



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111276636 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010097487.5

(22)申请日 2020.02.17

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 杨薇薇 陈诚

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 远明

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

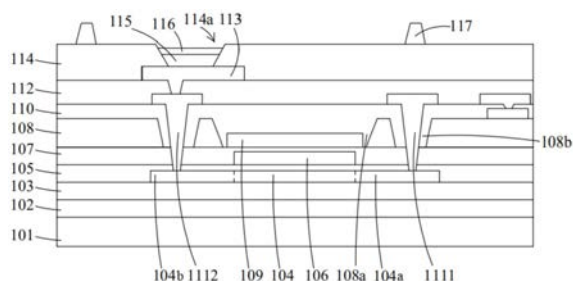
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57)摘要

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法,通过形成覆盖栅极的无机绝缘层,且在无机绝缘层上形成有机绝缘层以起到平坦化作用,避免后续形成的金属层由于陡坡而在刻蚀时出现金属残留的问题,有机绝缘层对应栅极的位置设置有凹槽,用于与栅极形成电容器的金属构件形成于凹槽中且对应栅极设置,栅极和金属构件之间的间距减小,使得栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包括:
基板;
于所述基板上形成的有源层;
覆盖所述有源层和所述基板的第一绝缘层;
形成于所述第一绝缘层上且对应所述有源层设置的栅极;
覆盖所述栅极和所述第一绝缘层的无机绝缘层;
形成于所述无机绝缘层上且具有凹槽的有机绝缘层,所述凹槽对应所述栅极设置;
形成于所述凹槽中且对应所述栅极设置的金属构件;
至少覆盖所述金属构件以及所述有机绝缘层的第二绝缘层;
形成于所述第二绝缘层上且至少通过所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的过孔与所述有源层电性连接的源极和漏极;以及
发光器件层,所述发光器件层形成于所述源极和所述漏极远离所述基板的一侧。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述凹槽的深度等于所述有机绝缘层的厚度。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述无机绝缘层的厚度为500埃-2000埃,所述无机绝缘层为氮化硅层。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述金属构件在所述基板上的垂直投影覆盖所述栅极在所述基板上的垂直投影,且所述金属构件的尺寸大于所述栅极的尺寸。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有源层具有源极接触区以及与所述源极接触区对称设置的漏极接触区,所述有机绝缘层上设置有至少两个第一开口,至少两个所述第一开口分别对应于所述有源层对应所述源极接触区的部分和所述漏极接触区的部分设置,至少两个所述第一开口与所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的所述过孔连通,所述源极以及所述漏极分别通过至少两个所述第一开口以及所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的所述过孔与所述有源层对应所述源极接触区的部分和所述漏极接触区的部分接触。
6. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述凹槽的纵截面为倒梯形。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机绝缘层的厚度为0.5微米-3微米。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述栅极选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种,所述金属构件选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器还包括平坦化层以及像素定义层,所述发光器件层包括阳极、有机发光层以及阴极,
所述平坦化层覆盖所述源极、所述漏极以及所述第二绝缘层且具有过孔;
所述阳极形成于所述平坦化层上且通过所述平坦化层上的过孔与所述漏极电性接触;
所述像素定义层覆盖所述阳极以及所述平坦化层且具有第二开口,所述第二开口对应

所述阳极设置；

所述有机发光层形成于所述第二开口中且位于所述阳极上；

所述阴极至少覆盖所述有机发光层。

10. 一种有机发光二极管显示器的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括如下步骤：

于一基板上形成有源层；

形成覆盖所述有源层和所述基板的第一绝缘层；

于所述第一绝缘层上形成对应所述有源层设置的栅极；

形成覆盖所述栅极和所述第一绝缘层的无机绝缘层；

于所述无机绝缘层上形成具有凹槽的有机绝缘层，所述凹槽对应所述栅极设置；

于所述凹槽中形成金属构件，所述金属构件对应所述栅极设置；

形成至少覆盖所述金属构件以及所述有机绝缘层的第二绝缘层；

于所述第二绝缘层上形成源极和漏极，所述源极和所述漏极至少通过所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的过孔与所述有源层电性连接；以及

于所述源极和所述漏极远离所述基板的一侧形成发光器件层。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器(Organic Light-Emitting Diode,OLED)由于其重量轻、自发光、广视角、驱动电压低、发光效率高、功耗低以及响应速度快等优点,应用范围越来越广泛。

[0003] 传统技术中,有机发光二极管显示器中的扫描线采用钼制得,由于钼的电阻率较大,在宽屏有机发光二极管显示器中,钼制得的扫描线会导致栅极驱动信号延时的现象较明显,需要采用电阻较小的金属材料才能解决栅极驱动信号延时的的问题,电阻率较小的金属材料包括铝。电阻率较小的金属层经干刻蚀图案化以形成薄膜晶体管的栅极时会形成较陡的坡,且由于后续覆盖栅极的无机绝缘层厚度较薄,会导致后续形成于无机绝缘层上且需要刻蚀部分金属层以形成图案化金属层的金属层在陡坡处有残留,该金属残留会降低有机发光二极管显示器的性能。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法,以解决用于形成金属构件的金属层在陡坡处刻蚀存在残留问题的同时,保证由栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。

[0005] 为实现上述目的,技术方案如下。

[0006] 一种有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器包括:

[0007] 基板;

[0008] 于所述基板上形成的有源层;

[0009] 覆盖所述有源层和所述基板的第一绝缘层;

[0010] 形成于所述第一绝缘层上且对应所述有源层设置的栅极;

[0011] 覆盖所述栅极和所述第一绝缘层的无机绝缘层;

[0012] 形成于所述无机绝缘层上且具有凹槽的有机绝缘层,所述凹槽对应所述栅极设置;

