



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107331786 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710485576.5

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 安徽熙泰智能科技有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市三山区芜湖长
江大桥综合经济开发区高安街道经四
路1号办公楼五楼

(72)发明人 任清江 李文连 晋芳铭 王仕伟
赵铮涛

(74)专利代理机构 合肥鼎途知识产权代理事务
所(普通合伙) 34122

代理人 王学勇

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

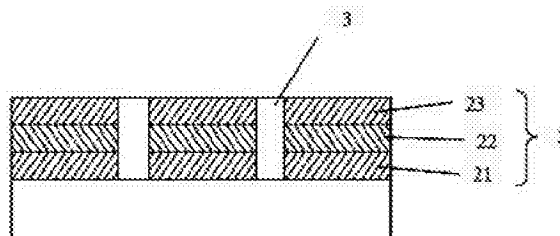
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

OLED微显示器件阳极结构及该阳极结构的
制造方法

(57)摘要

本发明公开一种OLED器件的阳极结构,包括
OLED微显示阳极层;OLED微显示阳极层自下而上
依次包括第一TiN层、Al层、第二TiN层。在OLED微
显示阳极层中设置有阳极隔离柱层。本发明还公
开一种制备OLED器件的阳极结构的方法。本发明
具有有效提高器件的稳定性及寿命;同时可以使
OLED电极制作工艺与代工厂工艺有效兼容OLED
微显示器件的优点。



1. 一种OLED器件的阳极结构,包括OLED微显示阳极层;其特征在于:所述OLED微显示阳极层自下而上依次包括第一TiN层、Al层、第二TiN层;在所述OLED微显示阳极层中设置有阳极隔离柱层。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件的阳极结构,其特征在于:所述第一TiN层的厚度在3~25nm;Al层的厚度为100~800nm;第二TiN层的厚度为3~25nm。

3. 根据权利要求1所述的OLED器件的阳极结构,其特征在于:所述阳极隔离柱层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同或高于三者的总厚度。

4. 一种制备如权利要求1-3任一项所述的OLED器件的阳极结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上,旋涂上i-line的光刻胶,进行曝光显影工序,在光刻胶上实现需要的阳极电极图形,在阳极图形以外的区域覆盖有光刻胶;

2) 在步骤1)之后,在图形化的光刻胶上,使用电子束蒸发金属沉积的方法,连续沉积制备金属第一TiN层,Al层,第二TiN层;

3) 通过金属掀金的方法将光刻胶上方的金属进行剥离;

4) 将进行金属剥离后的晶圆使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶,形成金属图形化电极层;

5) 在步骤4)制作完成之后,使用化学汽相沉积方法,沉积一层SiO₂层;

6) 在步骤5)制作完成之后,旋涂上i-line的光刻胶,进行曝光显影工序,在光刻胶上实现需要的隔离柱区域的图形,在隔离柱区域覆盖有光刻胶;

7) 将完成步骤6)之后的晶圆进行泡BOE溶液对SiO₂层进行蚀刻,将没有光刻胶保护的隔离柱区域以外区域的SiO₂进行去除,从而留下隔离柱区域的SiO₂,从而完成隔离柱的制作;

8) 在完成步骤7)之后,使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶,形成OLED微显示器件阳极结构。

5. 一种制备如权利要求4所述的OLED器件的阳极结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层、第二TiN层;

2) 在步骤1)中制备完金属薄膜后,在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶,进行曝光,显影光刻工序,在光刻胶上实现所需的阳极电极图形;然后使用干法刻蚀方法,对金属薄膜进行刻蚀,最后再将光刻胶去除,实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2)制作完成之后,使用化学汽相沉积方法,沉积一层SiO₂层;

4) 在步骤3)之后,对背板顶部的 SiO₂层进行CMP工艺研磨抛光,直到露出阳极层停止。

6. 一种制备如权利要求1-3任一项所述的OLED器件的阳极结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层、第二TiN层;

