



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107394057 A

(43)申请公布日 2017.11.24

(21)申请号 201710631510.2

(22)申请日 2017.07.28

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开发  
区流芳园横路8号

(72)发明人 柴慧平 丁洪 杜凌霄 杨康

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

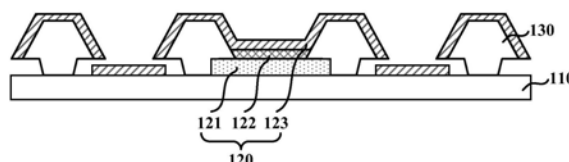
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制作方法

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光显示面板及其制作方法。有机发光显示面板包括基板、形成在基板上的有机发光功能层以及介质层；其中：有机发光功能层包括距离基板由近及远的阳极层、发光材料层和阴极层；介质层位于阴极和基板之间，介质层包括多个介质块；至少一部分的介质块远离阴极的表面形成台阶，台阶使介质块的侧壁形成断差，断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极。按照本申请实施例的方案，通过在有机发光显示面板的介质层上形成多个介质块，并在介质块远离阴极的表面形成台阶，以使介质块的侧壁形成断差，从而使得该断差可以将阴极层划分形成多个相互分离的阴极，可以避免整面阴极由于材料活性高而无法进行蚀刻分割的问题。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于:  
所述有机发光显示面板包括基板、形成在所述基板上的有机发光功能层以及介质层;  
其中:  
所述有机发光功能层包括距离所述基板由近及远的阳极层、发光材料层和阴极层;  
所述介质层位于所述阴极和所述基板之间,所述介质层包括多个介质块;  
至少一部分的所述介质块远离所述阴极的表面形成台阶,所述台阶使所述介质块的侧壁形成断差,所述断差划分所述阴极层形成多个相互分离的阴极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,在垂直于所述基板的方向上,所述断差的高度大于所述阴极层的厚度。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:依次设置于所述基板上的层间绝缘层、平坦化层和像素定义层;  
所述层间绝缘层位于栅极层、源漏金属层和电容金属层中任意相邻二者之间;  
所述平坦化层设置于所述源漏金属层和所述阳极层之间;  
所述像素定义层设置于所述阳极层和所述阴极层之间。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
所述介质层包括所述像素定义层;  
所述像素定义层划分所述有机发光功能层形成阵列排布的像素单元;  
所述像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙;  
所述台阶沿着所述像素单元行的方向和所述像素单元列的方向延伸。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
所述介质层包括所述平坦化层;  
所述像素定义层在所述平坦化层的台阶处断开。
6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
所述介质层包括所述层间绝缘层;  
所述像素定义层和所述平坦化层在所述层间绝缘层的台阶处断开。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
相邻所述介质块在所述台阶之间的间距大于形成在其中的所述阴极的宽度。
8. 根据权利要求1-7任意一项所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
所述断差划分所述阴极层形成阵列排布的阴极阵列。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于:  
所述阴极阵列中的各阴极复用做触控电极。
10. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:  
在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块;  
在所述第一膜层上形成介质层;  
对所述介质层图案化形成多个介质块,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面;  
蚀刻所述阴极分割材料块以在所述介质块远离所述阴极的表面形成台阶,所述台阶使所述介质块的侧壁形成断差;  
蒸镀阴极材料,以形成多个相互分离的阴极。

11. 根据权利要求10所述的制作方法,其特征在于:

由蚀刻同一阴极分割材料块形成的两个所述台阶之间的间距大于形成于该相邻两个所述台阶之间的阴极的宽度。

12. 根据权利要求10或11所述的制作方法,其特征在于,还包括:

在基板上形成阳极层,所述阳极层包括多个相互分离的阳极;

形成像素定义层,所述像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙,在垂直于所述基板的方向上,所述阴极分割材料块与至少一个所述第一绝缘挡墙和/或至少一个所述第二绝缘挡墙至少部分交叠;

在各所述阳极上形成有机发光材料;

所述在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:

在所述阳极层形成阴极分割材料块;

所述对所述介质层图案化形成多个介质块,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面,包括:

蚀刻所述像素定义层,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面。

13. 根据权利要求10或11所述的制作方法,其特征在于,还包括:

在基板上形成像素电路,所述像素电路包括薄膜晶体管和电容,所述薄膜晶体管包括形成在栅极金属层的栅极以及形成在源漏金属层的源极和漏极,所述电容包括形成在电容金属层的极板。

14. 根据权利要求13的制作方法,其特征在于,所述在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:

在所述源漏金属层形成阴极分割材料块;

所述对所述介质层图案化形成多个介质块,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面,包括:

蚀刻所述像素定义层以及平坦化层,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面。

15. 根据权利要求13所述的制作方法,其特征在于,所述在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:

在所述电容金属层形成阴极分割材料块;

所述对所述介质层图案化形成多个介质块,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面,包括:

蚀刻所述像素定义层、平坦化层以及层间绝缘层,以暴露各所述阴极分割材料块的部分上表面。

## 有机发光显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本公开一般涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示器,因为具备轻薄、省电等特性,越来越广泛地应用在了各种便携式电子设备中。

[0003] OLED是指利用有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的二极管。采用透明电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极其中一者,在一定电压驱动下,电子和空穴从阴极和阳极分别经过电子注入层和空穴注入层注入到电子和空穴传输层,再分别经过电子和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使光子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] 由于阴极材料的活性很高,现有的干法或湿法刻蚀工艺很难将其进行分割。因而,现有的有机发光显示器中,阴极通常为整面金属。

### 发明内容

[0005] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种有机发光显示面板及其制作方法,以期解决现有技术中存在的技术问题。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种有机发光显示面板,有机发光显示面板包括基板、形成在基板上的有机发光功能层以及介质层;其中:有机发光功能层包括距离基板由近及远的阳极层、发光材料层和阴极层;介质层位于阴极和基板之间,介质层包括多个介质块;至少一部分的介质块远离阴极的表面形成台阶,台阶使介质块的侧壁形成断差,断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极。

