子像素B11承担基准像素单元P11'中蓝色子像素B11'和基准像素单元P12'中蓝色子像素B12'的亮度;

[0148] 目标像素单元P12中,红色子像素R12承担基准像素单元P12'中红色子像素R12'和基准像素单元P13'中红色子像素R13'的亮度,绿色子像素G12承担基准像素单元P12'中绿色子像素G12'和基准像素单元P13'中绿色子像素G13'的亮度,蓝色子像素B12承担基准像素单元P13'中蓝色子像素B13'的亮度。

[0149] 当奇数行中,目标像素单元中某一子像素承担基准像素单元中对应的两个子像素的亮度时,还需要考虑这两个子像素的亮度分配系数。假设,基准像素单元中一个子像素的亮度为L1,另一个子像素的亮度为L2,那么该目标像素单元中该子像素的亮度值 L_{um} 可以为:

[0150] $L_{um} = L1 * L1 / (L1 + L2) + L2 * L2 / (L1 + L2)$ 。

[0151] 具体的,奇数行有借用关系的子像素的处理方式例如是:

[0152] 对于蓝色子像素,

[0153] $L1 = L_{umB}(m, (3*i-1)/2)$;

[0154] $L2 = L_{umB}(m, (3*i+1)/2)$;

[0155] 当L1和L2均等于0时, $L_{umB}(m, i)' = 0$;

[0156] 当L1或L2不等于0时, $L_{umB}(m, i)' = L1 * L1 / (L1 + L2) + L2 * L2 / (L1 + L2)$;

[0157] 对于红色子像素,

[0158] $L1 = L_{umR}(m, (3*j/2-1))$;

[0159] $L2 = L_{umR}(m, 3*j/2)$;

[0160] 当L1和L2均等于0时, $L_{umR}(m, j)' = 0$;

[0161] 当L1或L2不等于0时, $L_{umR}(m, j)' = L1*L1/(L1+L2) + L2*L1/(L1+L2)$;

[0162] 对于绿色子像素,

[0163] $L1 = L_{umG}(m, (3*j/2-1))$;

[0164] $L2 = L_{umG}(m, 3*j/2)$;

[0165] 当L1和L2均等于0时, $L_{umG}(m, j)' = 0$;

[0166] 当L1或L2不等于0时, $L_{umG}(m, j)' = L1*L1/(L1+L2) + L2*L1/(L1+L2)$;

[0167] 其中,m表示行数,i和j表示列数,m和i为奇数,j为偶数,L1和L2为基准像素单元中的亮度值, $L_{umB}(m, i)'$ 为第m行第i列的目标像素单元中的蓝色子像素的亮度值, $L_{umR}(m, i)'$ 为第m行第i列的目标像素单元中的红色子像素的亮度值, $L_{umG}(m, i)'$ 为第m行第i列的目标像素单元中的绿色子像素的亮度值。

[0168] 2) 偶数行中

[0169] 如图19所示,按照数据线(source line)顺序依次为子像素BRGBRG..., BRG为一个像素单元,通过子像素的借用实现两个像素对三个像素的表示。即,两个目标像素单元P21、P22等效为三个基准像素单元P21'、P22'、P23'。

[0170] 对于偶数行,每个重复单元中,在重复单元的另一个像素单元中,第一子像素承担相邻的两个基准像素单元中第一子像素的亮度,第二子像素承担相邻的两个基准像素单元中第二子像素的亮度,第三子像素承担一个基准像素单元中第三子像素的亮度;一个像素单元的第一子像素和第二子像素承担基准像素单元中第一子像素和第二子像素的亮度,第三子像素承担相邻的两个基准像素单元中第三子像素的亮度。

[0171] 具体分配方式如下:

[0172] 目标像素单元P21中,蓝色子像素B21承担基准像素单元P21'中蓝色子像素B21'的亮度,红色子像素R21承担基准像素单元P21'中红色子像素R21'和基准像素单元P22'中红色子像素R22'的亮度,绿色子像素G21承担基准像素单元P21'中绿色子像素G21'和基准像素单元P22'中绿色子像素G22'的亮度;

[0173] 目标像素单元P22中,蓝色子像素B22承担基准像素单元P22'中蓝色子像素B22'和基准像素单元P23'中蓝色子像素B23'的亮度,红色子像素R22承担基准像素单元P23'中红色子像素R23'的亮度,绿色子像素G22承担基准像素单元P23'中绿色子像素G23'的亮度。

[0174] 当偶数行中,目标像素单元中某一子像素承担基准像素单元中对应的两个子像素的亮度时,还需要考虑这两个子像素的亮度分配系数。假设,基准像素单元中一个子像素的亮度为L1,另一个子像素的亮度为L2,那么该目标像素单元的亮度值 L_{um} 可以为: $L_{um} = L1*L1/(L1+L2) + L2*L2/(L1+L2)$ 。

[0175] 具体的,偶数行有借用关系的子像素的处理方式例如是:

[0176] 对于红色子像素,

[0177] $L1 = L_{umR}(n, (3*i-1)/2)$;

[0178] $L2 = L_{umR}(n, (3*i+1)/2)$;

[0179] 当L1和L2均等于0时, $L_{umR}(n, i)' = 0$;

[0180] 当L1或L2不等于0时, $L_{umR}(n,i)' = L1*L1/(L1+L2) + L2*L1/(L1+L2)$;

[0181] 对于绿色子像素,

[0182] $L1 = L_{umG}(n, (3*i-1)/2)$;

[0183] $L2 = L_{umG}(n, (3*i+1)/2)$;

[0184] 当L1和L2均等于0时, $L_{umG}(n,i)' = 0$;

[0185] 当L1或L2不等于0时, $L_{umG}(n,i)' = L1*L1/(L1+L2) + L2*L1/(L1+L2)$;

[0186] 对于蓝色子像素,

[0187] $L1 = L_{umB}(n, (3*j/2-1))$;

[0188] $L2 = L_{umB}(n, 3*j/2)$;

[0189] 当L1和L2均等于0时, $L_{umB}(n,j)' = 0$;

[0190] 当L1或L2不等于0时, $L_{umB}(n,j)' = L1*L1/(L1+L2) + L2*L1/(L1+L2)$;

[0191] 其中,n表示行数,i和j表示列数,n为偶数,i为奇数,j为偶数,L1和L2表示基准像素单元中的亮度值, $L_{umR}(n,i)'$ 表示第n行第i列的目标像素单元中的红色子像素的亮度值, $L_{umG}(n,i)'$ 表示第n行第i列的目标像素单元中的绿色子像素的亮度值, $L_{umB}(n,j)'$ 表示第n行第j列的目标像素单元中的蓝色子像素的亮度值。

[0192] 当然,目标像素单元中某一子像素承担基准像素单元中对应的两个子像素的亮度时,也可以直接采用这两个子像素的亮度的最大值或者平均值进行显示,还可以采用如下方式进行显示:

[0193] $L_{um} = L1*x + L2*y$;

[0194] 其中, $x+y=1$ 。

[0195] 例如, $x=0.3, y=0.7$ 。

[0196] 针对上述像素结构,本实施例又提供一种像素结构驱动方法,每个重复单元在Y方向具有2个像素单元,X方向具有1个像素单元,同时,使行方向上的M个像素单元实现Real像素结构中2M个像素单元的显示效果,即将X方向像素单元压缩至1/2。

[0197] 那么, $N=1$,X和Y方向的pitch存在以下关系:

[0198] $Y_1/2 = X_1/2$,

[0199] 即, $Y_1 = X_1$ 。

[0200] 如此,可将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的2倍像素单元,提高虚拟分辨率。

[0201] 子像素间借用关系如下:

[0202] 当 $i=1$ 时,所述像素结构中第m行第i列的第二子像素承担Real像素结构中第m行第i列的第二子像素的亮度;

[0203] 当 $2 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第m行第i列的第二子像素承担Real像素结构中第m行第 $(2i-2)$ 列和第m行第 $(2i-1)$ 列的第二子像素的亮度;

