



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104637986 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510002340. 2

(22) 申请日 2015. 01. 05

(71) 申请人 信利(惠州)智能显示有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区仲恺
大道 666 号科融创业大厦 13 层

(72) 发明人 李志庆 张亮 邹新 吴炜钦

柯贤军 苏君海 黄亚清 李建华

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 邓义华 陈卫

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

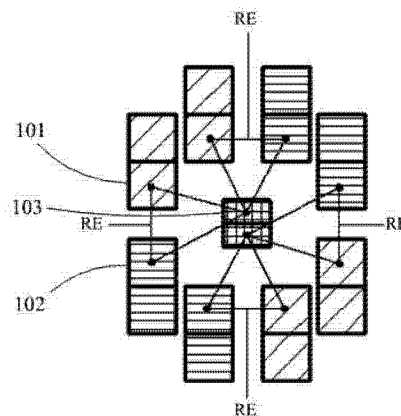
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

OLED 像素排列结构及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 像素排列结构及显示装置,所述像素排列结构包括多个重复排列的虚拟八边形,每一虚拟八边形 OC 由四个第一子像素、四个第二子像素及至少两个第三子像素组成,所述至少两个第三子像素的中心与所述虚拟八边形 OC 中心重合,所述四个第一子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的左上角及右下角的四个第一顶点处;所述四个第二子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的右上角及左下角的四个第二顶点处,每一虚拟八边形中相邻的第一子像素、第二子像素及与该第一子像素、第二子像素相对的第三子像素形成一基本像素单元。本发明突破了制作工艺及镀膜工艺的限制,有效提升 OLED 显示的 PPI 值及分辨率,提高 OLED 显示的图像质量及效果。



1. 一种 OLED 像素排列结构,其特征在于,包括由多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成重复排列的虚拟八边形,每一虚拟八边形 OC 由四个第一子像素、四个第二子像素及至少两个第三子像素组成,所述至少两个第三子像素的中心与所述虚拟八边形 OC 的中心重合,所述四个第一子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的左上角及右下角的四个第一顶点处;所述四个第二子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的右上角及左下角的四个第二顶点处,每一虚拟八边形中相邻的第一子像素、第二子像素及与该第一子像素、第二子像素相对的第三子像素形成一基本像素单元。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,每一虚拟八边形包含的第一子像素、第二子像素及第三子像素的数量比为 2:2:1。

3. 根据权利要求 2 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,每一基本像素单元包含 1 个第一子像素、1 个第二子像素及 1/2 个第三子像素。

4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述虚拟八边形为正八边形。

5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,每一虚拟八边形中左上角或右下角的一对第一子像素与另一虚拟八边形中右下角或左上角的一对第一子像素相邻;每一虚拟八边形中右上角或左下角的一对第二子像素与另一虚拟八边形中左下角或右上角的一对第二子像素相邻。

6. 根据权利要求 5 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述两个虚拟八边形中相邻的两对第一子像素组成第一子像素发光区,且所述第一发光区中每一第一子像素与沿竖直方向上另一第一子像素紧密排列。

7. 根据权利要求 5 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述两个虚拟八边形中相邻的两对第二子像素组成第二子像素发光区,且所述第二子像素发光区中每一第二子像素与沿竖直方向相邻的另一第二子像素紧密排列。

8. 根据权利要求 5 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述至少两个第三子像素沿竖直方向、水平方向或斜向排列,以组成第三子像素发光区。

9. 根据权利要求 1~8 任一项所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素为蓝色子像素,所述第二子像素为红色子像素,所述第三子像素为绿色子像素,且所述第一子像素的面积大于第二子像素的面积,所述第二子像素的面积大于第三子像素的面积。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求 1~9 任一项所述的 OLED 像素排列结构。

OLED像素排列结构及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,特别涉及一种 OLED 像素排列结构及显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)由于其具备自发光,不需背光源,以及对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。有机发光显示技术由非常薄的有机材料涂层和玻璃基板构成,当有电荷通过时,这些有机材料就会发光。相对于 LCD 显示器, OLED 具有更省电,更薄,且视角宽的优势,这是 LCD 无法比拟的。OLED 根据驱动方式的不同分为主动式 OLED (AMOLED)和被动式 OLED (PMOLED)。相对于 PMOLED, AMOLED 由于每个像素都有独立的像素驱动电路,所以能够实现大尺寸,高分辨率,较省电,面板寿命较长等特点。

