



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208797004 U

(45)授权公告日 2019.04.26

(21)申请号 201821565393.0

(22)申请日 2018.09.25

(73)专利权人 合肥视涯显示科技有限公司

地址 230013 安徽省合肥市新站区合肥综
合保税区内

(72)发明人 居宇涵

(74)专利代理机构 上海恒锐佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 31286

代理人 黄海霞

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

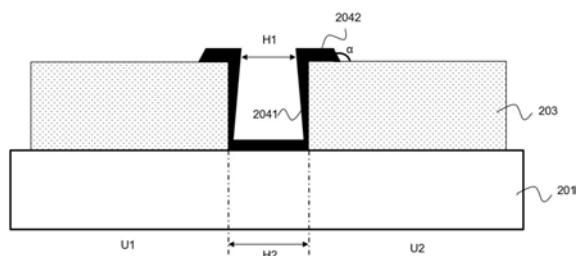
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)实用新型名称

一种有机发光显示装置

(57)摘要

本实用新型提供一种有机发光显示装置，包括：基板，设置于所述基板之上的多个像素单元，所述多个像素单元之间设置有间隔，每个所述像素单元包括第一膜层，设置于所述第一膜层上层的像素定义层，所述像素定义层包括覆盖相邻所述第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，所述像素定义层第一部分在所述间隔顶部的开口宽度小于在所述间隔底部的开口宽度。本实用新型提供的有机发光显示装置可以解决因膜层横向导电引起的显示串扰问题。



1. 一种有机发光显示装置，其特征在于，包括：基板，设置于所述基板之上的多个像素单元，所述多个像素单元之间设置有间隔，每个所述像素单元包括第一膜层，设置于所述第一膜层上层的像素定义层，所述像素定义层包括覆盖相邻所述第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，所述像素定义层第一部分在相邻所述间隔顶部的开口宽度小于在相邻所述间隔底部的开口宽度。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层，所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层；其中，所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层，所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层；
设置于所述第一有机发光层之上的一空穴阻挡层、第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二电子阻挡层、第二有机发光层；

设置于所述第二有机发光层上层的第二空穴阻挡层和电子传输层；

其中，所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述多层膜层中，从所述第一空穴注入层至所述第二空穴传输层中，有一膜层及该所述膜层下方的各膜层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层，所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层；
设置于所述第一有机发光层上层的第一空穴阻挡层、第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二电子阻挡层、第二有机发光层；

设置于所述第二有机发光层上层的第二空穴阻挡层、第二N型电荷生成层、第二P型电荷生成层、第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三电子阻挡层、第三有机发光层；

设置于所述第三有机发光层上层的第三空穴阻挡层和电子传输层；

其中，所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

7. 如权利要求6所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述多层膜层中，从所述第一空穴注入层至所述第三空穴传输层中，有一膜层及该所述膜层下方的各膜层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

8. 如权利要求2、4或6任一所述的有机发光显示装置，其特征在于，还包括设置于所述多层膜层上的阴极层，所述阴极层在所述多个像素单元间相互连接。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述第一膜层的侧壁和所述基板之间的夹角在80~110度。

10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述像素定义层的材料为氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅。

11. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述像素定义层还包括覆盖所述第一膜层边缘的像素定义层第二部分，所述像素定义层第二部分的边缘和所述第一膜层之间的夹角在100~120度之间。

12. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，每个所述像素单元包括阳极，所述第一膜层为所述阳极。

13. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，每个所述像素单元包括阳极以及设置于所述阳极之上的光学调节层，所述第一膜层为所述光学调节层。

14. 如权利要求1所述的有机发光显示装置，其特征在于，所述有机发光显示装置为硅基有机发光显示装置。

一种有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置,因其具有自发光、功耗小、显示色彩绚丽等优点,已经成为主流显示技术的发展方向。

[0003] 有机发光显示装置中,有机膜层的形成工艺一般为蒸镀工艺,当有些有机膜层在各像素单元内相互连接时,可能会造成相邻像素单元串扰的问题。如图1 所示,为现有技术中一种有机发光显示装置的示意图,包括基板10,该基板10 包括多个像素单元,图中示出了两个像素单元U1和U2,每个像素单元区域包括设置于基板10上的阳极11,设置于阳极11上层并位于各像素单元U1、U2 之间的像素定义层12,该像素定义层12由于刻蚀工艺而形成缓坡状的形态。形成在像素定义层12上的空穴注入层13、空穴传输层14、电子阻挡层15,该空穴注入层13、空穴传输层14、电子阻挡层15都是在各像素单元区域间为相连的连接结构。设置在各像素单元区域内的有机发光层19,设置在有机发光层19上的空穴阻挡层16,设置在空穴阻挡层16上的电子传输层17,设置在电子传输层 17上的阴极18,阴极18在各像素单元区域间为相连的连接结构。在图1所述的有机发光显示装置结构下,有机发光像素单元的导电方向本应该是纵向的,即在像素单元内的阳极11和阴极18之间存在电流,但是如果像素单元U1的阳极 11电压较高,以致在减去横向压降后的电压仍然大于相邻像素单元U2的启亮电压,也可以说发生了横向导电,相邻的本应保持暗态的像素单元U2也会跟着发光,这就是像素单元的显示串扰,会造成显示装置的对比度不足和颜色偏移等问题,这使得有机发光显示装置的显示效果大受影响。

[0004] 现有技术中,如US8299478B2,将像素单元之间的像素定义层制作成上边宽下边窄的倒梯形结构,利用后续的膜层在台阶处覆盖性不佳的特点,使得后续的膜层在像素定义层的边缘处相互断开而减少串扰问题,但是这种结构的缺点有:第一,倒梯形的像素定义层制作工艺难度高,较难控制像素定义层形成理想的形状,并不能有效的达到断开后续膜层的效果;第二,倒梯形结构的像素定义层会使得后续形成的阴极层也有在各像素单元之间断开的风险,这样因像素单元的阴极层不能连接至阴极电位而出现像素单元显示失效的问题;第三,一般要形成倒梯形的像素定义层要采用负性光刻胶,而负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物,这些物质会造成有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种有机发光显示装置,包括:基板,设置于所述基板之上的多个像素单元,所述多个像素单元之间设置有间隔,每个所述像素单元包括第一膜层,设置于所述第一膜层上层的像素定义层,所述像素定义层包括覆盖相邻所述第一膜层侧壁的像素定义层第一部分,所述像素定义层第一部分在相邻所述间隔顶部的开口宽度小于在相邻所述