[0204] 当 $i=1$ 时,所述像素结构中第m行第i列的第一子像素承担Real像素结构中第m行第i列的第一子像素的亮度;

[0205] 当 $2 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第m行第i列的第一子像素承担Real像素结构中第m行第 $(2i-2)$ 列和第m行第 $(2i-1)$ 列的第一子像素的亮度;

[0206] 当 $1 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第m行第i列的第三子像素承担Real像素结构中

第m行第(2i-1)列和第m行第2i列的第三子像素的亮度;

[0207] 当 $i=1$ 时,所述像素结构中第n行第i列的第三子像素承担Real像素结构中第n行第i列的第三子像素的亮度;

[0208] 当 $2 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第n行第i列的第三子像素承担Real像素结构中第n行第(2i-2)列和第n行第(2i-1)列的第三子像素的亮度;

[0209] 当 $1 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第n行第i列的第二子像素承担Real像素结构中第n行第(2i-1)列和第n行第2i列的第二子像素的亮度;

[0210] 当 $1 \leq i \leq W/2$ 时,所述像素结构中第n行第i列的第一子像素承担Real像素结构中第n行第(2i-1)列和第n行第2i列的第一子像素的亮度;

[0211] 其中,m和i为奇数,n为偶数, $i=W/2$,Real像素结构共有W列×H行个像素单元,所述像素结构共有i列×H行个像素单元。

[0212] 下面结合图20详细介绍这种驱动方法。

[0213] 1) 奇数行中

[0214] 如图20所示,按照数据线(source line)顺序依次为子像素RGBRGB...,RGB为一个像素单元,通过子像素的借用实现一个像素单元对两个像素单元的显示。

[0215] 具体分配方式如下:

[0216] 目标像素单元P11中,红色子像素R11承担基准像素单元P11'中红色子像素R11'的亮度,绿色子像素G11承担基准像素单元P11'中绿色子像素G11'的亮度,蓝色子像素B11承担基准像素单元P11'中蓝色子像素B11'和基准像素单元P12'中蓝色子像素B12'的亮度;

[0217] 目标像素单元P12中,红色子像素R12承担基准像素单元P12'中红色子像素R12'和基准像素单元P13'中红色子像素R13'的亮度,绿色子像素G12承担基准像素单元P12'中绿色子像素G12'和基准像素单元P13'中绿色子像素G13'的亮度,蓝色子像素B12承担基准像素单元P13'中蓝色子像素B13'以及基准像素单元P14'中蓝色子像素B14'的亮度;

[0218] 以此类推,完成奇数行中子像素的借用。

[0219] 由于奇数行中目标像素单元的某一子像素承担基准像素单元中对应的两个子像素的亮度时,还需要考虑这两个子像素的亮度分配系数,一种方式是,奇数行有借用关系的子像素的处理方式是取承担的两个子像素的亮度值的平均值,具体如下:

$$[0220] \quad LR(m, i) = \begin{cases} L_{umR}(m, i) & \text{when } i = 1 \\ (L_{umR}(m, (2 \times i - 2)) + L_{umR}(m, (2 \times i - 1))) \div 2 & \text{when } i \in (2, \frac{W}{2}) \end{cases}$$

$$[0221] \quad LG(m, i) = \begin{cases} L_{umG}(m, i) & \text{when } i = 1 \\ (L_{umG}(m, (2 \times i - 2)) + L_{umG}(m, (2 \times i - 1))) \div 2 & \text{when } i \in (2, \frac{W}{2}) \end{cases}$$

$$[0222] \quad LB(m, i) = (L_{umB}(m, (2 \times i - 1)) + L_{umB}(m, (2 \times i))) \div 2 \quad \text{when } i \in (1, \frac{W}{2})$$

[0223] 其中,m表示行数,i表示列数,m为奇数,数据输入分辨率为W×H(例如1280*640),LR(m, i)为第m行第i列的目标像素单元中的红色子像素的亮度值,LG(m, i)为第m行第i列的目标像素单元中的绿色子像素的亮度值,LB(m, i)为第m行第i列的目标像素单元中的蓝色子像素的亮度值, $L_{umR}(m, i)$ 为第m行第i列的基准像素单元中红色子像素的亮度值, $L_{umG}(m, i)$ 为第m行第i列的基准像素单元中绿色子像素的亮度值, $L_{umB}(m, i)$ 为第m行第i列的基准像素单元中蓝色子像素的亮度值。

[0224] 2) 偶数行中

[0225] 如图21所示,按照数据线(source line)顺序依次为子像素BRGBRG...,RGB为一个像素单元,通过子像素的借用实现一个像素单元对两个像素单元的显示。

[0226] 具体分配方式如下:

[0227] 目标像素单元P21中,蓝色子像素B21承担基准像素单元P21' 中蓝色子像素B2的亮度,红色子像素R21承担基准像素单元P21' 中红色子像素R21' 和基准像素单元P22' 中红色子像素R22' 的亮度,绿色子像素G21承担基准像素单元P21' 中绿色子像素G21' 和基准像素单元P22' 中绿色子像素G22' 的亮度;

[0228] 目标像素单元P22中,蓝色子像素B22承担基准像素单元P22' 中蓝色子像素B22' 以及基准像素单元P23' 中蓝色子像素B23' 的亮度,红色子像素R22承担基准像素单元P23' 中红色子像素R23' 和基准像素单元P24' 中红色子像素R24' 的亮度,绿色子像素G22承担基准像素单元P23' 中绿色子像素G23' 和基准像素单元P24' 中绿色子像素G24' 的亮度;

[0229] 以此类推,完成偶数行中子像素的借用。

[0230] 同样,由于偶数行中目标像素单元的某一子像素承担基准像素单元中对应的两个子像素的亮度时,还需要考虑这两个子像素的亮度分配系数,一种方式是,奇数行有借用关系的子像素的处理方式是取承担的两个子像素的亮度值的平均值,具体如下:

$$[0231] \quad LB(n, i) = \begin{cases} L_{umB}(n, i) & \text{when } i = 1 \\ (L_{umB}(n, (2 \times i - 2)) + L_{umB}(n, (2 \times i - 1))) \div 2 & \text{when } i \in (2, \frac{w}{2}) \end{cases}$$

$$[0232] \quad LR(n, i) = (L_{umR}(n, (2 \times i - 1)) + L_{umR}(n, (2 \times i))) \div 2 \quad \text{when } i \in (1, \frac{w}{2})$$

$$[0233] \quad LG(n, i) = (L_{umG}(n, (2 \times i - 1)) + L_{umG}(n, (2 \times i))) \div 2 \quad \text{when } i \in (1, \frac{w}{2})$$

[0234] 其中,n表示行数,i表示列数,n为偶数,数据输入分辨率为W×H(例如1280*640),LB(n, i)为第n行第i列的目标像素单元中的蓝色子像素的亮度值,LR(n, i)为第n行第i列的目标像素单元中的红色子像素的亮度值,LG(n, i)为第n行第i列的目标像素单元中的绿色子像素的亮度值。

[0235] 当N=1时,Y₁=X₁,还可采用另外一种驱动方法,以使行方向上的M个像素单元实现Real像素结构中2M个像素单元的显示效果。结合图21所示,可以采用如下两种驱动方式:

[0236] 1) 所述像素结构中的像素单元只承担Real像素结构中一半的子像素的亮度,另一半的子像素省略不显示,例如,将图21a中带虚线框的子像素省略不显示,即,将基准像素单元P11' 中的蓝色子像素B11'、基准像素单元P21' 中的红色子像素R21' 和绿色子像素G21'、基准像素单元P12' 中的红色子像素R12' 和绿色子像素G12'、基准像素单元P22' 中的蓝色子像素B22'、基准像素单元P13' 中的蓝色子像素B13'、基准像素单元P23' 中的红色子像素R23' 和绿色子像素G23'、基准像素单元P14' 中的红色子像素R14' 和绿色子像素G14'、基准像素单元P24' 中的蓝色子像素B24' 省略不显示。从而,实现1对2的显示效果。

