



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110164907 A  
(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201810214775.7

(22)申请日 2018.03.15

(71)申请人 上海视涯信息科技有限公司  
地址 201206 上海市浦东新区中国(上海)  
自由贸易试验区金海路1000号45幢6  
层

(72)发明人 顾铁

(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 51/56(2006.01)

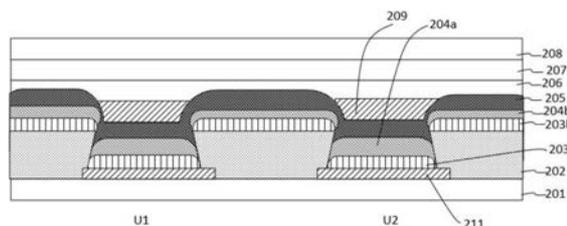
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

一种微型有机发光显示装置及其形成方法

(57)摘要

本发明提供一种微型有机发光显示装置,包括:基板、设置于基板上多个像素单元;每个像素单元包括OLED器件单元,OLED器件单元包括阳极、位于阳极之上的有机发光层、位于有机发光层之上的阴极;还包括设置于阳极上层并位于各像素单元之间的像素定义层,像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围在像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围内;OLED器件单元还包括直接位于所述像素定义层上的第一空穴注入层,所述第一空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。本发明还提供上述微型有机发光显示装置的形成方法。



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OLED器件单元,所述OLED器件单元包括阳极、位于所述阳极之上的有机发光层、位于所述有机发光层之上的阴极;  
还包括设置于所述阳极上层并位于各所述像素单元之间的像素定义层,所述像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到所述基板上的范围在所述像素定义层远离所述基板一侧的底边投影到所述基板上的范围内;  
所述OLED器件单元还包括位于所述像素定义层上的第一空穴注入层,所述第一空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。
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,所述OLED器件单元还包括位于所述第一空穴注入层上的第一空穴传输层,所述第一空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。
3. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,在各所述像素单元之间,所述像素定义层的截面为倒梯形、矩形或者侧边向内凹陷的形状。
4. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,还包括直接位于所述阴极之上的透明导电层,所述透明导电层在各所述像素单元之间为连接结构。
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,所述透明导电层的材料为氧化铟锡或者氧化铟锌。
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,所述透明导电层的厚度为300~3000埃。
7. 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。
8. 如权利要求2所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述OLED单元还包括位于所述第一空穴传输层上的第一电子阻挡层,所述第一电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构。
9. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层为单层结构;或者,所述有机发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。
10. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层包括第一有机发光层和第二有机发光层;  
所述第一空穴注入层和所述第一有机发光层之间依次设置有第一空穴传输层和第一电子阻挡层,所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构;  
所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间依次设置有第一空穴阻挡层、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;其中,所述第一空穴阻挡层和所述第一N型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。
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,所述第一P型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。
12. 如权利要求11所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第二空穴注入层在

各所述像素单元之间为非连接结构。

13. 如权利要求12所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第二空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。

14. 如权利要求10所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机发光层或所述第二有机发光为单层结构;或者,所述第一有机发光层或所述第二有机发光为多层不同发光材料形成的层叠结构。

15. 如权利要求1所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层;

所述第一空穴注入层至所述第一有机发光层之间依次设置有第一空穴传输层和第一电子阻挡层,所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在各像素单元之间为非连接结构;

所述第一有机发光层至所述第二有机发光层之间依次设置有第一空穴阻挡层、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;所述第一空穴阻挡层、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、第二电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构;

所述第二有机发光层至所述第三有机发光层之间依次设置有第二空穴阻挡层、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;其中,所述第二N型电荷生成层在各所述像素单元间为非连接结构。

16. 如权利要求15所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第二P型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。

17. 如权利要求16所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第三空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。

18. 如权利要求17所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第三空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。

19. 如权利要求15所述的微型有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机发光层、所述第二有机发光或者所述第三有机发光层为单层结构;或者,所述第一有机发光层、所述第二有机发光或者所述第三有机发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

20. 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光刻胶。

21. 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。

22. 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,并且各所述像素单元之间的像素定义层朝向相邻所述阳极一侧的侧边投影到所述基板上的范围位于所述像素定义层远离所述基板一侧的底边投影到所述基板上的范围内;

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有机膜层在各所述像素单元之间为非连续结构;

步骤6:在所述多层有机膜层上形成阴极;

步骤7:在所述阴极上形成在各所述像素单元之间为连续结构的透明导电层,并且所述透明导电层和所述阴极电性连接。

23.如权利要求22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,所述像素定义层的材料为负性光刻胶;

在步骤4中,使用掩膜版遮挡所述阳极上方的像素定义层,对所述阳极之间的像素定义层进行曝光;然后对所述像素定义层进行显影。

## 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、游戏平台及可穿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,其特征在于,包括:

[0005] 基板、设置于所述基板上多个像素单元;

[0006] 每个所述像素单元包括设置于所述基板上的OLED器件单元,所述OLED器件单元包括阳极、位于所述阳极之上的有机发光层、位于所述有机发光层之上的阴极;

[0007] 还包括设置于所述阳极上层并位于各所述像素单元之间的像素定义层,所述像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到所述基板上的范围在所述像素定义层远离所述基

板一侧的底边投影到所述基板上的范围内；

[0008] 所述OLED器件单元还包括直接位于所述像素定义层上的第一空穴注入层，所述第一空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0009] 可选地，所述OLED器件单元还包括位于所述第一空穴注入层上的第一空穴传输层，所述第一空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0010] 可选地，在各所述像素单元之间，所述像素定义层的截面为倒梯形、矩形或者侧边向内凹陷的形状。

[0011] 可选地，还包括直接位于所述阴极之上的透明导电层，所述透明导电层在各所述像素单元之间为连接结构。

[0012] 可选地，所述透明导电层的材料为氧化铟锡或者氧化铟锌。

[0013] 可选地，所述透明导电层的厚度为300~3000埃。

[0014] 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。

[0015] 可选地，所述OLED单元还包括位于所述第一空穴传输层上的第一电子阻挡层，所述第一电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0016] 可选地，所述有机发光层为单层结构；或者，所述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，所述有机发光层包括第一有机发光层和第二有机发光层；

[0018] 所述第一空穴注入层和所述第一有机发光层之间依次设置有第一空穴传输层和第一电子阻挡层，所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构；

[0019] 所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间依次设置有第一空穴阻挡层、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；其中，所述第一空穴阻挡层和所述第一N型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0020] 可选地，所述第一P型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0021] 可选地，所述第二空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0022] 可选地，所述第二空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0023] 可选地，所述第一有机发光层或所述第二有机发光为单层结构；或者，所述第一有机发光层或所述第二有机发光为多层不同发光材料形成的层叠结构。

[0024] 可选地，所述有机发光层包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层；

[0025] 所述第一空穴注入层至所述第一有机发光层之间依次设置有第一空穴传输层和第一电子阻挡层，所述第一空穴传输层和所述第一电子阻挡层在各像素单元之间为非连接结构；

[0026] 所述第一有机发光层至所述第二有机发光层之间依次设置有第一空穴阻挡层、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；所述第一空穴阻挡层、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、第二电子阻挡层在各所述像素单元之间为非连接结构；

[0027] 所述第二有机发光层至所述第三有机发光层之间依次设置有第二空穴阻挡层、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；其中，所述第二N型电荷生成层在各所述像素单元间为非连接结构。

[0028] 可选地，所述第二P型电荷生成层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0029] 可选地，所述第三空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0030] 可选地，所述第三空穴传输层在各所述像素单元之间为非连接结构。

[0031] 可选地，所述第一有机发光层、所述第二有机发光或者所述第三有机发光层为单层结构；或者，第一有机发光层、所述第二有机发光或者所述第三有机发光层为多层不同发光材料形成的层叠结构。

