



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108598106 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810090967.1

(22)申请日 2018.01.30

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 田念

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

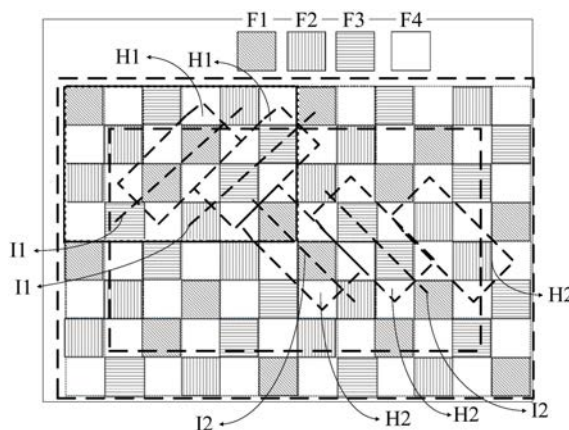
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管像素排列结构及显示面板

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管像素排列结构,其包括中央区域以及位于所述中央区域的四周的边缘区域,有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像素,其中位于中央区域的每个所述子像素的四周设有四个子像素,位于四周的四个子像素具有至少三种不同的颜色,子像素的颜色与位于其四周的四个子像素中的一个的颜色相同。本发明还提供一种显示面板,本发明实现了显示面板的高分辨率显示。



1. 一种有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,包括中央区域以及位于所述中央区域的四周的边缘区域,所述有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像素,

其中,位于所述中央区域的每个所述子像素的四周设有四个子像素,位于四周的四个所述子像素具有至少三种不同的颜色,所述子像素的颜色与位于其四周的四个子像素中的一个的颜色相同。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,所述子像素的发光层与位于其四周的颜色相同的子像素的发光层相互连接。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,所述子像素按行列阵列排布。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,每一行上每两相邻的子像素之间设有间隔单元,相邻行上的子像素对应于所述间隔单元设置。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,包括由相邻的两行上的子像素组成的重复单元,所述重复单元包括多组由相邻且相同颜色的两子像素组成的子像素组,其中,每一所述子像素组的两子像素的中心点确定一条直线,同一重复单元中的子像素组中的子像素的中心点确定的直线相互平行。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,每两个相邻的重复单元的所述子像素组中的子像素的中心点确定的直线相交。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,同一重复单元中的相邻的三组所述子像素组包括三种不同颜色的子像素,且依次重复排列。

8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,所述子像素的形状为圆形、长方形、正方形或者菱形,所述三种不同的颜色分别为R、G、B。

9. 一种有机发光二极管像素排列结构,其特征在于,包括重复的像素单元组,

其中,每个像素单元组的结构为:

第一行:第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元;

第二行:间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素;

第三行:第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元;

第四行:间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的有机发光二极管像素排列结构。

有机发光二极管像素排列结构及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及面板显示领域,特别是涉及一种有机发光二极管 像素排列结构及显示面板。

背景技术

[0002] 在平板显示技术中,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高和功耗低等众多优点,逐渐成为继液晶显示器后的第三代显示技术。

[0003] RGB色彩模式是工业界的一种颜色标准,是通过对红(R)、绿(G)、蓝(B)三个颜色通道的变化以及它们相互之间的叠加来得到各式各样的颜色的,RGB即是代表红、绿、蓝三个通道的颜色,这个标准几乎包括了人类视力所能感知的所有颜色,是目前运用最广的颜色系统之一。在传统的OLED领域利用三合一点阵全彩技术,即在一个发光单元里由RGB三色晶片组成全彩像素。

[0004] 然而随着屏幕向高PPI发展的趋势下,Pentile技术在工艺上和成本上有着更大的优势,Pentile排列打破传统排列中的三合一发光单元限制,通过相邻像素公用子像素的方法来减少子像素的个数,从而达到低分辨率模拟高分辨率的效果。Pentile排列最大的好处就是增加通透性,使用较小的功耗就能达到较高的亮度,提升了续航能力,并可以显著的降低成本。而子像素的排布方式决定了工艺复杂程度以及显示效果,各大面板厂商都在不断改进和研发新的子像素排布方式来进一步降低成本、提升显示效果。

