



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576695 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410800360. X

(22) 申请日 2014. 12. 22

(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 洪执华 蔡晓义 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)

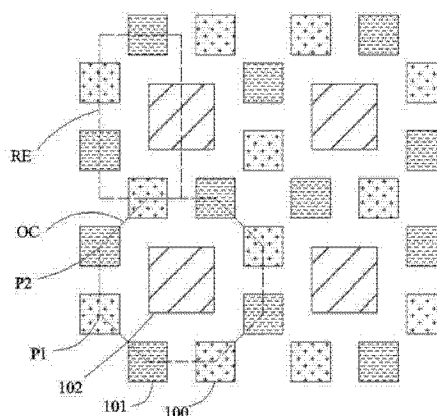
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

### (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 OLED 像素排列结构包括多个第一子像素、第二子像素及第三子像素,所述多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成多个重复排列的虚拟八边形,所述第三子像素的中心与所述虚拟八边形的中心重合,所述第一子像素与第三子像素隔开,且所述第一子像素的中心位于所述虚拟八边形的第一顶点处;所述第二子像素与所述第一子像素及第三子像素隔开,且所述第二子像素的中心位于所述虚拟八边形的第二顶点处。本发明突破了 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。



1. 一种 OLED 像素排列结构,包括多个第一子像素、第二子像素及第三子像素,其特征在于,所述多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成多个重复排列的虚拟八边形,所述第三子像素的中心与所述虚拟八边形的中心重合,所述第一子像素与第三子像素隔开,且所述第一子像素的中心位于所述虚拟八边形的第一顶点处;所述第二子像素与所述第一子像素及第三子像素隔开,且所述第二子像素的中心位于所述虚拟八边形的与所述第一顶点相邻的第二顶点处,每一虚拟八边形具有至少两条正交对称轴,且每一虚拟八边形中位于该正交对称轴一侧的第一子像素、第二子像素及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或具有两条正交对称轴的非等边八边形。

5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素的形状为多边形。

6. 根据权利要求 5 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素均为正方形。

7. 根据权利要求 1~6 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、第二子像素及第三子像素可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种,且所述第一子像素、第二子像素及第三子像素的发光颜色均不相同。

8. 根据权利要求 7 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述第三子像素为蓝色子像素,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,且所述第三子像素的面积大于第一子像素的面积,所述第一子像素的面积大于第二子像素的面积。

9. 根据权利要求 7 所述的 OLED 像素排列结构,其特征在于,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素中两两之间的最小间距相等。

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

[0001]

### 技术领域

[0002] 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

[0003] 近年来,有机电致发光二极管显示器(Organic Light-Emitting Diodes/Display, OLED)成为新兴的显示设备,广泛应用于智能手机、电视、移动可穿戴设备、微显示器上,这是因为 OLED 显示器具有主动发光,高响应速度( $1\mu\text{m}$ ),广色域,高对比度,低功耗,以及轻薄透明等技术优势,完美地符合移动互联网社会对便携性,可弯折折叠的需求, OLED 被誉为替代 LCD 的梦幻显示技术。

[0004] 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。

[0005] 目前,在器件制作方面,形成 OLED 有机层最成熟的技术是真空蒸镀,有机小分子在蒸发源中受热,由聚集态变成气态,沉积在位于正上面的基板上。紧贴着基板下侧的是金属掩膜板(Fine Metal Mask, FMM), FMM 上有大量网孔构成的图案,以使在蒸镀某种颜色子像素时,遮挡住不需要镀膜的其他子像素和像素之间的非镀膜区,只在需要镀膜的子像素区域镀上薄膜。而当今人们对显示设备分辨率的要求越来越高,这就要求像素尺寸越来越小,但是,主要受 FMM 制作工艺和镀膜工艺的限制, OLED 传统的 R、G、B 交替重复排列结构的 PPI 值已经接近了极限。

[0006] 为了解决 FMM 制造工艺的限制,现有的一种像素排列结构是把相同颜色的子像素集中在一起,这样一个 FMM 开孔就可以同时蒸镀 2 个、3 个或者 4 个子像素,但由此带来严重缺点是由于子像素之间距离增大,显示单色时颗粒感严重。

