



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105590957 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201610121824. 3

(22) 申请日 2016. 03. 03

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 石龙强

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

B41J 2/01(2006. 01)

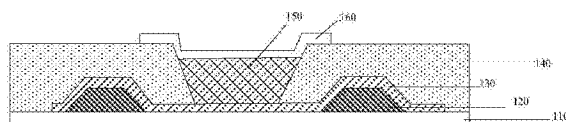
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置
及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法。其中,所述装置包括:基板以及在基板上依次叠层设置的金属层、阳极层、坝(bank)层、有机发光层、阴极层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层,所述有机发光层设置于所述第四开口区域内,其中,所述坝层平行于所述基板的表面还设置有疏水性材料层。通过上述方式,本发明能够使得 OLED 材料分布均匀,使得 OLED 装置发出均匀的光。



1. 一种基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置,所述装置包括基板以及在基板上依次叠层设置的金属层、阳极层、坝(bank)层、有机发光层、阴极层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层,所述有机发光层设置于所述第四开口区域内,其特征在于,

所述坝层平行于所述基板的表面还设置有疏水性材料层。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述疏水性材料层包括氟离子或氯离子。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述坝层为负性光阻。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述阳极层的材料为氧化铟锡。

5. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述第四开口区域形成的形状为倒置梯形。

6. 一种基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

在基板上依次形成金属层、阳极层以及坝(bank)层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层;

在暴露的所述阳极层、所述坝层的表面形成光致抗蚀剂层;其中,所述光致抗蚀剂层的光阻属性与所述坝层的光阻属性不同;

对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面;

在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层;

进行曝光显影处理去除所述光致抗蚀剂层,利用喷墨打印技术在所述第四开口区域形成有机发光层,并在所述有机发光层上形成阴极层。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层的步骤具体为:对暴露的所述坝层表面进行干法蚀刻处理,在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述疏水材料层包括氟离子或氯离子。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述坝层为负性光阻,所述光致抗蚀剂层为正性光阻。

10. 根据权利要求6-9任一项所述的方法,其特征在于,对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面的步骤具体为:在预设时间内对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面。

一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着喷墨打印技术的迅速发展,越来越多的厂家利用喷墨打印技术制造有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)以及有机发光显示装置。

[0003] 其中,现有技术中基于喷墨打印技术的OLED器件的简易剖面结构如图1所示,包括基板110、以及在基板110上依次形成的金属电极120、氧化铟锡ITO阳极130、坝(bank)层140、有机发光层150、阴极160。

[0004] 喷墨打印的关键步骤之一是将bank层140处理成为表面疏水性,关键步骤之二是把OLED墨水喷到bank层140所形成的槽内。由于大多数的OLED墨水为亲水性,这样OLED墨水喷到bank材料上时,因亲水性和疏水性的接触力不好,OLED墨水会滚落到bank层140所形成的槽内。然而由于墨水和槽的接触角会直接影响墨水在槽内的均匀性,在进行OLED墨水喷涂,OLED墨水和槽的接触角控制不当(例如接触角 $>90^{\circ}$)时,会导致ITO基底和有机发光(OLED)材料接触差,槽和OLED材料间存在间隙,OLED材料分布为中间厚两边薄的特点,均匀性差,不利于发出均匀的光来。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法,能够使得OLED材料分布均匀,使得OLED装置发出均匀的光。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置,所述装置包括基板以及在基板上依次叠层设置的金属层、阳极层、坝(bank)层、有机发光层、阴极层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层,所述有机发光层设置于所述第四开口区域内,其特征在于,所述坝层平行于所述基板的表面还设置有疏水性材料层。

[0007] 其中,所述疏水性材料层包括氟离子或氯离子。

[0008] 其中,所述坝层为负性光阻。

[0009] 其中,所述第四开口区域形成的形状为倒置梯形。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置的制造方法,所述方法包括在基板上依次形成金属层、阳极层以及坝(bank)层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层;在暴露的所述阳极层、所述坝层的表面形成光致抗蚀剂层;其中,所述光致抗蚀剂层的光阻属性与所述坝层的光阻属性不同;对所述光致抗

蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面;在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层;进行曝光显影处理去除所述光致抗蚀剂层,利用喷墨打印技术在所述第四开口区域形成有机发光层,并在所述有机发光层上形成阴极层。

[0011] 其中,在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层的步骤具体为:对暴露的所述坝层表面进行干法蚀刻处理,在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层。

[0012] 其中,所述疏水材料层包括氟离子或氯离子。

[0013] 其中,所述坝层为负性光阻,所述光致抗蚀剂层为正性光阻。

[0014] 其中,对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面的步骤具体为:在预设时间内对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面。

[0015] 上述方案,基于喷墨打印技术的有机发光显示装置在坝层平行于基板的表面还设置有疏水性材料层,坝层开设的第四开口区域未覆盖疏水性材料层,能够使得喷涂的OLED墨水能够滚入第四开口区域,并且OLED墨水与第四开口区域的表面充分接触,能够使得喷涂的OLED墨水在第四开口区域均匀分布,从而形成均匀的有机发光层,有机发光显示装置能够发出均匀光线。

附图说明

[0016] 图1是现有技术中基于喷墨打印技术的OLED器件的简易剖面结构示意图;

[0017] 图2是本发明基于喷墨打印技术的有机发光显示装置一实施例的简易剖面结构示意图;

[0018] 图3是本发明基于喷墨打印技术的有机发光显示装置的制造方法一实施例的流程图;

[0019] 图4至图10是本发明制造基于喷墨打印技术的有机发光显示装置的方法的不同制造阶段一实施例的有机发光显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明。

[0021] 请参阅图2,图2是本发明基于喷墨打印技术的有机发光显示装置一实施例的简易剖面结构示意图。本实施例中的有机发光(organic light-emitting diode,OLED)显示装置包括玻璃基板210、以及在玻璃基板210上依次叠层设置的金属层220、阳极层230、坝(bank)层240、疏水性材料层250、有机发光层260、以及阴极层270。

[0022] 其中,在金属层220覆盖玻璃基板210的区域开设有三个开口区域,暴露对应该三个开口区域的玻璃基板210;在坝层240覆盖阳极层230的区域开设第四开口区域,暴露对应第四开口区域的阳极层230,有机发光层260设置于第四开口区域内;疏水性材料层250设置于坝层240平行于玻璃基板210的表面,且第四开口区域的表面未覆盖疏水性材料层250。

[0023] 金属层220用于与阳极层230连接,减小内部阻抗。进一步地,阳极层230的材料可以为氧化铟锡(ITO),但并不限于此,还可以为其他透明导电材料,此处不作限制。

[0024] 坝层240的材料为光阻材料,坝层240开设的第四开口区域用于利用喷墨打印技术

能够将OLED墨水喷涂到第四开口区域,能够形成有机发光层260。

[0025] 进一步地,坝层240的材料为负性光阻材料,可以理解的是,在其他实施例中坝层240的材料为正性光阻材料,此处不作限制。

[0026] 进一步地,第四开口区域形成的形状为倒置梯形。第四开口区域的表面与阳极层230所在平面形成的角度大于90度,以在喷涂OLED墨水时,OLED墨水能够与第四开口区域的表面充分接触,从而防止OLED墨水无法喷涂到第四开口区域的表面的情况。

[0027] 疏水性材料层250用于与坝层240的材料形成疏水基团。由于OLED墨水一般为亲水性材料,在向坝层240的第四开口区域喷涂OLED墨水时,覆盖坝层240平行于玻璃基板210的表面的疏水性材料层250使得喷涂的OLED墨水均滚入第四开口区域,并使OLED墨水与第四开口区域的表面充分接触(OLED墨水与第四开口区域表面的接触角小于90度),均匀分布OLED墨水,从而形成均匀的有机发光层260。

