



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109817694 A  
(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910234364.9

(22)申请日 2019.03.26

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号  
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 唐国强 徐映嵩 王杨 马国强

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 赵天月

(51) Int. Cl.  
H01L 27/32(2006.01)  
H01L 51/52(2006.01)  
H01L 51/56(2006.01)

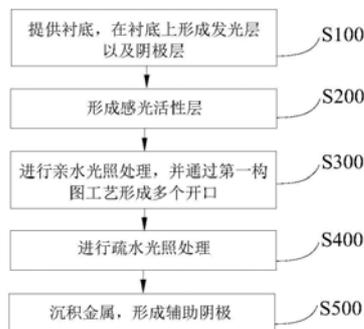
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

## (54)发明名称

有机发光显示面板及制作方法、显示装置

## (57)摘要

本发明公开了有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。具体的,本发明提出了一种制作有机发光显示面板的方法,包括:提供衬底,在衬底上形成阴极层;在阴极层远离衬底的一侧形成感光活性层,感光活性层的亲疏水性可在光照条件下发生改变;对感光活性层进行亲水光照处理,并通过第一构图工艺在感光活性层中形成阵列排布的多个开口,多个开口在衬底上的正投影位于像素界定层区域内;对感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理;在感光活性层远离阴极层的一侧沉积金属,金属形成在感光活性层经亲水光照处理处以形成辅助阴极,辅助阴极和阴极层通过开口相连。该方法可简便地制得性能良好的辅助阴极,提高有机发光显示面板的使用性能。



1. 一种制作有机发光显示面板的方法,其特征在于,包括:

提供衬底,所述衬底上具有被像素界定层界定出的多个子像素区,并在所述衬底具有所述像素界定层的一侧形成填充在所述子像素区内部的发光层,以及阴极层,所述阴极层覆盖所述发光层以及所述像素界定层;

在所述阴极层远离所述衬底的一侧形成感光活性层,所述感光活性层的亲疏水性可在光照条件下发生改变;

对所述感光活性层进行亲水光照处理,并通过第一构图工艺,在所述感光活性层中形成阵列排布的多个开口,多个所述开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;

对所述感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理,所述预定区域在所述衬底上的正投影覆盖所述开口在所述衬底上的正投影,且位于所述像素界定层区域内;

在所述感光活性层远离所述阴极层的一侧沉积金属,所述金属形成在所述感光活性层经过所述亲水光照处理处,以形成辅助阴极,所述辅助阴极和所述阴极层通过所述开口相连。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一构图工艺包括:

在所述感光活性层远离所述阴极层的一侧形成具有掩膜开口的第一掩膜,所述掩膜开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;

基于所述第一掩膜对所述感光活性层进行刻蚀处理,以便形成多个贯穿所述感光活性层的所述开口;

去除所述第一掩膜。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理包括:

在所述感光活性层中的所述预定区域形成第二掩膜;

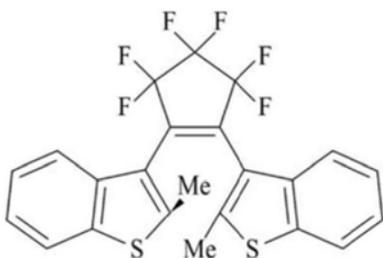
对所述感光活性层进行所述疏水光照处理;

去除所述第二掩膜。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预定区域在所述衬底上的正投影的宽度不大于 $26\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述感光活性层是由透明材料形成的,且所述透明材料在紫外光照射下具有亲水性,在可见光照射下具有疏水性。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,形成所述感光活性层的材料包括具有式I结构的化合物:



式 I。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述感光活性层是由不透明材料形成的,形成所述辅助阴极之后,所述方法进一步包括:

去除和所述子像素区对应的所述感光活性层。

8. 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是通过权利要求1-7任一项所述的方法制备的。

9. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

衬底,所述衬底上具有被像素界定层界定出的多个子像素区,所述衬底具有所述像素界定层的一侧设置有填充在所述子像素区内部的发光层,以及阴极层,所述阴极层覆盖所述发光层以及所述像素界定层;

辅助阴极界定结构,所述辅助阴极界定结构设置在所述阴极层远离所述衬底的一侧,所述辅助阴极界定结构是由感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构具有阵列排布的多个开口,多个所述开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;

辅助阴极,所述辅助阴极设置在所述辅助阴极界定结构远离所述阴极层的一侧,所述辅助阴极在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内,且所述辅助阴极和所述阴极层通过所述开口相连。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述辅助阴极界定结构是由透明的感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构覆盖所述阴极层,且在所述像素界定层对应的位置具有所述开口。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述辅助阴极界定结构是由不透明的感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内。

12. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求9-11任一项所述的有机发光显示面板。

## 有机发光显示面板及制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及有机发光显示面板及制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED)显示技术因其自发光、广视角、对比度高、较低耗电、极高反应速度、重量超轻薄、柔软显示、屏幕可卷曲、温度适应性强、制作工艺简单等优点,已成为了光电显示技术领域的研究热点。顶发射AMOLED(被动式有机电致发光二极管)可有效解决由于复杂TFT(薄膜场效应管)补偿电路所带来的开口率降低及显示屏亮度降低的问题,同时通过利用顶发射AMOLED器件结构中存在的微腔效应,还可以对AMOLED显示屏的色域进行改善,提高显示效果。作为顶发射AMOLED必须投射部分,透明阴极的透光率和导电度是至关重要的因素。常用的阴极材料如铝、镁-铝、银都只有在很薄时才能有较好的透光度,但阴极层过薄会导致断路或金属氧化,不能形成有效地欧姆接触,致使显示屏亮度不均;而采用透明度较高的氧化铟锡、氧化铟锌等材料制作阴极时,阴极的电阻较大,会产生较大的电压降,而且随着显示面板尺寸的增加,阴极的电压降显著,从而导致显示的亮度不均匀。因此,需要通过设置辅助阴极的方式增加电导率。

