



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576696 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410800715. 5

(22) 申请日 2014. 12. 22

(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 刘将 汪俊

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 朱振德

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

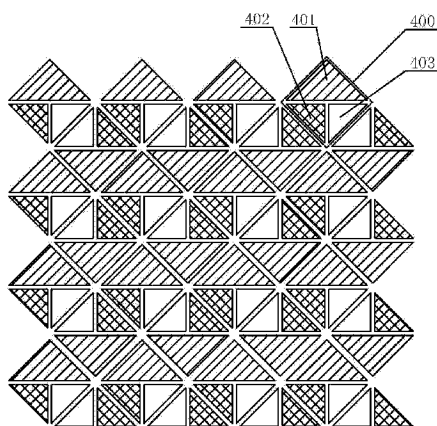
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器。该像素结构包含有多个像素单元,每个像素单元由上、下两个半部构成菱形,相邻的像素单元之间交错排列;每个像素单元包括多个子像素,其中第一子像素构成菱形的像素单元的上、下半部其中之一,第二子像素和第三子像素并排,共同构成菱形的像素单元的上、下半部之另一;相邻行的像素单元的同颜色子像素相邻设置。本发明通过将相同的子像素合并在一起,可以增大对应蒸镀 Mask 孔径的宽度,降低 Mask 工艺难度,提高显示 PPI。同时,由于相邻行像素单元的交错排列方式,使本发明中第二子像素、第三子像素与第一子像素之间的邻接边更长,像素单元的主要发光比较集中,混光效果好。



1. 一种像素结构,包含有多个像素单元,其特征在于,每个像素单元由上、下两个半部构成菱形,相邻的像素单元之间交错排列;每个所述像素单元包括第一区域、第二区域以及第三区域,其中,所述第一区域构成菱形的像素单元的上、下半部其中之一部分,所述第二区域和第三区域并排共同构成菱形的像素单元的上、下半部其中之另一部分;每个所述像素单元包括多个子像素,所述多个子像素对应分布于所述像素单元的第一区域、第二区域以及第三区域中,相邻像素单元的同颜色子像素相邻设置。

2. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别对应形成于所述像素单元的第一区域、第二区域和第三区域。

3. 根据权利要求2所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素呈等腰三角形,所述第二子像素和第三子像素分别呈直角三角形,且所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

4. 根据权利要求2所述的像素结构,其特征在于,所述每个像素单元呈倾斜45度的正方形,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别呈等腰直角三角形,且所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

5. 根据权利要求2-4中任意一项所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素为蓝色子像素,第二子像素和第三子像素分别为红色子像素和绿色子像素。

6. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,所述像素单元的第一区域包括第一部分和第二部分,所述像素单元的第一子像素和第四子像素分别形成于所述第一区域的第一部分和第二部分,所述像素单元的第二子像素和第三子像素分别对应形成于所述像素单元的第二区域和第三区域。

7. 根据权利要求6所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素分别呈直角三角形,且所述第一子像素和第四子像素水平对称设置,所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

8. 根据权利要求6所述的像素结构,其特征在于,所述每个像素单元呈倾斜45度的正方形,所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素分别呈等腰直角三角形,且所述第一子像素和第四子像素水平对称设置,所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

9. 根据权利要求6-8中任意一项所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素为蓝色子像素,第二子像素为红色子像素,第三子像素为绿色子像素,第四子像素为白色子像素。

10. 一种包含有权利要求1-9中任意一项所述像素结构的有机发光显示器。

一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,具体地说,是一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器。

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, 液晶显示器)显示方式相比, OLED 显示技术无需背光灯,具有自发光特性。OLED 采用非常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 显示器有望成为继 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模板 (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。制作高 PPI (Pixel Per Inch, 点每英寸) OLED 屏体的技术重点在于精细及机械稳定性好的高精细金属掩模板,而高精细金属掩模板的关键在于像素及子像素的排布方式。

[0004] 目前业界已经有缝 (slit)、槽 (slot)、Pentile 和 IGNIS 等排布方式,但由于掩模板 (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,如 PPI 无法得到大幅提升,以及像素排列不是真实意义上的真彩显示等原因,使得以上方案还不能很好的解决像素密度提升的问题。

