



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205016566 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201520743539. 6

(22) 申请日 2015. 09. 24

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 龚华

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

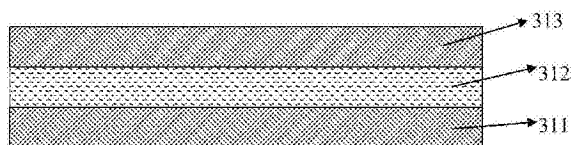
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种有机发光显示装置,包括:基板;形成于所述基板上的有机发光单元;形成于所述有机发光单元上的薄膜封装层;所述薄膜封装层包括间隔层叠设置的第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层、第二无机阻挡层,且所述第一无机阻挡层和/或第二无机阻挡层由硫化物层和氧化物层或氮化物层交替层叠形成。本实用新型提供的有机发光显示装置的封装结构能够有效提高薄膜封装层的水氧阻隔能力、有效减小薄膜封装层内膜层间的应力,从而有效延长 OLED 器件的寿命。



1. 一种有机发光显示装置,包括:基板、形成于所述基板上的有机发光单元和形成于所述有机发光单元上的薄膜封装层,其特征在于:

所述薄膜封装层至少包括一无机阻挡层,且所述无机阻挡层由硫化物层和氧化物层或氮化物层交替层叠形成。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机阻挡层依次由硫化物层、氧化物层、硫化物层三层层叠而成。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机阻挡层依次由硫化物层、氮化物层、硫化物层三层层叠而成。

4. 如权利要求1-3任一项所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述硫化物层材质为二硫化钨、二硫化钼、二硫化钽、二硫化铌、三硫化二铋或三硫化二砷。

5. 如权利要求1或2所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述氧化物层材质为二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、二氧化锆、二氧化铪或五氧化二钽。

6. 如权利要求1或3所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述氮化物层材质为氮化硅、氮化铝、氮化硼、一氮化硅、氮化钽或氮化钛。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机阻挡层包括第一无机阻挡层与第二无机阻挡层,且所述第一无机阻挡层与所述第二无机阻挡层通过有机阻挡层间隔设置。

8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其特征在于,薄膜封装包括间隔层叠设置的第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层和第二无机阻挡层。

9. 如权利要求8所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有机阻挡层和/或所述第二有机阻挡层的材质为聚四氟乙烯、甲基丙烯酸树脂或环脂肪环氧树脂。

10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机阻挡层依次包括硫化物层、氧化物层、硫化物层、氧化物层以及硫化物层。

11. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置为柔性显示装置。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示装置及其薄膜封装层、及柔性显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置是基于有机材料的一种电流型半导体发光器件。其典型结构是在氧化铟锡(ITO)玻璃上制作一层几十纳米厚的有机发光材料作发光层,发光层上方有一层低功函数的金属电极。当电极上加有电压时,发光层就产生光辐射。有机发光显示装置具有主动发光、发光效率高、功耗低、轻、薄、无视角限制等优点,被业内人士认为是最有可能在未来的照明和显示器件市场上占据霸主地位的新一代器件。

[0003] 由于有机发光显示装置中起到发光功能的有机发光器件(OLED),对水汽和氧气等外部环境因素十分敏感,如果将OLED器件支架暴露在有水汽或者氧气的环境中,会使得器件性能急剧下降或者完全损坏。为了提高有机发光显示装置的使用寿命和OLED器件的稳定性,必须通过密封工艺将器件进行封装,其中,金属盖封装和玻璃盖封装这两类封装方式都具有较优良的水氧阻隔能力,但是金属盖不透明,不适于很多应用场合;而玻璃盖具有机械强度较低的缺点,这使得显示器件的尺寸比较厚,不能满足人们对于OLED器件柔性化和轻薄化的需求,而柔性产品是显示装置的发展趋势,在制作柔性的有机发光显示装置(亦称为可挠式有机发光显示装置)的制造工艺中,一般采用薄膜封装技术。具体的,若采用无机薄膜封装,其弹性较低、内应力大,以致有机发光装置在经过弯曲之后,容易产生裂缝或者从OLED器件上剥离下来;若以有机薄膜封装,可拥有较佳的可挠性,但其对水氧的阻隔能力较差,甚至某些有机聚合物本身具有较强的吸水性,所以水汽有机会穿过与这些有机聚合物薄膜相邻的无机薄膜的缺陷进入OLED器件的内部,使得OLED器件的寿命降低。因此,如何提升柔性的有机发光显示装置的阻挡层的可靠性实为目前亟欲解决的议题之一。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种有机发光显示装置,包括:基板;形成于所述基板上的有机发光单元;形成于所述有机发光单元上的薄膜封装层;所述薄膜封装层至少包括一层无机阻挡层,且所述无机阻挡层由硫化物层和氧化物层或氮化物层交替层叠形成。本实用新型实施例提供的有机发光显示装置的封装结构能够有效提高薄膜封装层的水氧阻隔能力并有效减小薄膜封装层内膜层间的应力,从而有效延长OLED器件的寿命。