[0003] 然而,目前的有机发光显示面板及其制作方法、显示装置,仍有待改进。

### 发明内容

[0004] 本发明是基于发明人对于以下事实和问题的发现和认识作出的:

[0005] 发明人发现,目前制作顶发射AMOLED(被动式有机电致发光二极管)中的辅助阴极的方法,普遍存在制作工艺复杂、容易对阴极造成损害以及成本较高等问题。目前的顶发射AMOLED工艺,为了避免辅助阴极对顶发射的透光率造成影响,辅助阴极通常只设置在像素界定层对应的区域,因此,在制作辅助阴极时,一种方法是先在阴极层上方沉积一整层的金属,然后通过光刻工艺将整层的金属图案化,去除沉积在发光层对应区域的金属,即令辅助阴极只形成在像素界定层对应的区域,该方法在进行光刻工艺时,容易对阴极层造成损害,进而造成黑点等显示不良;另一种方法是利用高精度掩膜版并通过蒸镀工艺形成辅助阴极,该方法虽然无需通过光刻工艺就可令辅助阴极只形成在像素界定层对应的区域,但是该方法中使用的高精度掩膜版成本较高,且使用几次后就会报废,进一步提高了生产成本。因此,如果能提出一种新的制作辅助阴极的方法,无需通过上述光刻工艺或者无需利用上述精细掩膜版,就可只在像素界定层对应的区域形成辅助阴极,将能简化制作工艺、提高产品良率、降低生产成本等,将能在很大程度上解决上述问题。

[0006] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制作有机发光显示面板的方法。根据本发明的实施例,该方法包括:提供衬底,所述衬底上具有被像素界定层界定出的多个子像素区,并在所述衬底具有所述像素界定层的一侧形成填充在所述子像素区内部的发光层,以及阴极层,所述阴极层覆盖所述发光层以及所述像素界定层;在所述阴极层远离所述衬底

的一侧形成感光活性层,所述感光活性层的亲疏水性可在光照条件下发生改变;对所述感光活性层进行亲水光照处理,并通过第一构图工艺,在所述感光活性层中形成阵列排布的多个开口,多个所述开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;对所述感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理,所述预定区域在所述衬底上的正投影覆盖所述开口在所述衬底上的正投影,且位于所述像素界定层区域内;在所述感光活性层远离所述阴极层的一侧沉积金属,所述金属形成在所述感光活性层经过所述亲水光照处理处,以形成辅助阴极,所述辅助阴极和所述阴极层通过所述开口相连。由此,该方法通过在阴极层表面形成感光活性层,并令发光层对应区域的感光活性层具有疏水性,令像素界定层对应区域的感光活性层具有亲水性,进而可以简便地只在亲水性感光活性层的表面沉积金属,形成辅助阴极,简化了生产工艺,避免了制作辅助阴极的过程中对阴极层的损害,且生产成本较低,制作的有机发光显示面板的亮度均匀性较好,功耗较低,使用性能良好。

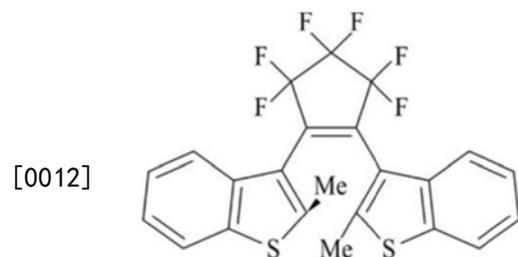
[0007] 根据本发明的实施例,所述第一构图工艺包括:在所述感光活性层远离所述阴极层的一侧形成具有掩膜开口的第一掩膜,所述掩膜开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;基于所述第一掩膜对所述感光活性层进行刻蚀处理,以便形成多个贯穿所述感光活性层的所述开口;去除所述第一掩膜。由此,该方法可以简便地在感光活性层中形成多个开口,形成的开口便于后续形成的辅助阴极和阴极层的电连接,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的使用性能。

[0008] 根据本发明的实施例,所述对所述感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理包括:在所述感光活性层中的所述预定区域形成第二掩膜;对所述感光活性层进行所述疏水光照处理;去除所述第二掩膜。由此,可以简便地令预定区域的感光活性层变为疏水性,失去粘附阴极层的作用,后续沉积金属形成辅助阴极时,辅助阴极只形成在亲水性的感光活性层(具有粘附阴极的作用)表面。

[0009] 根据本发明的实施例,所述预定区域在所述衬底上的正投影的宽度不大于 $26\mu\text{m}$ 。由此,预定区域的尺寸在上述范围时,可以保证形成的辅助阴极只位于像素界定层对应区域,进一步提高了所制备的有机发光显示面板的使用性能。

[0010] 根据本发明的实施例,所述感光活性层是由透明材料形成的,且所述透明材料在紫外光照射下具有亲水性,在可见光照射下具有疏水性。由此,可以简便地通过可见光或紫外光照射实现感光活性层的亲疏水性的变化,并且该透明的感光活性层不会影响发光层的透光率。

[0011] 根据本发明的实施例,形成所述感光活性层的材料包括具有式I结构的化合物:



