



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106898629 A

(43) 申请公布日 2017.06.27

(21) 申请号 201510957097.X

(22) 申请日 2015.12.18

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心  
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新  
区晨丰路 188 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 刘胜芳 林立 蔡世星 单奇  
胡坤 杨小龙

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250  
代理人 彭秀丽 尹学清

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

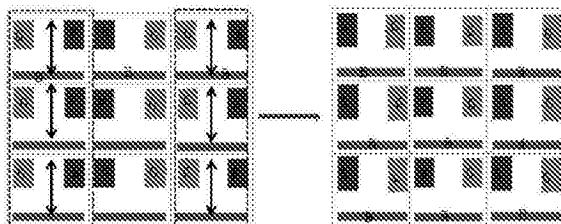
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种具有高分辨率的 OLED 显示装置及其制  
备方法

(57) 摘要

本发明所述的一种具有高分辨率的 OLED 显  
示装置，包括 OLED，所述 OLED 包括多个像素单  
元，在所述 OLED 的出光方向上设有显示像素位置反  
转结构，所述显示像素位置反转结构具有阵列排  
布的双层凸透镜结构，相邻的所述两个像素单元  
中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对  
应设置，其采用了显示像素位置反转结构，从而可  
以将原本在一起的像素的光线分开，有效的减少  
锯齿效应，且制备工艺简单。



1. 一种具有高分辨率的 OLED 显示装置,包括 OLED,所述 OLED 包括多个像素单元,其特征在于,在所述 OLED 的出光方向上设有显示像素位置反转结构,所述显示像素位置反转结构具有阵列排布的双层凸透镜结构,相邻的所述两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。

2. 根据权利要求 1 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述显示像素位置反转结构包括一具有第一半凸透镜结构的第一透明薄膜和一具有第二半凸透镜结构的第二透明薄膜,所述第一半凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二半凸透镜结构的焦距  $f_2$  满足 : $f_2 = 9f_1$ ,所述第二半透明薄膜设置在所述第一薄膜远离所述有机电致发光单元的一侧。

3. 根据权利要求 1 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述显示像素位置反转结构包括一具有第一凸透镜结构的第一透明薄膜和一具有第二凸透镜结构的第二透明薄膜,所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足 : $f_2 = 9f_1$ ,所述第二透明薄膜设置在所述第一薄膜远离所述有机电致发光单元的一侧。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,第一透明薄膜和所述第二透明薄膜分别具有若干阵列排布的凸透镜结构,每一行的偶数列或奇数列的像素单元与所述凸透镜结构对应。

5. 根据权利要求 1 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述显示像素位置反转结构包括一具有第一凸透镜结构和第二凸透镜结构的透明薄膜,所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足 : $f_2 = 9f_1$ ,所述第二透镜结构设置在所述第一透镜结构远离所述有机电致发光单元的一侧,且所述第二透镜结构与所述第一透镜结构之间的距离为  $6f_1$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,第一凸透镜结构和第二凸透镜结构分别呈阵列排布,每一行的偶数列或奇数列的像素单元与所述凸透镜结构对应,所述第一凸透镜结构和对应位置的第二凸透镜结构主轴在同一条直线上。

7. 根据权利要求 1-6 任一所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述像素单元距离所述第一凸透镜结构的距离为  $3f_1$ 。

8. 根据权利要求 7 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  为 0.01-5mm。

9. 根据权利要求 8 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,所述的像素单元为 n 行 m 列,同一行相邻的两个像素单元呈镜像设置,所述呈镜像设置的两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。

10. 根据权利要求 9 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,每个像素单元为蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素中的一种或其中几种的组合。

11. 根据权利要求 10 所述的具有高分辨率的 OLED 显示装置,其特征在于,每个像素单元包括蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素,所述绿光子像素和红光子像素位于所述蓝光子像素的同一侧。

