

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 7 月 9 日 (09.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/100798 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 33/04 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/070551
- (22) 国际申请日: 2014 年 1 月 13 日 (13.01.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310747014.5 2013 年 12 月 30 日 (30.12.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 曾维静 (ZENG, Weijing); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 刘亚伟 (LIU, Yawei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市深南中路新闻大厦 1 号楼 3 楼 307 室, Guangdong 518027 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: OLED PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DETECTION METHOD FOR SEALING EFFECTIVENESS

(54) 发明名称: OLED 面板及其制作方法与封装效果的检测方法

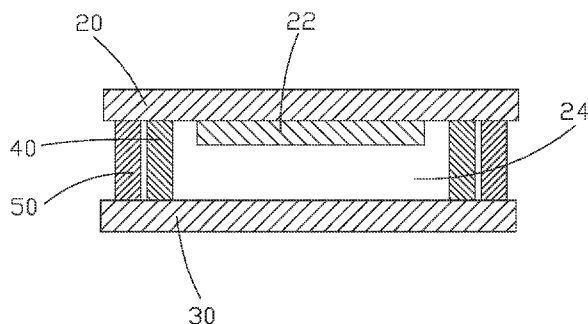


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: An OLED panel, a manufacturing method therefor, and a detection method for sealing effectiveness. The OLED panel utilizes a hygroscopic-expansion macromolecular material doped with metal compound salt for manufacturing a moisture-sensitive color-changing film (40). The hygroscopic-expansion macromolecular material provides improved hygroscopicity; therefore, the moisture-sensitive color-changing film (40) can be used as a desiccant in a sealed space (24) of the OLED panel so as to extend the service life of the OLED panel. At the same time, when reacted with water vapor, some metal compounds in the metal compound salt become hydrates and change colors; therefore, sealing effectiveness can be determined on the basis of a change in color of the moisture-sensitive color-changing film (40) after absorbing moisture. This allows not only for determination of whether or not sealing is ineffective simply via visual inspection with eyes, but also for accurate detection of water vapor content in the sealed space (24) of the OLED panel via an infrared spectrometer to determine accurately the sealing effectiveness. The OLED panel for use in the detection method has a simple manufacturing process and is easy to implement.

(57) 摘要:

[见续页]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种 OLED 面板及其制作方法与封装效果检测方法。所述 OLED 面板利用易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成湿敏变色膜 (40)。由于易吸湿膨胀的高分子材料具有较好的吸湿性, 因此可将所述湿敏变色膜 (40) 用作 OLED 面板密封空间 (24) 内的干燥剂, 以延长 OLED 面板的使用寿命; 同时金属化合盐中的部分金属化合物在与水汽发生反应后会变成水合物, 颜色发生变化, 因此还可以根据湿敏变色膜 (40) 吸湿后颜色的改变判断封装效果, 且既可以通过眼睛目测简单地判断封装是否失效, 也可以通过红外光谱仪精确检测 OLED 面板密封空间 (24) 内的水汽含量, 准确的判断封装效果。用于所述检测方法的 OLED 面板的制程简单, 容易实现。

OLED面板及其制作方法与封装效果的检测方法

技术领域

5 本发明涉及平面显示领域，尤其涉及一种 OLED 面板及其制作方法与封装效果的检测方法。

背景技术

平面显示装置具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有的平面显示装置主要包括液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal
10 Display）及有机发光显示装置（OLED，Organic Light Emitting Display）。

有机发光显示装置具备自发光、高亮度、宽视角、高对比度、可挠曲、低能耗等特性，因此受到广泛的关注，并作为新一代的显示方式，已开始逐渐取代传统液晶显示装置，被广泛应用于手机屏幕、电脑显示器、
15 全彩电视等。OLED显示技术与传统的LCD显示方式不同，无需背光灯，采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当有电流通过时，这些有机材料就会发光。但是由于有机材料易与水氧反应，作为基于有机材料的显示设备，OLED面板对封装的要求非常高。为了实现商业化的应用，OLED元件要求达到使用寿命（lifetime）大于或等于 10,000 小时；需满足水汽穿透率
20 小于或等于 $10^{-6}\text{g/m}^2/\text{day}$ （天）；氧气穿透率小于或等于 $10^{-5}\text{cc/m}^2/\text{day}$ （1atm）的封装效果要求。由此可见封装是整个OLED面板生产过程中最重要的制程之一，是影响产品良率的关键。

然而，目前对于大部分的 OLED 面板生产过程，针对封装效果进行监测的方法极少。现有一种使用干燥剂进行封装效果监测的方法，其原理
25 是：干燥剂吸湿后膨胀，利用摄像方式记录干燥剂前后的面积，由干燥剂图像面积值的大小，以判定干燥剂是否膨胀，由此得知 OLED 面板是否因封装不良而导致水汽进入。该方法原理简单，但是存在可靠性的问题，如，干燥剂吸湿后体积膨胀，而通过摄像的方法仅能反应面积的变化；且通过摄像的图像对比，并不能反映出干燥剂吸湿后的微小体积变化。因
30 此，利用干燥剂吸湿膨胀的方法检测封装效果有待改进。

