



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576970 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310475969. X

H01L 27/32(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 10. 12

H01L 51/52(2006. 01)

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区光
电产业园富春江路 320 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 邓亮 邱勇 林立 黄秀颀

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

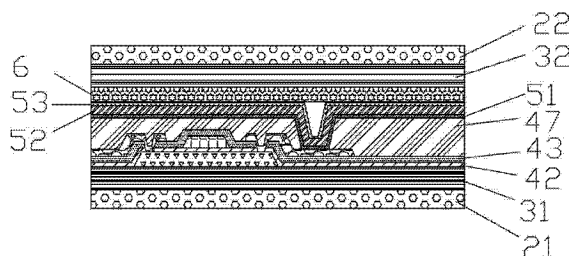
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置

(57) 摘要

本发明所提供的一种柔性显示装置的制备方法,将水氧阻隔层直接设置在柔性聚合物衬底上,再通过粘合的方式设置在有机发光二极管上,可以提高无机阻挡层的成膜致密度,从而提高水氧阻隔层防止水汽和氧气渗入的能力,防止有机发光二极管中各种材料的劣化和变质,提高柔性显示装置的寿命。另外,有机发光二极管的制程与所述水氧阻隔层的制程不需要顺序进行,第一柔性聚合物衬底与第二柔性聚合物衬底上的水氧阻隔层可以同时制备,或者在同一柔性聚合物衬底上进行水氧阻隔层的制备,然后根据需要进行裁切,从而可以简化生产工艺,达到提高生产效率和降低成本的目的。此外,本发明还提供一种所述柔性显示装置的制备方法制备的柔性显示装置,寿命较长。



1. 一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、在第一柔性聚合物衬底和第二柔性聚合物衬底上均依次制备交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层,交替设置的至少 1 层所述有机平坦化层和至少 1 层所述无机阻挡层分别在所述第一柔性聚合物衬底和所述第二柔性聚合物衬底上形成第一水氧阻隔层和第二水氧阻隔层,所述无机阻挡层的成膜温度为 $200 \sim 450^{\circ}\text{C}$;

S2、在步骤 S1 制得的所述第一柔性聚合物衬底设置有所述第一水氧阻隔层的一面上制备有机发光二极管;

S3、将步骤 S1 中制得的所述第二水氧阻隔层直接粘附于所述有机发光二极管上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述无机阻挡层的成膜温度为 $300 \sim 400^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述第二水氧阻隔层包括交替设置的 $2 \sim 10$ 层所述无机阻挡层和 $2 \sim 10$ 层所述有机平坦化层。

4. 根据权利要求 1 所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述第一水氧阻隔层包括交替设置的 $2 \sim 10$ 层所述无机阻挡层和 $2 \sim 10$ 层所述有机平坦化层。

5. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,不同所述无机阻挡层所用材料相同或不同,独立地分别为氧化铝、氧化硅、氮化硅、氧化钛、氧化锆、氮氧化铝、氮氧化硅、非晶碳中的一种或多种组合的膜层。

6. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述无机阻挡层的制备方法为直流溅射、射频溅射、反应溅射、等离子体增强化学气相沉积、原子层沉积、涂布成膜中的一种。

7. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述无机阻挡层的厚度为 $0.1 \sim 100\text{nm}$,不同所述无机阻挡层的厚度相同或不同。

8. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述有机平坦化层为聚合物层,不同所述有机平坦层所用聚合物相同或不同,独立地分别为聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚脲、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚苯乙烯中的一种或多种的组合。

9. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述有机平坦化层的制备方法为喷墨打印-紫外固化、闪蒸发-紫外固化、化学气相沉积、气相聚合、等离子体聚合中的一种。

10. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中,所述有机平坦化层的厚度为 $0.1 \sim 4\mu\text{m}$,不同所述有机平坦化层的厚度相同或不同。

11. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S2 中所述的有机发光二极管为白光有机发光二极管,步骤 S1 还包括在所述第二水氧阻隔层远离所述第二柔性聚合物衬底的一面上设置彩色滤光片的步骤。

12. 根据权利要求 1-4 任一所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 还包括在所述第二水氧阻隔层远离所述第二柔性聚合物衬底的一面设置触控模块的步骤。

13. 根据权利要求 1 所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 之前还

包括将所述第一柔性聚合物衬底、所述第二柔性聚合物衬底分别贴合在第一硬质载板和第二硬质载板上的步骤。

14. 根据权利要求1所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,步骤S3之后还包括将所述第一柔性聚合物衬底、所述第二柔性聚合物衬底分别与所述第一硬质载板、所述第二硬质载板相剥离的步骤。

15. 根据权利要求13或14所述的一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,所述第一硬质载板和所述第二硬质载板独立地分别为玻璃载板、聚合物载板或金属载板中的一种。

16. 一种权利要求1-15任一所述的一种柔性显示装置的制备方法所制备的柔性显示装置。

一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种柔性显示装置的制备方法，以及该方法制备的柔性显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(英文全称Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)是主动发光器件，具有高对比度、广视角、低功耗、体积更薄等优点，有望成为下一代主流平板显示技术。而且，有机发光二极管最具魅力的所在就是可以实现柔性化，具体是将有机发光二极管制作在柔性聚合物衬底上，如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚砜醚(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺(PI)等，这些聚合物衬底可以使得有机发光二极管弯曲，并且可以卷成任意形状。

