



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104538557 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410815492. X

(22) 申请日 2014. 12. 23

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 刘亚伟 吴泰必

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

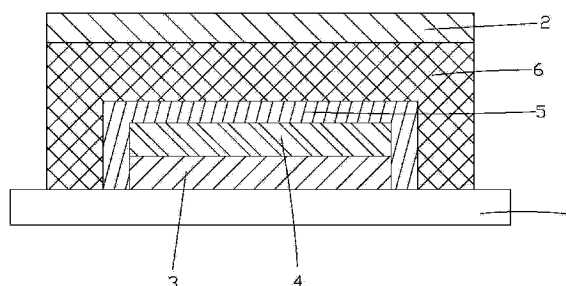
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

柔性 OLED 显示器件及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种柔性 OLED 显示器件及其制造方法。该 OLED 显示器件包括：一柔性衬底 (1)、与柔性衬底 (1) 相对设置的柔性封装盖板 (2)、设于柔性衬底 (1) 上的 TFT 层 (3)、设于 TFT 层 (3) 上的 OLED 薄膜器件 (4)、设于 OLED 薄膜器件 (4) 上并包裹住该 OLED 薄膜器件 (4) 的钝化层 (5)、及设于柔性封装盖板 (2) 靠近柔性衬底 (1) 一侧并将柔性封装盖板 (2) 与柔性衬底 (1) 粘结在一起的有机封装薄膜 (6)；所述柔性衬底 (1) 为金属薄片与超薄玻璃中的一种，所述柔性封装盖板 (2) 为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底 (1) 的另一种。该 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性，又能够有效阻止水汽、氧气的渗透，封装效果好。



1. 一种柔性 OLED 显示器件,其特征在于,包括:一柔性衬底(1)、与所述柔性衬底(1)相对设置的柔性封装盖板(2)、设于所述柔性衬底(1)上的 TFT 层(3)、设于所述 TFT 层(3)上的 OLED 薄膜器件(4)、设于所述 OLED 薄膜器件(4)上并包裹住所述 OLED 薄膜器件(4)的钝化层(5)、及设于所述柔性封装盖板(2)靠近柔性衬底(1)一侧并将柔性封装盖板(2)与柔性衬底(1)粘结在一起的有机封装薄膜(6);

所述柔性衬底(1)为金属薄片与超薄玻璃中的一种,所述柔性封装盖板(2)为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底(1)的另一种。

2. 如权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示器件,其特征在于,所述柔性衬底(1)为超薄玻璃,所述柔性封装盖板(2)为金属薄片;所述 OLED 薄膜器件(4)具有底发光结构,包括设于所述 TFT 层(3)上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极。

3. 如权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示器件,其特征在于,所述柔性衬底(1)为金属薄片,所述柔性封装盖板(2)为超薄玻璃;所述 OLED 薄膜器件(4)具有顶发光结构,包括设于所述 TFT 层(3)上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极。

4. 如权利要求 3 所述的柔性 OLED 显示器件,其特征在于,所述柔性衬底(1)与 TFT 层(3)之间设有一层平坦层(11)。

5. 如权利要求 1 所述的柔性 OLED 显示器件,其特征在于,所述钝化层(5)的材料为氮化硅。

6. 一种柔性 OLED 显示器件的制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤 1、提供一柔性衬底(1),所述柔性衬底(1)为金属薄片与超薄玻璃中的一种,在所述柔性衬底(1)上制作 TFT 层(3);

步骤 2、在所述 TFT 层(3)上制作 OLED 薄膜器件(4);

步骤 3、在所述 OLED 薄膜器件(4)上制作一将所述 OLED 薄膜器件(4)完全包裹住的钝化层(5);

步骤 4、提供一柔性封装盖板(2),所述柔性封装盖板(2)为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底(1)的另一种,在所述柔性封装盖板(2)一侧粘贴有机封装薄膜(6),然后将所述柔性封装盖板(2)与柔性衬底(1)进行对组;

步骤 5、加热固化所述有机封装薄膜(6),使所述柔性封装盖板(2)与柔性衬底(1)粘结在一起。

7. 如权利要求 6 所述的柔性 OLED 显示器件的制造方法,其特征在于,所述步骤 1 中的柔性衬底(1)为超薄玻璃,所述步骤 4 中的柔性封装盖板(2)为金属薄片;所述步骤 2 中的 OLED 薄膜器件(4)具有底发光结构,包括设于所述 TFT 层(3)上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极。