发明内容

本发明的目的在于提供一种 OLED 面板，其封装效果好，使用寿命较

长。

本发明的另一目的在于提供一种 OLED 面板的制作方法，其制程简单，且由该方法制得的 OLED 面板使用寿命长，且能有效检测其封装效果，提高产品良率。

- 5 本发明的又一目的在于提供一种封装效果的检测方法，既可通过眼睛目测简单地判断封装是否失效，也可有效检测出 OLED 面板密封空间内的水含量，进而准确判断 OLED 面板的封装效果，且易于实现，不会对面板造成不利影响。

- 10 为实现上述目的，本发明提供一种 OLED 面板，包括：基板、与基板相对设置的盖板、设于基板上的 OLED 元件、设于盖板上的湿敏变色膜及将基板与盖板粘接在一起的密封胶框，该基板、盖板、及密封胶框之间形成一密封空间，该 OLED 元件、湿敏变色膜均密封于该密封空间内，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

还包括设于所述密封空间内的液态干燥剂。

- 15 所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成，所述密封胶框由玻璃胶或 UV 胶制成。

本发明还提供一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供盖板；

- 20 步骤 2、在盖板四周边缘位置涂布玻璃胶，并对该玻璃胶进行高温烘烤，以形成密封胶框；

步骤 3、在盖板的四周边缘位置且在密封胶框内涂布湿敏变色膜，并进行低温烘烤，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成；

- 25 步骤 4、在密封胶框上涂布 UV 胶；

步骤 5、提供基板，该基板上形成有 OLED 元件；

步骤 6、将基板与盖板对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起，固化所述 UV 胶及密封胶框，完成 OLED 面板的制作。

- 30 所述步骤 4 还包括在所述盖板上且在所述密封胶框内涂布液体干燥剂；所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成。

本发明还提供一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 11、提供盖板；

步骤 12、在盖板的四周边缘位置涂布湿敏变色膜，并进行低温烘烤，

所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成;

步骤 13、在盖板的四周边缘位置且在所述湿敏变色膜外围涂布 UV 胶,以形成密封胶框;

步骤 14、提供基板,该基板上形成有 OLED 元件;

5 步骤 15、将基板与盖板对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起,固化所述密封胶框,完成 OLED 面板的制作。

所述步骤 13 还包括在所述盖板上且在所述密封胶框内涂布液体干燥剂;所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成;所述基板为阵列基板,所述盖板由玻璃制成。

10 本发明还提供一种封装效果的检测方法,包括以下步骤:

步骤 101、提供 OLED 面板,所述 OLED 面板包括:基板、与基板相对设置的盖板、设于基板上的 OLED 元件、设于盖板上的湿敏变色膜及将基板与盖板粘接在一起的密封胶框,该基板、盖板、及密封胶框之间形成一密封空间,该 OLED 元件、湿敏变色膜均密封于该密封空间内,所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成;

15 步骤 102、通过眼睛观察所述湿敏变色膜的颜色变化,以初步判定封装效果;

步骤 103、提供测量装置,测量所述湿敏变色膜的红外光谱曲线,并对该红外光谱曲线进行分析,精确计算出所述密封空间内的含水量,从而准确判定封装效果。

20 所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成;所述基板为阵列基板,所述盖板由玻璃制成,所述密封胶框由玻璃胶或 UV 胶制成。

所述测量装置为红外光谱仪。

25 本发明的有益效果:本发明的 OLED 面板及其制作方法与封装效果的检测方法,利用易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成湿敏变色膜,由于易吸湿膨胀的高分子材料具有较好的吸湿性,因此可将该湿敏变色膜用作 OLED 面板密封空间内的干燥剂,以延长 OLED 面板的使用寿命,同时金属化合盐中的部分金属化合物在与水汽发生反应后会变成水合物,颜色发生变化,因此还可以根据湿敏变色膜吸湿后颜色的改变判断封装效果,且,既可以通过眼睛目测简单地判断封装是否失效,也可以通过红外光谱仪精确检测 OLED 面板密封空间内的水汽含量,准确的判断封装效果,同时用于该检测方法的 OLED 面板的制程简单,容易实现。

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

5 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。

附图中，

图 1 为本发明 OLED 面板一较佳实施例的剖面结构示意图；

图 2 为本发明 OLED 面板另一较佳实施例的剖面结构示意图；

10 图 3 为本发明 OLED 面板的制作方法第一实施例的流程图；

图 4 为本发明 OLED 面板的制作方法第二实施例的流程图；

图 5 为本发明 OLED 面板的制作方法第三实施例的流程图；

图 6 为本发明 OLED 面板的制作方法第四实施例的流程图；

图 7 为本发明 OLED 面板封装效果的检测方法的流程图。

15

具体实施方式

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。

20 请参阅图 1，本发明提供一种 OLED 面板，包括：基板 20、与基板 20 相对设置的盖板 30、设于基板 20 上的 OLED 元件 22、设于盖板 30 上的湿敏变色膜 40 及将基板 20 与盖板 30 粘接在一起的密封胶框 50，该基板 20、盖板 30、及密封胶框 50 之间形成一密封空间 24，该 OLED 元件 22、湿敏变色膜 40 均密封于该密封空间 24 内，所述湿敏变色膜 40 由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