[0032] 可选地，所述像素定义层的材料为负性光刻胶。

[0033] 可选地，所述基板为硅基板。

[0034] 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：

[0035] 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；

[0036] 步骤2：在各所述像素单元区域内形成阳极；

[0037] 步骤3：在所述阳极上层形成像素定义层；

[0038] 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，并且各所述像素单元之间的像素定义层朝向相邻所述阳极一侧的侧边投影到所述基板上的范围位于所述像素定义层远离所述基板一侧的底边投影到所述基板上的范围内；

[0039] 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有机膜层在各所述像素单元之间为非连续结构；

[0040] 步骤6：在所述多层有机膜层上形成阴极；

[0041] 步骤7：在所述阴极上形成在各所述像素单元之间为连续结构的透明导电层，并且所述透明导电层和所述阴极电性连接。

[0042] 可选地，在步骤3中，所述像素定义层的材料为负性光刻胶；在步骤4中，使用掩膜版遮挡所述阳极上方的像素定义层，对所述阳极之间的像素定义层进行曝光；然后对所述像素定义层进行显影。

[0043] 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朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围不超出该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围，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，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。

[0044] 本发明提供微型有机发光显示装置的形成方法，通过将像素单元之间的像素定义层设置为朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围位于该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围内的结构，从而可以让形成在像素定义层上方容易发生横向导电的有机膜层在成膜时，在各像素单元之间形成非连接的断开结构，降低了因这些有机膜层造成的显示串扰问题，提高了微型有机发光显示装置的显示效果及良率。

## 附图说明

[0045] 图1为技术中一种微型有机发光显示装置的示意图；

[0046] 图2为本发明实施一提供的微型有机发光显示装置的示意图；

- [0047] 图3(a)至图3(c),示出了不同实施方式中像素定义层的结构;
- [0048] 图4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;
- [0049] 图5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;
- [0050] 图6为本发明实施例四提供的微型有机发光显示装置的示意图;
- [0051] 图7为本发明实施例五提供的微型OLED显示装置的形成方法流程图;
- [0052] 图8至图15为形成方法中各步骤的示意图。

### 具体实施方式

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 实施例一

[0057] 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。每个像素单元包括设置于基板201上的OLED器件单元,OLED器件单元包括阳极211、位于阳极211之上的有机发光层209、位于有机发光层209之上的阴极208。

[0058] 还包括设置于阳极211上层并位于各像素单元之间的像素定义层202,并且像素定义层202朝向相邻阳极211一侧的侧边投影到基板201上的范围位于该像素定义层202远离基板201一侧的底边投影到基板201上的范围内。为了清楚示意像素定义层202的结构,在图3(a)中未示出像素定义层202上层的其他膜层,请结合参考图2和图3(a),像素单元U1和U2之间设置的像素定义层202,像素定义层202朝向相邻阳极211一侧的侧边A投影到基板201上的范围位于该像素定义层202远离基板201一侧的底边B投影到基板201上的范围内。

[0059] OLED器件单元还包括直接位于像素定义层202上的第一空穴注入层203,并且该第一空穴注入层203在各像素单元之间为非连接结构,第一空穴注入层203在像素定义层202和阳极211上为相互断开的结构。在图2中,第一空穴注入层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。第一空穴注入层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的结构,像素定义层202朝向相邻阳极211一侧的侧边A投影到基板201上的范围位于该像素定义层202远离基板201一侧的底边B投影到基板201上的范围内。具体地,在图3(a)所示结构中,像素定义层202在相邻两个像素单元之间的截面形状为倒梯形结构,倒梯形的侧边A在基板201上的投影没有超过底边B在基板201上

投影。当第一空穴注入层203在该倒梯形状的像素定义层202上沉积成膜时,由于远离基板201一侧的底边B对侧边A进行了遮挡,阻挡了第一空穴注入层203在像素定义层202的侧边A上成膜,因此第一空穴注入层203可以断开成互不连接的两部分。

[0060] 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,本发明的发明人员研究发现,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。

[0061] 请接着参考图2,在本发明实施例一中,将容易发生横向导电的第一空穴注入层203设置为在各所述像素单元之间为非连接结构,可以避免该第一空穴注入层203造成的相邻像素单元的串扰问题。

[0062] 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,设置在第一电子阻挡层205层上的有机发光层209。还包括依次层叠设置于其上的第一空穴阻挡层206、电子传输层207、阴极208。优选地,在一实施方式中,可以将第一空穴传输层204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204a和第二部分204b,第一部分204a位于第一空穴注入层的第一部分203a上,第二部分204b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的结构为朝向相邻阳极211一侧的侧边A投影到基板201上的范围不超出该像素定义层202远离基板201一侧的底边B投影到基板201上的范围,在第一空穴传输层204成膜时,由于底边B对侧边A的遮挡,第一空穴传输层204不能在侧边A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。

[0063] 请参考图3(a)至图3(c),示出了不同实施方式中像素定义层的结构。在图3(a)中,像素定义层202在相邻像素单元U1、U2之间部分的截面为倒梯形。在图3(b)中,像素定义层202在相邻像素单元U1、U2之间部分的截面为矩形。在图3(c)中,像素定义层202在相邻像素单元U1、U2之间部分的截面为侧边A向内凹陷的结构。图3(a)至图3(c)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,像素定义层的侧边A可能不像附图中所示的光滑的斜线或者弧线,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,侧边A可能是有弯折、有弧度或者其他不规则的形状,底边B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。但是,只要像素定义层的结构为朝向相邻阳极一侧的侧边A投影到基板上的范围不超出该像素定义层远离基板一侧的底边B投影到基板上的范围,都能实现本发明的效果。

[0064] 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。

[0065] 可选地,在本发明中,该有机发光层209可以是单层的有机发光层,该单层有机发光层可以是一种发光材料形成的,也可以是多种有机发光材料同时形成的;该有机发光层209也可以是多层不同发光材料层叠结构;不同像素单元的有机发光层209可以显示同种颜色,也可以为不同像素单元的有机发光层209显示不同颜色。

[0066] 本发明实施例一中,将像素定义层设置为朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围不超出该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围,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,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。

[0067] 实施例二

[0068] 请参考图4,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4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OLED器件单元,该OLED器件单元包括阳极311、位于阳极311之上的有机发光层309、位于有机发光层309之上的阴极308。

[0069] 还包括设置于阳极311上层并位于各像素单元之间的像素定义层302,并且该像素定义层302的结构为:像素定义层302朝向相邻阳极311一侧的侧边投影到基板301上的范围不超出该像素定义层302远离基板301一侧的底边投影到基板301上的范围。

[0070] OLED器件单元还包括直接位于像素定义层302上的第一空穴注入层303、位于第一空穴注入层303上第一空穴传输层304、位于第一空穴传输层304上的第一电子阻挡层305,该第一空穴注入层303、第一空穴传输层304、第一电子阻挡层305在各所述像素单元之间为非连接结构,第一空穴注入层303、第一空穴传输层304、第一电子阻挡层305在像素定义层302和像素单元处断开为互不连接的两部分。

[0071] 有机发光层309设置在第一电子阻挡层305上,在有机发光层309上设置有依次层叠设置于其上的第一空穴阻挡层306、电子传输层307,该第一空穴阻挡层306、电子传输层307在各像素单元间也为不连接的断开结构。在电子传输层307上设置有阴极308。

[0072] 在阴极308上设置有透明导电层310,该透明导电层310在各像素单元之间为连接结构,并且该导电层310和各像素单元的阴极308电性连接。

[0073] 在图4所示结构中,阳极311至阴极308之间的膜层皆为在各像素单元间不连接的结构,如果在这些膜层上设置阴极,阴极层可能也为在各像素单元间非连接的断开结构。而有机发光显示装置对阴极层的要求是需要在各像素单元间为连接的结构,以统一供给阴极信号。本发明实施二在设置阴极层308之后,再设置一透明导电层310位于阴极308上,并且设置透明导电层310在各像素单元之间为连接结构,而且和各像素单元的阴极308电性连接,从而可以保证在各像素单元之间,阴极信号可以正常传输。