[0005] 而目前人们对显示的细腻程度要求越来越高,但生产高质量、高分辨率的OLED显示屏仍然面临着许多挑战。精密金属掩膜板(Fine Metal Mask,FMM)是制约其发展的最关键技术之一,随着分辨率要求的提高,FMM的制作越来越困难。目前主流的RGB横排和菱形排列,每一个子像素均对应FMM的一个开口,为了避免颜色混叠,不同颜色子像素之间开口的距离有一个最小的限制,从而制约了分辨率的进一步提高。

[0006] 故,有必要提供一种有机发光二极管像素排列结构及显示面板,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种可实现高分辨率显示的有机发光二极管像素排列结构及显示面板;以解决现有的OLED显示面板的显示分辨率较低的技术问题。

[0008] 本发明实施例提供一种有机发光二极管像素排列结构,其包括中央区域以及位于所述中央区域的四周的边缘区域,所述有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像素,

[0009] 其中,位于所述中央区域的每个所述子像素的四周设有四个子像素,位于四周的四个所述子像素具有至少三种不同的颜色,所述子像素的颜色与位于其四周的四个子像素中的一个的颜色相同。

[0010] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,所述子像素的发光层与位于其四周的颜色相同的子像素的发光层相互连接。

[0011] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,所述子像素按行列阵列排布。

[0012] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,每一行上每两相邻的子像素之间设有间隔单元,相邻行上的子像素对应于所述间隔单元设置。

[0013] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,包括由相邻的两行上的子像素组成的重复单元,所述重复单元包括多组由相邻且相同颜色的两子像素组成的子像素组,其中,每一所述子像素组的子像素的中心点确定一条直线,同一重复单元中的子像素组中的子像素的中心点确定的直线相互平行。

[0014] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,每两个相邻的重复单元的所述子像素组中的子像素的中心点确定的直线相交。

[0015] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,同一重复单元中的相邻的三组所述子像素组包括三种不同颜色的子像素,且依次重复排列。

[0016] 在本发明实施例所述的有机发光二极管像素排列结构中,所述子像素的形状为圆形、长方形、正方形或者菱形,所述三种不同的颜色分别为R、G、B。

[0017] 本发明实施例还提供一种有机发光二极管像素排列结构,其包括重复的像素单元组,

[0018] 其中,每个像素单元组的结构为:

[0019] 第一行:第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元;

[0020] 第二行:间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素;

[0021] 第三行:第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素、间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元;

[0022] 第四行:间隔单元、第三色彩子像素、间隔单元、第二色彩子像素、间隔单元、第一色彩子像素。

[0023] 本发明实施例还提供一种显示面板,其包括上述任意一项有机发光二极管像素排列结构。

[0024] 相较于现有的有机发光二极管像素排列结构及显示面板,本发明的显示面板的子像素的结构设置,可通过同一精密金属掩膜板来同时制作多个子像素,从而实现了显示面板的高分辨率显示;解决了现有的OLED显示面板的显示分辨率较低的技术问题。

[0025] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0026] 图1为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第一优选实施例的子像素结构示意图;

[0027] 图2为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第二优选实施例的子像素结构

示意图；

[0028] 图3为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第三优选 实施例的子像素结构示意图；

[0029] 图4为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第四优选 实施例的子像素结构示意图；

[0030] 图5为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第五优选 实施例的子像素结构示意图。

具体实施方式

[0031] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可 用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅 是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理 解本发明,而非用以限制本发明。

[0032] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0033] 请参照图1,图1为本发明的有机发光二极管像素排列结构 的第一优选实施例的子像素结构示意图。本优选实施例的有机发 光二极管像素排列结构包括位于显示面板中部的中央区域以及 中央区域的四周的边缘区域,可以理解的是,实际显示面板的像 素数目远远大于图1中所展示的,面板的形状也并非一定为规则 的长方形结构,例如在iphone X中,显示面板四角为弧形,上 方有凹口。同样的,实际显示面板上的像素排布也并非图1中 的 样貌,这里以及后续的附图中仅仅表示各子像素的排布规律。