[0003] 但是，也正是这些柔性聚合物衬底给有机发光二极管的发展带来了诸多挑战。例如，有机光电器件对水氧的侵蚀非常敏感，微量的水氧就会造成器件中有机材料的氧化、结晶或者电极的劣化，影响器件的寿命或者直接导致器件的损坏。而与玻璃衬底相比，大部分聚合物衬底的水氧透过率比较高，不足以保证器件的长期可靠运行。因此，在柔性聚合物衬底所能承受的低温条件下如何对柔性有机发光二极管器件进行有效封装，成为研发的重中之重。

[0004] 现有技术中，最常用的低温薄膜封装方法是美国 Vitex System 公司研发的 Barix 封装技术，具体是首先在制备好的有机发光二极管上蒸镀一层树脂，然后通过溅射或沉积工艺将无机介质薄膜(例如 SiO₂ 等)制备到树脂层上，如此重复制备有机-无机交替多层膜结构，以提高器件的封装性能。其中，树脂层起提高成膜基底的平整度，减少机械损伤，提高晶粒表面热稳定性和改善化学极性的作用；无机介质薄膜是阻挡水汽和氧气扩散的屏障。

[0005] 但是，由于有机发光二极管的发光材料以及各种功能材料不能承受高温制程，使得 Barix 封装技术只能在 120℃ 左右的温度下进行。根据无机介质薄膜的成膜特性，低温条件下制备的薄膜致密性较差，易出现针孔和晶粒边界等缺陷，如果有机层的厚度小于无机介质层中针孔等缺陷的平均长度时，则有机层不足以平坦化这些缺陷，使得外界的水汽和氧气还是能够通过这些“通道”渗透到封装体的内部，影响有机发光二极管器件的性能和寿命。因此，在有机发光二极管上直接采用有机-无机薄膜交替设置的封装方法可靠性较差。

发明内容

[0006] 为此，本发明所要解决的是现有柔性显示装置制备方法中封装方法可靠性较差的问题，提供一种可靠性好的柔性显示装置的制备方法，以及该方法制备的柔性显示装置。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案如下：

[0008] 本发明所述的一种柔性显示装置的制备方法，包括如下步骤：

[0009] S1、在第一柔性聚合物衬底和第二柔性聚合物衬底上均依次制备交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层，交替设置的至少 1 层所述有机平坦化层和至少

1 层所述无机阻挡层分别在所述第一柔性聚合物衬底和所述第二柔性聚合物衬底上形成第一水氧阻隔层和第二水氧阻隔层,所述无机阻挡层的成膜温度为 $200 \sim 450^{\circ}\text{C}$;

[0010] S2、在步骤 S1 制得的所述第一柔性聚合物衬底设置有所述第一水氧阻隔层的一面上制备有机发光二极管;

[0011] S3、将步骤 S1 中制得的所述第二水氧阻隔层粘附于所述有机发光二极管上,所述第一柔性聚合物衬底和所述第二柔性聚合物衬底远离所述有机发光二极管设置。

[0012] 步骤 S1 中,所述无机阻挡层的成膜温度为 $300 \sim 400^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 步骤 S1 中,所述第二水氧阻隔层包括交替设置的 $2 \sim 10$ 层所述无机阻挡层和 $2 \sim 10$ 层所述有机平坦化层。

[0014] 步骤 S1 中,所述第一水氧阻隔层包括交替设置的 $2 \sim 10$ 层所述无机阻挡层和 $2 \sim 10$ 层所述有机平坦化层。

[0015] 步骤 S1 中,不同所述无机阻挡层所用材料相同或不同,独立地分别为氧化铝、氧化硅、氮化硅、氧化钛、氧化锆、氮氧化铝、氮氧化硅、非晶碳中的一种或多种组合的膜层。

[0016] 步骤 S1 中,所述无机阻挡层的制备方法为直流溅射、射频溅射、反应溅射、等离子体增强化学气相沉积、原子层沉积、涂布成膜中的一种。

[0017] 步骤 S1 中,所述无机阻挡层的厚度为 $0.1 \sim 100\text{nm}$,不同所述无机阻挡层的厚度相同或不同。

[0018] 步骤 S1 中,所述有机平坦化层为聚合物层,不同所述有机平坦层所用聚合物相同或不同,独立地分别为聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚脲、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺,聚苯乙烯中的一种或多种的组合。

[0019] 步骤 S1 中,所述有机平坦化层的制备方法为喷墨打印-紫外固化、闪蒸发-紫外固化、化学气相沉积、气相聚合、等离子体聚合中的一种。

[0020] 步骤 S1 中,所述有机平坦化层的厚度为 $0.1 \sim 4\mu\text{m}$,不同所述有机平坦化层的厚度相同或不同。

[0021] 步骤 S2 中所述有机发光二极管为白光有机发光二极管,步骤 S1 还包括在所述第二水氧阻隔层远离所述第二柔性聚合物衬底的一面上设置彩色滤光片的步骤。

[0022] 步骤 S1 还包括在所述第二水氧阻隔层远离所述第二柔性聚合物衬底的一面设置触控模块的步骤。

[0023] 步骤 S1 之前还包括将所述第一柔性聚合物衬底、所述第二柔性聚合物衬底分别贴合在第一硬质载板和第二硬质载板上的步骤。

[0024] 步骤 S3 之后还包括将所述第一柔性聚合物衬底、所述第二柔性聚合物衬底分别与所述第一硬质载板、所述第二硬质载板相剥离的步骤。

[0025] 所述第一硬质载板和所述第二硬质载板独立地分别为玻璃载板、聚合物载板或金属载板中的一种。

[0026] 本发明所述的一种柔性显示装置的制备方法所制备的柔性显示装置。

[0027] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0028] 1、本发明所提供的一种柔性显示装置的制备方法,将水氧阻隔层直接设置在柔性聚合物衬底上,再通过粘合的方式设置在有机发光二极管上,实现所述柔性显示装置的制备和封装;而不是在有机发光二极管上直接进行水氧阻隔层的制备,无需考虑有机发光二