25 所述金属化合盐由氯化钴（ CoCl_2 ）、硫酸钴（ CoSO_4 ）、硫酸铜（ CuSO_4 ）、氯化铜（ CuCl_2 ）等金属化合物组成。所述金属化合盐在水汽渗入所述密封空间 24 内部后，会使其中的部分金属化合物变成水合物（比如 CuSO_4 变为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，由白色变为蓝色），从而导致所述湿敏变色膜 40 产生颜色的变化。通过眼睛目测，就可以初步判断 OLED 面板的封装效果。渗透进入 OLED 面板内部的水汽越多，就有越多的金属化合物分子转变为水合物。物质的变化将导致吸收光谱的变化，从而可以通过红外光谱仪等测量工具测量得到红外光谱曲线，并通过对红外光谱曲线的分析，达到精确测量 OLED 面板内部水份含量的目的，进而可以计算出 OLED 面板内部的水汽渗透率，进一步精确判断 OLED 面板的封装效果。因此，

30

由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成的湿敏变色膜 40 不仅可以作为干燥剂，同时可根据其吸湿后颜色的改变来作为判断OLED面板的封装是否失效的依据。

所述 OLED 元件 22 一般包括：阳极、形成于阳极上的有机层，及形成于有机层上的阴极。值得一提的是，所述有机层一般包括形成于阳极上的空穴传输层（Hole Transport Layer, HTL）、形成于空穴传输层上的有机发光层（Emitting Material Layer, EML）、形成于有机发光层上的电子传输层（Electron Transport Layer, ETL），其各层可通过蒸镀方式形成。

所述基板 20 为阵列（Array）基板，所述阵列基板由透明材料制成，优选由玻璃制成。所述盖板 30 由透明材料制成，优选由玻璃制成。

所述密封胶框 50 由玻璃胶或 UV 胶制成。

请参阅图 2，其为本发明 OLED 面板的另一实施例，并结合参阅图 1，本实施例与图 1 所示的实施例基本相同，唯一不同之处在于：本实施例中，所述 OLED 面板还包括设于所述密封空间 24 内的液态干燥剂 60，进一步吸收 OLED 面板内部的水汽，防止 OLED 面板内部的有机材料与水氧反应，延长 OLED 面板的使用寿命。

请参阅图 3，其为本发明 OLED 面板的制作方法的第一实施例，并结合参阅图 1，本发明还提供一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供盖板 30。

所述盖板 30 由透明材料制成，优选由玻璃制成。

步骤 2、在盖板 30 四周边缘位置涂布玻璃（frit）胶，并对该玻璃胶进行高温烘烤，以形成密封胶框 50。

所述玻璃胶涂布于所述盖板 30 四周边缘位置，并通过高温烘烤，使得该玻璃胶半固化，以形成密封胶框 50。

步骤 3、在盖板 30 的四周边缘位置且在密封胶框 50 内涂布湿敏变色膜 40，并进行低温烘烤，所述湿敏变色膜 40 由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

所述金属化合盐由氯化钴（ CoCl_2 ）、硫酸钴（ CoSO_4 ）、硫酸铜（ CuSO_4 ）、氯化铜（ CuCl_2 ）等金属化合物组成。所述金属化合盐在水汽渗入 OLED 面板内部后，会使其中的部分金属化合物变成水合物（比如 CuSO_4 变为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，由白色变为蓝色），从而导致所述湿敏变色膜 40 产生颜色的变化。通过眼睛目测，就可以初步判断 OLED 面板的封装效果。渗透进入 OLED 面板内部的水汽越多，就有越多的金属化合物分子转变为水合物。物质的变化将导致吸收光谱的变化，从而可以通过红外光谱

仪等测量工具测量得到红外光谱曲线，并通过对红外光谱曲线的分析，达到精确测量OLED面板内部水份含量的目的，进而可以计算出OLED面板内部的水汽渗透率，进一步精确判断OLED面板的封装效果。因此，由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成的湿敏变色膜 40 不仅可以作为干燥剂，同时可根据其吸湿后颜色的改变来作为判断OLED面板的封装是否失效的依据。

值得一提的是，由于所述湿敏变色膜 40 对湿度的敏感，所述盖板 30 在形成湿敏变色膜 40 后，对其进行低温烘烤，以保证其干燥度。

步骤 4、在密封胶框 50 上涂布 UV 胶。

在本实施例中，在所述密封胶框 50 上再涂布一层 UV 胶，可有效提高密封效果。

步骤 5、提供基板 20，该基板 20 上形成有 OLED 元件 22。

所述基板 20 为阵列（Array）基板，所述阵列基板由透明材料制成，优选由玻璃制成。

所述 OLED 元件 22 一般包括：阳极、形成于阳极上的有机层，及形成于有机层上的阴极。值得一提的是，所述有机层一般包括形成于阳极上的空穴传输层（Hole Transport Layer, HTL）、形成于空穴传输层上的有机发光层（Emitting Material Layer, EML）、形成于有机发光层上的电子传输层（Electron Transport Layer, ETL），其各层可通过蒸镀方式形成。

步骤 6、将基板 20 与盖板 30 对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起，固化所述 UV 胶及密封胶框 50，完成 OLED 面板的制作。