[0007] 在一些实施例中,在垂直于基板的方向上,断差的高度大于阴极层的厚度。

[0008] 在一些实施例中,有机发光显示面板还包括:依次设置于基板上的层间绝缘层、平坦化层和像素定义层;层间绝缘层位于栅极层、源漏金属层和电容金属层中任意相邻二者之间;平坦化层设置于源漏金属层和阳极层之间;像素定义层设置于阳极层和阴极层之间。

[0009] 在一些实施例中,介质层包括像素定义层;像素定义层划分有机发光功能层形成阵列排布的像素单元;像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙;台阶沿着像素单元行的方向和像素单元列的方向延伸。

[0010] 在一些实施例中,介质层包括平坦化层;像素定义层在平坦化层的台阶处断开。

[0011] 在一些实施例中,介质层包括层间绝缘层;像素定义层和平坦化层在层间绝缘层的台阶处断开。

[0012] 在一些实施例中,相邻介质块在台阶之间的间距大于形成在其中的阴极的宽度。

[0013] 在一些实施例中,断差划分阴极层形成阵列排布的阴极阵列。

[0014] 在一些实施例中,阴极阵列中的各阴极复用做触控电极。

[0015] 第二方面,本申请实施例还提供了一种有机发光显示面板的制作方法,包括:在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块;在第一膜层上形成介质层;对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面;蚀刻阴极分割材料块以在介质块远离阴极的表面形成台阶,台阶使介质块的侧壁形成断差;蒸镀阴极材料,以形成多个相互分离的阴极。

[0016] 在一些实施例中,由蚀刻同一阴极分割材料块形成的两个台阶之间的间距大于形成于该相邻两个台阶之间的阴极的宽度。

[0017] 在一些实施例中,制作方法还包括:在基板上形成阳极层,阳极层包括多个相互分离的阳极;形成像素定义层,像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙,在垂直于基板的方向上,阴极分割材料块与至少一个第一绝缘挡墙和/或至少一个第二绝缘挡墙至少部分交叠;在各阳极上形成有机发光材料;在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:在阳极层形成阴极分割材料块;对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面,包括:蚀刻像素定义层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0018] 在一些实施例中,制作方法还包括:在基板上形成像素电路,像素电路包括薄膜晶体管 and 电容,薄膜晶体管包括形成在栅极金属层的栅极以及形成在源漏金属层的源极和漏极,电容包括形成在电容金属层的极板。

[0019] 在一些实施例中,在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:在源漏金属层形成阴极分割材料块;对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面,包括:蚀刻像素定义层以及平坦化层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0020] 在一些实施例中,在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块包括:在电容金属层形成阴极分割材料块;对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面,包括:蚀刻像素定义层、平坦化层以及层间绝缘层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0021] 按照本申请实施例的方案,通过在有机发光显示面板的介质层上形成多个介质块,并在介质块远离阴极的表面形成台阶,以使介质块的侧壁形成断差,从而使得该断差可以将阴极层划分形成多个相互分离的阴极。这样一来,可以避免整面阴极由于材料活性高而无法进行蚀刻分割的问题。

## 附图说明

[0022] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0023] 图1A示出了本申请的有机发光显示面板的一个实施例的示意性结构图;

[0024] 图1B示出了图1A的有机发光显示面板中,相邻两个介质块和位于该相邻两个介质块之间的阴极的相对位置关系;

[0025] 图2A示出了本申请的有机发光显示面板的另一个实施例的示意性结构图;

[0026] 图2B示出了图2A中,像素定义层的示意性结构图;

[0027] 图3示出了本申请的有机发光显示面板的又一个实施例的示意性结构图;

[0028] 图4示出了本申请的有机发光显示面板的再一个实施例的示意性结构图;

[0029] 图5示出了本申请的有机发光显示面板的制作方法的一个实施例的示意性流程图；

[0030] 图6A~图6E示意性地示出了采用图5所示实施例的制作方法制作有机发光显示面板的制程；

[0031] 图7A~图7F示意性地示出了采用图5所示实施例的制作方法的一种可选的实现方式制作有机发光显示面板的制程。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本申请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相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0033] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0034] 参见图1A所示，为本申请的有机发光显示面板的一个实施例的示意性结构图。

[0035] 本实施例的有机发光显示面板包括基板110、形成在基板上的有机发光功能层120以及介质层。其中，有机发光功能层120包括距离基板110由近及远的阳极层121、发光材料层122和阴极层。介质层位于阴极层和基板110之间。介质层包括多个介质块130，至少一部分的介质块130在远离阴极层的表面形成台阶，台阶使介质块130的侧壁形成断差，断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极123。

[0036] 如图1A所示，由于介质块130的下表面（也即，远离阴极的表面）形成有台阶，在形成台阶之处，介质块130的侧壁内缩形成断差，介质块130在平行于基板110平面的横截面积也相应地骤减。这样一来，在制作阴极时，由于断差的存在，阴极材料将在断差处分离形成相互分离的阴极，从而降低了整面制作阴极层之后进一步图案化形成多个阴极的工艺难度，也避免额外分割阴极的工艺所造成的阴极或者其他发光材料的恶化。此外，本实施例的有机发光显示面板，通过利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极，并未额外增加膜层，有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0037] 本领域技术人员应当理解，本实施例的有机发光显示面板还包括其它的公知的结构，例如，空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等等。为了不模糊本申请的重点，将不再对这些公知的结构进行进一步的描述。

[0038] 参见图1B所示，为图1A所示的实施例中，相邻二介质块130以及形成在该相邻二介质块130之间的阴极123的相对位置关系示意图。

[0039] 从图1B中可以看出，在垂直于基板的方向上，断差的高度 $h_1$ 大于阴极层中各个阴极123的厚度 $h_2$ 。这样一来，在制作阴极层时，可以进一步确保阴极层在介质块130的断差之处断开形成两个分离的阴极，从而实现在一道制作工序中制作形成多个阴极。