极管中发光材料以及各种功能材料的耐热属性,可以通过提高无机阻挡层的制备温度以提高无机阻挡层的成膜致密度,减少无机阻挡层针孔和晶粒边界等缺陷,提高水氧阻挡层防止水汽和氧气渗入的能力,防止有机发光二极管中各种材料的劣化和变质,提高有机发光二极管柔性显示装置的寿命。

[0029] 2、本发明所提供的一种柔性显示装置的制备方法,所述水氧阻隔层无需直接设置在有机发光二极管上,使得有机发光二极管的制程与所述水氧阻隔层的制程不需要顺序进行;而且所述第一柔性聚合物衬底与所述第二柔性聚合物衬底上的水氧阻隔层可以同时制备,或者在同一柔性聚合物衬底上进行水氧阻隔层的制备,然后根据需要进行裁切,从而可以简化生产工艺,达到提高生产效率和降低成本的目的。

[0030] 3、本发明所提供的一种柔性显示装置的制备方法,所述有机发光二极管还可以为白光有机发光二极管,通过设置在有机发光二极管上的彩色滤光片来控制显色,不仅减少了在有机发光二极管制备过程中并置子像素的制备工段,而且采用单一的白光光源,各子像素的亮度寿命相同,没有色彩失真的现象,也无需考虑并置子像素制备工段中屏蔽对位的问题,可提高分辨率以及增加画面的精细度。

[0031] 4、本发明所提供的一种柔性显示装置,水氧阻隔层直接在柔性聚合物衬底上制备,而不是直接在有机发光二极管上制备,无需考虑有机发光二极管中发光材料以及各种功能材料的耐热属性,通过提高无机阻挡层的制备温度以提高无机阻挡层的成膜致密度,提高水氧阻挡层防止水汽和氧气渗入的能力,防止有机发光二极管中各种材料的劣化和变质,使用寿命长。

附图说明

[0032] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0033] 图 1a-1d 是实施例 2 所述的一种柔性显示装置的制备结构流程图;

[0034] 图 2a-2d 是实施例 3 所述的一种柔性显示装置的制备结构流程图。

[0035] 图中附图标记表示为:11- 第一硬质载板、12- 第二硬质载板、21- 第一柔性聚合物衬底、22- 第二柔性聚合物衬底、31- 第一水氧阻隔层、32- 第二水氧阻隔层、4- 像素电路层、41- 半导体沟道层、42- 栅极绝缘层、43- 层间介质层、44- 栅极、45- 源极、46- 漏极、47- 层间平坦化层、5- 有机发光二极管、51- 阳极、52- 有机发光层、53- 阴极、6- 彩色滤光片。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0037] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。

[0038] 实施例 1

[0039] 本实施例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,所述柔

性显示装置的制备方法包括如下步骤：

[0040] 步骤一：在所述第一柔性聚合物衬底和所述第二柔性聚合物衬底上均依次制备交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层，交替设置的至少 1 层所述有机平坦化层和至少 1 层所述无机阻挡层分别在所述第一柔性聚合物衬底和所述第二柔性聚合物衬底上形成第一水氧阻隔层和第二水氧阻隔层，所述无机阻挡层的成膜温度为 200 ~ 450℃；

[0041] 步骤二：在所述第一柔性聚合物衬底上设置有所述第一水氧阻隔层的一面上制备有机发光二极管；

[0042] 步骤三：在所述第二柔性聚合物衬底中所述第二水氧阻隔层粘附于所述有机发光二极管上。

[0043] 实施例 2

[0044] 如图 1a-1d 所示，本实施例提供的一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置，所述柔性显示装置的制备方法包括如下步骤：

[0045] 步骤一：将第一柔性聚合物衬底 21、第二柔性聚合物衬底 22 分别贴合在第一硬质载板 11 和第二硬质载板上 12。

[0046] 步骤二：如图 1a 和图 1b 所示，在所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 上均依次制备交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层，所述交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层分别在所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 上形成第一水氧阻隔层 31 和第二水氧阻隔层 32，所述无机阻挡层的成膜温度为 200 ~ 450℃；

[0047] 步骤三：如图 1a 所示，在步骤一制得的所述第一柔性聚合物衬底 21 设置有所述第一水氧阻隔层 31 的一面上制备有机发光二极管 5，本实施例优选主动型有机发光二极管，其中所述有机发光二极管 5 还包括设置在所述第一水氧阻隔层 21 与所述有机发光二极管 5 之间，控制所述有机发光二极管 5 显色和明暗的像素电路层 4；

[0048] 步骤四：将步骤一中制得的所述第二柔性聚合物衬底 22 中所述第二水氧阻隔层 32 粘附于所述有机发光二极管 5 上，其中，所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 远离所述有机发光二极管 5 设置。

[0049] 步骤五：将所述第一柔性聚合物衬底 21、所述第二柔性聚合物衬底 22 分别与所述第一硬质载板 11 和所述第二硬质载板 12 相剥离，制得柔性显示装置。