## 一种具有高分辨率的 OLED 显示装置及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 显示技术领域, 具体涉及一种具有高分辨率的 OLED 显示装置, 以及该具有高分辨率的 OLED 显示装置的制备方法。

### 背景技术

[0002] 经过近三十年的发展, 有机电致发光器件(英文全称为 Organic Light Emitting Device, 简称为 OLED)作为下一代照明和显示技术, 具有色域宽、响应快、广视角、无污染、高对比度、平面化等优点, 已经在照明和显示上得到一定程度的应用。典型的有机电致发光器件一般包括透明基板、透明阳极、阴极以及设置在两个电极间的有机功能层。

[0003] AMOLED 显示屏由于蒸镀的掩膜板制作精度及蒸镀对位等因素导致屏体单个发光像素的开口率较低, 影响显示效果(颗粒感)。目前三星 S5 的蓝色 OLED 材料开口率为 26.74%。业内通常通过改变显示器子像素的排列方式, 来提高显示器的分辨率, 很多专利通过采用将相同颜色的子像素排列在一起从而增大开口率的方式来实现高分辨, 如图 1 所示的像素排布方式, 红光子像素和绿光子像素分别排列在一起, 由于相邻的四个像素的相同子像素紧挨着的缘故, 在实现图像显示时会产生锯齿状的显示效果, 对视觉效果有较大的影响。

### 发明内容

[0004] 为此, 本发明所要解决的是现有的 OLED 发光像素的开口率低的问题, 提供一种具有高分辨率的 OLED 显示装置, 其采用了显示像素位置反转结构, 从而可以将原本在一起的像素的光线分开, 有效的减少锯齿效应, 且制备工艺简单。

[0005] 为解决上述技术问题, 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种具有高分辨率的 OLED 显示装置, 包括 OLED, 所述 OLED 包括多个像素单元, 在所述 OLED 的出光方向上设有显示像素位置反转结构, 所述显示像素位置反转结构具有阵列排布的双层凸透镜结构, 相邻的所述两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。

[0007] 所述显示像素位置反转结构包括一具有第一半凸透镜结构的第一透明薄膜和一具有第二半凸透镜结构的第二透明薄膜, 所述第一半凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二半凸透镜结构的焦距  $f_2$  满足:  $f_2 = 9f_1$ , 所述第二透明薄膜设置在所述第一薄膜远离所述有机电致发光单元的一侧, 且所述第二半凸透镜结构与所述第一半凸透镜结构之间的距离为  $6f_1$ 。

[0008] 所述显示像素位置反转结构包括一具有第一凸透镜结构的第一透明薄膜和一具有第二凸透镜结构的第二透明薄膜, 所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足:  $f_2 = 9f_1$ , 所述第二透明薄膜设置在所述第一薄膜远离所述有机电致发光单元的一侧。

[0009] 第一透明薄膜和所述第二透明薄膜分别具有若干阵列排布的凸透镜结构, 每一行的偶数列或奇数列的像素单元与所述凸透镜结构对应。

[0010] 所述显示像素位置反转结构包括一具有第一凸透镜结构和第二凸透镜结构的透明薄膜，所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足： $f_2 = 9f_1$ ，所述第二透镜结构设置在所述第一透镜结构远离所述有机电致发光单元的一侧。

[0011] 第一凸透镜结构和第二凸透镜结构分别呈阵列排布，每一行的偶数列或奇数列的像素单元与所述凸透镜结构对应，所述第一凸透镜结构和对应位置的第二凸透镜结构主轴在同一条直线上。

[0012] 所述像素单元距离所述第一凸透镜结构的距离为  $3f_1$ 。

[0013] 所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  为 0.01–5mm。

[0014] 所述的像素单元为  $n$  行  $m$  列，同一行相邻的两个像素单元呈镜像设置，所述呈镜像设置的两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。

[0015] 每个像素单元为蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素中的一种或其中几种的组合。