[0237] 2) 将图21a中带虚线框的子像素进行第一比例亮度显示,不带虚线框的部分进行第二比例亮度显示,所述第二比例与第一比例不相等,例如,所述第二比例大于第一比例,例如,所述第一比例为30%,第二比例为70%。这样,即可保证横向相邻列的亮度差异,也可使单点的显示不过于失真。当然,第一比例和第二比例也可以相等,即亮度显示比例也可以对半划分,这样相邻两列亮度相同易模糊显示细节,当然在高PPI显示的情况下,仍可获得

不错的显示效果。

[0238] 如图22所示,OLED显示屏中,可由驱动芯片(Drive IC)计算基准像素单元中每个子像素的亮度值(即原始图像数据),并利用上述方法获得处理后的图像数据,进而控制目标像素单元中的子像素以基准像素单元组中对应颜色的子像素的亮度值显示,实现M个像素单元对Real像素结构中 $M*(N+1)/N$ 像素单元的显示效果。

[0239] 以上是以前述两个子重复单元构成沿第二方向(列方向)相邻设置的两个像素单元(每个像素单元包括颜色互不相同且虚拟中心连线呈三角形的第一子像素、第二子像素和第三子像素),第一方向(行方向)上M个像素单元实现Real像素结构中 $M*N(N+1)$ 像素单元的显示效果为例进行的说明。但应理解,所述两个子重复单元也可以构成沿第一方向(行方向)相邻设置的两个像素单元,第二方向(列方向)上像素单元实现Real像素结构中 $(N+1)/N$ 像素单元的显示效果。比如,如图23和图24所示,其中, $X_1=Y_1$,即 $N=1$,即,列方向上M个像素单元实现Real像素结构中 $M*(N+1)/N$ 像素单元的显示效果。再比如,如图25和图26所示,其中, $X_1=4/3Y_1$,即 $N=2$,即,列方向上2个像素单元实现Real像素结构中3个像素单元的显示效果。列方向上像素进行压缩时的驱动方法与上文描述的行方向上像素进行压缩时的驱动方法原理类似,本领域技术人员结合上文的记载可以知晓如何进行驱动,在此不再赘述。

[0240] 可知,对于以上介绍的任何一种驱动方法,当所述像素结构中的像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素需要承担Real像素结构中对应颜色的两个子像素的亮度时,可以采用如下任一种方式实现借用:

[0241] 1) 选取所述Real像素结构中对应颜色的两个子像素的亮度的最大值或平均值进行显示。

[0242] 2) $L_{um}=L1*L1/(L1+L2)+L2*L2/(L1+L2)$;

[0243] 其中, L_{um} 为所述第一子像素、第二子像素或第三子像素的亮度值, $L1$ 和 $L2$ 为Real像素结构中对应颜色的两个子像素的亮度值。

[0244] 3) $L_{um}=L1*x+L2*y$; $x+y=1$;

[0245] 其中, L_{um} 为所述第一子像素、第二子像素或第三子像素的亮度值, $L1$ 和 $L2$ 为Real像素结构中对应颜色的两个子像素的亮度值。

[0246] 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像素结构进行压缩,由所述像素结构中某一方向上的M个像素单元等效为Real像素结构中的 $M*(N+1)/N$ 像素单元,提高了虚拟分辨率。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。

[0247] 基于同一发明构思,本实施例还提供了一种OLED显示装置,包括本发明实施例提供的上述像素结构,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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示器件的实施例,重复之处不再赘述。该像素结构中每个像素行可以连接一条栅极线,每个像素列可以连接一条数据线,由于该像素结构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,因而数据线和/栅极线可呈弯折状。

[0248] 以上实施例对本发明提出的像素结构及其驱动方法进行了详细说明,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。而且,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。