[0005] 本实用新型的无机阻挡层依次由硫化物层、氧化物层、硫化物层三层层叠而成。

[0006] 本实用新型的无机阻挡层依次由硫化物层、氮化物层、硫化物层三层层叠而成。

[0007] 本实用新型的硫化物层材质为二硫化钨、二硫化钼、二硫化钽、二硫化铌、三硫化二锑和/或三硫化二砷。

[0008] 本实用新型的氧化物层材质为二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、二氧化锆、二氧化铪和/或五氧化二钽;

[0009] 本实用新型的氮化物层材质为氮化硅、氮化铝、氮化硼、一氮化硅、氮化铍和 / 或氮化钛。

[0010] 本实用新型的无机阻挡层包括第一无机阻挡层与第二无机阻挡层,且所述第一无机阻挡层与所述第二无机阻挡层通过有机阻挡层间隔设置。

[0011] 本实用新型的薄膜封装包括间隔层叠设置的第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层和第二无机阻挡层。

[0012] 本实用新型的有机阻挡层材质为聚四氟乙烯、甲基丙烯酸树脂或环脂肪环氧树脂。

[0013] 本实用新型提供的有机发光显示装置包括一薄膜封装层,所述薄膜封装层依次包括第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层、第二无机阻挡层,且所述第一无机阻挡层和 / 或第二无机阻挡层由硫化物层和氧化物层或氮化物层交替层叠形成。可有效地减少有机发光显示装置外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,从而对 OLED 器件有机功能材料及电极形成有效的保护,满足封装的密封性与柔韧性的要求,可显著地提高 OLED 器件的寿命。

附图说明

[0014] 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:

[0015] 图 1 为本实用新型一实施例提供的有机发光显示装置的封装结构示意图;

[0016] 图 2 为本实用新型一实施例提供的薄膜封装层的层叠结构示意图。

[0017] 图 3 为本实用新型一实施例提供的薄膜封装层内无机阻挡层的层叠结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本申请的原理和特征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实用新型,而非对该实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与实用新型相关的部分。

[0019] 本实用新型实施例提供的有机发光显示装置的封装结构能够有效提高薄膜封装层的水氧阻隔能力,从而有效延长 OLED 器件的寿命。

[0020] 图 1 为实用新型实施例的有机发光显示装置的封装结构的示意图,如图 1 所示,该封装结构包括:用于承托 OLED 器件 2 的基板 1;位于基板 1 上的 OLED 器件 2;以及覆盖 OLED 器件 2 的至少一个薄膜封装层 3。

[0021] 图 2 为本实用新型一实施例提供的薄膜封装层的层叠结构示意图,如图 2 所示,薄膜封装层 3 依次包括第一有机阻挡层 31、第一无机阻挡层 32、第二有机阻挡层 33 和第二无机阻挡层 34,所述有第一有机阻挡层 31、所述第一无机阻挡层 32、所述第二有机阻挡层 33 和所述第二无机阻挡层 34 依次层叠组合了成薄膜封装层 3。

[0022] 其中,第一有机阻挡层 31 与第二有机阻挡层 33 的可以为聚四氟乙烯、甲基丙烯酸树脂或环脂肪环氧树脂,且第一有机阻挡层 31 与第二有机阻挡层 33 的形成材料可以相同也可以不同。

