



1. 一种微型有机发光显示装置,其特征在于,包括:

基板,设置于所述基板上的多个像素单元,每个所述像素单元包括位于所述基板上的阳极;

位于各所述像素单元之间的像素定义层,所述像素定义层的垂直于所述基板的截面包括相互连接的第一部分和第二部分,所述第一部分远离所述基板一侧,所述第二部分邻近所述基板一侧;

所述第一部分的形状为第一四边形,所述第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度小于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影超出所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影落入所述下底边在所述基板上投影的范围;

所述第二部分的形状为第二四边形,所述第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度大于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影落入所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影超出所述下底边在所述基板上投影的范围;

所述第一四边形的下底边和所述第二四边形的上底边相互连接。

2. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,

还包括位于所述像素定义层上的多层有机膜层,在所述多层有机膜层中包括直接位于所述像素定义层上的第一有机膜层,所述第一有机膜层和所述阳极的厚度和小于所述第二部分的厚度,并且所述第一有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构;

还包括位于所述多层有机膜层上的阴极层,所述阴极层以下的所述多层有机膜层和所述阳极的厚度和,大于所述第二部分的厚度,所述阴极层在各所述像素单元之间为连接结构。

3. 如权利要求2所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,在所述第一有机膜层上方的有机膜层中有一特定膜层,所述特定膜层、所述特定膜层下方的各有机膜层以及所述阳极的厚度和小于所述第二部分的厚度,所述特定膜层以及所述特定膜层下方的各有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构。

4. 如权利要求3所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机膜层为第一空穴注入层。

5. 如权利要求4所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述多层有机膜层还包括位于所述第一空穴注入层上的第一空穴传输层,所述特定膜层为所述第一空穴传输层。

6. 如权利要求5所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述多层有机膜层还包括依次位于所述第一空穴传输层上的第一电子阻挡层、第一空穴阻挡层。

7. 如权利要求6所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第一电子阻挡层和所述第一空穴阻挡层之间还设置有第一发光层,所述第一有机发光层为单层结构;或者,所述第一有机发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

8. 如权利要求6所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第一电子阻挡层和所述第一空穴阻挡层之间还设置有第一发光层,所述第一发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第一有机发光层相互连接。

9. 如权利要求6所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述多层有机膜层还包括

依次位于所述第一空穴阻挡层之上的第一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、第二空穴阻挡层。

10. 如权利要求9所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述特定膜层为所述第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、或第二空穴传输层中。

11. 如权利要求10所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第二电子阻挡层和所述第二空穴阻挡层之间还设置有第二发光层,所述第二发光层为单层结构;或者,所述第二发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

12. 如权利要求10所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第二电子阻挡层和所述第二空穴阻挡层之间还设置有第二发光层,所述第二发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第二发光层相互连接。

13. 如权利要求9所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述多层有机膜层还包括依次位于所述第二空穴阻挡层之上的第二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、第三空穴阻挡层。

14. 如权利要求13所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述特定膜层为所述第二N型电荷生成层、第二P型电荷生成层、第三空穴注入层或第三空穴传输层中。

15. 如权利要求32所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,第三电子阻挡层和所述第三空穴阻挡层之间还设置有第三发光层,所述第三发光层为单层结构;或者,所述第三发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

16. 如权利要求13所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,第三电子阻挡层和所述第三空穴阻挡层之间还设置有第三发光层,所述第三发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第三发光层相互连接。

17. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述像素定义层在各所述像素单元之间的宽度为0.2~1微米。

18. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述像素定义层的材料为氮化硅或者氧化硅。

19. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述基板为硅基板。

20. 一种微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:提供一基板,在所述基板上定义出多个像素单元区域;

步骤2:在所述基板上的各所述像素单元区域内形成阳极;

步骤3:在所述阳极上层形成像素定义层;

步骤4:对所述像素定义层进行刻蚀,刻蚀掉所述阳极之上的像素定义层部分,并且刻蚀各所述像素单元之间的像素定义层形成如下形状:

所述像素定义层的垂直于所述基板的截面包括相互连接的第一部分和第二部分,所述第一部分远离所述基板一侧,所述第二部分邻近所述基板一侧;

所述第一部分的形状为第一四边形,所述第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度小于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影超出所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影落入所述下底边在所述基板上投影的范围;

所述第二部分的形状为第二四边形,所述第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧

边,所述上底边宽度大于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影落入所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影超出所述下底边在所述基板上投影的范围;

所述第一四边形的下底边和所述第二四边形的上底边相互连接。

21. 如权利要求20所述的微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,在步骤3中,使用等离子体增强化学的气相沉积法形成所述像素定义层,所述像素定义层的材料为氮化硅或者氧化硅。

22. 如权利要求20所述的微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,在步骤4中,在所述像素定义层上形成光刻胶层,对所述光刻胶层进行曝光显影,然后将所述光刻胶层作为掩模对所述像素定义层进行刻蚀;

先使用三氟甲烷气体或者八氟环丁烷气体对所述像素定义层进行刻蚀,再使用四氟化碳气体对所述像素定义层进行刻蚀;

刻蚀完成后,去除所述光刻胶层。

23. 如权利要求20所述的微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,还包括步骤5:在所述像素定义层上形成多层有机膜层,所述多层有机膜层中至少直接位于所述像素定义层上的第一有机膜层和所述阳极的厚度小于所述第二部分的厚度,并且所述第一有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构。

24. 如权利要求23所述的微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,还包括步骤6:在所述多层有机膜层上形成阴极层,所述阴极层以下的所述多层有机膜层和所述阳极的厚度和,大于所述第二部分的厚度,所述阴极层在各所述像素单元之间为连接结构。

25. 如权利要求23所述的微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,在所述第一有机膜层上方的有机膜层中有一特定膜层,所述特定膜层、所述特定膜层下方的各有机膜层以及所述阳极的厚度和小于所述第二部分的厚度,所述特定膜层以及所述特定膜层下方的各有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构。

## 一种微型有机发光显示装置及其形成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术,尤其涉及一种微型有机发光显示装置及其形成方法。

### 背景技术

[0002] 现有的微型有机发光显示装置,如硅基微型OLED(Organic Light-Emitting Display,有机发光显示)装置,以单晶硅芯片为基底,像素尺寸为传统显示器件的1/10,精细度远远高于传统器件,可用于形成微型显示器。硅基OLED微显示器具有广阔的市场应用空间,特别适合应用于头盔显示器、立体显示镜以及眼镜式显示器等。如与移动通讯网络、卫星定位等系统联在一起则可在任何地方、任何时间获得精确的图像信息,这在国防、航空、航天乃至单兵作战等军事应用上具有非常重要的军事价值。微型OLED微显示器能够为便携式计算机、无线互联网浏览器、便携式DVD、游戏平台及可戴式计算机等移动信息产品提供高画质的视频显示。可以说,微型硅基OLED微显示无论是对于民用消费领域还是工业应用乃至军事用途都提供了一个极佳的近眼应用(如头盔显示)解决途径,有望在军事以及消费类电子领域掀起近眼显示的新浪潮。

[0003] 微型硅基OLED显示装置,因其像素尺寸特别小,会造成相邻像素单元串扰的问题。如图1所示,为现有技术中一种微型硅基OLED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所述的微型硅基OLED显示装置结构下,会发生像素单元U1和U2之间的显示串扰,即当像素单元U1有显示信号时,部分显示电流被传输到了像素单元U2处,使得像素单元U2不能显示预定的像素灰阶,这使得微型硅基OLED显示装置的显示效果大受影响。因此,现在急需找出像素单元相互串扰的原因并且予以解决。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种微型有机发光显示装置,包括:

[0005] 基板,设置于所述基板上的多个像素单元,每个所述像素单元包括位于所述基板上的阳极;

[0006] 位于各所述像素单元之间的像素定义层,所述像素定义层的垂直于所述基板的截面包括相互连接的第一部分和第二部分,所述第一部分远离所述基板一侧,所述第二部分邻近所述基板一侧;

[0007] 所述第一部分的形状为第一四边形,所述第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度小于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影超出所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影落入所述下底边在所述基板上投影的范围;

[0008] 所述第二部分的形状为第二四边形,所述第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度大于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影落入所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影超出所述下底边在所述基板上投影的范围;

[0009] 所述第一四边形的下底边和所述第二四边形的上底边相互连接。

[0010] 可选地,还包括位于所述像素定义层上的多层有机膜层,在所述多层有机膜层中包括直接位于所述像素定义层上的第一有机膜层,所述第一有机膜层和所述阳极的厚度小于所述第二部分的厚度,并且所述第一有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构;

[0011] 还包括位于所述多层有机膜层上的阴极层,所述阴极层以下的所述多层有机膜层和所述阳极的厚度和,大于所述第二部分的厚度,所述阴极层在各所述像素单元之间为连接结构。

[0012] 可选地,在所述第一有机膜层上方的有机膜层中有一特定膜层,所述特定膜层、所述特定膜层下方的各有机膜层以及所述阳极的厚度和小于所述第二部分的厚度,所述特定膜层以及所述特定膜层下方的各有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0013] 可选地,所述第一有机膜层为第一空穴注入层。

[0014] 可选地,所述多层有机膜层还包括位于所述第一空穴注入层上的第一空穴传输层,所述特定膜层为所述第一空穴传输层。

[0015] 可选地,所述多层有机膜层还包括依次位于所述第一空穴传输层上的第一电子阻挡层、第一空穴阻挡层。

[0016] 可选地,所述第一电子阻挡层和所述第一空穴阻挡层之间还设置有第一发光层,所述第一有机发光层为单层结构;或者,所述第一有机发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

[0017] 可选地,所述第一电子阻挡层和所述第一空穴阻挡层之间还设置有第一发光层,所述第一发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第一有机发光层相互连接。

[0018] 可选地,所述多层有机膜层还包括依次位于所述第一空穴阻挡层之上的第一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、第二空穴阻挡层。

[0019] 可选地,所述特定膜层为所述第一N型电荷生成层、第一P型电荷生成层、第二空穴注入层、或第二空穴传输层中。

[0020] 可选地,所述第二电子阻挡层和所述第二空穴阻挡层之间还设置有第二发光层,所述第二发光层为单层结构;或者,所述第二发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

[0021] 可选地,所述第二电子阻挡层和所述第二空穴阻挡层之间还设置有第二发光层,所述第二发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第二发光层相互连接。

[0022] 可选地,所述多层有机膜层还包括依次位于所述第二空穴阻挡层之上的第二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

三空穴阻挡层。

[0023] 可选地,所述特定膜层为所述第二N型电荷生成层、第二P型电荷生成层、第三空穴注入层或第三空穴传输层中。

[0024] 可选地,第三电子阻挡层和所述第三空穴阻挡层之间还设置有第三发光层,所述第三发光层为单层结构;或者,所述第三发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

[0025] 可选地,第三电子阻挡层和所述第三空穴阻挡层之间还设置有第三发光层,所述第三发光层位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第三发光层相互连接。

[0026] 可选地,所述像素定义层在各所述像素单元之间的宽度为0.2~1微米。

[0027] 可选地,所述像素定义层的材料为氮化硅或者氧化硅。

[0028] 可选地,所述基板为硅基板。

[0029] 本发明提供的微型有机发光显示装置,将像素定义层设置为上述结构,可令形成在其上的容易发生横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构,解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0030] 本发明还提供一种微型有机发光显示装置的形成方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0031] 步骤1:提供一基板,在所述基板上定义出多个像素单元区域;

[0032] 步骤2:在所述基板上的各所述像素单元区域内形成阳极;

[0033] 步骤3:在所述阳极上层形成像素定义层;

[0034] 步骤4:对所述像素定义层进行刻蚀,刻蚀掉所述阳极之上的像素定义层部分,并且刻蚀各所述像素单元之间的像素定义层形成如下形状:

[0035] 所述像素定义层的垂直于所述基板的截面包括相互连接的第一部分和第二部分,所述第一部分远离所述基板一侧,所述第二部分邻近所述基板一侧;

[0036] 所述第一部分的形状为第一四边形,所述第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度小于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影超出所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影落入所述下底边在所述基板上投影的范围;

[0037] 所述第二部分的形状为第二四边形,所述第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,所述上底边宽度大于所述下底边的宽度,所述两侧边在所述基板上投影落入所述上底边在所述基板上投影的范围,所述两侧边在所述基板上投影超出所述下底边在所述基板上投影的范围;

[0038] 所述第一四边形的下底边和所述第二四边形的上底边相互连接。

[0039] 可选地,在步骤3中,使用等离子体增强化学的气相沉积法形成所述像素定义层,所述像素定义层的材料为氮化硅或者氧化硅。

[0040] 可选地,在步骤4中,在所述像素定义层上形成光刻胶层,对所述光刻胶层进行曝光显影,然后将所述光刻胶层作为掩模对所述像素定义层进行刻蚀;

[0041] 先使用三氟甲烷气体或者八氟环丁烷气体对所述像素定义层进行刻蚀,再使用四氟化碳气体对所述像素定义层进行刻蚀;

[0042] 刻蚀完成后,去除所述光刻胶层。

[0043] 可选地,还包括步骤5:在所述像素定义层上形成多层有机膜层,所述多层有机膜层中至少直接位于所述像素定义层上的第一有机膜层和所述阳极的厚度小于所述第二部分的厚度,并且所述第一有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构;

[0044] 可选地,还包括步骤6:在所述多层有机膜层上形成阴极层,所述阴极层以下的所述多层有机膜层和所述阳极的厚度和,大于所述第二部分的厚度,所述阴极层在各所述像素单元之间为连接结构。

[0045] 可选地,在所述第一有机膜层上方的有机膜层中有一特定膜层,所述特定膜层、所述特定膜层下方的各有机膜层以及所述阳极的厚度和小于所述第二部分的厚度,所述特定膜层以及所述特定膜层下方的各有机膜层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0046] 本发明提供的微型有机发光显示装置的形成方法,通过如上工艺步骤形成特定形状的像素定义层,可令形成在其上的容易发生横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构,解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

## 附图说明

[0047] 图1为现有技术中一种微型硅基OLED显示装置的示意图;

[0048] 图2为本发明实施例一提供的微型有机发光显示装置的示意图;

[0049] 图3为本发明实施例一提供的另一实施方式的微型有机发光显示装置的示意图;

[0050] 图4至图6为本发明实施例一提供的几种像素定义层结构的示意图;

[0051] 图7为本发明实施例二提供的微型有机发光显示装置的示意图;

[0052] 图8为本发明实施例三提供的微型有机发光显示装置的示意图;

[0053] 图9至图16为本发明实施例四提供的微型有机发光显示装置形成步骤的以试图。

## 具体实施方式

[0054] 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发明将更加全面和完整,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。

[0055] 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发明的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明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发明的各方面。

[0056] 附图中所示的流程图仅是示例性说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解,而有的操作/步骤可以合并或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0057] 实施例一