式 I,

[0013] 由此,具有该结构的化合物在紫外光照射下可发生闭环反应,变为亲水性,而在可见光照射下可发生开环反应,变为疏水性,因而该感光活性层可以简便地实现亲疏水性的

变化,有利于后续只在亲水性的感光活性层对应的区域形成辅助阴极;并且具有该结构的化合物中含有较多的氟基,极性较大,因此在前面所述的利用第一掩膜形成开口后,在去除掩膜时,显影液不会对该感光活性层造成损害,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的使用性能。

[0014] 根据本发明的实施例,所述感光活性层是由不透明材料形成的,形成所述辅助阴极之后,所述方法进一步包括:去除和所述子像素区对应的所述感光活性层。由此,可以避免感光活性层影响顶发射的透光率,并且剩余的不透明的感光活性层具有遮光作用,可以作为黑矩阵,可提高发光层的出光效率,同时可以改善色域。

[0015] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例所述有机发光显示面板是通过权利要求1-7任一项所述的方法制备的。由此,该有机发光显示面板具有前面所述的制作有机发光显示面板的方法所制作的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该有机发光显示面板的各个位置亮度较为均匀,且功耗较低,使用性能良好。

[0016] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例,该有机发光显示面板包括:衬底,所述衬底上具有被像素界定层界定出的多个子像素区,所述衬底具有所述像素界定层的一侧设置有填充在所述子像素区内部的发光层,以及阴极层,所述阴极层覆盖所述发光层以及所述像素界定层;辅助阴极界定结构,所述辅助阴极界定结构设置在所述阴极层远离所述衬底的一侧,所述辅助阴极界定结构是由感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构具有阵列排布的多个开口,多个所述开口在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内;辅助阴极,所述辅助阴极设置在所述辅助阴极界定结构远离所述阴极层的一侧,所述辅助阴极在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内,且所述辅助阴极和所述阴极层通过所述开口相连。由此,该有机发光显示面板的各个位置亮度较为均匀,且功耗较低,使用性能良好。

[0017] 根据本发明的实施例,所述辅助阴极界定结构是由透明的感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构覆盖所述阴极层,且在所述像素界定层对应的位置具有所述开口。由此,进一步提高了该有机发光显示面板的使用性能。

[0018] 根据本发明的实施例,所述辅助阴极界定结构是由不透明的感光活性材料形成的,所述辅助阴极界定结构在所述衬底上的正投影位于所述像素界定层区域内。由此,该不透明的辅助阴极界定结构具有遮光作用,可以作为黑矩阵,可提高发光层的出光效率,同时可以改善色域。

[0019] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种显示装置。根据本发明的实施例,所述显示装置包括权利要求9-11任一项所述的有机发光显示面板。由此,该有机发光显示面板显示装置具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的显示亮度均匀,显示性能良好,且功耗较低。

## 附图说明

[0020] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0021] 图1显示了根据本发明一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图;

[0022] 图2显示了根据本发明另一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0023] 图3显示了根据本发明一个实施例的感光活性材料的亲疏水性变化示意图；  
[0024] 图4显示了根据本发明又一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0025] 图5显示了根据本发明又一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0026] 图6显示了根据本发明又一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0027] 图7显示了根据本发明又一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0028] 图8显示了根据本发明又一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图；  
[0029] 图9显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示面板的结构示意图；以及  
[0030] 图10显示了根据本发明另一个实施例的有机发光显示面板的结构示意图。

[0031] 附图标记说明：

[0032] 100:衬底;110:像素界定层;120:子像素区;130:发光层;140:阴极层;150:阳极层;200:感光活性层;210:开口;220:疏水性的感光活性层部分;230:亲水性的感光活性层部分;300:辅助阴极;400:辅助阴极界定结构;10:第一掩膜;11:掩膜开口;20:第二掩膜;1000:有机发光显示面板。

### 具体实施方式

[0033] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0034] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制作有机发光显示面板的方法。根据本发明的实施例,该方法通过在阴极层表面形成感光活性层,并令发光层对应区域的感光活性层具有疏水性,令像素界定层对应区域的感光活性层具有亲水性,进而可以简便地只在亲水性感光活性层的表面沉积金属,即只在像素界定层对应的区域形成辅助阴极,简化了生产工艺,避免了现有方法中制作辅助阴极时采用光刻工艺对阴极层造成的损害,以及采用高精度掩膜版造成的生产成本较高等问题,提高了产品良率,降低了生产成本,且制作的有机发光显示面板的亮度均匀性较好,功耗较低,使用性能良好。

[0035] 根据本发明的实施例,参考图1,该方法包括:

[0036] S100:提供衬底,在衬底上形成发光层以及阴极层

[0037] 在该步骤中,提供衬底,衬底上具有被像素界定层界定出的多个子像素区,并在衬底具有像素界定层的一侧形成填充在子像素区内部的发光层,以及阴极层,阴极层覆盖所发光层以及像素界定层。

[0038] 本发明的实施例,参考图2中的(a),衬底100上具有像素界定层110,像素界定层110在衬底100上限定出多个子像素区120(图中示出的仅为一个)。具体的,衬底100的种类不受特别限制,例如衬底可以包括多层结构,例如可以包括玻璃基板,并且可以包括形成在基板上的多层薄膜晶体管(TFT)以及电容等结构,并且还可以包括设置在多层薄膜晶体管(TFT)等结构的上方的平坦化层,例如,衬底100可以包括玻璃基板,以及依次设置在玻璃基板一侧的缓冲层(Buffer)、有源层(p-Si)、栅极绝缘层(GI)、栅极(Gate)、层间绝缘层(ILD)、源漏极(SD)以及平坦化层(PLN),例如该衬底还可以包括两个栅极,即可以包括依次设置的第一栅极绝缘层(GI<sub>1</sub>)、第一栅极(Gate<sub>1</sub>)、有源层(p-Si)、第二栅极绝缘层(GI<sub>2</sub>)、第