间隔底部的开口宽度。

[0006] 可选地,还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层,所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层;其中,所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0007] 可选地,所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0008] 可选地,还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层,所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层;设置于所述第一有机发光层之上的第一空穴阻挡层、第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二电子阻挡层、第二有机发光层;设置于所述第二有机发光层上层的第二空穴阻挡层和电子传输层;其中,所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0009] 可选地,所述多层膜层中,从所述第一空穴注入层至所述第二空穴传输层中,有一膜层及该所述膜层下方的各膜层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0010] 可选地,还包括设置于所述像素定义层上层的多层膜层,所述多层膜层中包括依次设置于所述像素定义层上层的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层;设置于所述第一有机发光层上层的第一空穴阻挡层、第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二电子阻挡层、第二有机发光层;设置于所述第二有机发光层上层的第二空穴阻挡层、第二N型电荷生成层、第二P型电荷生成层、第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三电子阻挡层、第三有机发光层;设置于所述第三有机发光层上层的第三空穴阻挡层和电子传输层;其中,所述第一空穴注入层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0011] 可选地,上述多层膜层中,从所述第一空穴注入层至所述第三空穴传输层中,有一膜层及该所述膜层下方的各膜层在所述像素定义层第一部分处相互断开。

[0012] 可选地,还包括设置于所述多层膜层上的阴极层,所述阴极层在所述多个像素单元间相互连接。

[0013] 可选地,所述第一膜层的侧壁和所述基板之间的夹角在80~110度。

[0014] 可选地,所述像素定义层的材料为氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅。

[0015] 可选地,所述像素定义层还包括覆盖所述第一膜层边缘的像素定义层第二部分,所述像素定义层第二部分的边缘和所述第一膜层之间的夹角在100~120 度之间。

[0016] 可选地,每个所述像素单元包括阳极,所述第一膜层为所述阳极。

[0017] 可选地,每个所述像素单元包括阳极以及设置于所述阳极之上的光学调节层,所述第一膜层为所述光学调节层。

[0018] 可选地,所述有机发光显示装置为硅基有机发光显示装置。

[0019] 本实用新型提供的有机发光显示装置,设置像素定义层的结构包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分,该像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度,后续在像素定义层上层形成的容易发生横向导电的膜层可在像素定义层第一部分相互断开,从而解决横向导电问题,提高了有机发光显示装置的显示效果。和现有技术先比,工艺容易实现,可控度高,避免因阴极信号无法传递而出现的显示失效问题。再者,

可使用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅，避免使用负性光刻胶，从而避免了负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物，从而造成的有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短的问题。并且本实用新型的像素定义层结构还可以用于单层有机发光层的有机发光显示装置中、两层有机发光层的有机发光显示装置中、三层有机发光层的有机发光显示装置中以及微腔式有机发光显示装置中，适用结构广泛。

附图说明

- [0020] 图1为现有技术中一种有机发光显示装置的示意图；
- [0021] 图2为本实用新型实施例一提供的有机发光显示装置的示意图；
- [0022] 图3为图2中像素定义层的结构示意图；
- [0023] 图4为本实用新型实施例二提供的有机发光显示装置的示意图；
- [0024] 图5为本实用新型实施例三提供的有机发光显示装置的示意图；
- [0025] 图6为本实用新型实施例四提供的有机发光显示装置的示意图；
- [0026] 图7为图6中像素定义层的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本实用新型将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本实用新型的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本实用新型的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本实用新型的各方面。

- [0028] 实施例一

[0029] 本实用新型实施例一提供一种有机发光显示装置，包括：基板，设置于基板之上设置有多个像素单元，多个像素单元之间设置有间隔，每个像素单元包括第一膜层，设置于第一膜层上层的像素定义层，像素定义层包括覆盖相邻第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度。在实施例一中，该第一膜层为阳极。

[0030] 具体地，请参考图2和图3，图2为本实用新型实施例一提供的有机发光显示装置的示意图，图3为图2中像素定义层的结构示意图，如图所示，包括基板201、设置于基板201上的多个像素单元，图2中仅示意出相邻设置的两个像素单元U1和U2，多个像素单元之间设置有间隔202。每个像素单元包括阳极 203，在阳极203的上层设置有像素定义层204，该像素定义层204包括覆盖相邻阳极203侧壁的像素定义层第一部分2041，该像素定义层第一部分2041在相邻间隔202顶部的开口宽度H1小于在相邻间隔202底部的开口宽度H2。

[0031] 现有技术中的像素定义层是完全填充像素单元之间的间隔的，而本实用新型实施例一的像素定义层第一部分2041的厚度较小，并非完全填充间隔202，而是依附间隔202的形状成膜。因为阳极201的侧壁和膜层沉积方向不垂直，在阳极201的侧壁上成膜的厚度小

于在阳极201顶部方向成膜的厚度，并且越往间隔202底部方向，像素定义层第一部分2041的膜层厚度越薄，就形成了像素定义层第一部分2041在相邻间隔202顶部的开口宽度H1小于在相邻间隔202底部的开口宽度H2的形状。

[0032] 在像素定义层204的上层设置有多层功能层以及有机发光层，该多层功能层包括依次设置于像素定义层204上层的第一空穴注入层205、第一空穴传输层 206、第一电子阻挡层207，还有设置在第一电子阻挡层207上的第一有机发光层208。其中，第一空穴注入层205在像素定义层第二部分2041处相互断开。

[0033] 第一空穴注入层205可以是有机膜层，可以通过open mask(开放式荫罩) 在显示区域进行整面蒸镀形成的，open mask是一种蒸镀工艺时使用的荫罩，在整个显示区域都没有遮挡，只遮蔽了显示区域周边的非显示区域，因此在整个显示区域内都形成有第一空穴注入层205，但是因为像素定义层204的结构为像素定义层第一部分2041在远离相邻间隔202底部一侧的开口宽度小于相邻间隔 202底部的宽度，狭窄的远离间隔202底部一侧的开口遮挡了第一空穴注入层205 在间隔202内成膜，使得第一空穴注入层205在像素定义层第二部分2041处相互断开，第一空穴注入层205就不会造成横向导电，进而解决了相邻像素单元因第一空穴注入层205造成的显示串扰问题。

[0034] 在实施例一中，阳极203的侧壁和基板201之间的夹角在80~110度之间，优选地，尽量控制阳极203的侧壁和基板201垂直，在阳极203上层形成的像素定义层第一部分2041可以更好的形成在远离间隔202底部一侧的开口宽度小于间隔202底部的宽度的形状。另外，像素定义层204的材料可以是氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅。

[0035] 请接着参考图2，在第一空穴注入层205上还依次设置有第一空穴传输层 206、第一电子阻挡层207。优选地，第一空穴传输层206和第一电子阻挡层207 在像素定义层第一部分2041处相互断开。因为第一空穴注入层205形成在像素定义层第一部分2041的上层，其成膜时依附像素定义层第一部分2041的形状，在像素定义层第一部分2041处断开并且沉积在像素定义层第一部分2041上的部分也向阳极203内侧倾斜，其在间隔202顶部的开口宽度小于在间隔202底部的开口宽度。第一空穴传输层206依附第一空穴注入层205的形状成膜，第一空穴注入层205在间隔202顶部的狭窄开口阻挡了第一空穴传输层206在间隔202的内部成膜，从而使得第一空穴传输层206在像素定义层第一部分2041处断开，并且，第一空穴传输层206也形成在间隔202顶部的开口宽度小于在间隔202底部的开口宽度的形状。当形成在第一空穴传输层206上的第一电子阻挡层207 进行成膜时，第一空穴传输层206在间隔202顶部的狭窄开口阻挡了第一电子阻挡层207在间隔202的内部成膜，从而使得第一电子阻挡层207在像素定义层第一部分2041处断开。第一空穴传输层206和第一电子阻挡层207也是较容易发生横向导电的膜层，优选地设置第一空穴传输层206和第一电子阻挡层207在像素定义层第一部分2041处断开，可以解决因第一空穴传输层206和第一电子阻挡层207导致的相邻像素单元显示串扰的问题。