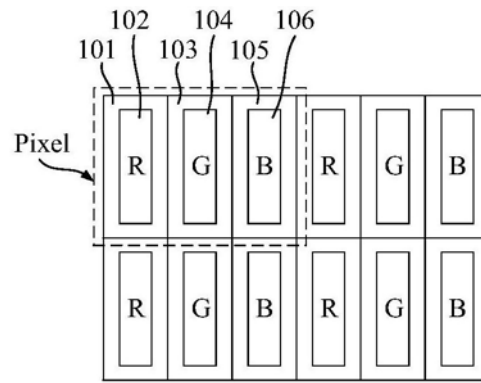


图1a

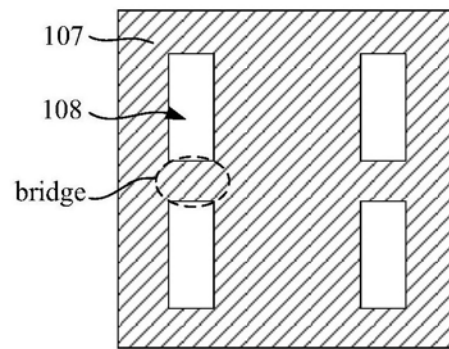


图1b

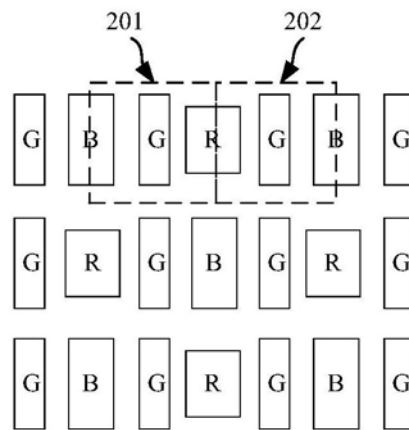


图2

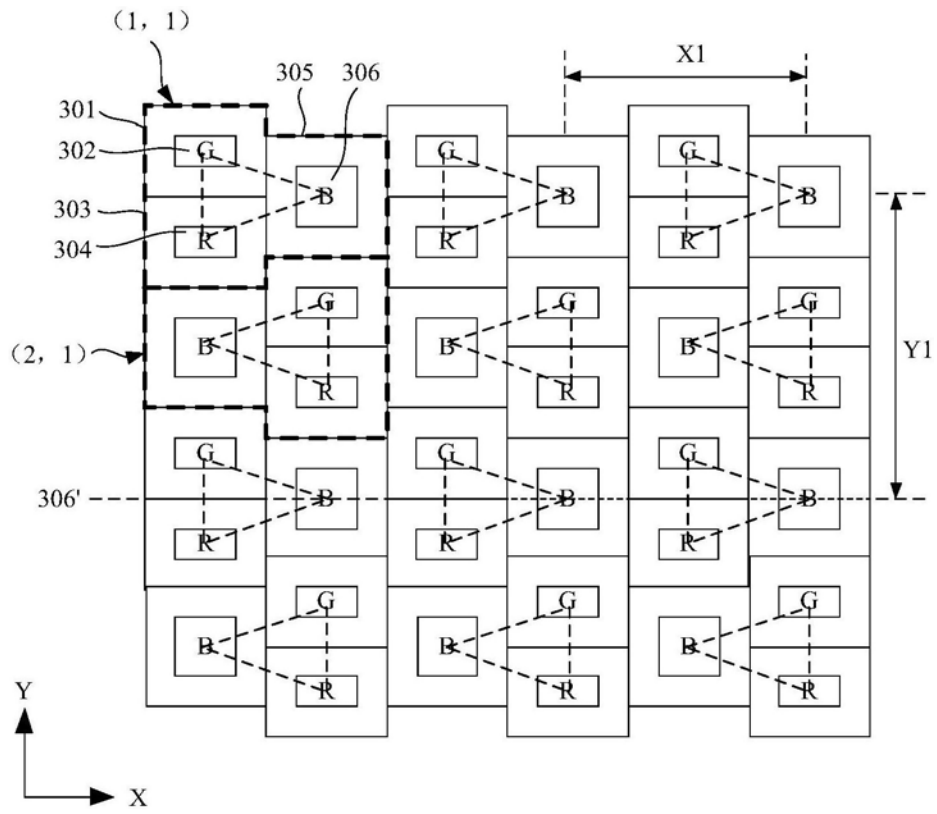


图3

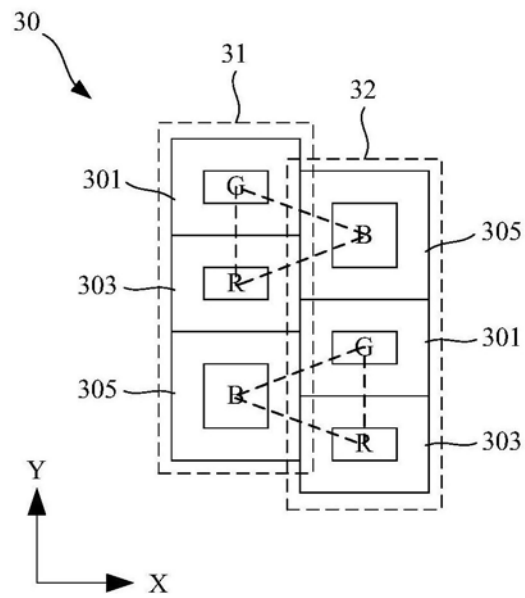


图4

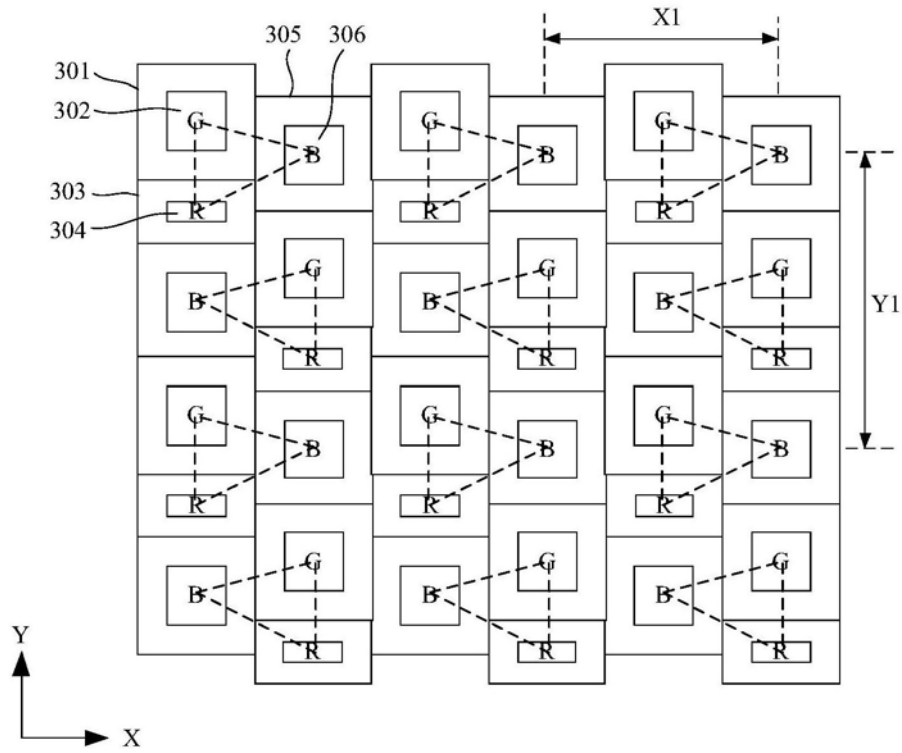


图5

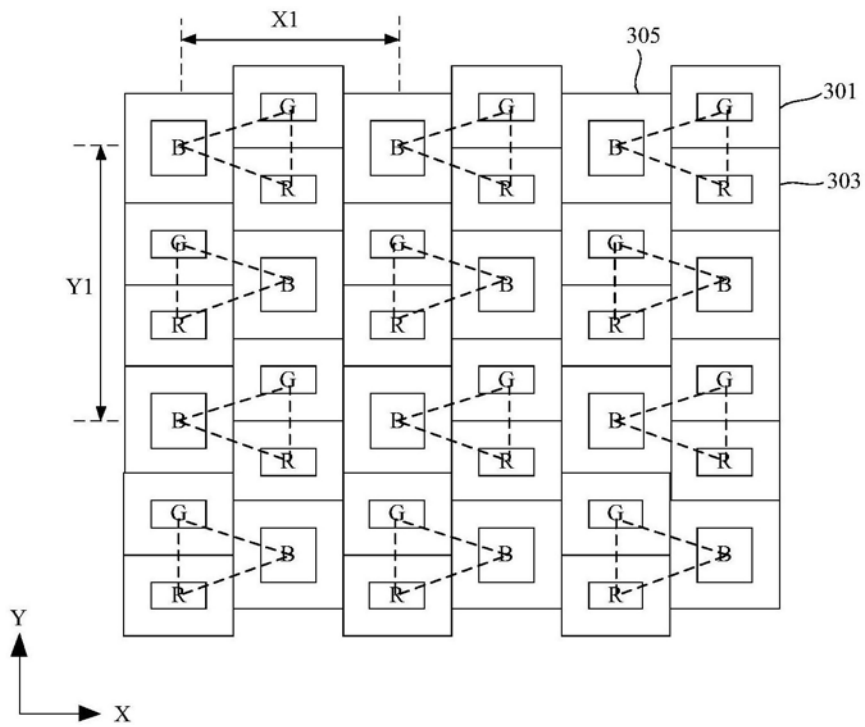