[0007] 请参阅图 1, 现有的另一像素排列结构是将红(R)+绿(G)或蓝(B)+绿(G)构成一个像素,通过共用 R、B 两种子像素来达到模拟高 PPI 的目的,该结构在子像素数量上 R:B:G=1:1:2,且虚拟方框 VS 为含有 2 个子像素形成的一个基本像素单元,其中,一种子像素中心与虚拟方框 VS 的中心重合,另外两种子像素中心位于虚拟方框 VS 相邻两个顶点 P1、P2 上,通过改变每种子像素的形状大小达到子像素间隔的和显示的最优化。然而,该像素排列结构中基本像素单元只包含 1/2 个第一子像素、1/2 个第二子像素及 1 个第三子像素,其无法达到高 PPI 的真实彩色显示。

### 发明内容

[0008] 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。

[0009] 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,包括多个第一子像素、第二子像素及第三子像素,所述多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成多个重复排列的虚拟八边形,所述第三子像素的中心与所述虚拟八边形的中心重合,所述第一子像素与第三子像素隔开,且所述第一子像素的中心位于所述虚拟八边形的第一顶点处;所述第二子像素与所述第一子像素及第三子像素隔开,且所述第二子像素的中心位于所述虚拟八边形的与所述第一顶点相邻的第二顶点处,每一虚拟八边形具有至少两条正交对称轴,且每一虚拟八边形中位于该正交对称轴一侧的第一子像素、第二子像素及第三子像素形成一基本像素单元。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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或具有两条正交对称轴的非等边八边形。

[0013] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素的形状为多边形。

[0014] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素均为正方形。

[0015] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种,且所述第一子像素、第二子像素及第三子像素的发光颜色均不相同。

[0016] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第三子像素为蓝色子像素,所述第一子像素为红色子像素,所述第二子像素为绿色子像素,且所述第三子像素的面积大于第一子像素的面积,所述第一子像素的面积大于第二子像素的面积。

[0017] 进一步地,在上述的 OLED 像素排列结构中,所述第一子像素、第二子像素及第三子像素中两两之间的最小间距相等。

[0018] 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。

[0019] 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,以及按照虚拟八边形的一半划分基本像素单元,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

[0020] 图 1 为现有技术的 OLED 像素排列结构的结构示意图;

图 2 为本发明 OLED 像素排列结构的第一实施例的结构示意图;

图 3 为图 2 中基本像素单元一实施例的结构示意图;

图 4 为图 2 中基本像素单元另一实施例的结构示意图;

图 5 为本发明 OLED 像素排列结构的第二实施例的结构示意图;

图 6 为本发明 OLED 像素排列结构的第三实施例的结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 请参阅图 2，本发明第一实施例的 OLED 像素排列结构包括多个第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102，所述多个第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 形成多个重复排列的虚拟八边形 OC，所述第三子像素 102 的中心与所述虚拟八边形 OC 的中心重合，所述第一子像素 100 与第三子像素 102 隔开，且所述第一子像素 100 的中心位于所述虚拟八边形 OC 的第一顶点 P1 处；所述第二子像素 101 与所述第一子像素 100 及第三子像素 102 隔开，且所述第二子像素 101 的中心位于所述虚拟八边形 OC 的第二顶点 P2 处，所述第二顶点 P2 与所述第一顶点 P1 相邻；每一虚拟八边形 OC 具有至少两条正交对称轴，且每一虚拟八边形 OC 中位于该正交对称轴一侧的第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 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，以及按照虚拟八边形的一半划分基本像素单元，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。

[0023] 本实施例中，所述 OLED 像素排列结构由第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 排列而成，其中，所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 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，其可通过一虚拟矩形框 RE 画出。每一基本像素单元包括一对第一子像素 100、一对第二子像素 101 及一个第三子像素 102。两个相邻的基本像素单元中的第一子像素 100 及第二子像素 101 中心连接起来构成一虚拟八边形 OC，所述第一子像素 100 及第二子像素 101 的中心分别与虚拟八边形的第一顶点 P1、第二顶点 P2 重合，并且交替重复排列；所述第三子像素 102 的中心与虚拟八边形 OC 的中心重合。

[0024] 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 9 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。由于所述虚拟八边形 OC 的第一顶点 P1、第二顶点 P2 处的第一子像素 100、第二子像素 101 被两个虚拟八边形共有，因此，在计算子像素个数时，该第一子像素 100、第二子像素 101 分别只可作为  $1/2$  个，因此，每一虚拟八边形 OC 包含  $4 \times 1/2$  个，即 2 个第一子像素及 2 个第二子像素，每一虚拟八边形 OC 中心的第三子像素 102 计算成 1 个，即每一虚拟八边形 OC 包含 1 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。