[0016] 每个像素单元包括蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，所述绿光子像素和红光子像素位于所述蓝光子像素的同一侧。

[0017] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

[0018] 本发明具有高分辨率的 OLED 显示装置，在 OLED 的出光方向上设有显示像素位置反转结构，所述显示像素位置反转结构具有阵列排布的双层凸透镜结构，相邻的所述两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。采用此显示像素位置反转结构后，与所述双层凸透镜结构位置对应位置的子像素发出的光线，经双层凸透镜结构折射后从凸透镜主轴的另一侧射出，从而可以将原本在一起的像素的光线分开，有效的减少锯齿效应。

## 附图说明

[0019] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0020] 图 1 现有技术像素排布示意图；

[0021] 图 2 为本发明具有高分辨率的 OLED 显示装置的第一实施方式的结构示意图；

[0022] 图 3 为本发明具有高分辨率的 OLED 显示装置的第二实施方式的结构示意图；

[0023] 图 4 为本发明具有高分辨率的 OLED 显示装置的第三实施方式的结构示意图

[0024] 图 5 是采用显示像素位置反转结构后像素位置变化示意图；

[0025] 图 6 是另一实施方式采用显示像素位置反转结构后像素位置变化示意图；

[0026] 图中附图标记表示为：1- 发光层，2- 第一透明薄膜，3- 第二透明薄膜，4- 像素单元，5- 阳极层，6- 阴极层，7- 封装层。

## 具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0028] 本发明可以以许多不同的形式实施，而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反，提供这些实施例，使得本公开将是彻底和完整的，并且将把本发明的构思充分传达给

本领域技术人员，本发明将仅由权利要求来限定。在附图中，为了清晰起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是，当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时，该元件可以直接设置在所述另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时，不存在中间元件。

### [0029] 实施例 1

[0030] 如图 2 所示，一种具有高分辨率的 OLED 显示装置，包括阳极层 5，发光层 1，阴极层 6 和封装层 7，所述 OLED 包括多个像素单元 4，在所述 OLED 的出光方向上设有显示像素位置反转结构，所述显示像素位置反转结构具有阵列排布的双层半凸透镜结构，相邻的所述两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置。

[0031] 具体地，如图 2 所示，所述显示像素位置反转结构包括一具有第一半凸透镜结构的第一透明薄膜 2 和一具有第二半凸透镜结构的第二透明薄膜 3，所述第一半凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二半凸透镜结构的焦距  $f_2$  满足： $f_2 = 9f_1$ ，所述第二透明薄膜 3 设置在所述第一透明薄膜 2 远离所述有机电致发光单元的一侧，且所述第二透镜结构与所述第一透镜结构之间的距离为  $6f_1$ 。所述像素单元 4 距离所述第一半凸透镜结构的距离为  $3f_1$ 。所述第一半凸透镜结构的焦距  $f_1$  为 0.01–5mm。

[0032] 如图 5 所示，本实施例的像素单元 4 为  $n$  行  $m$  列，同一行相邻的两个像素单元 4 呈镜像设置，每个像素单元 4 包括蓝光、绿光子像素和红光子像素，所述绿光子像素和红光子像素位于所述蓝光子像素的同一侧。所述第一透明薄膜 2 包括若干阵列排布的第一半凸透镜结构，所述第二透明薄膜 3 具有若干阵列排布的第二半凸透镜结构，所述第一半凸透镜结构和对应位置的第二半凸透镜结构主轴在同一条直线上。每一行奇数列（图中第一列和第三列）的像素单元 4 与所述半凸透镜结构对应，作为其他可实施方式，也可以为偶数列的像素单元 4 与所述半凸透镜结构对应。奇数列的像素单元 4 的光线经双层半凸透镜结构折射后，从半凸透镜主轴的另一侧射出，从而可以将原本在一起的子像素的光线分开，即第一列和第二列的红光子像素，第二列和第三列的绿光子像素，经显示像素位置反转结构中的双半凸透镜作用后，光线以图 4 中右图所示方式发出，有效的减少锯齿效应。当然，也可以根据需要，选择其中需要分开的像素单元 4 处设置双凸镜结构，使其分开。