[0028] 由于疏水性材料层250设置于坝层240平行于玻璃基板210的表面,且第四开口区域的表面未覆盖疏水性材料层250,这样能够避免第四开口区域的表面也呈疏水性,进而避免喷涂的OLED墨水与第四开口区域的表面接触不良导致OLED墨水分布不均匀而造成OLED显示装置发光不均匀的情况。

[0029] 进一步地,疏水性材料层250包括氟离子或氯离子,但并不限于此,还可以为其他的疏水离子。

[0030] 上述方案,基于喷墨打印技术的有机发光显示装置在坝层平行于基板的表面还设置有疏水性材料层,坝层开设的第四开口区域未覆盖疏水性材料层,能够使得喷涂的OLED墨水能够滚入第四开口区域,并且OLED墨水与第四开口区域的表面充分接触,能够使得喷涂的OLED墨水在第四开口区域均匀分布,从而形成均匀的有机发光层,有机发光显示装置能够发出均匀光线。

[0031] 第四开口区域所形成的形状为倒梯形,且第四开口区域的表面与阳极层所在表面形成的角度大于90度,能够防止OLED墨水无法喷涂到第四开口区域的表面的情况。

[0032] 请参阅图3,图3是本发明基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置的制造方法一实施例的流程图。本实施例中基于喷墨打印技术的有机发光(OLED)显示装置的制造方法包括以下步骤:

[0033] S301:在基板上依次形成金属层、阳极层以及坝(bank)层;其中,在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域,暴露对应所述三个开口区域的基板;在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域,暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层。

[0034] 请一并参阅图4至图10,图4至图10是本发明制造基于喷墨打印技术的有机发光显示装置的方法的不同制造阶段一实施例的有机发光显示装置的剖视图。

[0035] 如图4所示,在基板上溅镀金属层,并在金属层的预设位置刻蚀出三个开口区域,暴露三个开口区域所对应的基板;在金属层上以及暴露的基板上溅镀氧化铟锡形成阳极层,在阳极层上涂布第一光阻材料形成坝(bank)层,并在预设区域开设第四开口区域,暴露第四开口区域对应的阳极层,如图5所示。

[0036] 其中,第四开口区域所形成的形状为倒梯形,且第四开口区域的表面与阳极层所在表面形成的角度大于90度,以在喷涂OLED墨水时,OLED墨水能够与第四开口区域的表面充分接触,从而防止OLED墨水无法喷涂到第四开口区域的表面的情况。

[0037] 可以理解的是,在其他实施例中坝(bank)层的第一光阻材料材料可以为正性光阻材料,也可以为负性光阻材料。

[0038] S302:在暴露的所述阳极层、所述坝层的表面形成光致抗蚀剂层;其中,所述光致抗蚀剂层的光阻属性与所述坝层的光阻属性不同。

[0039] 如图6所示,在暴露的阳极层上以及坝层上涂布第二光阻材料形成光致抗蚀剂(PR)层。

[0040] 其中,光致抗蚀剂层的光阻属性与坝层的光阻属性不同。当坝层的第一光阻材料为正性光阻材料时,光致抗蚀剂层的第二光阻材料为负性光阻;当坝层的第一光阻材料为负性光阻材料时,光致抗蚀剂层的第二光阻材料为正性光阻。具体的光阻材料可根据对光阻属性的要求进行选择,对具体的光阻材料不作限制。

[0041] 进一步地,在本实施例中,坝层为负性光阻,光致抗蚀剂层为正性光阻。

[0042] S303:对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面。

[0043] 对光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露坝层平行于基板的表面,且第四开口区域的表面仍覆盖有光致抗蚀剂,曝光处理后的光致抗蚀剂层示意图如图7所示。

[0044] 进一步地,步骤S305可以具体为:在预设时间内对所述光致抗蚀剂层进行曝光处理,暴露所述坝层平行于所述基板的表面。

[0045] 例如,光致抗蚀剂层中的光阻材料遇光会发生反应,控制对光致抗蚀剂层的曝光量在预设时间内进行曝光显影处理,暴露坝层平行于基板的表面,且第四开口区域的表面仍覆盖有光致抗蚀剂。