将基板 20 与盖板 30 对位贴合，通过紫外线照射固化所述 UV 胶后，再激光密封（laser sealing），以固化玻璃胶，即固化所述密封胶框 50，进而将 OLED 元件 22 与湿敏变色膜 40 密封于该基板 20、盖板 30 与密封胶框 50 形成的密封空间 24 内，以完成 OLED 面板的制作。

用本法制得的 OLED 面板，其使用寿命长，且能有效检测其封装效果，提高产品良率。

请参阅图 4，其为本发明 OLED 面板的制作方法的第二实施例，并结合参阅图 2 及图 3，本实施例与图 3 所示的实施例基本相同，唯一不同之处在于：本实施例中，所述步骤 4 还包括在所述盖板 30 上且在所述密封胶框 50 内涂布液体干燥剂 60，进一步吸收 OLED 面板内部的水汽，防止 OLED 面板内部的有机材料与水氧反应，延长 OLED 面板的使用寿命。

请参阅图 5，其为本发明 OLED 面板的制作方法的第三实施例，并结合参阅图 1，本发明还提供一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 11、提供盖板 30。

所述盖板 30 由透明材料制成，优选由玻璃制成。

步骤 12、在盖板 30 的四周边缘位置涂布湿敏变色膜 40，并进行低温烘烤，所述湿敏变色膜 40 由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

所述金属化合盐由氯化钴（ CoCl_2 ）、硫酸钴（ CoSO_4 ）、硫酸铜（ CuSO_4 ）、氯化铜（ CuCl_2 ）等金属化合物组成。所述金属化合盐在水汽渗入 OLED 面板内部后，会使其中的部分金属化合物变成水合物（比如 CuSO_4 变为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，由白色变为蓝色），从而导致所述湿敏变色膜 40 产生颜色的变化。通过眼睛目测，就可以初步判断 OLED 面板的封装效果。渗透进入 OLED 面板内部的水汽越多，就有越多的金属化合物分子转变为水合物。物质的变化将导致吸收光谱的变化，从而可以通过红外光谱仪等测量工具测量得到红外光谱曲线，并通过对红外光谱曲线的分析，达到精确测量 OLED 面板内部水份含量的目的，进而可以计算出 OLED 面板内部的水汽渗透率，进一步精确判断 OLED 面板的封装效果。因此，由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成的湿敏变色膜 40 不仅可以作为干燥剂，同时可根据其吸湿后颜色的改变来作为判断 OLED 面板的封装是否失效的依据。

值得一提的是，由于所述湿敏变色膜 40 对湿度的敏感，所述盖板 30 在形成湿敏变色膜 40 后，对其进行低温烘烤，以保证其干燥度。

步骤 13、在盖板 30 的四周边缘位置且在所述湿敏变色膜 40 外围涂布 UV 胶，以形成密封胶框 50。

本实施例中，所述密封胶框 50 由 UV 胶形成。

步骤 14、提供基板 20，该基板 20 上形成有 OLED 元件 22。

所述基板 20 为阵列（Array）基板，所述阵列基板由透明材料制成，优选由玻璃制成。

所述 OLED 元件 22 一般包括：阳极、形成于阳极上的有机层，及形成于有机层上的阴极。值得一提的是，所述有机层一般包括形成于阳极上的空穴传输层（Hole Transport Layer, HTL）、形成于空穴传输层上的有机发光层（Emitting Material Layer, EML）、形成于有机发光层上的电子传输层（Electron Transport Layer, ETL），其各层可通过蒸镀方式形成。

步骤 15、将基板 20 与盖板 30 对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起，固化所述密封胶框 50，完成 OLED 面板的制作。

将基板 20 与盖板 30 相对贴合，通过紫外线照射固化所述 UV 胶，即

密封胶框 50，进而将 OLED 元件 22 与湿敏变色膜 40 密封于该基板 20、盖板 30 与密封胶框 50 形成的密封空间 24 内，以完成 OLED 面板的制作。

5 用本法制得的 OLED 面板，其使用寿命长，且能有效检测其封装效果，提高产品良率。

请参阅图 6，其为本发明 OLED 面板的制作方法的第四实施例，并结合参阅图 5 及图 2，本实施例与图 5 所示的实施例基本相同，唯一不同之处在于：本实施例中，所述步骤 13 还包括在所述盖板 30 上且在所述密封胶框 50 内涂布液体干燥剂 60，进一步吸收 OLED 面板内部的水汽，防止
10 OLED 面板内部的有机材料与水氧反应，延长 OLED 面板的使用寿命。

请参阅图 7，本发明还提供一种封装效果的检测方法，包括以下步骤：

步骤 101、提供 OLED 面板，所述 OLED 面板包括：基板 20、与基板 20 相对设置的盖板 30、设于基板 20 上的 OLED 元件 22、设于盖板 30 上的湿敏变色膜 40 及将基板 20 与盖板 30 粘接在一起的密封胶框 50，该基
15 板 20、盖板 30、及密封胶框 50 之间形成一密封空间 24，该 OLED 元件 22、湿敏变色膜 40 均密封于该密封空间 24 内，所述湿敏变色膜 40 由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