2) 在步骤1)中制备完金属薄膜后,在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶,进行曝光,显影光刻工序,在光刻胶上实现需要的阳极电极图形;然后使用干法刻蚀方法,对金属薄膜进行刻蚀,最后再将光刻胶去除,实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2)制作完成之后,使用旋涂方法制备有机聚合物材料,如聚酰亚胺、光刻胶材料,形成阳极隔离柱层;

4) 在步骤(3)之后,对有机聚合物材料层进行曝光显影处理,暴露出第二 TiN层。

7. 根据权利要求6所述的制备OLED器件的阳极结构的方法,其特征在于,所述步骤3)中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。

8. 一种制备如权利要求1-3任一项所述的OLED器件的阳极结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上旋涂上i-line的光刻胶,进行曝光显影工序,在光刻胶上实现需要的阳极电极图形;

2) 在步骤1)之后,在图形化的光刻胶上,使用电子束蒸发金属沉积的方法,依次连续沉积制备金属 第一TiN层,A1层,第二TiN层;

3) 在步骤2)之后,使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶,最后形成金属图形化电极层;

4) 在步骤3)制作完成之后,使用旋涂方法制备有机聚合物材料,形成阳极隔离柱层;

5) 在步骤(4)之后,对有机聚合物材料层进行曝光显影处理,暴露出第二 TiN层。

9. 根据权利要求8所述的OLED器件的阳极结构,其特征在于:所述第一TiN层的厚度在3~25nm;A1层的厚度为100~800nm;第二TiN层的厚度为3~25nm。

10. 根据权利要求8所述的OLED器件的阳极结构,其特征在于:所述步骤3)中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。

OLED微显示器件阳极结构及该阳极结构的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光器件领域,特别涉及OLED微显示器件阳极结构及该阳极结构的制造方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示(Organic Light Emitting Display,OLED)由于其自发光、宽视角和响应速度快优点而被誉为继阴极射线管和液晶显示之后的第三代显示技术。在众多OLED显示器产品中,微型显示器近年来开始发展,可应用于头戴式视频播放器、头戴式家庭影院、头戴式虚拟现实模拟器、头戴式游戏机、飞行员头盔系统、单兵作战系统、头戴医用诊断系统。

[0003] OLED微显示器的性能优于目前常见的硅基液晶(Lcos)微显示器,其主要优势有:响应速度极快($<1\mu\text{s}$),低温特性优秀(工作温度范围 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$),功耗低,机械性能好,抗震性强,适用于军用或高端应用场合。现有的OLED微显示器通常由阳极、阴极以及介于阳极和阴极之间的有机发光层构成。OLED的发光过程及原理是从阳极与阴极分别注入空穴和电子,注入的空穴和电子经有机层的载流子传输层传送至发光中心后复合辐射发光。

[0004] 中国专利101459226公开了一种顶部发光有机显示器的阳极结构及制造工艺,但是该阳极结构具有多层结构,其结构较为复杂,同时其所采用的Mo,Cr材料在半导体代工厂中通常不使用。因此OLED电极工艺与代工厂工艺不能很好的兼容,为此中国专利CN 104934548 A提出采用Al层上覆盖TiN层的双层阳极结构,可以有效解决OLED电极工艺与代工厂工艺兼容性问题,同时提供较好的OLED器件性能,但Al的特性非常活泼,极易向基板渗透,长期受此影响容易导致器件电压偏高从而影响器件稳定性及寿命。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足,提供一种有效提高器件的稳定性及寿命;同时可以使OLED电极制作工艺与代工厂工艺有效兼容OLED微显示器件的阳极结构及该阳极结构的制造方法。

[0006] 本发明通过以下技术手段实现解决上述技术问题的:一种OLED器件的阳极结构,包括OLED微显示阳极层,所述OLED微显示阳极层自下而上依次包括第一TiN层、Al层、第二TiN层;在所述OLED微显示阳极层中设置有阳极隔离柱层,所述阳极隔离柱层贯穿第一TiN层、Al层、第二TiN层。