[0058] 请参考图2,为本发明实施例一提供的微型有机发光显示装置的示意图,如图所示,包括基板201、设置于基板201上多个像素单元,图2中仅示意出相邻设置的两个像素单元U1和U2。每个像素单元包括位于基板201上的阳极211,位于各像素单元之间的像素定义

层202。

[0059] 像素单元U1和U2之间设置的像素定义层202,像素定义层202的垂直于基板201的截面包括相互连接的第一部分202a和第二部分202b,第一部分202a是远离基板201一侧的部分,第二部分202b邻近基板201一侧的部分。

[0060] 第一部分202a的形状为第一四边形,该第一四边形包括一上底边1a、一下底边1b、两侧边1c和1d,上底边1a宽度小于下底边1b的宽度,两侧边1c和1d在基板201上的投影超出了上底边1a在该基板201上的投影的范围,两侧边1c和1d在基板201上的投影落入下底边1b在基板201上的投影的范围内;

[0061] 第二部分202b的形状为第二四边形,第二四边形包括一上底边2a、一下底边2b、两侧边2c和2d,上底边2a宽度大于下底边2b的宽度,两侧边2c和2d在基板201上的投影落入上底边2a在基板201上的投影的范围内,两侧边2c和2d在基板上的投影超出下底边2b在基板201上的投影的范围;

[0062] 第一四边形的下底边1b和第二四边形的上底边2a相互连接。

[0063] 在图2中,第一部分202a的形状为第一梯形,第二部分202b的形状为第二梯形,第一梯形较长的底边和第二梯形的较短的底边相互连接。

[0064] 请参考图3,实施例一提供的微型有机发光显示装置还包括位于像素定义层202上的多层有机膜层,在该多层有机膜层中包括直接位于像素定义层202上的第一有机膜层203,第一有机膜层203和阳极211的厚度的和小于第二部分202b的厚度,并且该第一有机膜层203在各像素单元之间形成非连接的结构。在图3中,第一有机膜层203在像素定义层202和阳极211处断开为第一部分203a和第二部分203b,第一部分203a位于阳极211上,第二部分203b位于像素定义层202上。第一有机膜层203可以在像素定义层202和阳极211处断开为第一部分203a和第二部分203b,是因为像素定义层202的上述结构,第一有机膜层203在沉积成膜时,无法在第二部分202b的侧边2c和2d上成膜,因此第一有机膜层203可以断开成互不连接的两部分。

[0065] OLED器件单元包括从阳极至阴极的部分,OLED器件单元一般是纵向导电的,即电流是从阳极至阴极传输的,所以阳极和阴极之间的有机膜层可以设置为相互连接的结构。但是在微型有机发光显示装置中,出现了相邻像素单元串扰的不良问题,本发明的发明人研究发现,因为微型有机发光显示装置的像素尺寸非常小,像素单元之间的间距也即相邻像素单元之间像素定义层的宽度在0.2~1微米之间,OLED单元器件的有机膜层发生了横向导电的现象,使得像素单元的电流传递至了相邻的像素单元内,造成显示灰阶的偏移,从而表现为串扰不良。并且,容易发生横向导电的有机膜层主要是空穴注入层、空穴传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层等膜层。本发明通过将容易发生横向导电的有机膜层在各像素单元直接设置为断开的非连接结构,从而解决了微型有机发光显示装置的像素串扰问题。

[0066] 具体的,在实施例一中,该第一有机膜层203为第一空穴注入层,第一空穴注入层为容易发生横向导电的膜层,将其设置为在各像素单元间为互不连接的结构,可以降低第一空穴注入层引发的像素单元显示串扰问题。

[0067] 为了确保第一空穴注入层203在成膜时,能形成在各像素单元间为互不连接的结构,设置第一有机膜层203和阳极211的厚度和小于第二部分202b的厚度,因此,第一有机膜

层203成膜后的高度不会超过第二部分202b的高度,不会连接在一起。

[0068] 请接着参考图3,在第一空穴注入层203上还设置有第一空穴传输层204,在第一空穴传输层204上设置有第一电子阻挡层205、第一空穴阻挡层206、电子传输层207、阴极层208。阴极层208在各像素单元间为相互连接的结构,有机发光显示装置对阴极层的要求是需要在各像素之间为连接的结构,以统一供给阴极信号。

[0069] 因为像素定义层202的第一部分202a的上述形状,同时还设置阴极208以下的各有机膜层和阳极201的厚度和大于像素定义层202第二部分202b的厚度,当阴极层208成膜时,阴极层208可沿着第一部分202a的侧边的形状沉积,从而形成在各像素单元间相互连接的整层结构。

[0070] 在其他实施方式中,在第一有机膜层203上方的有机膜层中有一特定膜层,该特定膜层、该特定膜层下方的各有机膜层以及阳极的厚度和小于第二部分的厚度,该特定膜层以及该特定膜层下方的各有机膜层在所述像素单元之间为非连接结构。在图3中,该特定膜层可以为第一空穴传输层204,即,将第一空穴传输层204也设置为在各所述像素单元之间为非连接结构,第一空穴传输层204在像素定义层202和像素单元处设置为相互断开的第一部分和第二部分,第一部分位于第一空穴注入层的第一部分203a上,第二部分位于第一空穴注入层的第二部分203b上。第一空穴传输层204能形成在像素单元和像素定义层202处相互断开的结构,也是因为像素定义层202的上述结构,并且还设置阳极211、第一空穴注入层203、第一空穴传输层204的厚度和小于像素定义层第二部分202b的厚度,在第一空穴传输层204成膜时,第一空穴传输层204不能在其侧边上成膜的原因。第一空穴传输层204也是容易发生横向导电的膜层,将其在各像素单元间断开,可以进一步降低相邻像素单元串扰的风险。

[0071] 请参考图4至图6,示出了不同实施方式中像素定义层的结构。在图4中,像素定义层202第一部分202a的下底边宽度小于第二部分202b的上底边的宽度。在图5中,像素定义层202的第一部分202a的下底边的宽度大于第二部分202b的上底边的宽度。图4至图6并不是对本发明的像素定义层结构进行穷举列举,并且本领域技术人员可以理解,本发明的附图仅是示意图,像素定义层的第一部分的侧边和第二部分的侧边可能不像附图中所示的光滑的斜线,在真实产品结构中,因设备、参数、材料等多方面因素的影响下,可能是有弯折、有弧度或者曲线等,如图6所示的第一部分201a的侧边为向内凹陷的弧线,也可以为向外凸出的弧度。第一部分的上底边的形状可能也不像附图所示为平坦结构,其可能有起伏或者坡度。

[0072] 可选地,本发明的微型有机发光显示装置为硅基有机发光显示装置,基板为单晶硅芯片。

[0073] 在本发明实施例一中,在第一电子阻挡层205和第一空穴阻挡层206之间设置发光层209。可选地,该发光层209可以是单层的发光层,该单层发光层可以是一种发光材料形成的,也可以是多种发光材料同时形成的;该发光层209也可以是多层不同发光材料层叠结构。不同像素单元的发光层209可以显示同种颜色,也可以为不同像素单元的发光层209显示不同颜色。在图3中,各像素单元的发光层209相互连接在一起,在其他实施方式中,该发光层209还可以至位于各像素单元的范围。

[0074] 本发明实施例一中,将像素定义层设置为上述结构,可令形成在其上的容易发生

横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构。本发明解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0075] 实施例二

[0076] 请参考图7,为本发明实施例二提供的微型有机发光显示装置的示意图,包括:基板301、设置于基板301上多个像素单元,图中仅示出了相邻的两个像素单元U1和U2。每个像素单元包括设置于基板301上的阳极311。

[0077] 在各像素单元之间设置有像素定义层302,并且该像素定义层302的结构为:

[0078] 像素定义层302的垂直于基板301的截面包括相互连接的第一部分302a和第二部分302b;

[0079] 第一部分302a的形状为第一四边形,第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度小于下底边的宽度,两侧边在基板301上的投影超出上底边在基板301上的投影的范围,两侧边在基板301上点投影落入下底边在基板301上的投影的范围;

[0080] 第二部分302b的形状为第二四边形,第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度大于下底边的宽度,两侧边在基板301上投影落入上底边在基板301上投影的范围,两侧边在基板301上投影超出下底边在基板301上投影的范围;

[0081] 第一四边形的下底边和第二四边形的上底边相互连接。

[0082] 如图7所示,实施例二提供的微型有机发光显示装置还包括位于像素定义层302上的多层有机膜层,依次包括第一空穴注入层303-1、第一空穴传输层304-1、第一电子阻挡层305-1、第一空穴阻挡层306-1、第一N型电荷生成层312、第一P型电荷生成层313、第二空穴注入层303-2、第二空穴传输层304-2、第二电子阻挡层305-2、第二空穴阻挡层306-2、电子传输层307。

[0083] 该多层有机膜层中,有一特定膜层,该特定膜层、该特定膜层下方的各有机膜层以及阳极311的厚度和小于第二部分302b的厚度,该特定膜层以及该特定膜层下方的各有机膜层在各像素单元之间为非连接结构。

[0084] 具体地,该特定膜层为第一N型电荷生成层312。第一N型电荷生成层312及其下方的第一空穴阻挡层306-1、第一电子阻挡层305-1、第一空穴传输层304-1、第一空穴注入层303-1和阳极311的厚度和小于第二部分302b的厚度,第一N型电荷生成层312及其下方的第一空穴阻挡层306-1、第一电子阻挡层305-1、第一空穴传输层304-1、第一空穴注入层303-1在各像素单元之间为非连接结构。

[0085] 在电子传输层307上设置有阴极层308,在阴极层308上方还会设置封装层314。阴极层308下方的各膜层厚度和大于第二部分302b的厚度,阴极层308在各所述像素单元之间为连接结构。因为第一N型电荷生成层312为容易发生横向导电的膜层,因此设置第一N型电荷生成层312为各像素单元非连接的结构,降低像素发生显示串扰不良。

[0086] 第一P型电荷生成层313、第二空穴注入层303-2、第二空穴传输层304-2也为容易横向导电的膜层,可选地,该特定膜层还可以为第一P型电荷生成层313、第二空穴注入层303-2或第二空穴传输层304-2。

[0087] 在图7所示结构中,包括两层发光层,第一电子阻挡层305-1和第一空穴阻挡层306-1之间的第一发光层309-1,第二电子阻挡层305-2和第二空穴阻挡层306-2之间的第二

发光层309-2,该第一发光层309-1和该第二发光层309-2可以为单层结构,也可以为多层不同发光材料形成的层叠结构。并且,该第一发光层309-1和该第二发光层309-2可以位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第一发光层309-1相互连接,各像素单元的第二发光层309-2相互连接。

[0088] 本发明实施例二中,将像素定义层设置为上述结构,可令形成在其上的容易发生横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构。本发明解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0089] 实施例三

[0090] 请参考图8,为本发明实施例三提供的微型有机发光显示装置的示意图,包括:基板401、设置于基板401上多个像素单元,图8中仅示出了相邻的两个像素单元U1和U2。每个像素单元包括设置于基板401上的阳极411。

[0091] 在各像素单元之间设置有像素定义层402,并且该像素定义层402的结构为:

[0092] 像素定义层402的垂直于基板401的截面包括相互连接的第一部分402a和第二部分402b;

[0093] 第一部分402a的形状为第一四边形,第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度小于下底边的宽度,两侧边在基板401上的投影超出上底边在基板401上的投影的范围,两侧边在基板401上点投影落入下底边在基板401上的投影的范围;

[0094] 第二部分402b的形状为第二四边形,第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度大于下底边的宽度,两侧边在基板401上投影落入上底边在基板401上投影的范围,两侧边在基板401上投影超出下底边在基板401上投影的范围;

[0095] 第一四边形的下底边和第二四边形的上底边相互连接。

[0096] 实施例三提供的微型有机发光显示装置还包括位于所述像素定义层402上的多层有机膜层,依次包括第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、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、第二空穴阻挡层等。为了表示方便表示,图8中膜层415示意地表示上述的第一空穴注入层至第二空穴阻挡层,并且第一空穴注入层至第二空穴阻挡层中的每个膜层在相邻像素单元间都为非连接结构,分别断开为阳极411上的第一部分和像素定义层402上的第二部分,具体可以参考图7所示的各膜层顺序,本领域技术人员可以理解。

[0097] 多层有机膜层还包括在第二空穴阻挡层上还依次设置的第二N型电荷生成层412-2、第二P型电荷生成层413-2、第三空穴注入层403-3、第三空穴传输层404-3、第三电子阻挡层405-3、第三空穴阻挡层406-3、电子传输层407。

[0098] 在上述多层有机膜层中有一特定膜层,该特定膜层、该特定膜层下方的各有机膜层以及阳极411的厚度和小于第二部分402b的厚度,该特定膜层以及该特定膜层下方的各有机膜层在各像素单元之间为非连接结构。

[0099] 具体地,在图8所示结构中,该特定膜层为第二N型电荷生成层412-2,第二N型电荷生成层412-2、第二N型电荷生成层412-2下方的各有机膜层以及阳极411的厚度和小于第二部分402b的厚度,第二N型电荷生成层412-2及其下方的各有机膜层各像素单元之间为非连接结构。

[0100] 因为第二N型电荷生成层412-2为容易发生横向导电的膜层,因此设置第二N型电荷生成层412-2为各像素单元非连接的结构,降低像素发生显示串扰不良。

[0101] 第二P型电荷生成层413-2、第三空穴注入层403-3、第三空穴传输层404-3也为容易发生横向导电的膜层,可选地,该特定膜层还可以为第二P型电荷生成层413-2、第三空穴注入层403-3,或者第三空穴传输层404-3。

[0102] 在图8所示结构中,包括三层发光层,分别为第一电子阻挡层和第一空穴阻挡层之间的第一发光层、第二电子阻挡层和第二空穴阻挡层之间的第二发光层、第三电子阻挡层405-3和第三空穴阻挡层406-3之间的第三发光层409-3,该第一发光层、该第二发光层和该第三发光层可以为单层结构,也可以为多层不同发光材料形成的层叠结构。并且,该第一发光层、该第二发光层该第三发光层可以位于各像素单元范围内;或者,各像素单元的第一发光层相互连接,各像素单元的第二发光层相互连接、像素单元的第三发光层相互连接。

[0103] 本发明实施例三中,将像素定义层设置为上述结构,可令形成在其上的容易发生横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构。本发明解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0104] 实施例四

[0105] 本发明实施例四提供一种微型有机发光显示装置的形成方法,包括如下工艺步骤:

[0106] 步骤1:参考图9,为步骤1的示意图,提供一基板501,在该基板501上定义出多个像素单元区域,如像素单元区域U1、U2。该基板501可以是玻璃基板、柔性基板或者硅基板,本发明并不限制基板501的类型,在本具体实施例中,基板501为硅基板,用于微型显示器。

[0107] 步骤2:参考图10,为步骤2的示意图,在基板501上的各像素单元区域内形成阳极511。阳极511一般为沉积金属层再刻蚀的方法形成。各阳极511位于各像素单元区域范围内,彼此之间相互间隔。