所述基板 20 为阵列 (Array) 基板，所述阵列基板由透明材料制成，
20 优选由玻璃制成。所述盖板 30 由透明材料制成，优选由玻璃制成。

所述 OLED 元件 22 一般包括：阳极、形成于阳极上的有机层，及形成于有机层上的阴极。值得一提的是，所述有机层一般包括形成于阳极上的空穴传输层 (Hole Transport Layer, HTL)、形成于空穴传输层上的有机发光层 (Emitting Material Layer, EML)、形成于有机发光层上的电子
25 传输层 (Electron Transport Layer, ETL)，其各层可通过蒸镀方式形成。

所述密封胶框 50 由玻璃胶或 UV 胶制成。

所述金属化合盐由氯化钴 (CoCl_2)、硫酸钴 (CoSO_4)、硫酸铜 (CuSO_4)、氯化铜 (CuCl_2) 等金属化合物组成。所述金属化合盐在水汽渗入所述密封空间 24 内部后，会使其中的部分金属化合物变成水合物
30 (比如 CuSO_4 变为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，由白色变为蓝色)，从而导致所述湿敏变色膜 40 产生颜色的变化，因此可根据湿敏变色膜 40 前后颜色的改变，有效判断 OLED 面板的封装效果的好坏。

步骤 102、通过眼睛观察所述湿敏变色膜 40 的颜色变化，以初步判定封装效果。

由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成的湿敏变色膜 40 不仅可以作为干燥剂，同时可根据其吸湿后颜色的改变来作为判断 OLED 面板的封装是否失效的依据。

渗透进入所述密封空间 24 内的水汽越多，所述湿敏变色膜 40 吸收的水汽就越多，进而就有越多的金属化合物分子转变为水合物，从而导致所述湿敏变色膜 40 的颜色变化就越明显，因此通过眼睛目测，可以初步判断 OLED 面板的封装效果。

步骤 103、提供测量装置，测量所述湿敏变色膜 40 的红外光谱曲线，并对该红外光谱曲线进行分析，精确计算出所述密封空间 24 内的含水量，从而准确判定封装效果。

所述测量装置为红外光谱仪。

物质的变化将导致红外吸收光谱的变化，即红外漫反射光谱与分子结构之间具有一定的对应关系。由于红外漫反射光谱具有这种鲜明的特征，因此可以根据红外光谱的吸收谱带，波长的位置、强度、形状等确立分子的空间构型，进而确定分子结构，达到对物质成份的检测。例如，以通过红外漫反射光谱定量检测中药中的水含量为例：水分子的 OH 基伸缩振动的一级倍频约在近红外区的 1440nm 处，二级倍频在 960nm 处，其合频吸收带 1940nm 处，其光谱特性极为明显；当中药的水含量增加时，在 760nm~2500nm 扫描范围内，所有扫描范围内的波长点由于含水量增大导致中药颜色变深，吸光度变大，红外光谱曲线整体上移；选取水份的特征吸收谱的一个波长点作为多元回归波长的自变量，另外再选取一个与水份特征吸收谱无关的波长点，运用这两个波长点的吸光度之差就可以检测出中药中的水含量。

因所述金属化合盐在水汽渗入所述密封空间 24 内部后，会使其中的部分金属化合物变成水合物，进而使所述湿敏变色膜 40 的红外吸收光谱发生变化。因此，本发明的 OLED 面板封装效果的检测方法不仅可以通过眼睛目测湿敏变色膜 40 的颜色变化，初步判定封装效果，也可以采用测量装置（如红外光谱仪等）测量湿敏变色膜 40 的红外光谱曲线，并通过对该曲线分析精确计算出所述密封空间 24 内的含水量，进而可以精确计算出所述密封空间 24 的水汽渗透率，以准确判定封装效果。

具体的做法为：首先通过实验，建立一种函数关系 $y=f(x)$ ，该函数关系为波长强度变化量与所述湿敏变色膜 40 吸水量的标准工作曲线。y 表示红外光谱曲线上的某个波长的强度变化量，x 表示所述密封空间 24 内每克金属化合物的吸水量；其次，通过所述湿敏变色膜 40 的高度、宽度

(可通过涂布所述湿敏变色膜 40 的机台测量得到) 及金属化合物的掺杂比例与密度 (已知), 计算出所述密封空间 24 内的金属化合物的质量 m (单位克); 然后, 通过测量工具 (如红外光谱仪器等) 测量所述湿敏变色膜 40 吸水后的红外光谱曲线, 得到特定波长的强度变化值, 除以金属化合物的质量 m , 得到每克金属化合物的波长的强度变化量 y 。 y 再与上述通过实验得到的标准工作曲线比对, 得到相应每克金属化合物的吸水量 x 。最后, 金属化合物的质量 m 与每克金属化合物的吸水量 x 的乘积即渗透进入所述密封空间 24 内部的水汽质量 (单位克)。水汽质量除以密封框胶与空气接触的截面积, 再除以特定温度、湿度条件下测量的时间, 就可以得到特定条件下的密封框胶的水汽渗透率, 进而准确判断封装效果是否满足预设数值。