[0007] 优选地:所述第一TiN层的厚度在 $3\sim 25\text{nm}$;Al层的厚度为 $100\sim 800\text{nm}$;第二TiN层的厚度为 $3\sim 25\text{nm}$ 。

[0008] 优选地:所述阳极隔离柱层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同或高于三者的总厚度。

[0009] 一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法,包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上, 旋涂上i-line的光刻胶, 进行曝光显影工序, 在光刻胶上实现需要的阳极电极图形, 在阳极图形以外的区域覆盖有光刻胶;

2) 在步骤1) 之后, 在图形化的光刻胶上, 使用电子束蒸发金属沉积的方法, 连续沉积制备金属第一TiN层, Al层, 第二TiN层;

3) 通过金属掀金的方法将光刻胶上方的金属进行剥离;

4) 将进行金属剥离后的晶圆使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶, 形成金属图形化电极层;

5) 在步骤4) 制作完成之后, 使用化学汽相沉积方法, 沉积一层SiO₂层;

6) 在步骤5) 制作完成之后, 旋涂上i-line的光刻胶, 进行曝光显影工序, 在光刻胶上实现需要的隔离柱区域的图形, 在隔离柱区域覆盖有光刻胶;

7) 将完成步骤6) 之后的晶圆进行泡BOE溶液对SiO₂层进行蚀刻, 将没有光刻胶保护的隔离柱区域以外区域的SiO₂进行去除, 从而留下隔离柱区域的SiO₂, 从而完成隔离柱的制作;

8) 在完成步骤7) 之后, 使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶, 形成OLED微显示器件阳极结构。

[0010] 优选地, 所述步骤5) 中所述SiO₂层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同或高于三者的总厚度。

[0011] 一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层、第二TiN层;

2) 在步骤1) 中制备完金属薄膜后, 在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶, 进行曝光, 显影光刻工序, 在光刻胶上实现所需的阳极电极图形; 然后使用干法刻蚀方法, 对金属薄膜进行刻蚀, 最后再将光刻胶去除, 实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2) 制作完成之后, 使用化学汽相沉积方法, 沉积一层SiO₂层;

4) 在步骤3) 之后, 对背板顶部的 SiO₂层进行CMP工艺研磨抛光, 直到露出阳极层停止。

[0012] 一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在含CMOS驱动电路硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层、第二TiN层;

2) 在步骤1) 中制备完金属薄膜后, 在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶, 进行曝光, 显影光刻工序, 在光刻胶上实现需要的阳极电极图形; 然后使用干法刻蚀方法, 对金属薄膜进行刻蚀, 最后再将光刻胶去除, 实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2) 制作完成之后, 使用旋涂方法制备有机聚合物材料, 如聚酰亚胺、光刻胶材料, 形成阳极隔离柱层;

4) 在步骤(3) 之后, 对有机聚合物材料层进行曝光显影处理, 暴露出第二 TiN层。

[0013] 优选地, 所述步骤3) 中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。

[0014] 一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在硅基衬底上, 旋涂上i-line的光刻胶, 进行曝光显影工序, 在光刻胶上实现需要的阳极电极图形;

2) 在步骤1) 之后, 在图形化的光刻胶上, 使用电子束蒸发金属沉积的方法, 依次连续沉

积制备金属 第一TiN层,Al层,第二TiN层;

3) 在步骤2)之后,使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶,最后形成金属图形化电极层;

4) 在步骤3)制作完成之后,使用旋涂方法制备有机聚合物材料,形成阳极隔离柱层;