[0003] 在 OLED 全彩化方法中,红(R)、绿(G)、蓝(B)三原色像素并置(side-by-side Pixelation)是发展最成熟的技术。一般地,R、G、B 三种子像素在平面内交替重复排列,相邻三个子像素构成一个可发射任何颜色的像素单元,即基本的图像单元,像素单元在平面内重复排列构成显示屏幕。像素的尺寸越小,显示器的分辨率,或者 PPI(Pixels Per Inch, 每英寸所拥有的像素)越高,显示的画面越清晰细腻。

[0004] 影响高 PPI 值的主要因素就是掩模板的高精细度,由于掩模板(Mask)开口面积有规格下限,以及为了避免制作过程受公差(tolerance)的影响,相邻像素的开口之间需要预留间隙(gap)而导致像素密度小,导致 PPI 无法得到大幅提升。

发明内容

[0005] 本发明提出一种 OLED 像素排列结构及显示装置,能突破 FMM 制作工艺及镀膜工艺的限制,有效提升 OLED 显示的 PPI 值及分辨率,提高 OLED 显示的图像质量及效果。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种 OLED 像素排列结构,包括由多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成重复排列的虚拟八边形 OC,每一虚拟八边形 OC 由四个第一子像素、四个第二子像素及至少两个第三子像素组成,所述至少两个第三子像素的中心与所述虚拟八边形 OC 的中心重合,所述四个第一子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的左上角及右下角的四个第一顶点处;所述四个第二子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的右上角及左下角的四个第二顶点处,每一虚拟八边形中相邻的第一子像素、第二子像素及与该第一子像素、第二子像素相对的第三子像素形成一基本像素单元。

[0007] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,每一虚拟八边形包含的第一子像素、第二子像素及第三子像素的数量比为 2:2:1。

[0008] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,每一基本像素单元包含 1 个第一子像素、1 个第二子像素及 1/2 个第三子像素。

[0009] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述虚拟八边形为正八边形。

[0010] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,每一虚拟八边形中左上角或右下角的一对第一子像素与另一虚拟八边形中右下角或左上角的一对第一子像素相邻;每一虚拟八边形中右上角或左下角的一对第二子像素与另一虚拟八边形中左下角或右上角的一对第二子像素相邻。

[0011] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述两个虚拟八边形中相邻的两对第一子像素组成第一子像素发光区,且所述第一发光区中每一第一子像素与沿竖直方向上另一第一子像素紧密排列。

[0012] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述两个虚拟八边形中相邻的两对第二子像素组成第二子像素发光区,且所述第二子像素发光区中每一第二子像素与沿竖直方向相邻的另一第二子像素紧密排列。

[0013] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述至少两个第三子像素沿竖直方向、水平方向或斜向排列,以组成第三子像素发光区。

[0014] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第一子像素为蓝色子像素,所述第二子像素为红色子像素,所述第三子像素为绿色子像素,且所述第一子像素的面积大于第二子像素的面积,所述第二子像素的面积大于第三子像素的面积。

[0015] 另,本发明还提供一种显示装置,所述显示装置包括上述的 OLED 像素排列结构。

[0016] 本发明 OLED 像素排列结构及显示装置通过将多个第一子像素、第二子像素及第三子像素按照虚拟八边形的结构进行重复排列,以及将虚拟八边形划分为 4 个基本像素单元,使得第一子像素、第二子像素及第三子像素的排列结构更加紧凑,显示颜色更加均匀,突破了 FMM 制作工艺及镀膜工艺的限制,有效提升了 OLED 显示的 PPI 值及分辨率,提高了 OLED 显示的图像质量及效果。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明 OLED 像素排列结构的结构示意图;

图 2 为图 1 的虚拟八边形的结构示意图;