[0013] 形成于所述凹槽中且对应所述栅极设置的金属构件;

[0014] 至少覆盖所述金属构件以及所述有机绝缘层的第二绝缘层;

[0015] 形成于所述第二绝缘层上且至少通过所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的过孔与所述有源层电性连接的源极和漏极;以及

[0016] 发光器件层,所述发光器件层形成于所述源极和所述漏极远离所述基板的一侧。

[0017] 在上述有机发光二极管显示器中,所述凹槽的深度等于所述有机绝缘层的厚度。

[0018] 在上述有机发光二极管显示器中,所述无机绝缘层的厚度为500埃-2000埃,所述无机绝缘层为氮化硅层。

[0019] 在上述有机发光二极管显示器中,所述金属构件在所述基板上的垂直投影覆盖所述栅极在所述基板上的垂直投影,且所述金属构件的尺寸大于所述栅极的尺寸。

[0020] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有源层具有源极接触区以及与所述源极接触区对称设置的漏极接触区,所述有机绝缘层上设置有至少两个第一开口,至少两个所述第一开口分别对应于所述有源层对应所述源极接触区的部分和所述漏极接触区的部分设置,至少两个所述第一开口与所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的所述过孔连通,所述源极以及所述漏极分别通过至少两个所述第一开口以及所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的所述过孔与所述有源层对应所述源极接触区的部分和所述漏极接触区的部分接触。

[0021] 在上述有机发光二极管显示器中,所述凹槽的纵截面为倒梯形。

[0022] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机绝缘层的厚度为0.5微米-3微米。

[0023] 在上述有机发光二极管显示器中,所述栅极选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种,所述金属构件选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种。

[0024] 在上述有机发光二极管显示器中,所述有机发光二极管显示器还包括平坦化层以及像素定义层,所述发光器件层包括阳极、有机发光层以及阴极,

[0025] 所述平坦化层覆盖所述源极、所述漏极以及所述第二绝缘层且具有过孔;

[0026] 所述阳极形成于所述平坦化层上且通过所述平坦化层上的过孔与所述漏极电性接触;

[0027] 所述像素定义层覆盖所述阳极以及所述平坦化层且具有第二开口,所述第二开口对应所述阳极设置;

[0028] 所述有机发光层形成于所述第二开口中且位于所述阳极上;

[0029] 所述阴极至少覆盖所述有机发光层。

[0030] 一种有机发光二极管显示器的制造方法,所述制造方法包括如下步骤:

[0031] 于一基板上形成有源层;

[0032] 形成覆盖所述有源层和所述基板的第一绝缘层;

[0033] 于所述第一绝缘层上形成对应所述有源层设置的栅极;

[0034] 形成覆盖所述栅极和所述第一绝缘层的无机绝缘层;

[0035] 于所述无机绝缘层上形成具有凹槽的有机绝缘层,所述凹槽对应所述栅极设置;

[0036] 于所述凹槽中形成金属构件,所述金属构件对应所述栅极设置;

[0037] 形成至少覆盖所述金属构件以及所述有机绝缘层的第二绝缘层;

[0038] 于所述第二绝缘层上形成源极和漏极,所述源极和所述漏极至少通过所述第二绝缘层、所述第一绝缘层和所述无机绝缘层上连通的过孔与所述有源层电性连接;以及

[0039] 于所述源极和所述漏极远离所述基板的一侧形成发光器件层。

[0040] 有益效果:本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法,通过形成覆盖栅极的无机绝缘层,且在无机绝缘层上形成有机绝缘层以起到平坦化作用,避免后续形成的金属层由于陡坡而在刻蚀时出现金属残留的问题,有机绝缘层对应栅极的位置设置有凹槽,用于与栅极形成电容器的金属构件形成于凹槽中且对应栅极设置,栅极和金属构件之

间的间距减小,使得栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。

附图说明

[0041] 图1为本申请实施例有机发光二极管显示器的结构示意图;

[0042] 图2为制造图1所示有机发光二极管显示器的流程图;

[0043] 图3A-3I为按照图2所示流程图制造有机发光二极管显示器的过程示意图。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0045] 请参阅图1,其为本申请实施例有机发光二极管显示器的结构示意图。有机发光二极管显示器10为顶发光型有机发光二极管显示器,可以理解的是,有机发光二极管显示器10也可以为底发光型有机发光二极管显示器。有机发光二极管显示器10包括基板101、阻挡层102、缓冲层103、有源层104、第一绝缘层105、栅极106、无机绝缘层107、有机绝缘层108、金属构件109、第二绝缘层110、源极1111、漏极1112、平坦化层112、阳极113、像素定义层114、有机发光层115、阴极116以及支撑柱117。

[0046] 基板101作为载体以承载薄膜晶体管阵列层以及发光器件层等。基板101可以为玻璃基板,也可以为透明柔性聚合物基板,例如聚酰亚胺基板。具体地,基板101为聚酰亚胺基板。

[0047] 阻挡层102用于阻挡水蒸气以及氧气等进入至薄膜晶体管层中,避免水蒸气以及氧气影响基板101上的器件的性能。阻挡层102整面形成于基板101上。阻挡层102通过化学气相沉积、等离子增强化学气相沉积、溅射、真空蒸镀以及低压化学气相沉积中的任意一种形成。阻挡层102为氧化硅层,阻挡层102的厚度为4000埃-6000埃。可以理解的是,阻挡层102可以为多层,例如阻挡层102为氮化硅、氧化硅的交叠层。