[0050] 实施例 3

[0051] 如图 2a-2d 所示，本实施例提供的一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置，所述柔性显示装置的制备方法具体包括如下步骤：

[0052] 步骤一：在第一硬质载板 11、第二硬质载板上 12 涂布有机胶或者无机胶，在涂胶面分别贴合第一柔性聚合物衬底 21 和第二柔性聚合物衬底 22；再通过激光、紫外光等方式来固化胶体，从而使所述第一柔性聚合物衬底 21、所述第二柔性聚合物衬底 22 分别贴合在所述第一硬质载板 11 和所述第二硬质载板 12 上。本实施例中优选有机胶，购自日本长濑公司，型号为 XNR5516Z，通过紫外固化方式固化。

[0053] 所述第一硬质载板 11 和所述第二硬质载板 12 独立选自玻璃载板、聚合物载板或金属载板中的一种，本实施例中，所述第一硬质载板 11 和所述第二硬质载板 12 均优选玻璃

载板。

[0054] 本实施例中所述第一柔性聚合物衬底 21 为聚对萘二甲酸乙二醇酯(PEN);所述第二柔性聚合物衬底 22 为聚丙烯酸酯。作为本发明的其他实施例,所述第一柔性聚合物衬底 21、所述第二柔性聚合物衬底 22 独立选自但不限于聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚砜醚(PES)、聚对萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺(PI)、聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚脲、聚对苯二甲酸乙二醇酯等柔性聚合物衬底。

[0055] 步骤二:如图 2a 和图 2b 所示,在所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 上均依次制备交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层,所述交替设置的至少 1 层有机平坦化层和至少 1 层无机阻挡层分别在所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 上形成第一水氧阻隔层 31 和第二水氧阻隔层 32。

[0056] 不同所述有机平坦层所用聚合物相同或不同,独立选自但不限于聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚脲、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚苯乙烯中的一种或多种的组合。本实施例中,所述有机平坦化为聚对二甲苯层,通过等离子体增强化学气相沉积法制备,厚度均为 $1\mu\text{m}$,还可以通过喷墨打印-紫外固化、闪蒸发-紫外固化、化学气相沉积、气相聚合、等离子体聚合等方法制备,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0057] 不同所述有机平坦化层的厚度相同或不同,本实施例优选相同。作为本发明的其他实施例,所述有机平坦化层的厚度为 $0.1\sim 4\mu\text{m}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0058] 不同所述无机阻挡层所用材料相同或不同,独立选自但不限于氧化铝、氧化硅、氮化硅、氧化钛、氧化锆、氮氧化铝、氮化硅、非晶碳中的一种或多种组合的膜层;本实施例优选氮化硅,并通过等离子体增强化学气相沉积制备,温度为 350°C ,厚度均为 50nm ;作为本发明的其他实施例,所述无机阻挡层制备方法包括但不限于直流溅射、射频溅射、反应溅射、等离子体增强化学气相沉积、原子层沉积中的一种,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0059] 所述无机阻挡层的成膜温度还可以为 $200\sim 450^{\circ}\text{C}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0060] 不同所述无机阻挡层的厚度相同或不同,本实施例优选相同,作为本发明的其他实施例,所述无机阻挡层的厚度为 $0.1\sim 100\text{nm}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0061] 本实施例中,所述第一水氧阻隔层 31 由交替设置的 9 层所述无机阻挡层,9 层所述有机平坦化层组成。作为本发明的其他实施例,所述第一水氧阻隔层 31 中所述无机阻挡层的层数为 $2\sim 10$ 层,所述有机平坦化层为 $2\sim 10$ 层均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0062] 本实施例中,所述第二水氧阻隔层 32 由交替设置的 9 层所述无机阻挡层,9 层所述有机平坦化层组成。作为本发明的其他实施例,所述第一水氧阻隔层 31 中所述无机阻挡层的层数为 $2\sim 10$ 层,所述有机平坦化层为 $2\sim 10$ 层均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0063] 步骤三:如图 2a 所示,步骤二制得的所述第一柔性聚合物衬底 21 设置有所述第一

水氧阻隔层 31 的一面上制备有机发光二极管 5。本实施例优选主动型有机发光二极管,在所述第一水氧阻隔层 31 与所述有机发光二极管 5 间还设置有控制所述有机发光二极管 5 显色和明暗的像素电路层,所述像素电路层和所述有机发光二极管 5 的具体制备方法参见现有技术:首先在所述第一水氧阻隔层 31 上设置半导体沟道层 41,然后设置覆盖所述半导体沟道层 41 的栅极绝缘层 42;在所述半导体沟道层 41 的上方设置栅极 44,再在所述栅极 44 上设置覆盖所述栅极 44 和所述栅极绝缘层 42 的层间介质层 43。在所述层间介质层 43 和所述栅极绝缘层 42 上设置导通所述半导体沟道层 41 的通孔,在所述栅极 44 的两端设置源极 45 和漏极 46,最后再所述源极 45 和所述漏极 46 上设置覆盖整个像素电路区域的层间平坦化层 47。在所述层间平坦化层 47 设置导通所述漏极 46 的通孔,在所述层间平坦化层 47 上依次设置所述有机发光二极管 5 的阳极 51、有机发光层 52 以及阴极 53,所述阳极 51 和所述阴极 53 之间还可以设置电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层等有机功能层。