图 3 为图 1 的虚拟八边形内基本像素单元的一实施例结构示意图;

图 4 为图 1 的虚拟八边形内发光区的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 请参阅图 1 及图 2,本发明第一实施例的 OLED 像素排列结构包括由多个第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 形成重复排列的虚拟八边形 OC,每一虚拟八边形 OC 由四个第一子像素 101、四个第二子像素 102 及至少两个第三子像素 103 组成,所述至少两个第三子像素 103 的中心与所述虚拟八边形 OC 的中心重合,所述四个第一子像素 101 的中心分别位于所述虚拟八边形 OC 的左上角及右下角的四个第一顶点 P1 处;所述四个第二子像素 102 的中心分别位于所述虚拟八边形 OC 的右上角及左下角的四个第二顶点 P2 处,

每一虚拟八边形 OC 中相邻的第一子像素 101、第二子像素 102 及与该第一子像素 101、第二子像素 102 相对的第三子像素 103 形成一基本像素单元。这样,通过将多个第一子像素、第二子像素及第三子像素按照虚拟八边形的结构进行重复排列,以及将虚拟八边形划分 4 个基本像素单元,能突破 FMM 制作工艺及镀膜工艺的限制,有效提升 OLED 显示的 PPI 值及分辨率,提高 OLED 显示的图像质量及效果。

[0020] 其中,每一虚拟八边形 OC 具有至少两条正交对称轴,本实施例中,所述虚拟八边形 OC 为正八边形。

[0021] 本实施例中,所述 OLED 像素排列结构由第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 排列而成,放置于所述虚拟八边形 OC 的第一顶点 P1、第二顶点 P2 及中心的 10 个子像素构成重复排列的子像素组在显示装置的像素平面重复循环排列。可以看出,所述虚拟八边形 OC 的第一顶点 P1、第二顶点 P2 处的四个第一子像素 101、四个第二子像素 102 均为每个虚拟八边形独有,因此,在计算子像素个数时,该第一子像素 101、第二子像素 102 分别可作为 1 个,因此,每一虚拟八边形 OC 包含 4×1 个,即 4 个第一子像素及 4 个第二子像素,每一虚拟八边形 OC 中心的第三子像素 103 计算成 2 个,即每一虚拟八边形 OC 包含 2 个第三子像素。综上,每一虚拟八边形 OC 包含的第一子像素、第二子像素及第三子像素的数量比为 2:2:1,即显示装置中第一子像素、第二子像素及第三子像素的数量比为 2:2:1。

[0022] 请参阅图 3,所述第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 组成多个基本像素单元,所述基本像素单元为单个像素重复单元,其可通过一虚拟三角框 RE 画出;所述虚拟三角框 RE 的边框穿过 3 个子像素的中心,即所述虚拟三角框 RE 的边框分别穿过相邻的一个第一子像素 101、一个第二子像素 102 及一个第三子像素 103;每一虚拟八边形 OC 中包括四对相邻的第一子像素 101 及第二子像素 102,该四对相邻的第一子像素 101 及第二子像素 102 与虚拟八边形 OC 中心的两个第三子像素 103 形成四个基本像素单元,即每个第三子像素 103 被两个虚拟三角框共用,因此,每一虚拟三角框 RE 分别包含 1 个第一子像素、1 个第二子像素以及 $1/2$ 个第三子像素。因此,显示装置的基本像素单元内由 2.5 个子像素构成,也可理解成 1 个第三子像素被 2 个基本像素单元共用,所述基本像素单元内第一子像素、第二子像素及第三子像素的数量比为 2:2:1。

[0023] 请参阅图 4,本发明中,每一虚拟八边形 OC 中左上角、右下角或右上角、左下角的一对子像素与另一虚拟八边形 OC 中一对相同子像素相邻,即每一虚拟八边形 OC 中左上角或右下角的一对第一子像素与另一虚拟八边形 OC 中右下角或左上角的一对第一子像素相邻;每一虚拟八边形 OC 中右上角或左下角的一对第二子像素与另一虚拟八边形 OC 中左下角或右上角的一对第二子像素相邻。

