



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111341944 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010133953.0

C23C 14/24(2006.01)

(22)申请日 2020.03.02

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 何瑞亭

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 何辉

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

C23C 14/04(2006.01)

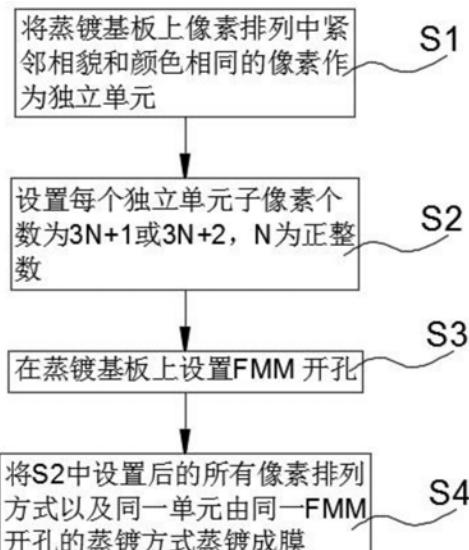
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法

(57)摘要

本申请涉及OLED器件制作技术领域，具体涉及一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法，本申请在蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素；并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元，同一行排列的独立单元中，三个单色的独立单元内的像素个数可相同，每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$ ， N 为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜；本申请加工且不易变形，有利于避免混色，有利于提高产品良率，蒸镀对位Margin更大，蒸镀工艺易进行，FMM更换频率降低导致的产能提高以及降低FMM清洗损耗；可以生产像素密度更高的OLED显示屏，提高蒸镀材料的利用效率。



1. 一种可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀方法包括以下步骤：

S1将蒸镀基板上紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元；

S2设置每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$,N为正整数；

S3在蒸镀基板上设置FMM开孔；

S4将S2中设置后的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。

2. 根据权利要求1所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述S4中，蒸镀时包括蒸镀区，所述蒸镀区设有蒸镀单元、蒸镀源和蒸镀掩膜。

3. 根据权利要求2所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀源具备各自放出蒸镀颗粒的蒸镀源开口，并通过限制单元设置所述蒸镀源开口放出的上述蒸镀颗粒分别通过的限制开口。

4. 根据权利要求2所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀掩模分别通过限制开口的蒸镀颗粒到达的蒸镀区域内设置有掩模开口。

5. 根据权利要求2所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀源与蒸镀掩模之间配置形成有蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板，通过使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板形成的蒸镀束通过孔，控制蒸镀束的指向。

6. 根据权利要求3所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀源开口沿X轴方向以固定间距配置，各蒸镀源开口具有与Z轴平行地朝向上方开口的喷嘴形状，朝着蒸镀掩模放出作为发光层的材料的蒸镀颗粒。

7. 根据权利要求4所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述蒸镀掩模是其正面与XY面平行的板状物，沿X轴方向在X轴方向的不同位置形成有多个掩模开口，所述掩模开口的开口形状为与Y轴平行的三角形状。

8. 根据权利要求1所述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，所述FMM开孔的形状为三角形或除三角形外的其他多边形。

9. 一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备，所述显示设备用于实现如权利要求1-7所述任意一项的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，其特征在于，包括显示装置和蒸镀基板，显示装置包括若干个像素，每一像素包括若干个颜色相异的子像素，在所述蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素；并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元，同一行排列的独立单元中，三个单色的独立单元内的像素个数可相同。

10. 根据权利要求9所述的可提高色域、PPI的像素排列显示设备，其特征在于，所述R像素为红颜色三角形，所述G像素为绿颜色三角形，所述B像素为蓝颜色三角形；所述独立单元中像素相同颜色的子像素彼此相邻对称，相邻的相同颜色的子像素组成的区域纵边和临边的宽度相等。

可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法

技术领域

[0001] 本申请涉及OLED器件制作技术领域,具体涉及一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法。

背景技术

[0002] 近年来,在各种商品和领域中使用平板显示器,要求平板显示器进一步大型化、高画质化、低耗电化。在这样的状况下,具备利用有机材料的电场发光(Electro Luminescence)的有机EL组件的有机EL显示装置,作为全固体型且在能够低电压驱动、高速响应性、自发旋光性等方面优异的平板显示器,受到了高度的关注。