[0036] 请接着参考图2，在第一电子阻挡层207上还设置有第一有机发光层208，在图2所示结构中，第一有机发光层208为整面结构覆盖各个像素单元，并且在像素定义层第一部分2041处为相互连接的结构。随着各功能层的连续沉积，后续功能层在间隔202顶部处形成的开口越来越窄，第一电子阻挡层207在间隔 202顶部处形成的开口小到足以让第一有机发光层208在其上形成连续且相互连接的膜层。

[0037] 可选地,在第一有机发光层208之上还形成有功能层,包括第一空穴阻挡层 209和第一电子传输层210,第一空穴阻挡层209和第一电子传输层210在各像素单元间也是相互连接的结构。

[0038] 在第一电子传输层210上方还形成有阴极层211,因为阴极层211下方的第一有机发光层208、第一空穴阻挡层209和第一电子传输层210在各像素单元间也是相互连接的结构,因为沉积在这些膜层上方的阴极层211也为在各像素单元间相互连接的结构。阴极层211的作用是向各个像素单元传递阴极电压信号,阴极电压信号通过在非显示区域的接触孔传递给阴极层211,在显示区域内所有像素单元的阴极要保证相互连接,如果有像素单元的阴极断开,则该或者该些像素单元会因无法连接到阴极电压信号而无法显示。在本实用新型实施例中,设置像素定义层第一部分2041在间隔202顶部的开口宽度H1小于在间隔202底部的开口宽度H2,使得位于像素定义层第一部分2041之上的容易发生横向导电的膜层,比如第一空穴注入层205、第一空穴传输层206和第一电子阻挡层207在各像素单元之间形成断开的间隔,避免相邻像素单元发生显示串扰;同时,随着后续膜层的沉积,各膜层在间隔202顶部形成的开口宽度越来越小,再后续的膜层可形成在各像素单元间连续并相互连接的结构,进而保证形成在各有机膜层上层形成的阴极层211在各像素单元之间是连续并相互连接的结构,保证阴极电压信号在各像素单元之间的传输以及显示的正常进行。

[0039] 如图2所示,在本实用新型实施例一中,第一有机发光层208为单层结构,在其他实施方式中,可选地,第一有机发光层还可以为多层有机发光层层叠的结构。在图2中,第一有机发光层208为各像素单元间的连续结构,在其他实施方式中,第一有机发光层还可以为在像素定义层第一部分2041处为断开的结构,比如第一有机发光层上层还设置有容易发生横向导电的功能层的情况下,需要将第一有机发光层设置为在像素定义层第一部分2041处为断开的结构进而使的第一有机发光层上层的容易发生横向导电的功能层也形成在各像素单元间断开的结构,避免相邻像素单元发生显示串扰。在图2中,第一有机发光层208为各像素单元间的连续结构,这一般是通过上述的open mask蒸镀形成的;在其他实施方式中,第一有机发光层还可以只形成在各像素单元的内部,这一般通过Fine Mask(精细金属荫罩)蒸镀形成。Fine Mask是蒸镀工艺时使用的一种荫罩,只针对特定颜色的像素单元设置开孔,其它位置全部遮挡,因此只在特定的像素单元内部形成第一有机发光层,不同的像素单元因蒸镀的第一有机发光层材料不同而显示不同的颜色。

[0040] 请参考图2和图3,优选地,像素定义层204还包括像素定义层第二部分 2042。像素定义层204是整层沉积成膜形成在阳极203上层的,要将只形成在间隔202内部的像素定义层的一部分2041保留而刻蚀掉其余部分的像素定义层204 的工艺难度较大,要形成预想的像素定义层的一部分2041的形状也较难,因此优选地,为了降低刻蚀像素定义层204的工艺难度,像素定义层还包括像素定义层的二部分2042,像素定义层的第二部分2042和像素定义层的第一部分2041 并且还覆盖阳极203的边缘。像素定义层的第二部分2042朝向间隔202一侧的侧边结构可以为图2和图3所示的,和像素定义层的第一部分2041的侧边平行,也可以为其他结构,因为像素定义层的第一部分2041的结构会阻挡后续的有机膜层向间隔202内部成膜,像素定义层的第二部分2042朝向间隔202一侧的侧边结构对后续在间隔202内部成膜性能不造成影响,因此不限定像素定义层的第二部分2042朝向间隔202一侧的侧边的结构。

[0041] 优选地，像素定义层第二部分2042朝向阳极203的侧边和阳极203之间的夹角 α 在100~120度之间。如果像素定义层第二部分2042朝向阳极203的侧边和阳极203之间的夹角 α 的角度较小，比如等于90度，像素定义层第二部分2042的边缘垂直于阳极203，或者小于90度，像素定义层第二部分2042的顶部会遮挡该侧边部分，后续在像素定义层204上层成膜的第一空穴注入层205等膜层会有在像素定义层第二部分2042的该侧边处断裂的风险；如果设置像素定义层第二部分2042朝向阳极203的侧边和阳极203之间的夹角 α 的角度较大，使像素定义层第二部分2042的该侧边形成一个较大的缓坡，后续在像素定义层204上层成膜的第一空穴注入层205等膜层会有较好的成膜性能，但是较大缓坡会占用显示面积，造成像素单元开口率的下降。因此，设置像素定义层第二部分2042朝向阳极203的侧边和阳极203之间的夹角 α 在100~120度之间较为合适，既可以保证后续有机膜层的成膜性能良好，又能保证较高的像素单元开口率。

[0042] 可选地，本实用新型实施例一的有机显示装置为硅基有机发光显示装置，硅基有机发光显示装置是以制作有CMOS驱动电路的单晶硅芯片为基底的有机发光显示装置，可提供高分辨率、高刷新频率，并且具有尺寸小的特点，可适用于微型显示。