[0005] 传统的像素排布方式,每个像素分别由 R、G、B 三色组成。如图 1 所示的像素排布方式,在一个像素内分成 R、G、B 三个相互平行的子像素,每个子像素均呈四边形,根据对应 RGB 器件性能的不同来调节 R、G、B 子像素对应四边形的大小。如图 1 所示,像素区域 100 包括 R 子像素区域 101、R 发光区 102、G 子像素区域 103、G 发光区 104、B 子像素区域 105 及 B 发光区 106,图中所示 R、G、B 子像素的区域和发光区面积分别相等,实施时根据需要面积可作调整。

[0006] 图 2 和图 3 分别为对应于图 1 的两种蒸镀 Mask。其中,图 2、图 3 中的第一遮挡区 107、第二遮挡区 109 为 Mask 遮挡区,蒸镀区第一开口 108 和第二开口 110 可以是缝 (slit) 或槽 (slot) 两种。

[0007] 图 2 为 slit 式蒸镀 Mask,其相对应的金属掩模板开口大小与子像素的大小相对应。该金属掩模板的开口方式主要特点是在屏体内同一列的所有子像素共用同一个开口,金属掩模板开口在长度方向上较长,随着显示屏尺寸的增大,金属掩模板的开口长度也需

要随之增长,相邻开口之间的非开口部分形成金属长条(stripe)。

[0008] Slit 开口方式对于低 PPI 的 OLED 屏体来说,金属掩膜板上相邻开口的间距较大,金属长条较宽,金属掩膜板的制作及使用管理较容易。但是此种开口方式在高 PPI 的 OLED 屏体应用时,高精度金属掩膜板上相邻开口的间距变小,金属长条较细,金属掩膜板在使用过程中金属长条容易受磁铁板磁力线方向的影响而变形,造成子像素间不同颜色材料相互污染而混色,产品的生产良率较低。此外,此种金属掩膜板在使用、清洗和保管过程中也容易受损变形,重复利用率不高,因为金属掩膜板的成本高,所以此种方式制作的屏体成本也较高。

[0009] 图 3 为 slot 式蒸镀 Mask,该种金属掩膜板的开口方式主要特点是在 slit 开口中位于像素间的位置增加了 bridge (连接桥),连接相邻的金属长条,将原来的一个长条开口改变成多个开口单元。此方法使得金属掩膜板的金属长条较为稳固,解决了上述 slit 开口方式金属长条容易受磁力线及外力影响而变形的问题。但是在考虑金属掩膜板长尺寸精度,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,子像素的上下的长度缩小,而影响了每一个子像素的开口率。

[0010] 上述各方式中,Mask 上的每个开口只能对应一个或一条相同颜色的子像素,其排布密度不能提高,因而分辨率就无法提高。而且受 Mask 工艺水平的影响,此 Mask 上的开口不能过小,由于蒸镀会产生“阴影效应”,两个发光区之间还需要预留一定的余量,防止因“阴影效应”而产生混色,因此 Mask 开口也不能做得很小,否则还会影响到开口率。

[0011] 加拿大 IGNIS (伊格尼斯) 公司在其申请的在公开号为 CN102714213A 的中国发明专利申请中,提出了一种新的像素体系结构。其相邻的像素单元做镜像排布,使得 4 个 R 子像素、4 个 G 子像素分别拼在一起,可采用 Slot 方式进行蒸镀, B 子像素形成线排列,可采用 Slit 方式进行蒸镀,这样的排布结构可以使蒸镀 Mask 的孔径宽度增加为 2 倍,降低 Mask 工艺难度,提高显示物理分辨率(PPI),不过这种排布结构使得重复显示单元(4 个 R 子像素 / 4 个 G 子像素 / 两行 B 子像素)之间的间距增大,会出现颗粒感和条纹感等不良显示效果。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题是提供一种可以有效提高 OLED 显示器分辨率,并可降低制造成本、提高产品良率,且可以改善显示画面的颗粒感和条纹感,使显示效果细腻的像素结构,以及采用这种像素结构的有机发光显示器。

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种像素结构,包含有多个像素单元,每个像素单元由上、下两个半部构成菱形,相邻的像素单元之间交错排列;每个所述像素单元包括第一区域、第二区域以及第三区域,其中,所述第一区域构成菱形的像素单元的上、下半部其中之一部分,所述第二区域和第三区域并排共同构成菱形的像素单元的上、下半部其中之一部分;每个所述像素单元包括多个子像素,所述多个子像素对应分布于所述像素单元的第一区域、第二区域以及第三区域中,相邻像素单元的同颜色子像素相邻设置。