[0040] 参见图2A所示，为本申请的有机发光显示面板的另一个实施例的示意性结构图。与图1A所示的实施例类似，本实施例的有机发光显示面板同样包括基板210、形成在基板上的有机发光功能层220以及介质层。其中，有机发光功能层220包括距离基板210由近及远的阳极层221、发光材料层222和阴极层。介质层位于阴极层和基板210之间。介质层包括多个介质块230，至少一部分的介质块230在远离阴极层的表面形成台阶，台阶使介质块230的侧

壁形成断差,断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极223。

[0041] 与图1A所示的实施例不同的是,本实施例的有机发光显示面板还包括向各个像素提供数据电压信号的像素驱动电路。像素驱动电路通常由电容和多个薄膜晶体管组成。因而,本实施例的有机发光显示面板还进一步包括依次设置于基板210上的层间绝缘层240、平坦化层250和像素定义层。

[0042] 层间绝缘层240位于薄膜晶体管的栅极层241、源漏金属层242以及像素驱动电路中所包含的电容的某一个极板所处的电容金属层(图中未示出)之间。平坦化层250设置于像素驱动电路和有机发光功能层之间(例如,图2A中示意性地示出了平坦化层250设置于源漏金属层242和阳极层221之间)。像素定义层设置于阳极层221和阴极层之间。

[0043] 此外,从图2A中还可以看出,本实施例中,介质块230形成在像素定义层。也即是说,本实施例中的介质层包括像素定义层。

[0044] 参见图2B所示,为本实施例的有机发光显示面板中,像素定义层的示意性结构图。

[0045] 从图2B中可以看出,像素定义层划分有机发光功能层形成阵列排布的像素单元261。像素定义层一般可由绝缘材料制作而成,当向某一像素单元的阳极施加数据电压从而使该阳极和阴极之间形成电场时,由于像素定义层的绝缘作用,电子和空穴可以在该像素单元内迁移而不会误迁移到与之邻近的像素单元中。

[0046] 像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙262和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙263。

[0047] 此外,本实施例中,形成在介质块上的台阶可以沿着像素单元行的方向和像素单元列的方向延伸。例如,在至少一部分的第一绝缘挡墙262沿像素单元列的方向挖槽,并在第一绝缘挡墙262的底面(也即远离阴极的表面)形成沿像素单元列的方向延伸的台阶。这样一来,可以实现制作阴极层时,仅采用一道制作工序便形成沿像素单元列的方向延伸并沿像素单元行的方向排布的多个阴极。类似地,在至少一部分的第二绝缘挡墙263沿像素单元行的方向挖槽,并在第二绝缘挡墙263的底面(也即远离阴极的表面)形成沿像素单元行的方向延伸的台阶。这样一来,可以实现制作阴极层时,仅采用一道制作工序便形成沿像素单元行的方向延伸并沿像素单元列的方向排布的多个阴极。本领域技术人员可以理解,若同时在至少一部分第一绝缘挡墙262和至少一部分第二绝缘挡墙263进行挖槽并形成分别沿像素单元行的方向和列的方向延伸的台阶,可以在制作阴极层时,仅采用一道制作工序便形成阵列排布的阴极。

[0048] 本实施例的有机发光显示面板,通过在像素定义层的远离阴极223的表面形成台阶,从而利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极,并未额外增加膜层,有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0049] 参见图3所示,为本申请的有机发光显示面板的又一个实施例的示意性结构图。

[0050] 与图2A所示的实施例类似,本实施例的有机发光显示面板同样包括基板310、形成在基板上的有机发光功能层320以及介质层。其中,有机发光功能层320包括距离基板310由近及远的阳极层321、发光材料层322和阴极层。介质层位于阴极层和基板310之间。介质层包括多个介质块330,至少一部分的介质块330在远离阴极层的表面形成台阶,台阶使介质块330的侧壁形成断差,断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极323。此外,本实施例的有机发光显示面板也包括依次设置于基板310上的层间绝缘层340、平坦化层350和像素定义

层。层间绝缘层340位于薄膜晶体管的栅极层341和源漏金属层342之间。平坦化层350设置于源漏金属层342和阳极层321之间。像素定义层设置于阳极层321和阴极层之间。

[0051] 与图2A所示的实施例不同,本实施例的有机发光显示面板中,介质层包括平坦化层350。也即是说,平坦化层350的远离阴极323的表面形成台阶,台阶使介质块330的侧壁形成断差,从而使得断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极323。相应地,本实施例中,像素定义层也在平坦化层的台阶处断开。这样一来,在制作阴极时,由于断差的存在,阴极材料将地在断差处分离形成相互分离的阴极323,从而避免了整面制作阴极层之后无法进一步图案化形成多个阴极的问题。此外,本实施例的有机发光显示面板,通过在平坦化层350的远离阴极323的表面形成台阶,从而利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极,并未额外增加膜层,有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0052] 参见图4所示,为本申请的有机发光显示面板的再一个实施例的示意性结构图。

[0053] 与图2A所示的实施例类似,本实施例的有机发光显示面板同样包括基板410、形成在基板上的有机发光功能层420以及介质层。其中,有机发光功能层420包括距离基板410由近及远的阳极层421、发光材料层422和阴极层。介质层位于阴极层和基板410之间。介质层包括多个介质块430,至少一部分的介质块430在远离阴极层的表面形成台阶,台阶使介质块430的侧壁形成断差,断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极423。此外,本实施例的有机发光显示面板也包括依次设置于基板410上的层间绝缘层440、平坦化层450和像素定义层。层间绝缘层440位于薄膜晶体管的栅极层441和源漏金属层442之间。平坦化层450设置于源漏金属层442和阳极层421之间。像素定义层设置于阳极层421和阴极层之间。