[0043] 本实用新型实施例一提供的有机发光显示装置中，设置像素定义层的结构包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分，该像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度，后续在像素定义层上层形成的容易发生横向导电的膜层可在像素定义层第一部分相互断开，从而解决横向导电问题，提高了有机发光显示装置的显示效果。和现有技术相比，也降低了像素定义层的工艺难度，现有技术中，像素定义层在像素单元间隔处的厚度大，先形成像素定义层膜层，然后刻蚀该像素定义层膜层以形成倒梯形的形状，对刻蚀工艺的要求很高，工艺控制难度大。而在本实用新型中，像素定义层在阳极上层成膜时，控制像素定义层膜层的厚度小于现有技术中的厚度，根据成膜厚度在阳极201顶部方向的厚度大于在阳极201侧壁上的厚度上的特性，工艺容易实现，像素定义层第一部分的形状更容易控制。进一步，因为工艺容易实现，可控度高，可以形成在功能层和有机发光层上层的阴极层在各像素单元之间的连续结构，避免因阴极信号无法传递而出现的显示失效问题。再者，现有技术中为保证倒梯形的像素定义层的形成会使用负性光刻胶材料，具体的，负性光刻胶材料接受光照后形成不可溶物质，并且远离基板一侧的光照大于接近基板一侧的光照，因此显影后因远离基板一侧的不可溶物质保留更多而形成倒梯形结构。而本实用新型实施例一中的像素定义层，因工艺稳定，可使用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅，避免使用负性光刻胶，从而避免了负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物，从而造成的有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短的问题。

[0044] 实施例二

[0045] 本实用新型实施例二提供一种有机发光显示装置，包括：基板，设置于基板之上设置有多个像素单元，多个像素单元之间设置有间隔，每个像素单元包括第一膜层，设置于第一膜层上层的像素定义层，像素定义层包括覆盖相邻第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，像素定义层第一部分在相邻间隔顶部的开口宽度小于在相邻间隔底部的开口宽度。在实施例二中，该第一膜层为阳极。

[0046] 具体地，请参考图4，为本实用新型实施例二提供的有机发光显示装置的示意图，和实施例一不同之处在于，实施例二提供的有机发光显示装置包括第一有机发光层和第二

有机发光层。有机发光显示装置，包括基板301，设置于基板301之上设置有多个像素单元，图4中只示出相邻的两个像素单元U3、U4和 U5，多个像素单元之间设置有间隔302，每个像素单元包括阳极303，设置于阳极303上层的像素定义层304。该像素定义层304包括覆盖相邻阳极303侧壁的像素定义层第一部分3041，像素定义层第一部分3041在间隔302顶部的开口宽度小于在间隔302底部的开口宽度。在像素定义层304的上层设置有功能层和有机发光层等膜层，因为像素定义层第一部分3041的上述结构，像素定义层第一部分3041会遮挡后续的膜层在间隔302内成膜，因此在像素定义层304上形成的有些膜层会在像素定义层第一部分3041处相互断开，从而解决该些膜层因横向导电而形成的相邻像素单元显示串扰的问题；而随着后续膜层的层叠成膜，膜层在间隔302顶部形成的开口越来越小，再后续形成的膜层可形成在各像素单元间相互连接的结构。

[0047] 具体地，在实施例二中，功能层包括依次设置于像素定义层304上层的第一空穴注入层305、第一空穴传输层306、第一电子阻挡层307、第一有机发光层 308；设置于第一有机发光层308之上的第一空穴阻挡层309、第一N型电荷生成层310、第二P型电荷生成层311、第二空穴注入层312、第二空穴传输层313、第二电子阻挡层314、第二有机发光层315；设置于第二有机发光层315上的第二空穴阻挡层316、电子传输层317。

[0048] 在上述的多层有机膜层中，第一空穴注入层305、第一空穴传输层306、第一电子阻挡层307、第一空穴阻挡层309、第一N型电荷生成层310、第二P型电荷生成层311、第二空穴注入层312、第二空穴传输层313、第二电子阻挡层 314是有可能发生横向导电的有机膜层，优选地，从第一空穴注入层305至第二电子阻挡层314中，设置有一膜层及该膜层下方的各膜层在像素定义层第一部分 3041处相互断开，从而可以解决对应膜层横向导电的问题。

[0049] 优选地，本实施例二中，通过像素定义层第一部分3041的结构，设置位于像素定义层304上层的第一空穴注入层305、第一空穴传输层306、第一电子阻挡层307、第一有机发光层308、第一空穴阻挡层309、第一N型电荷生成层310、第二P型电荷生成层311、第二空穴注入层312、第二空穴传输层313、第二电子阻挡层314全部为在各像素单元间断开的结构，从而解决上述有机膜层因横向导电引起的相邻像素单元显示串扰的问题。

[0050] 可选地，位于第二电子阻挡层314上层的第二有机发光层315、第二空穴阻挡层316可以为在各像素单元间为断开的结构，也可以为在各像素单元间为相互连接的结构。在该多层有机膜层上方设置有阴极层318，为了保证阴极层318在各像素单元之间为相互连接的结构，设置位于阴极层318下方和第二空穴阻挡层 316上方的电子传输层317的结构为在各像素单元之间为相互连接的结构，可进一步保证阴极层318将阴极电压信号传输至各个像素单元。

[0051] 可选地，第一有机发光层308或第二有机发光层315可以为单层结构，也可以为多层有机发光层层叠的结构。可选地，第一有机发光层308或第二有机发光层315为在各像素单元间为断开的结构，其可以为使用open mask进行蒸镀工艺在整个显示区域进行成膜时，因像素定义层第一部分3041而形成的在各像素单元间的断开结构，也可以为使用Fine Mask进行蒸镀工艺，只在特定的像素单元内部形成第一有机发光层或第二有机发光层，而不在间距302处形成第一有机发光层或第二有机发光层。

[0052] 可选地，本实用新型实施例二的有机显示装置为硅基有机发光显示装置，硅基有机发光显示装置是以制作有CMOS驱动电路的单晶硅芯片为基底的有机发光显示装置，可提

供高分辨率、高刷新频率，并且具有尺寸小的特点，可适用于微型显示。

[0053] 实施例二提供的有机发光显示装置，设置像素定义层的结构包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分，该像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度，后续在像素定义层上层形成的容易发生横向导电的膜层可在像素定义层第一部分相互断开，从而解决横向导电问题，提高了有机发光显示装置的显示效果。和现有技术相比，工艺容易实现，可控度高，避免因阴极信号无法传递而出现的显示失效问题。再者，可使用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅，避免使用负性光刻胶，从而避免了负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物，从而造成的有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短的问题。并且本实用新型的像素定义层结构还可以用于两层有机发光层的显示装置中。

[0054] 实施例三

[0055] 本实用新型实施例三提供一种有机发光显示装置，包括：基板，设置于基板之上设置有多个像素单元，多个像素单元之间设置有间隔，每个像素单元包括第一膜层，设置于第一膜层上层的像素定义层，像素定义层包括覆盖相邻第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，像素定义层第一部分在相邻间隔顶部的开口宽度小于在相邻间隔底部的开口宽度。在实施例三中，该第一膜层为阳极。

[0056] 具体地，请参考图5，为本实用新型实施例三提供的有机发光显示装置的示意图，和实施例一、二不同之处在于，实施例三提供的有机发光显示装置包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层。

