



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104465706 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410789536. 6

H01L 51/52(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 17

H01L 51/56(2006. 01)

(71) 申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111 号 1 幢 509 室

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 李松 黄盛 俞凝 罗丽媛
吕博嘉

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 路凯 崔雪青

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

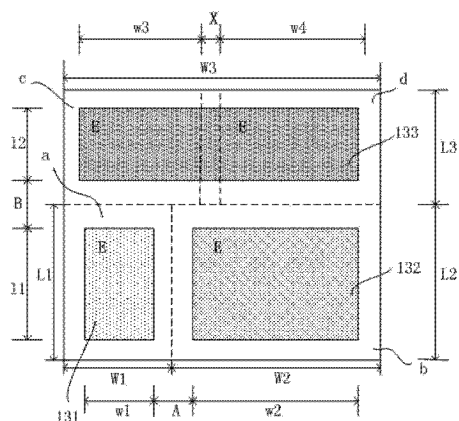
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种有机发光显示装置及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制作方法,所述有机发光显示装置包括:基板,位于基板上的像素定义层,像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元,像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素,设置于第一亚像素内的第一有机发光层,用以发出第一原色光,设置于第二亚像素内的第二有机发光层,用以发出第二原色光,设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层,用以发出具有最亮发光特性的第三原色光,其中,设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起。本发明能够使得有机发光显示装置图像显示重心均衡,且能够避免有机发光显示面板的混色现象,从而提高有机发光显示装置的良率。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括:

基板;

位于所述基板上的像素定义层,所述像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元,所述像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素;

设置于所述第一亚像素内的第一有机发光层,该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光;

设置于所述第二亚像素内的第二有机发光层,该第二有机发光层包括第二有机发光材料用以发出第二原色光;

设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层,该第三有机发光层包括第三有机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光;

其中,设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述像素单元包括四个亚像素,所述四个亚像素分别为所述第一亚像素、所述第二亚像素以及具有最亮发光特性的第三亚像素和第四亚像素。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一亚像素为红色亚像素,所述第二亚像素为蓝色亚像素,所述第三亚像素和所述第四亚像素为绿色亚像素。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第三亚像素和所述第四亚像素分别由两个驱动电路进行驱动。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述蓝色亚像素的面积大于所述红色亚像素或所述绿色亚像素的面积。

6. 根据权利要求3-5任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述红色亚像素、蓝色亚像素和绿色亚像素为多边形,所述红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素的形状相同。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述红色亚像素、蓝色亚像素和绿色亚像素的形状为矩形或六边形中的任意一种。

8. 根据权利要求3-5任一所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述红色亚像素、蓝色亚像素和绿色亚像素为多边形,所述红色亚像素、蓝色亚像素和绿色亚像素的形状不相同。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述红色亚像素、蓝色亚像素和绿色亚像素的内角大于等于 90° 。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述红色亚像素的形状为矩形、所述蓝色亚像素的形状为具有三个直角和两个钝角的五边形、所述绿色亚像素的形状为具有四个直角和两个钝角的六边形。

11. 一种有机发光显示装置的制作方法,其特征在于,包括:

在基板上形成像素定义层,采用像素定义层的掩模板对所述像素定义层图案化形成排布在一起的多个像素单元,所述像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素;

采用第一掩模板在所述第一亚像素内蒸镀第一有机发光层,该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光;

采用第二掩模板在所述第二亚像素内蒸镀第二有机发光层,该第二有机发光层包括第

二有机发光材料用以发出第二原色光；

采用第三掩模板在所述至少两个亚像素内蒸镀第三有机发光层，该第三有机发光层包括第三有机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光，其中，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层在同一个工艺步骤中形成；

所述像素定义层的掩模板用以形成另外至少两个亚像素的至少两个开孔与所述第三掩模板用以形成第三有机发光层的一个开孔相对应。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述像素定义层的掩模板图案化所述像素定义层形成第一亚像素、第二亚像素和另外至少两个亚像素的开孔之间的距离为蒸镀第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层时形成的无效区域的最小值。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述像素单元包括四个亚像素，所述四个亚像素分别为第一亚像素、第二亚像素以及具有最亮发光特性的第三亚像素和第四亚像素。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述第一亚像素为红色亚像素，所述第二亚像素为蓝色亚像素，所述第三亚像素和所述第四亚像素为绿色亚像素。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述第三亚像素和所述第四亚像素分别由两个驱动电路进行驱动。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述蓝色亚像素的面积大于所述红色亚像素和所述绿色亚像素的面积。

17. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述红色亚像素的形状为矩形、所述蓝色亚像素的形状为具有三个直角和两个钝角的五边形、所述绿色亚像素的形状为具有四个直角和两个钝角的六边形。

18. 根据权利要求 17 所述的有机发光显示装置的制作方法，其特征在于，所述第三掩模板的开孔的形状为长条形。

一种有机发光显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种有机发光显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光器件 (organic light-emitting diode, OLED) 是一种能够将电能转换成光能的半导体器件，因其具有轻薄、高对比度、快速响应和宽视角等优点，被广泛应用于新一代的显示面板中。而根据驱动方式不同 OLED 又分为有源矩阵有机发光器件 (active-matrix organic light emitting diode, AMOLED) 和无源矩阵有机发光器件 (passive-matrix organic light emitting diode, PMOLED)。

[0003] AMOLED 显示装置包括多个矩阵排列的像素单元，所述像素单元包括红色亚像素 R、蓝色亚像素 B 和绿色亚像素 G，其中，由于红色亚像素 R、蓝色亚像素 B 和绿色亚像素 G 对应的有机发光材料不同，因此红色亚像素 R、蓝色亚像素 B 和绿色亚像素 G 的发光特性也有所不同，由于绿色亚像素 G 的亮度最高，因此绿色亚像素 G 对人眼的刺激最强烈，直接影响了人眼对显示装置中显示面板的空间位置判断，也可以说是一种显示重心不均衡的现象。