二栅极 (Gate<sub>2</sub>) 等。

[0039] 根据本发明的实施例,参考图2中的(a),在衬底100具有像素界定层110的一侧依次形成有阳极层150以及发光层130,且阳极层150以及发光层130形成在子像素区120内。具体的,发光层130是由发光材料形成的,形成在多个子像素区120中的发光材料的颜色可以不同,例如可以分别为红色发光材料、绿色发光材料以及蓝色发光材料等。具体的,发光层130也可以是由同一种发光材料形成的,例如白光发光材料形成的,后续可以通过具有彩色滤光片的盖板,和该方法制作的有机发光显示面板配合使用,实现彩色显示。具体的,可以通过喷墨打印的方法简便地形成发光层。

[0040] 根据本发明的实施例,参考图2中的(a),在发光层130以及像素界定层110远离衬底100的一侧形成一整层阴极层140。在顶发射AMOLED中,为了保持较高的顶发射透光率,阴极层140的厚度较薄,且光透过率较好。具体的,阴极层140可以是由透明的氧化铟锡、氧化铟锌等材料形成的。如前所述,采用透明度较高的氧化铟锡、氧化铟锌等材料制作阴极层时,阴极层的电阻较大,会产生较大的电压降,而且随着显示面板尺寸的增加,阴极层的电压降显著,从而导致显示的亮度不均匀。因此,需要通过设置辅助阴极的方式增加电导率。

[0041] S200:形成感光活性层

[0042] 在该步骤中,在前面步骤中制备的阴极层远离衬底的一侧形成感光活性层,该感光活性层的亲疏水性可在光照条件下发生改变。根据本发明的实施例,参考图2中的(b),在阴极层140远离衬底100的一侧形成感光活性层200,具体的,可以在阴极层140远离衬底100的一侧蒸镀一层感光活性材料,以便形成感光活性层200。

[0043] 根据本发明的实施例,感光活性材料的具体种类不受特别限制,只要能在光照条件下发生亲疏水性的变化即可,具体的,光照条件可以为紫外光照射,也可以为可见光照射。由此,可以简便地通过可见光或紫外光照射实现感光活性层的亲疏水性的变化。随着该感光活性材料的亲疏水性的变化,形成的感光活性层的表面能也在变化,感光活性层为亲水性时,和金属等物质的附着力较强,感光活性层变为疏水性时,失去了附着作用,即其他物质较难附着在疏水性的感光活性层的表面,因而,后续在沉积金属形成辅助阴极时,金属只沉积在具有亲水性的感光活性层的表面。具体的,参考图3,感光活性材料可以具有式I所示出的结构,具有该结构的化合物在紫外光照射下可发生闭环反应,变为亲水性,而在可见光照射下可发生开环反应,变为疏水性,因此,该方法可以简便地只在像素界定层对应的区域形成辅助阴极,提高了产品良率,降低了生产成本。并且,具有上述结构的化合物中含有较多的氟基,极性较大,后续通过第一构图工艺形成开口时,显影液不会对该感光活性层造成损害,并且该透明材料形成的感光活性层不会影响发光层的透光率,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的使用性能。

[0044] 根据本发明的实施例,感光活性层可以是由透明材料形成的,也可以是由不透明材料形成的。具体的,感光活性层由透明材料形成时,不会影响顶发射的透光率;当感光活性层由不透明材料形成时,也可以通过后续的刻蚀处理,去除子像素区对应区域的感光活性层。根据本发明的实施例,形成的感光活性层的厚度可以为1nm-1 $\mu$ m,例如可以为10nm,可以为50nm,可以为100nm,可以为200nm,可以为500nm等。感光活性层200的厚度在上述范围时,具有良好的使用性能。

[0045] S300:进行亲水光照处理,并通过第一构图工艺形成多个开口

[0046] 在该步骤中,对前面步骤中制备的感光活性层进行亲水光照处理,并通过第一构图工艺,在感光活性层中形成阵列排布的多个开口,多个开口在衬底上的正投影位于像素界定层区域内。根据本发明的实施例,先对前面步骤中制备的感光活性层进行亲水光照处理,例如进行紫外光照处理,使感光活性层具有亲水性,此时感光活性层的附着力较强,便于后续通过第一构图工艺在感光活性层中形成多个开口。根据本发明的实施例,参考图2中的(c),形成的开口210(参见图中示出的开口210A和开口210B)在衬底100上的正投影位于像素界定层110区域内。根据本发明的实施例,参考图4,第一构图工艺进一步包括:

[0047] S310:形成第一掩膜

[0048] 在该步骤中,在感光活性层远离阴极层的一侧形成具有掩膜开口的第一掩膜。根据本发明的实施例,参考图5中的(e),在感光活性层200远离阴极层140的一侧形成具有掩膜开口11的第一掩膜10,掩膜开口11在衬底100上的正投影位于像素界定层110区域内。具体的,掩膜开口11的大小不受特别限制,只要不超过像素界定层11对应的区域即可。具体的,可以在感光活性层200远离阴极层140的一侧涂布光刻胶,然后进行曝光显影,形成第一掩膜10。如前所述,在形成第一掩膜之前,预先对感光活性层进行了亲水光照处理,因而其具有亲水性,附着力较强,第一掩膜可以和该感光活性层较好地结合。