8. 如权利要求 6 所述的柔性 OLED 显示器件的制造方法,其特征在于,所述步骤 1 中的柔性衬底(1)为金属薄片,所述步骤 4 中的柔性封装盖板(2)为超薄玻璃;所述步骤 2 中的 OLED 薄膜器件(4)具有顶发光结构,包括设于所述 TFT 层(3)上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极。

9. 如权利要求 8 所述的柔性 OLED 显示器件的制造方法,其特征在于,所述步骤 1 还包

括在所述柔性衬底(1)上沉积一层平坦层(11)。

10. 如权利要求6所述的柔性 OLED 显示器件的制造方法,其特征在于,所述步骤2通过真空热蒸镀法或溶液成膜法制作 OLED 薄膜器件(4);所述步骤3通过化学气相沉积法制作钝化层(5),所述钝化层(5)的材料为氮化硅。

柔性 OLED 显示器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性 OLED 显示器件及其制造方法。

背景技术

[0002] 平面显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用。现有的平面显示器件主要包括液晶显示器件 (Liquid Crystal Display, LCD) 及有机发光二极管显示器件 (Organic Light Emitting Diodes, OLED)。

[0003] OLED 显示器件具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近 180° 视角、使用温度范围宽,可实现大面积全色显示等诸多优点,被业界公认是最有发展潜力的显示器件。相比于其它类型的显示器件, OLED 显示器件的一大突出特点在于可以实现柔性显示,采用柔性衬底制成重量轻、可弯曲、便于携带的柔性显示器件是 OLED 显示器件的重要发展方向。

[0004] 柔性有机发光二极管显示器件 (Flexible Organic Light Emitting Diodes, FOLED) 由制备在柔性衬底上的阳极、阴极、及设于所述阳极、阴极之间的有机材料层构成,其中至少有一侧的电极是透明的,以便获得发光面。

[0005] FOLED 显示器件具备普通 OLED 显示器件的宽视角、高亮度等优点,同时由于 FOLED 显示器件的衬底是具有良好的柔韧性的材料,相比使用玻璃衬底的普通 OLED 显示器件更轻薄、更耐冲击,并且 FOLED 显示器件的制备能够采用卷对卷的生产方式,从而可以大幅的降低制造成本。

[0006] 在 FOLED 显示器件中,柔性衬底的选材决定着整个显示器件的工艺路线、生产成本、显示质量及产品可靠性,是开发 FOLED 显示器件的基础。

[0007] 目前柔性显示衬底主要为聚合物基片,但聚合物基片作为柔性衬底的水氧阻隔能力和在高温下的稳定性都不好,制备采用聚合物基片作为衬底的 FOLED 显示器件,关键在于提高聚合物基片对水氧的阻隔能力及其热稳定性,以及改善在低温下沉积的氧化铟锡 (Indium Tin Oxides, ITO) 薄膜的性能和 FOLED 显示器件的封装。

[0008] 因此,有必要对 FOLED 进行改进,使其既具有良好的柔性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,具有较好的封装效果。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种柔性 OLED 显示器件,既具有良好的柔性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0010] 本发明的目的还在于提供一种柔性 OLED 显示器件的制造方法,使用该方法制造的柔性 OLED 显示器件既具有良好的柔性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0011] 为实现上述目的,本发明首先提供一种柔性 OLED 显示器件,包括:一柔性衬底、与所述柔性衬底相对设置的柔性封装盖板、设于所述柔性衬底上的 TFT 层、设于所述 TFT 层上的 OLED 薄膜器件、设于所述 OLED 薄膜器件上并包裹住所述 OLED 薄膜器件的钝化层、及设

于所述柔性封装盖板靠近柔性衬底一侧并将柔性封装盖板与柔性衬底粘结在一起的有机封装薄膜；

[0012] 所述柔性衬底为金属薄片与超薄玻璃中的一种，所述柔性封装盖板为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底的另一种。

[0013] 所述柔性衬底为超薄玻璃，所述柔性封装盖板为金属薄片；所述 OLED 薄膜器件具有底发光结构，包括设于所述 TFT 层上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极。