[0014] 进一步地,所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别对应形成于所述像素单元的第一区域、第二区域和第三区域。

[0015] 进一步地,所述第一子像素呈等腰三角形,所述第二子像素和第三子像素分别呈

直角三角形,且所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

[0016] 进一步地,所述每个像素单元呈倾斜 45 度的正方形,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别呈等腰直角三角形,且所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

[0017] 进一步地,所述第一子像素为蓝色子像素,第二子像素和第三子像素分别为红色子像素和绿色子像素。

[0018] 进一步地,所述像素单元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,所述像素单元的第一区域包括第一部分和第二部分,所述第一子像素和第四子像素分别形成于所述第一区域的第一部分和第二部分,所述第二子像素和第三子像素分别对应形成于所述像素单元的第二区域和第三区域。

[0019] 进一步地,所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素分别呈直角三角形,且所述第一子像素和第四子像素水平对称设置,所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

[0020] 进一步地,所述每个像素单元呈倾斜 45 度的正方形,所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素分别呈等腰直角三角形,且所述第一子像素和第四子像素水平对称设置,所述第二子像素和第三子像素水平对称设置。

[0021] 进一步地,所述第一子像素为蓝色子像素,第二子像素为红色子像素,第三子像素为绿色子像素,第四子像素为白色子像素。

[0022] 本发明还提供了一种包含有上述像素结构的有机发光显示器。

[0023] 本发明通过设置菱形的像素单元,各个子像素分别对应形成于所述像素单元的第一区域、第二区域以及第三区域中,且相邻像素单元的同颜色子像素相邻设置,即将相同颜色的子像素合并在一起,如此,可以增大对应蒸镀 Mask 孔径的宽度,降低 Mask 工艺难度,提高显示 PPI。同时,由于相邻行像素单元的交错排列方式,使本发明中第二子像素、第三子像素与第一子像素之间的邻接边更长,像素单元的主要发光比较集中,混光效果好。本发明在提高显示分辨率的同时,还可以改善显示画面的颗粒感和条纹感,使显示效果更为细腻。

附图说明

[0024] 图 1 为传统有机发光显示器的像素排布示意图。

[0025] 图 2 为对应图 1 的一种 Mask 开口示意图。

[0026] 图 3 为对应图 1 的另一种 Mask 开口示意图。

[0027] 图 4 是本发明的像素结构第一实施例的结构示意图。

[0028] 图 5 是制作图 1 所示实施例的像素结构时使用的 Slit 式 Mash。

[0029] 图 6 是制作图 1 所示实施例的像素结构时使用的 Slot 式 Mash。

[0030] 图 7 是本发明的像素结构第二实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0032] 如图 4 所示,为本发明的像素结构包含有多个像素单元 400,每个像素单元 400 由上、下两个半部构成菱形,相邻行的像素单元 400 之间交错排列;每个像素单元 400 包括多

个区域,其中第一区域构成菱形的像素单元 400 的上、下半部其中之一,第二区域和第三区域并排,共同构成菱形的像素单元 400 的上、下半部之另一;每个像素单元 400 包括多个子像素,像素单元 400 的多个子像素对应分布于像素单元 400 的多个区域中,相邻行的像素单元 400 的同颜色子像素相邻设置。

[0033] 如图 4 所示,为本发明的像素结构的第一实施例。在本实施例中,像素单元 400 包括第一子像素 401、第二子像素 402 和第三子像素 403,第一子像素 401、第二子像素 402 和第三子像素 403 对应分布于像素单元 400 的第一区域、第二区域和第三区域,即第一子像素 401 分布于第一区域,第二子像素 402 分布于第二区域,第三子像素 403 分布于第三区域。