[0074] 在图4所示结构中,阳极311至透明导电层310之间的膜层皆为在各像素单元间不连接的断开结构,在其他实施方式中,也可以设置其中不容易发生横向导电的膜层为连接结构,比如设置第一电子阻挡层305、第一空穴阻挡层306、电子传输层307在各像素单元之间为连接结构。但是因为存在非连接的膜层,阴极308下层的膜层会具有较大的起伏而非平坦状,设置于其上阴极308也可能会形成非连接的结构,可设置透明导电层310来保证阴极信号的正常传输。

[0075] 可选地,该透明导电层310的材料为氧化铟锡或者氧化铟锌。可选地,所该透明导电层310的厚度为300~3000埃,保证其结构为在各像素单元之间为连接结构。

[0076] 本发明实施例二中,将像素定义层设置为朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围不超出该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围,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,解决了相邻像素单元发生串扰的不良,同时还在阴极上设置在各像素单元间为连续结构的透明导电层,以保证阴极信号在各像素单元间的传输,可以提高显示效果、提高产品良率。

[0077] 实施例三

[0078] 请参考图5,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,如图所示,包括基板401、设置于基板401上多个像素单元,图5中仅示意出相邻设置的两个像素单元U1和U2。像素单元包括设置于基板401上的OLED器件单元,OLED器件单元包括阳极411、位于阳极411之上的有机发光层、位于有机发光层之上的阴极408,还包括设置于阳极411上层并位于各像素单元之间的像素定义层402,并且像素定义层402朝向相邻阳极411一侧的侧边投影到基板401上的范围不超出该像素定义层402远离基板401一侧的底边投影到基板201上的范围。

[0079] 有机发光层包括第一有机发光层409-1和第二有机发光层409-2。阳极411至第一有机发光层409-1之间依次设置有第一空穴注入层403-1、第一空穴传输层404-1和第一电子阻挡层405-1。该第一空穴注入层403-1、第一空穴传输层404-1和第一电子阻挡层405-1在各像素单元之间为非连接结构,分别包括位于阳极411之上的第一部分和位于像素定义层402之上的第二部分,这些第一部分和第二部分互不相连。因为各像素单元之间的像素定义层402具有朝向相邻阳极411一侧的侧边投影到基板401上的范围不超出该像素定义层402远离基板401一侧的底边投影到基板201上的范围的结构,因此在像素定义层402之上的膜层在成膜时会形成在各像素单元处为非连接的断开结构。

[0080] 因为第一空穴注入层403-1、第一空穴传输层404-1和第一电子阻挡层405-1在各像素单元之间为非连接的断开结构,因此可以消除这些膜层的横向导电现象,从而降低微型OLED显示装置的串扰风险。

[0081] 可选地,该第一有机发光层409-1可以是一种有机发光材料形成的单层结构,也可以是多种有机发光材料形成的单层结构,还可以为多种有机发光材料形成的层叠结构,在本实施例三中,该第一有机发光层409-1为发射蓝光的材料形成的单层结构。

[0082] 在第一有机发光层409-1至第二有机发光层409-2之间还依次设置有第一空穴阻挡层406-1、第一N型电荷生成层412、第一P型电荷生成层413、第二空穴注入层403-2、第二空穴传输层404-2、第二电子阻挡层405-2。其中,第一空穴阻挡层406-1和第一N型电荷生成层412在各像素单元之间为非连接结构,分别包括位于阳极411之上的第一部分和位于像素定义层402之上的第二部分,这些第一部分和第二部分互不相连。实施例三中的微型OLED显示装置为第一有机发光层409-1和第二有机发光层409-2垂直堆叠结构,每个OLED器件单元除了辅助第一有机发光层409-1发光的第一空穴注入层403-1、第一空穴传输层404-1、第一电子阻挡层405-1、第一空穴阻挡层406-1,还包括辅助第二有机发光层409-2发光的第二空穴注入层403-2、第二空穴传输层404-2、第二电子阻挡层405-2、第二空穴阻挡层406-2,在第一空穴阻挡层406-1和第二空穴注入层403-2之间还可能设置有第一N型电荷生成层412

和第一P型电荷生成层413。本发明的发明人发现，第一N型电荷生成层412和第一P型电荷生成层413也是容易发生横向导电的材料，因此设置第一N型电荷生成层412和位于其下的第一空穴阻挡层406-1为在各像素单元之间为非连接的断开结构，来降低第一N型电荷生成层412横向导电的风险。

[0083] 第一N型电荷生成层412之上的第一P型电荷生成层413可以为在各像素单元之间为非连接的断开结构，也可以为相互连接的结构。在实施例三中，设置其在各像素单元之间为非连接的断开结构，包括阳极411上的第一部分和像素定义层402上的第二部分，可以阻止第一P型电荷生成层413横向导电，进一步降低显示装置发生串扰的可能性。

[0084] 可选地，该第二有机发光层409-2可以为一种有机发光材料形成的单层结构，也可以是多种有机发光材料形成的单层结构，还可以为多种有机发光材料形成的层叠结构，在本实施例三中，该第二有机发光层409-2为发射红光的材料和发生绿光的材料混合形成的单层结构。

[0085] 在第一P型电荷生成层413之上设置有第二空穴注入层403-2、第二空穴传输层404-2、第二电子阻挡层405-2，其中第二空穴注入层403-2、第二空穴传输层404-2为容易发生横向导电的材料，可以设置第二空穴注入层403-2，或者第二空穴注入层403-2和第二空穴传输层404-2为在各像素单元之间为非连接的断开结构，降低第二空穴注入层403-2横向导电引起的串扰风险，或者进一步地降低第二空穴传输层404-2横向导电引起的串扰风险。

[0086] 在第二空穴传输层404-2之上还设置有第二电子阻挡层405-2，在第二有机发光层409-2上还设置有第二空穴阻挡层406-2和电子传输层407，可以设置该第二电子阻挡层405-2、第二空穴阻挡层406-2和电子传输层407为连接结构，也可以设置其为在各像素单元之间为非连接的断开结构。实施例三中设置其为非连接的断开结构。

[0087] 在电子传输层407上为阴极408，阴极408可以为在各像素单元之间为连接结构。但因为在阴极408下方的膜层或者部分膜层为在各像素单元之间为非连接的断开结构，因此阴极408可能也会形成在各像素单元之间非连接的断开结构，比如如图3所示的分为阳极411上的第一部分和像素定义层402上的第二部分。当阴极为非连接的断开结构时，为了保证各像素单元之间阴极信号的传递，在阴极408之上设置有透明导电层410，该透明导电层410在各个像素单元之间为连接结构，并且和阴极408的各部分电性连接，使阴极信号在各像素单元之间导通。

[0088] 本发明实施例三提供的微型有机发光显示装置，在多个有机发光层的结构中，也可以通过设置像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围不超出该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围的结构，从而将各有机发光层的各辅助有机膜层中容易发生横向导电的有机膜层设置在各像素单元之间非连接结构，降低各有机发光层发生横向串扰的风险，提高显示效果。

[0089] 实施例四

[0090] 请参考图6，本发明实施例四提供的微型有机发光显示装置的示意图，实施例四所示的微型有机发光显示装置为第一有机发光层509-1、第二有机发光层509-2和第三有机发光层509-3垂直堆叠结构。具体包括：基板501、设置于基板501上多个像素单元，图6中仅示意出相邻的两个像素单元U1、U2。像素单元设置于基板501上的OLED器件单元，该OLED器件单元包括阳极511、位于阳极之上的第一有机发光层509-1、位于第一有机发光层509-1上的

第二有机发光层509-2、位于第二有机发光层509-2上的第三有机发光层509-3,以及位于第三有机发光层509-3之上的阴极508。

[0091] 还包括设置于阳极511上层并位于各像素单元之间的像素定义层502,并且像素定义层502为如下结构:像素定义层502朝向相邻阳极511一侧的侧边投影到基板501上的范围位于该像素定义层502远离基板501一侧的底边投影到基板501上的范围内。