[0054] 与图2A所示的实施例不同,本实施例的有机发光显示面板中,介质层还包括层间绝缘层440。也即是说,层间绝缘层440的远离阴极423的表面形成台阶,台阶使介质块430的侧壁形成断差,从而使得断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极423。相应地,本实施例中,像素定义层和平坦化层450也在层间绝缘层440的台阶处断开。这样一来,在制作阴极时,由于断差的存在,阴极材料将地在断差处分离形成相互分离的阴极423,从而避免了整面制作阴极层之后无法进一步图案化形成多个阴极的问题。此外,本实施例的有机发光显示面板,通过在层间绝缘层440的远离阴极423的表面形成台阶,从而利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极,并未额外增加膜层,有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0055] 此外,本申请各实施例的有机发光显示面板中,相邻介质块在台阶之间的间距大于形成在其中的阴极的宽度。以图4所示的实施例为例, $d_1$ 大于形成在其中的阴极的宽度 $d_2$ 。这样一来,可以进一步确保阴极层在台阶处断开,形成相互分离的阴极。

[0056] 从上述各实施例的描述中可以看出,本申请的有机发光显示面板,通过在现有的膜层(例如,像素定义层、平坦化层或者层间绝缘层)的远离阴极的表面形成台阶,从而利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极,并未额外增加膜层,有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0057] 此外,在一些可选的实现方式中,本申请各实施例的有机发光显示面板,通过恰当地设置断差的位置,可以将阴极层划分成阵列排布的阴极阵列。这样一来,在一些应用场景中,阴极阵列中的阴极可以复用做触控电极。从而实现触摸位置的检测。

[0058] 参见图5所示,为本申请的有机发光显示面板的制作方法的示意性流程图。

[0059] 本实施例的方法包括：

[0060] 步骤510,在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块。在这里,第一膜层可以是现有的有机发光显示面板中存在的膜层,包括但不限于遮光金属层、源漏金属层、栅极金属层或者阳极金属层等。

[0061] 步骤520,在第一膜层上形成介质层。

[0062] 步骤530,对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0063] 步骤540,蚀刻阴极分割材料块以在介质块远离阴极的表面形成台阶,台阶使介质块的侧壁形成断差。

[0064] 步骤550,蒸镀阴极材料,以形成多个相互分离的阴极。

[0065] 本实施例的制作方法,通过蚀刻阴极分割材料块从而使得介质块在的远离阴极的表面形成台阶,由于台阶的存在,可以在后续蒸镀阴极材料时,在台阶的两侧形成相互分离的阴极。

[0066] 下面,将进一步结合图6A~图6E的制程来进一步描述本实施例的制作方法。

[0067] 首先,参见图6A所示,在基板610的第一膜层形成阴极分割材料块620。

[0068] 接着,参见图6B所示,在第一膜层上形成介质层630。

[0069] 接着,参见图6C所示,对介质层图案化形成多个介质块631,以暴露各阴极分割材料块620的部分上表面。

[0070] 接着,参见图6D所示,蚀刻阴极分割材料块以在介质块631远离阴极的表面形成台阶,台阶使介质块631的侧壁形成断差。

[0071] 最后,参见图6E所示,蒸镀阴极材料,以形成多个相互分离的阴极640。

[0072] 本实施例的制作方法,由于在介质块631侧壁上形成台阶并使介质块631的侧壁形成断差,在进行阴极材料蒸镀时,内嵌的台阶之处无法蒸镀阴极材料,使得阴极材料在台阶处断开,从而形成相互分离的阴极640。

[0073] 采用本实施例的制作方法,可以利用有机发光显示面板现有的膜层来形成多个相互分离的阴极,并未额外增加膜层,有利于制作工艺的简单化和有机发光显示面板的薄型化。

[0074] 此外,采用本实施例的制作方法制作的有机发光显示面板中,如图6E所示,由蚀刻同一阴极分割材料块形成的两个台阶之间的间距 $d_1$ 大于形成于该相邻两个所述台阶之间的阴极的宽度 $d_2$ 。

[0075] 本实施例的制作方法中,在蒸镀阴极材料之前,还包括在基板上形成阳极层、在各阳极上形成有机发光材料以及形成像素定义层的步骤。其中,阳极层包括多个相互分离的阳极,像素定义层包括形成在相邻的像素单元列之间的第一绝缘挡墙和形成在相邻的像素单元行之间的第二绝缘挡墙,在垂直于基板的方向上,阴极分割材料块与至少一个第一绝缘挡墙和/或至少一个第二绝缘挡墙至少部分交叠。

[0076] 在本实施例的一些可选的实现方式中,步骤510的在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块可以进一步包括:在阳极层形成阴极分割材料块。

[0077] 相应地,步骤530的对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面可以进一步包括:蚀刻像素定义层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0078] 下面,将进一步结合图7A~图7F的制程来进一步描述本实施例的这些可选的实现方式的制作方法。

[0079] 首先,参见图7A所示,在基板710上的阳极层形成阳极720和阴极分割材料块730。

[0080] 接着,参见图7B所示,在阳极层上形成像素定义层740。

[0081] 接着,参见图7C所示,对像素定义层图案化形成第一绝缘挡墙741和第二绝缘挡墙(图中未示出),并暴露各阴极分割材料块730的部分上表面。在这里,例如,可以沿着第一绝缘挡墙中像素单元列的延伸方向蚀刻该第一绝缘挡墙,从而暴露阴极分割材料块730的部分上表面,和/或,还可以沿着第二绝缘挡墙中像素单元行的延伸方向蚀刻该第二绝缘挡墙,从而暴露阴极分割材料块730的部分上表面。在这里,为了在暴露阴极分割材料块730的部分上表面的同时不暴露阳极720,在对像素定义层进行图案化时,例如,可以采用半色调(half-tone)掩模版来进行图案化。

[0082] 接着,参见图7D所示,蚀刻阴极分割材料块以在第一绝缘挡墙和/或第二绝缘挡墙远离阴极的表面形成台阶,台阶使第一绝缘挡墙和/或第二绝缘挡墙的侧壁形成断差。同时,蚀刻阳极720上方的像素定义层以暴露至少部分阳极720的上表面。