[0034] 其中,在奇数行中,第一子像素 401 呈等腰三角形,构成像素单元 400 的上半部分,第二子像素 402 和第三子像素 403 分别呈直角三角形,位于第一子像素 401 的下方,第二子像素 402 和第三子像素 403 水平对称设置,第二子像素 402 位于左侧,第三子像素 403 位于右侧。在偶数行中,第一子像素 401 呈等腰三角形,构成像素单元 400 的下半部分,第二子像素 402 和第三子像素 403 分别呈直角三角形,位于第一子像素 401 的上方,第二子像素 402 和第三子像素 403 水平对称设置,第三子像素 403 位于左侧,第二子像素 402 位于右侧。由此,使得偶数行的第一子像素 401 与相邻的奇数行的第一子像素 401 相邻,从而可以共用一个 Mask 开口蒸镀。相邻行的第一子像素 401 整体构成长条状,因此可以使用如图 5 所示的 Slit 式 Mask 蒸镀。而奇数行的第二子像素 402 与相邻的偶数行的第二子像素 402 相邻,且奇数行的第三子像素 403 与相邻的偶数行的第三子像素 403 相邻,从而使得相邻行的第二子像素 402 和第三子像素 403 可以分别共用一个 MASK 开口蒸镀。相邻行的第二子像素 402 和第三子像素 403 整体构成菱形,可以使用如图 6 所示的 Slot 式 Mask 蒸镀。

[0035] 优选地,每个像素单元 400 呈倾斜 45 度的正方形。正方形作为菱形的一个特例,使得本发明的像素单元结构更规整,更具规律性。相应地,第一子像素 401、第二子像素 402 和第三子像素 403 分别呈等腰直角三角形,且第二子像素 402 和第三子像素 403 水平对称设置。基于此种结构,相邻行的第二子像素 402 和第三子像素 403 整体构成正方形,则 Slot 式 Mask 的开口也呈正方形,从而可以最大限度地利用 Mask 的开口,获得尽可能大分辨率的像素结构。

[0036] 在上述实施例中,第一子像素 401 为蓝色子像素,第二子像素 402 和第三子像素 403 分别为红色子像素和绿色子像素。可见,蓝色子像素的面积为红色子像素或绿色子像素面积的两倍。因为现有技术中蓝色子像素发光材料的寿命要小于红色子像素或绿色子像素的发光材料,通过增大蓝色子像素的面积可以补偿因蓝色子像素发光材料的寿命引起的偏色。当然,本发明不限于此,根据需要各颜色的子像素相对位置可以任意调换。另外,本发明中各子像素的颜色也不限于蓝色、红色和绿色,根据需要也可以是其它颜色。

[0037] 作为本发明的像素结构另一种实施方式,可以在像素单元 400 中增加第四子像素。即将图 4 所示实施例中的第一子像素 401 的面积缩小一半,而将空闲出来的区域形成第四子像素。

[0038] 如图 7 所示,为本发明的像素结构的第二实施例。在本实施例中,像素单元 700 包括第一子像素 701、第二子像素 702、第三子像素 703 和第四子像素 704,像素单元 700 的第一区域包括第一部分和第二部分,像素单元 700 的第一子像素 701 和第四子像素 704 分别形成于第一区域的第一部分和第二部分,像素单元 700 的第二子像素 702 和第三子像素 703

分别对应形成于像素单元 700 的第二区域和第三区域。

[0039] 其中,在奇数行,第一子像素 701 和第四子像素 704 分别呈直角三角形,共同构成像素单元 700 的上半部分,第一子像素 701 和第四子像素 704 水平对称设置,第一子像素 701 位于左侧,第四子像素 704 位于右侧;第二子像素 702 和第三子像素 703 分别呈直角三角形,分别位于第一子像素 701 和第四子像素 704 的下方,第二子像素 702 和第三子像素 703 水平对称设置,第二子像素 702 位于左侧,第三子像素 703 位于右侧。在偶数行,第一子像素 701 和第四子像素 704 分别呈直角三角形,共同构成像素单元 700 的下半部分,第一子像素 701 和第四子像素 704 水平对称设置,第一子像素 701 位于右侧,第四子像素 704 位于左侧;第二子像素 702 和第三子像素 703 分别呈直角三角形,分别位于第一子像素 701 和第四子像素 704 的上方,第二子像素 702 和第三子像素 703 水平对称设置,第三子像素 703 位于左侧,第二子像素 702 位于右侧。由此,相邻行的同颜色子像素排布在一起,从而可以共用一个 Mask 开口蒸镀。相邻行的同颜色子像素整体构成菱形,可以使用如图 6 所示的 Slot 式 Mask 蒸镀。

[0040] 优选地,每个像素单元 700 呈倾斜 45 度的正方形,从而使所述第一子像素 701、第二子像素 702、第三子像素 703 和第四子像素 704 分别呈等腰直角三角形,且所述第一子像素 701 和第四子像素 704 水平对称设置,所述第二子像素 702 和第三子像素 703 水平对称设置。