### [0033] 实施例 2

[0034] 如图 3 所示，本实施例中具有高分辨率的 OLED 显示装置的结构同实施例 1，其中所述显示像素位置反转结构为一层透明薄膜，该层透明薄膜中设有第一凸透镜结构和第二凸透镜结构，所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足： $f_2 = 9f_1$ ，所述第二透镜结构设置在所述第一透镜结构远离所述有机电致发光单元的一侧。

### [0035] 实施例 3

[0036] 本实施例中具有高分辨率的 OLED 显示装置的结构同实施例 1，其中所述显示像素位置反转结构如图 3 中所示，所述显示像素位置反转结构包括一具有第一凸透镜结构的第一透明薄膜 2 和一具有第二凸透镜结构的第二透明薄膜 3，所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  和第二透镜结构的焦距  $f_2$  满足： $f_2 = 9f_1$ ，所述第二透明薄膜 3 设置在所述第一透明薄膜 2 远离所述有机电致发光单元的一侧，且所述第二透镜结构与所述第一透镜结构之间的距离为  $6f_1$ 。所述像素单元距离所述第一凸透镜结构的距离为  $3f_1$ 。所述第一凸透镜结构的焦距  $f_1$  为 0.01–5mm。

[0037] 实施例 4

[0038] 本实施例中具有高分辨率的 OLED 显示装置的结构同实施例 1, 其中像素单元排布方式如图 6 所示, 两个红光子像素和两个绿光子像素之间具有一个蓝光子像素, 图中虚线框所示区域为两个像素单元, 以此类推, 每个像素单元包括红光子像素、绿光子像素和蓝光子像素, 蓝光子像素位于红光子像素和绿光子像素之间, 位于同一行的相邻的两个像素单元呈镜像设置。所述第一透明薄膜 2 包括若干阵列排布的第一凸透镜结构, 所述第二透明薄膜 3 具有若干阵列排布的第二凸透镜结构, 所述第一凸透镜结构和对应位置的第二凸透镜结构主轴在同一条直线上。为使原本在一起的两个子像素分开, 每一行奇数列 (图中第一列和第三列) 的像素单元与所述凸透镜结构对应, 作为其他可实施方式, 也可以为偶数列的像素单元与所述凸透镜结构对应。奇数列的像素单元的光线经双层凸透镜结构折射后, 从凸透镜主轴的另一侧射出, 从而可以将原本在一起的子像素的光线分开, 即第一列和第二列的红光子像素, 第二列和第三列的绿光子像素, 经显示像素位置反转结构中的双凸透镜作用后, 光线以图 5 中右图所示方式发出, 有效的减少锯齿效应。当然, 也可以根据需要, 选择其中需要分开的像素单元处设置双凸镜结构, 使其分开。

[0039] 如无特别说明, 本发明中的器件各层采用材料如下:

[0040] 阳极可以采用无机材料或有机导电聚合物。无机材料一般为氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZO) 等金属氧化物或金、铜、银等功函数较高的金属, 优选 ITO; 有机导电聚合物优选为聚噻吩 / 聚乙烯基苯磺酸钠 (以下简称 PEDOT/PSS)、聚苯胺 (以下简称 PANI) 中的一种。

[0041] 阴极一般采用锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属或它们与铜、金、银的合金, 或金属与金属氟化物交替形成的电极层。本发明中阴极优选为 Al 层。

[0042] 空穴传输层的材料可以选自芳胺类, 吡唑类和枝聚物类低分子材料, 优选 NPB 和 TCTA。

[0043] 所述空穴注入层的材料例如可采用 2, 3, 6, 7, 10, 11-六氰基-1, 4, 5, 8, 9, 12-六氮杂苯并菲 HAT-CN, 4, 4', 4''-三 (3-甲基苯基苯胺) 三苯胺掺杂 F4TCNQ, 或者采用铜酞菁 (CuPc), 或可为金属氧化物类, 如氧化钼, 氧化铼。