[0023] 优选的,薄膜封装层 3 的在远离 OLED 器件 2 的最外层为无机阻挡层,以有效提高

薄膜封装层的水氧阻隔能力,有效延长 OLED 器件的寿命。

[0024] 所述薄膜封装层 3 结构可以延长水、氧渗透路径,有效减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,弥补了单一无机物层和单一有机物层的缺点,使封装层质量更轻、阻隔水、氧的能力更强,同时,薄膜封装层内的应力较小,不易开裂。

[0025] 在不同实施例中,OLED 器件上可以根据需要覆盖一个或者多个薄膜封装层,例如,在兼顾阻水阻氧能力和轻薄化的情况下,OLED 器件上可以覆盖有 1 ~ 20 个薄膜封装层。

[0026] 在本实用新型的一个实施例中,关于薄膜封装层 3 中无机阻挡层(第一无机阻挡层 32 和 / 或第二无机阻挡层 34) 的构成,由硫化物层与氧化物层(或氮化物层)依次间隔层叠形成,且无机阻挡层的与第一有机阻挡层 31 或第二有机阻挡层 33 相接触的一组成层为硫化物层。

[0027] 见图 3 所示,图 3 为本实用新型一实施例提供的薄膜封装层内无机阻挡层的层叠结构示意图,其中图 1 所示薄膜封装层 3 中的无机阻挡层(第一无机阻挡层 32 和 / 或第二无机阻挡层 34) 包括 3 层,分别为第一硫化物层 311、氧化物层(或氮化物层)312 以及第二硫化物层 313,其中,硫化物层包括第一硫化物层 311 与第二硫化物层 313,分别位于氧化物层(或氮化物层)312 的上下侧面上,与同时邻近无机阻挡层设置的有机阻挡层(第一有机阻挡层 31 和 / 或第二有机阻挡层 33) 直接接触,其中,硫化物为离子化合物,可以更好地匹配有机阻挡层与氧化物(或氮化物)之间的应力,防止无机阻挡层出现开裂。

[0028] 优选地,无机阻挡层(第一无机阻挡层 32 和 / 或第二无机阻挡层 34) 也可以为由 5 层层叠结构构成,分别为硫化物层、氧化物层(或氮化物层)、硫化物层、氧化物层(或氮化物层)、硫化物层。所述氧化物层(或氮化物层)和硫化物层交替层叠形成多层结构,致密性高,延长了水、氧渗透路径,可以达到优良的封装效果,有效减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,弥补了单一氧化物层和单一硫化物层的缺点,同时可以起到降低膜层应力的作用、防止薄膜封装层开裂的作用,延长 OLED 器件寿命。

[0029] 进一步的,上述有机发光显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0030] 1. 在洁净的导电玻璃基板或导电有机薄膜基板上制备 OLED 器件的阳极图形;采用真空蒸镀的方法在基板上制备功能层、发光层和阴极层;

[0031] 2. 采用真空蒸镀的方法在阴极层上制备保护层;

[0032] 3. 制备薄膜封装层,薄膜封装层的制备方法如下:

[0033] a. 采用先旋涂后曝光的方法制备第一有机阻挡层,第一有机阻挡层的材质为聚四氟乙烯、甲基丙烯酸树脂或环脂肪环氧树脂;

[0034] b. 采用反应磁控溅射的方法在第一有机阻挡层上制备第一无机阻挡层,具体步骤如下:

[0035] 首先,采用反应磁控溅射的方法在第一有机阻挡层上制备硫化物层,所述硫化物层的材质为二硫化钨(WS_2)、二硫化钼(MoS_2)、二硫化钽(TaS_2)、二硫化铌(NbS_2)、三硫化二锑(Sb_2S_3) 和 / 或三硫化二砷(As_2S_3);

[0036] 其次,采用磁控溅射的方法在上述硫化物层上制备氧化物层,所述氧化物层材质为二氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、二氧化钛(TiO_2)、二氧化锆(ZrO_2)、二氧化铪(HfO_2) 和 / 或五氧化二钽(Ta_2O_5);或者,采用磁控溅射的方法在上述硫化物层上制备氮化物层,所述氮化物层材质为氮化硅(Si_3N_4)、氮化铝(AlN)、氮化硼(BN)、一氮化硅(SiN)、氮化钽

(TaN) 和 / 或氮化钛 (TiN) ;