[0014] 所述柔性衬底为金属薄片，所述柔性封装盖板为超薄玻璃；所述 OLED 薄膜器件具有顶发光结构，包括设于所述 TFT 层上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极。

[0015] 所述柔性衬底与 TFT 层之间设有一层平坦层。

[0016] 所述钝化层的材料为氮化硅。

[0017] 本发明还提供一种柔性 OLED 显示器件的制造方法，包括如下步骤：

[0018] 步骤 1、提供一柔性衬底，所述柔性衬底为金属薄片与超薄玻璃中的一种，在所述柔性衬底上制作 TFT 层；

[0019] 步骤 2、在所述 TFT 层上制作 OLED 薄膜器件；

[0020] 步骤 3、在所述 OLED 薄膜器件上制作一将所述 OLED 薄膜器件完全包裹住的钝化层；

[0021] 步骤 4、提供一柔性封装盖板，所述柔性封装盖板为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底的另一种，在所述柔性封装盖板一侧粘贴有机封装薄膜，然后将所述柔性封装盖板与柔性衬底进行对组；

[0022] 步骤 5、加热固化所述有机封装薄膜，使所述柔性封装盖板与柔性衬底粘结在一起。

[0023] 所述步骤 1 中的柔性衬底为超薄玻璃，所述步骤 4 中的柔性封装盖板为金属薄片；所述步骤 2 中的 OLED 薄膜器件具有底发光结构，包括设于所述 TFT 层上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极。

[0024] 所述步骤 1 中的柔性衬底为金属薄片，所述步骤 4 中的柔性封装盖板为超薄玻璃；所述步骤 2 中的 OLED 薄膜器件具有顶发光结构，包括设于所述 TFT 层上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极。

[0025] 所述步骤 1 还包括在所述柔性衬底上沉积一层平坦层。

[0026] 所述步骤 2 通过真空热蒸镀法或溶液成膜法制作 OLED 薄膜器件；所述步骤 3 通过化学气相沉积法制作钝化层，所述钝化层的材料为氮化硅。

[0027] 本发明的有益效果：本发明提供一种柔性 OLED 显示器件及其制造方法，将金属薄片与超薄玻璃中的一种作为柔性衬底，另一种作为柔性封装盖板，并相应设置 OLED 薄膜器件具有底发光结构或顶发光结构，使得 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性，又能够有效阻止水汽、氧气的渗透，封装效果好。

[0028] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0029] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0030] 附图中,

[0031] 图 1 为本发明的柔性 OLED 显示器件的第一实施例的剖面结构图;

[0032] 图 2 为本发明的柔性 OLED 显示器件的第二实施例的剖面结构图;

[0033] 图 3 为本发明的柔性 OLED 显示器件的制造方法的流程图。

具体实施方式

[0034] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0035] 请参阅图 1,为本发明的柔性 OLED 显示器件的第一实施例,包括:一柔性衬底 1,所述柔性衬底 1 为超薄玻璃;与所述柔性衬底 1 相对设置的柔性封装盖板 2,所述柔性封装盖板 2 为金属薄片;直接设于所述柔性衬底 1 上的 TFT 层 3;设于所述 TFT 层 3 上的 OLED 薄膜器件 4;设于所述 OLED 薄膜器件 4 上并包裹住所述 OLED 薄膜器件 4 的钝化层 5;及设于所述柔性封装盖板 2 靠近柔性衬底 1 一侧并将柔性封装盖板 2 与柔性衬底 1 粘结在一起的有机封装薄膜 6。

[0036] 具体的,所述钝化层 5 用于保护、封装 OLED 薄膜器件 4,其材料为氮化硅。所述有机封装薄膜 6 进一步对 OLED 薄膜器件 4 进行保护、封装。所述超薄玻璃的厚度为 50 ~ 200 μm ,易于进行弯曲。

[0037] 在该第一实施例中,将超薄玻璃作为柔性衬底 1,将金属薄片作为柔性封装盖板 2,由于超薄玻璃能够透光,相应的设置所述 OLED 薄膜器件 4 具有底发光结构,所述 OLED 薄膜器件 4 包括设于所述 TFT 层 3 上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极,从而该具有底发光结构的 OLED 薄膜器件 4 发出的光透过所述透明阳极与作为柔性衬底 1 的超薄玻璃射出。