[0044] 发光层的发光材料可以选自香豆素类如 DMQA 或 C545T, 或双吡喃类如 DCJTB 或 DCM 等荧光染料, 或含 Ir, Pt, Os, Ru, Rh, Pd, 镱系, 钕系等金属配合物。

[0045] 荧光染料在发光层中的掺杂浓度不高于 5wt%, 磷光染料在发光层中的掺杂浓度不高于 30wt%。所述的掺杂浓度 = 染料质量 / (染料质量 + 主体材料质量) × 100%。

[0046] 发光层的主体材料可选自常用于基质材料的材料, 如 4, 4'-二 (咔唑基-9-) 联苯 CBP。

[0047] 本发明的电子传输层的材料可采用常用于电子传输层的材料, 如芳香稠环类 (如 Pentacene、苝) 或邻菲咯啉类 (如 Bphen、BCP) 化合物。

[0048] 基板可以是玻璃或是柔性基片, 所述柔性基片可采用聚酯类、聚酰亚胺类化合物材料或者薄金属片。所述层叠及封装可采用本领域技术人员已知的任意合适方法。

[0049] 显然, 上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例, 而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或

变动仍处于本发明的保护范围之中。

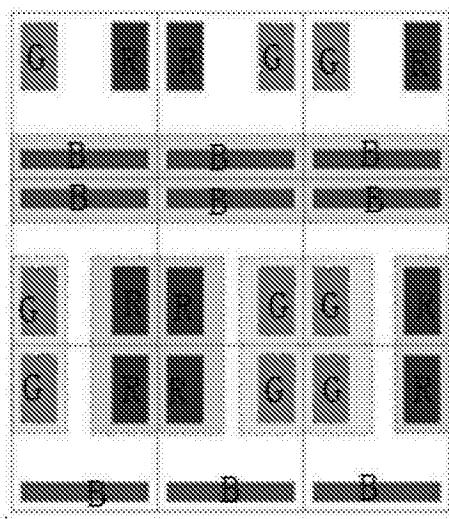


图 1

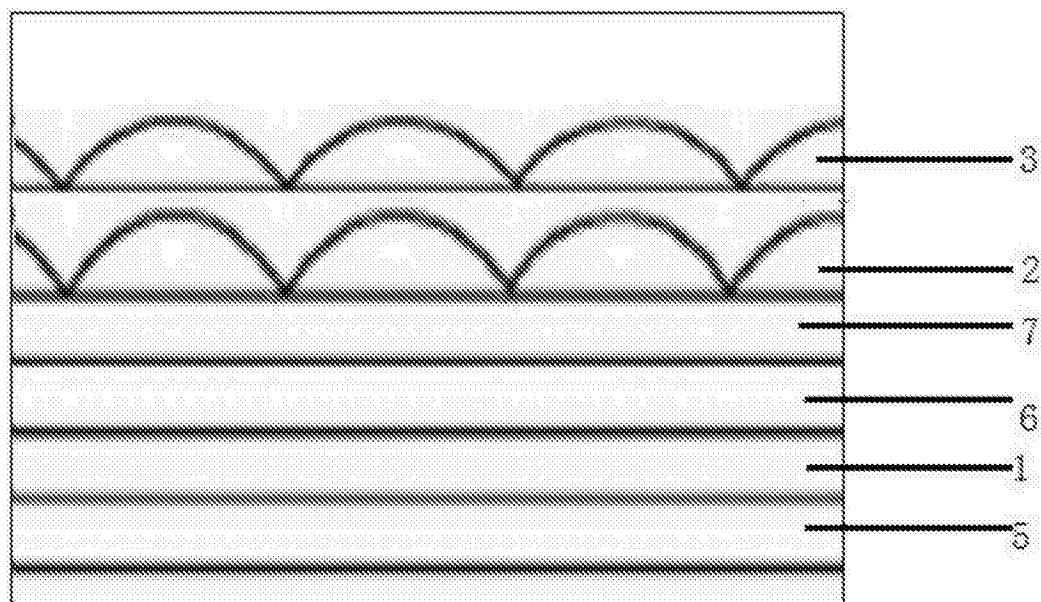


图 2

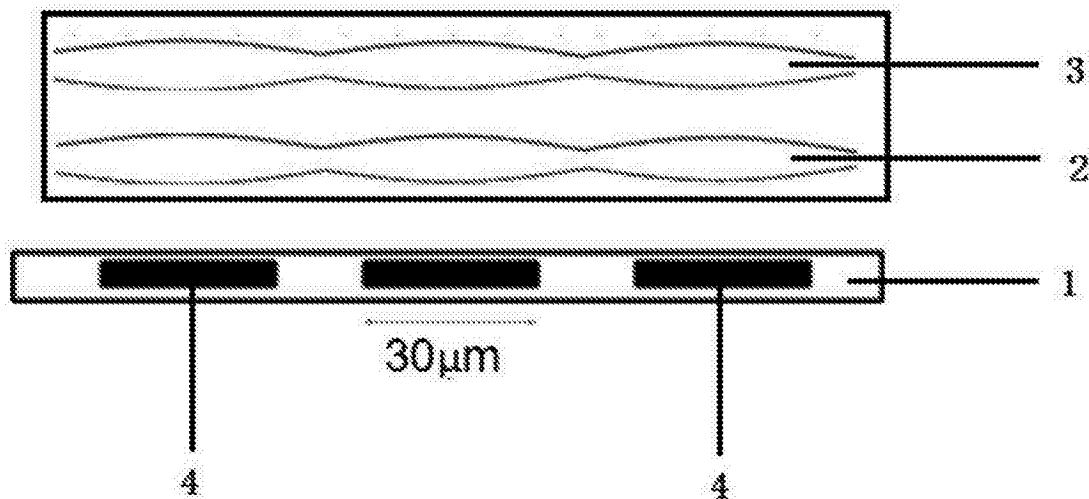


图 3

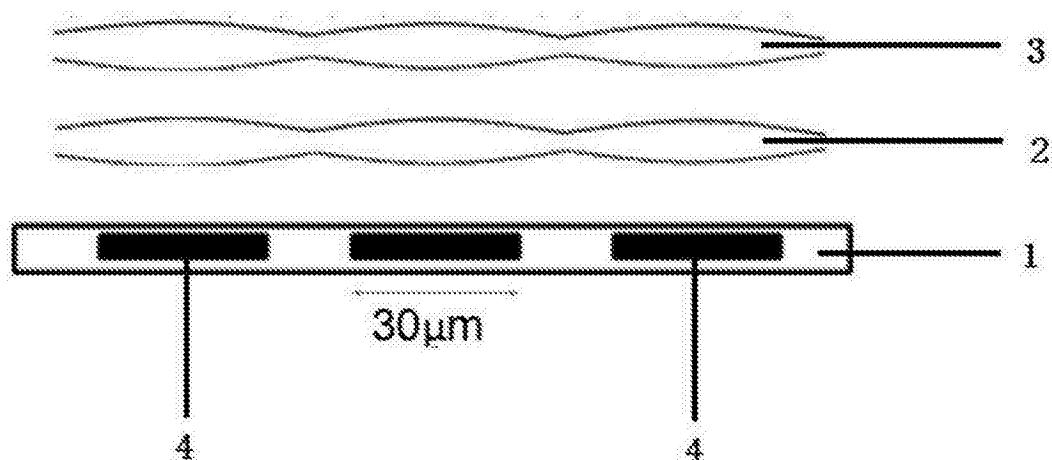


图 4

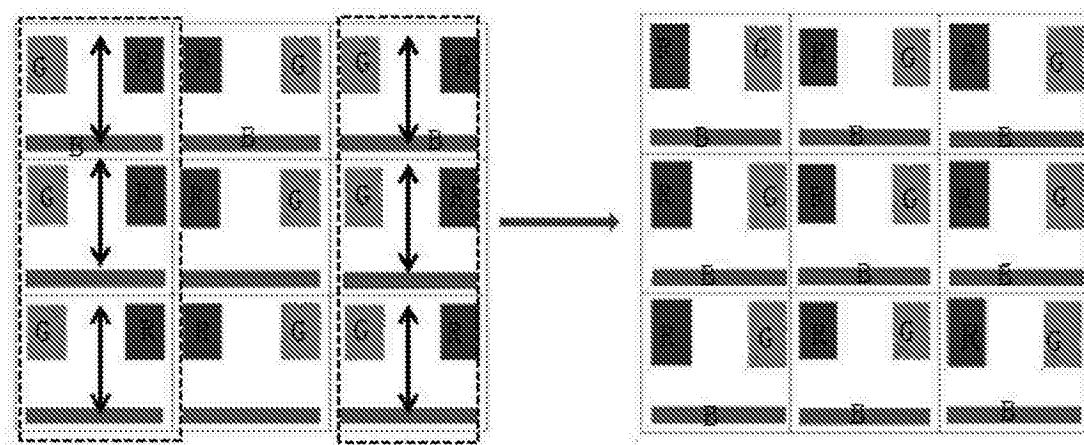


图 5

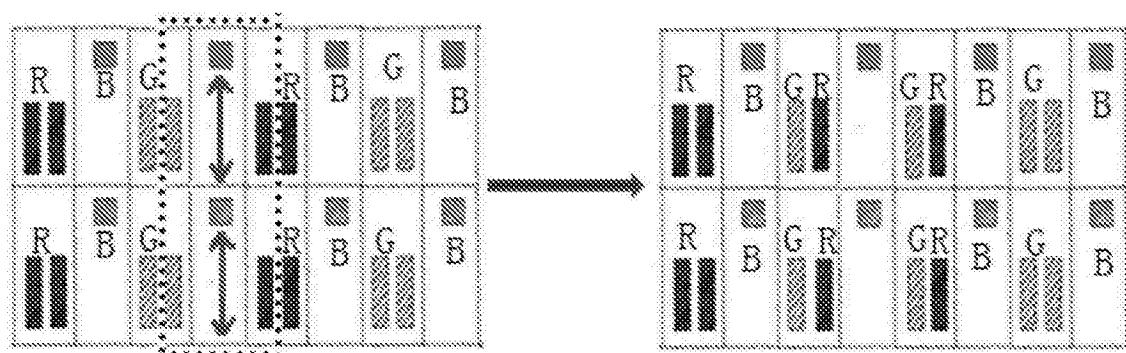


图 6

专利名称(译)	一种具有高分辨率的OLED显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN106898629A</a>	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	CN201510957097.X	申请日	2015-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	刘胜芳 林立 蔡世星 单奇 胡坤 杨小龙		
发明人	刘胜芳 林立 蔡世星 单奇 胡坤 杨小龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5275		
代理人(译)	彭秀丽 尹学清		
其他公开文献	CN106898629B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本发明所述的一种具有高分辨率的OLED显示装置，包括OLED，所述OLED包括多个像素单元，在所述OLED的出光方向上设有显示像素位置反转结构，所述显示像素位置反转结构具有阵列排布的双层凸透镜结构，相邻的所述两个像素单元中的一个像素单元与所述双层凸透镜结构位置对应设置，其采用了显示像素位置反转结构，从而可以将原本在一起的像素的光线分开，有效的减少锯齿效应，且制备工艺简单。