[0003] 目前OLED器件制作大多采用金属掩膜板(Fine Metal Mask,FMM)进行RGB像素EL膜层蒸镀,每个FMM开孔对应一个像素,现有量产技术FMM设计一个开孔进行一个像素单层膜蒸镀,如图1所示。随着市场对高分辨需求的提高,FMM像素开孔直径越来越小,这大大增加了FMM制作工艺以及OLED蒸镀工艺过程控制的难度。当分辨率达到300ppi以上时,这种排列方式要求精细金属掩模板(FMM)的开口及连接桥(连接相邻开孔的肋骨)均非常细小,致使不但掩模板(MASK)加工难度非常大,而且MASK对位精度、MASK阴影、MASK受其他因素影响而变形等将严重影响有机发光材料蒸镀形成精细的彩色化像素图案。行业内针对该问题,韩国三星等领先企业虽也积极研究以LITI(激光热转印)为代表的新技术以期能够生产高分辨率的OLED显示屏,但这些新技术仍有诸多不足之处,目前还不能用于量产或量产时良率低下。比如需增加制程工序和额外的制程工艺而导致生产效率较低;需要增加设备和原材料,甚至需要开发特别的原材料,导致投资和成本增加等。即便如此,这些新技术仍难以生产450ppi以上的超高分辨率显示屏。同时FMM像素开孔小也会增加连续蒸镀过程FMM清洗的频率,导致产能降低、蒸镀材料浪费以及FMM因清洗次数增多导致的损耗。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本申请公开了一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法,在生产分辨率相同的OLED屏时,本申请开口及连接桥的宽度更大而易于加工且不易变形,不同像素之间距离的增大,有利于避免混色,有利于提高产品良率,蒸镀对位Margin更大,蒸镀工艺易进行,解决FMM更换频率降低导致的产能提高以及降低FMM清洗损耗。

[0005] 本申请通过以下技术方案予以实现:

[0006] 一种可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法,所述蒸镀方法包括以下步骤:

[0007] S1将蒸镀基板上紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元;

[0008] S2设置每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$,N为正整数;

[0009] S3在蒸镀基板上设置FMM开孔;

[0010] S4将S2中设置后的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。

[0011] 更进一步的，所述S4中，蒸镀时包括蒸镀区，所述蒸镀区设有蒸镀单元、蒸镀源和蒸镀掩膜。

[0012] 更进一步的，所述蒸镀源具备各自放出蒸镀颗粒的蒸镀源开口，并通过限制单元设置所述蒸镀源开口放出的上述蒸镀颗粒分别通过的限制开口。

[0013] 更进一步的，所述蒸镀掩模分别通过限制开口的蒸镀颗粒到达的蒸镀区域内设置有掩模开口。

[0014] 更进一步的，所述蒸镀源与蒸镀掩模之间配置形成有蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板，通过使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板形成的蒸镀束通过孔，控制蒸镀束的指向。

[0015] 更进一步的，所述蒸镀源开口沿X轴方向以固定间距配置，各蒸镀源开口具有与Z轴平行地朝向上方开口的喷嘴形状，朝着蒸镀掩模放出作为发光层的材料的蒸镀颗粒。

[0016] 更进一步的，所述蒸镀掩模是其正面与XY面平行的板状物，沿X轴方向在X轴方向的不同位置形成有多个掩模开口，所述掩模开口的开口形状为与Y轴平行的三角形状。

[0017] 更进一步的，所述FMM开孔的形状为三角形或除三角形外的其他多边形。

[0018] 一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备，所述显示设备用于实现上述的可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，包括显示装置和蒸镀基板，显示装置包括若干个像素，每一个像素包括若干个颜色相异的子像素，在所述蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素；并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元，同一行排列的独立单元中，三个单色的独立单元内的像素个数可相同。

[0019] 优选的，所述R像素为红颜色三角形，所述G像素为绿颜色三角形，所述B像素为蓝颜色三角形；所述独立单元中像素相同颜色的子像素彼此相邻对称，相邻的相同颜色的子像素组成的区域纵边和临边的宽度相等。

[0020] 本申请的有益效果为：

[0021] 本申请生产分辨率相同的OLED屏时，R、G、B像素MASK相比现有FMM技术的MASK因为开口及连接桥的宽度更大而易于加工且不易变形，不同像素之间距离的增大，有利于避免混色，有利于提高产品良率、蒸镀对位Margin更大、FMM更换频率降低导致产能提高以及降低FMM清洗损耗。

[0022] 本申请在MASK开口宽度与现有FMM技术相同的情况下，FMM连接桥更宽，不易变形，可生产像素密度更高的OLED显示屏。OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式既可提高器件分辨率，可提高FMM制作、蒸镀工艺的可操作性，提高产能、良率，能够以低成本稳定地提供可靠性和显示品质优异OLED器件。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是现有量产技术FMM像素单层膜蒸镀原理示意图；