[0083] 接着,参见图7E所示,在阳极层上形成有机发光材料750。

[0084] 最后,参见图7F所示,蒸镀阴极材料,以形成多个相互分离的阴极760。

[0085] 本实施例的制作方法,由于在像素定义层的第一绝缘挡墙和/或第二绝缘挡墙的远离阴极的表面形成台阶并使第一绝缘挡墙和/或第二绝缘挡墙的侧壁形成断差,在进行阴极材料蒸镀时,内嵌的台阶之处无法蒸镀阴极材料,使得阴极材料在台阶处断开,从而形成相互分离的阴极760。

[0086] 此外,本实施例的制作方法还可以包括在基板上形成像素电路的步骤。像素电路可以包括薄膜晶体管和电容,薄膜晶体管包括形成在栅极金属层的栅极以及形成在源漏金属层的源极和漏极,电容包括形成在电容金属层的极板。相应地,栅极金属层、源漏金属层和电容金属层的任意相邻二者之间具有层间绝缘层。并且,在像素电路和有机发光功能层之间(例如,在源漏金属层和阳极层之间),还可以设置平坦化层。

[0087] 这样一来,在本实施例的一些可选的实现方式中,步骤510的在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块可以进一步包括:在源漏金属层形成阴极分割材料块。

[0088] 相应地,步骤530的对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面可以进一步包括:蚀刻像素定义层以及形成在源漏金属层和阳极层之间的平坦化层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0089] 或者,在本实施例的另一些可选的实现方式中,步骤510的在基板上的第一膜层形成阴极分割材料块可以进一步包括:在电容金属层形成阴极分割材料块。

[0090] 相应地,步骤530的对介质层图案化形成多个介质块,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面可以进一步包括:蚀刻像素定义层、平坦化层以及形成在层间绝缘层,以暴露各阴极分割材料块的部分上表面。

[0091] 本实施例的有机发光显示面板的制作方法,通过在有机发光显示面板的现有膜层(例如,阳极层、源漏金属层或者电容金属层)设置阴极分割材料块;并在对介质层(例如,像素定义层和/或平坦化层和/或层间绝缘层)进行图案化时暴露阴极分割材料块的部分上表面;接着对阴极分割材料块进行蚀刻使得介质块远离阴极的表面形成台阶,并且使得介质