[0046] S304:在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层。

[0047] 对暴露的坝层表面进行刻蚀处理,形成疏水材料层,成型后的疏水材料层示意图如图8所示。

[0048] 进一步的,步骤304可以具体为:对暴露的所述坝层表面进行干法蚀刻处理,在暴露的所述坝层表面形成疏水材料层。

[0049] 例如,通过刻蚀气体对暴露的平行于基板的坝层表面进行干法蚀刻处理,在暴露的坝层表面形成包含疏水基团的疏水材料层。暴露的坝层表面形成包含疏水基团用于在对第四开口区域喷涂OLED时,能够使得OLED墨水均喷涂在第四开口区域内,并与第四开口区域的表面接触良好,以在第四开口区域内形成均匀的有机发光层。这样能够避免第四开口区域的表面也呈疏水性,进而避免喷涂的OLED墨水与第四开口区域的表面接触不良导致OLED墨水分布不均匀而造成OLED显示装置发光不均匀的情况。

[0050] 进一步地,刻蚀气体可以为 CF_4+O_2 ,也可以为 Cl_2+O_2 或 CCl_6+Cl_2 ,但并不限于此,此处不作限制。

[0051] 当刻蚀气体为 CF_4+O_2 时,疏水材料层包括氟离子(F^+),当刻蚀气体为 Cl_2+O_2 或 CCl_6+Cl_2 时,疏水材料层包括氯离子(Cl^-)。

[0052] S305:进行曝光显影处理去除所述光致抗蚀剂层,利用喷墨打印技术在所述第四开口区域形成有机发光层,并在所述有机发光层上形成阴极层。

[0053] 对光致抗蚀剂层进行曝光显影处理,去除光致抗蚀剂层中剩余的第三光阻材料。去除光致抗蚀剂层中剩余的第三光阻材料后的示意图如图9所示。

[0054] 在去除光致抗蚀剂层中剩余的第三光阻材料之后,利用喷墨打印技术在第四开口

区域喷涂OLED墨水,以在第四开口区域内均匀分布OLED墨水形成有机发光层,如图10所示。

[0055] 在形成有机发光层后,在有机发光层上形成阴极。

[0056] 上述方案,基于喷墨打印技术的有机发光显示装置在坝层平行于基板的表面设置疏水性材料层,且坝层开设的第四开口区域未覆盖疏水性材料层,能够使得喷涂的OLED墨水能够滚入第四开口区域,并且OLED墨水与第四开口区域的表面充分接触,能够使得喷涂的OLED墨水在第四开口区域均匀分布,从而形成均匀的有机发光层,有机发光显示装置能够发出均匀光线。

[0057] 第四开口区域所形成的形状为倒梯形,且第四开口区域的表面与阳极层所在表面形成的角度大于90度,能够防止OLED墨水无法喷涂到第四开口区域的表面的情况。