图6

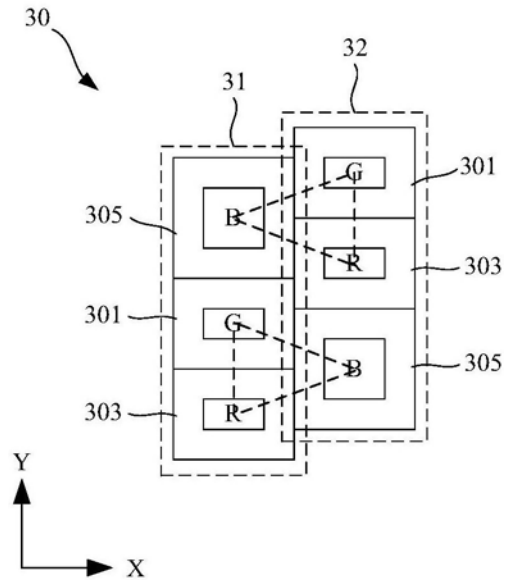


图7

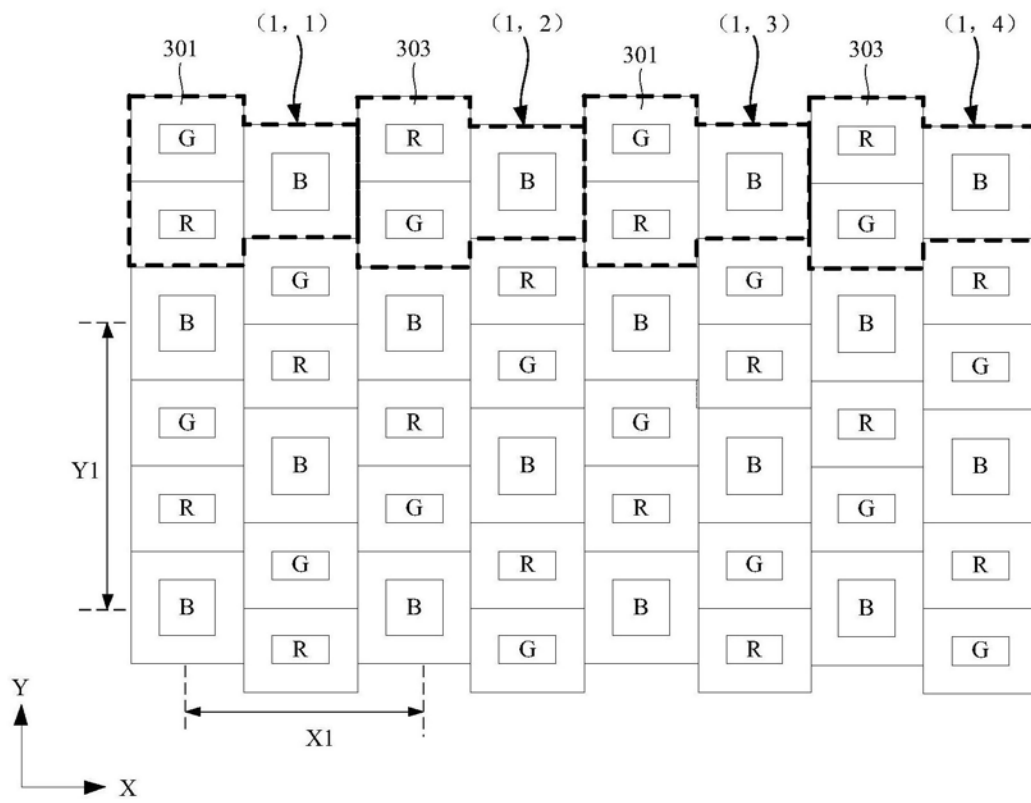


图8

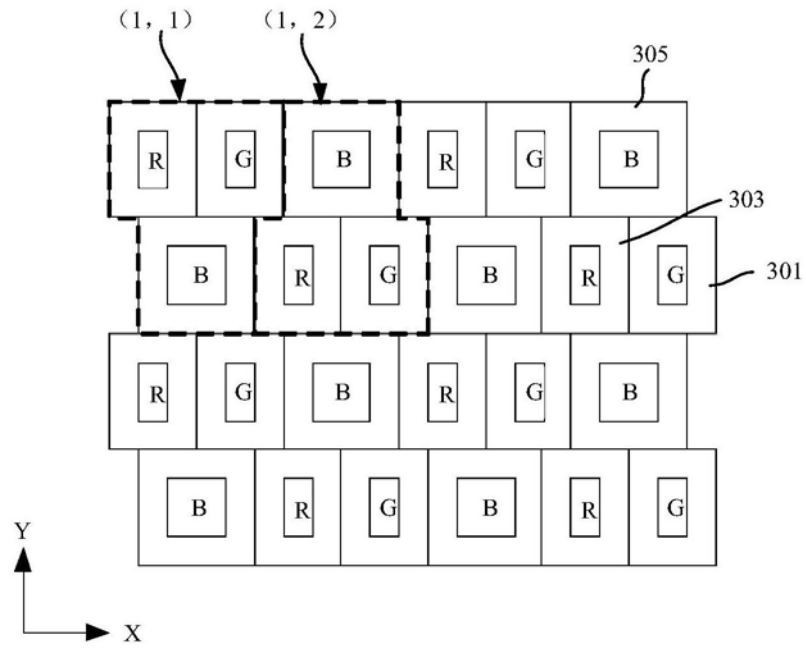


图9

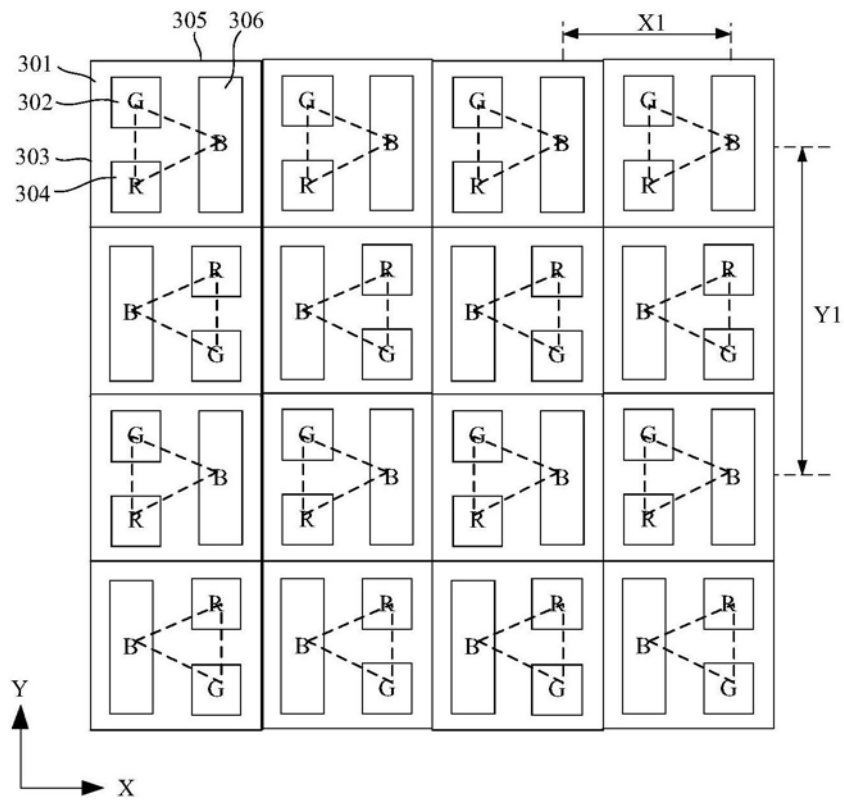


图10

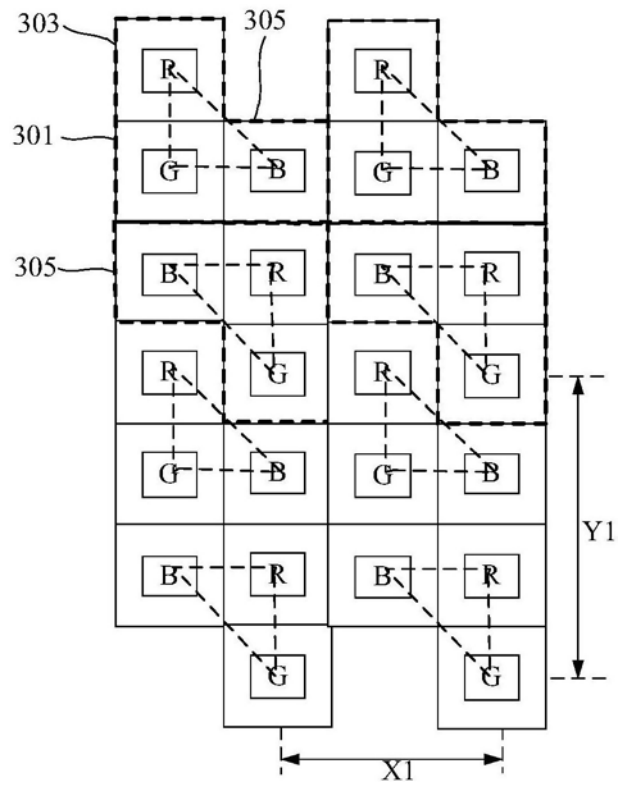


图11

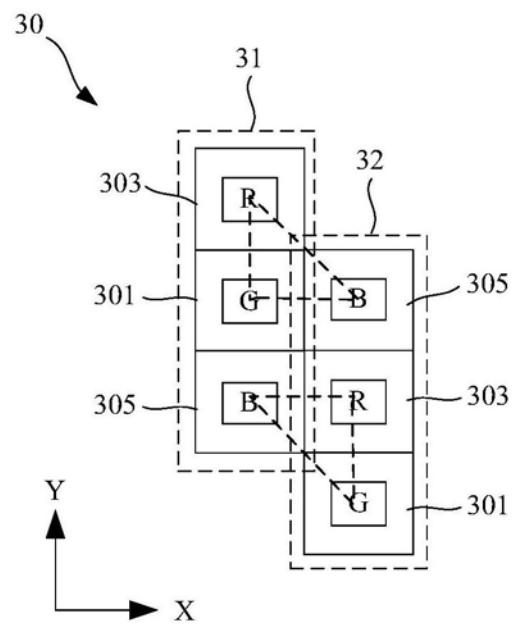


图12

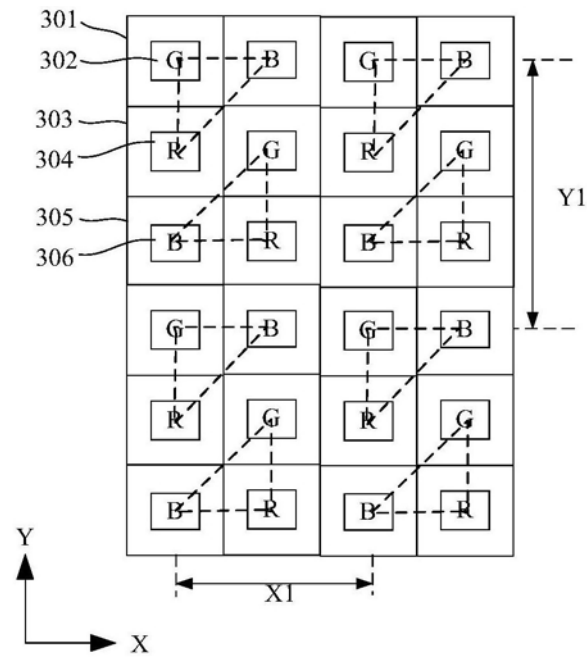