[0025] 图2是高色域、高PPI OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式示意图；

- [0026] 图3是本申请实施例一种在蒸镀基板设置RGB像素示意图；
- [0027] 图4是本申请实施例另一种在蒸镀基板设置RGB像素示意图；
- [0028] 图5是三个单色的独立单元内的像素个数可相同，每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$ ， N 为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜示意图；
- [0029] 图6是FMM一种开孔方式示意图；
- [0030] 图7是FMM另一种开孔方式示意图
- [0031] 图8是本申请实施例一种可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法原理框图。

具体实施方式

[0032] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0033] 实施例1

[0034] 如图8所示本实施例公开一种可提高色域、PPI的像素排列蒸镀方法，包括以下步骤：

- [0035] S1将蒸镀基板上紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元；
- [0036] S2设置每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$ ， N 为正整数；
- [0037] S3在蒸镀基板上设置FMM开孔；
- [0038] S4将S2中设置后的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。

[0039] S4中，蒸镀时包括蒸镀区，所述蒸镀区设有蒸镀单元、蒸镀源和蒸镀掩膜。蒸镀源具备各自放出蒸镀颗粒的蒸镀源开口，并通过限制单元设置所述蒸镀源开口放出的上述蒸镀颗粒分别通过的限制开口。

[0040] 蒸镀掩模分别通过限制开口的蒸镀颗粒到达的蒸镀区域内设置有掩模开口。

[0041] 蒸镀源与蒸镀掩模之间配置形成有蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板，通过使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板形成的蒸镀束通过孔，控制蒸镀束的指向。

[0042] 蒸镀源开口沿X轴方向以固定间距配置，各蒸镀源开口具有与Z轴平行地朝向上方开口的喷嘴形状，朝着蒸镀掩模放出作为发光层的材料的蒸镀颗粒。蒸镀掩模是其正面与XY面平行的板状物，沿X轴方向在X轴方向的不同位置形成有多个掩模开口，所述掩模开口的开口形状为与Y轴平行的三角形状。FMM开孔的形状为三角形或除三角形外的其他多边形。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例公开一种高色域、高PPI OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式，如图2所示。其目的在于生产分辨率相同的OLED屏时，本申请方案的R、G、B像素MASK相比现有FMM技术的MASK因为开口及连接桥的宽度更大而易于加工且不易变形，不同像素之间距离的增大，有利于避免混色，有利于提高产品良率，蒸镀对位Margin更大，蒸镀工艺易进行，FMM更

换频率降低导致的产能提高以及降低FMM清洗损耗;或者换言之,在MASK开口宽度与现有FMM技术相同的情况下,FMM连接桥更宽,不易变形,还可以生产像素密度更高、色域更高的OLED显示屏。

[0045] 本申请实施例生产分辨率相同的OLED屏时,R、G、B像素MASK相比现有FMM技术的MASK因为开口及连接桥的宽度更大而易于加工且不易变形,不同像素之间距离的增大,有利于避免混色,有利于提高产品良率、蒸镀对位Margin更大、FMM更换频率降低导致产能提高以及降低FMM清洗损耗。

[0046] 本申请实施例在MASK开口宽度与现有FMM技术相同的情况下,FMM连接桥更宽,不易变形,可生产像素密度更高的OLED显示屏。OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式既可提高器件分辨率,可提高FMM制作、蒸镀工艺的可操作性,提高产能、良率,能够以低成本稳定地提供可靠性和显示品质优异OLED器件。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例公开一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法,在蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素;并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元,同一行排列的独立单元中,三个单色的独立单元内的像素个数可相同,每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$, N 为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。

[0049] FMM开孔如图6和7所示,FMM开孔的形状为三角形或除三角形外的其他多边形。

[0050] 蒸镀基板上R、G、B像素排列设计如图3、图4所示,其中R像素为红颜色三角形,所述G像素为绿颜色三角形,所述B像素为蓝颜色三角形。

[0051] 本实施例中包括蒸镀区,所述蒸镀区设有蒸镀单元、蒸镀源和蒸镀掩膜。蒸镀源具备各自放出蒸镀颗粒的蒸镀源开口,并通过限制单元设置所述蒸镀源开口放出的上述蒸镀颗粒分别通过的限制开口。

[0052] 该蒸镀掩模分别通过限制开口的蒸镀颗粒到达的蒸镀区域内设置有掩模开口。蒸镀源与蒸镀掩模之间配置形成有蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板,通过使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板形成的蒸镀束通过孔,控制蒸镀束的指向。

[0053] 蒸镀源开口沿X轴方向以固定间距配置,各蒸镀源开口具有与Z轴平行地朝向上方开口的喷嘴形状,朝着蒸镀掩模放出作为发光层的材料的蒸镀颗粒。蒸镀掩模是其主面与XY面平行的板状物,沿X轴方向在X轴方向的不同位置形成有多个掩模开口,所述掩模开口的开口形状为与Y轴平行的三角形状。