[0025] 本实施例中，所述虚拟八边形 OC 为正八边形。

[0026] 请参阅图 2 至图 4，所述虚拟矩形框 RE 的边框穿过 5 个子像素的中心，并包含 5 个子像素的每个子像素的一半，即所述虚拟矩形框 RE 的边框分别穿过一对第一子像素 100、一对第二子像素 101 及一个第三子像素 102；考虑到虚拟矩形框 RE 中每一第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 均为两个虚拟矩形框共用，因此，每一虚拟矩形框 RE 分

别包含  $2 \times 1/2 = 1$  个第一子像素、第二子像素,即 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由 2.5 个子像素构成,也可理解成第三子像素被两个基本像素单元共用。

[0027] 本发明中,所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种,只要所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 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。

[0028] 请参阅图 3,图 3 为图 2 中基本像素单元一实施例的结构示意图。本实施例中,所述第一子像素 100 为红色子像素 R,所述第二子像素 101 为绿色子像素 G,所述第三子像素 102 为蓝色子像素 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 个绿色子像素及 1/2 个蓝色子像素。

[0029] 请参阅图 4,图 4 为图 2 中基本像素单元另一实施例的结构示意图。本实施例中,所述第一子像素 100 为红色子像素 R,所述第二子像素 101 为绿色子像素 B,所述第三子像素 102 为蓝色子像素 G。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。

[0030] 需要说明的是,上述实施例中,所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 均为正方形,且未考虑第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 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、镀膜的精度等设备工艺,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。

[0031] 请参阅图 5,图 5 为本发明 OLED 像素排列结构的第二实施例的结构示意图。相比于本发明的第一实施例,本实施例中考虑了上述的某些因素,所述第一子像素 100 及第二子像素 101 均为对称的五边形,且所述五边形的对称轴与虚拟八边形 OC 的边重合,所述第一子像素 100 及第二子像素 101 交替间隔排列。可以理解,所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 的形状还可为三边形、四边形、六边形、七边形、八边形等多边形。

[0032] 本实施例中,所述第一子像素 100 与第二子像素 101 之间的最小间距为  $L_3$ ,所述第一子像素 100 与第三子像素 102 之间的最小间距为  $L_1$ ,所述第二子像素 101 与第三子像素 102 之间的最小间距为  $L_2$ ,且  $L_1 = L_2 = L_3$ ,即本实施例中三个子像素两两之间的最小间距相等。可以理解,本发明还包括其它任一的三个子像素之间的间距关系,比如  $L_1 > L_2 = L_3$ 。

[0033] 所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种,且所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 的发光颜色均不相同。本实施例中,所述第一子像素 100 为红色子像素 R,所述第二子像素 101 为绿色子像素 G,所述第三子像素 102 为蓝色子像素 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 个绿色子像素及 1/2 个蓝色子像素。

[0034] 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 中心的第三子像素 102 (蓝色子像素 B)的面积最大,所述第一子像素 100 (红色子像素 R)的面积次之,所述第二子像素 (绿色子像素 G)的面

积最小。

[0035] 请参阅图 6, 图 6 为本发明 OLED 像素排列结构的第三实施例的结构示意图。

[0036] 相比于本发明的第一实施例, 本实施例中, 所述虚拟八边形 OC 为具有两条正交对称轴的非等边八边形, 所述第一子像素 100、第二子像素 101 的中心分别与虚拟八边形 OC 的顶点重合, 所述第三子像素 102 的中心与虚拟八边形 OC 的中心重合, 四个第一子像素 100、及四个第二子像素 101 交替放置在所述虚拟八边形 OC 的 8 个顶点。

[0037] 所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 可以是红、绿、蓝发光颜色的任意一种, 且所述第一子像素 100、第二子像素 101 及第三子像素 102 的发光颜色均不相同。本实施例中, 所述第一子像素 100 为红色子像素 R, 所述第二子像素 101 为绿色子像素 G, 所述第三子像素 102 为蓝色子像素 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 个绿色子像素及 1/2 个蓝色子像素。

[0038] 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。

[0039] 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, 以及按照虚拟八边形的一半划分基本像素单元, 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。