图13

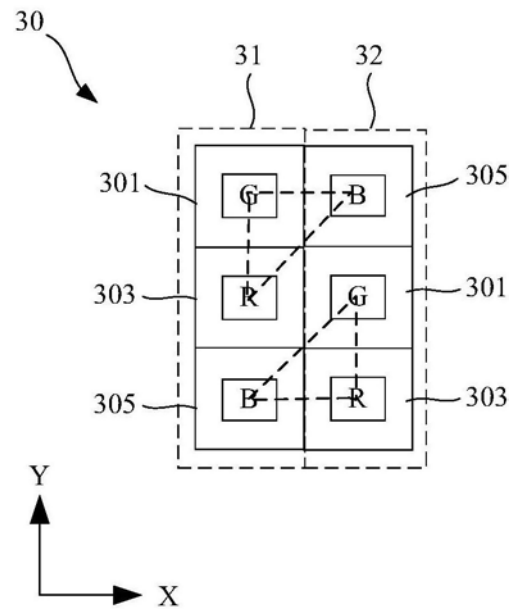


图14

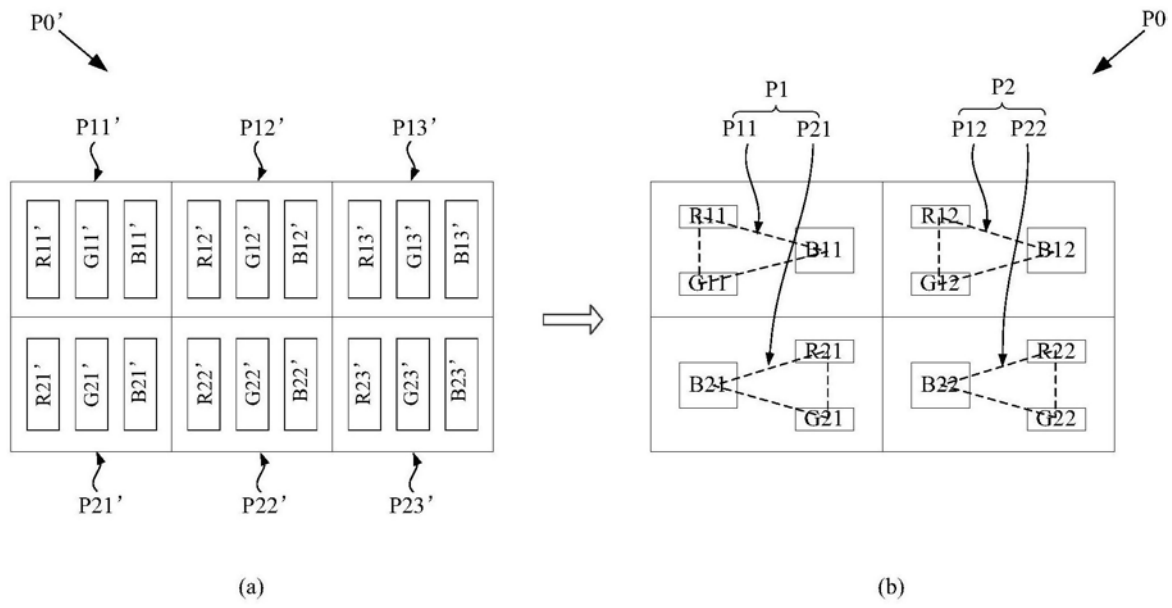


图15

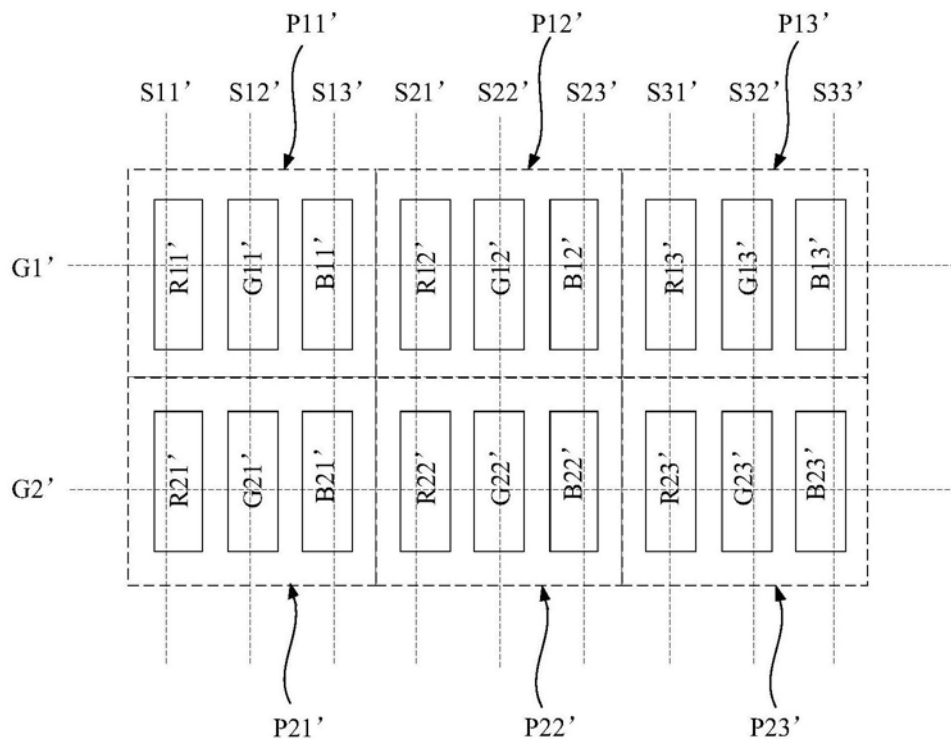


图16

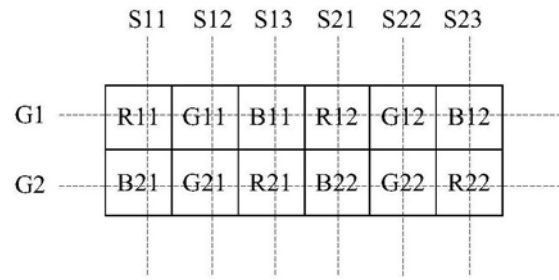


图17

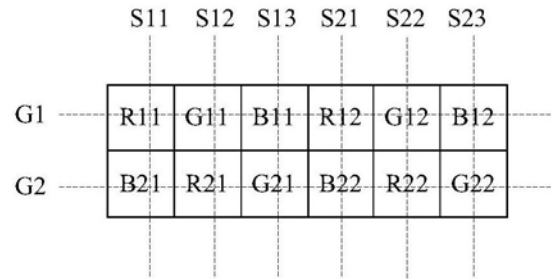


图18

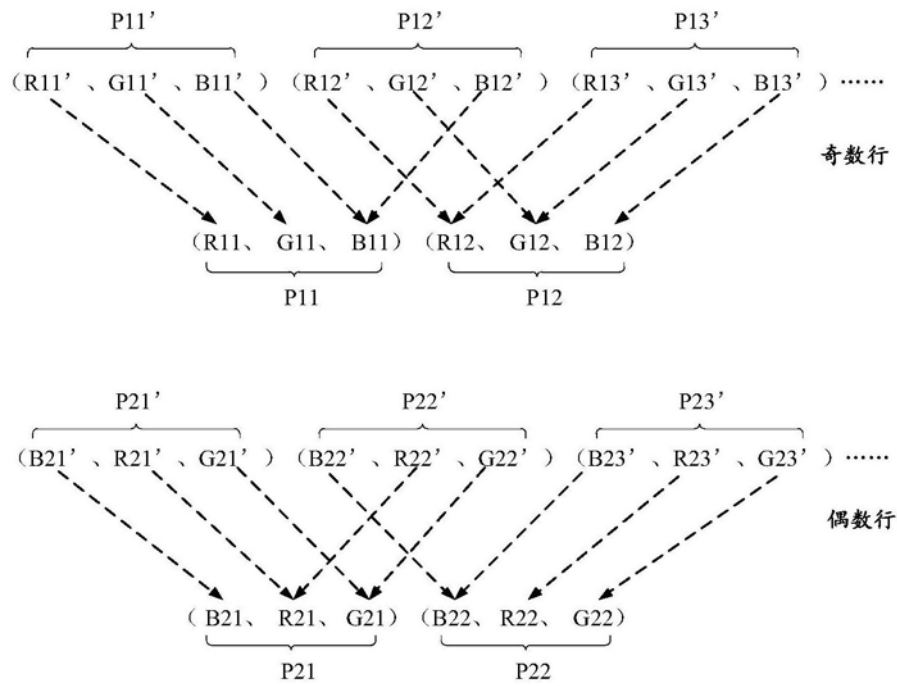


图19