[0058] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

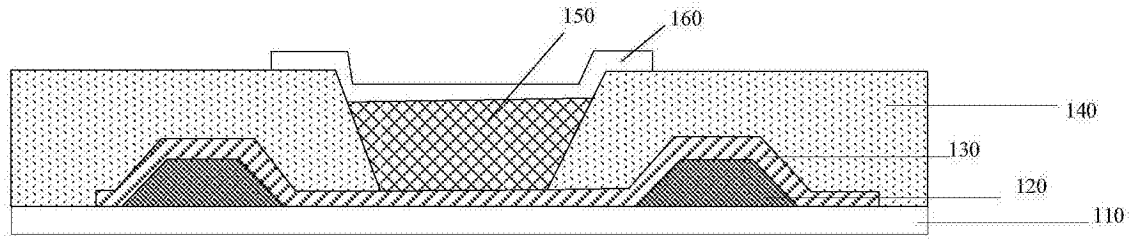


图1

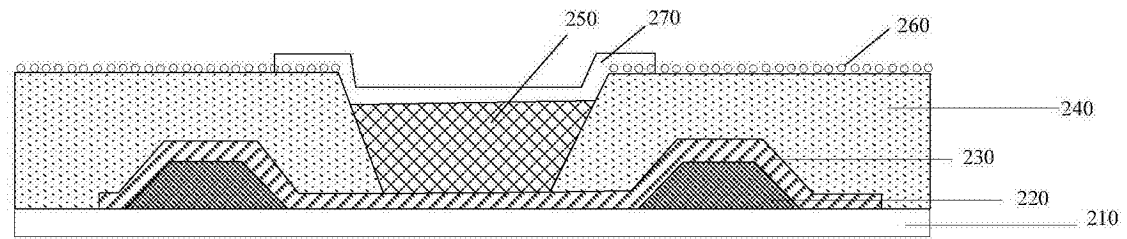


图2

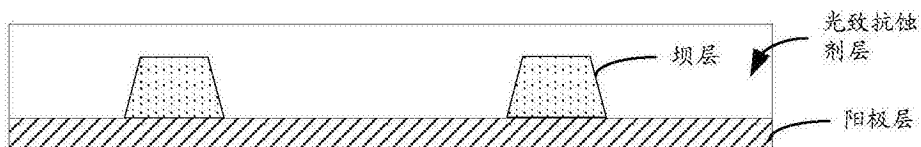


图6

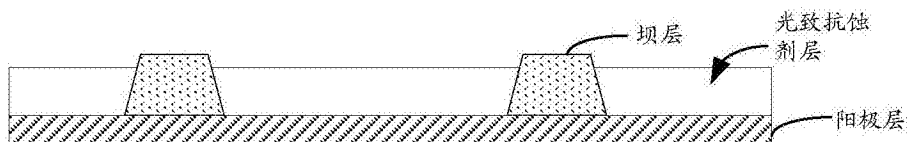


图7

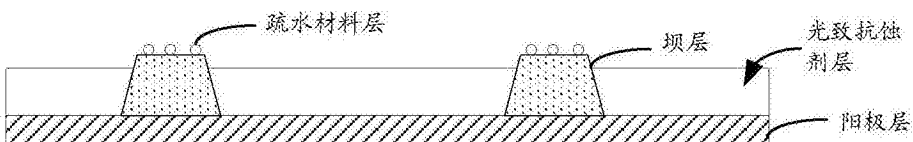


图8

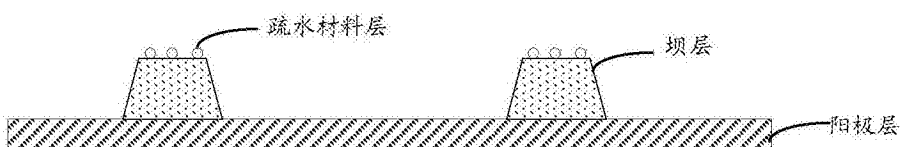


图9



图10

专利名称(译)	一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105590957A	公开(公告)日	2016-05-18
申请号	CN201610121824.3	申请日	2016-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	石龙强		
发明人	石龙强		
IPC分类号	H01L27/32 B41J2/01		
CPC分类号	H01L51/0005 B41J2/01 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/0012 H01L51/5012 H01L27/32		
其他公开文献	CN105590957B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于喷墨打印技术的有机发光显示装置及其制造方法。其中，所述装置包括：基板以及在基板上依次叠层设置的金属层、阳极层、坝(bank)层、有机发光层、阴极层；其中，在所述金属层覆盖所述基板的区域开设有三个开口区域，暴露对应所述三个开口区域的基板；在所述坝层覆盖所述阳极层的区域开设第四开口区域，暴露对应所述第四开口区域的所述阳极层，所述有机发光层设置于所述第四开口区域内，其中，所述坝层平行于所述基板的表面还设置有疏水性材料层。通过上述方式，本发明能够使得OLED材料分布均匀，使得OLED装置发出均匀的光。