该封装效果检测方法可用于 OLED 测试片及成品面板上, 同时也可应用在太阳能电池, 液晶显示面板等需要封装的电子元件上。

综上所述, 本发明的 OLED 面板及其制作方法与封装效果的检测方法, 利用易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成湿敏变色膜, 由于易吸湿膨胀的高分子材料具有较好的吸湿性, 因此可将该湿敏变色膜用作 OLED 面板密封空间内的干燥剂, 以延长 OLED 面板的使用寿命, 同时金属化合盐中的部分金属化合物在与水汽发生反应后会变成水合物, 颜色发生变化, 因此还可以根据湿敏变色膜吸湿后颜色的改变判断封装效果, 且, 既可以通过眼睛目测简单地判断封装是否失效, 也可以通过红外光谱仪精确检测 OLED 面板密封空间内的水汽含量, 准确的判断封装效果, 同时用于该检测方法的 OLED 面板的制程简单, 容易实现。

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。

权 利 要 求

1、一种 OLED 面板，包括：基板、与基板相对设置的盖板、设于基板上的 OLED 元件、设于盖板上的湿敏变色膜及将基板与盖板粘接在一起的密封胶框，该基板、盖板、及密封胶框之间形成一密封空间，该 OLED 元件、湿敏变色膜均密封于该密封空间内，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成。

2、如权利要求 1 所述的 OLED 面板，还包括设于所述密封空间内的液态干燥剂。

3、如权利要求 1 所述的 OLED 面板，其中，所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成，所述密封胶框由玻璃胶或 UV 胶制成。

4、一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供盖板；

步骤 2、在盖板四周边缘位置涂布玻璃胶，并对该玻璃胶进行高温烘烤，以形成密封胶框；

步骤 3、在盖板的四周边缘位置且在密封胶框内涂布湿敏变色膜，并进行低温烘烤，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成；

步骤 4、在密封胶框上涂布 UV 胶；

步骤 5、提供基板，该基板上形成有 OLED 元件；

步骤 6、将基板与盖板对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起，固化所述 UV 胶及密封胶框，完成 OLED 面板的制作。

5、如权利要求 4 所述的 OLED 面板的制作方法，其中，所述步骤 4 还包括在所述盖板上且在所述密封胶框内涂布液体干燥剂；所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成。

6、一种 OLED 面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 11、提供盖板；

步骤 12、在盖板的四周边缘位置涂布湿敏变色膜，并进行低温烘烤，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成；

步骤 13、在盖板的四周边缘位置且在所述湿敏变色膜外围涂布 UV 胶，以形成密封胶框；

步骤 14、提供基板，该基板上形成有 OLED 元件；

步骤 15、将基板与盖板对位贴合并通过 UV 胶粘接在一起，固化所述密封胶框，完成 OLED 面板的制作。

7、如权利要求 6 所述的 OLED 面板的制作方法，其中，所述步骤 13 还包括在所述盖板上且在所述密封胶框内涂布液体干燥剂；所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成。

8、一种封装效果的检测方法，包括以下步骤：

步骤 101、提供 OLED 面板，所述 OLED 面板包括：基板、与基板相对设置的盖板、设于基板上的 OLED 元件、设于盖板上的湿敏变色膜及将基板与盖板粘接在一起的密封胶框，该基板、盖板、及密封胶框之间形成一密封空间，该 OLED 元件、湿敏变色膜均密封于该密封空间内，所述湿敏变色膜由易吸湿膨胀的高分子材料掺入金属化合盐制成；

步骤 102、通过眼睛观察所述湿敏变色膜的颜色变化，以初步判定封装效果；

步骤 103、提供测量装置，测量所述湿敏变色膜的红外光谱曲线，并对该红外光谱曲线进行分析，精确计算出所述密封空间内的含水量，从而准确判定封装效果。

9、如权利要求 8 所述的封装效果的检测方法，其中，所述金属化合盐由氯化钴、硫酸钴、硫酸铜及氯化铜组成；所述基板为阵列基板，所述盖板由玻璃制成，所述密封胶框由玻璃胶或 UV 胶制成。