[0049] S320:进行刻蚀处理

[0050] 在该步骤中,基于前面步骤中形成的第一掩膜对感光活性层进行刻蚀处理,以便形成多个贯穿感光活性层的开口。根据本发明的实施例,参考图5中的(f),基于第一掩膜10,对感光活性层200进行刻蚀处理,以便形成多个贯穿感光活性层200的开口210。具体的,可以对感光活性层进行干法刻蚀处理,或者湿法刻蚀处理,以形成开口210。如前所述,在进行第一构图工艺之前,预先对感光活性层200进行了亲水光照处理,使其具有亲水性,因而,该感光活性层200和第一掩膜10的结合力较强,因此可以基于第一掩膜10对感光活性层200进行湿法刻蚀处理。具体的,在进行干法刻蚀处理时,可以在惰性气体氛围中进行,以避免空气中的氧气等对开口210处的阴极层140造成伤害。

[0051] S320:去除第一掩膜

[0052] 在该步骤中,去除第一掩膜。根据本发明的实施例,可以采用显影液对前面所述的光刻胶形成的第一掩膜进行显影处理,使其溶解去除。如前所述,形成根据本发明实施例的感光活性层的感光活性材料极性较大,因而显影液在去除第一掩膜的时候不会对该感光活性层造成损害。具体的,参考图5中的(c),去除第一掩膜后,形成可开口210。

[0053] 由此,上述方法可以简便地在感光活性层中形成多个开口,形成的开口便于后续形成的辅助阴极和阴极层的电连接,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的使用性能。

[0054] S400:进行疏水光照处理

[0055] 在该步骤中,对前面步骤中形成的具有多个开口的感光活性层中,除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理,其中,预定区域在衬底上的正投影覆盖开口在衬底上的正投影,且位于像素界定层区域内,即预定区域可以为开口周边的区域,且预定区域在衬底上的正投影不超过像素界定层区域。根据本发明的实施例,疏水光照处理可以为可见光照射,经过疏水光照处理的感光活性层部分,由之前的亲水性变为了疏水性,因而该变为疏水性的感光活性层部分失去了附着作用,即该部分疏水的感光活性层表面的附着力差,其他物

质不易附着在其表面,因而在后续沉积金属形成辅助阴极时,辅助阴极只形成在亲水性的感光活性层(具有附着力)表面。从而通过一次沉积工艺,即可只在像素界定层对应的区域形成辅助阴极,并且无需使用价格较为昂贵的高精度掩膜版,节约了生产工艺。根据本发明的实施例,参考图6,该方法可以进一步包括:

[0056] S410:形成第二掩膜

[0057] 在该步骤中,在前面所述的感光活性层中的预定区域形成第二掩膜。根据本发明的实施例,参考图7中的(g),在感光活性层200中的预定区域形成第二掩膜20,预定区域不小于开口的大小,且预定区域(即第二掩膜20)在衬底100上的正投影不超过像素界定层110的区域。具体的,预定区域在衬底上的正投影的宽度(参考图7(g)中所示出的宽度L)可以不大于 $26\mu\text{m}$ ,例如可以不大于 $25\mu\text{m}$ ,可以不大于 $23\mu\text{m}$ ,可以不大于 $20\text{--}26\mu\text{m}$ 等。由此,预定区域的尺寸在上述范围时,可以保证后续形成的辅助阴极只位于像素界定层对应区域,进一步提高了所制备的有机发光显示面板的使用性能。需要说明的是,该预定区域即为在后续制备工艺中,沉积形成辅助阴极的区域,如前所述,为了避免辅助阴极形成在子像素区对应区域时对发光层的出光造成影响,辅助阴极需要只设置在像素界定层所在的区域,前面所述的预定区域在衬底上的正投影的宽度不大于 $26\mu\text{m}$ ,即最终形成的辅助阴极的宽度不大于 $26\mu\text{m}$ ,即形成的辅助阴极不超过像素界定层区域。具体参考图7中的(g)、(h)以及(i)所示出的,预定区域在图中所示出的截面方向上的宽度可以不大于 $26\mu\text{m}$ 。由此,可以保证后续制备工艺中形成的辅助阴极只位于像素界定层对应的区域。具体的,可以在感光活性层200远离阴极层140的一侧涂布光刻胶,然后进行曝光显影,形成第二掩膜20。

[0058] S400:进行疏水光照处理

[0059] 在该步骤中,对前面步骤中设置了第二掩膜的感光活性层进行疏水光照处理。根据本发明的实施例,参考图7中的(h),第二掩膜20可以对预定区域进行遮蔽保护,因而在进行疏水光照处理后,只有未设置第二掩膜20的区域的感光活性层变为了疏水性,参考图7(h)中所示出的疏水性的感光活性层部分230,而设置了第二掩膜20的感光活性层区域仍为亲水性,参考图7(h)中所示出的亲水性的感光活性层部分220。由此,通过对第二掩膜20的形状以及位置进行设计,可以简便地控制感光活性层200上的亲疏水区域的位置以及大小,进而可以控制后续沉积金属形成的辅助阴极的区域和大小(辅助阴极只沉积在亲水性的感光活性层部分220)。

[0060] S420:去除第二掩膜

[0061] 在该步骤中,去除前面所述的第二掩膜。根据本发明的实施例,可以采用显影液对前面所述的光刻胶形成的第二掩膜进行显影处理,使其溶解去除。具体的,参考图7中的(i),去除第二掩膜后,感光活性层包括亲水性的感光活性层部分220和疏水性的感光活性层部分230。