[0064] 本实施例中所述有机发光二极管 5 为白光有机发光二极管,如图 2b 所示,在所述第二水氧阻隔层 32 远离所述第二柔性聚合物衬底 22 的一面上还设置有控制色彩显示的彩色滤光片 6,不仅减少了在有机发光二极管制备过程中并置子像素的制备工段,而且采用单一的白光光源,各子像素的亮度寿命相同,没有色彩失真的现象,也无需考虑并置子像素制备工段中屏蔽对位的问题,可提高分辨率以及增加画面的精细度。

[0065] 作为本发明的其他实施例,还可以在在所述第二水氧阻隔层 32 远离所述第二柔性聚合物衬底 22 的一面上设置触控模块,可以赋予所述柔性显示装置触控功能。

[0066] 进一步地,作为本发明的其他实施例,所述有机发光二极管 5 为白光有机发光二极管,在第二水氧阻隔层 32 远离所述第二柔性聚合物衬底 22 的一面上依次设置触控模块和彩色滤光片 6。

[0067] 步骤四:将薄膜晶体管与所述彩色滤光片 6 对位后,在所述第一柔性聚合物衬底 21 设置有所述有机发光二极管 5 的一面边沿涂布有机胶或无机胶,将上述步骤中制得的所述第二柔性聚合物衬底 22 中所述彩色滤光片 6 粘附于所述有机发光二极管 5 上,再通过激光、紫外光等方式来固化胶体所述第一柔性聚合物衬底 21 和所述第二柔性聚合物衬底 22 朝外设置。本实施例中优选有机胶,所述有机胶购自日本长濑公司,型号为 XNR5516Z,通过紫外固化方式固化。

[0068] 步骤五:将所述第一柔性聚合物衬底 21、所述第二柔性聚合物衬底 22 分别与所述第一硬质载板 11 和所述第二硬质载板 12 相剥离,制得柔性显示装置。所述剥离的方式可根据固化胶的性质进行选择,现有技术常用激光剥离、机械剥离、化学剥离等,本实施例优选激光剥离。

[0069] 对比例 1

[0070] 本对比例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,具体制备方法和器件结构同实施例 3,唯一不同的是步骤二中所述无机阻挡层的成膜温度为 100℃。

[0071] 对比例 2

[0072] 本对比例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,具体制备方法和器件结构同实施例 3,唯一不同的是步骤二中所述无机阻挡层的成膜温度为 200℃。

[0073] 对比例 3

[0074] 本对比例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,具体制备方法和器件结构同实施例 3,唯一不同的是步骤二中所述无机阻挡层的成膜温度为 300℃。

[0075] 对比例 4

[0076] 本对比例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,具体制备方法和器件结构同实施例 3,唯一不同的是步骤二中所述无机阻挡层的成膜温度为 400℃。

[0077] 对比例 5

[0078] 本对比例提供一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置,具体制备方法和器件结构同实施例 3,唯一不同的是步骤二中所述无机阻挡层的成膜温度为 450℃。

[0079] 采用高温高湿设备(购自韩国 ELP,型号为 EAI-C301)对实施例 3、对比例 1-5 中所述提供的柔性显示装置进行产品寿命测试。测试条件:温度为 60℃、湿度为 90%。

[0080] 测试结果如下表所示:

[0081]

	实 施 例 3	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5
无 机 阻 挡 层 成 膜 温 度/℃	350	100	200	300	400	450
产 品 寿 命/h	750	200	350	500	750	760

[0082] 从上述数据可以看出,在 100 ~ 450℃的温度范围内,随着所述无机阻挡层的成膜温度升高,实施例和各对比例中所提供的柔性显示装置的产品寿命均有所提高;其中,成膜温度为 100 ~ 200℃时,产品寿命较低,均在 350h 以下,不能达到实际使用要求;当所述无机阻挡层的成膜温度大于 350℃时,产品寿命不再大幅增加,仍在 750h 左右;综合可知,所述无机阻挡层的成膜温度可为 200 ~ 450℃,优选 300 ~ 400℃。