[0048] 缓冲层103用于防止基板101中的杂质在后续工艺中向上扩散而影响后续形成的有源层104的品质。缓冲层103整面形成于阻挡层102上。缓冲层103可以为氧化硅层,或者依次覆盖阻挡层102的氮化硅层以及氧化硅层,其中,氮化硅层的厚度为400埃-600埃,氧化硅层的厚度为2500埃-3500埃。缓冲层103可以通过化学气相沉积、等离子增强化学气相沉积、溅射、真空蒸镀以及低压化学气相沉积中的任意一种形成。

[0049] 有源层104用于传输载流子。有源层104形成于基板101上。具体地,有源层形成于缓冲层103上。通过在缓冲层103上形成整面的非晶硅,采用准分子激光退火(excimer laser annealing, ELA)处理非晶硅以使非晶硅转变为多晶硅,再采用第一道光刻工序图案化多晶硅以形成有源层。第一道光刻工序包括:在多晶硅层上形成一整面光刻胶,采用第一光罩对整面光刻胶进行曝光处理,采用显影液使部分光刻胶去除,对未被光刻胶覆盖的多晶硅进行蚀刻,去除剩余的光刻胶,从而得到有源层104。有源层104的厚度为400埃-600埃。

[0050] 第一绝缘层105为第一栅极绝缘层,用于使有源层104和后续形成的栅极106之间绝缘。第一绝缘层105覆盖有源层104和基板101。具体地,第一绝缘层105覆盖有源层104以

及缓冲层103。第一绝缘层105为氧化硅层。第一绝缘层105的厚度为1000埃-1500埃。第一绝缘层105通过化学气相沉积、真空蒸镀、溅射沉积、等离子增强化学气相沉积以及低压化学气相沉积中的任意一种形成。

[0051] 栅极106形成于第一绝缘层105上且对应有源层104设置。具体地,通过溅射沉积在第一绝缘层105形成整面的第一金属层,再采用第二道光刻工序图案化第一金属层以形成栅极106以及扫描线等。第二道光刻工序和第一道光刻工序相同,此处不做详述。第一金属层可以为铝层(厚度为1000埃-4000埃)、铝合金层(1000埃-4000埃),第一金属层也可以为依次设置于第一绝缘层105上的铝合金层(1000埃-4000埃)以及钛层(300埃-1000埃)的叠层,第一金属层也可以为依次设置于第一绝缘层的铝合金层与TiN_x层的叠层。第一金属层的制备材料也可以为钼以及铜等。具体地,栅极选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种,由于第一金属层为铝等低电阻率的金属层时,经刻蚀后的第一金属层会形成具有陡坡的栅极106。对于具有多个薄膜晶体管的像素驱动电路而言,例如具有七个薄膜晶体管以及1个电容的像素驱动电路而言,会形成多个具有陡坡的栅极106。

[0052] 形成栅极106后,以栅极106作为掩膜对有源层104进行离子植入,以在有源层104的两端形成源极接触区104a和漏极接触区104b,源极接触区104a与漏极接触区104b对称设置,后续形成的源极1111和漏极1112分别与源极接触区104a的多晶硅以及漏极接触区104b的多晶硅之间形成欧姆接触。位于源极接触区104a和漏极接触区104b之间的有源层为沟道。

[0053] 无机绝缘层107覆盖栅极106和第一绝缘层105。无机绝缘层107为氮化硅层。无机绝缘层107的厚度为500埃-2000埃。无机绝缘层107的厚度小于500埃不利于形成厚度均一的无机绝缘层,无机绝缘层107的厚度大于2000埃会导致栅极106和后续形成的金属构件109之间的间距太大而导致两者形成的电容器的电容太小。由于无机绝缘层107的厚度较薄,无法使由于栅极造成的陡坡变平坦。

[0054] 有机绝缘层108形成于无机绝缘层107上,有机绝缘层108上具有凹槽108a,凹槽108a对应栅极106设置。有机绝缘层108和无机绝缘层107组成第二栅极绝缘层。有机绝缘层108起到平坦化作用,使得由于栅极106造成的陡坡覆盖有机绝缘层108后变得平坦,后续在有机绝缘层108上形成的第二金属层需要刻蚀以形成金属构件109时,除了位于凹槽108a的第二金属层外的第二金属层均处于平坦的有机绝缘层108上,刻蚀处于平坦的有机绝缘层108上的第二金属层不会存在金属残留的问题。

[0055] 另外,由于有机绝缘层108上对应栅极106设置有凹槽108a,后续形成于凹槽108a中的金属构件109与栅极106之间的间距较小,金属构件109与栅极106组成的电容器的电容较大。凹槽108a的深度小于或等于有机绝缘层108的厚度。具体地,凹槽108a的深度等于有机绝缘层108的厚度,以使得金属构件109与栅极106之间的间距更小,使得金属构件109和栅极106组成的电容器的电容更大。由于金属构件109和栅极106组成的电容器的尺寸大约为20微米×20微米,凹槽108a的尺寸略大于电容器的尺寸以便于后续形成金属构件109。凹槽108a的纵截面为倒梯形,以便于后续形成连续的第二金属层。

[0056] 有机绝缘层108的制备材料包括聚酰亚胺。通过涂布整面的有机绝缘层108后,直接对有机绝缘层108进行曝光以及显影(第三道光刻工序)以形成凹槽108a。有机绝缘层108