[0041] 在本实施例中,第一子像素 701 为蓝色子像素,第二子像素 702 为红色子像素,第三子像素 703 为绿色子像素,第四子像素 704 为白色子像素。本实施例增加了白光像素,从而使得本发明在显示白色时更为准确,并可提高由本发明的像素结构制成的显示器的对比度。

[0042] 本发明通过将相同的子像素合并在一起,可以增大对应蒸镀 Mask 孔径的宽度,降低 Mask 工艺难度,提高显示 PPI。同时,由于相邻行像素单元 700 的交错排列方式,本发明中 G 子像素、R 子像素和 B 子像素的邻接边更长,像素单元 700 的主要发光比较集中,混光效果好。

[0043] 本发明的像素结构在显示颗粒感和条纹方面具有较大改善,以单色画面为例,公开号为 CN102714213A 的中国发明专利申请中,R 子像素和 G 子像素的画面四个相同子像素作为一个重复显示单元,与相邻显示单元的间距为 1 个像素单元宽度,B 子像素呈条纹显示,相邻条纹间距为 1 个像素单元宽度。本发明在相同面积像素单元的情况下,相邻显示重复单元之间的间距约为 0.7 个像素单元宽度,相同显示面积内的重复显示单元更多,重复显示单元的密集程度可以提高约 40%,显然显示画面的颗粒感和条纹感可以得到较好的改善。