[0108] 步骤3:参考图11,在阳极511上层形成像素定义层502。可以使用等离子体增强化学的气相沉积法形成该像素定义层502,像素定义层502的材料可以为氮化硅或者氧化硅。形成的像素定义层502覆盖各像素单元区域的阳极511,还覆盖各阳极511之间间隔区域。

[0109] 步骤4:参考图12,为步骤4的示意图,对该像素定义层502进行刻蚀,刻蚀掉阳极511之上的像素定义层502部分,同时,刻蚀各所述像素单元之间的像素定义层502形成如下形状:

[0110] 像素定义层502的垂直于基板501的截面包括相互连接的第一部分502a和第二部分502b,第一部分502a远离基板501一侧,第二部分502b邻近基板501一侧;

[0111] 第一部分502a的形状为第一四边形,第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度小于下底边的宽度,两侧边在基板501上的投影超出上底边在基板501上的投影的范围,两侧边在基板501上的投影落入下底边在基板501上的投影的范围;

[0112] 第二部分502b的形状为第二四边形,第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边,上底边宽度大于下底边的宽度,两侧边在基板501上的投影落入上底边在基板501上的投影的范围,两侧边在基板501上的投影超出下底边在基板501上的投影的范围;

[0113] 第一四边形的下底边和第二四边形的上底边相互连接。

[0114] 在一个实施方式中,可通过如下工艺手段形成如上结构的像素定义层形状,参考图13,在步骤3中,在阳极511上层形成像素定义层502后,在像素定义层502上形成光刻胶层521。参考图14,对该光刻胶层521进行曝光显影,去除阳极511之上区域的光刻胶层521,保留像素单元之间区域的光刻胶层521,以剩余的光刻胶层521为掩膜,对像素定义层502进行刻蚀。先使用三氟甲烷气体( $\text{CHF}_3$ )或者八氟环丁烷气体( $\text{C}_4\text{F}_8$ )对像素定义层进行刻蚀,再使用四氟化碳气体( $\text{CF}_4$ )对像素定义层502进行刻蚀。

[0115] 因为三氟甲烷气体或者八氟环丁烷气体中,碳离子比氟离子比值较高,而氟离子可以和像素定义层502材料发生化学反应,产生刻蚀效应,碳离子会沉积在像素定义层502材料上,并且不和像素定义层502材料发生化学反应,形成对像素定义层502材料的保护。随着刻蚀时间的增长或者逐渐增加刻蚀气体的浓度,如图15所示,像素定义层502的上部形成第一部分502a的形状,当刻蚀深度达到第一部分502a的厚度时,停止使用三氟甲烷气体( $\text{CHF}_3$ )或者八氟环丁烷气体( $\text{C}_4\text{F}_8$ )对像素定义层502进行刻蚀。

[0116] 换用四氟化碳气体( $\text{CF}_4$ )对像素定义层502进行刻蚀,因为四氟化碳气体( $\text{CF}_4$ )的碳离子比氟离子比值较底,产生化学刻蚀效应更强烈,如图16所示,像素定义层502的下部形成第二部分502b的形状。

[0117] 当阳极511上方的像素定义层502都被刻蚀掉时,刻蚀完成后,去除光刻胶层521,像素定义层502就形成如上述的结构。

[0118] 实施例四提供的微型有机发光显示装置的形成方法还包括:

[0119] 步骤5:在像素定义层502上形成多层有机膜层,该多层有机膜层中至少直接位于像素定义层502上的第一有机膜层和阳极511的厚度小于第二部分502b的厚度,并且该第一有机膜层在各像素单元之间为非连接结构;

[0120] 步骤6:在该多层有机膜层上形成阴极层,阴极层以下的多层有机膜层和阳极511的厚度和,大于第二部分502b的厚度,阴极层在各像素单元之间为连接结构。

[0121] 在步骤5中,第一有机膜层可以在各像素单元之间形成断开的非连续结构,是因为像素定义层第二部分的形状,令第一有机膜层在像素定义层第二部分的侧边上无法沉积层膜,从而可以使容易发生横向导电的第一有机膜层在各像素单元之间断开。

[0122] 在步骤5中,还可以设置第一有机膜层上方的有机膜层中有一特定膜层,特定膜层、特定膜层下方的各有机膜层以及阳极的厚度和小于第二部分的厚度,特定膜层以及特定膜层下方的各有机膜层在各像素单元之间为非连接结构。该特定膜层为容易发生横向导电的有机膜层,如上方法还可控制除了第一有机膜层以外容易发生横向导电的有机膜层各像素单元之间为非连接结构。

[0123] 在步骤6中,阴极层可以在各像素单元之间形成连接结构,是因为像素定义层第一部分的形状,可以令阴极层容易在其侧边上进行沉积成膜,进而将整个基板上的阴极层连接为一整层结构,可提供统一阴极信号。

[0124] 本发明实施例四提供的微型有机发光显示装置的形成方法,通过如上工艺步骤形成特定形成的像素定义层,可令形成在其上的容易发生横向导电的膜层在各像素单元之间形成断开的非连接结构;还可以保证阴极层在各像素单元之间为连接结构。本发明解决了相邻像素单元发生串扰的不良,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0125] 本申请旨在涵盖本发明的任何变型、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发明的一般性原理并包括本发明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,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0126] 应当理解的是,本发明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。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