10、如权利要求 8 所述的封装效果的检测方法，其中，所述测量装置为红外光谱仪。

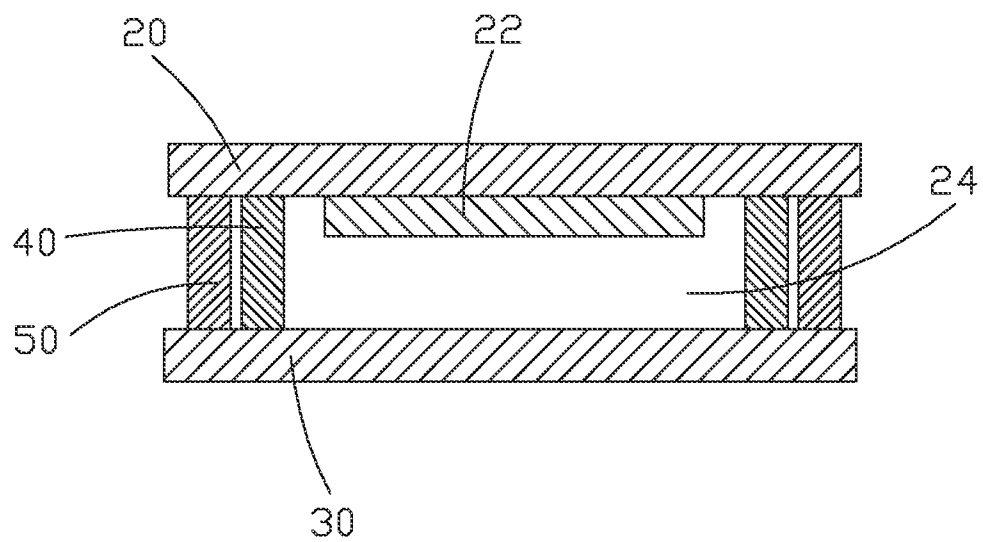


图1

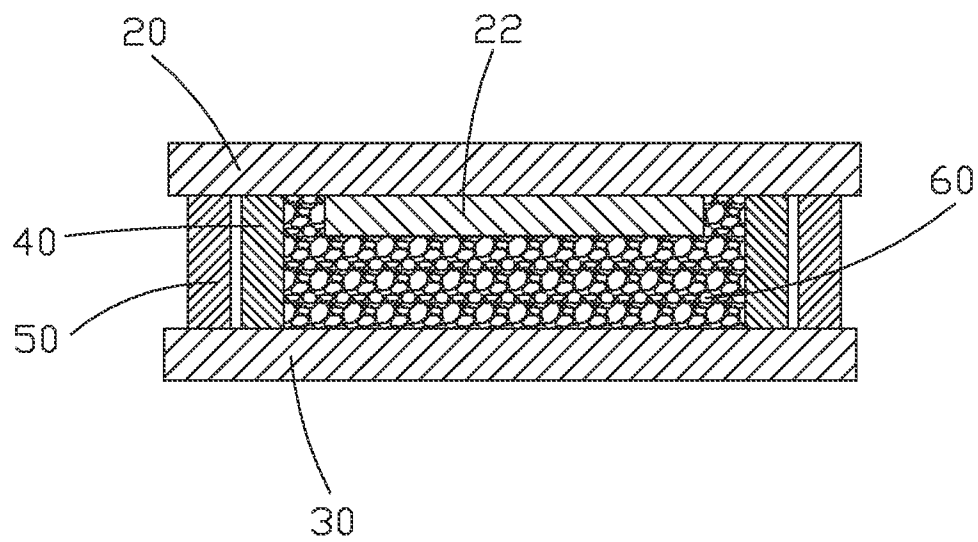