[0034] 这里边缘区域对应显示面板的显示区域四周若干行或列子 像素所在的部分,中央区域可对应除边缘区域外的显示面板的显 示区域。

[0035] 该有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像 素,为方便描述,在本实施例中所有的子像素按行列阵列排布, 即所有的子像素按行为纵坐标、列为横坐标进行 排布,但在其它 实施例中,子像素所排布的坐标系可以按一定角度整体在面板上 进行旋 转,即坐标系的纵坐标轴和横坐标轴并非一定与显示面板 的边平行。

[0036] 为了满足显示面板的显示需求,子像素按以下规律排布:位 于中央区域的任意子 像素的四周均设有四个子像素,且位于四周 的四个子像素具有至少三种不同的颜色,子 像素的颜色与位于其 四周的四个子像素中的一个的颜色相同。参见图1。

[0037] 以显示面板上仅有红绿蓝 (RGB) 的情况为例,在中央区域 选择任意一子像素观 察,例如为R,那么为了满足上述排列规律, 四周的四个子像素中可以是RGBG或者RGBB,该 四个子像素可 以任意顺序排布在子像素R的周围,同样的,四周的四个子像素 也满足上述 规律。

[0038] 具体的,相同行或列上的子像素之间存在间隔,为了方便描 述,在本申请中我们 将其命名为间隔单元,相邻的行或列上的子 像素对应排布在相邻行或列的间隔单元处,简 单来说与国际象棋 的棋盘上的黑或白色位置排布相同。在本实施例中,虽然已经能 够满 足显示的基本需求,但每种子像素的排布并不均匀,在设计 Array排布和驱动时会有一定的 困难,且显示效果并非最佳。

[0039] 在较佳的实施例中,各种颜色的子像素在前述中央区域内的 单位密度是恒定的,

也就是说各种颜色的子像素按一定的规律重复排布在显示面板上。

[0040] 在一实施例中,有机发光二极管像素排列结构包括由相邻的两行上的子像素组成的重复单元,重复单元A包括多组由相邻且相同颜色的两子像素组成的子像素组a,其中,每一子像素组a的两子像素的中心点确定一条直线,同一重复单元中的子像素组a中的子像素的中心点确定的直线a1相互平行。在显示面板中可以包括多个这样的重复单元A排列在中心区域,这样中心区域上每种颜色的子像素的密度均匀且排布规则,在设计array基板线路排布以及驱动时可以按照重复单元A来设计。例如,参考图2。

[0041] 在本实施例中,每两个相邻的重复单元的子像素组中的子像素的中心点确定的直线是相交的,如重复单元A的子像素组a的直线a1和重复单元C的子像素组c的直线c1是相交的。

[0042] 在另一实施例中,每两个相邻的重复单元的子像素组中的子像素的中心点确定的直线是平行或重合的。如图3中的重复单元D的子像素组d的直线d1和重复单元E的子像素组e的直线e1是平行或重合的。

[0043] 更进一步的,前述中央区域的子像素的发光层可与位于其四周的颜色相同的子像素在形成时共用一个FFM开口进行蒸镀,通常OLED显示面板包括基板、金属走线、TFT器件以及OLED器件,OLED器件包括阳极、有机发光层以及阴极,在共用一个FFM开口进行有机发光材料的蒸镀时,共用FFM开口的两个像素的发光层在同一次蒸镀工艺中形成,且这两个像素对应的像素定义层可以相互连接,也可以相互分开。这样的工艺方法,在显示面板的结构上体现为该两个子像素的有机发光层相互连接,而采用不同FFM开口的子像素之间的有机发光层被隔开,在驱动时,无论子像素的有机发光层是否连接,均可通过对应子像素区域的发光层的电流来控制对应子像素的发光。这样对FFM的精度要求降低,减小了相邻子像素之间的最小距离,因此降低了成本,提高了显示面板的分辨率,在工艺上也更加容易实现。