[0083] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

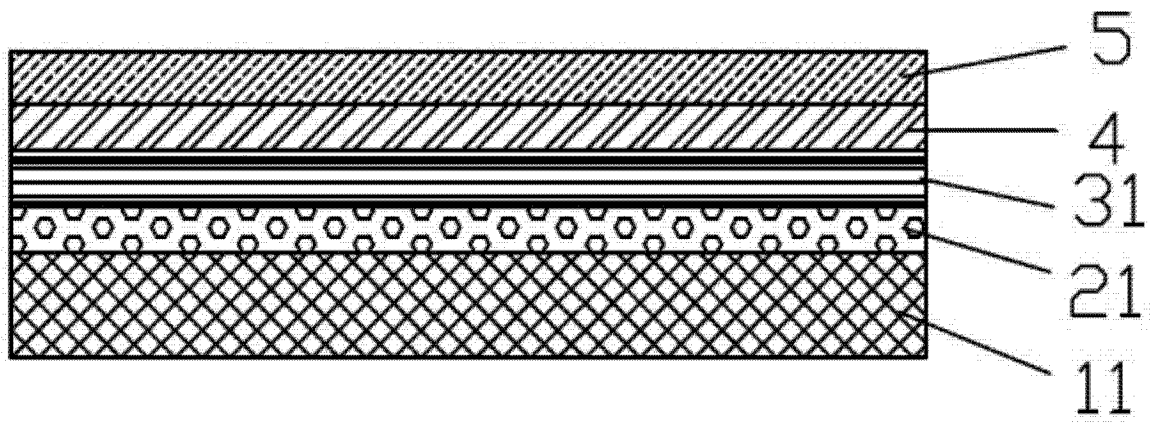


图 1a

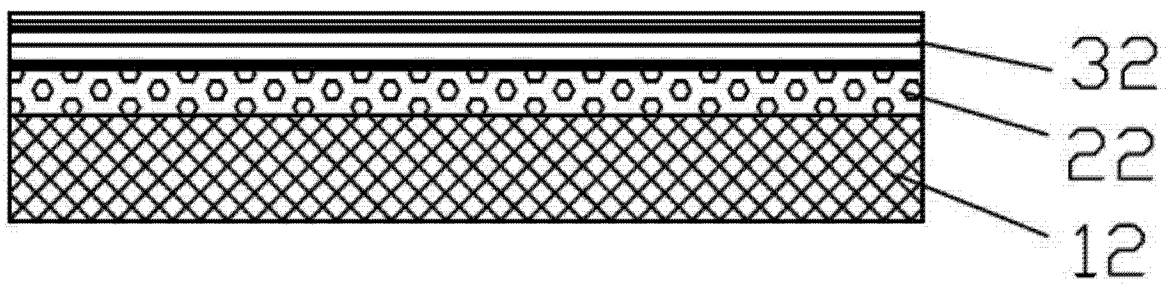


图 1b

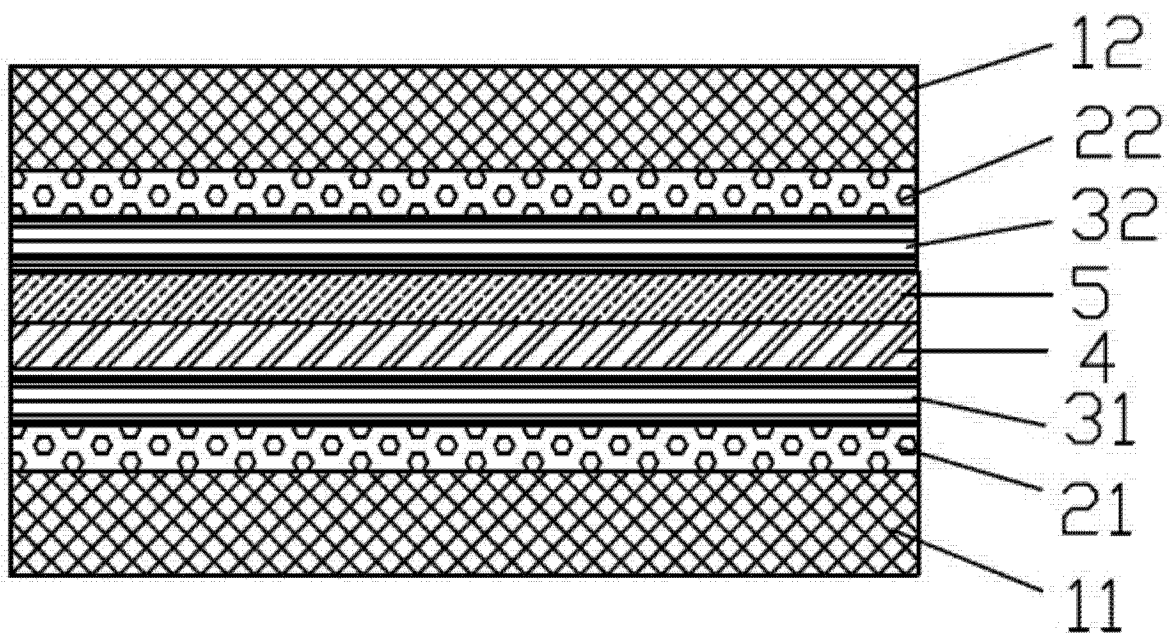


图 1c

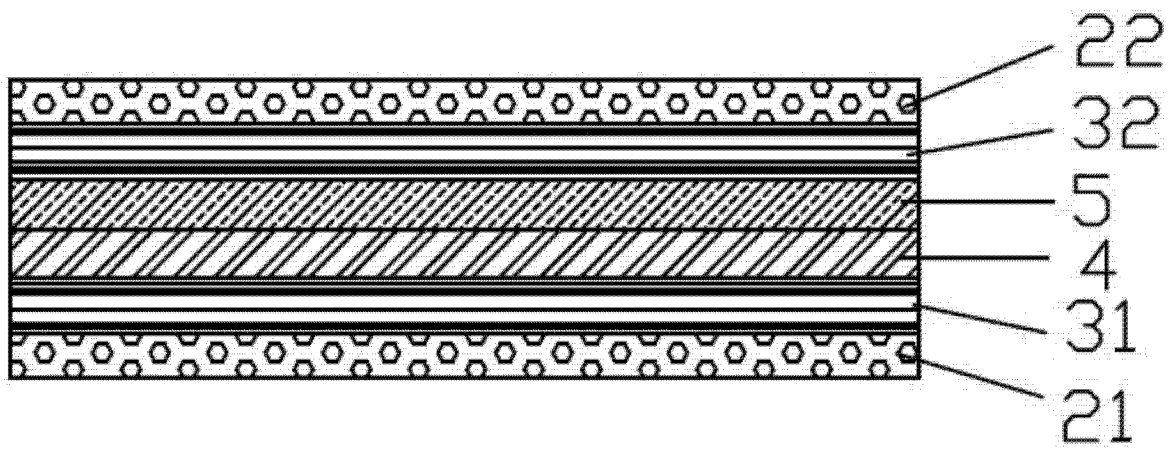


图 1d

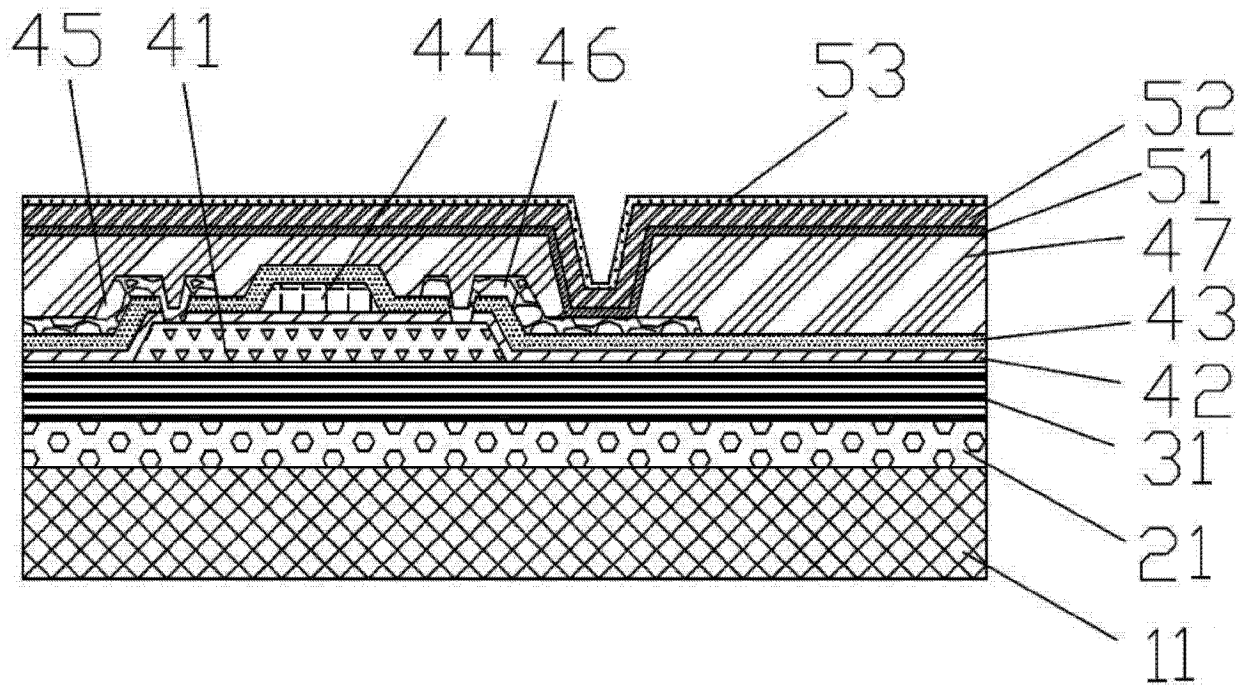


图 2a

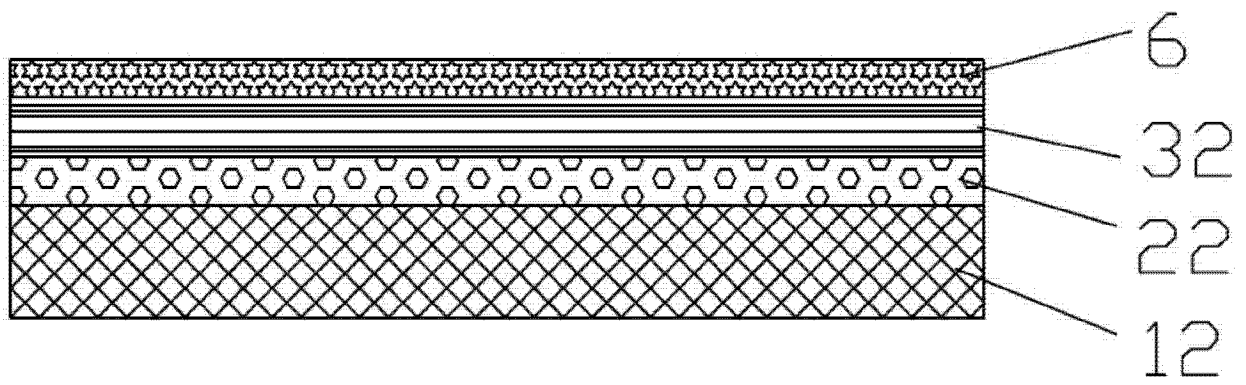


图 2b