[0004] 图 1a 是现有技术中有机发光显示装置中像素单元的结构图，参见图 1a，由于每个像素单元内红色亚像素 R、蓝色亚像素 B 和绿色亚像素 G 的面积相等，当 AMOLED 在显示图像时会出现显示重心不均衡的现象；为了改善显示重心不均衡的现象，现有技术中在一个像素单元里设置两个绿色亚像素 G 来实现（参见图 1b），但是，在制造 AMOLED 的过程中，需要使用高精度的对位系统和精细金属掩膜板 (Fine Metal Mask, FMM) 对红色亚像素 R、蓝色亚像素 B 和绿色亚像素 G 分别进行蒸镀，由于 FMM 精度的限制，容易在蒸镀过程中发生偏移，导致有机发光材料相互层叠，从而引起 AMOLED 显示面板混色，从而降低 AMOLED 显示面板的良率。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种有机发光显示装置及其制作方法，以使得有机发光显示装置图像显示重心均衡，且能够避免有机发光显示面板的混色现象，从而提高有机发光显示装置的良率。

[0006] 在第一方面，本发明实施例提供了一种有机发光显示装置，包括：

[0007] 基板；

[0008] 位于所述基板上的像素定义层，所述像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元，所述像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素；

[0009] 设置于所述第一亚像素内的第一有机发光层，该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光；

[0010] 设置于所述第二亚像素内的第二有机发光层，该第二有机发光层包括第二有机发光材料用以发出第二原色光；

[0011] 设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层，该第三有机发光层包括第三有

机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光；

[0012] 其中，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起。

[0013] 在第二方面，本发明实施例提供了一种有机发光显示装置的制作方法，包括：

[0014] 在基板上形成像素定义层，采用像素定义层的掩模板对所述像素定义层图案化形成排布在一起的多个像素单元，所述像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素；

[0015] 采用第一掩模板在所述第一亚像素内蒸镀第一有机发光层，该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光；

[0016] 采用第二掩模板在所述第二亚像素内蒸镀第二有机发光层，该第二有机发光层包括第二有机发光材料用以发出第二原色光；

[0017] 采用第三掩模板在所述至少两个亚像素内蒸镀第三有机发光层，该第三有机发光层包括第三有机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光，其中，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层在同一个工艺步骤中形成；

[0018] 所述像素定义层的掩模板用以形成另外至少两个亚像素的至少两个开孔与所述第三掩模板用以形成第三有机发光层的一个开孔相对应。

[0019] 本发明实施例提供的有机发光显示装置及其制作方法，通过像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元，每个像素单元包括第一亚像素、第二亚像素和另外至少两个亚像素，其中，在第一亚像素内设置第一有机发光层，在第二亚像素内设置第二有机发光层，在另外至少两个亚像素内设置具有最亮发光特性的第三有机发光层，其中，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起，从而使得有机发光显示装置图像显示重心均衡，且能够避免有机发光显示面板的混色现象，从而提高有机发光显示装置的良率。

附图说明

[0020] 下面将通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例，使本领域的普通技术人员更清楚本发明的上述及其他特征和优点，附图中：

[0021] 图 1a 和图 1b 是现有技术中有机发光显示装置中像素单元的俯视结构图；

[0022] 图 2 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的俯视结构图；

[0023] 图 3a 和图 3b 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的剖面结构图；

[0024] 图 4 是形成本发明一个实施例中像素定义层的掩模板的示意图；

[0025] 图 5a 是形成本发明一个实施例中红色有机发光层的第一掩模板的示意图；

[0026] 图 5b 是形成本发明一个实施例中蓝色有机发光层的第二掩模板的示意图；

[0027] 图 5c 是形成本发明一个实施例中绿色有机发光层的第三掩模板的示意图；

[0028] 图 6a 和图 6b 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的剖面结构图；

[0029] 图 7a 和图 7b 是本发明一个实施例提供的有机发光显示装置的像素单元的一种俯视结构图；

[0030] 图 8 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的像素单元的另一种俯视结构图；

[0031] 图 9 是本发明另一实施例提供的有机发光显示装置的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容,并且附图中相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。

[0033] 本发明实施例提供一种有机发光显示装置,参见图 2 以及图 3a 和图 3b,图 2 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的俯视结构图;图 3a 和图 3b 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的剖面结构图。

[0034] 所述有机发光显示装置包括基板 11、位于基板 11 上的像素定义层 12,像素定义层 12 限定形成排布在一起的多个像素单元,像素单元包括第一亚像素 a、第二亚像素 b 以及另外至少两个亚像素。设置于第一亚像素 a 内的第一有机发光层,本实施例中该第一亚像素 a 内的第一有机发光层为红色有机发光层 131,该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光;设置于第二亚像素 b 内的第二有机发光层,本实施例中该第二亚像素 b 内的第二有机发光层为蓝色有机发光层 132,该第二有机发光层包括第二有机发光材料用以发出第二原色光;设置于另外至少两个亚像素,本实施例中为第三亚像素 c 和第四亚像素 d,该第三亚像素 c 和第四亚像素 d 设置内有第三有机发光层,所述第三有机发光层为绿色有机发光层 133,该第三有机发光层包括第三有机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光,其中,设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起,如图 3b 所示,第三亚像素 c 和第四亚像素 d 内的绿色有机发光层 133 连接在一起。

[0035] 基板 11 的材料可以为玻璃或柔性塑料,像素定义层 12 的材料可以为无机绝缘材料,如氧化硅或氮化硅形成,或者可以为有机绝缘材料,如苯丙环丁烯或丙烯酸树脂形成。

[0036] 在图 2 以及图 3a 和图 3b 中,像素单元包括四个亚像素,所述四个亚像素分别为第一亚像素 a、第二亚像素 b 以及具有最亮发光特性的第三亚像素 c 和第四亚像素 d。本领域技术人员可以理解,此处所描述的像素单元包括四个亚像素仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定,在实际应用中,可以根据需要在像素单元内设置具有最亮发光特性的多个亚像素。

[0037] 在图 2 以及图 3a 和图 3b 中,第一亚像素 a 设置为红色亚像素,第二亚像素 b 设置为蓝色亚像素、第三亚像素 c 和第四亚像素 d 设置为绿色亚像素,这只是对第一亚像素 a、第二亚像素 b、第三亚像素 c 和第四亚像素 d 设置的一个具体示例,在其他示例中,也可以设置第一亚像素 a 设置为蓝色亚像素,第二亚像素 b 设置为红色亚像素,第三亚像素 c 和第四亚像素 d 设置为绿色亚像素,在此不做限定。另外,为了描述的方便,下面就以第一亚像素 a 为红色亚像素、第二亚像素 b 为蓝色亚像素、第三亚像素 c 和第四亚像素 d 为绿色亚像素的设置情况进行说明。