[0054] 独立单元中像素相同颜色的子像素彼此相邻对称,相邻的相同颜色的子像素组成的区域纵边和临边的宽度相等。

[0055] 本实施例中,OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式既可提高器件分辨率,可提高FMM制作、蒸镀工艺的可操作性,提高产能、良率,能够以低成本稳定地提供可靠性和显示品质优异OLED器件。

[0056] 实施例4

[0057] 本实施例公开一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法,在蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素;并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元,同一行排列的独立单元中,三个单色的独立单元内的像素个数可相

同,每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$, N 为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。包括蒸镀区,所述蒸镀区设有蒸镀单元、蒸镀源和蒸镀掩膜。

[0058] 在蒸镀源与蒸镀掩模之间配置形成有蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板。通过使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板形成的蒸镀束通过孔,提高蒸镀束的指向性。为了充分提高指向性,蒸镀束通过孔的直径优选约为 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。但是,使用这种形成有小直径的蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板时,与上述的提高掩模开口的纵横比时存在相同的问题。即蒸镀束通过孔,由其直径小,蒸镀颗粒容易附着于蒸镀束通过孔的内周面而导致堵塞。

[0059] 另外,以高精度形成多个小直径的蒸镀束通过孔在技术上是困难的,成本变高。当为了改善加工性而增大蒸镀束通过孔的直径时,为了得到蒸镀束所期望的指向性,需要增厚蒸镀束方向调整板,其结果,蒸镀束方向调节板的自重引起挠曲变形,随之指向性、模糊部分的宽度变得不再固定。无法通过蒸镀束通过孔的蒸镀颗粒量多,蒸镀速率降低。

[0060] 蒸镀材料的利用效率变差。新蒸镀法中适用蒸镀束方向调整板,则不需要提高蒸镀束的指向性,在与基板的移动方向平行的方向上,指向性差的蒸镀束被捕集,因此,导致蒸镀材料的利用效率不希望的降低。

[0061] 本实施例中,具有能够对大型的基板进行分涂蒸镀的优点,在防止蒸镀材料的利用效率降低的同时减小模糊部分的宽度是困难的。为了使模糊部分不达到相邻的不同颜色的发光层区域,以使得不发生混色,需要减小像素的开口宽度或者增大像素间隔而增大非发光区域。但是,如果减小像素的开口幅度,则发光区域减小从而亮度降低。为了得到需要的亮度而提高电流密度,则有机EL组件寿命变短,或者变得容易损伤,可靠性下降。另一方面,如果增大像素间距,则不能实现高精细的显示,显示品质降低。

[0062] 因此本实施例中如图5所示在蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素;并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元,同一行排列的独立单元中,三个单色的独立单元内的像素个数可相同,每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$, N 为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜。

[0063] 其R、G、B相同的六个子像素排列在一起作为一个单元,此单元可以通过一个三角形FMM开口蒸镀,但子像素单独发光。上述背板制作R、G、B像素时一个单元中的相同子像素之间距离可以合理减小,相应的其与相邻的不同单元之间距离增大。在生产分辨率相同的OLED屏时,R、G、B像素MASK相比现有FMM技术的MASK因为开口及连接桥的宽度更大而易于加工且不易变形,不同像素之间距离的增大,有利于避免混色,有利于提高产品良率、蒸镀对位Margin更大、FMM更换频率降低导致产能提高以及降低FMM清洗损耗。在MASK开口宽度与现有FMM技术相同的情况下,FMM连接桥更宽,不易变形,可生产像素密度更高的OLED显示屏。OLED器件像素排列设计以及蒸镀方式既可提高器件分辨率,可提高FMM制作、蒸镀工艺的可操作性,提高产能、良率,能够以低成本稳定地提供可靠性和显示品质优异OLED器件。