[0092] 阳极511至第一有机发光层509-1之间依次设置有第一空穴注入层503-1、第一空穴传输层504-1、第一电子阻挡层505-1。第一有机发光层509-1至第二有机发光层509-2之间依次设置有第一空穴阻挡层506-1、第一N型电荷生成层512-1、第一P型电荷生成层513-1、第二空穴注入层503-2、第二空穴传输层504-2、第二电子阻挡层505-2。上述各膜层在各像素单元间为非连接的断开结构,分为位于阳极511上的第一部分和位于像素定义层502上的第二部分。因像素定义层502具有朝向相邻阳极511一侧的侧边投影到基板501上的范围位于该像素定义层502远离基板501一侧的底边投影到基板501上的范围内的结构,因此上述各膜层成膜时可以形成在各像素单元间为非连接的断开结构,一方面降低其中有容易横向导电的膜层造成的显示串扰问题,另一方面使位于所述膜层上方的容易横向导电的膜层也形成在各像素单元间为非连接的断开结构,具体如下。

[0093] 在第二有机发光层509-2至第三有机发光层509-3之间依次设置有第二空穴阻挡层506-2、第二N型电荷生成层512-2、第二P型电荷生成层513-2、第三空穴注入层503-3、第三空穴传输层504-3、第三电子阻挡层505-3。其中,第二N型电荷生成层512-2为容易发生横向导电的有机膜层,可以设置第二N型电荷生成层512-2为在各像素单元间为非连接的断开结构,以降低第二N型电荷生成层512-2引发的串扰问题。可以设置第二P型电荷生成层513-2、第三空穴注入层503-3、第三空穴传输层504-3、第三电子阻挡层505-3为在各单元之间为连接结构。

[0094] 在其他实施方式中,如图6所示,设置第二P型电荷生成层513-2也为在各像素单元间为非连接的断开结构,因为第二P型电荷生成层513-2也是属于容易发生横向导电的膜层。可以设置第三空穴注入层503-3、第三空穴传输层504-3为在各单元之间为连接结构。

[0095] 在另一实施方式中,如图6所示,设置第三空穴注入层503-3也为在各像素单元间为非连接的断开结构,因为第三空穴注入层503-3也是属于容易发生横向导电的膜层。可以设置第三空穴传输层504-3为在各单元之间为连接结构。

[0096] 在又一实施方式中,如图6所示,设置第三空穴传输层504-3也为在各像素单元间为非连接的断开结构,因为第三空穴传输层504-3也是属于容易发生横向导电的膜层。通过设置各层容易发生横向导电的膜层均为在各像素单元间为非连接的断开结构,可以大大降低显示装置发生显示串扰的问题。

[0097] 设置在第三有机发光层509-3之上的膜层有:第三空穴阻挡层506-3、电子传输层507和阴极508。因为阴极508下方有大量膜层为在各像素单元间为非连接的断开结构,因此在阳极511上方和像素定义层502上方存在较大的段差,阴极508也有可能形成在各像素单元间为非连接的断开结构。在阴极508之上设置有透明导电层510,该透明导电层510在各个像素单元之间为连接结构,并且和阴极508的各部分电性连接,使阴极信号在各像素单元之间导通。

[0098] 本发明实施例四提供的微型有机发光显示装置,在有多个有机发光层的结构中,

也可以通过设置像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围位于该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围内的结构,从而将各有机发光层的各辅助有机膜层中容易发生横向导电的有机膜层设置在各像素单元之间非连接结构,降低各有机发光层发生横向串扰的风险,提高显示效果。

[0099] 实施例五

[0100] 本发明实施例五提供一种微型OLED显示装置的形成方法,请参考附图7至图15,图7为本发明实施例五提供的微型OLED显示装置的形成方法流程图,图8至图15为各步骤的示意图。该形成方法包括以下步骤:

[0101] 参考图8,步骤1:提供一基板601,该基板601上定义出多个像素单元区域。该基板601可以是硅基板,基板601上定义出多个像素单元区域,图8中仅示意图相邻的两个像素单元区域U1和U2。

[0102] 参考图9,步骤2:在基板601上的像素单元区域内形成阳极611。

[0103] 参考图10,步骤3:在阳极611上形成覆盖该阳极611的像素定义层602。

[0104] 参考图11,步骤4:对该像素定义层602进行刻蚀,刻蚀掉阳极611之上的像素定义层602部分,并且像素单元之间的像素定义层602朝向相邻阳极611一侧的侧边A投影到基板601上的范围位于该像素定义层602远离基板601一侧的底边B投影到基板601上的范围内。

[0105] 该像素定义层602的材料为负性光刻胶,如图12所示,使用掩膜版900对该像素定义层602进行曝光,曝光时,掩膜版900遮挡住阳极611上方的负性光刻胶,对阳极611之间的负性光刻胶进行光照。负性光刻胶光照后形成不可溶物质,因为像素定义层602上层部分接受到的光照量较底层部分接受的光照量大,该像素定义层602进行显影时,该阳极611之间的像素定义层602仍然保留并且形成如图11的结构。

[0106] 参考图13,步骤5:在该像素定义层602上形成多层有机膜层,该多层有机膜层中至少直接位于该像素定义层602上的有机膜层603为在各像素单元之间为非连接结构,具体为形成于阳极611上的第一部分603a和形成于像素定义层602上的第二部分603b,该第一部分603a和第二部分603b互不连接。

[0107] 可参考图1、图4、图5或者图6,该多层有机膜层包括依次设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、有机发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层。还可以为依次设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层、第一空穴阻挡层、N型电荷生成层、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、第二发光层、第二空穴阻挡层、电子传输层。还可以为依次设置的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子阻挡层、第一有机发光层、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、第二发光层、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、第三空穴阻挡层、电子传输层。

[0108] 其中直接位于像素定义层602上的是第一空穴注入层603,该第一空穴注入层603是容易发生横向导电的膜层,设置该第一空穴注入层603为在各像素单元之间为非连接结构,可以降低该膜层发生横向导电的风险。

[0109] 可选地,设置第一空穴注入层603上层的各容易发生横向导电的有机膜层及该有机膜层下方的有机膜层为在各像素单元之间为非连接结构,容易发生横向导电的有机膜层

为第一空穴传输层、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。

[0110] 参考图14,步骤6:在该多层有机膜层上形成阴极608;

[0111] 参考图15,步骤7:在该阴极608上形成在各像素单元之间为连接结构的透明导电层610,并且该透明导电层610和阴极608的各部分相互电性连接。该透明导电层610的厚度为300~3000埃。

[0112] 本发明提供的微型有机发光显示装置的形成方法通过将像素单元之间的像素定义层设置为朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围位于该像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围内的结构,从而可以让形成在像素定义层上方容易发生横向导电的有机膜层在成膜时,在各像素单元之间形成非连接的断开结构,降低了因这些有机膜层造成的显示串扰问题,提高了微型有机发光显示装置的显示效果及良率。

[0113] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。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。