[0044] 在本申请的实施例中,子像素的形状示意性描绘为方形,在实际工艺中可以根据需要进行调整为圆形、菱形、十字形中的一种或多种的结合。当然由于工艺精度的局限性,形成的形状在显示面板的边缘或弯折处并非严格的直线或直角,可能对应的变为曲线或圆角,这也是本领域技术人员能够理解的变化。

[0045] 请参照图4,图4为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第四优选实施例的子像素结构示意图。在本优选实施例中,每一行上每相邻的子像素之间设置有间隔单元F4,相邻行的子像素对应与间隔单元F4。如图4所示,中央区域的每个子像素的上下左右四个方向均为间隔单元F4,即子像素和相邻子像素之间均通过间隔单元F4间隔设置。

[0046] 其中位于中央区域的每个子像素的四周设有四个子像素,位于四周的四个子像素具有至少三种不同的颜色。在本优选实施例中,该有机发光二极管像素排列结构包括红色子像素F1、蓝色子像素F2以及绿色子像素F3。如图4所示,第二行第一个蓝色子像素F2的左上设置有一红色子像素F1、右下设置有一红色子像素F1、左下设置有一蓝色子像素F2以及右下设置有一绿色子像素F3。第二行第一个蓝色子像素F2与左下角的子像素的类型相同,且该蓝色子像素F2的四周具有红色子像素F1、蓝色子像素F2以及绿色子像素F3。

[0047] 如图4所示,本优选实施例的有机发光二极管像素排列结构包括由相邻的两行上的子像素组成的重复单元,重复单元包括多组由相邻且相同颜色的两子像素组成的子像

素组H1以及子像素组H2。每一个子像素组的两个子像素的中心点确定一条直线，同一重复单元中的子像素组H1中的子像素的中心点确定的直线相互平行，如图4中的直线I1。

[0048] 每两个相邻的重复单元的子像素组中的子像素的中心点确定的直线相交。如图4中的子像素组H1中的子像素的中心点确定直线I1，子像素组H1的相邻子像素组H2的子像素的中心点确定直线I2。直线I1和直线I2相交。

[0049] 同一重复单元中的相邻的三组子像素组包括三种不同颜色的子像素，且依次重复排列。如图4中的三组子像素组H2分别包括红色子像素F1、蓝色子像素F2以及绿色子像素F3。且三组子像素组H2在第四行子像素和第五行子像素依次重复排列。

[0050] 本优选实施例中子像素的形状可为圆形、长方形、正方形或菱形，如图5所示，图5为本发明的有机发光二极管像素排列结构的第五优选实施例的子像素结构示意图，该显示面板的有机发光二极管排列结构中的子像素为菱形。

[0051] 本优选实施例的有机发光二极管像素排列结构中的具体重复像素单元组可如图4所示，每个像素单元组的结构可为：

[0052] 第一行：红色子像素F1、间隔单元F4、绿色子像素F3、间隔单元F4、蓝色子像素F2、间隔单元F4；

[0053] 第二行：间隔单元F4、蓝色子像素F2、间隔单元F4、红色子像素F1、间隔单元F4、绿色子像素F3；

[0054] 第三行：蓝色子像素F2、间隔单元F4、红色子像素F1、间隔单元F4、绿色子像素F3、间隔单元F4；

[0055] 第四行：间隔单元F4、绿色子像素F3、间隔单元F4、蓝色子像素F2、间隔单元F4、红色子像素F1。

[0056] 本优选实施例的有机发光二极管像素排列结构形成时，每个子像素均包括依次设置的阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及阳极。这里的子像素的发光层可与位于其四周的颜色相同的子像素的发光层相互连接，即可通过同一精密金属掩膜板形成这两个颜色相同的子像素的发光层，如图4中的H1以及图5中的H3，从而可缩小不同颜色的子像素之间的开口距离，提高对应的显示面板的分辨率。