[0064] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

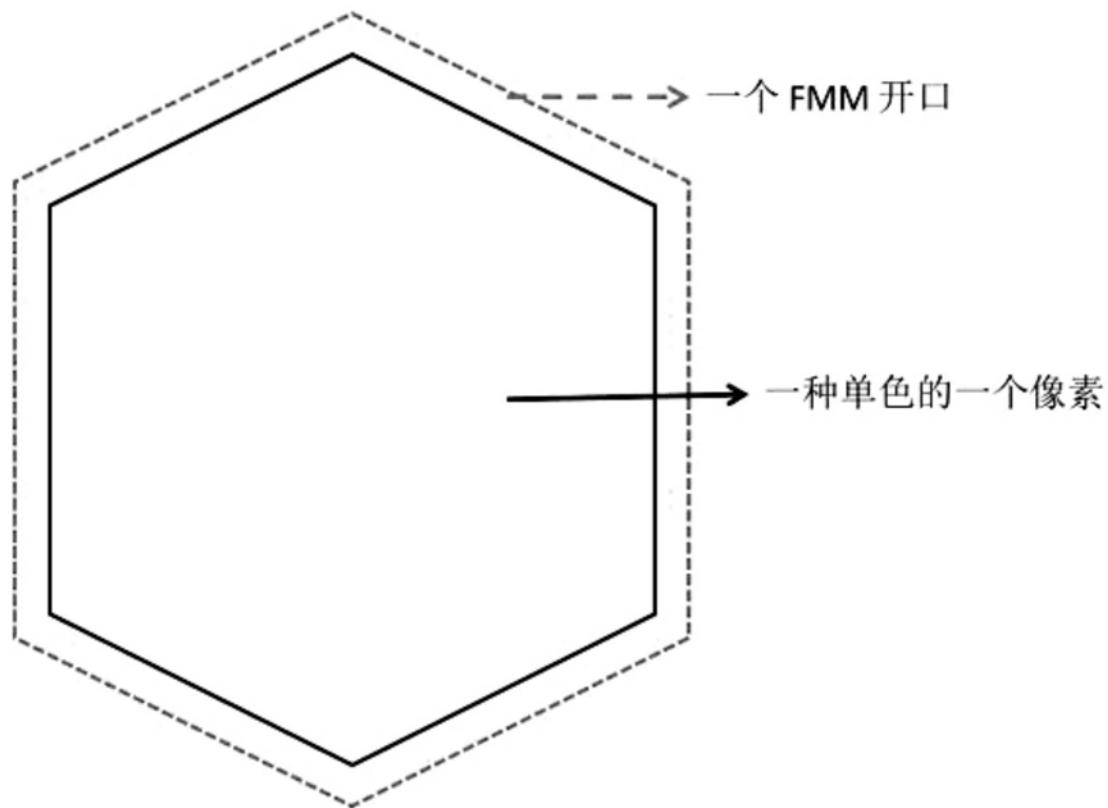


图1

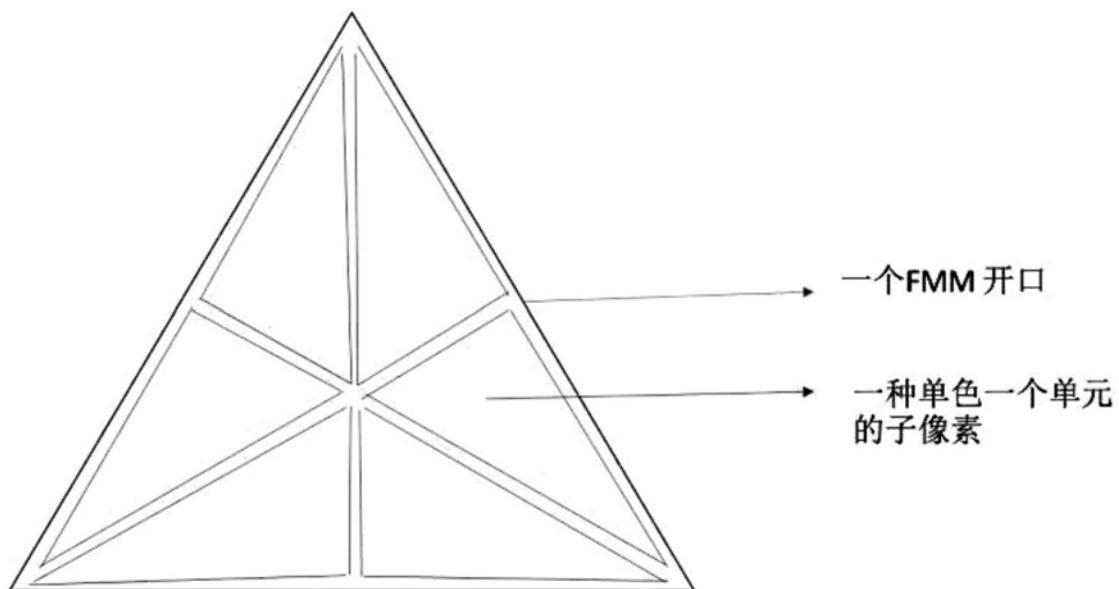


图2

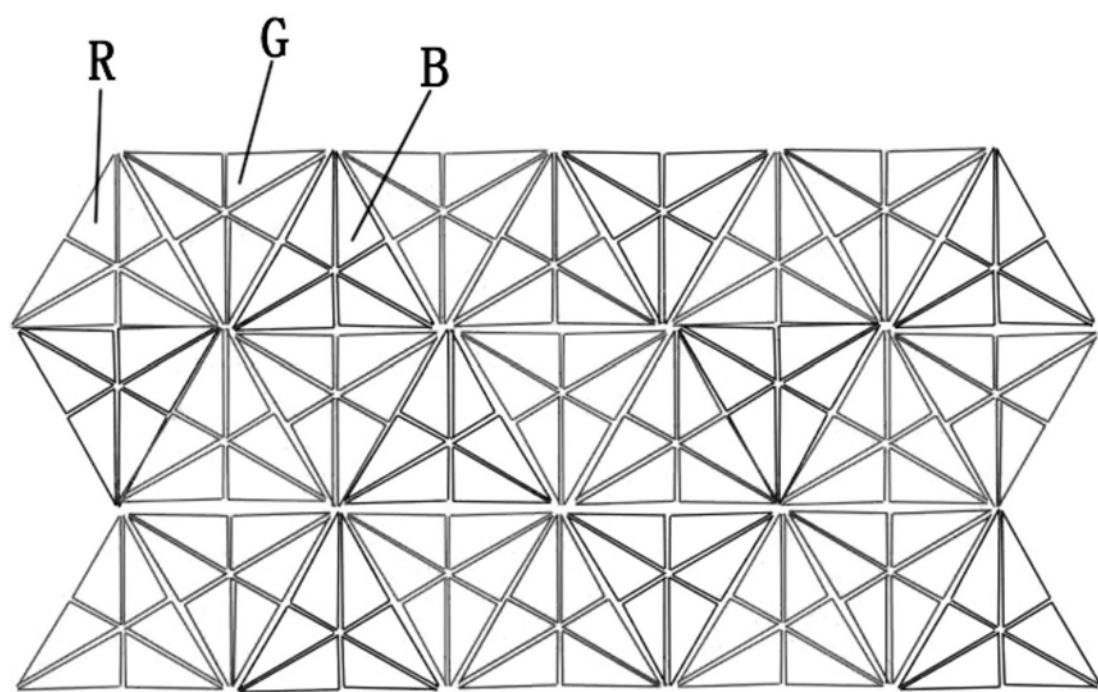


图3

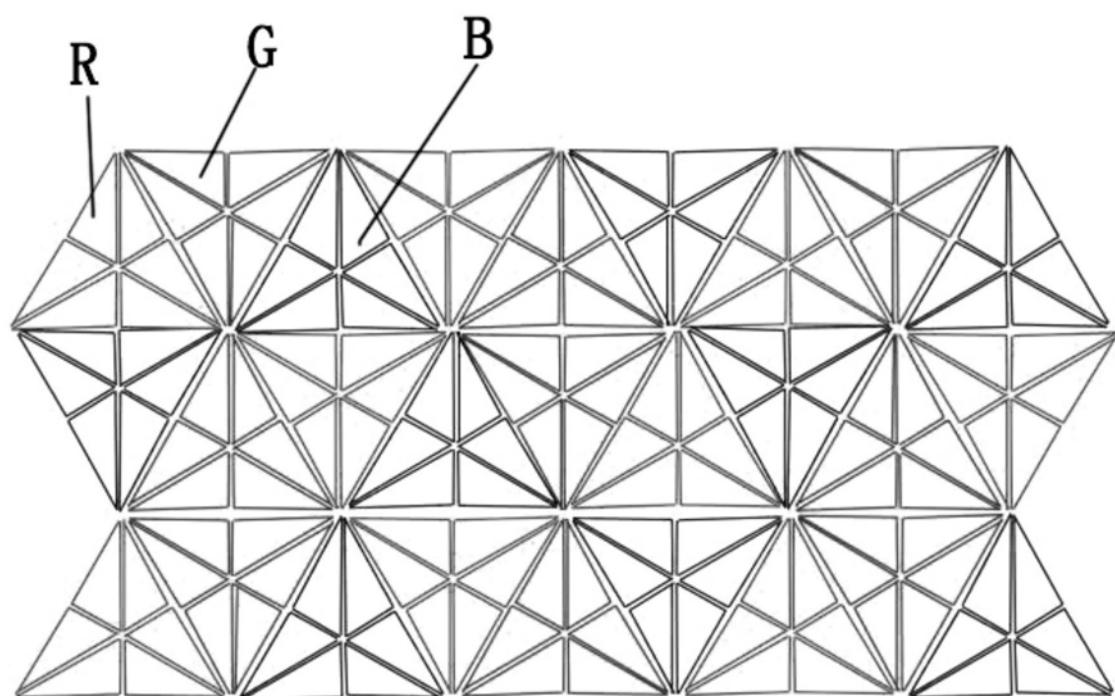


图4

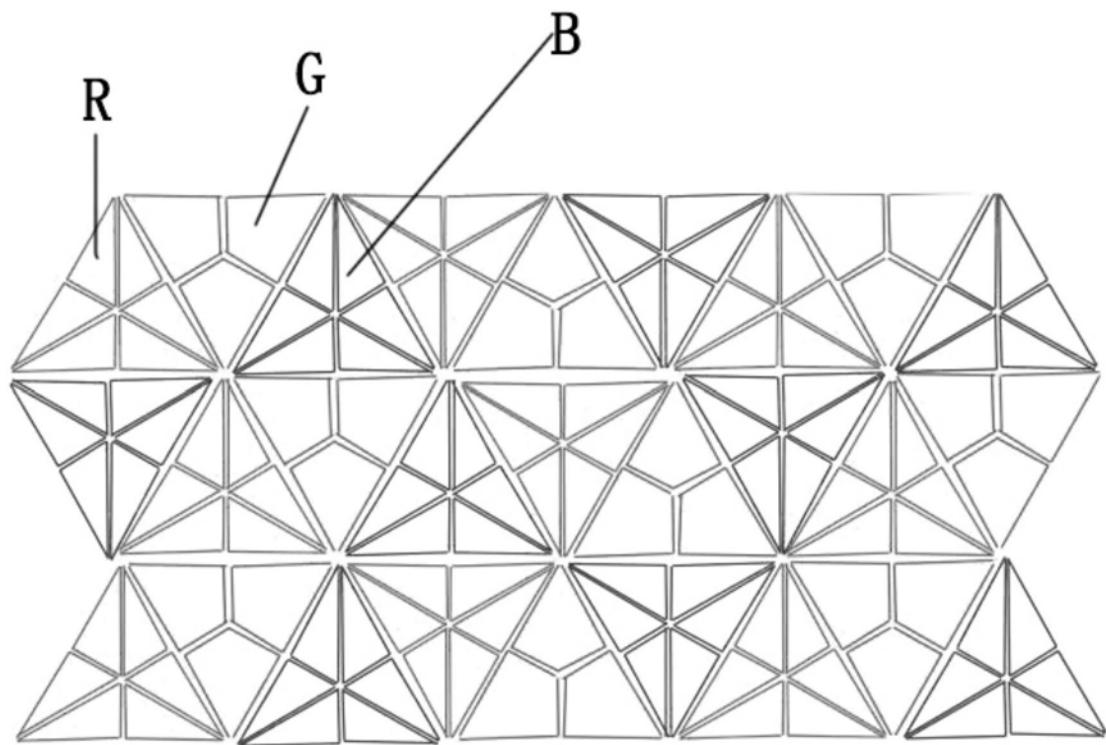