[0114] 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。

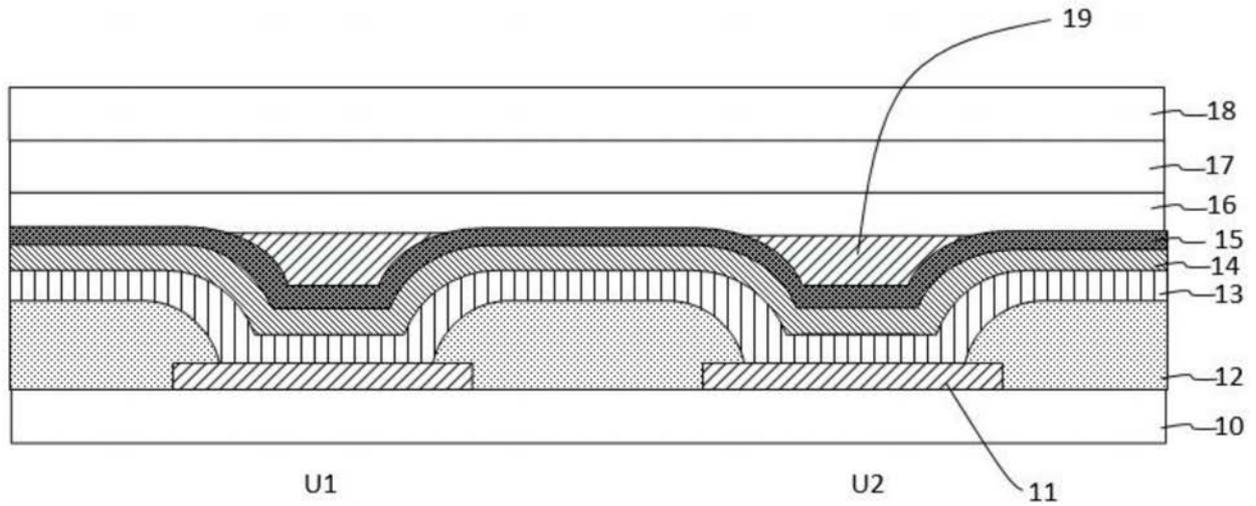


图1

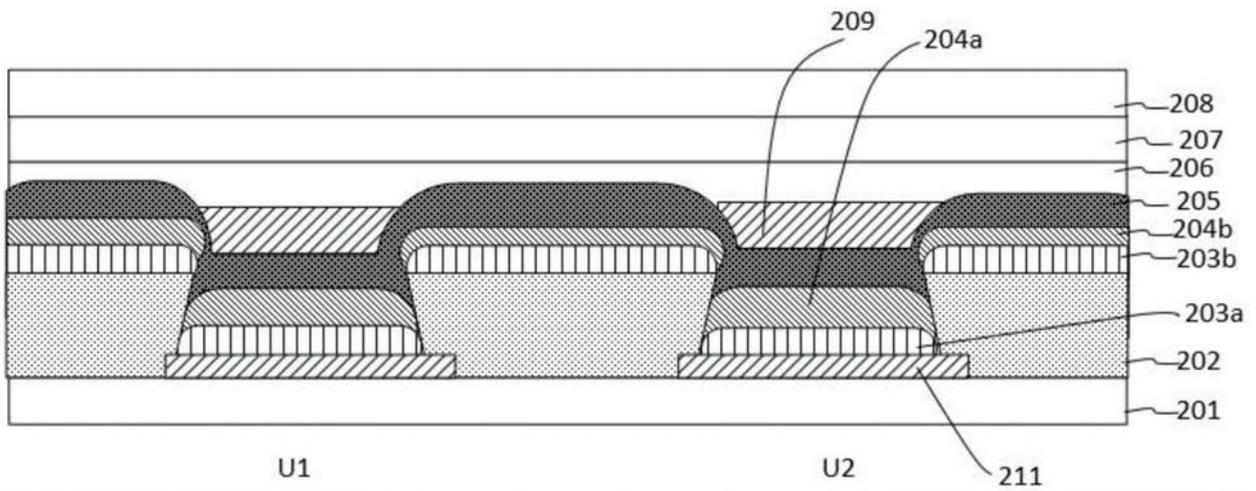


图2

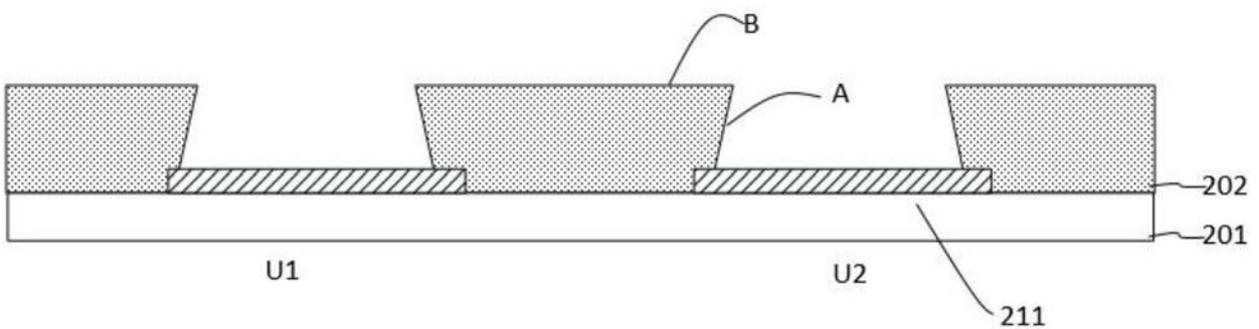


图3(a)

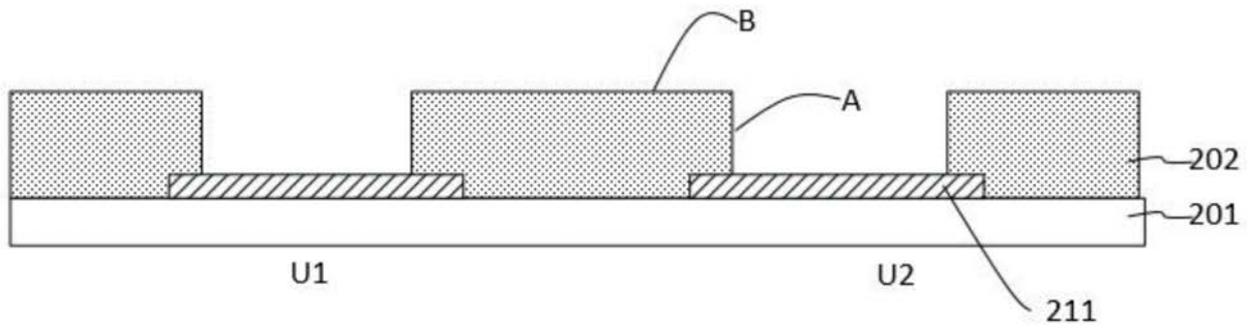


图3 (b)

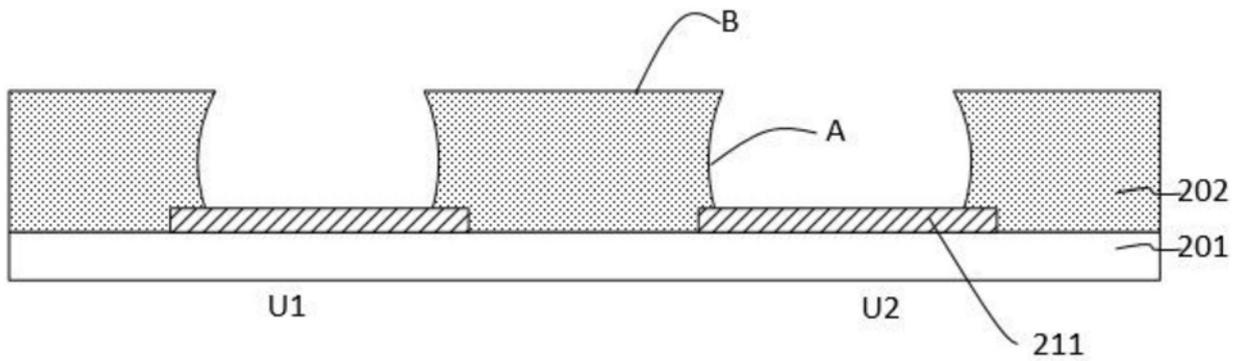


图3 (c)