5) 在步骤(4)之后,对有机聚合物材料层进行曝光显影处理,暴露出第二 TiN层。

[0015] 优选地:所述第一TiN层的厚度在3~25nm;Al层的厚度为100~800nm;第二TiN层的厚度为3~25nm。

[0016] 优选地:所述步骤3)中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。

[0017] 本发明的优点在于:由于TiN的化学特性比较稳定且材质表面较为坚硬,可以有效的防止Al层材料的渗透迁移,从而有效提高器件的稳定性及寿命;同时Ti N的功函数相当接近空穴注入层材料的HOMO值。较多研究表明,OLED阳极功函数与空穴传输层HOMO 之间的势垒对器件的性能影响很大,甚至直接决定器件的开启电压。因此,TiN功函数与空穴注入层材料的HOMO间如此小的势垒差,可以有效降低器件的开启电压,从而改善器件的稳定性和发光效率,提高器件的寿命。同时可以使OLED电极制作工艺与代工厂工艺有效兼容。

附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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,都属于本发明保护的范围。

[0020] 实施例1

如图1所示,一种OLED器件的阳极结构,包括OLED微显示阳极层2,所述OLED微显示阳极层2自下而上依次包括第一TiN层21、Al层22、第二TiN层23;在OLED微显示阳极层2中设置有阳极隔离柱层3,阳极隔离柱层3贯穿第一TiN层21、Al层22、第二TiN层23。

[0021] 优选地:第一TiN层21的厚度在3~25nm;Al层22的厚度为100~800nm;第二TiN层23的厚度为3~25nm。

[0022] 优选地:阳极隔离柱层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同或者高于三者的总厚度。

[0023] 实施例2

一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法,包括以下步骤:

1) 在含CMOS驱动电路硅基衬底上,旋涂上i-line的光刻胶,进行曝光显影工序,在光刻胶上实现需要的阳极电极图形,在阳极图形以外的区域覆盖有光刻胶;

2) 在步骤1)之后,在图形化的光刻胶上,使用电子束蒸发金属沉积的方法,连续沉积制备金属第一TiN层,Al层,第二TiN层;

3) 通过金属掀金的方法将光刻胶上方的金属进行剥离;

4) 将进行金属剥离后的晶圆使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶,形成金属图形化电极层;

5) 在步骤4) 制作完成之后, 使用化学汽相沉积方法, 沉积一层 SiO_2 层;

6) 在步骤5) 制作完成之后, 旋涂上i-line的光刻胶, 进行曝光显影工序, 在光刻胶上实现需要的隔离柱区域的图形, 在隔离柱区域覆盖有光刻胶;

7) 将完成步骤6) 之后的晶圆进行泡BOE溶液对 SiO_2 层进行蚀刻, 将没有光刻胶保护的隔离柱区域以外区域的 SiO_2 进行去除, 从而留下隔离柱区域的 SiO_2 , 从而完成隔离柱的制作;

8) 在完成步骤7) 之后, 使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶, 形成OLED微显示器件阳极结构。

[0024] 步骤5) 中 SiO_2 层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同, 用于将金属阳极之间的间隙填充形成中间隔离柱层。

[0025] 实施例3

一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在含CMOS驱动电路硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层22、第二TiN层;

2) 在步骤1) 中制备完金属薄膜后, 在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶, 进行曝光, 显影光刻工序, 在光刻胶上实现所需的阳极电极图形; 然后使用干法刻蚀方法, 对金属薄膜进行刻蚀, 最后再将光刻胶去除, 实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2) 制作完成之后, 使用化学汽相沉积方法, 沉积一层 SiO_2 层;

4) 在步骤3) 之后, 对背板顶部的 SiO_2 层进行CMP工艺研磨抛光, 直到露出阳极层停止。

[0026] 实施例4

一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在含CMOS驱动电路硅基衬底上使用溅射镀膜金属沉积的办法依次连续蒸镀第一TiN层、Al层、第二TiN层;

2) 在步骤1) 中制备完金属薄膜后, 在薄膜上旋涂上 i-line 的光刻胶, 进行曝光, 显影光刻工序, 在光刻胶上实现需要的阳极电极图形; 然后使用干法刻蚀方法, 对金属薄膜进行刻蚀, 最后再将光刻胶去除, 实现金属薄膜的图形化;

3) 在步骤2) 制作完成之后, 使用旋涂方法制备有机聚合物材料, 如聚酰亚胺、光刻胶材料, 形成阳极隔离柱层;