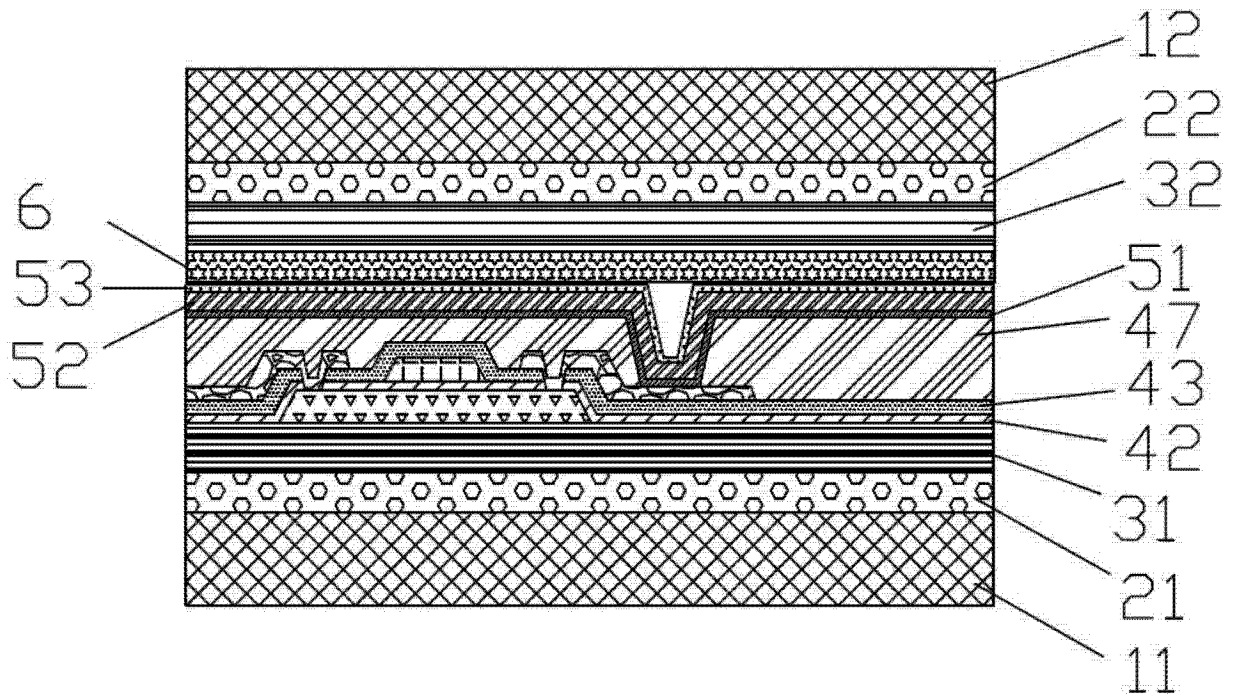


图 2c

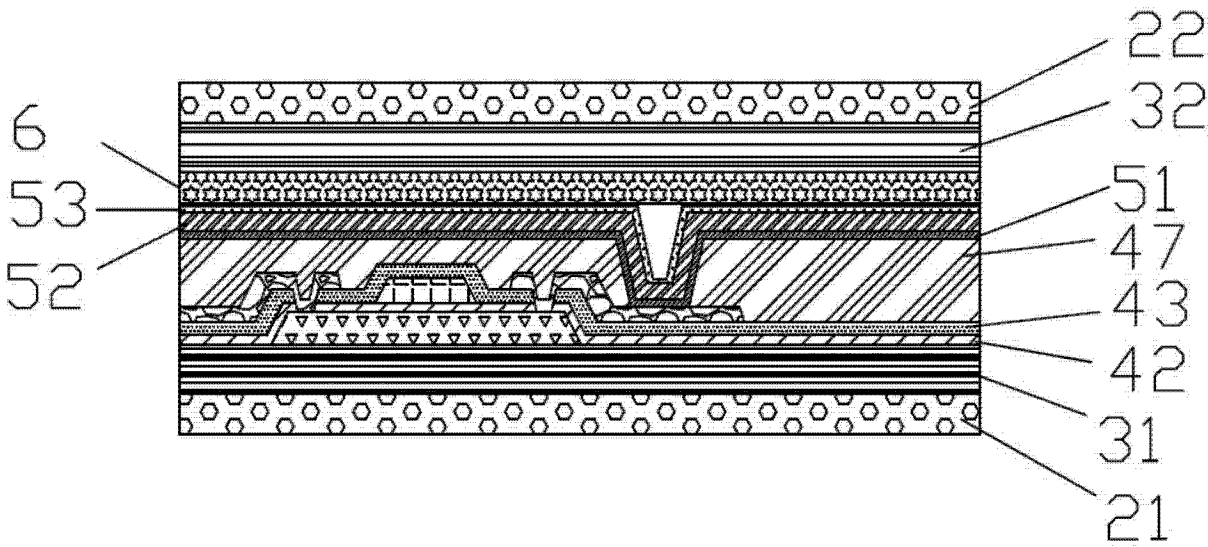


图 2d

专利名称(译)	一种柔性显示装置的制备方法及其制备的柔性显示装置		
公开(公告)号	CN104576970A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201310475969.X	申请日	2013-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	邓亮 邱勇 林立 黄秀颀		
发明人	邓亮 邱勇 林立 黄秀颀		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	彭秀丽		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明所提供的一种柔性显示装置的制备方法，将水氧阻隔层直接设置在柔性聚合物衬底上，再通过粘合的方式设置在有机发光二极管上，可以提高无机阻挡层的成膜致密度，从而提高水氧阻挡层防止水汽和氧气渗入的能力，防止有机发光二极管中各种材料的劣化和变质，提高柔性显示装置的寿命。另外，有机发光二极管的制程与所述水氧阻隔层的制程不需要顺序进行，第一柔性聚合物衬底与第二柔性聚合物衬底上的水氧阻隔层可以同时制备，或者在同一柔性聚合物衬底上进行水氧阻隔层的制备，然后根据需要进行裁切，从而可以简化生产工艺，达到提高生产效率和降低成本的目的。此外，本发明还提供一种所述柔性显示装置的制备方法制备的柔性显示装置，寿命较长。