[0038] 所述有机发光显示装置包括多个像素单元,每个像素单元包括多个亚像素,每个亚像素区具有矩形形状。如图 2 所示,红色亚像素 a 为矩形形状并且具有长度 W1 和宽度 L1,蓝色亚像素 b 为矩形形状并且具有长度 W2 和宽度 L2,绿色亚像素的第三亚像素 c 和第四亚像素 d 为矩形形状并且具有长度 W3 和宽度 L3。每个亚像素区包括有效区域 E 和无效区域,无效区域为相应为有效区域 E 之外的区域,具体地,有效区域 E 为有机发光层设置区域,无效区域为围绕所述有效区域 E 的像素定义层区域,红色有机发光层、蓝色有机发光层

和绿色有机发光层均形成在有效区域 E 内。所述像素单元在制程中使用蒸镀掩膜工艺,即使用蒸镀掩模板分别进行遮挡,形成红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d,红色亚像素 a 的有效区域 E 和蓝色亚像素 b 的有效区域 E 之间的无效区域为第一间距 A,绿色亚像素 c 和 d 的有效区域 E 分别与红色亚像素 a 的有效区域 E、蓝色亚像素 b 的有效区域 E 之间的无效区域为第二间距 B,第一间距 A 和第二间距 B 的取值由精细金属掩模板的精度决定。红色亚像素 a 的有效区域 E、蓝色亚像素 b 的有效区域 E 和绿色亚像素 c 和 d 的有效区域 E 的长度分别为 w_1 、 w_2 、 w_3 ,宽度分别为 l_1 、 l_2 、 l_3 ,并且由第一间距 A 将红色亚像素 a 的有效区域 E 和蓝色亚像素 b 的有效区域 E 彼此隔开,由第二间距 B 将绿色亚像素 c 和 d 的有效区域 E 分别与红色亚像素 a 的有效区域 E、蓝色亚像素 b 的有效区域 E 彼此隔开,所述红色有机发光层 131、蓝色有机发光层 132 和绿色有机发光层 133 通过精细金属掩模板蒸镀沉积有机发光材料形成。需要说明的是,绿色亚像素,即第三亚像素 c 和第四亚像素 d 的有效区域包含两个有效区域,这两个有效区域的长度分别为 w_3 和 w_4 ,宽度分别为 l_3 和 l_4 ,并且这两个有效区域之间由第三间距 X 彼此隔开,第三间距 X 的大小由像素定义层 12 所使用的掩模板的开孔之间的距离决定,优选的,第三间距 X 小于第一间距 A 或第二间距 B。

[0039] 在本实施例中,可以先形成红色亚像素 a 内的红色有机发光层 131 和蓝色亚像素 b 内的蓝色有机发光层 132,再形成绿色亚像素,即第三亚像素 c 和第四亚像素 d 内的绿色有机发光层 133,也可以先形成绿色亚像素,即第三亚像素 c 和第四亚像素 d 内的绿色有机发光层 133,再形成红色亚像素 a 内的红色有机发光层 131 和蓝色亚像素 b 内的蓝色有机发光层 132,在此不作限定。

[0040] 请接着参考图 4、图 5a 至图 5c,图 4 是形成本发明一个实施例中像素定义层的掩模板的示意图,图 5a 是形成本发明一个实施例中红色有机发光层的第一掩模板的示意图,图 5b 是形成本发明一个实施例中蓝色有机发光层的第二掩模板的示意图,图 5c 是形成本发明一个实施例中绿色有机发光层的第三掩模板的示意图。

[0041] 如图 4 所示,像素定义层的掩模板 41 用于形成本实施例中的像素定义层 12。像素定义层 12 限定形成排布在一起的多个像素单元,所述像素单元包括红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d,其中,像素定义层的掩模板 41 具有两个开孔 403 和 404 用于限定绿色亚像素 c 和 d 区域,开孔 403 和 404 之间的距离 V_6 对应第三亚像素 c 的有效区域和第四亚像素 d 的有效区域之间的第三间距 X。像素定义层的掩模板 41 还包括开孔 401 和开孔 402 用于限定红色亚像素区的和蓝色亚像素区,开孔 401 和开孔 402 之间的距离 V_5 对应红色亚像素 a 的有效区域和蓝色亚像素 b 的有效区域之间的第一距离 A。像素定义层的掩模板 41 的开孔 403 和 404 与开孔 401、开孔 402 之间的距离 H_3 对应绿色亚像素 c 和 d 的有效区域和红色亚像素 a 的有效区域以及蓝色亚像素 b 的有效区域之间的第二距离 B,其中,第一距离 A 的取值为蒸镀红色有机发光层 131 和蓝色有机发光层 131 时形成无效区域的最小值,第二距离 B 的取值为蒸镀绿色有机发光层 133 和红色有机发光层 131 以及蓝色有机发光层 132 时形成无效区域的最小值,从而使得像素单元中无效区域的面积变小,有效区域的面积变大,从而提高了像素单元的开口率,降低了显示装置的功耗。

[0042] 如图 5a 所示,第一掩模板 51 用于形成红色有机发光层 131,用于形成红色有机发光层 131 的第一掩模板 51 的对准位置不同于用于形成蓝色有机发光层 132 的第二掩模板 52 以及绿色有机发光层 133 的第三掩模板 53 的对准位置,在像素单元中,第一掩模板 51 上

的开孔 501 对应于红色有机发光层 131, 所述第一掩膜板 51 的开孔 501 具有第一开孔长度 $N1$, 所述第一开孔宽度大于等于红色有机发光层的长度 $w1$, 所述第一掩膜板 51 的开孔 501 具有第一开孔宽度 $M1$, 所述第一开孔长度大于等于红色有机发光层的宽度 $l1$ 。

[0043] 如图 5b 所示, 第二掩膜板 52 用于形成蓝色有机发光层 132, 用于形成蓝色有机发光层 132 的第二掩膜板 52 的对准位置不同于用于形成红色有机发光层 131 的第一掩膜板 51 以及绿色有机发光层 133 的第三掩膜板 53 的对准位置, 在像素单元中, 第二掩膜板 52 上的开孔 502 对应于蓝色有机发光层 132, 所述第二掩膜板 52 的开孔 402 具有第二开孔长度 $N2$, 所述第二开孔长度 $N2$ 大于等于蓝色有机发光层 132 的长度 $w2$, 所述第二掩膜板 52 的开孔 502 具有第二开孔宽度 $M2$, 所述第二开孔宽度 $M2$ 大于等于红色有机发光层的宽度 $l2$ 。