[0057] 有机发光显示装置，包括基板401，设置于基板401之上设置有多个像素单元，图5中只示出相邻的两个像素单元U6、U7和U8，多个像素单元之间设置有间隔402，每个像素单元包括阳极403，设置于阳极403上层的像素定义层404。该像素定义层404包括覆盖相邻阳极403侧壁的像素定义层第一部分4041，像素定义层第一部分4041在间隔402顶部的开口宽度小于在间隔402底部的开口宽度。在像素定义层404的上层设置有多层有机膜层，因为像素定义层第一部分4041的上述结构，像素定义层第一部分4041会遮挡后续的有机膜层在间隔402内成膜，因此在像素定义层404上形成的有些有机膜层会在像素定义层第一部分4041处相互断开，从而解决该些有机膜层因横向导电而形成的相邻像素单元显示串扰的问题；而随着有机膜层的层叠成膜，有机膜层在间隔402顶部形成的开口越来越小，再后续形成的有机膜层可形成在各像素单元间相互连接的结构。

[0058] 具体地，在实施例三中，多层有机膜层包括依次设置于像素定义层404上层的第一空穴注入层405、第一空穴传输层406、第一电子阻挡层407、第一有机发光层408；设置于第一有机发光层408上层的第一空穴阻挡层409、第一N型电荷生成层410、第一P型电荷生成层411、第二空穴注入层412、第二空穴传输层413、第二电子阻挡层414、第二有机发光层415；设置于第二有机发光层415上层的第二空穴阻挡层416、第二N型电荷生成层417、第二P型电荷生成层418、第三空穴注入层419、第三空穴传输层420、第三电子阻挡层421、第三有机发光层422；设置于第三有机发光层422上层的第三空穴阻挡层423和电子传输层424。

[0059] 在上述的多层有机膜层中，第一空穴注入层405、第一空穴传输层406、第一电子阻挡层407、第一空穴阻挡层409、第一N型电荷生成层410、第一P型电荷生成层411、第二空穴注入层412、第二空穴传输层413、第二电子阻挡层414、第二空穴阻挡层416、第二N型电荷生成层417、第二P型电荷生成层418、第三空穴注入层419、第三空穴传输层420和第三电子

阻挡层421是有可能发生横向导电的有机膜层,设置第一空穴注入层405至第三电子阻挡层421中,有一膜层及该膜层下方的各膜层在像素定义层第一部分4041处相互断开。

[0060] 优选地,在本实施例三中,通过像素定义层第一部分4041的结构,设置位于像素定义层404上层的第一空穴注入层405、第一空穴传输层406、第一电子阻挡层407、第一有机发光层408、第一空穴阻挡层409、第一N型电荷生成层410、第一P型电荷生成层411、第二空穴注入层412、第二空穴传输层413、第二电子阻挡层414、第二有机发光层415、第二空穴阻挡层416、第二N型电荷生成层417、第二P型电荷生成层418、第三空穴注入层419、第三空穴传输层420、第三电子阻挡层421全部为在各像素单元间断开的结构,从而解决上述有膜层因横向导电引起的相邻像素单元显示串扰的问题。

[0061] 可选地,位于第三电子阻挡层421上层的第三有机发光层422、第三空穴阻挡层423可以在各像素单元间为断开的结构,也可以为在各像素单元间为相互连接的结构。在该多层有机膜层上方设置有阴极层425,为了保证阴极层425在各像素单元之间为相互连接的结构,设置位于阴极层425下方和第三空穴阻挡层423上方的电子传输层424的结构为在各像素单元之间为相互连接的结构,可保证阴极层425将阴极电压信号传输至各个像素单元。

[0062] 可选地,第一有机发光层308、第二有机发光层315或第三有机发光层可以为单层结构,也可以为多层有机发光层层叠的结构。可选地,第一有机发光层308、第二有机发光层315或第三有机发光层为在各像素单元间为断开的结构,其可以为使用open mask进行蒸镀工艺在整个显示区域进行成膜时,因像素定义层第一部分3041而形成的在各像素单元间的断开结构,也可以为使用Fine Mask进行蒸镀工艺,只在特定的像素单元内部形成第一有机发光层、第二有机发光层或第三有机发光层,而在间距302处形成第一有机发光层、第二有机发光层或第三有机发光层。

[0063] 可选地,本实用新型实施例三的有机显示装置为硅基有机发光显示装置,硅基有机发光显示装置是以制作有CMOS驱动电路的单晶硅芯片为基底的有机发光显示装置,可提供高分辨率、高刷新频率,并且具有尺寸小的特点,可适用于微型显示。

[0064] 实施例三提供的有机发光显示装置,设置像素定义层的结构包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分,该像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度,后续在像素定义层上层形成的容易发生横向导电的膜层可在像素定义层第一部分相互断开,从而解决横向导电问题,提高了有机发光显示装置的显示效果。和现有技术相比,工艺容易实现,可控度高,避免因阴极信号无法传递而出现的显示失效问题。再者,可使用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅,避免使用负性光刻胶,从而避免了负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物,从而造成的有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短的问题。并且本实用新型的像素定义层结构还可以用于三层有机发光层的显示装置中。

[0065] 实施例四

[0066] 本实用新型实施例四提供一种有机发光显示装置,包括:基板,设置于基板之上设置有多个像素单元,多个像素单元之间设置有间隔,每个像素单元包括第一膜层,设置于第一膜层上层的像素定义层,像素定义层包括覆盖相邻第一膜层侧壁的像素定义层第一部分,像素定义层第一部分在相邻间隔顶部的开口宽度小于在相邻间隔底部的开口宽度。在实施例四中,该第一膜层为光学调节层。

[0067] 具体地,请参考图6和图7,图6为本实用新型实施例四提供的有机发光显示装置的

示意图，图7为图6中像素定义层的示意图。如图所示，有机发光显示装置包括基板501、设置于基板501上的多个像素单元，图6中仅示意出相邻设置的三个像素单元U9、U10和U11，多个像素单元之间设置有间隔502。每个像素单元包括阳极503，设置在阳极503的上层的光学调节层504，显示不同颜色的像素单元的光学调节层504的厚度不同，如图所示，像素单元U7的光学调节层504的厚度小于像素单元U8的光学调节层504的厚度，像素单元U8的光学调节层504的厚度小于像素单元U9的光学调节层504的厚度。在光学调节层504的上层设置有像素定义层505，该像素定义层505包括覆盖相邻光学调节层504侧壁的像素定义层第一部分5051，该像素定义层第一部分5051在间隔502顶部的开口宽度H1小于在间隔502底部的开口宽度H2。

[0068] 在像素定义层505的上层设置有多层膜层506，该多层膜层506中包括功能层和有机发光层，其中功能层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层等，有机发光层可以是一层有机发光层，也可以为多层有机发光层，在相邻两个有机发光层之间还设置有相应的有机功能层。该多层膜层506中从下至上，至少有部分位于下方的膜层在像素定义层第一部分5051处相互断开。图6所示结构作为一种实施方式，设置多层膜层506中的所有膜层在像素定义层第一部分5051处都是相互断开的结构。在多层膜层506上层设置有阴极层507，阴极层507在各像素单元间为相互连接的结构。