[0062] 由此,该方法可以简便地令除去预定区域之外的感光活性层变为疏水性,失去粘附作用,后续沉积金属形成辅助阴极时,辅助阴极层只形成在预定区域中的亲水性感光活性层表面。

[0063] S500:沉积金属,形成辅助阴极

[0064] 在该步骤中,在感光活性层远离阴极层的一侧沉积金属,以形成辅助阴极。根据本发明的实施例,参考图2中的(d),在感光活性层200远离阴极层140的一侧沉积金属,金属形

成在感光活性层200经过亲水光照处理处(即图中的亲水性的感光活性层部分220),以形成辅助阴极300,辅助阴极300和阴极层140通过开口(图中未示出)相连。由此,该方法可以简便地只在像素界定层对应的区域形成辅助阴极300,且辅助阴极300可以较好地和阴极层140电连接,降低所制作的有机发光显示面板的电压降以及功耗,提高显示亮度的均匀性。

[0065] 根据本发明的一些实施例,如前所述,感光活性层由透明材料形成时,在前面步骤中形成辅助阴极后,无需将剩余的感光活性层去除,该透明的感光活性层不影响制作的有机发光显示面板的顶发射透光率,制备工艺较为简单。

[0066] 根据本发明的另一些实施例,感光活性层是由不透明材料形成时,在前面步骤中形成辅助阴极之后,参考图8,该方法进一步包括:

[0067] S600:去除和子像素区对应的感光活性层

[0068] 在该步骤中,去除和子像素区对应的感光活性层。根据本发明的实施例,在该步骤中,可以只去除和子像素区对应的感光活性层,也可以以辅助阴极为“掩膜”,去除了设置在辅助阴极和阴极层之间的感光活性层之外的所有感光活性层,只要保证子像素区(发光层)对应的区域的感光活性层被去除即可。由此,可以避免不透明的感光活性层影响顶发射的透光率,并且剩余的不透明的感光活性层具有遮光作用,可以作为黑矩阵,甚至可以取代现有的设置在有机发光面板最外侧的偏光片,可提高发光层的出光效率,同时可以改善色域。需要说明的是,现有的有机发光显示面板,为了减轻显示面板表面反射光的干扰以及显示面板对比度较差等问题,通常在有机发光显示面板的最外侧(即朝向外界的一侧)设置偏光片,以阻隔外界光的反射,确保屏幕保持较高的对比度等,但是,该偏光片通常是设置在有机发光显示面板上的,也即是说,子像素区域的发光层表面也有偏光片,因而会该偏光片会对发光层的出光效率造成影响,而根据本发明实施例的有机发光显示面板,设置在像素界定层对应区域的不透明的感光活性层,可以充当黑矩阵,即可以减轻外界光的反射,改善色域,因而无需在有机发光显示面板的最外侧设置偏光片,既节约了生产升本,又避免了发光层的出光损失,提高了出光效率,并且还能改善色域。

[0069] 综上所述,该方法通过在阴极层表面形成感光活性层,并令发光层对应区域的感光活性层具有疏水性,令像素界定层对应区域的感光活性层具有亲水性,进而可以简便地只在亲水性感光活性层的表面沉积金属,形成辅助阴极,简化了生产工艺,避免了制作辅助阴极的过程中对阴极层的损害,且生产成本较低,制作的有机发光显示面板的亮度均匀性较好,功耗较低,使用性能良好。

[0070] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例,该有机发光显示面板是通过前面所述的方法制备的。由此,该有机发光显示面板具有前面所述的制作有机发光显示面板的方法所制作的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该有机发光显示面板的各个位置亮度较为均匀,且功耗较低,使用性能良好。

[0071] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例,该有机发光显示面板可以通过前面所述的方法制备的。由此,该有机发光显示面板具有前面所述的制作有机发光显示面板的方法所制作的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。根据本发明的实施例,参考图9,该有机发光显示面板1000包括:衬底100、辅助阴极界定结构400以及辅助阴极300,其中,衬底100上具有被像素界定层

110界定出的多个子像素区120,衬底100具有像素界定层110的一侧依次设置有填充在子像素区120的阳极层150和发光层130,以及阴极层140,阴极层140覆盖发光层130以及像素界定层110,辅助阴极界定结构400设置在阴极层140远离100的一侧,辅助阴极界定结构400是由感光活性材料形成的,辅助阴极界定结构400具有阵列排布的多个开口(图中未标出),多个开口在衬底100上的正投影位于像素界定层110区域内,辅助阴极300设置在辅助阴极界定结构400远离阴极层140的一侧,辅助阴极300在衬底100上的正投影位于像素界定层110区域内,且辅助阴极300和阴极层140通过开口相连。由此,该有机发光显示面板的各个位置亮度较为均匀,且功耗较低,使用性能良好。

[0072] 根据本发明的一些实施例,参考图9,辅助阴极界定结构400由透明的感光活性材料形成时,辅助阴极界定结构400覆盖阴极层140,且在像素界定层110对应的位置具有开口。由此,进一步提高了该有机发光显示面板的使用性能。

[0073] 根据本发明的另一些实施例,辅助阴极界定结构400由不透明的感光活性材料形成时,参考图10,辅助阴极界定结构400在衬底100上的正投影位于像素界定层110区域内。由此,该不透明的辅助阴极界定结构400具有遮光作用,可以作为黑矩阵,甚至可以取代现有的偏光片,可提高发光层的出光效率,同时可以改善色域。

[0074] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种显示装置。根据本发明的实施例所述显示装置包括前面所述的有机发光显示面板。由此,该有机发光显示面板显示装置具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的显示亮度均匀,显示性能良好,且功耗较低。