[0037] 最后,采用反应磁控溅射的方法在上述氧化物层(或氮化物层)上制备硫化物层,所述硫化物层的材质为二硫化钨(WS₂)、二硫化钼(MoS₂)、二硫化钽(TaS₂)、二硫化铌(NbS₂)、三硫化二锑(Sb₂S₃)和/或三硫化二砷(As₂S₃);

[0038] 优选地,在结束上述步骤之后再在所述硫化物层上采用相同的方法和材质制备氧化物层(氮化物层)、硫化物层等,以此类推,最终得到硫化物层和氧化物层(氮化物层)交替层叠的多层结构。所述氧化物层和硫化物层交替层叠形成多层结构,致密性高,延长了水、氧渗透路径,可以达到优良的封装效果,有效减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,弥补了单一氧化物层和单一硫化物层的缺点,同时可以起到降低膜层应力的作用、防止薄膜封装层开裂的作用,延长 OLED 器件寿命。

[0039] c. 采用先旋涂后曝光的方法在保护层上制备第二有机阻挡层,第二有机阻挡层的材质为聚四氟乙烯、甲基丙烯酸树脂或环脂肪环氧树脂;

[0040] d. 在步骤 c 后采用和步骤 b 相同的方法和材质上述第二有机阻挡层上制备第二无机阻挡层;所述第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层和第二无机阻挡层层叠形成薄膜封装层。

[0041] 4. 在带有所述薄膜封装层的边缘涂布封装胶,用 UV 光进行固化,将所述有机电致发光器件封装在所述薄膜封装层和所述基板内。

[0042] 优选地,步骤 3 中第一有机阻挡层的制备条件为:采用先旋涂后曝光的方法制备,在惰性氛围下制备,涂胶厚度 1 ~ 1.5 μm,然后用 UV 光进行固化,光强 10 ~ 15mW/cm²,曝光时间 200 ~ 300s。

[0043] 优选地,步骤 3 中硫化物层、氧化物层(或氮化物层)的制备条件为:采用磁控溅射制备,本底真空度为 1×10⁻⁵ ~ 1×10⁻³Pa。

[0044] 所述薄膜封装层结构可以延长水、氧渗透路径,有效减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,弥补了单一无机物层和单一有机物层的缺点,使封装层质量更轻、阻隔水、氧的能力更强,同时,薄膜封装层内的的应力较小,不易开裂。

[0045] 步骤 2 通过真空蒸镀的方法在阴极层上制备保护层,保护层的存在可以保护功能层和金属阴极在后续操作过程中免遭破坏。

[0046] 优选地,保护层的材质为 CuPc、NPB、Alq₃、SiO₂、MgF₂ 或 ZnS。优选地,保护层的厚度为 200nm ~ 300nm。

[0047] 优选地,步骤 2 真空蒸镀过程的真空度 1×10⁻⁵Pa ~ 1×10⁻³Pa。

[0048] 步骤 4 为在带有所述薄膜封装层的边缘涂布封装胶,用 UV 光进行固化,将所述有机电致发光器件封装在所述薄膜封装层和基板内,优选地,用 UV 光进行固化时,光强为 15 ~ 25mW/cm²,曝光时间为 300 ~ 400s。

[0049] 本实用新型提供的有机发光显示装置,其薄膜封装层由第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层以及第二无机阻挡层间隔层叠构成,另外,所述无机阻挡层(第一无机阻挡层和/或第二无机阻挡层)由氧化物层(或氮化物层)和硫化物层交替层叠形成,致密性高,可以延长水、氧渗透路径,有效减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,弥补了单一无机物层和单一有机物层的缺点,使薄膜封装层阻隔水、氧的能力更强,同时,薄膜封装层内的的应力较小,不易开裂。

[0050] 综上,本发明提供的有机发光显示装置可有效地减少外部水、氧等活性物质对 OLED 器件的侵蚀,从而对 OLED 器件有机功能材料及电极形成有效的保护,满足封装的密封性与柔韧性的要求,可显著地提高 OLED 器件的寿命。

[0051] 本文对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,可以对本实用新型做出各种修改和变型,因此,本实用新型旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本实用新型的修改和变型。