的厚度为0.5微米-3微米。

[0057] 金属构件109形成于凹槽108a中且对应栅极106设置。由于像素驱动电路包含的薄膜晶体管数目较多时,用于设置电路器件的空间有限,而电容器占用的空间又较大,通过增加金属层以形成金属构件的同时,能增加电路器件的布设空间,金属构件109作为电容器的一个电极板,每个像素驱动电路中一个薄膜晶体管的栅极106作为电容器的另一个电极板,形成的电容器为像素驱动电路的一部分,像素驱动电路用于控制有机发光二极管发光。通过有机绝缘层108的表面以及凹槽108a中的形成整面的第二金属层,采用第四道光刻工序以图案化第二金属层,以形成金属构件109以及复位线等。金属构件109的制备材料以及组成与栅极106的制备材料以及组成相同,金属构件109选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与TiN_x层的叠层中的任意一种,以进一步地提高金属构件109和栅极106组成的电容器的性能。金属构件109在基板101上的垂直投影覆盖栅极106在基板101上的垂直投影,且金属构件109的尺寸大于栅极106的尺寸,由于金属构件109的尺寸大于栅极106的尺寸,使得金属构件109与栅极106组成的电容器的电容取决于栅极106的尺寸,制造金属构件109的偏差不会影响电容器的电容,使得制得的电容器具有更稳定的性能。如果金属构件109的尺寸恰好等于或小于栅极106的尺寸,由于制造金属构件109时会有偏差,使得金属构件109和栅极106重合的尺寸发生变化,两者组成的电容器的性能稳定性较差。

[0058] 进一步地,有机绝缘层108上设置有至少两个第一开口108b,至少两个第一开口108b分别对应于有源层104对应源极接触区104a的部分和漏极接触区104b的部分设置,至少两个第一开口108b与第二绝缘层110、第一绝缘层105和无机绝缘层107上连通的过孔连通,源极1111以及漏极1112分别通过至少两个第一开口108b以及第二绝缘层、第一绝缘层和无机绝缘层上连通的过孔与有源层104对应源极接触区104a的部分以及漏极接触区104b的部分接触。通过去除源极接触区104a对应的有机绝缘层以及漏极接触区104b对应的有机绝缘层,避免后续用于使源极1111和漏极1112与有源层104接触的过孔太深,有利于后续形成的源极1111和漏极1112与有源层104电性连接。

[0059] 第二绝缘层110为层间绝缘层。第二绝缘层110至少覆盖金属构件109以及有机绝缘层108。在有机绝缘层108上设置至少两个第一开口108b时,第二绝缘层110还覆盖无机绝缘层107。第二绝缘层110为依次覆盖于有机绝缘层108、金属构件109以及无机绝缘层107上的氧化硅层以及氮化硅层,其中,氧化硅层的厚度为2500埃-3500埃,氮化硅的厚度为1600埃-2400埃。形成第二绝缘层110后,采用第五道光刻工序以在第二绝缘层110、第一绝缘层105以及无机绝缘层107上形成连通的过孔,该连通的过孔位于有源层104对应源极接触区104a的部分以及漏极接触区104b的部分的正上方。

[0060] 源极1111和漏极1112形成于第二绝缘层110上且至少通过第二绝缘层110、第一绝缘层105和无机绝缘层107上连通的过孔与有源层104电性连接。源极1111通过过孔与有源层104对应源极接触区104a的部分接触,漏极1112通过过孔与有源层104对应漏极接触区104b的部分接触。通过在第二绝缘层110上形成第三金属层,采用第六道光刻工序以图案化第三金属层,以形成源极、漏极以及数据线等。第三金属层的制备材料包括钼、铝、钛、铜、银中的至少一种。第三金属层通过溅射工艺形成。

[0061] 平坦化层112用于使形成有薄膜晶体管的基板101表面变得平整,有利于后续形成

发光器件形成于平整的表面上,有利于发光器件发出的光具有更好的出光角度。平坦化层112的厚度为2.5微米-3微米,平坦化层通过旋转涂布或蒸镀形成,平坦化层112的制备材料包括聚酰亚胺。通过形成整面的平坦化层后,采用曝光及显影(第七道光刻工序)以在平坦化层112上形成过孔。平坦化层112覆盖源极1111、漏极1112以及第二绝缘层110且具有过孔。

[0062] 阳极113形成于平坦化层112上且通过平坦化层112上的过孔与漏极1112电性连接。通过在平坦化层112的表面以及平坦化层112上的过孔中形成第一导电层,采用第八道光刻工序以将第一导电层图案化,形成阳极113。第一导电层的制备材料包括氧化铟锡以及金属中的至少一种。

[0063] 像素定义层114覆盖阳极113以及平坦化层112。像素定义层114具有第二开口114a,第二开口114a对应阳极113设置,第二开口114a限定有机发光二极管显示器10的发光区。第二开口114a的纵截面为倒梯形。像素定义层114的厚度为1微米-2微米。像素定义层114的制备材料包括聚酰亚胺。通过涂布形成整面的像素定义层后,采用对像素定义层114进行曝光显影以形成第二开口114a。

[0064] 有机发光层115形成于第二开口114a中且位于阳极113上。有机发光层115包括红色有机发光层、蓝色有机发光层以及绿色有机发光层。阳极113注入至有机发光层115中的空穴和阴极116注入至有机发光层115中的电子复合产生的能量激发有机发光层发出可见光。阴极116至少覆盖有机发光层115,有机发光层115可以共用一个阴极116。

[0065] 发光器件层包括阳极、有机发光层以及阴极,发光器件层形成于源极和漏极远离基板的一侧。

[0066] 支撑柱117用于支撑掩模板,掩模板用于蒸镀有机发光层等其他膜层,避免掩模板与像素定义层114等直接接触而导致有机发光二极管显示器刮伤。支撑柱117的制备材料包括聚酰亚胺,支撑柱117的纵截面为梯形。

[0067] 有机发光二极管显示器10还包括封装层(未示出)。封装层用于封装有机发光二极管,避免有机发光层以及活泼阴极与氧气以及水蒸气等接触而被腐蚀。封装层包括叠层设置的无机层以及有机层,用于阻挡氧气以及水蒸气等。