[0057] 本发明还提供一种显示面板，该显示面板包括上述的有机发光二极管像素排列结构，该有机发光二极管像素排列结构包括中央区域以及位于中央区域的四周的边缘区域，有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像素。其中，位于中央区域的每个子像素的四周设有四个子像素，位于四周的四个子像素具有至少三种不同的颜色，子像素的颜色与位于其四周的四个子像素中的一个的颜色相同。

[0058] 子像素的发光层与位于其四周的颜色相同的子像素的发光层相互连接。子像素按行列阵列排布。每一行上每两相邻的子像素之间设有间隔单元，相邻行上的子像素对应于间隔单元设置。该有机发光二极管像素排列结构包括由相邻的两行上的子像素组成的重复单元，重复单元包括多组由相邻且相同颜色的两子像素组成的子像素组，其中，每一子像素组的两个子像素的中心点确定一条直线，同一重复单元中的子像素组中的子像素的中心点确定的直线相互平行。每两个相邻的重复单元的子像素组中的子像素的中心点确定的直线相交。同一重复单元中的相邻的三组子像素组包括三种不同颜色的子像素，且依次重复排列。子像素的形状为圆形、长方形、正方形或者菱形，三种不同的颜色分别为R、

G、B。

[0059] 本优选实施例的显示面板的具体工作原理与上述的有机发光二极管像素排列结构的优选实施例中的描述相同或相似,具体请参见上述有机发光二极管像素排列结构的优选实施例中的相关描述。

[0060] 本发明的有机发光二极管像素排列结构可按像素单元进行驱动,其中每个像素单元包括2*2阵列排列的第一子像素、第二子像素以及两个间隔单元,第一子像素和第二子像素对角设置在像素单元的两侧。

[0061] 每个像素单元包括第一色彩子像素(如红色子像素)、第二色彩子像素(如蓝色子像素)以及第三色彩子像素(如绿色子像素)中的两个子像素,当像素单元包括第一色彩子像素以及第二色彩子像素时,该像素单元的相邻像素单元包括第三色彩子像素和第一色彩子像素,或第三色彩子像素和第二色彩子像素。像素单元的两个子像素在像素单元中的设置位置相同。

[0062] 每行像素单元的第一子像素以第一色彩子像素、第二色彩子像素、第三色彩子像素的顺序循环排列,对应行的像素单元的第二子像素单元以第二色彩子像素、第三色彩子像素以及第一色彩子像素,或以第三色彩子像素、第一色彩子像素以及第二色彩子像素的顺序循环排列。

[0063] 同一列相邻行的像素单元的第一子像素的类型不同,同一列相邻行的像素单元的第二子像素的类型不同;同一列奇数行的像素单元的第一子像素单元的类型相同,同一列奇数行的像素单元的第二子像素单元的类型相同,同一列偶数行的像素单元的第一子像素单元的类型相同,同一列偶数行的像素单元的第二子像素单元的类型相同。

[0064] 如图5所示,第一子像素和第二子像素均为菱形子像素,如第n列第m行的像素单元的第二子像素的类型与第n列第m+1行的像素单元的第一子像素的类型相同,则第n列第m行的像素单元的第二子像素和第n列第m+1行的像素单元的第一子像素对应的发光层相互连接;如第n列第m行的像素单元的第二子像素的类型与第n+1列第m+1行的像素单元的第一子像素的类型相同,则第n列第m行的像素单元的第二子像素和第n+1行第m+1列的第一子像素对应的发光层相互连接。

[0065] 本发明的有机发光二极管像素排列结构及显示面板通过子像素的结构设置,可通过同一精密金属掩模板来同时制作多个子像素,从而实现了显示面板的高分辨率显示;解决了现有的OLED显示面板的显示分辨率较低的技术问题。

[0066] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

	G		R		R		B		R		B
R		B		G		R		G		G	
	B		G		B		G		B		G
G		R		B		R		B		R	
	G		R		G		R		G		R
R		B		G		B		G		R	
	R		B		R		B		B		G
B		G		R		G		R		B	