图5

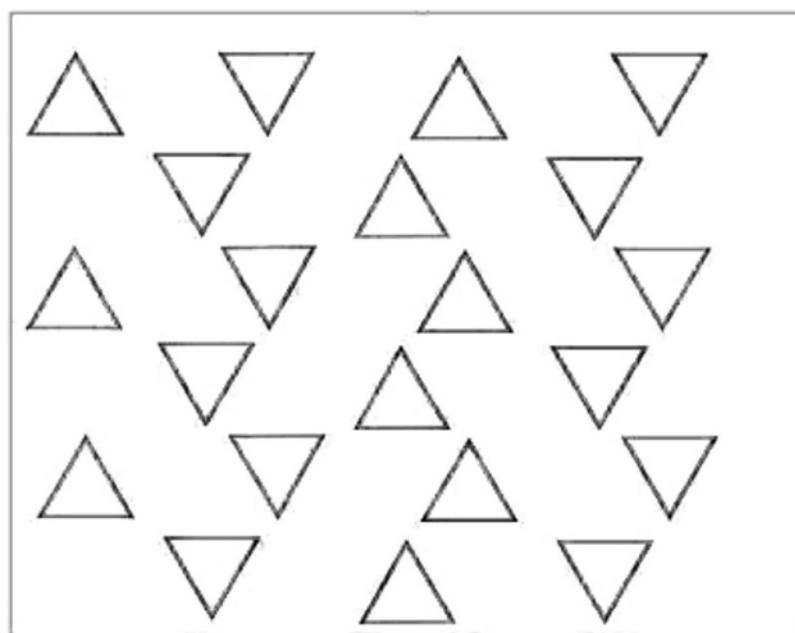


图6

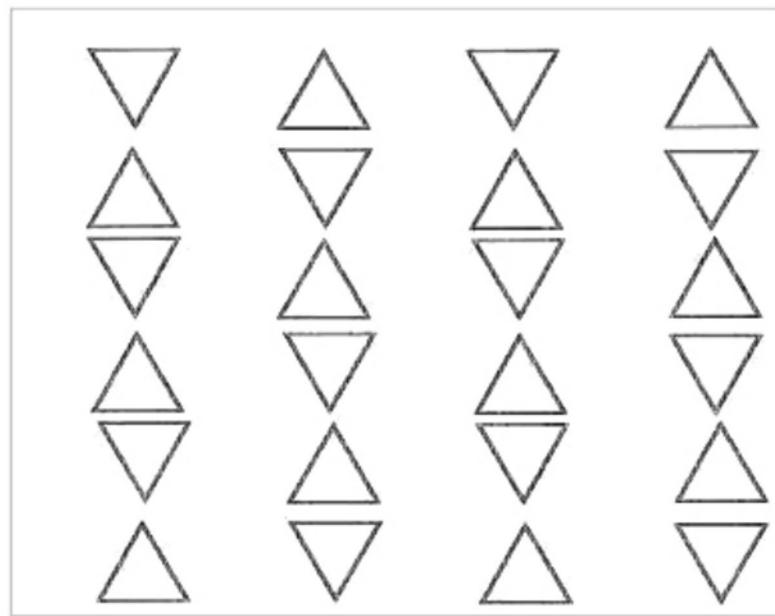


图7

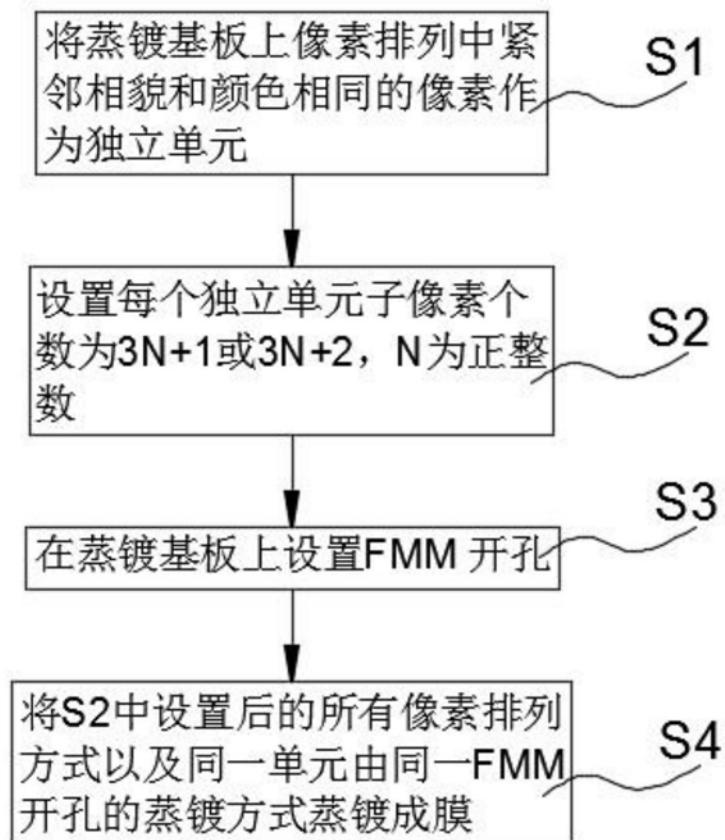


图8

专利名称(译)	可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法		
公开(公告)号	CN111341944A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN202010133953.0	申请日	2020-03-02
[标]发明人	何瑞亭		
发明人	何瑞亭		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 C23C14/04 C23C14/24		
代理人(译)	何辉		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本申请涉及OLED器件制作技术领域，具体涉及一种可提高色域、PPI的像素排列显示设备及蒸镀方法，本申请在蒸镀基板上依次设置三角形状可独立控制、发光的R像素、G像素和B像素；并将紧邻相貌和颜色相同的像素作为独立单元，同一行排列的独立单元中，三个单色的独立单元内的像素个数可相同，每个独立单元子像素个数为 $3N+1$ 或 $3N+2$ ，N为正整数的所有像素排列方式以及同一单元由同一FMM开孔的蒸镀方式蒸镀成膜；本申请加工且不易变形，有利于避免混色，有利于提高产品良率，蒸镀对位Margin更大，蒸镀工艺易进行，FMM更换频率降低导致的产能提高以及降低FMM清洗损耗；可以生产像素密度更高的OLED显示屏，提高蒸镀材料的利用效率。