[0024] 两个虚拟八边形 OC 中相邻的两对第一子像素 101、101' 组成第一子像素发光区 I,且所述第一发光区 I 中每一第一子像素 101 与沿竖直方向上另一第一子像素 101' 紧密排列,从而形成呈“Z”字形排列的四个第一子像素;两个相对的第一子像素发光区 I 沿虚拟八边形 OC 的对角线对称分布,且所述第一子像素发光区 I 中非紧密排列的两第一子像素之间垂直间距为 0~100 μm 。

[0025] 同样,两个虚拟八边形 OC 中相邻的两对第二子像素 102、102' 组成第二子像素发光区 II,且所述第二子像素发光区 II 中每一第二子像素 102 与沿竖直方向相邻的另一第二子像素 102' 紧密排列,从而形成呈“Z”字形排列的四个第二子像素;两个相对的第二子像

素发光区 II 沿虚拟八边形 OC 的对角线对称分布,且所述第二子像素发光区 II 中非紧密排列的两第二子像素之间垂直间距为 0~100um。

[0026] 本实施例中,所述至少两个第三子像素 103 为两个,每一虚拟八边形 OC 中心的两个第三子像素 103 沿竖直方向紧密排列,以组成第三子像素发光区 III。可以理解,所述至少两个第三子像素 103 还可以为两个以上,所述至少两个第三子像素 103 还可以为竖直方向、水平方向或斜向排列。

[0027] 因此,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素在结构上均为两个子像素对应一个掩模板(mask)开口,且四个第一子像素构成一第一子像素发光区 I,四个第二子像素构成一第二子像素发光区 I,所以不用考虑混色问题,因此可大幅缩减像素间的间距,从而可以提高显示面板的开口率,有利于制作高 PPI (高分辨率) 的显示面板。

[0028] 本发明中,所述第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种,只要所述第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 的发光颜色均不相同。一般地,蓝色发光材料的发光效率和寿命最低,红色材料的效率和寿命比蓝色高,绿色材料的效率和寿命最高,因此,在设计像素面积和排列时,可通过改变子像素之间的相对面积来平衡材料因素带来的影响;蓝色发光子像素的面积最大,红色次之,绿色最小。

[0029] 本实施例中,所述第一子像素 101 为蓝色子像素 R,所述第二子像素 102 为红色子像素 G,所述第三子像素 103 为绿色子像素 B。即在该颜色排列实例中,每一基本像素单元包含 1 个蓝色子像素,1 个红色子像素及 1/2 个绿色子像素。

[0030] 在另一实施例中,所述第一子像素 101 为红色子像素 R,所述第二子像素 102 为蓝色子像素 G,所述第三子像素 103 为绿色子像素 B。即在该颜色排列实例中,每一基本像素单元包含 1 个红色子像素,1 个蓝色子像素及 1/2 个绿色子像素。

[0031] 需要说明的是,上述实施例中,所述第一子像素 101 及第二子像素 102 均为正方形,所述第三子像素 103 为矩形,且未考虑第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 三者之间的间距以及单个子像素的面积大小。然而,在实际显示面板的制作中,金属掩模板、像素分割的绝缘层、镀膜的设备工艺,以及材料发光效率、驱动设计等因素,都会制约像素的排列,形状大小,以及子像素之间的间距设计。

[0032] 考虑了上述的某些因素,所述第一子像素 101 及第二子像素 102 均为对称的五边形,可以理解,所述第一子像素 101、第二子像素 102 及第三子像素 103 的形状还可为三角形、四边形、六边形、七边形、八边形等多边形。

[0033] 本发明中第一子像素、第二子像素及第三子像素的面积大小可以相同,也可以不同。本实施例中,位于所述虚拟八边形 OC 中心的第一子像素 101 (蓝色子像素 B) 的面积最大,所述第二子像素 102 (红色子像素 R) 的面积次之,所述第三子像素 103 (绿色子像素 G) 的面积最小。