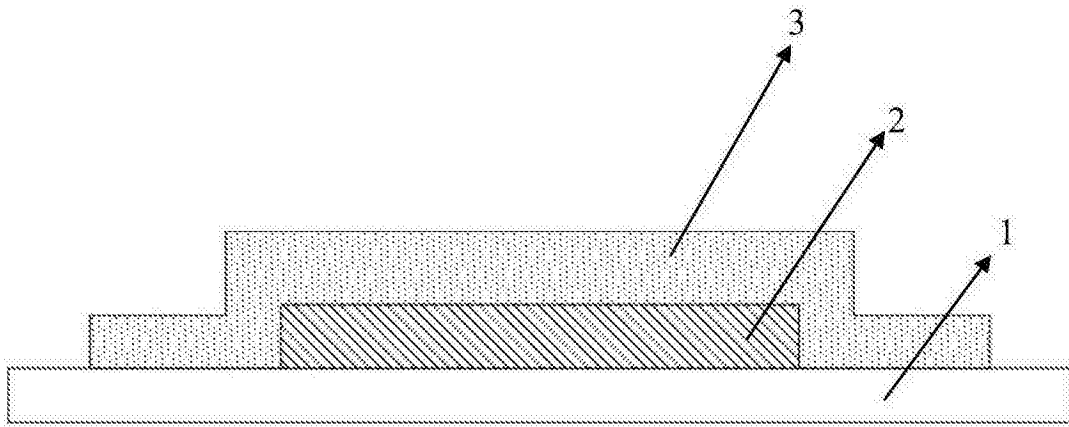


图 1

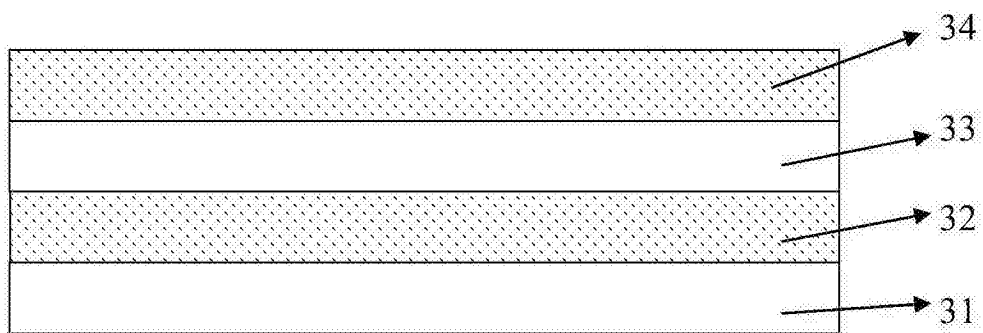


图 2

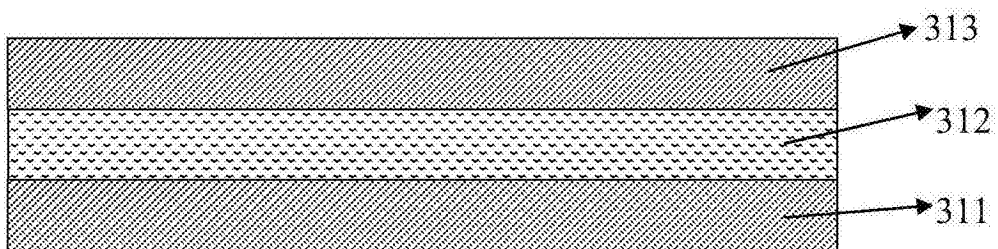


图 3

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN205016566U	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201520743539.6	申请日	2015-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	龚华		
发明人	龚华		
IPC分类号	H01L51/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种有机发光显示装置，包括：基板；形成于所述基板上的有机发光单元；形成于所述有机发光单元上的薄膜封装层；所述薄膜封装层包括间隔层叠设置的第一有机阻挡层、第一无机阻挡层、第二有机阻挡层、第二无机阻挡层，且所述第一无机阻挡层和/或第二无机阻挡层由硫化物层和氧化物层或氮化物层交替层叠形成。本实用新型提供的有机发光显示装置的封装结构能够有效提高薄膜封装层的水氧阻隔能力、有效减小薄膜封装层内膜层间的应力，从而有效延长OLED器件的寿命。