[0044] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

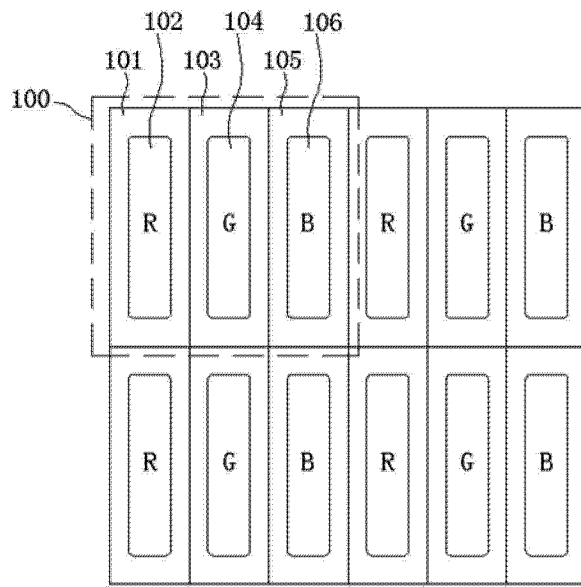


图 1

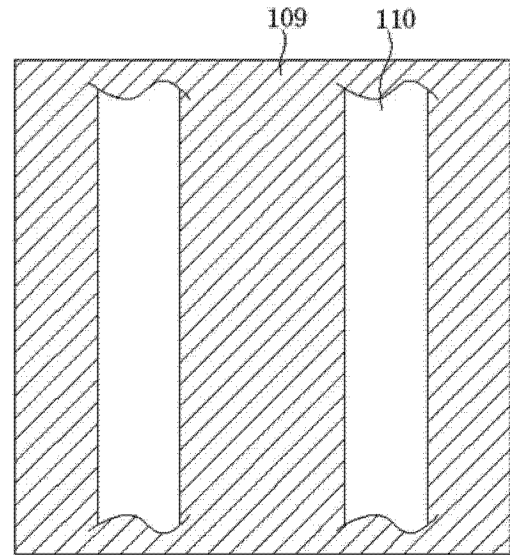


图 2

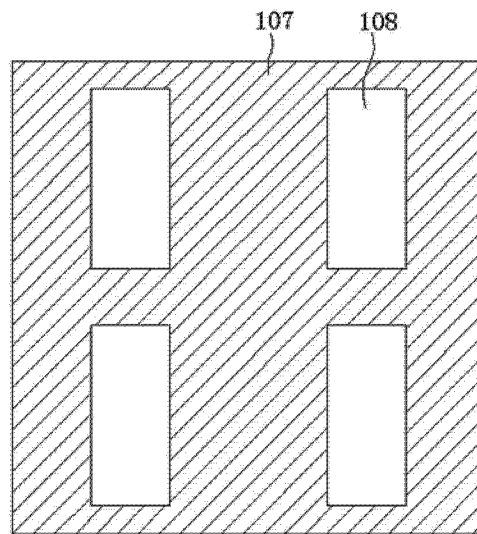


图 3

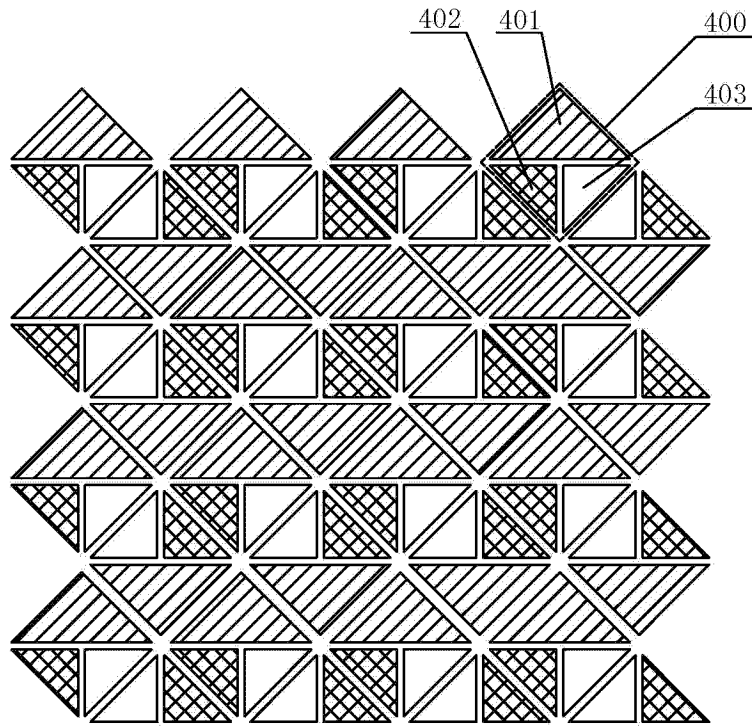


图 4

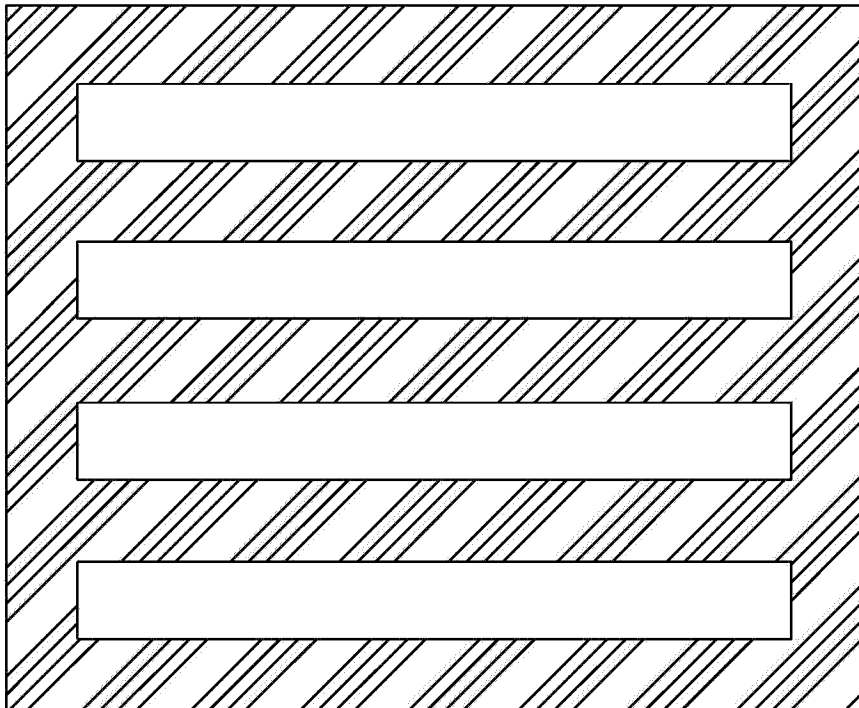


图 5

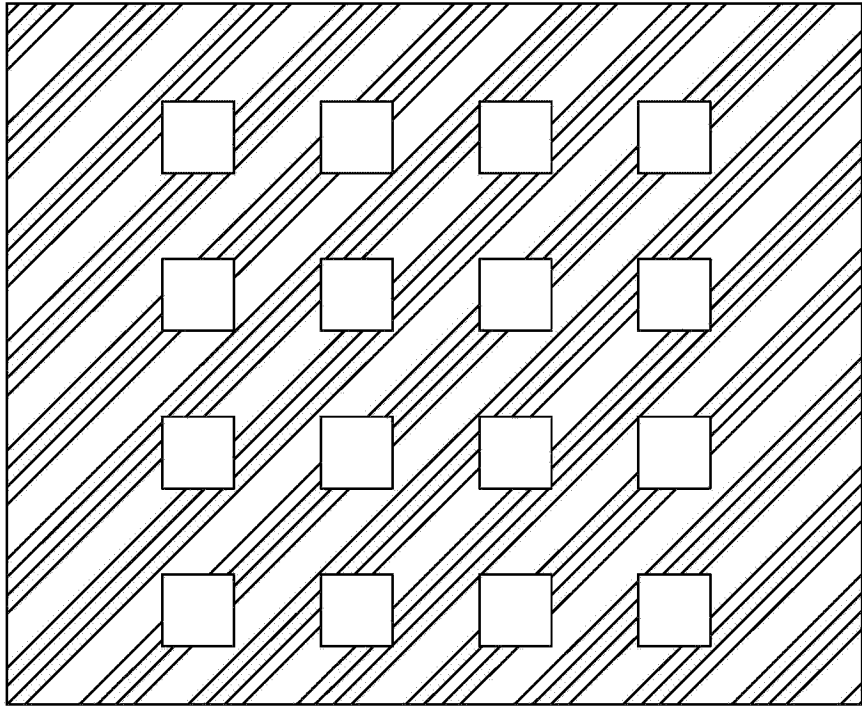


图 6

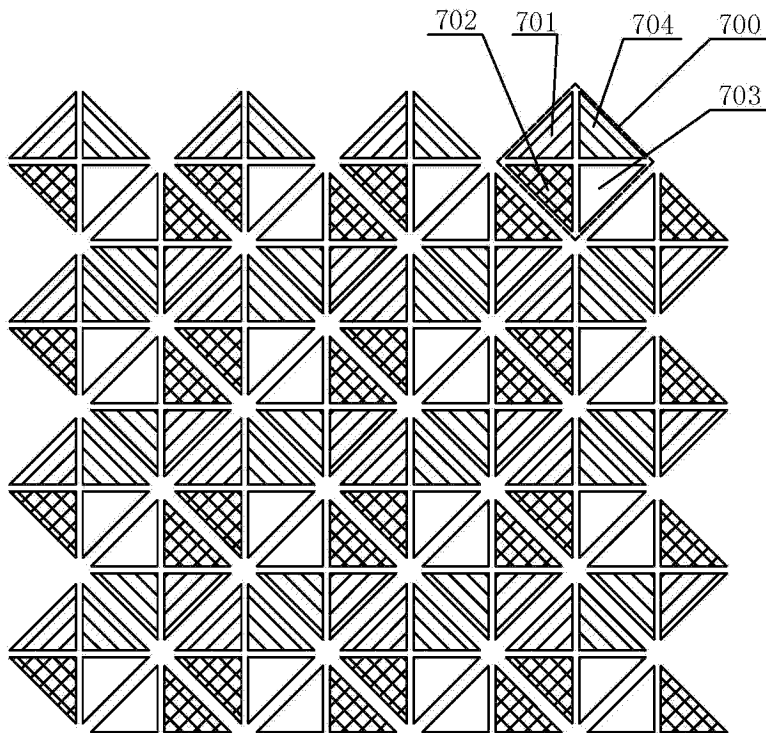


图 7

专利名称(译)	一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器		
公开(公告)号	CN104576696A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410800715.5	申请日	2014-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	刘将 汪俊		
发明人	刘将 汪俊		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	朱振德		
其他公开文献	CN104576696B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素结构及采用该像素结构的有机发光显示器。该像素结构包含有多个像素单元，每个像素单元由上、下两个半部构成菱形，相邻的像素单元之间交错排列；每个像素单元包括多个子像素，其中第一子像素构成菱形的像素单元的上、下半部其中之一，第二子像素和第三子像素并排，共同构成菱形的像素单元的上、下半部之另一；相邻行的像素单元的同颜色子像素相邻设置。本发明通过将相同的子像素合并在一起，可以增大对应蒸镀Mask孔径的宽度，降低Mask工艺难度，提高显示PPI。同时，由于相邻行像素单元的交错排列方式，使本发明中第二子像素、第三子像素与第一子像素之间的邻接边更长，像素单元的主要发光比较集中，混光效果好。