[0034] 另外,本发明还提供一种显示装置,所述显示装置包括上述 OLED 像素排列结构。

[0035] 相比于现有技术,本发明 OLED 像素排列结构及显示装置通过将多个第一子像素、第二子像素及第三子像素按照虚拟八边形的结构进行重复排列,以及将虚拟八边形划分为 4 个基本像素单元,使得第一子像素、第二子像素及第三子像素的排列结构更加紧凑,显示颜色更加均匀,突破了 FMM 制作工艺及镀膜工艺的限制,有效提升了 OLED 显示的 PPI 值及

分辨率,提高了 OLED 显示的图像质量及效果。

[0036] 这里本发明的描述和应用是说明性的,并非想将本发明的范围限制在上述实施例中。这里所披露的实施例的变形和改变是可能的,对于那些本领域的普通技术人员来说实施例的替换和等效的各种部件是公知的。本领域技术人员应该清楚的是,在不脱离本发明的精神或本质特征的情况下,本发明可以以其它形式、结构、布置、比例,以及用其它组件、材料和部件来实现。在不脱离本发明范围和精神的情况下,可以对这里所披露的实施例进行其它变形和改变。

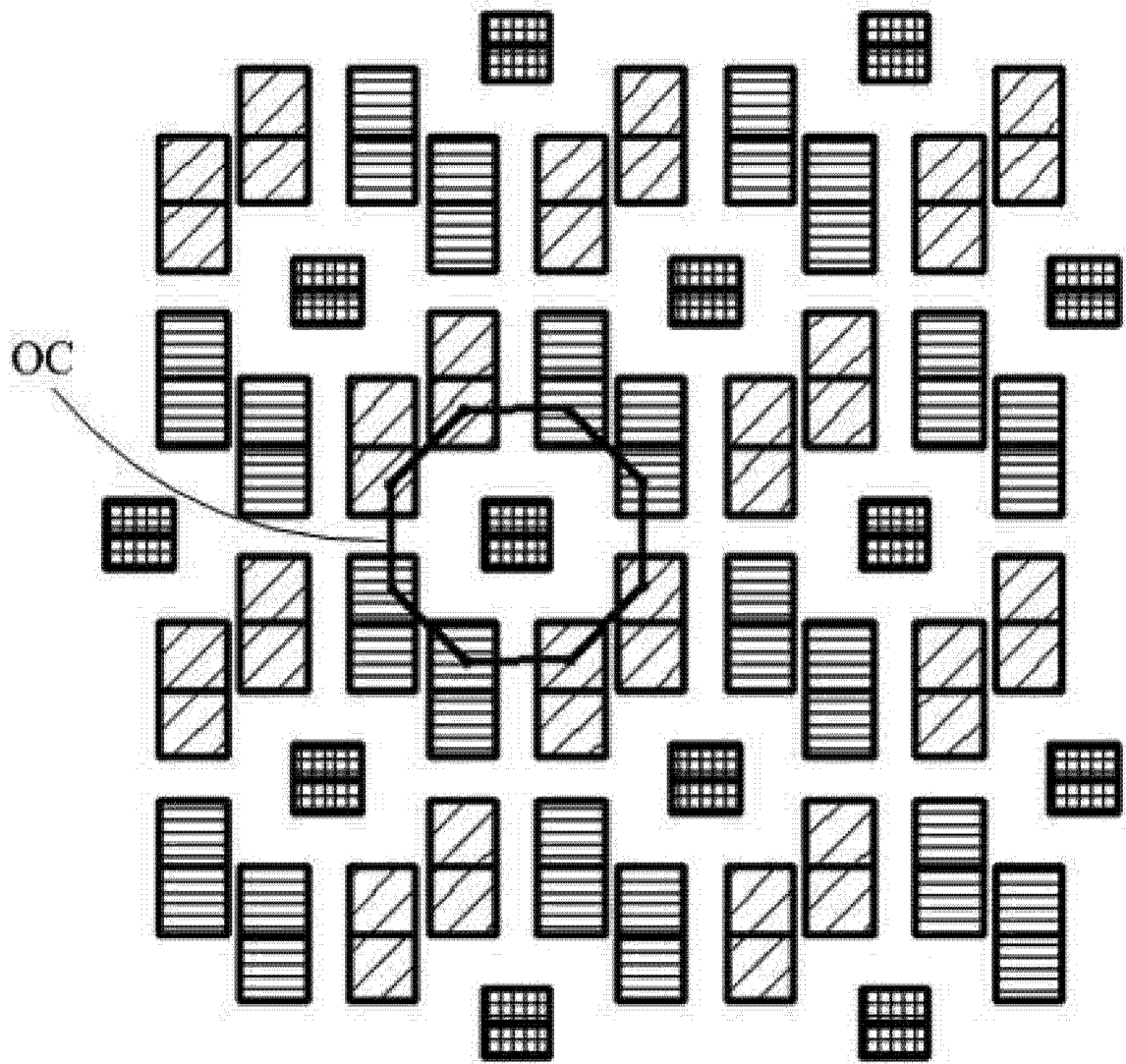


图 1

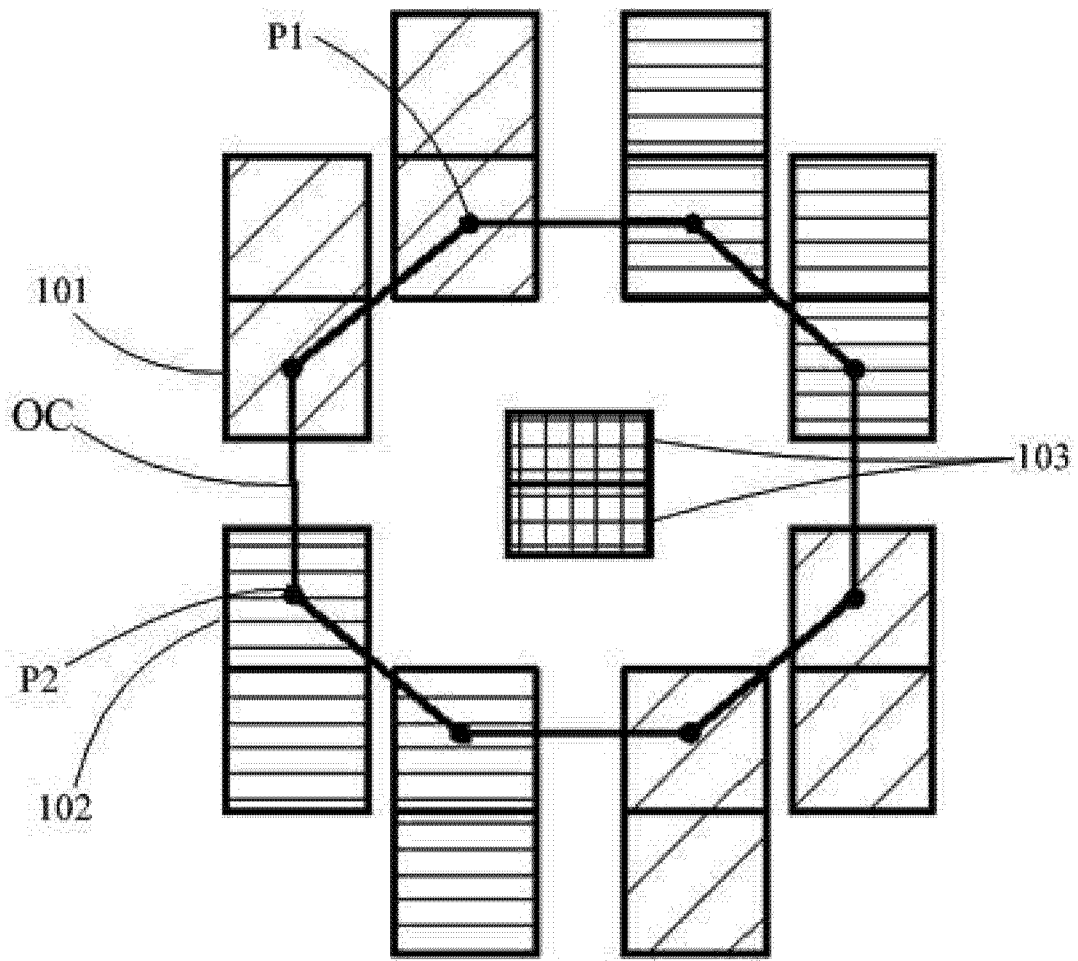


图 2

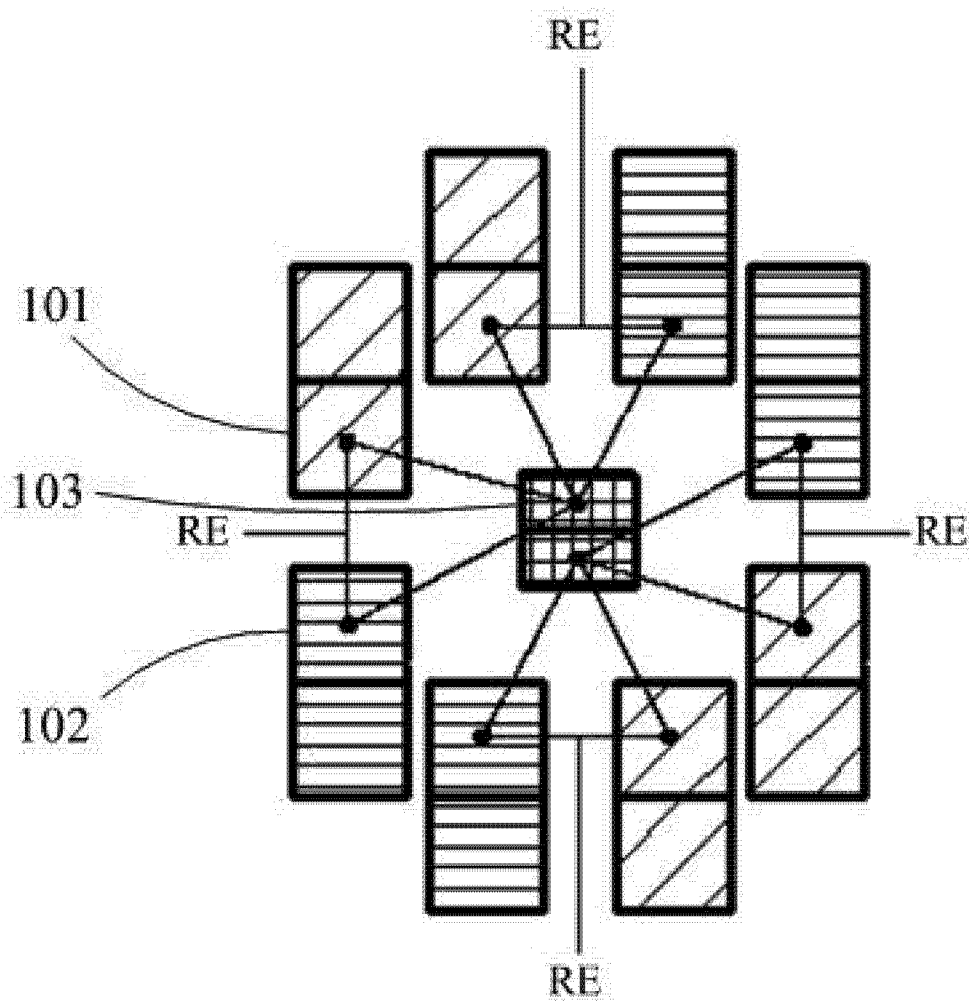


图 3

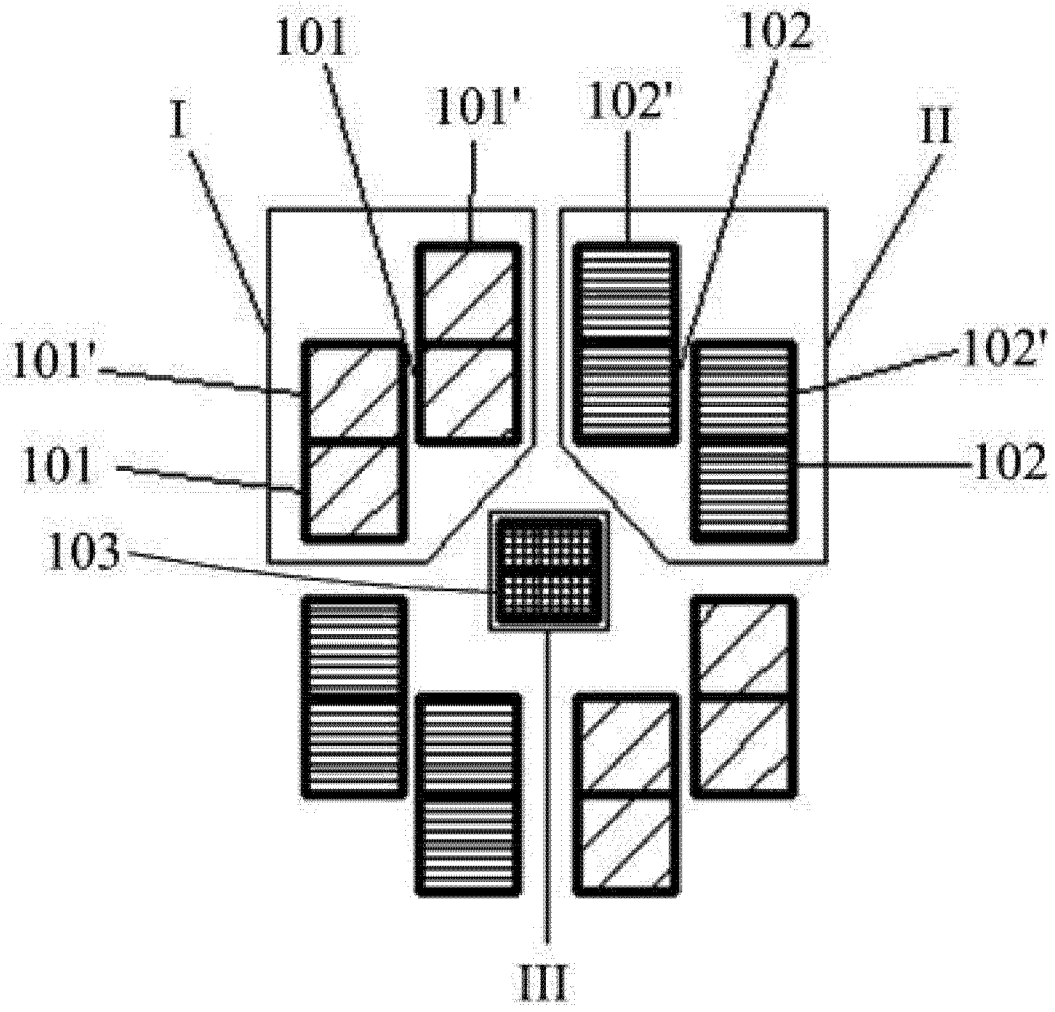


图 4

专利名称(译)	OLED像素排列结构及显示装置		
公开(公告)号	CN104637986A	公开(公告)日	2015-05-20
申请号	CN201510002340.2	申请日	2015-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
[标]发明人	李志庆 张亮 邹新 吴炜钦 柯贤军 苏君海 黄亚清 李建华		
发明人	李志庆 张亮 邹新 吴炜钦 柯贤军 苏君海 黄亚清 李建华		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	陈卫		
其他公开文献	CN104637986B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED像素排列结构及显示装置，所述像素排列结构包括多个重复排列的虚拟八边形，每一虚拟八边形OC由四个第一子像素、四个第二子像素及至少两个第三子像素组成，所述至少两个第三子像素的中心与所述虚拟八边形OC中心重合，所述四个第一子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的左上角及右下角的四个第一顶点处；所述四个第二子像素的中心分别位于所述虚拟八边形的右上角及左下角的四个第二顶点处，每一虚拟八边形中相邻的第一子像素、第二子像素及与该第一子像素、第二子像素相对的第三子像素形成一基本像素单元。本发明突破了制作工艺及镀膜工艺的限制，有效提升OLED显示的PPI值及分辨率，提高OLED显示的图像质量及效果。