[0069] 功能层中的有些膜层在像素单元间为相互连接结构时可能出发生横向导电，实施例四中，将位于光学调节层504上的像素定义层505设置为上述结构，可以使后续形成在像素定义层505上层的多层膜层506或者其中部分膜层在像素单元间为断开的结构，从而膜层不会发生横向导电，解决了因膜层横向导电而造成的显示串扰的问题。

[0070] 在实施例四中，像素定义层505是设置在光学调节层504上层的，光学调节层504是在微腔式有机发光显示装置中来调节光学路径长度的。有机发光层在阳极和阴极之间，阳极和阴极中一个电极为反射电极，另一个电极为半透射半反射器电极，阳极和阴极之间形成微腔，其增强与微腔的谐振波长对应的波长附近的光发射，同时削弱不与谐振波长对应的其它波长。在微腔中通过配置像素单元的阳极和阴极之间的微腔的长度，以具有与用于像素单元的期望峰值颜色波长对应的谐振波长，来提高光提取效率或亮度输出。在实施例四所示的微腔式有机发光显示装置中，通过设置如上所述的像素定义层的结构，可以使位于该光学调节层504上的部分或者全部功能层和有机发光层为在各像素单元间为断开结构，可解决膜层横向导电造成的显示串扰问题。在实施例四中，光学调节层504的材料可以为透明导电性材料比如氧化铟锡。

[0071] 但是本实用新型的微腔式结构并不局限在实施例四所示的结构中，在一种实施例中，可以将像素定义层设置在阳极的上层，像素定义层包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分，像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度，在像素定义层的上层再设置光学调节层。在另一种实施例中，还可以设置某些功能层作为光学调节层，比如电子传输层或者空穴传输层也可以作为微腔式有机发光显示装置的光学调节层。具体地，电子传输层在作为传输电子的功能层的同时，在显示不同颜色的像素单元内的长度不同以调节光学路径长度。同样，空穴传输层在作为传输空穴的功能层的同时，在显示不同颜色的像素单元内的长度不同以调节光学路径长度。在上述另一种实施例中，可以将像素定义层设置在阳极的上层，像素定义层包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分

分,像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度,在像素定义层的上层再设置包括兼用光学调节层的功能层。本实用新型的具体实施例并不是限制本实用新型的思想,可根据有机发光显示装置的膜层结构,合理设置像素定义层的位置。

[0072] 可选地,本实用新型实施例四的有机显示装置为硅基有机发光显示装置,硅基有机发光显示装置是以制作有CMOS驱动电路的单晶硅芯片为基底的有机发光显示装置,可提供高分辨率、高刷新频率,并且具有尺寸小的特点,可适用于微型显示。

[0073] 本实用新型实施例四中设置像素定义层的结构包括覆盖相邻阳极侧壁的像素定义层第一部分,该像素定义层第一部分在间隔顶部的开口宽度小于在间隔底部的开口宽度,后续在像素定义层上层形成的容易发生横向导电的膜层可在像素定义层第一部分相互断开,从而解决横向导电问题,提高了有机发光显示装置的显示效果。和现有技术相比,工艺容易实现,可控度高,避免因阴极信号无法传递而出现的显示失效问题。再者,可使用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅,避免使用负性光刻胶,从而避免了负性光刻胶在制程中会吸收水汽和残余的挥发性有机物,从而造成的有机发光显示装置的可靠性降低、寿命减短的问题。并且本实用新型的像素定义层结构还可以用于微腔型有机发光显示装置中。

[0074] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本实用新型的其它实施方案。本申请旨在涵盖本实用新型的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本实用新型的一般性原理并包括本实用新型未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本实用新型的真正范围和精神由下面的权利要求指出。应当理解的是,本实用新型并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本实用新型的范围仅由所附的权利要求来限制。