块的侧壁形成断差;最后在蒸镀阴极材料时,由于断差的存在,可以仅通过一道工序形成相互分离的多个阴极,可以避免整面阴极由于材料活性高而无法进行蚀刻分割的问题。

[0092] 本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

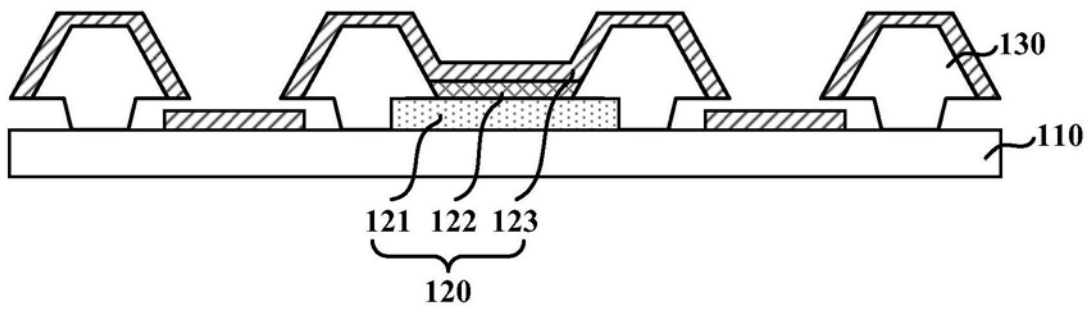


图1A

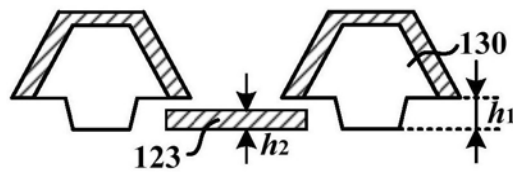


图1B

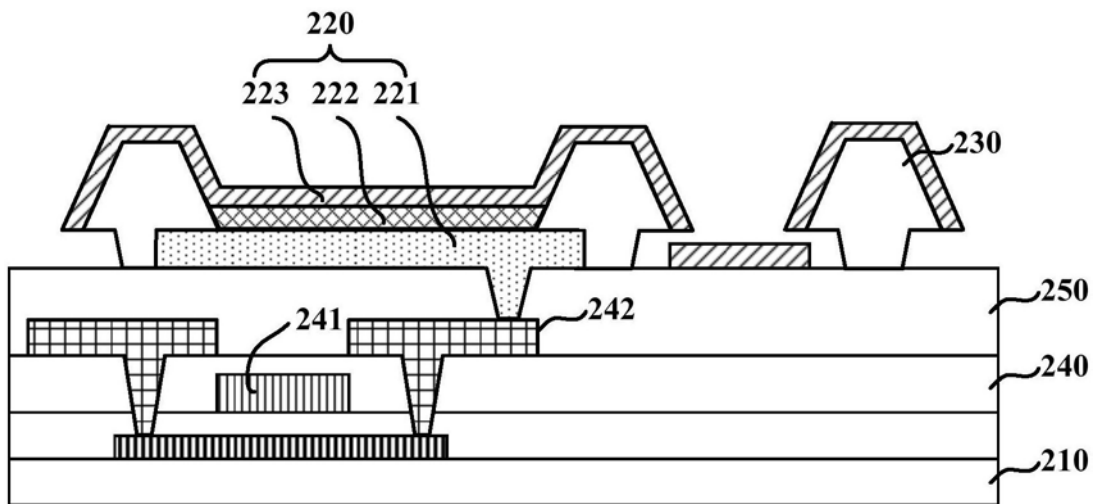


图2A

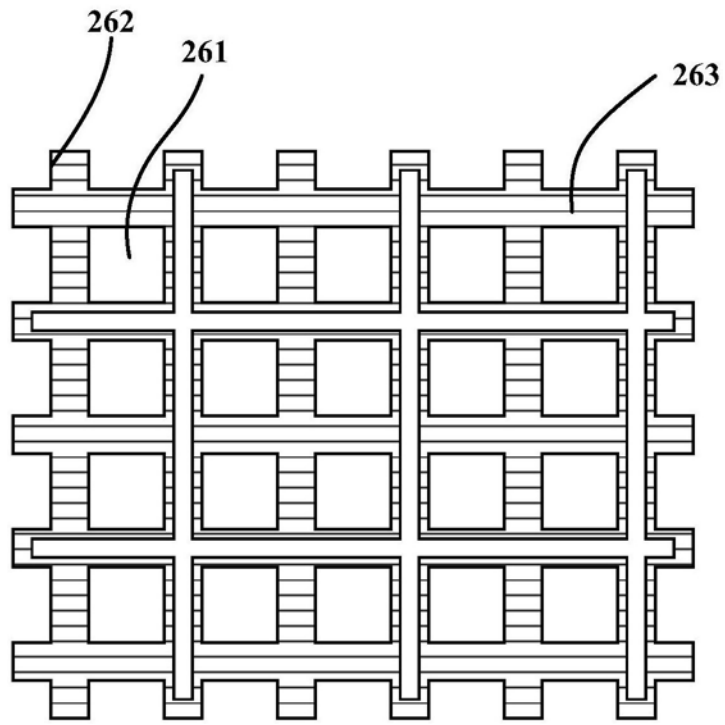


图2B

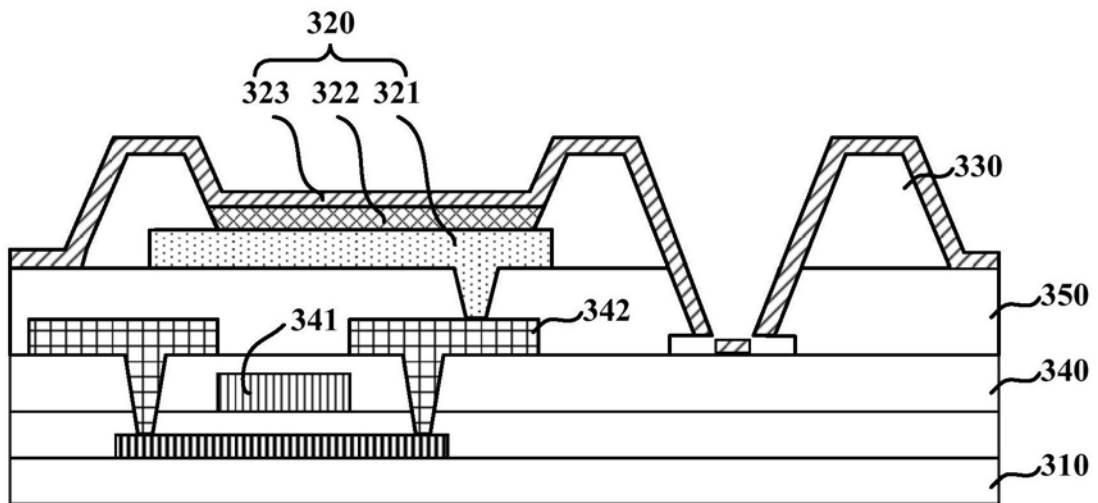


图3

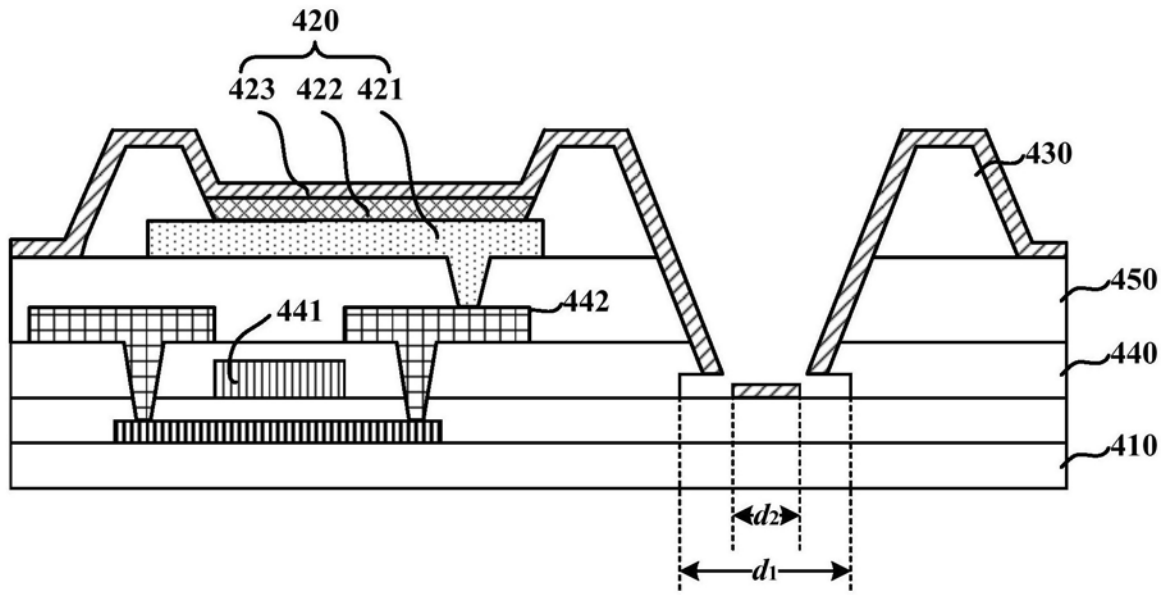


图4

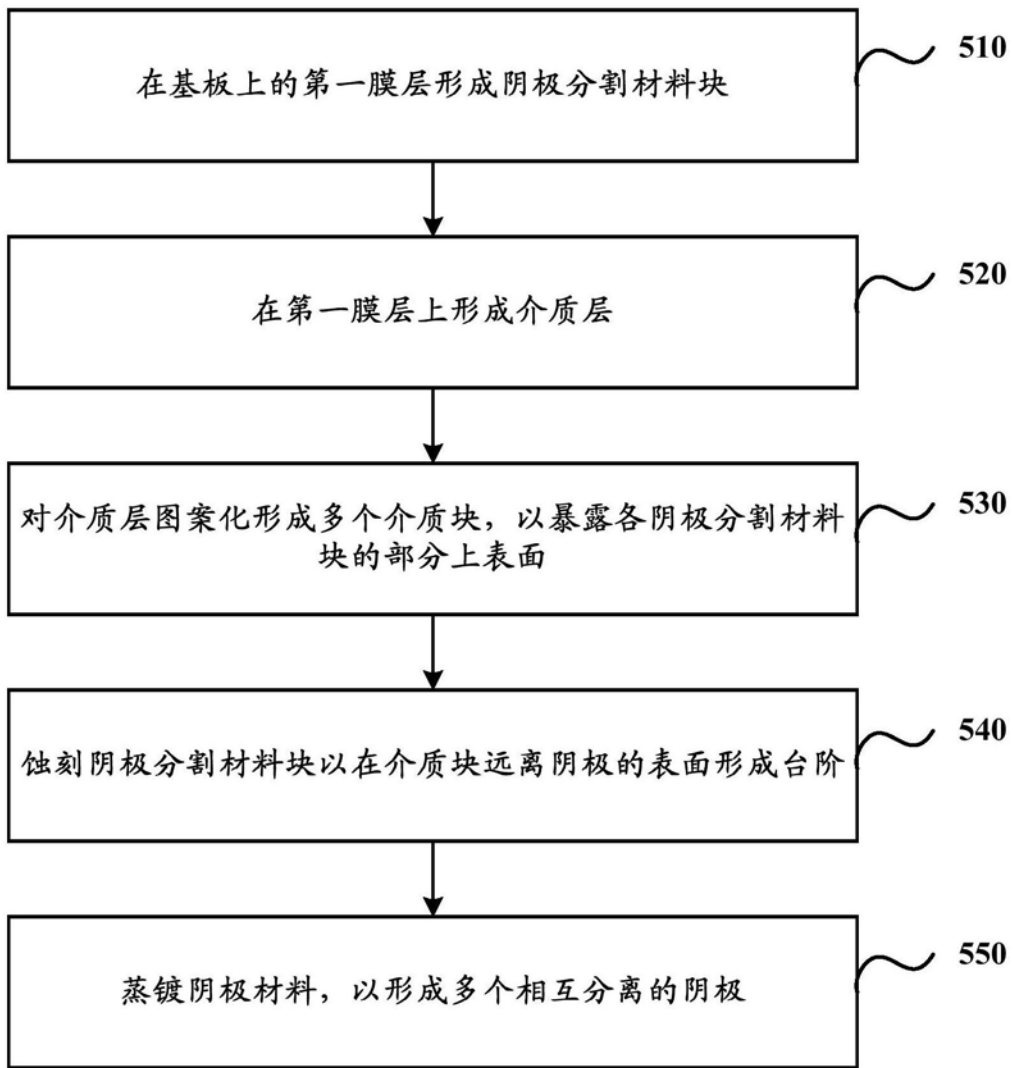


图5

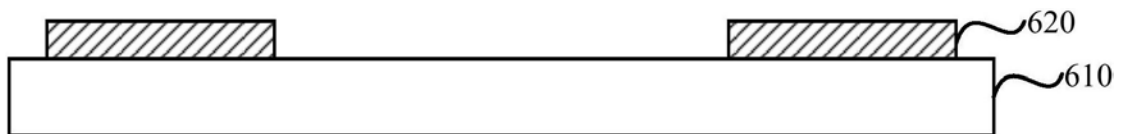


图6A

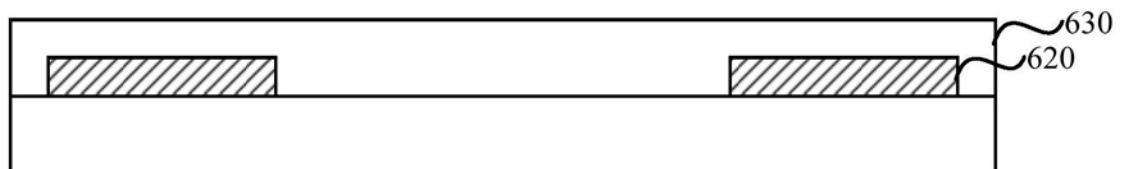