[0044] 如图 5c 所示, 第三掩膜板 53 用于形成绿色有机发光层 133, 用于形成绿色有机发光层 133 的第三掩膜板 53 的对准位置不同于用于形成红色有机发光层 131 的第一掩膜板 51 以及蓝色有机发光层 132 的第二掩膜板 52 的对准位置, 在像素单元中, 第三掩膜板 53 上的开孔 503 对应于绿色有机发光层 133, 所述第三掩膜板 53 的开孔 503 具有第三开孔长度 $N3$, 所述第三开孔长度大于等于绿色有机发光层 133 的长度 $w1+w2+X$, 所述第三开孔宽度大于等于绿色有机发光层 133 的宽度 $l3$ 。

[0045] 在本实施例中, 第一方面, 像素单元紧密的排布在一起, 像素渲染算法容易实现, 而像素渲染算法与显示效果具有直接的关系, 因此, 相比于现有技术来说, 改善了显示重心不均衡的现象; 第二方面, 将第三亚像素和第四亚像素内的绿色有机发光层连在一起, 从制作工艺上来说, 降低了掩膜板制作困难, 并且在蒸镀过程中能够避免有机发光显示面板发生混色现象; 第三方面, 由于绿色有机发光材料的发光特性最强, 对人眼的刺激最强烈, 直接影响了人眼对显示图像的空间位置判断, 在相同的工艺极限条件下以及相同面积和数目的像素单元来说, 将绿色亚像素区的数目设置为两个, 能够提高图像显示的解析度。

[0046] 请参见图 6a 和图 6b, 在图 3a 和图 3b 所示结构的基础上, 所述有机发光显示装置还可包括位于第一亚像素 a 内的像素定义层 12 和基板 11 之间的第一阳极 141, 位于第二亚像素 b 内的像素定义层 12 和基板 11 之间的第二阳极 142, 位于第三亚像素 c 内的像素定义层 12 和基板 11 之间的第三阳极 143, 位于第四亚像素 d 内的像素定义层 12 和基板 11 之间的第四阳极 144, 红色有机发光层 131 位于第一阳极 141 上, 蓝色有机发光层 132 位于第二阳极 142 上, 绿色有机发光层 133 分别位于第三阳极 143 和第四阳极 144 上; 第一阳极 141、第二阳极 142、第三阳极 143 和第四阳极 144 的下表面分别与薄膜晶体管 (图 3 中未示出) 连接, 所述薄膜晶体管可以是驱动晶体管; 以及设置在红色有机发光层 131、蓝色有机发光层 132 和绿色有机发光层 133 上的半透明阴极 15。

[0047] 像素单元通过接受来自像素驱动电路的信号进行显示, 像素驱动电路选择性的导通或者关闭所述驱动晶体管, 所述驱动晶体管把预设的电位发送到所述阳极, 因此, 所述阳极与半透明阴极 15 之间形成电势差, 电子和空穴分别由阴极 15 和所述阳极注入到有机发光层, 从而激发有机发光材料发光。在本实施例中, 由于第三亚像素 c 内的绿色有机发光层与位于第三亚像素 c 内的第三阳极 143 相连, 第四亚像素 d 内的绿色有机发光层与位于第四亚像素 d 内的第四阳极 144 相连, 因此, 需要两个像素驱动电路分别对第三亚像素 c 和第四亚像素 d 进行驱动。

[0048] 需要说明的是, 图 3a、图 3b 和图 6a、图 6b 中示意性的示出了有机发光显示装置位

于基板上的薄膜结构图,由于有机发光显示装置的结构可以多种,因此相应的,所述有机发光显示装置的基板上的膜层也可以多样。本实施例中并没有对基板上的具体膜层具体细化,只要设置于另外至少两个亚像素内的具有最亮发光特性的第三有机发光层连接在一起即可。因此,不因以图 3a、图 3b 和图 6a、图 6b 作为对本实施例结构的限制。

[0049] 在上述有机发光显示装置的基础上,所述有机发光显示装置中像素单元的各个亚像素的面积可以不同,优选的,蓝色亚像素 132 的面积大于红色亚像素 131 和绿色亚像素 133 的面积,由于蓝色有机发光材料的发光效率较低,因此,通过增大蓝色亚像素 132 的面积能够弥补蓝色有机发光材料发光效率低的缺陷,从而提高有机发光显示装置的寿命。

[0050] 在上述有机发光显示装置的基础上,所述有机发光显示装置中像素单元的各个亚像素的面积和形状可以不同,图 7a 和图 7b 是本发明一个实施例提供的有机发光显示装置的像素单元的一种俯视结构图。请参见图 7a 和图 7b,优选的,红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d 为多边形,且红色亚像素 a、绿色亚像素 b 和蓝色亚像素 c 和 d 的形状相同。更优选的,红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d 的形状为矩形(参见图 7a)或六边形(参见图 7b)中的任意一种,像素单元之间紧密的排布在一起,每个像素单元周围均匀分布着其他的像素单元,通过增大每一个亚像素的内角,使得像素单元具有较大的开口率。

[0051] 除了图 7a 和 7b 所示的像素单元的结构之外,图 8 是本发明一个实施例提供的一种有机发光显示装置的像素单元的另一种俯视结构图。参见图 8,红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d 为多边形,所述红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d 的形状也可以不相同,优选的,红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d 的内角大于等于 90° ,例如:红色亚像素 a 的形状为矩形,蓝色亚像素 b 的形状为具有三个直角和两个钝角的五边形,绿色亚像素 c 和 d 的形状为具有四个直角和两个钝角的六边形,像素单元之间紧密的排布在一起,每个像素单元周围均匀分布着其他的像素单元,通过将每一个亚像素的内角设置为大于等于 90° ,能够提高像素单元的开口率,从而提高有机发光显示装置的发光效率,降低有机发光显示装置的功耗,此外,像素单元的空间位置排布简单,像素渲染效果良好,像素空间对称性良好,且相对成本较低。

[0052] 本发明实施例提供的有机发光显示装置,能够使得有机发光显示装置图像显示重心均衡,且能够避免有机发光显示面板的混色现象,从而提高有机发光显示装置的良率,另外,通过将蓝色亚像素的面积设置为最大,提高了有机发光显示装置的寿命,通过将亚像素的内角设置为大于等于 90° ,能够提高像素单元的开口率,像素空间对称性良好,且相对成本较低。