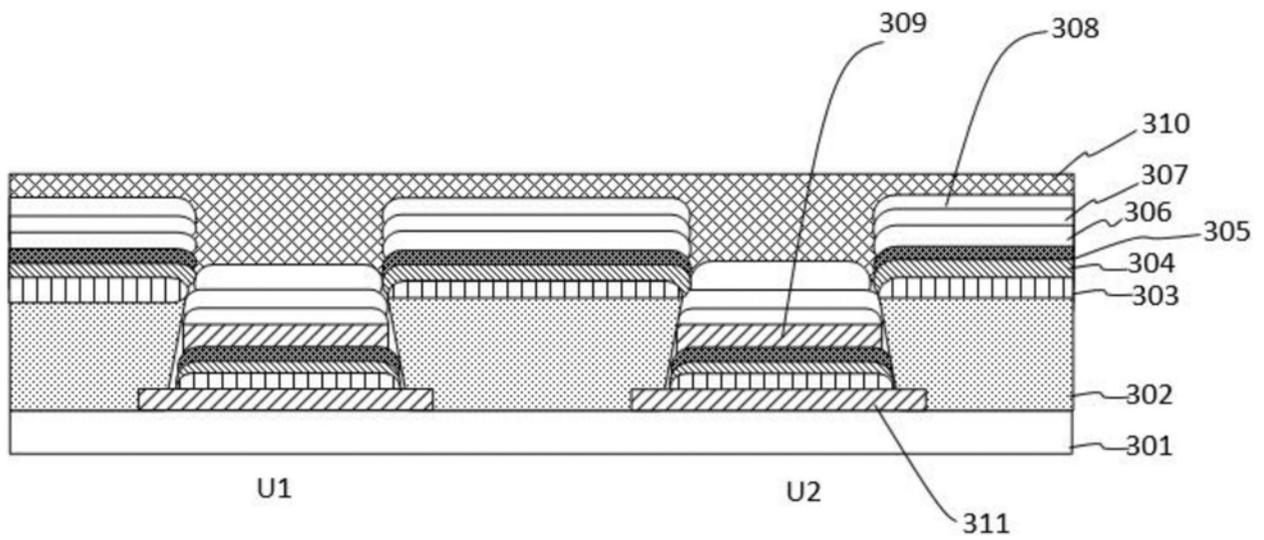


图4

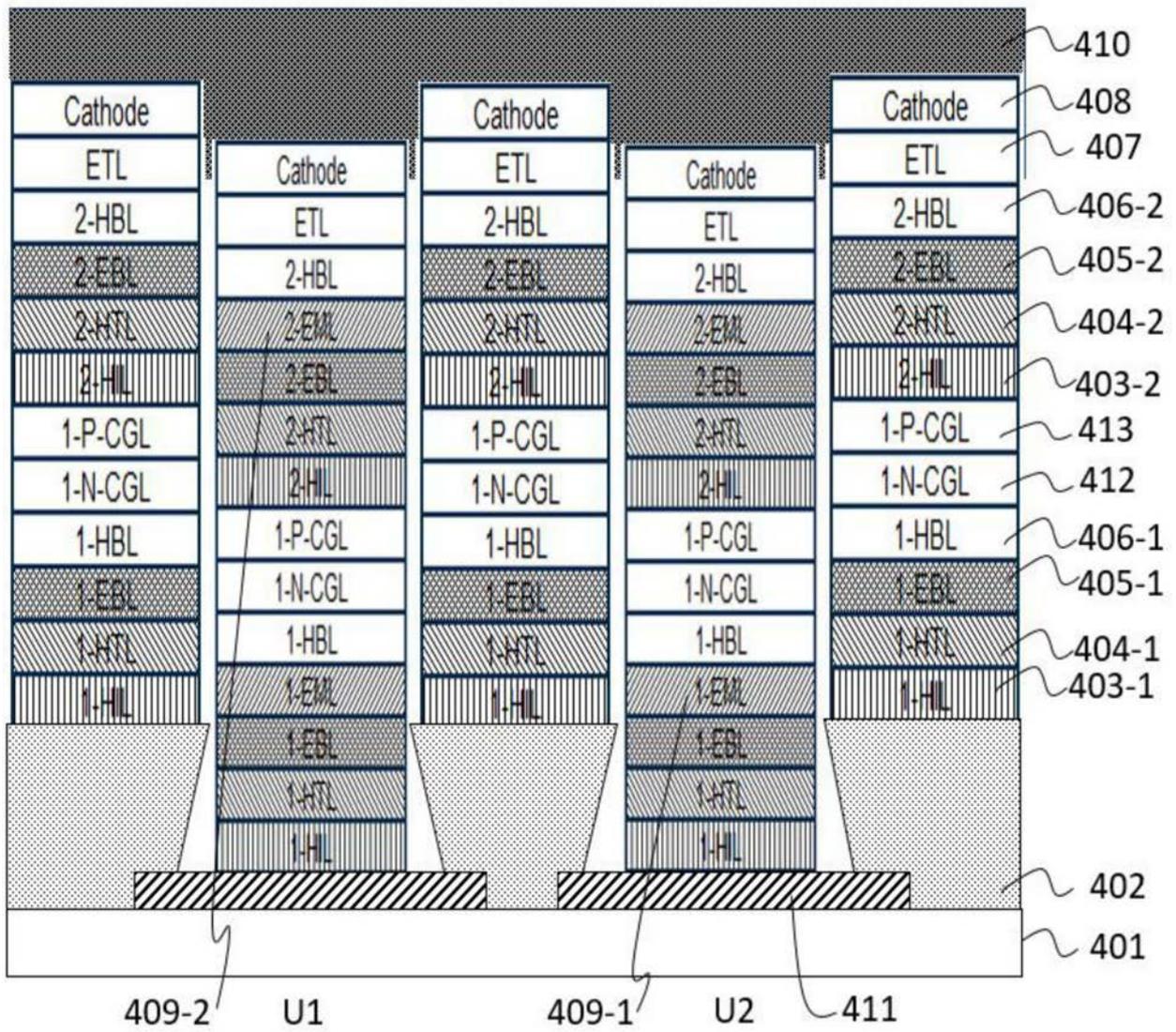


图5

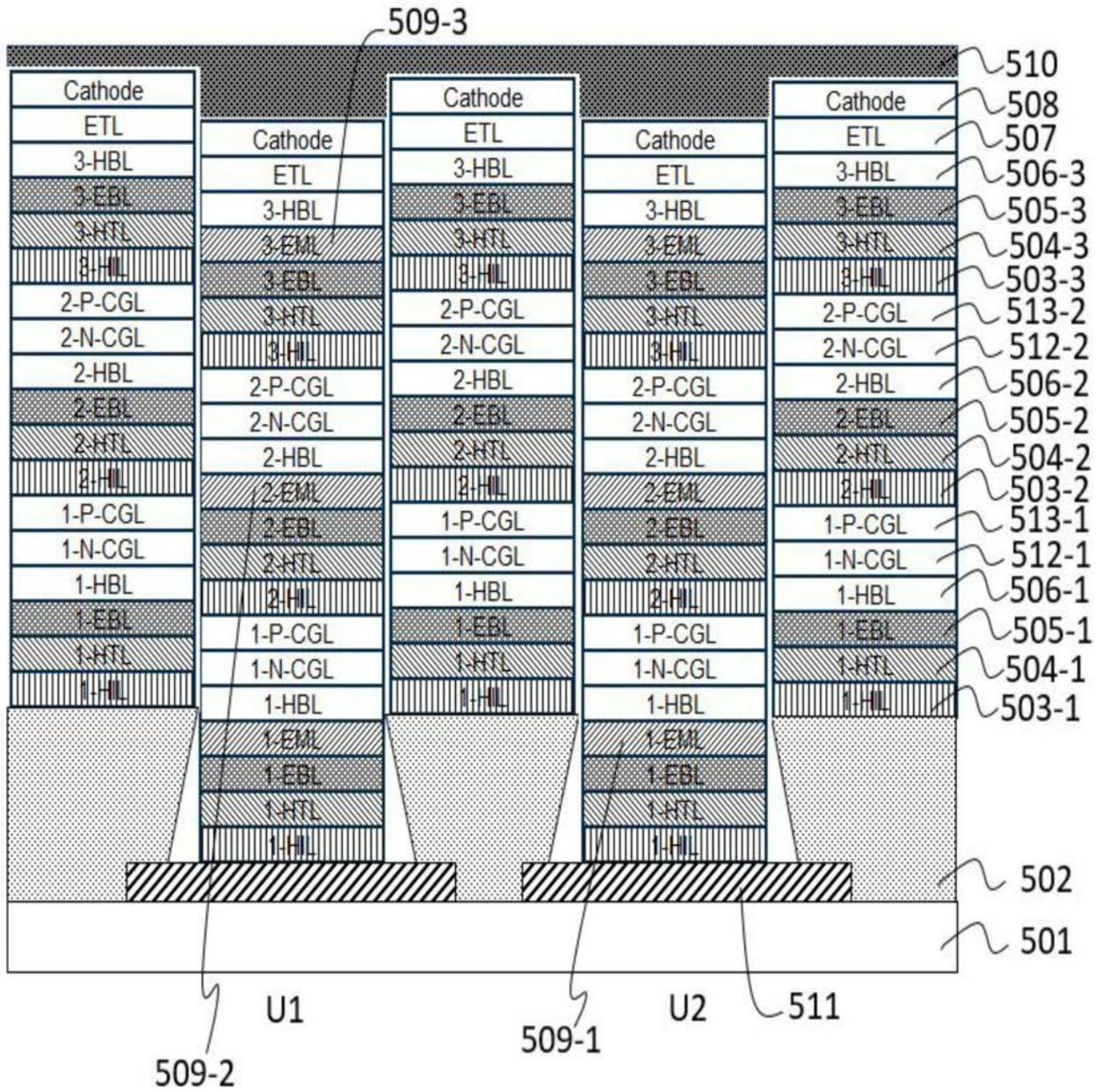


图6

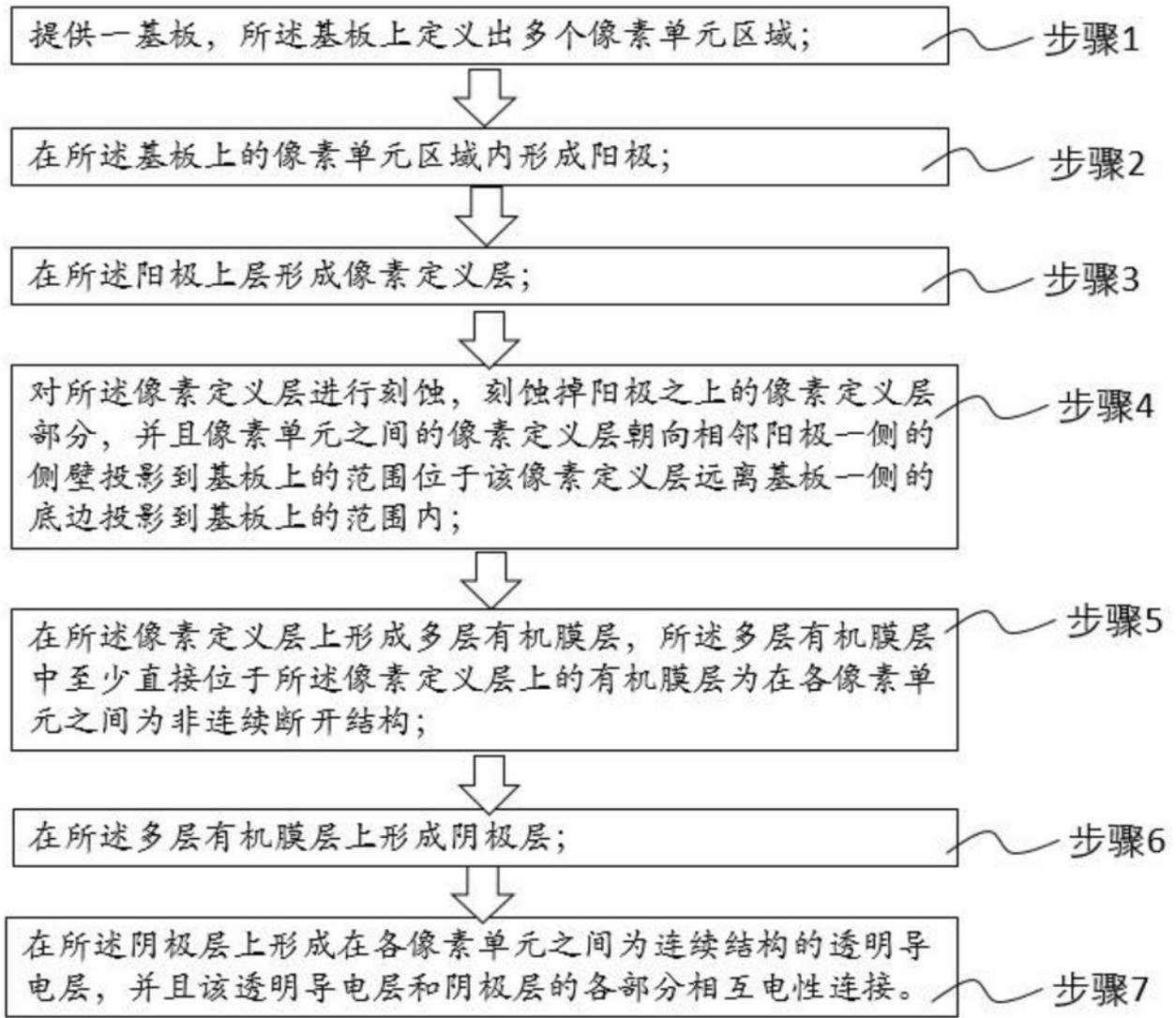


图7

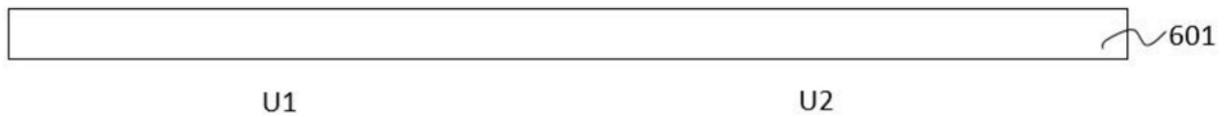


图8

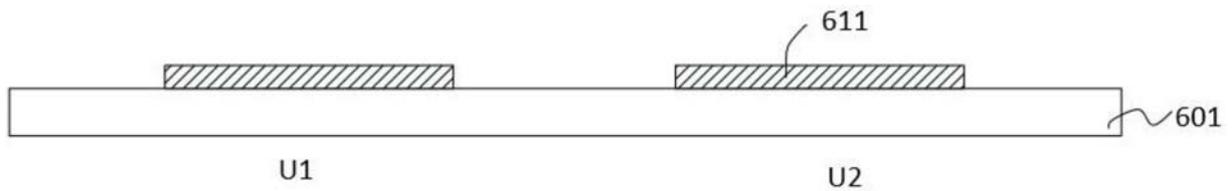


图9

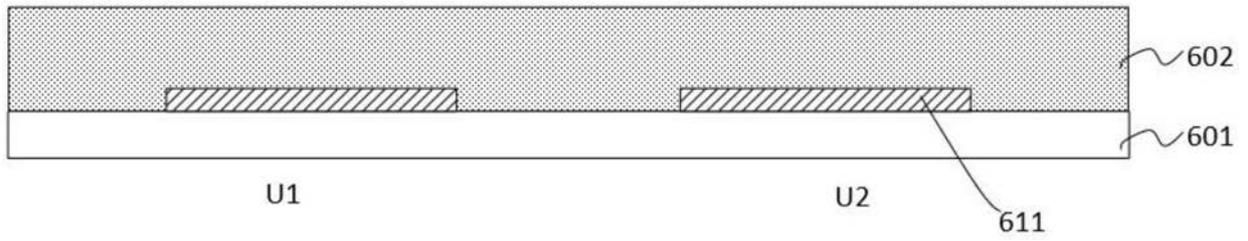


图10