[0038] 由于超薄玻璃与金属薄片的柔韧性均很好,且金属薄片与超薄玻璃均质地致密,阻止水汽、氧气渗透的作用好,将超薄玻璃作为柔性衬底 1、将金属薄片作为柔性封装盖板 2 应用在同一个柔性 OLED 显示器件中,使得 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0039] 请参阅图 2,为本发明的柔性 OLED 显示器件的第二实施例,包括:一柔性衬底 1,所述柔性衬底 1 为金属薄片;与所述柔性衬底 1 相对设置的柔性封装盖板 2,所述柔性封装盖板 2 为超薄玻璃;设于所述柔性衬底 1 上的平坦层 11;设于所述平坦层 11 上的 TFT 层 3;设于所述 TFT 层 3 上的 OLED 薄膜器件 4;设于所述 OLED 薄膜器件 4 上并包裹住所述 OLED 薄膜器件 4 的钝化层 5;及设于所述柔性封装盖板 2 靠近柔性衬底 1 一侧并将柔性封装盖板 2 与柔性衬底 1 粘结在一起的有机封装薄膜 6。

[0040] 具体的,所述平坦层 11 的材料为有机物,起到绝缘及使作为柔性衬底 1 的金属薄片的表面平整的作用。所述钝化层 5 用于保护、封装 OLED 薄膜器件 4,其材料为氮化硅。所述有机封装薄膜 6 进一步对 OLED 薄膜器件 4 进行保护、封装。所述超薄玻璃的厚度为 50 ~ 200 μm ,易于进行弯曲。

[0041] 在该第二实施例中,将金属薄片作为柔性衬底 1,将超薄玻璃作为柔性封装盖板 2,由于超薄玻璃能够透光,相应的设置所述 OLED 薄膜器件 4 具有顶发光结构,所述 OLED 薄膜器件 4 包括设于所述 TFT 层 3 上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极,从而该具有顶发光结构的 OLED 薄膜器件 4 发出的光透过所述透明阴极与作为柔性封装盖板 2 的超薄玻璃射出。

[0042] 由于超薄玻璃与金属薄片的柔韧性均很好,且金属薄片与超薄玻璃均质地致密,阻止水汽、氧气渗透的作用好,将金属薄片作为柔性衬底 1、将超薄玻璃作为柔性封装盖板 2 应用在同一个柔性 OLED 显示器件中,使得 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0043] 请参阅图 3,同时结合图 1 或图 2,本发明还提供一种柔性 OLED 显示器件的制造方法,包括如下步骤:

[0044] 步骤 1、提供一柔性衬底 1,在所述柔性衬底 1 上制作 TFT 层 3。

[0045] 所述柔性衬底 1 为金属薄片与超薄玻璃中的一种。

[0046] 具体的,当所述柔性衬底 1 为超薄玻璃时,如图 1 所示,在所述柔性衬底 1 上直接制作 TFT 层 3。

[0047] 当所述柔性衬底 1 为金属薄片时,如图 2 所示,该步骤 1 还包括在所述柔性衬底 1 上沉积一层平坦层 11,再在所述平坦层 11 上制作 TFT 层 3。所述平坦层 11 的材料为有机物,起到绝缘及使作为柔性衬底 1 的金属薄片的表面平整的作用。

[0048] 步骤 2、在所述 TFT 层 3 上通过真空热蒸镀法或溶液成膜法制作 OLED 薄膜器件 4。

[0049] 具体的,当所述柔性衬底 1 为超薄玻璃时,如图 1 所示,所述 OLED 薄膜器件 4 具有底发光结构,包括设于所述 TFT 层 3 上的透明阳极、设于所述透明阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的反射型阴极。

[0050] 当所述柔性衬底 1 为金属薄片时,如图 2 所示,所述 OLED 薄膜器件 4 具有顶发光结构,包括设于所述 TFT 层 3 上的反射型阳极、设于所述反射型阳极上的有机材料层、及设于所述有机材料层上的透明阴极。

[0051] 步骤 3、在所述 OLED 薄膜器件 4 上通过化学气相沉积法 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 制作一将所述 OLED 薄膜器件 4 完全包裹住的钝化层 5。