[0053] 图 9 是本发明另一实施例提供的有机发光显示装置的制作方法的流程图,用以制作上述实施例中所述的有机发光显示装置,参见图 9,所述有机发光显示装置的制作方法包括:

[0054] 步骤 11、在基板上形成像素定义层,采用像素定义层的掩模板对所述像素定义层图案化形成排布在一起的多个像素单元,所述像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素。

[0055] 在本步骤中,基板材料可以为玻璃或者柔性塑料,像素定义层材料可以为无机绝缘材料,如氧化硅或氮化硅形成,或者可以为有机绝缘材料,如苯丙环丁烯或丙烯酸树

脂形成。

[0056] 步骤 12、采用第一掩模板在所述第一亚像素内蒸镀第一有机发光层,该第一有机发光层包括第一有机发光材料用以发出第一原色光。

[0057] 在本步骤中,第一亚像素可以为红色亚像素,相应的第一有机发光层为红色有机发光层,当然,第一亚像素也可以为蓝色亚像素,相应的第一有机发光层为蓝色有机发光层,在此不做限定。

[0058] 步骤 13、采用第二掩模板在所述第二亚像素内蒸镀第二有机发光层,该第二有机发光层包括第二有机发光材料用以发出第二原色光。

[0059] 在本步骤中,第二亚像素可以为蓝色亚像素,相应的第二有机发光层为蓝色有机发光层,当然,第二蓝色亚像素也可以为红色亚像素,相应的第二有机发光层为红色有机发光层,在此不做限定。

[0060] 步骤 14、采用第三掩模板在所述至少两个亚像素内蒸镀第三有机发光层,该第三有机发光层包括第三有机发光材料用以发出具有最亮发光特性的第三原色光,其中,设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层在同一个工艺步骤中形成。

[0061] 其中,所述像素定义层的掩模板用以形成另外至少两个亚像素的至少两个开孔与所述第三掩模板用以形成第三有机发光层的一个开孔相对应。

[0062] 优选的,所述像素单元包括四个亚像素,所述四个亚像素分别为第一亚像素、第二亚像素以及具有最亮发光特性的第三亚像素和第四亚像素。下面的描述中,以所述第一亚像素为红色亚像素,所述第二亚像素为蓝色亚像素,所述第三亚像素和所述第四亚像素为绿色亚像素为例进行描述。

[0063] 参见图 4 和图 5c,掩模板 41 形成绿色亚像素 c 和 d 具有两个开孔 403 和 404,开孔 403 和 404 之间的距离 V6 为第三亚像素 c 的有效区域和第四亚像素 d 的有效区域之间的距离 X,第三掩模板 53 用于形成绿色有机发光层 133,所述第三掩模板 53 的开孔 503 的形状为长条形,所述第三掩模板 53 的开孔 503 具有第三开孔长度 N3,所述第三开孔长度大于等于绿色有机发光层 133 的宽度 $w1+w2+X$,所述第三开孔宽度大于等于绿色有机发光层 133 的长度 L3。

[0064] 优选的,像素定义层的掩模板图案化所述像素定义层形成第一亚像素、第二亚像素和另外至少两个亚像素的开孔之间的距离为蒸镀第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层时形成的无效区域的最小值。

[0065] 如图 4 所示,像素定义层的掩模板 41 用于形成本实施例中的像素定义层 12,像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元,所述像素单元包括红色亚像素 a、蓝色亚像素 b 和绿色亚像素 c 和 d,其中,掩模板 41 形成绿色亚像素 c 和 d 具有两个开孔 403 和 404,开孔 403 和 404 之间的距离 V6 为第三亚像素 c 的有效区域和第四亚像素 d 的有效区域之间的距离 X,以及形成红色像素区的开孔 401 和蓝色像素区的开孔 402 之间的距离 V5 为红色亚像素 a 的有效区域和蓝色亚像素 b 的有效区域之间的距离 A,以及形成绿色像素 c 和 d 的开孔 403 和 404 与红色像素 a 的开孔 401 和蓝色像素 b 的开孔 402 之间的距离 H3 为绿色亚像素 c 和 d 的有效区域和红色亚像素 a 的有效区域以及蓝色亚像素 b 的有效区域之间的距离 B,其中,A 的取值为蒸镀红色有机发光层 131 和蓝色有机发光层 131 时形成无效区域的最小值,B 的取值为蒸镀绿色有机发光层 133 和红色有机发光层 131 以及蓝色有机发光层

132 时形成无效区域的最小值,从而使得像素单元中无效区域的面积变小,有效区域的面积变大,从而提高了像素单元的开口率,降低了显示装置的功耗。

[0066] 由于第三亚像素和第四亚像素内的绿色有机发光层虽然在同一工艺中形成,但是由于第三亚像素内的绿色有机发光层对应第三亚像素内的第三阳极,第四亚像素内的绿色有机发光层对应第四亚像素内的第四阳极,因此,第三亚像素和第四亚像素分别由两个驱动电路进行驱动。

[0067] 优选的,蓝色亚像素的面积大于红色亚像素和绿色亚像素的面积,由于蓝色有机发光材料的发光效率较低,因此,通过增大蓝色亚像素的面积能够弥补蓝色有机发光材料发光效率低的缺陷,从而提高有机发光显示装置的寿命。

[0068] 优选的,红色亚像素的形状为矩形、所述蓝色亚像素的形状为具有三个直角和两个钝角的五边形、所述绿色亚像素的形状为具有四个直角和两个钝角的六边形(参见图 8)。像素单元之间紧密的排布在一起,每个像素单元周围均匀分布着其他的像素单元,通过将每一个亚像素的内角设置为大于等于 90° ,能够提高像素单元的开口率,从而提高有机发光显示装置的发光效率,降低有机发光显示装置的功耗,此外,像素单元的空间位置排布简单,像素渲染效果良好,像素空间对称性良好,且相对成本较低。

[0069] 本发明实施例提供的有机发光显示装置的制作方法,能够使得有机发光显示装置图像显示重心均衡,且能够避免有机发光显示面板发生混色现象,提高了有机发光显示装置良率,此外,能够保证像素单元的开口率,提高了有机发光显示装置的效率,通过增大蓝色亚像素的面积能够弥补蓝色有机发光材料发光效率低的缺陷,从而提高有机发光显示装置的寿命,通过将亚像素的内角设置为大于等于 90° ,能够提高像素单元的开口率,像素空间对称性良好,且相对成本较低。