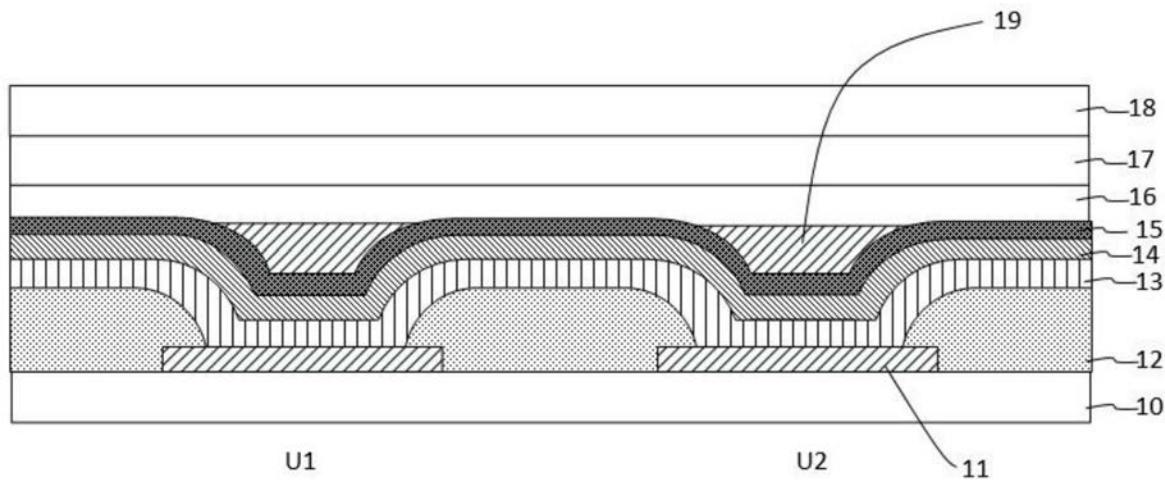


图1

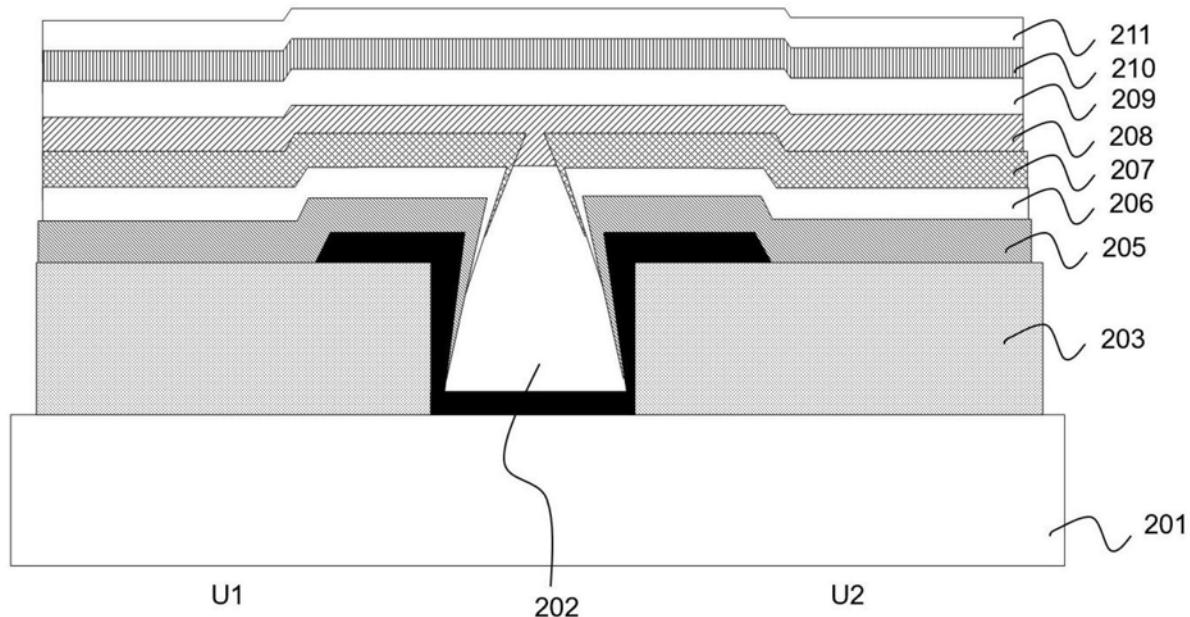


图2

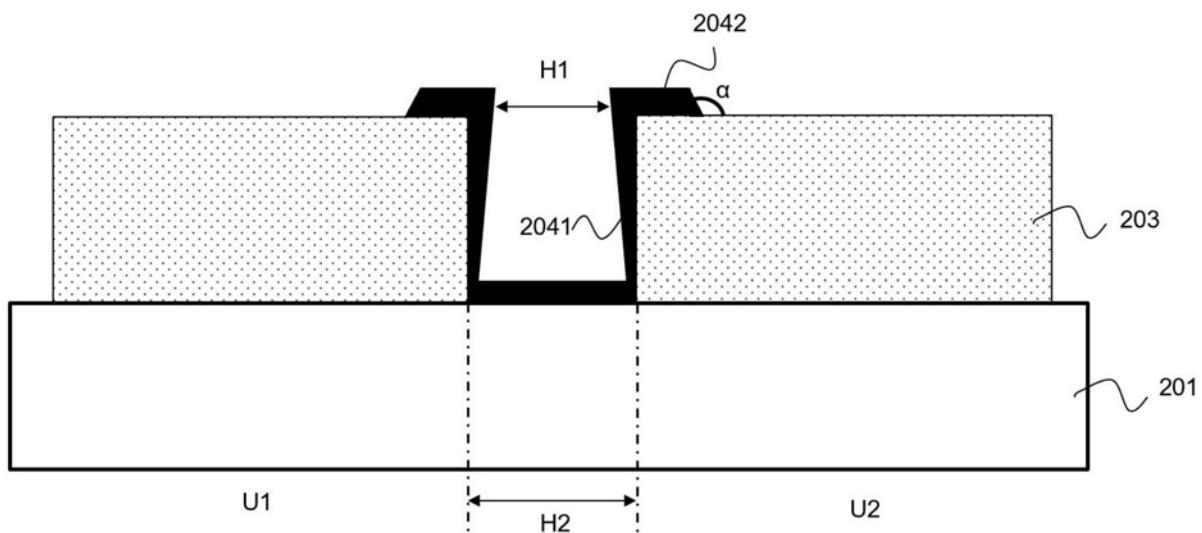


图3

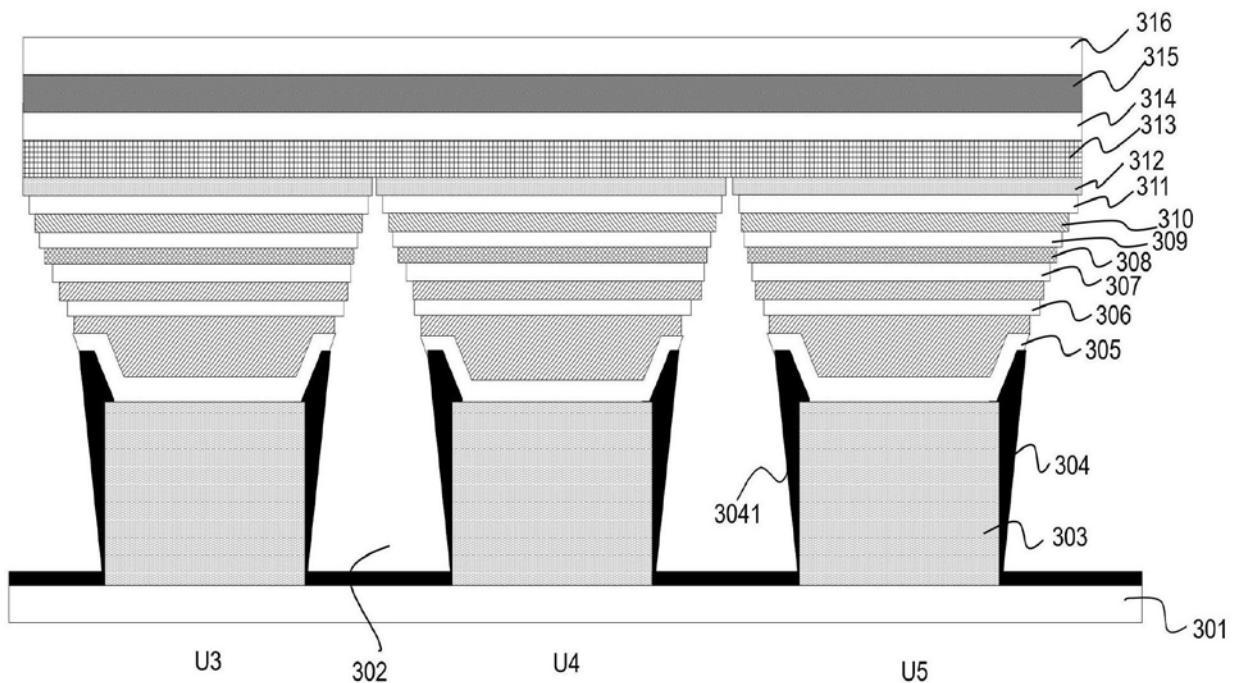


图4

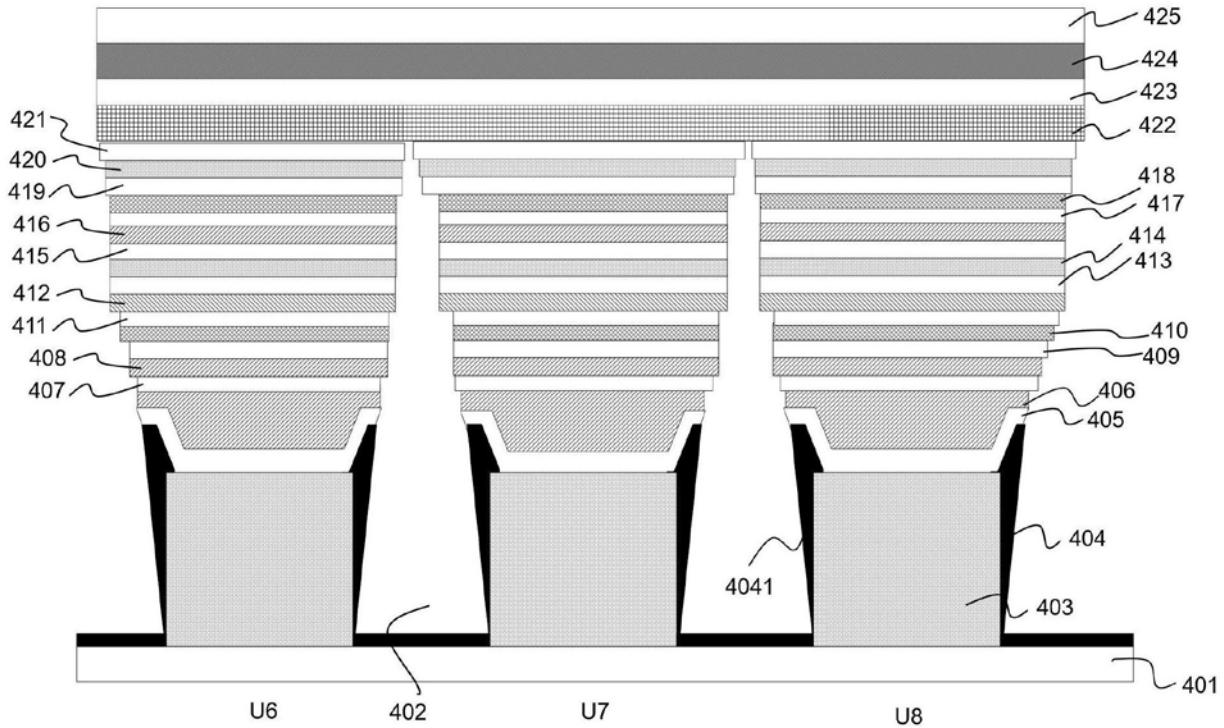


图5

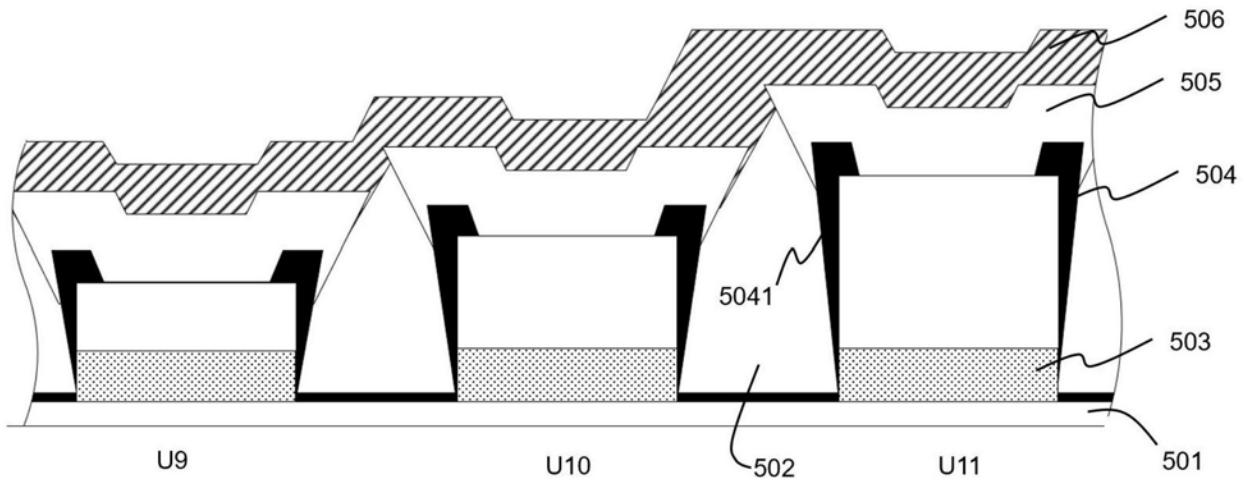


图6

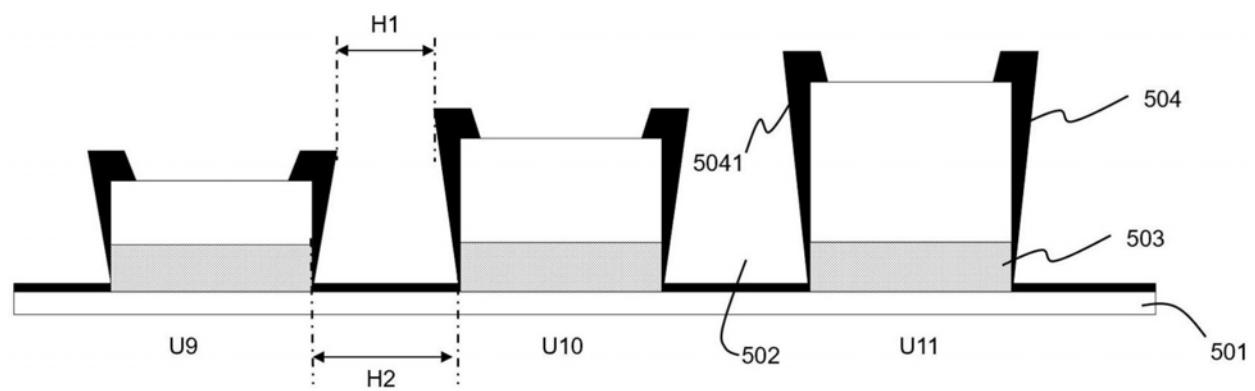


图7

| | | | |
|---------|------------------------------|----------------------|------------|
| 专利名称(译) | 一种有机发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN208797004U | 公开(公告)日 | 2019-04-26 |
| 申请号 | CN201821565393.0 | 申请日 | 2018-09-25 |
| [标]发明人 | 居宇涵 | | |
| 发明人 | 居宇涵 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/50 | | |
| 代理人(译) | 黄海霞 | | |
| 外部链接 | Espacenet | Sipo | |

摘要(译)

本实用新型提供一种有机发光显示装置，包括：基板，设置于所述基板之上的多个像素单元，所述多个像素单元之间设置有间隔，每个所述像素单元包括第一膜层，设置于所述第一膜层上层的像素定义层，所述像素定义层包括覆盖相邻所述第一膜层侧壁的像素定义层第一部分，所述像素定义层第一部分在所述间隔顶部的开口宽度小于在所述间隔底部的开口宽度。本实用新型提供的有机发光显示装置可以解决因膜层横向导电引起的显示串扰问题。