[0040] 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。

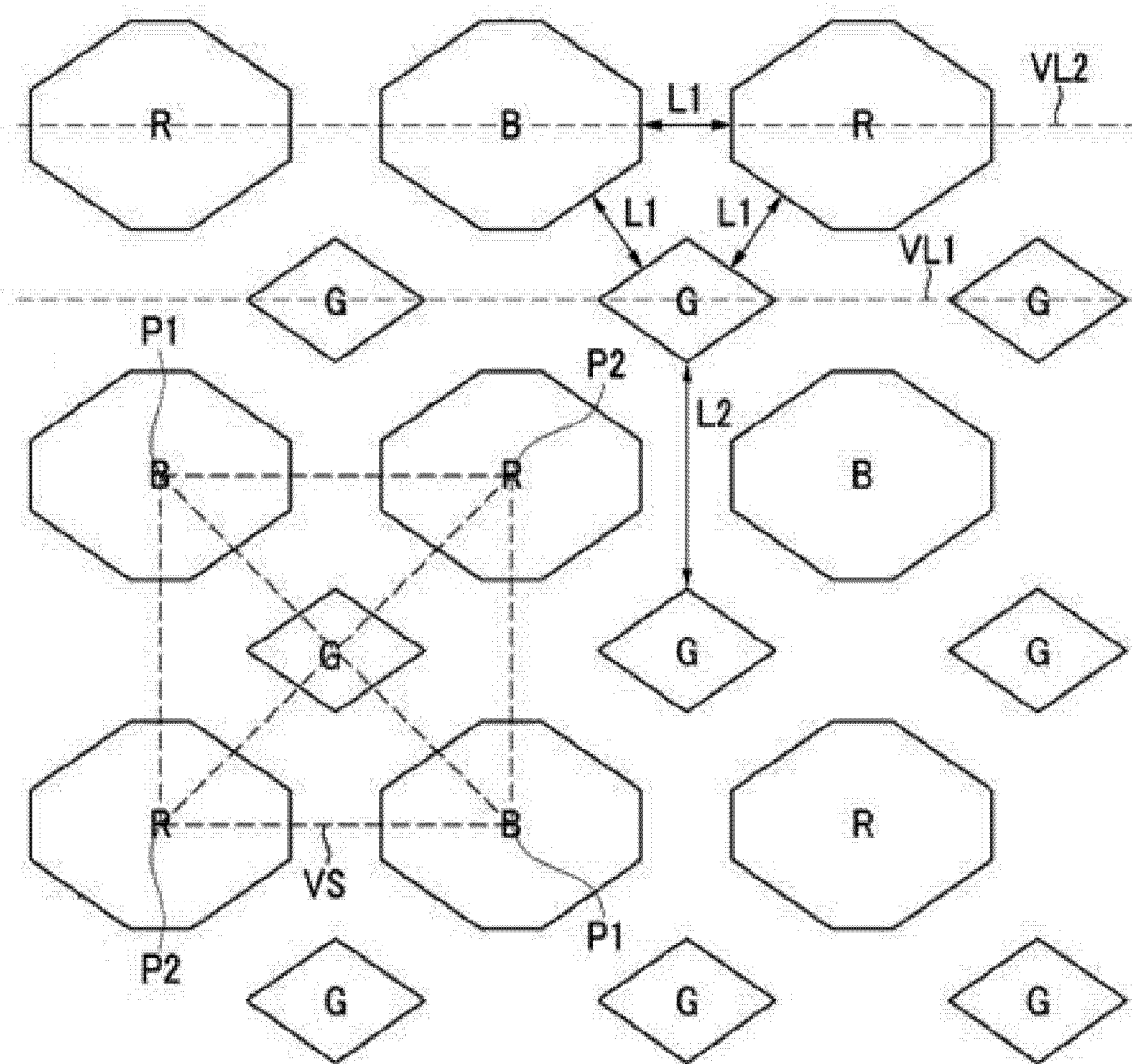


图 1



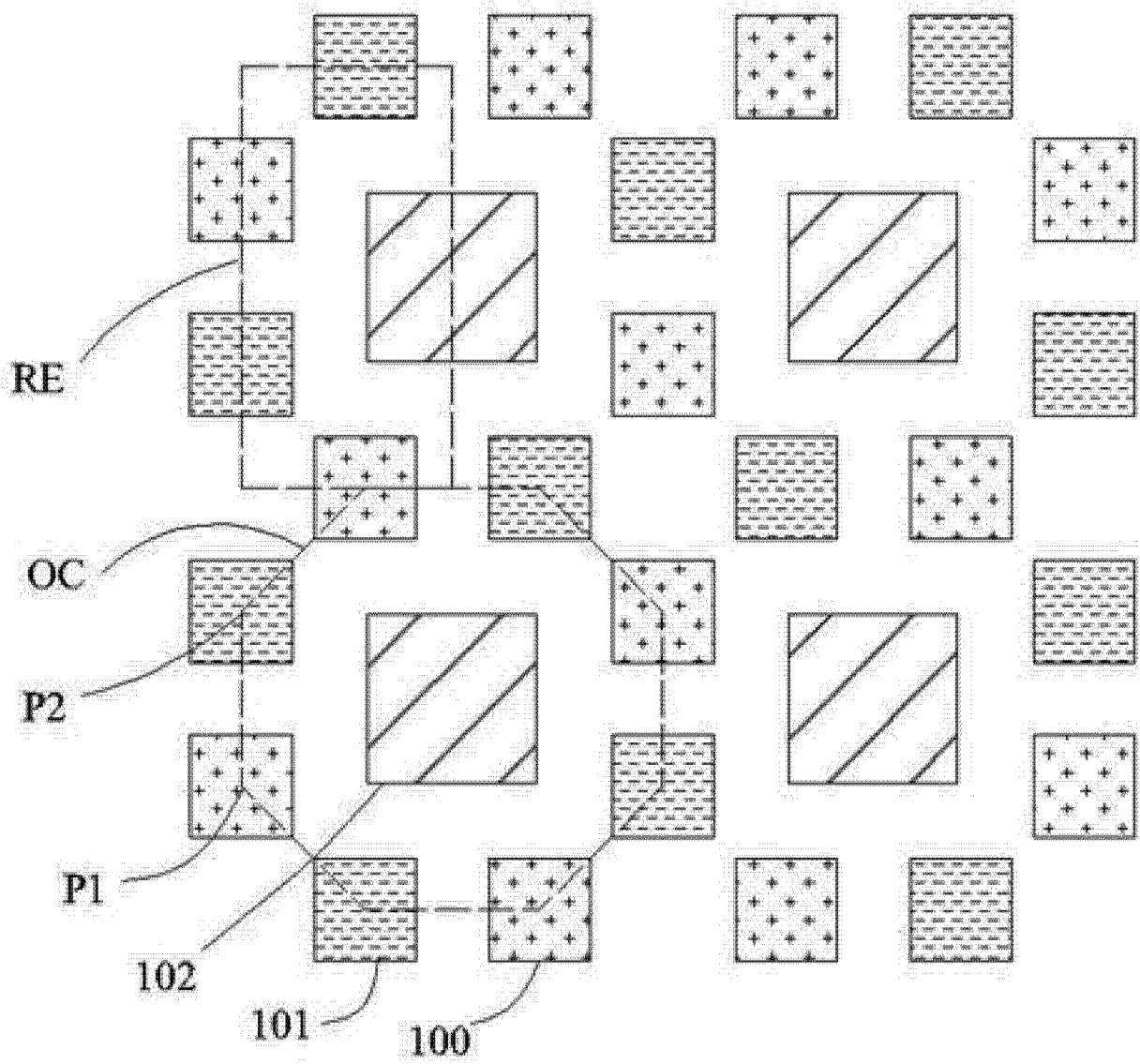


图 2

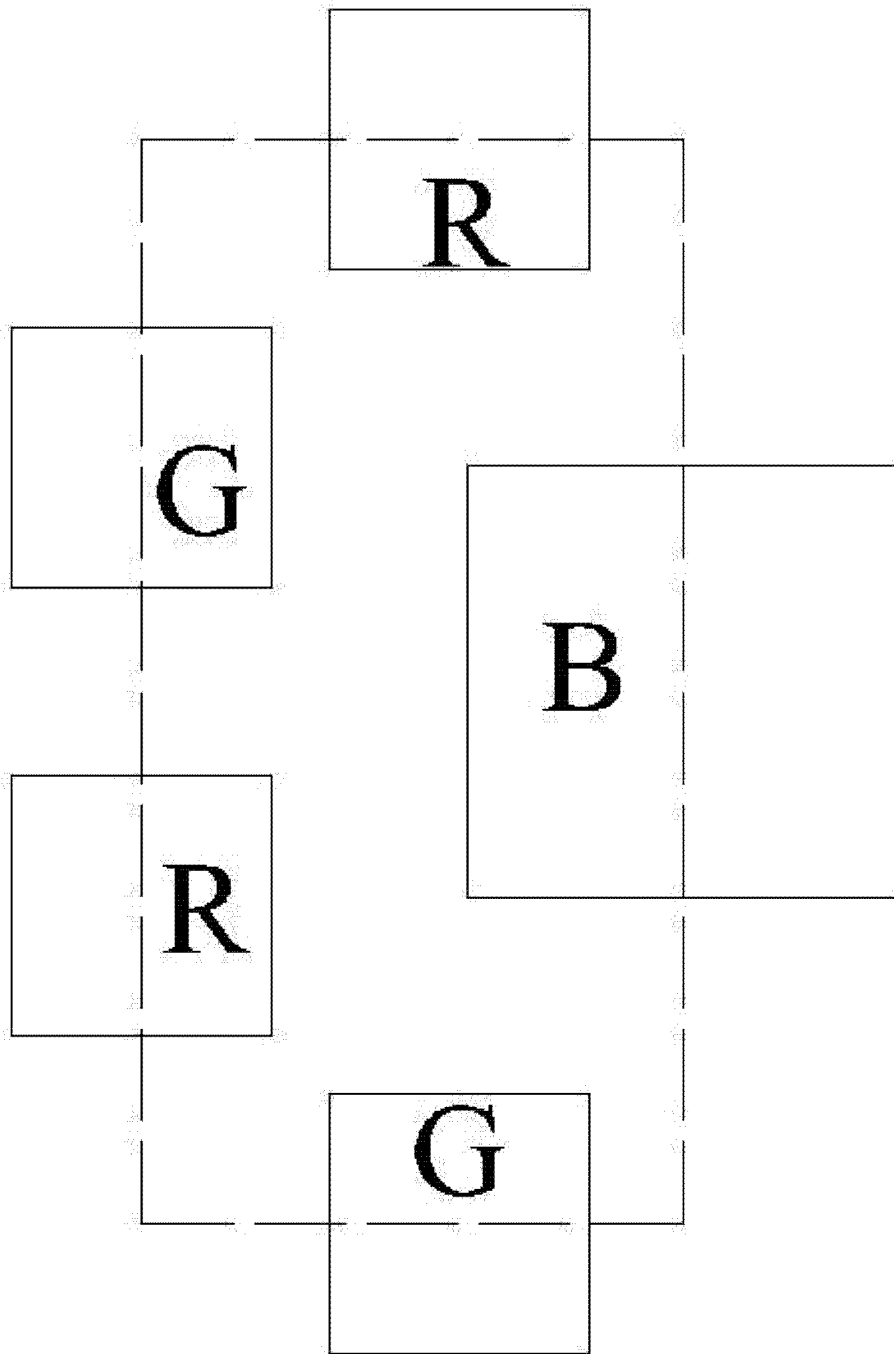


图 3

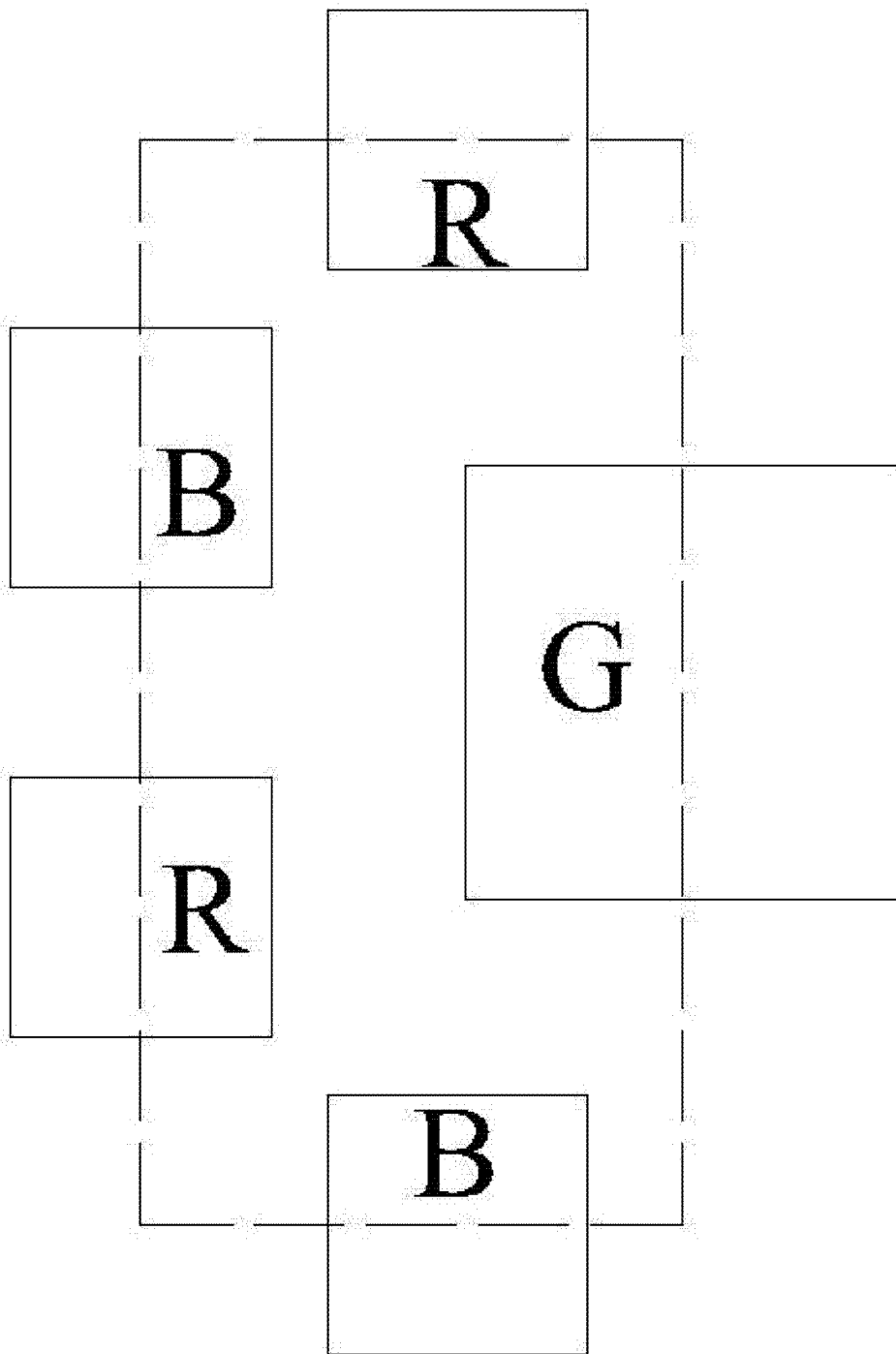


图 4

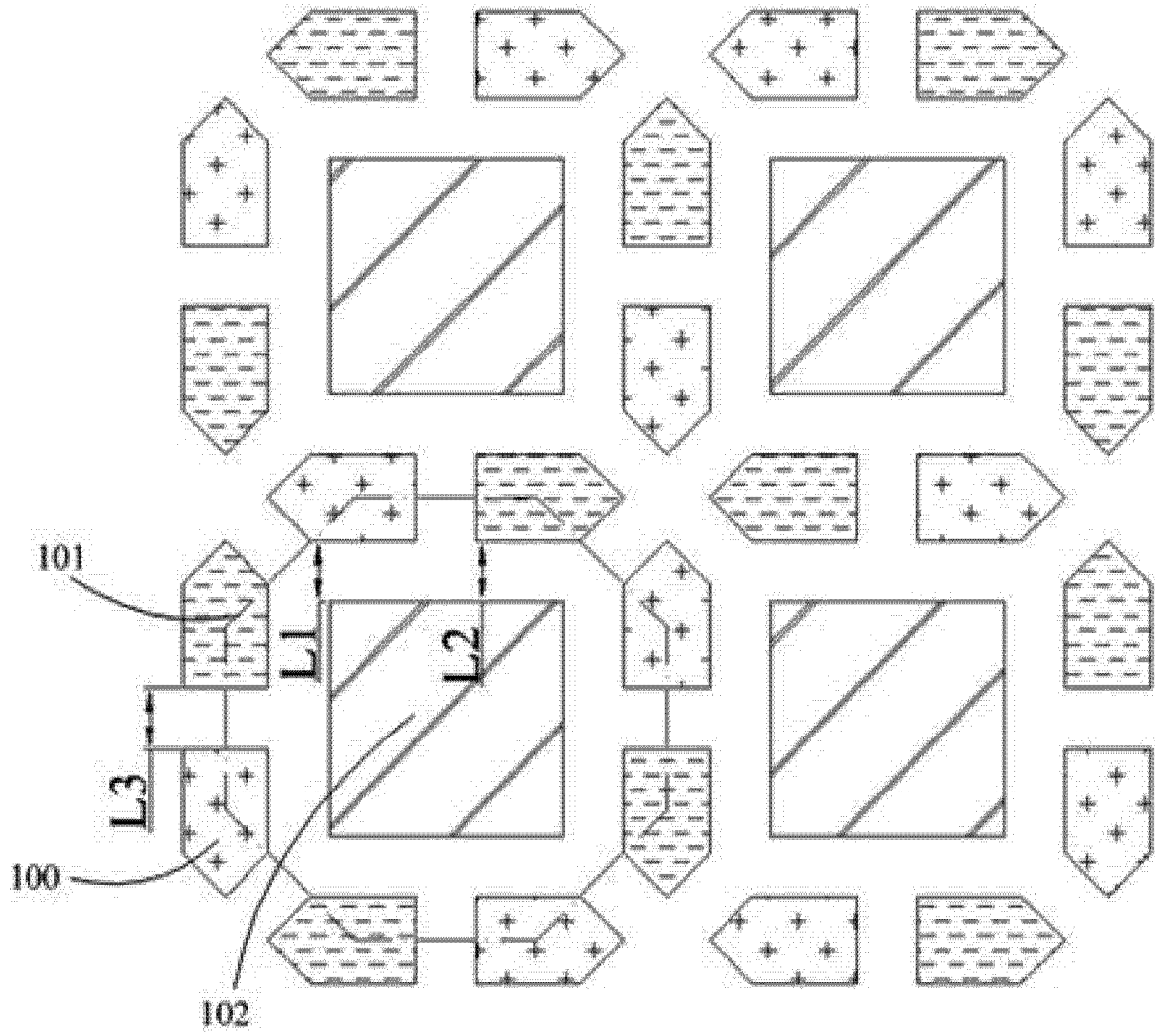


图 5