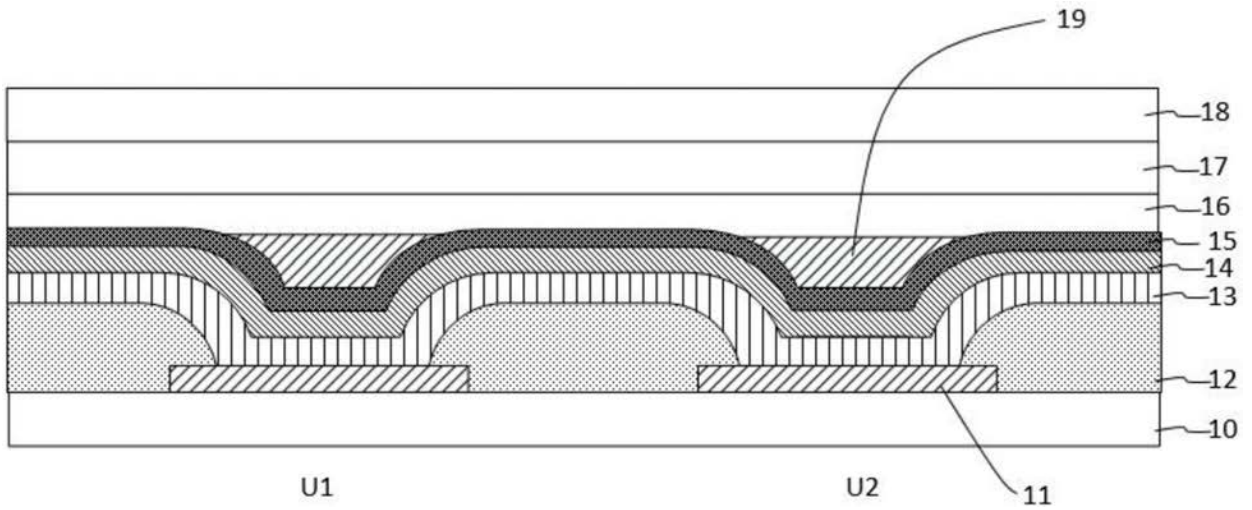


图1

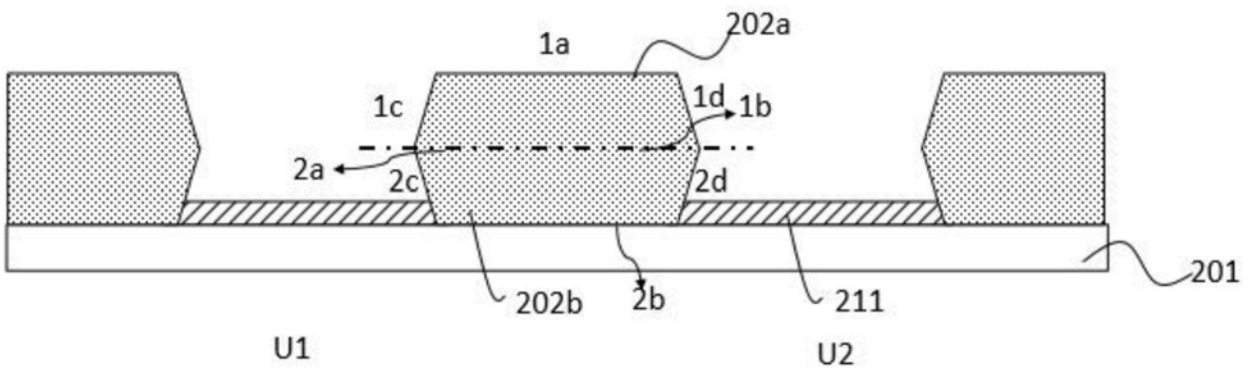


图2

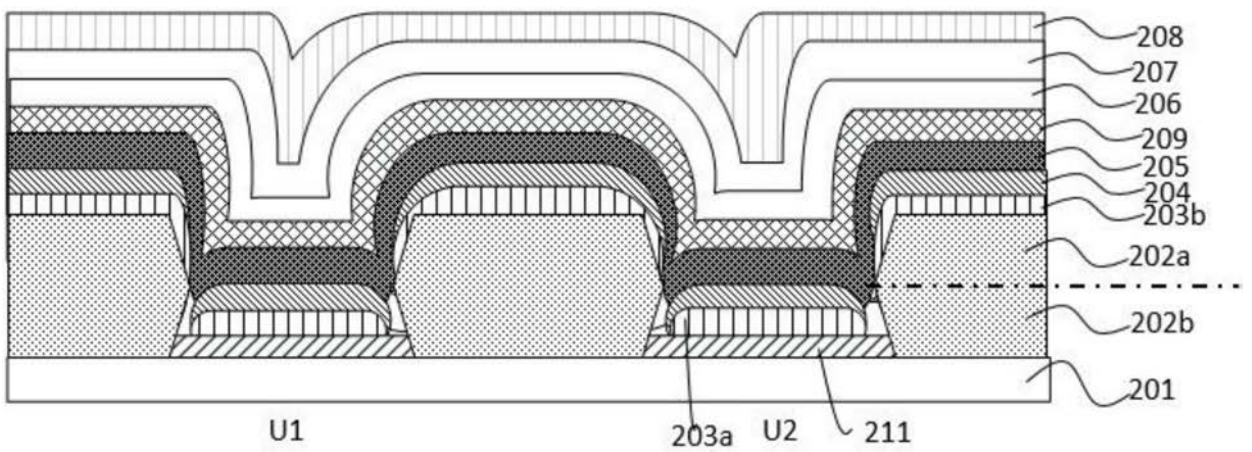


图3

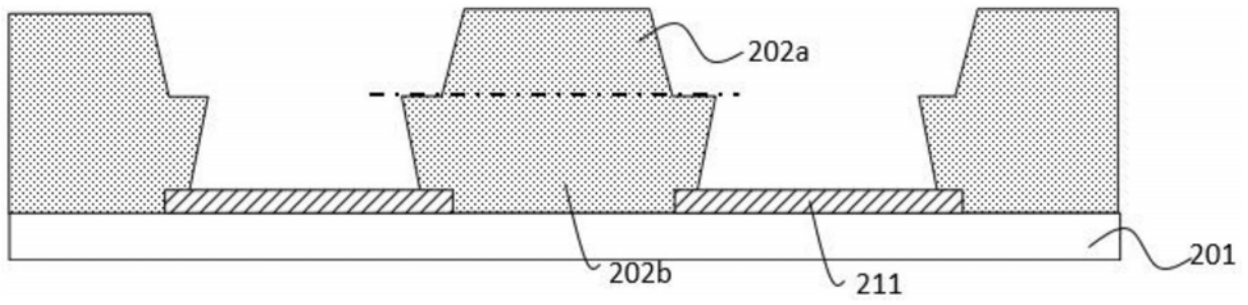


图4

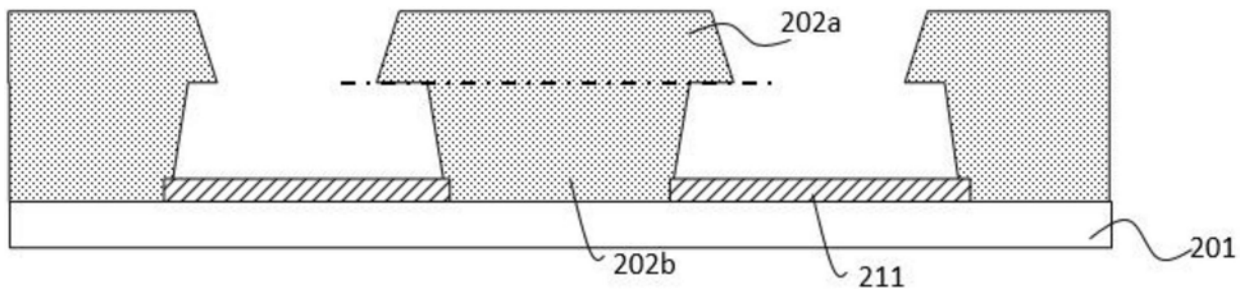


图5

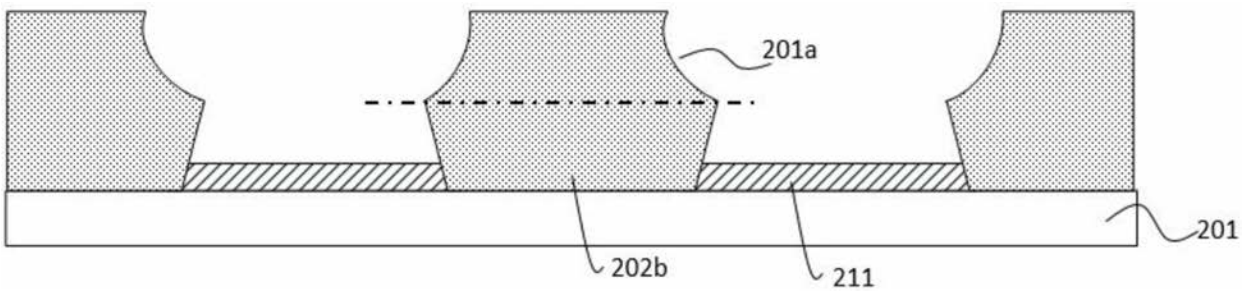


图6

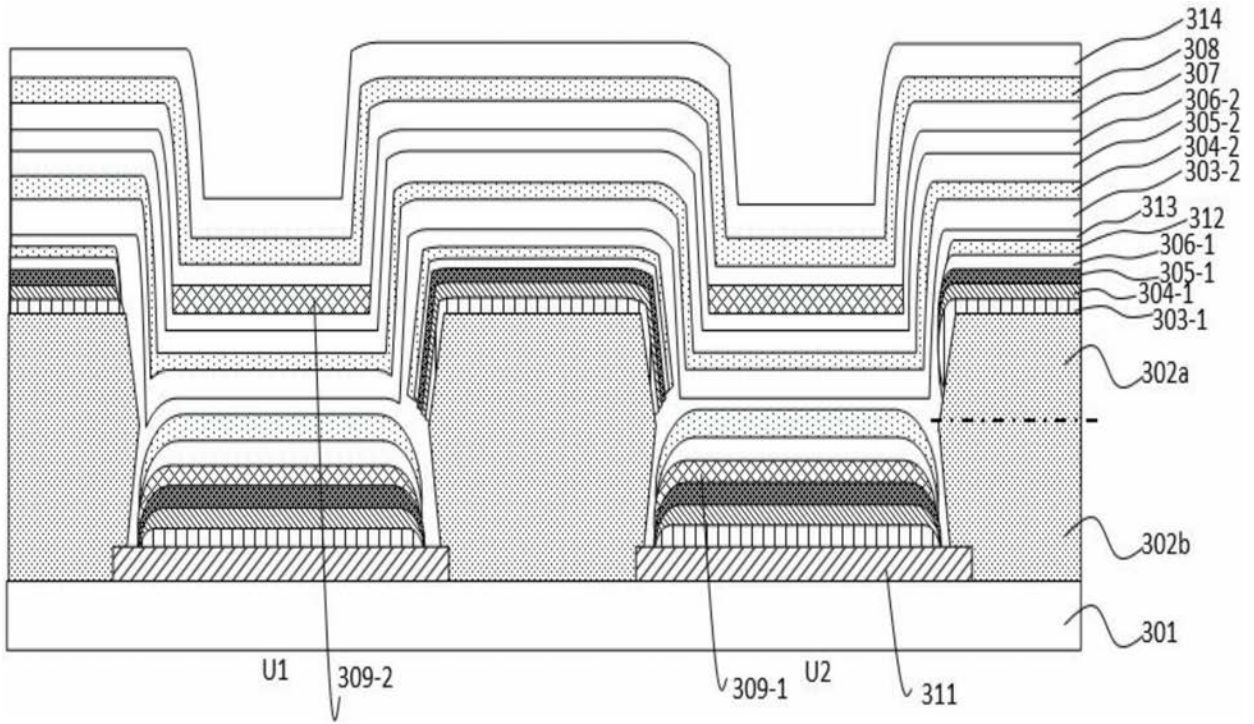


图7

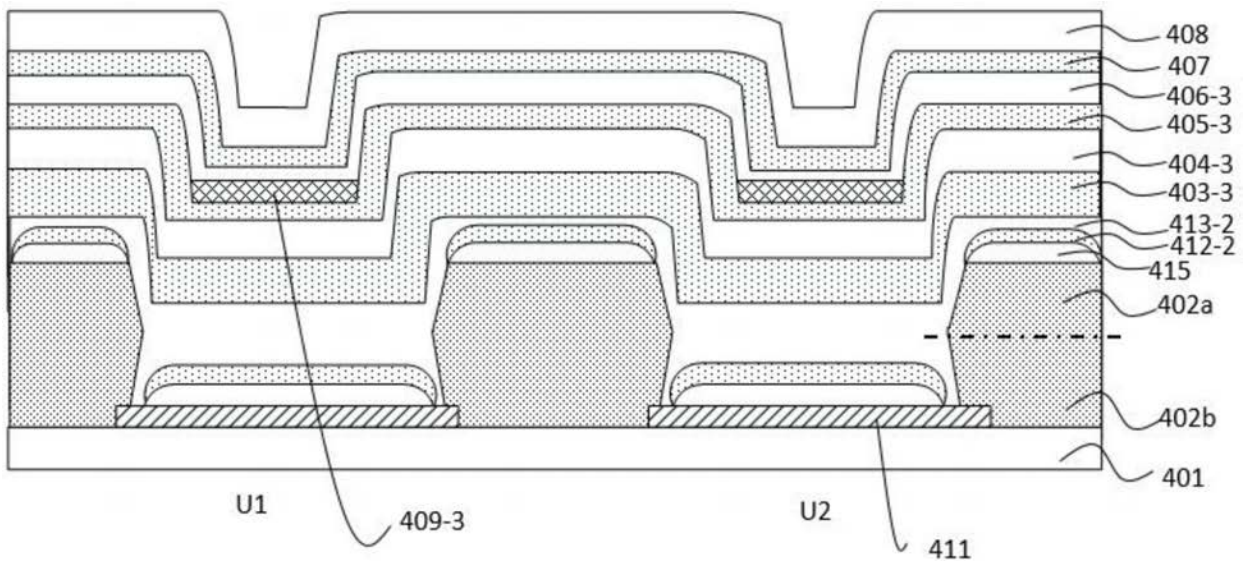


图8

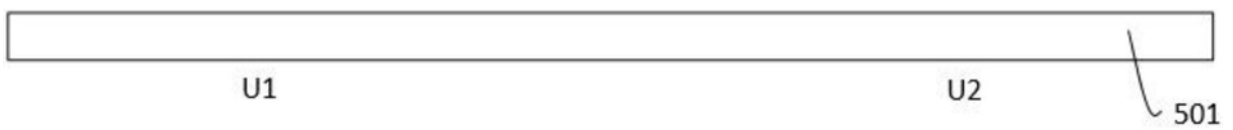


图9

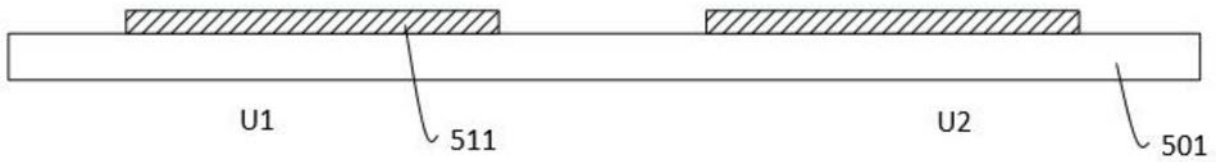