图6B



图6C

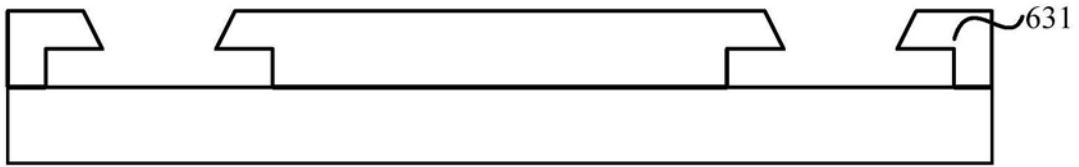


图6D

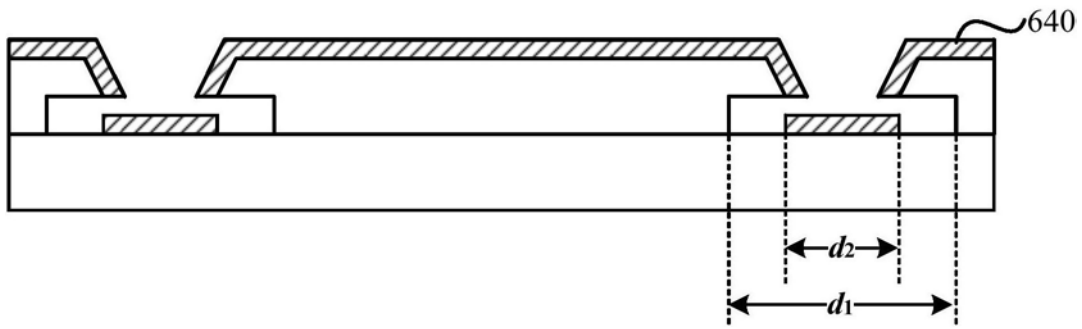


图6E

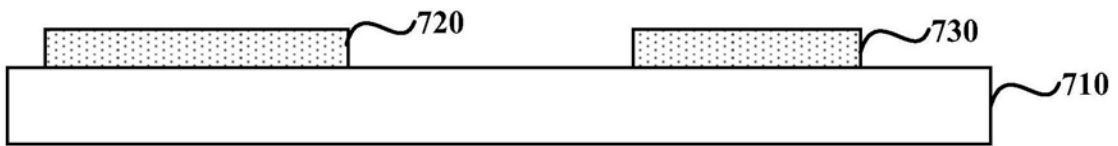


图7A

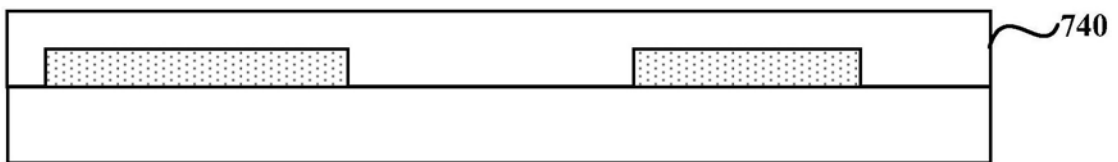


图7B

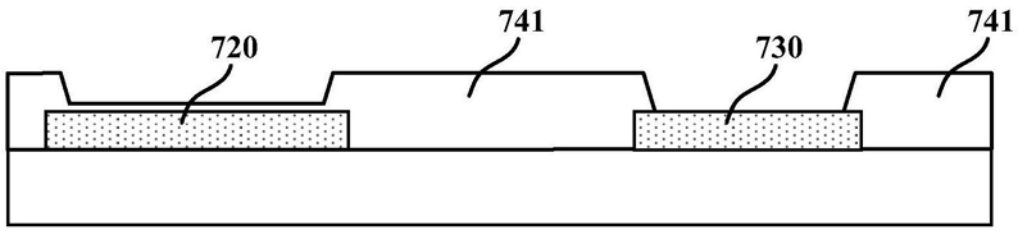


图7C

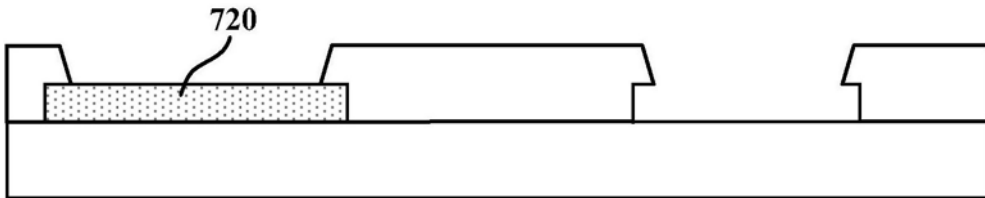


图7D

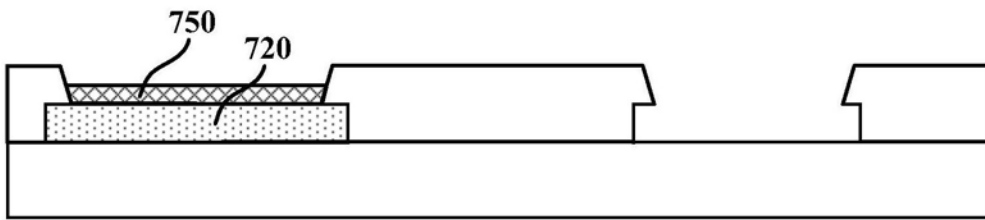


图7E

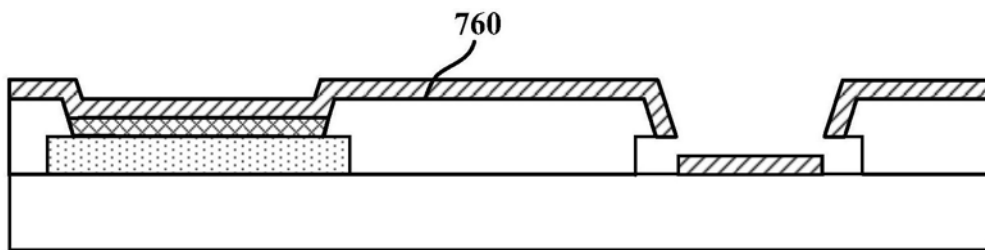


图7F

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107394057A</a>	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	CN201710631510.2	申请日	2017-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
[标]发明人	柴慧平 丁洪 杜凌霄 杨康		
发明人	柴慧平 丁洪 杜凌霄 杨康		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5221 H01L51/56		
代理人(译)	于淼		
其他公开文献	CN107394057B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光显示面板及其制作方法。有机发光显示面板包括基板、形成在基板上的有机发光功能层以及介质层；其中：有机发光功能层包括距离基板由近及远的阳极层、发光材料层和阴极层；介质层位于阴极和基板之间，介质层包括多个介质块；至少一部分的介质块远离阴极的表面形成台阶，台阶使介质块的侧壁形成断差，断差划分阴极层形成多个相互分离的阴极。按照本申请实施例的方案，通过在有机发光显示面板的介质层上形成多个介质块，并在介质块远离阴极的表面形成台阶，以使介质块的侧壁形成断差，从而使得该断差可以将阴极层划分形成多个相互分离的阴极，可以避免整面阴极由于材料活性高而无法进行蚀刻分割的问题。