4) 在步骤(3) 之后, 对有机聚合物材料层进行曝光显影处理, 暴露出第二 TiN层。

[0027] 优选地, 步骤3) 中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。步骤5) 中 SiO_2 层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同。

[0028] 实施例5

一种制备上述的OLED器件的阳极结构的方法, 包括以下步骤:

1) 在含CMOS驱动电路硅基衬底上, 旋涂上i-line的光刻胶, 进行曝光显影工序, 在光刻胶上实现需要的阳极电极图形;

2) 在步骤1) 之后, 在图形化的光刻胶上, 使用电子束蒸发金属沉积的方法, 依次连续沉积制备金属 第一TiN层, Al层, 第二TiN层;

3) 在步骤2) 之后, 使用有机溶剂对光刻胶进行剥离去胶, 最后形成金属图形化电极层;

4) 在步骤3) 制作完成之后, 使用旋涂方法制备有机聚合物材料, 形成阳极隔离柱层;

5) 在步骤(4)之后,对有机聚合物材料层进行曝光显影处理,暴露出第二 TiN层。

[0029] 优选地:第一TiN层的厚度在3~25nm;Al层的厚度为100~800nm;第二TiN层的厚度为3~25nm。

[0030] 优选地,步骤3)中的机聚合物材料包括聚酰亚胺或者光刻胶材料。步骤5)中SiO₂层厚度与第一TiN层、Al层、第二TiN层厚度总和相同。

[0031] 综上所述,由于TiN的化学特性比较稳定且材质表面较为坚硬,可以有效的防止Al层材料的渗透迁移,所以本发明有效提高器件的稳定性及寿命;同时可以使OLED电极制作工艺与代工厂工艺有效兼容。

[0032] 需要说明的是,在本文中,如若存在第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0033] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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发明各实施例技术方案的精神和范围。

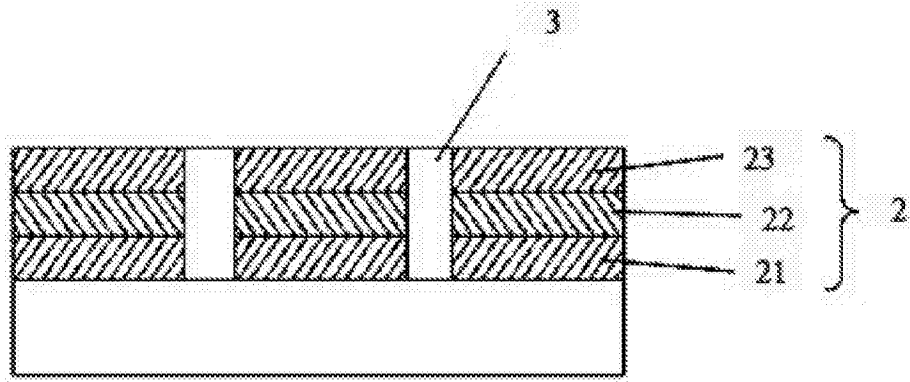


图1

专利名称(译)	OLED微显示器件阳极结构及该阳极结构的制造方法		
公开(公告)号	CN107331786A	公开(公告)日	2017-11-07
申请号	CN2017110485576.5	申请日	2017-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
[标]发明人	任清江 李文连 晋芳铭 王仕伟 赵铮涛		
发明人	任清江 李文连 晋芳铭 王仕伟 赵铮涛		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/5215 H01L51/56		
代理人(译)	王学勇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种OLED器件的阳极结构，包括OLED微显示阳极层；OLED微显示阳极层自下而上依次包括第一TiN层、Al层、第二TiN层。在OLED微显示阳极层中设置有阳极隔离柱层。本发明还公开一种制备OLED器件的阳极结构的方法。本发明具有有效提高器件的稳定性及寿命；同时可以使OLED电极制作工艺与代工厂工艺有效兼容OLED微显示器件的优点。