[0068] 本申请实施例有机发光二极管显示器通过形成覆盖栅极的无机绝缘层,且在无机绝缘层上形成有机绝缘层以起到平坦化作用,避免后续形成的金属层由于陡坡而在刻蚀时出现金属残留的问题,有机绝缘层对应栅极的位置设置有凹槽,金属构件形成于凹槽中且对应栅极设置,栅极和金属构件之间的间距减小,使得栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。

[0069] 本申请还提供一种有机发光二极管显示器的制造方法,请参阅图2,其为制造图1所示有机发光二极管显示器的流程图,制造方法包括如下步骤:

[0070] S10:于一基板上形成有源层。

[0071] 具体地,提供一具有阻挡层102以及缓冲层103的基板101。整面的阻挡层102以及整面的缓冲层103依次层叠于基板101上。通过在缓冲层103上形成整面的非晶硅,采用准分子激光退火(excimer laser annealing,ELA)处理非晶硅以使非晶硅转变为多晶硅,再采用第一道光刻工序图案化多晶硅以形成有源层104,如图3A所示。

[0072] S11:形成覆盖有源层和基板的第一绝缘层。

[0073] 具体地,通过化学气相沉积、真空蒸镀、溅射沉积、等离子增强化学气相沉积以及低压化学气相沉积中的任意一种,形成覆盖有源层104以及缓冲层103的第一绝缘层105,如图3B所示。

[0074] S12:于第一绝缘层上形成对应有源层设置的栅极。

[0075] 具体地,通过溅射沉积在第一绝缘层105形成整面的第一金属层,再采用第二道光刻工序图案化第一金属层以形成栅极106以及扫描线等,以栅极106作为掩膜对有源层104进行离子植入,以在有源层104的两端形成源极接触区104a和漏极接触区104b,如图3C所示。

[0076] S13:形成覆盖栅极106和第一绝缘层105的无机绝缘层107,如图3D所示。

[0077] S14:于无机绝缘层107上形成具有凹槽108a的有机绝缘层108,凹槽108a对应栅极106设置。

[0078] 具体,于无机绝缘层107涂布整面的有机绝缘层108后,直接对有机绝缘层108进行曝光以及显影(第三道光刻工序)以形成凹槽108a的同时,于有机绝缘层108上形成至少两个第一开口108b,至少两个第一开口108b分别对应于有源层104对应源极接触区104a的部分和漏极接触区104b的部分设置,凹槽108a对应栅极106设置,如图3E所示。

[0079] S15:于凹槽108a中形成金属构件109,金属构件109对应栅极106设置,如图3F所示。

[0080] S16:形成至少覆盖金属构件109以及有机绝缘层108的第二绝缘层110。

[0081] 具体地,通过化学沉积等形成覆盖金属构件109以及有机绝缘层108的第二绝缘层110,形成第二绝缘层110后,采用第五道光刻工序以在第二绝缘层110、第一绝缘层105以及无机绝缘层107上形成连通的过孔,该连通的过孔位于有源层104对应源极接触区104a的部分以及漏极接触区104b的部分的正上方,如图3G所示。

[0082] S17:于第二绝缘层上形成源极和漏极,源极和漏极至少通过第二绝缘层110、第一绝缘层105和无机绝缘层107上连通的过孔与有源层104电性连接,如图3H所示。

[0083] S18:于源极1111和漏极1112远离基板101的一侧形成发光器件层。

[0084] 具体地,形成覆盖源极1111、漏极1112以及第二绝缘层110且具有过孔的平坦化层112,于平坦化层112上形成阳极113,阳极通过平坦化层112上的过孔与漏极1112电性连接,形成覆盖阳极113以及平坦化层112且具有第二开口114a的像素定义层114,第二开口114a对应阳极113设置,于像素定义层114上形成支撑柱117,于第二开口114a中形成有机发光层115,有机发光115位于阳极113上,形成至少覆盖有机发光层115的阴极116,发光器件层包括阳极113、有机发光层115以及阴极116,如图3I所示。

[0085] 在本实施例中,凹槽108a的深度等于有机绝缘层108的厚度,以使得金属构件109与栅极106之间的间距更小,使得金属构件109和栅极106组成的电容器的电容更大。

[0086] 在本实施中,无机绝缘层107的厚度为500埃-2000埃。无机绝缘层107为氮化硅层。

[0087] 在本实施例中,金属构件109在基板101上的垂直投影覆盖栅极106在基板上的垂直投影,且金属构件109的尺寸大于栅极106的尺寸。

[0088] 在本实施例中,有源层104具有源极接触区104a以及与源极接触区对称设置的漏极接触区104b,有机绝缘层108上设置有至少两个第一开口108b,至少两个第一开口108b分别对应于有源层对应源极接触区104a的部分和漏极接触区104b的部分设置,至少两个第一

开口108a与第二绝缘层110、第一绝缘层105和无机绝缘层107上连通的过孔连通,源极1111以及漏极1112分别通过至少两个第一开口以及第二绝缘层110、第一绝缘层105和无机绝缘层107上连通的过孔与有源层104对应源极接触区104a的部分和漏极接触区104的部分接触。

[0089] 在本实施例中,凹槽108a的纵截面为倒梯形。

[0090] 在本实施例中,有机绝缘层108的厚度为0.5微米-3微米。

[0091] 在本实施例中,栅极106选自铝层、铝合金层、铝层与钛层的叠层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与 TiN_x 层的叠层中的任意一种,金属构件109选自铝层、铝合金层、铝合金层与钛层的叠层以及铝合金层与 TiN_x 层的叠层中的任意一种。

[0092] 本申请实施例有机发光二极管显示器的制造方法通过形成覆盖栅极的无机绝缘层,且在无机绝缘层上形成有机绝缘层以起到平坦化作用,避免后续形成的金属层由于陡坡而在刻蚀时出现金属残留的问题,有机绝缘层对应栅极的位置设置有凹槽,金属构件形成于凹槽中且对应栅极设置,栅极和金属构件之间的间距减小,使得栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。