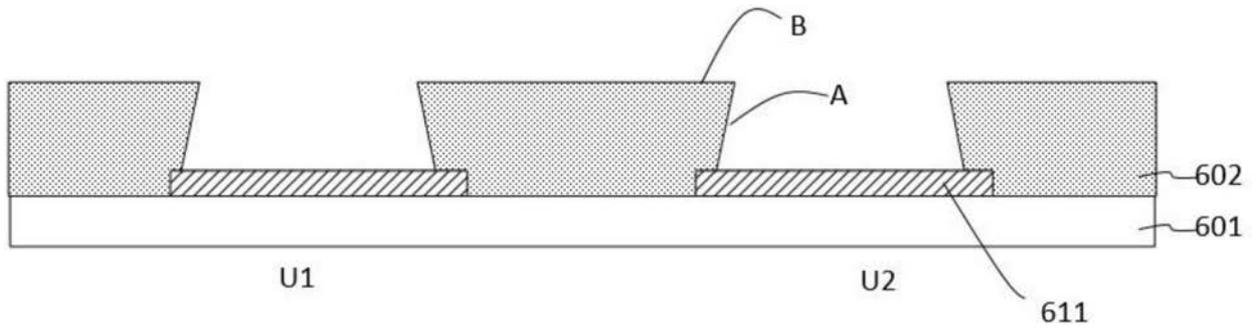


图11

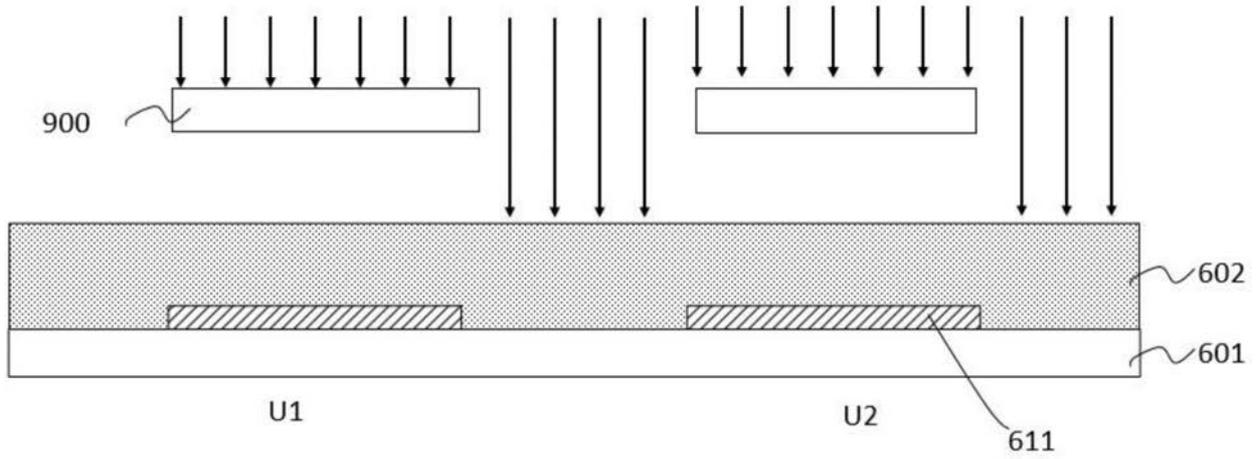


图12

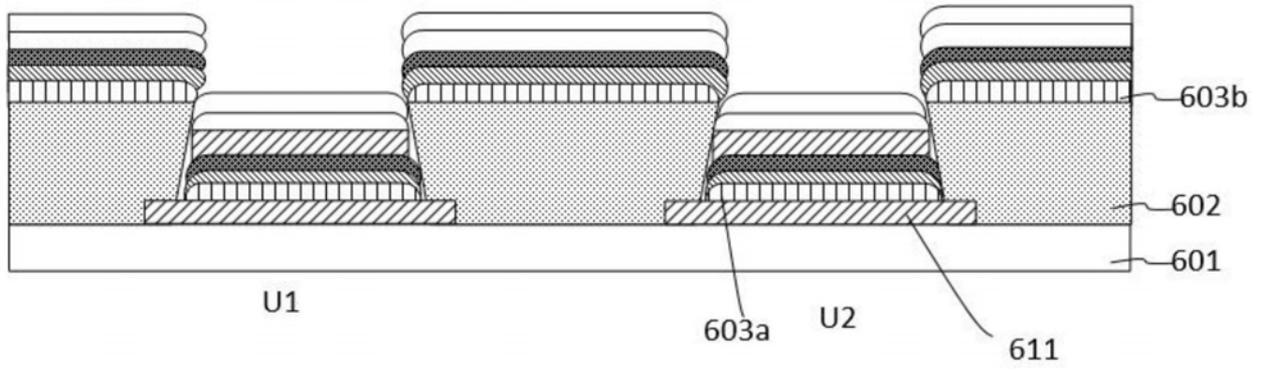


图13

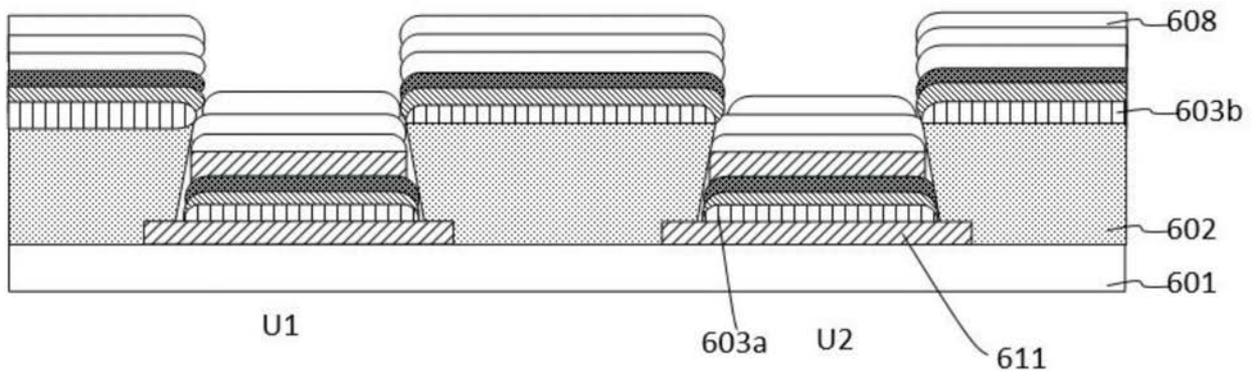


图14

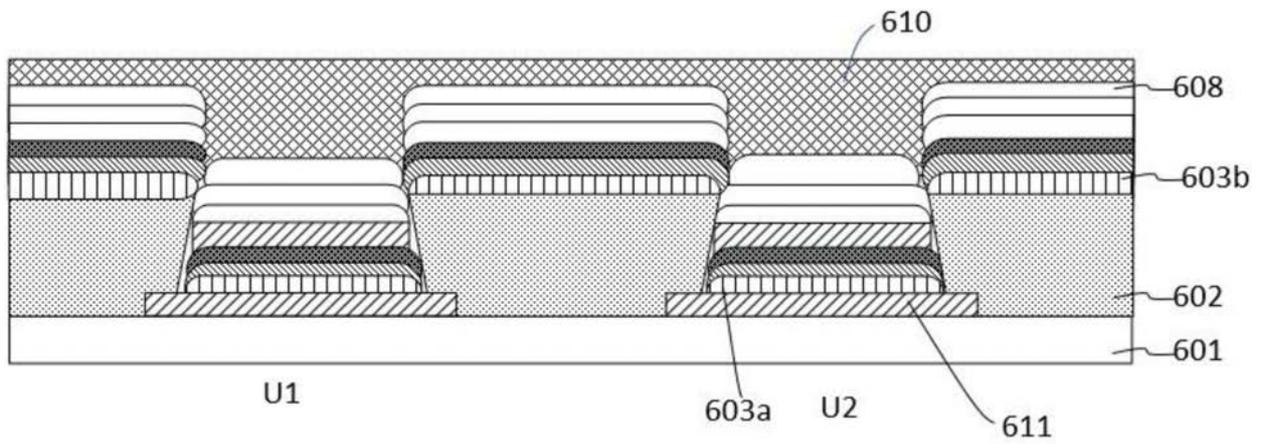


图15

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="#">CN110164907A</a>	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201810214775.7	申请日	2018-03-15
[标]发明人	顾铁		
发明人	顾铁		
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，包括：基板、设置于基板上多个像素单元；每个像素单元包括OLED器件单元，OLED器件单元包括阳极、位于阳极之上的有机发光层、位于有机发光层之上的阴极；还包括设置于阳极上层并位于各像素单元之间的像素定义层，像素定义层朝向相邻阳极一侧的侧边投影到基板上的范围在像素定义层远离基板一侧的底边投影到基板上的范围内；OLED器件单元还包括直接位于所述像素定义层上的第一空穴注入层，所述第一空穴注入层在各所述像素单元之间为非连接结构。本发明还提供上述微型有机发光显示装置的形成方法。