图10

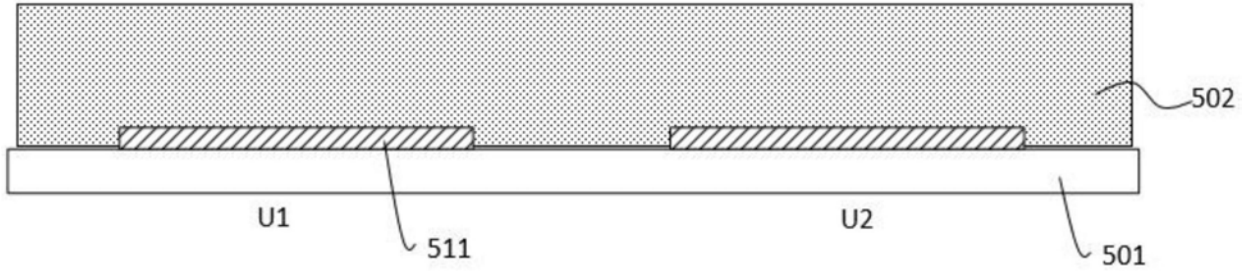


图11

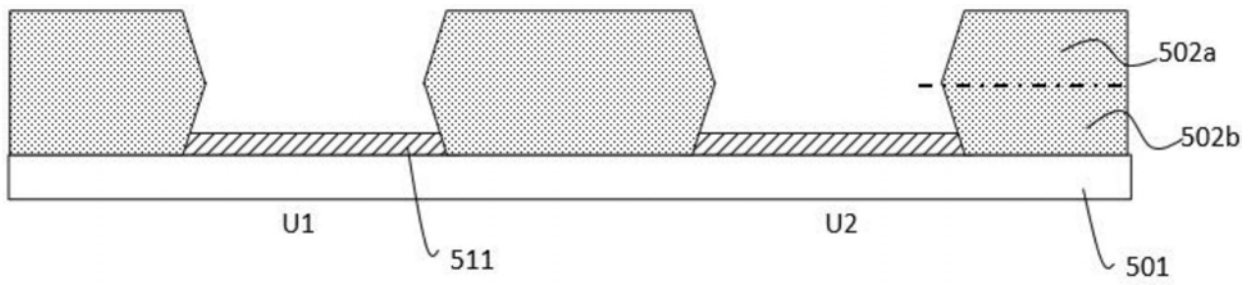


图12

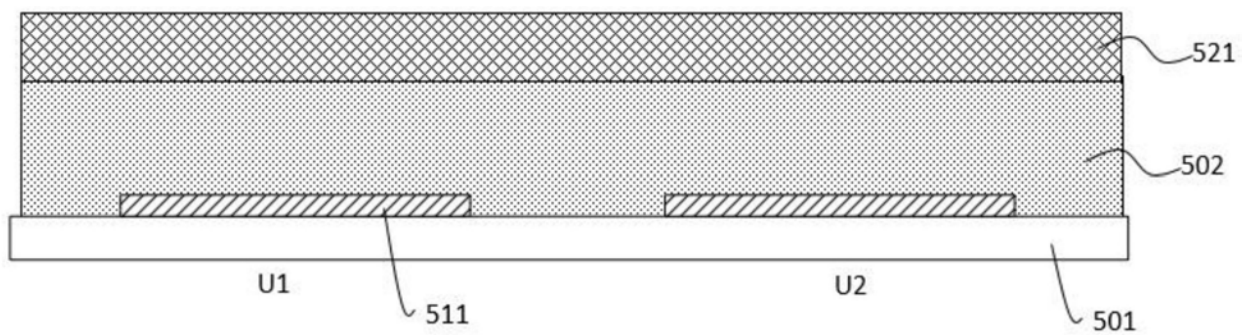


图13

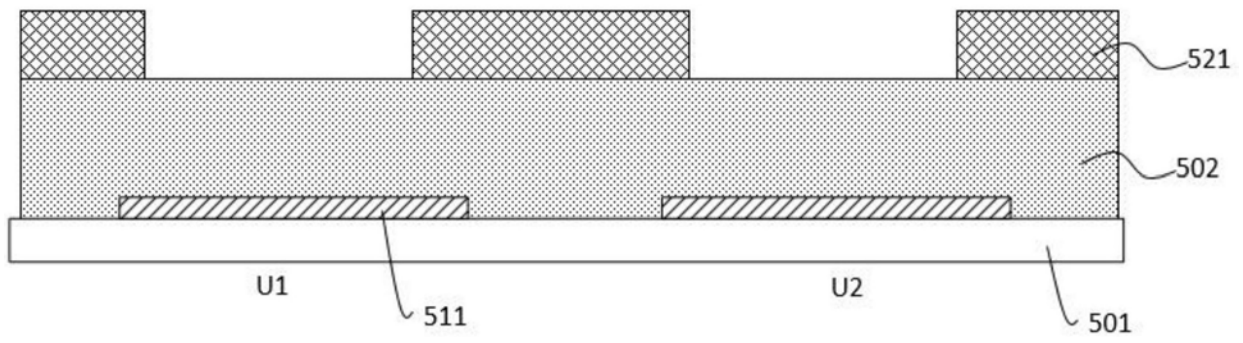


图14

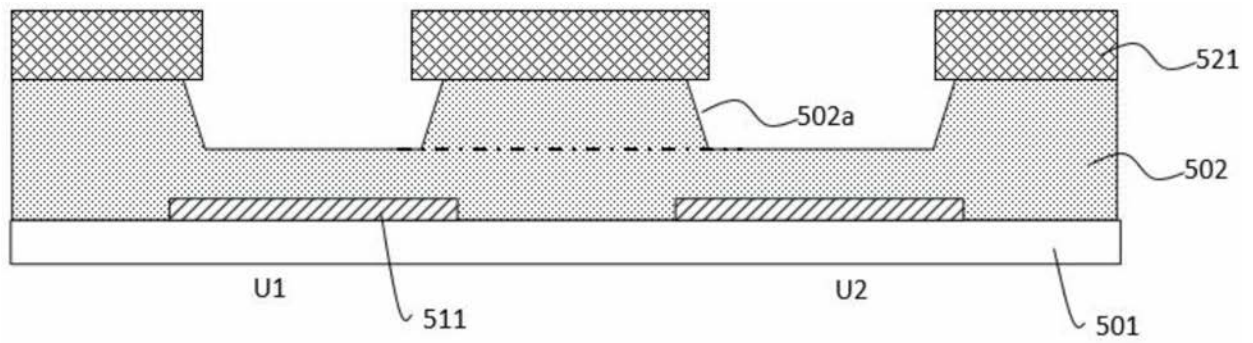


图15

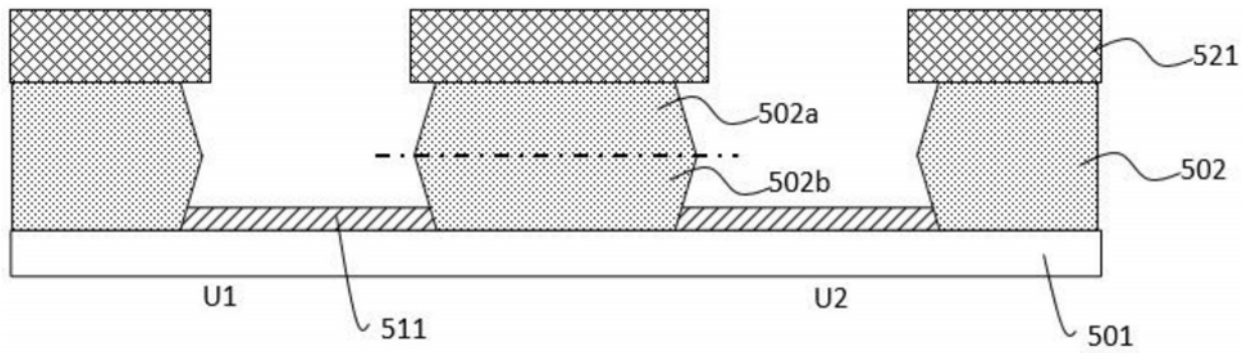


图16

专利名称(译)	一种微型有机发光显示装置及其形成方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110164906A</a>	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201810213821.1	申请日	2018-03-15
[标]发明人	顾寒昱 孔杰 居宇涵		
发明人	顾寒昱 孔杰 居宇涵		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3202 H01L51/56		
代理人(译)	黄海霞		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种微型有机发光显示装置，其中，像素定义层的垂直于基板的截面包括相互连接的第一部分和第二部分，第一部分远离基板一侧，第二部分邻近基板一侧；第一部分的形状为第一四边形，第一四边形包括一上底边、一下底边、两侧边，上底边宽度小于下底边的宽度，两侧边在基板上投影超出上底边在基板上投影的范围，两侧边在基板上投影落入下底边在基板上投影的范围；第二部分的形状为第二四边形，第二四边形包括一上底边、一下底边、两侧边，上底边宽度大于下底边的宽度，两侧边在基板上投影落入上底边在基板上投影的范围，两侧边在基板上投影超出下底边在基板上投影的范围；第一四边形的下底边和第二四边形的上底边相互连接。