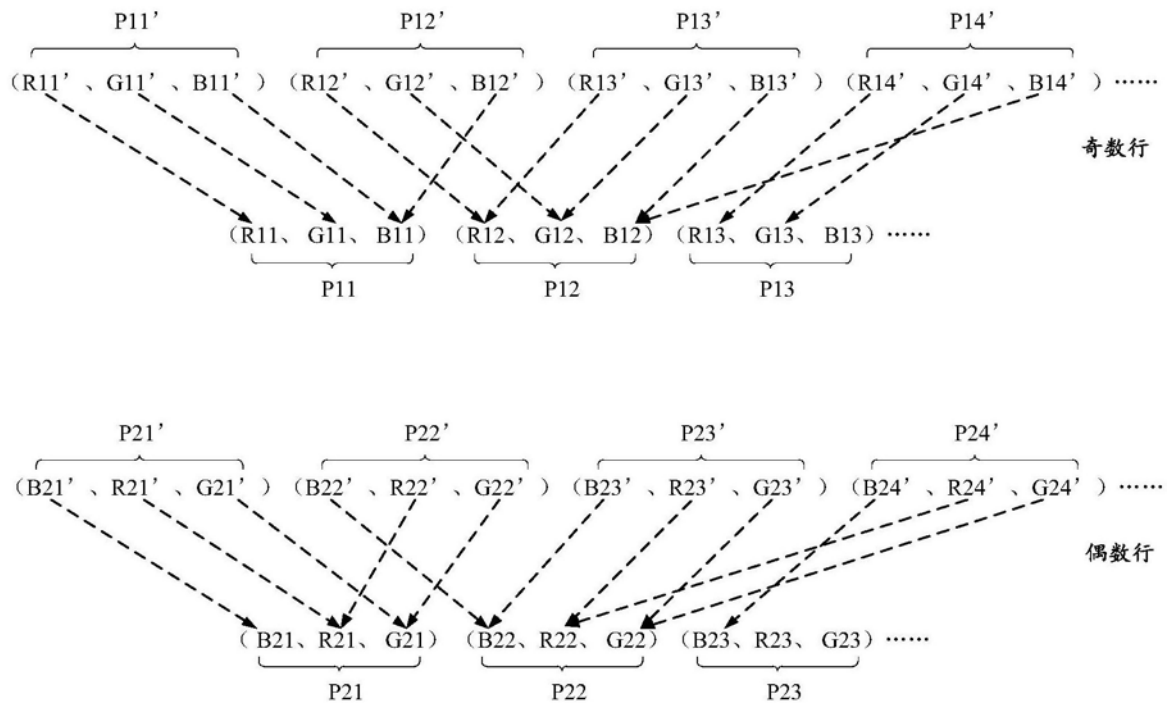


图20

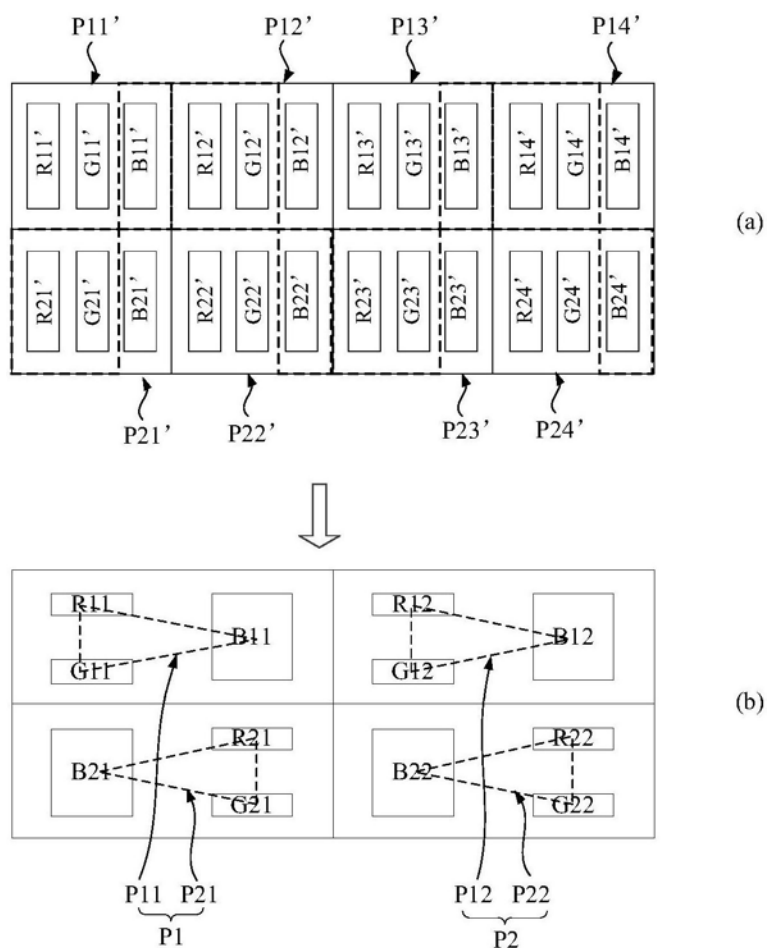


图21

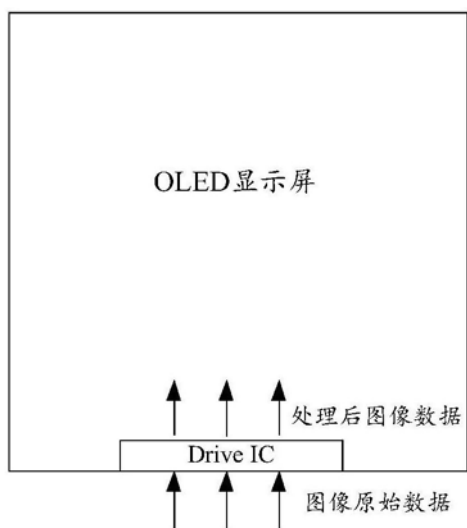


图22

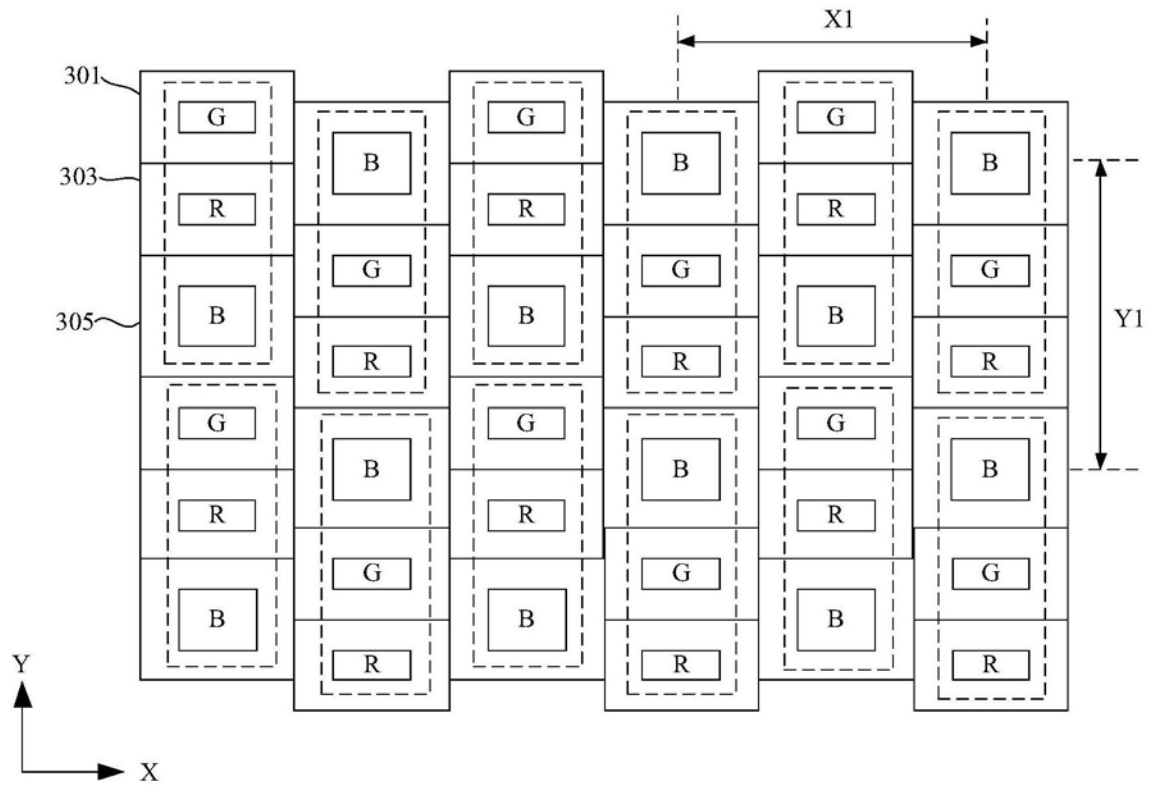


图23

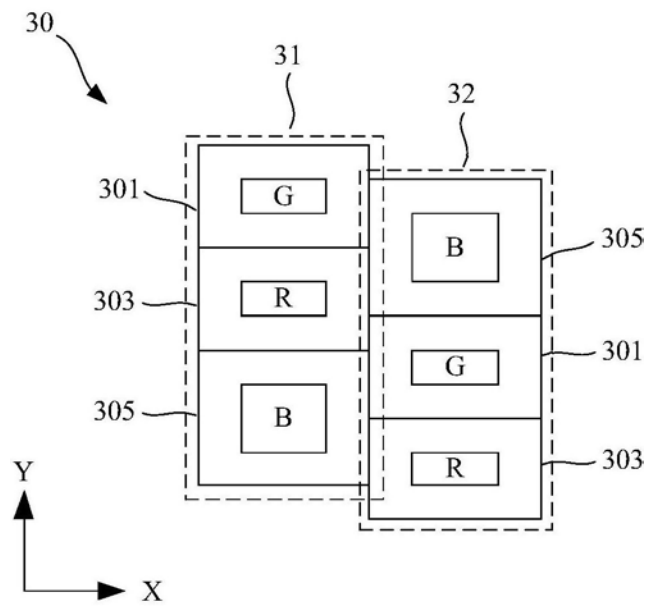


图24

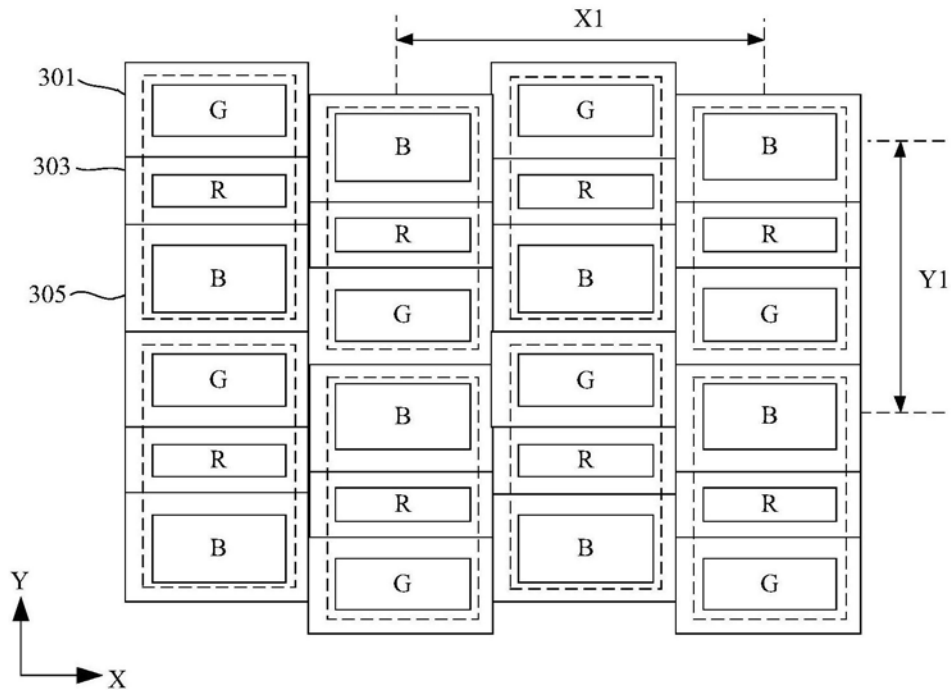


图25

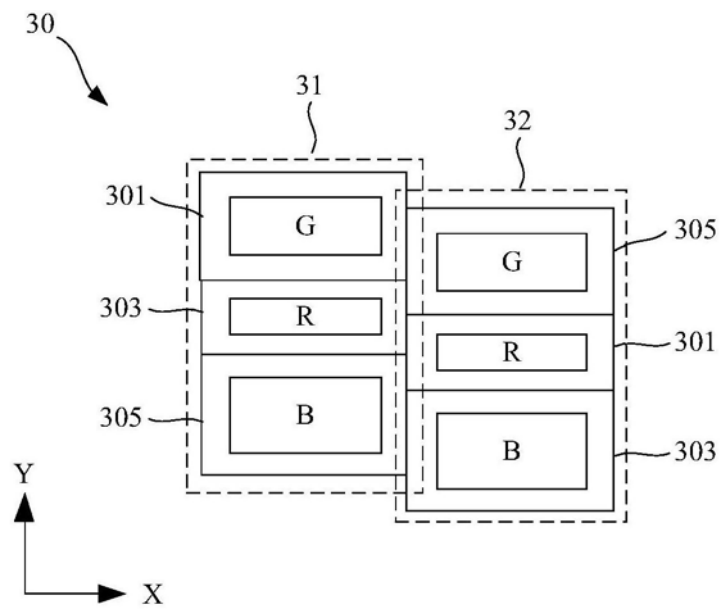


图26

本发明提供了一种像素结构及OLED显示装置。所述像素结构包括以矩阵形式排布的多个重复单元，每一重复单元包括沿第一方向相邻设置的且分别包括三个颜色不同的子像素的两个子重复单元；两个子重复单元构成沿第二方向相邻设置的两个像素单元，任意相同颜色的子像素在第二方向的中心距离是其在第一方向的中心距离的2倍或 $2N/(N+1)$ 倍；或者，两个子重复单元构成沿第一方向相邻设置的两个像素单元，任意相同颜色的子像素在第一方向的中心距离是其在第二方向的中心距离的 $2N/(N+1)$ 倍。这样，可将所述像素结构中某一方向上的像素单元等效为Real像素结构中的 $(N+1)/N$ 倍像素单元，进而提高显示装置的虚拟分辨率。