[0070] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

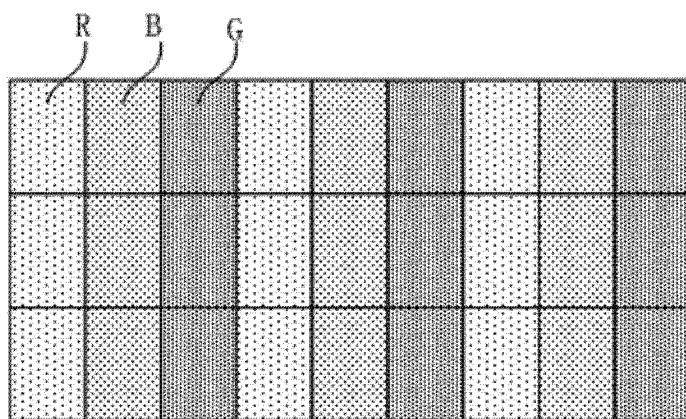


图 1a

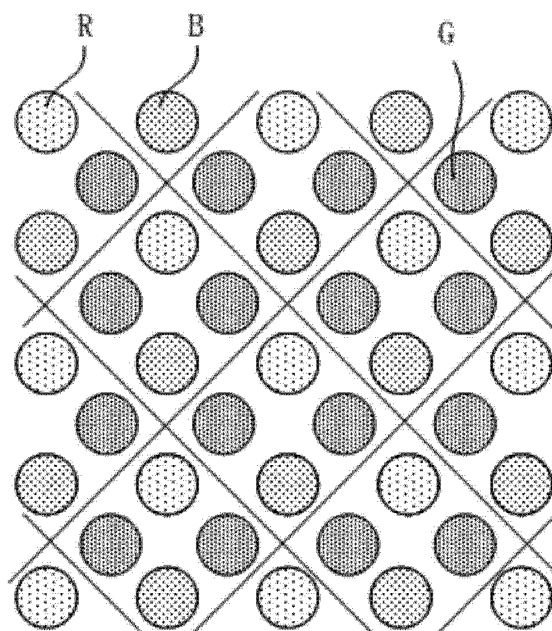


图 1b

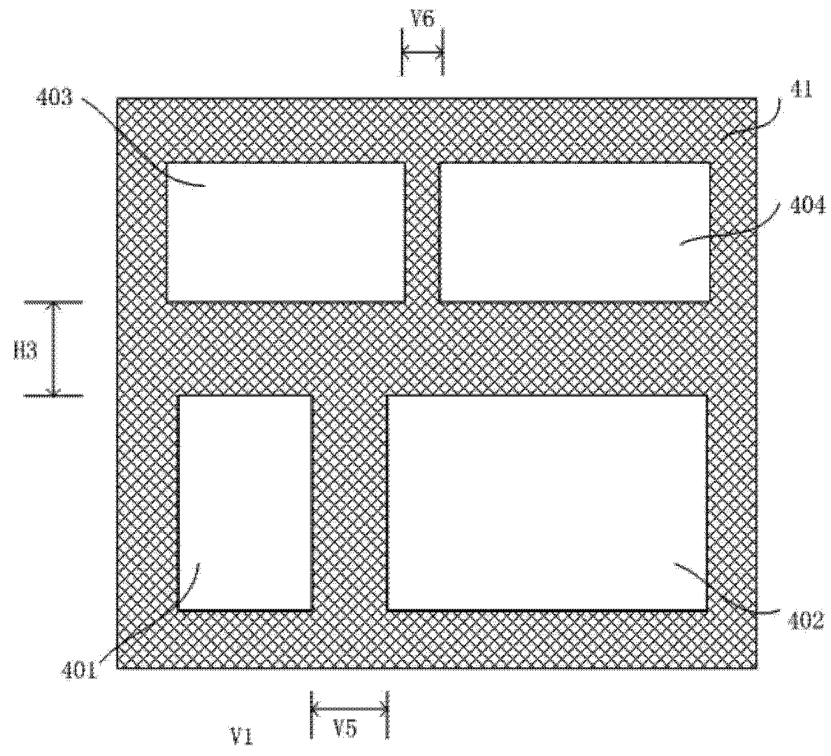


图 4

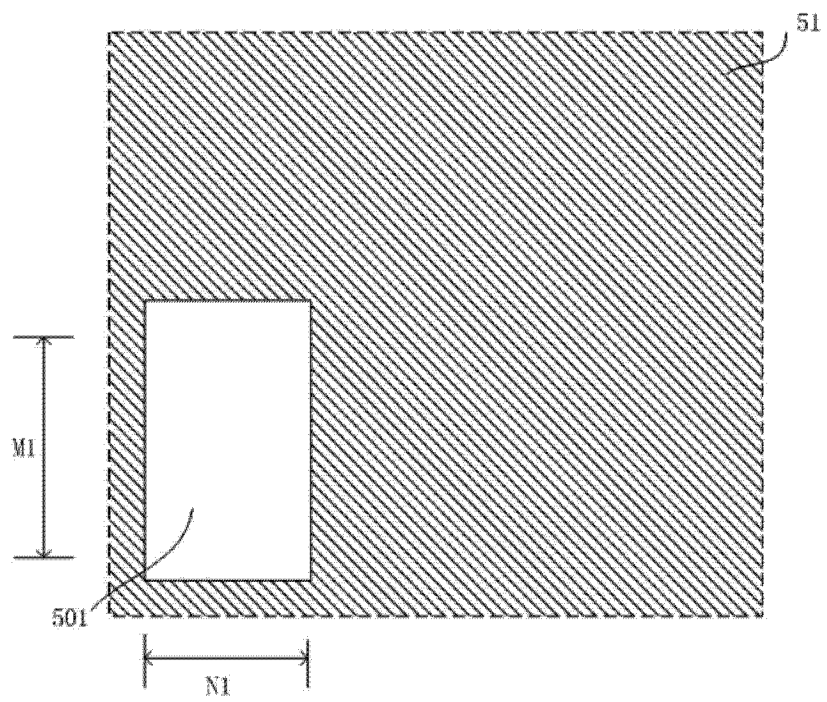


图 5a

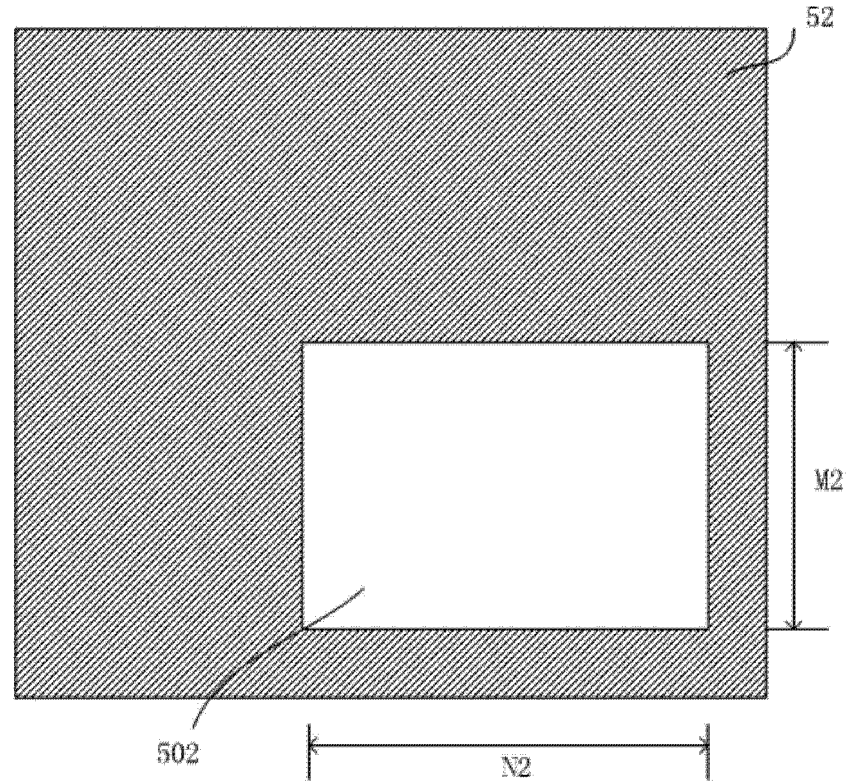


图 5b

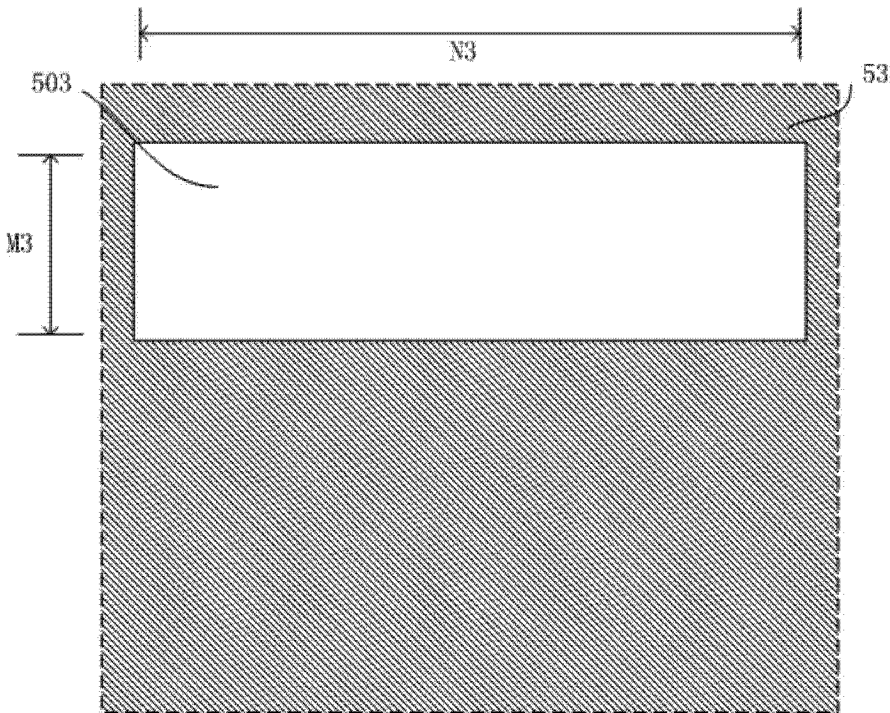


图 5c

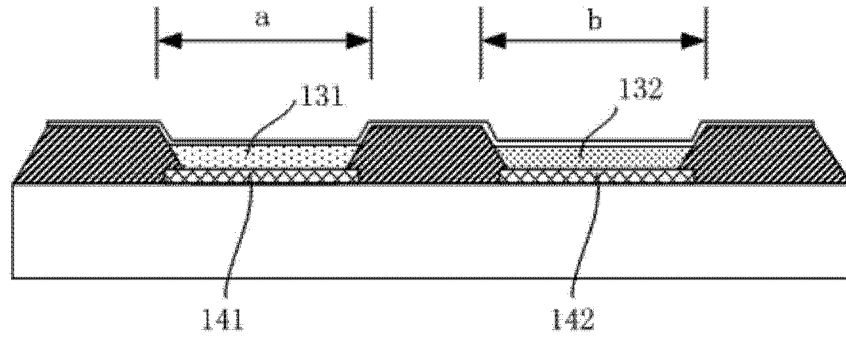


图 6a

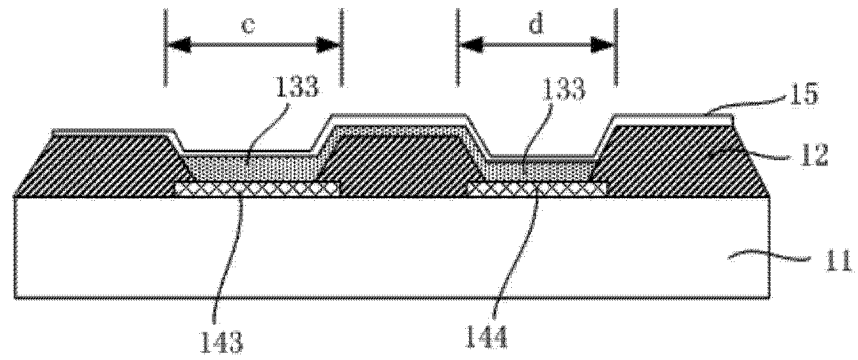


图 6b