[0093] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

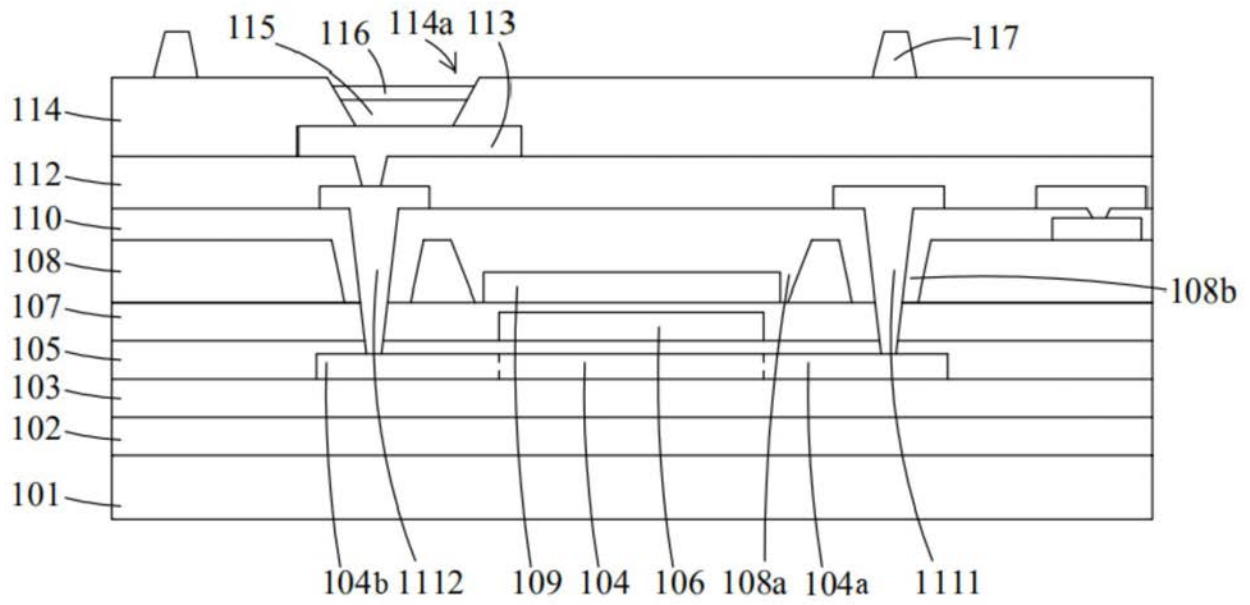


图1

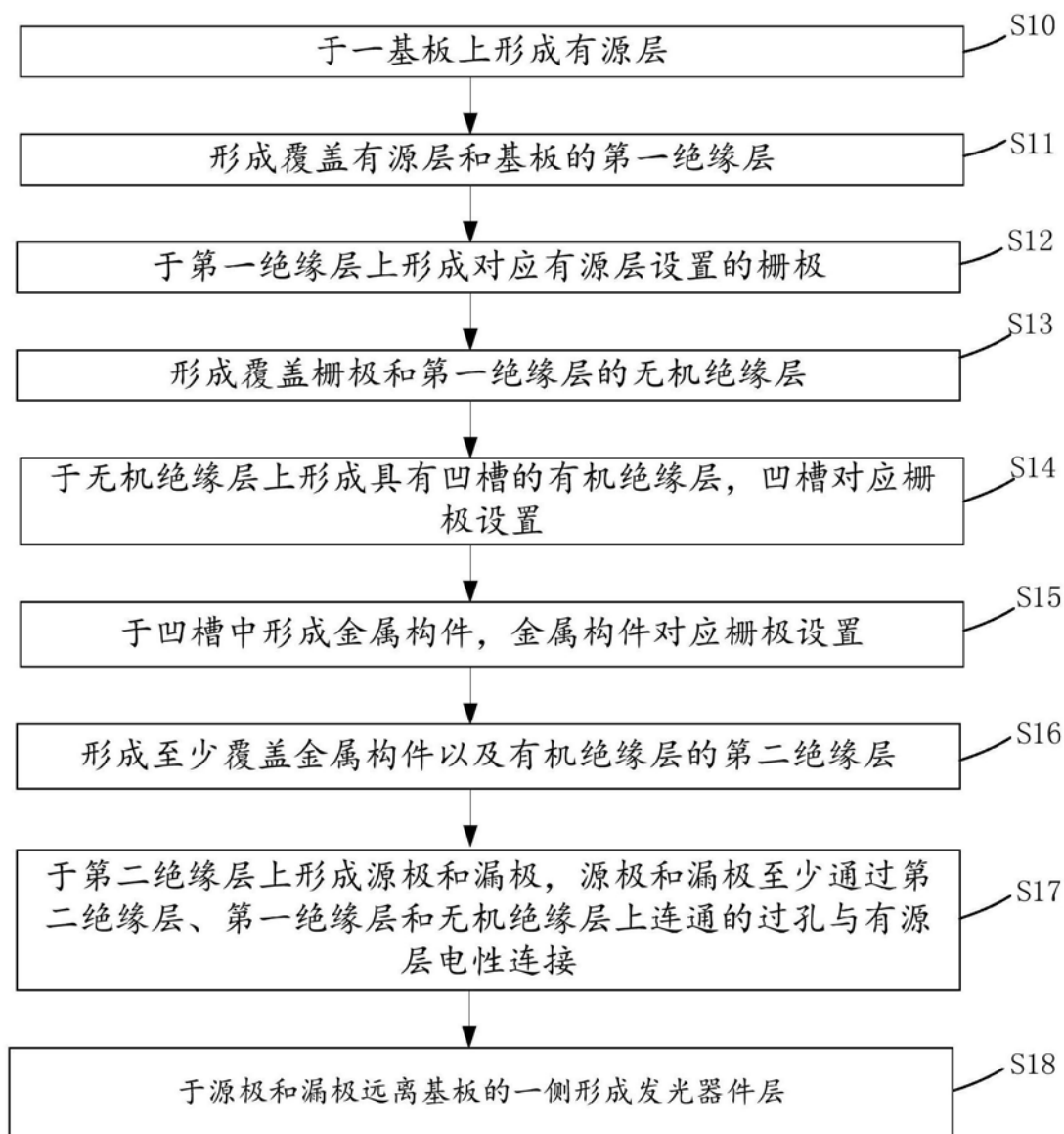


图2

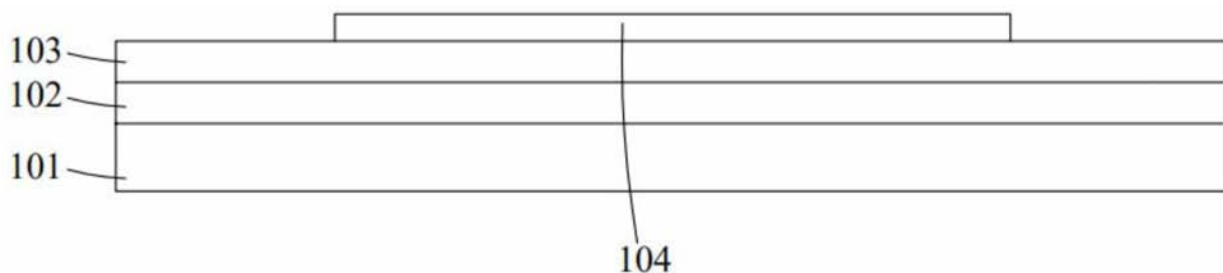


图3A

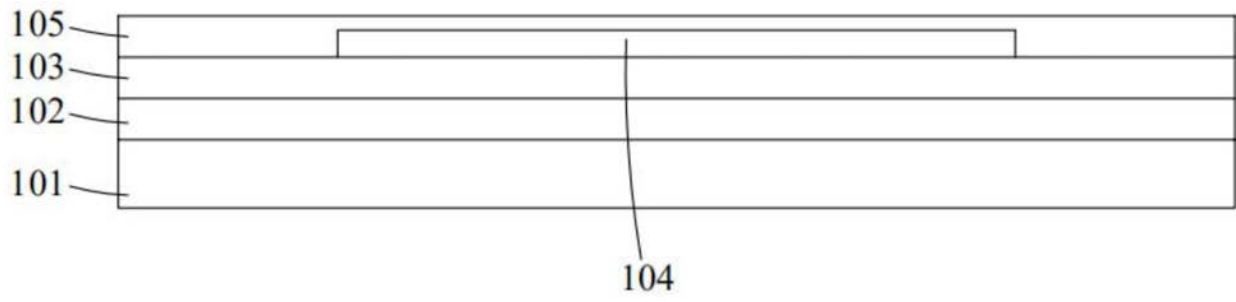


图3B

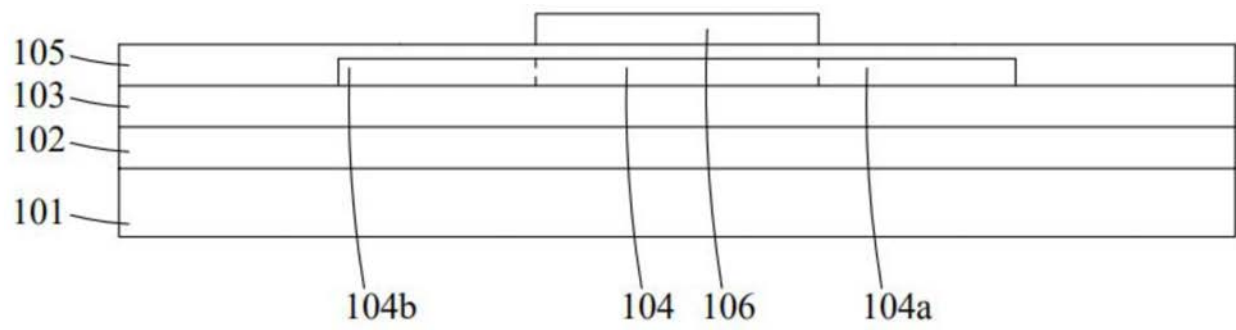