[0075] 在本发明的描述中,指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“另一个实施例”等的描述意指结合该实施例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0077] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

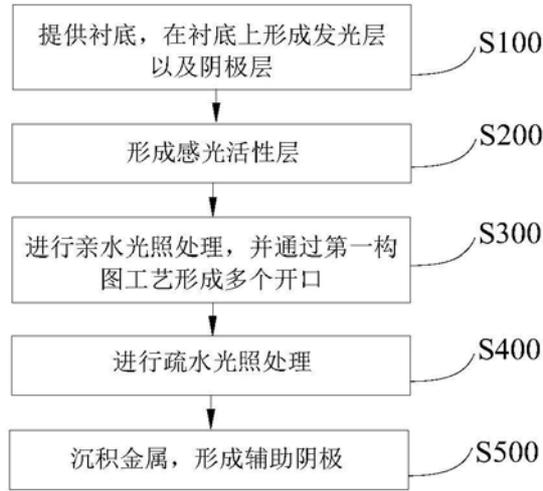


图1

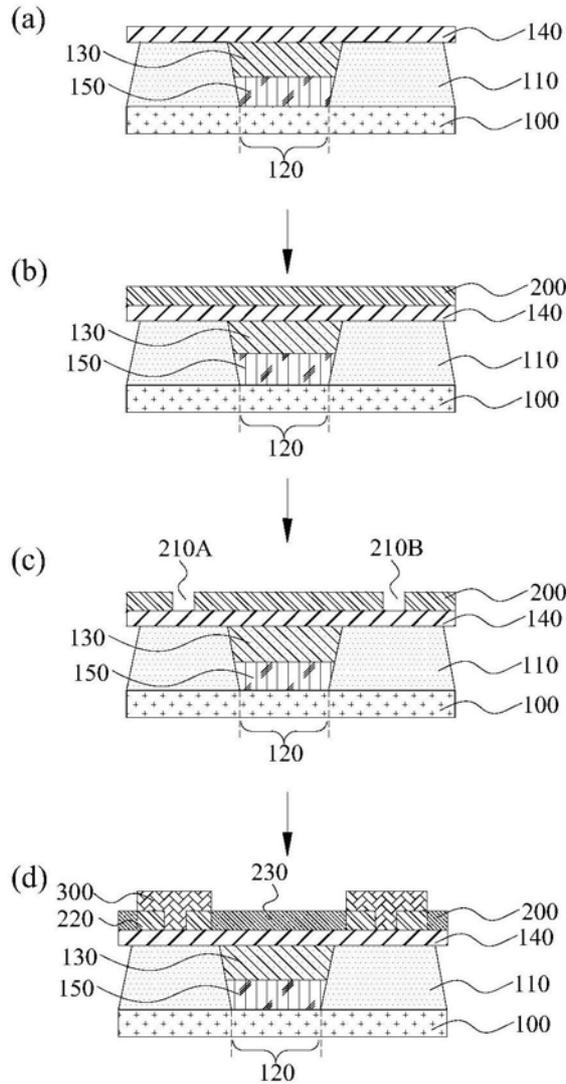


图2



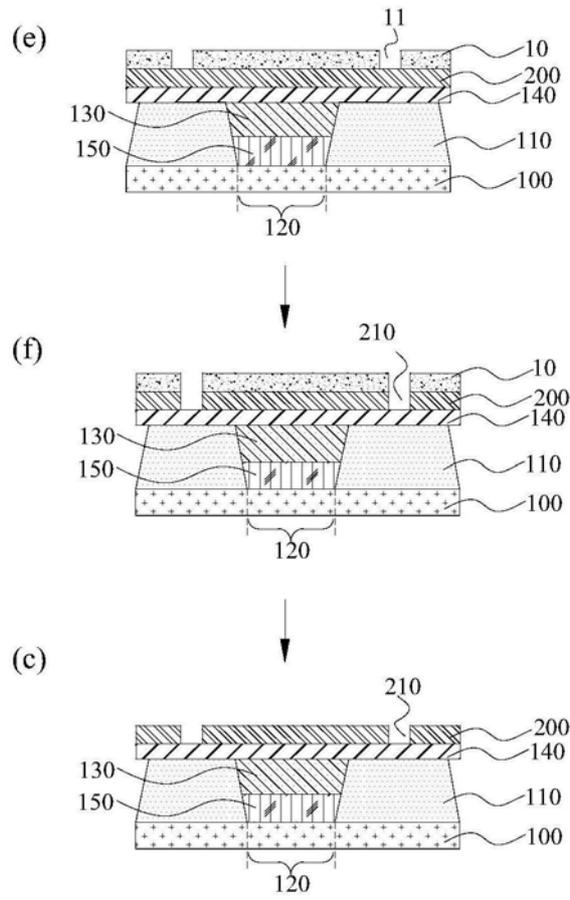


图5

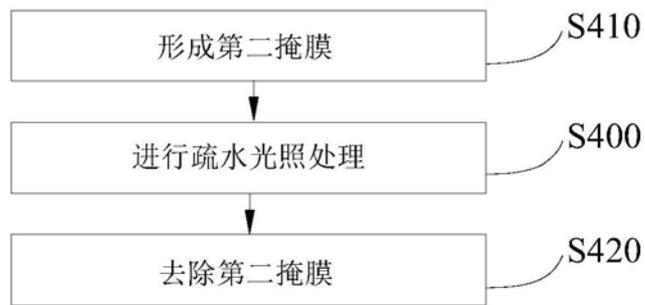


图6

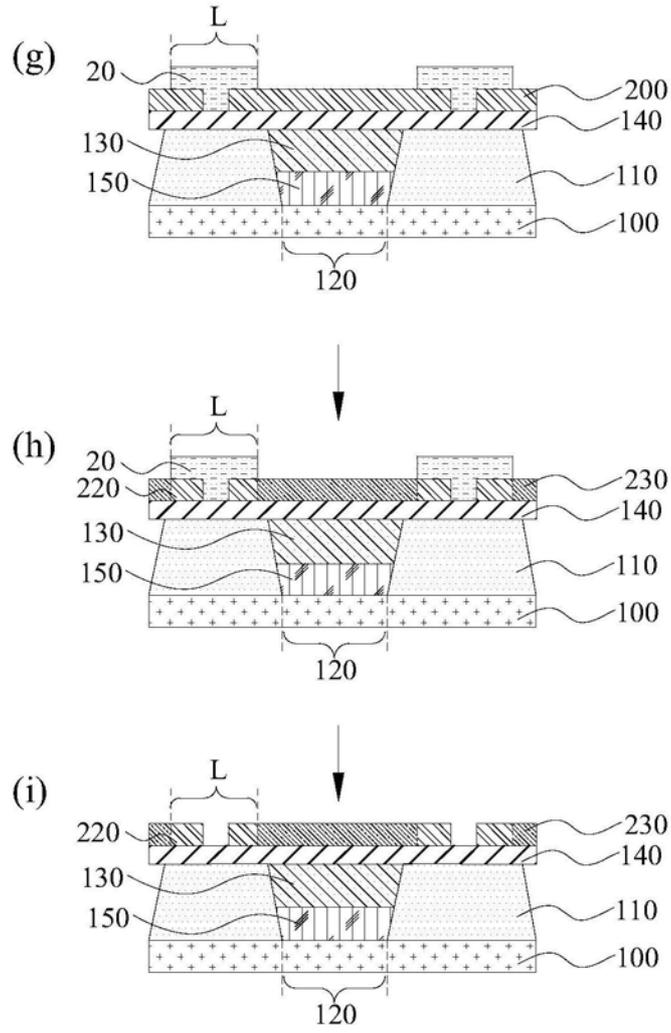


图7

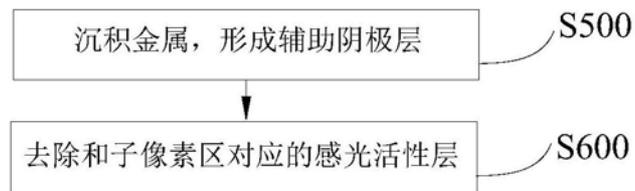


图8

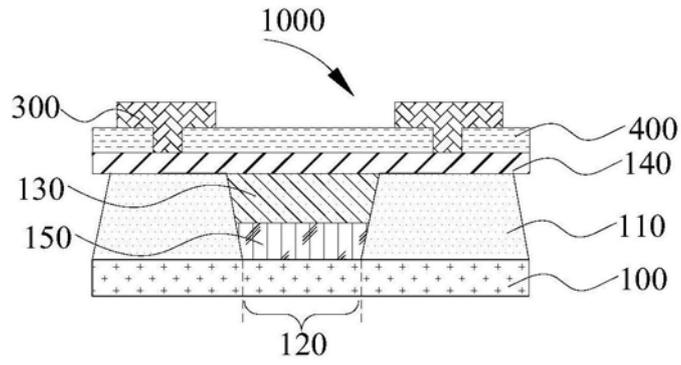


图9

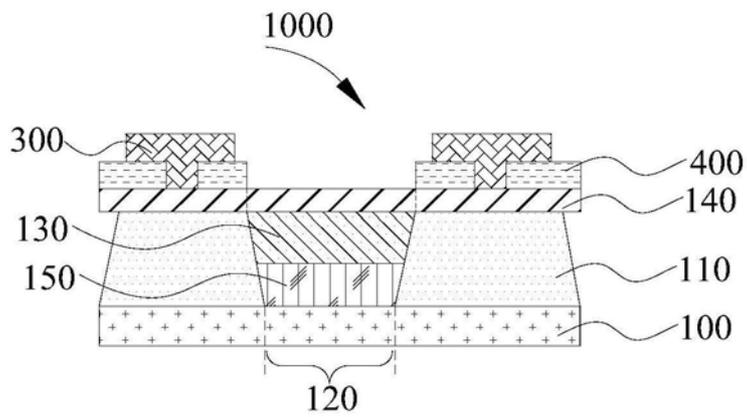


图10

专利名称(译)	有机发光显示面板及制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109817694A</a>	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201910234364.9	申请日	2019-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	唐国强 徐映嵩 王杨 马国强		
发明人	唐国强 徐映嵩 王杨 马国强		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	赵天月		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。具体的，本发明提出了一种制作有机发光显示面板的方法，包括：提供衬底，在衬底上形成阴极层；在阴极层远离衬底的一侧形成感光活性层，感光活性层的亲疏水性可在光照条件下发生改变；对感光活性层进行亲水光照处理，并通过第一构图工艺在感光活性层中形成阵列排布的多个开口，多个开口在衬底上的正投影位于像素界定层区域内；对感光活性层中除去预定区域之外的区域进行疏水光照处理；在感光活性层远离阴极层的一侧沉积金属，金属形成在感光活性层经亲水光照处理处以形成辅助阴极，辅助阴极和阴极层通过开口相连。该方法可简便地制得性能良好的辅助阴极，提高有机发光显示面板的使用性能。