图1

	R		G		B		R		G		B	
A		B		R		G		B		R		G
a		B		R		G		B		R		G
a1		B		R		G		B		R		G
C		G		B		R		G		B		R
c		R		G		B		R		G		B
c1		B		R		G		B		R		G
		B		R		G		B		R		G
		G		B		R		G		B		R

图2

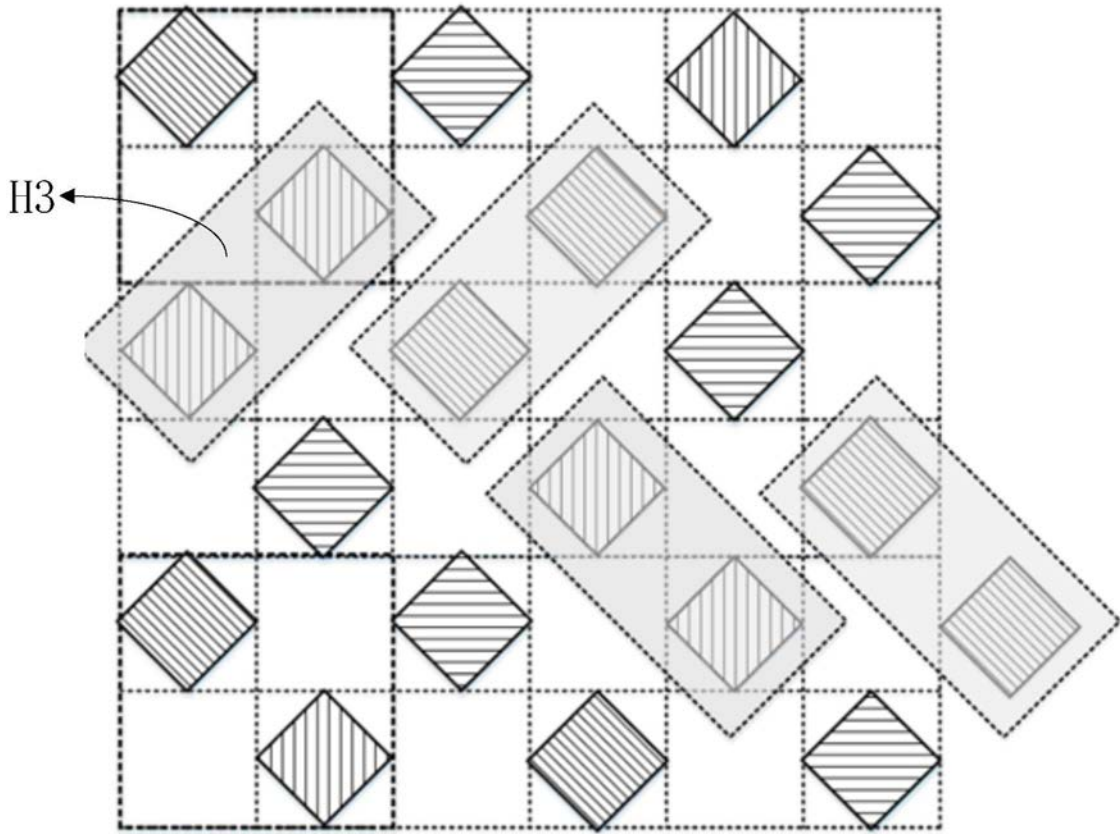


图5

专利名称(译)	有机发光二极管像素排列结构及显示面板		
公开(公告)号	CN108598106A	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201810090967.1	申请日	2018-01-30
[标]发明人	田念		
发明人	田念		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3218		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN108598106B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管像素排列结构，其包括中央区域以及位于所述中央区域的四周的边缘区域，有机发光二极管像素排列结构包括阵列排布的多个子像素，其中位于中央区域的每个所述子像素的四周设有四个子像素，位于四周的四个子像素具有至少三种不同的颜色，子像素的颜色与位于其四周的四个子像素中的一个的颜色相同。本发明还提供一种显示面板，本发明实现了显示面板的高分辨率显示。