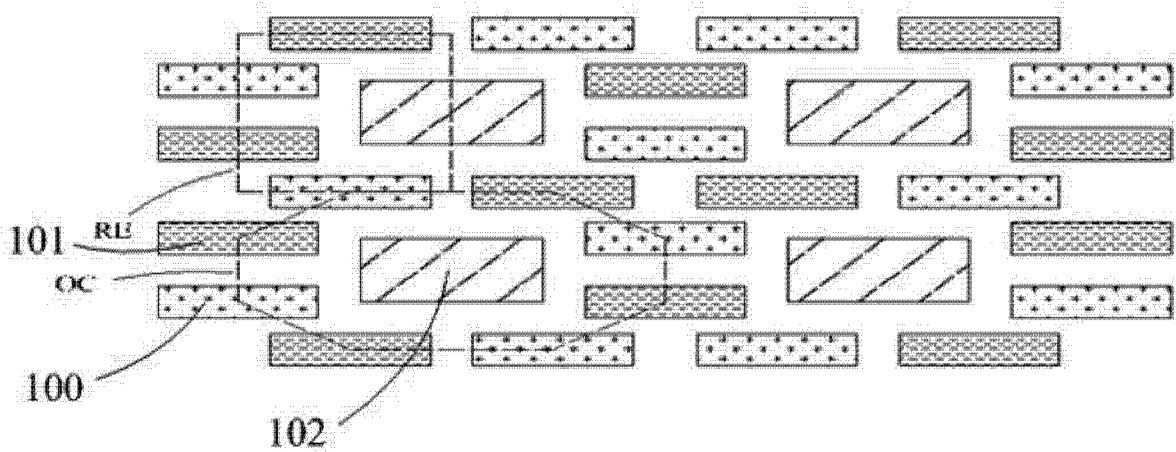


图 6

|                |                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED像素排列结构及显示装置                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104576695A</a>           | 公开(公告)日 | 2015-04-29 |
| 申请号            | CN201410800360.X                       | 申请日     | 2014-12-22 |
| [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         | 洪执华<br>蔡晓义<br>柯贤军<br>苏君海<br>黄亚清<br>李建华 |         |            |
| 发明人            | 洪执华<br>蔡晓义<br>柯贤军<br>苏君海<br>黄亚清<br>李建华 |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                              |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3218 H01L27/3216                |         |            |
| 代理人(译)         | 陈卫                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN104576695B                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">SIPO</a>                   |         |            |

# 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OLED像素排列结构包括多个第一子像素、第二子像素及第三子像素，所述多个第一子像素、第二子像素及第三子像素形成多个重复排列的虚拟八边形，所述第三子像素的中心与所述虚拟八边形的中心重合，所述第一子像素与第三子像素隔开，且所述第一子像素的中心位于所述虚拟八边形的第一顶点处；所述第二子像素与所述第一子像素及第三子像素隔开，且所述第二子像素的中心位于所述虚拟八边形的第二顶点处。本发明突破了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。