[0052] 具体的,所述钝化层 5 的材料为氮化硅。

[0053] 步骤 4、提供一柔性封装盖板 2,在所述柔性封装盖板 2 一侧粘贴有机封装薄膜 6,然后将所述柔性封装盖板 2 与柔性衬底 1 进行对组。

[0054] 所述柔性封装盖板 2 为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底 1 的另一种。

[0055] 具体的,当所述柔性衬底 1 为超薄玻璃时,如图 1 所示,所述柔性封装盖板 2 为金属薄片。

[0056] 当所述柔性衬底 1 为金属薄片时,如图 2 所示,所述柔性封装盖板 2 为超薄玻璃。

[0057] 步骤 5、加热固化所述有机封装薄膜 6,使所述柔性封装盖板 2 与柔性衬底 1 粘结在一起。

[0058] 至此,完成柔性 OLED 显示器件的制造。当所述柔性衬底 1 为超薄玻璃、所述柔性封装盖板 2 为金属薄片时,相应具有底发光结构的 OLED 薄膜器件 4 发出的光透过所述透明阳极与作为柔性衬底 1 的超薄玻璃射出。当所述柔性衬底 1 为金属薄片、所述柔性封装盖

板 2 为超薄玻璃时,相应具有顶发光结构的 OLED 薄膜器件 4 发出的光透过所述透明阴极与作为柔性封装盖板 2 的超薄玻璃射出。

[0059] 由于超薄玻璃与金属薄片的柔韧性均很好,且金属薄片与超薄玻璃均质地致密,阻止水汽、氧气渗透的作用好,该柔性 OLED 显示器件的制造方法将金属薄片与超薄玻璃中的一种作为柔性衬底 1,另一种作为柔性封装盖板 2,并相应设置 OLED 薄膜器件 4 具有底发光结构或顶发光结构,使得 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0060] 综上所述,本发明的柔性 OLED 显示器件及其制造方法,将金属薄片与超薄玻璃中的一种作为柔性衬底,另一种作为柔性封装盖板,并相应设置 OLED 薄膜器件具有底发光结构或顶发光结构,使得 OLED 显示器件既具有良好的柔韧性,又能够有效阻止水汽、氧气的渗透,封装效果好。