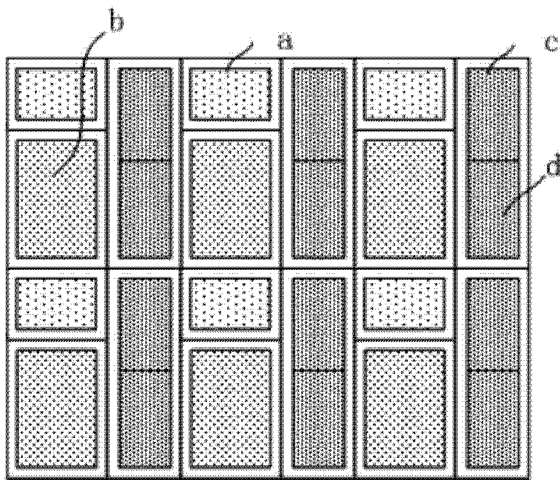


图 7a

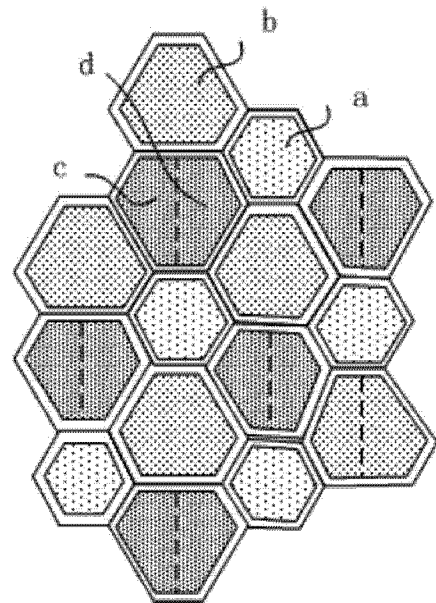


图 7b

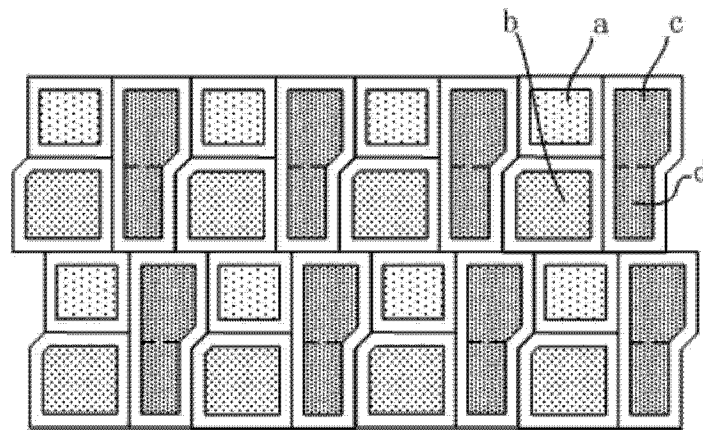


图 8

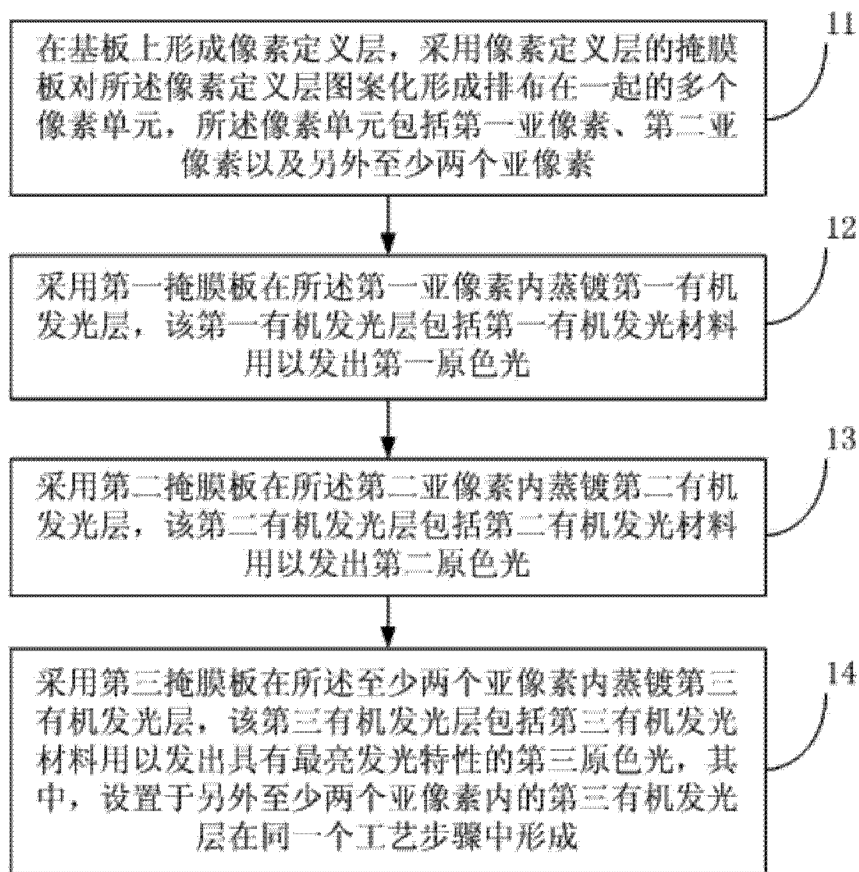


图 9

专利名称(译)	一种有机发光显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN104465706A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	CN201410789536.6	申请日	2014-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	李松 黄盛 俞凝 罗丽媛 吕博嘉		
发明人	李松 黄盛 俞凝 罗丽媛 吕博嘉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3216 H01L27/3246 H01L27/3283		
代理人(译)	路凯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制作方法，所述有机发光显示装置包括：基板，位于基板上的像素定义层，像素定义层限定形成排布在一起的多个像素单元，像素单元包括第一亚像素、第二亚像素以及另外至少两个亚像素，设置于第一亚像素内的第一有机发光层，用以发出第一原色光，设置于第二亚像素内的第二有机发光层，用以发出第二原色光，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层，用以发出具有最亮发光特性的第三原色光，其中，设置于另外至少两个亚像素内的第三有机发光层连接在一起。本发明能够使得有机发光显示装置图像显示重心均衡，且能够避免有机发光显示面板的混色现象，从而提高有机发光显示装置的良率。