图3C

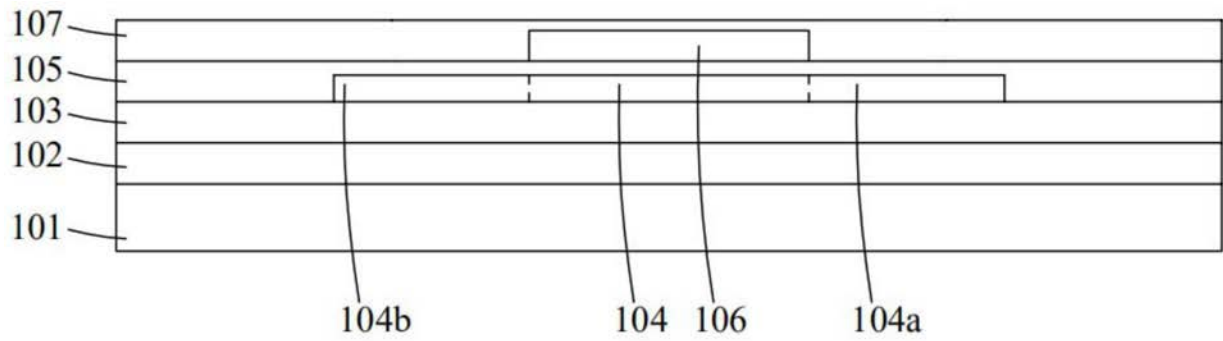


图3D

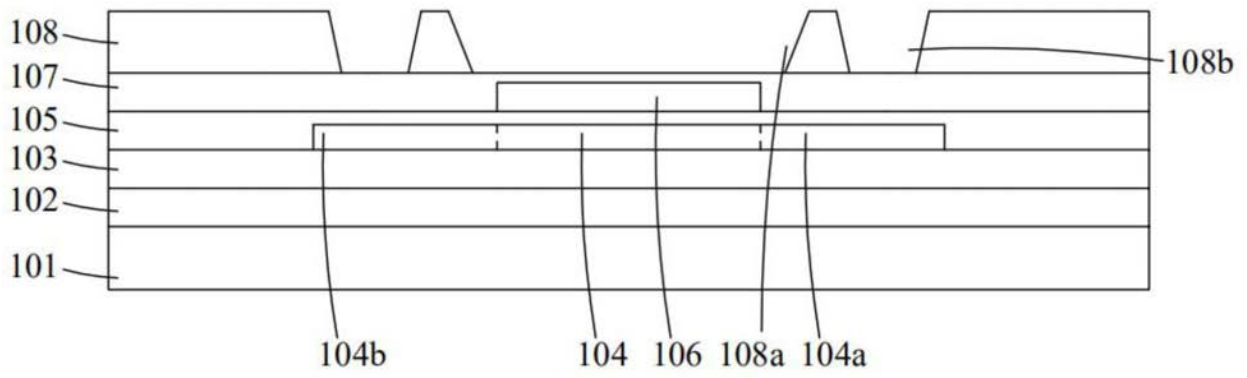


图3E

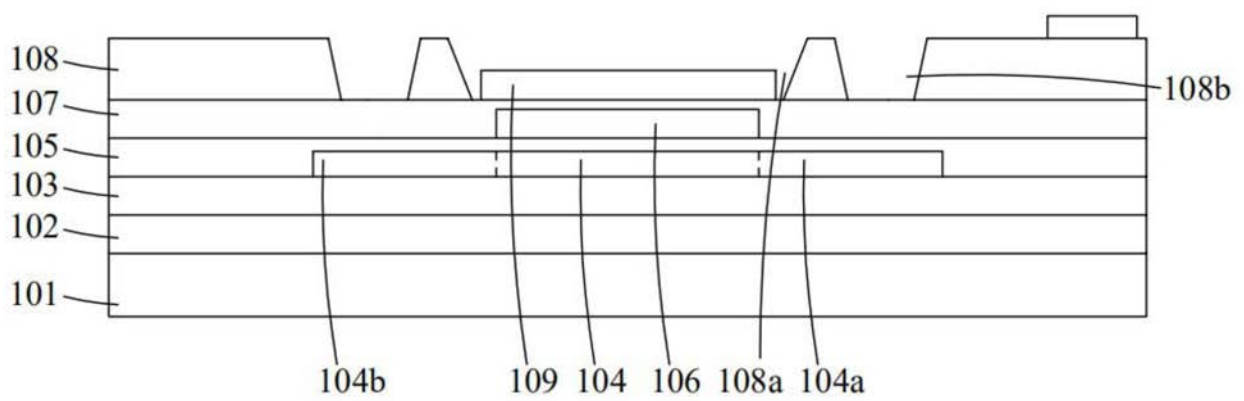


图3F

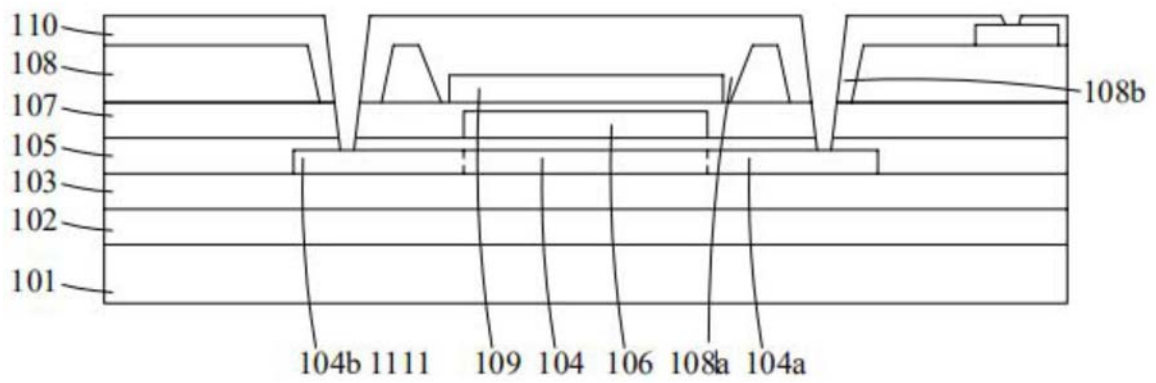


图3G

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN111276636A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN202010097487.5	申请日	2020-02-17
[标]发明人	杨薇薇 陈诚		
发明人	杨薇薇 陈诚		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法，通过形成覆盖栅极的无机绝缘层，且在无机绝缘层上形成有机绝缘层以起到平坦化作用，避免后续形成的金属层由于陡坡而在刻蚀时出现金属残留的问题，有机绝缘层对应栅极的位置设置有凹槽，用于与栅极形成电容器的金属构件形成于凹槽中且对应栅极设置，栅极和金属构件之间的间距减小，使得栅极和金属构件组成的电容器的电容较大。