[0061] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

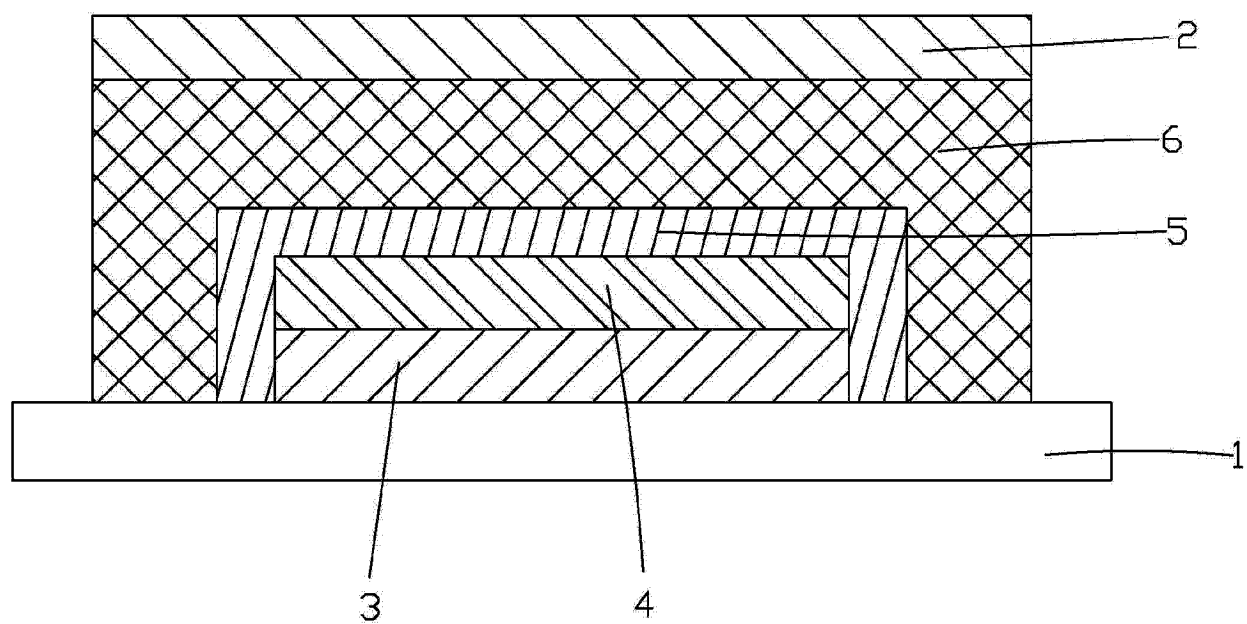


图 1

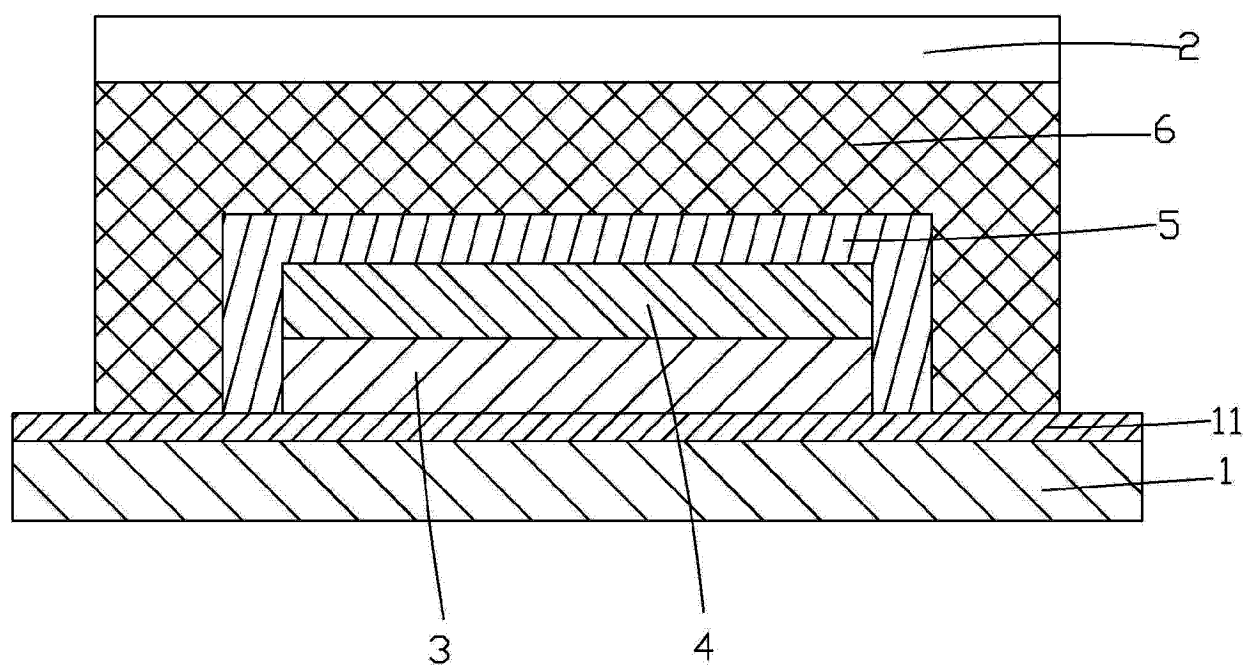


图 2

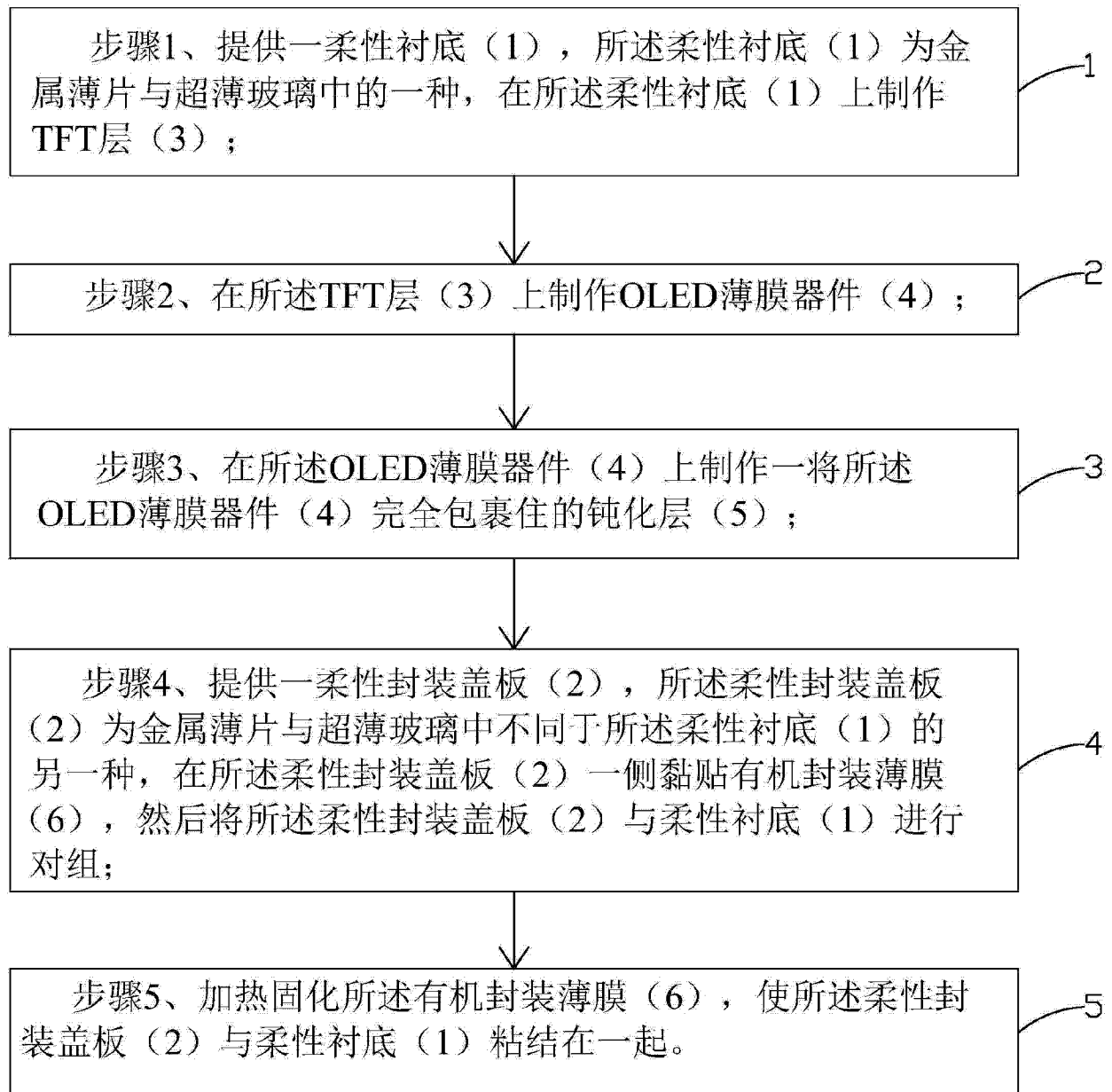


图3

专利名称(译)	柔性OLED显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN104538557A	公开(公告)日	2015-04-22
申请号	CN201410815492.X	申请日	2014-12-23
[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	刘亚伟 吴泰必		
发明人	刘亚伟 吴泰必		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/77 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L27/3244 H01L51/0024 H01L51/5237 H01L51/5243 H01L2251/301 H01L2251/5315 H01L2251/533 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 H01L27/32 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性OLED显示器件及其制造方法。该OLED显示器件包括：一柔性衬底(1)、与柔性衬底(1)相对设置的柔性封装盖板(2)、设于柔性衬底(1)上的TFT层(3)、设于TFT层(3)上的OLED薄膜器件(4)、设于OLED薄膜器件(4)上并包裹住该OLED薄膜器件(4)的钝化层(5)、及设于柔性封装盖板(2)靠近柔性衬底(1)一侧并将柔性封装盖板(2)与柔性衬底(1)粘结在一起的有机封装薄膜(6)；所述柔性衬底(1)为金属薄片与超薄玻璃中的一种，所述柔性封装盖板(2)为金属薄片与超薄玻璃中不同于所述柔性衬底(1)的另一种。该OLED显示器件既具有良好的柔韧性，又能够有效阻止水汽、氧气的渗透，封装效果好。