图2

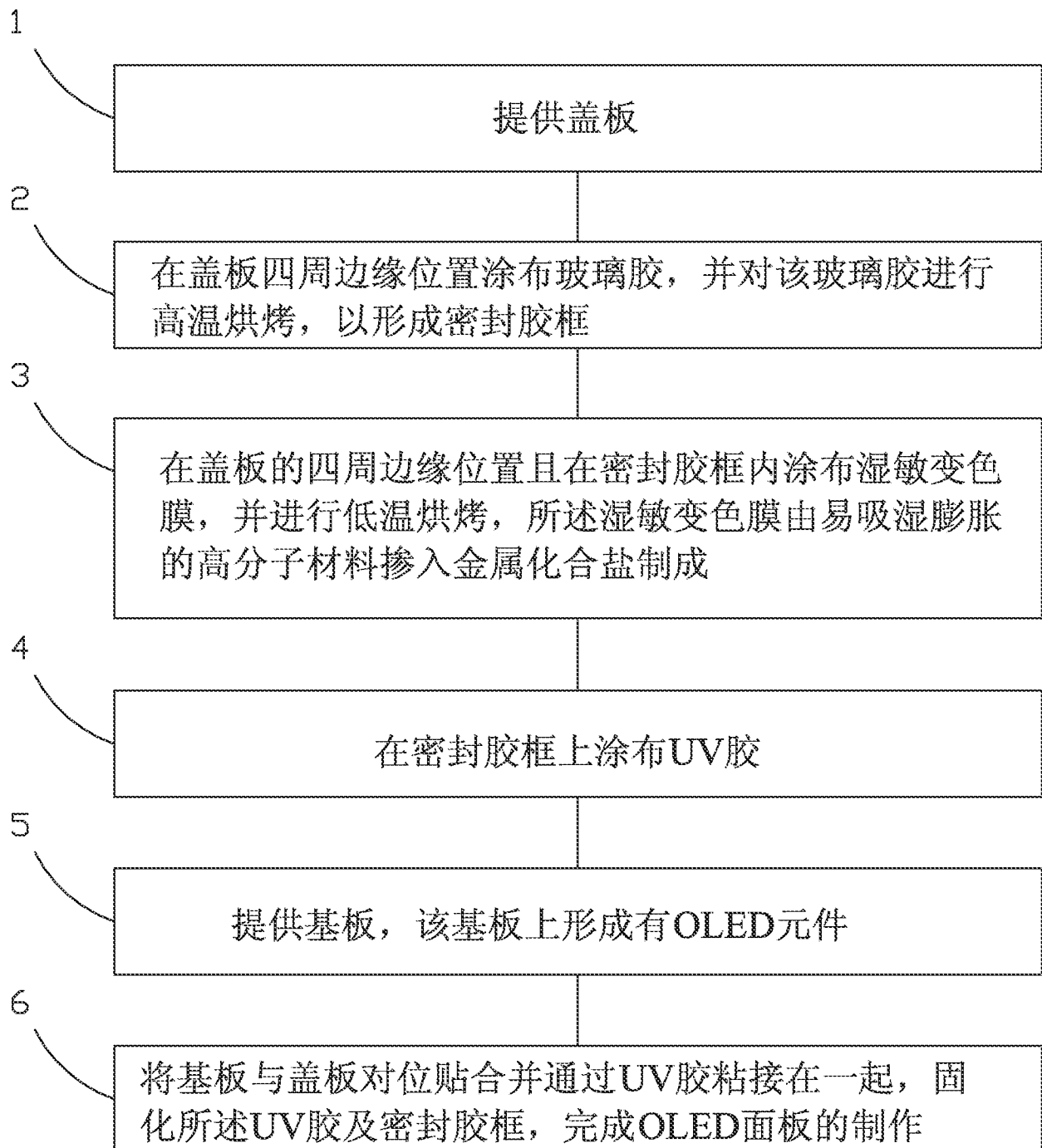


图3

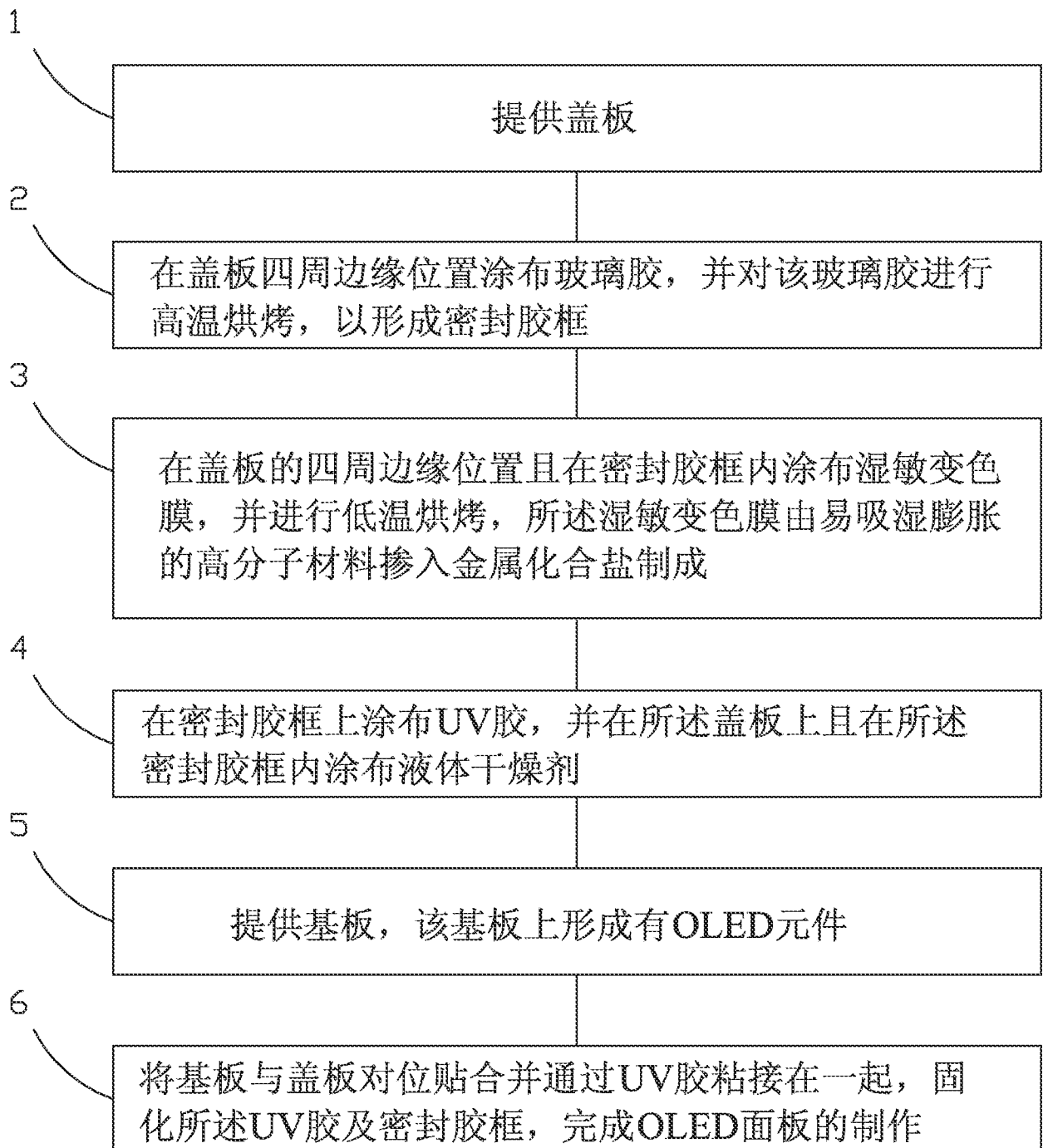


图4

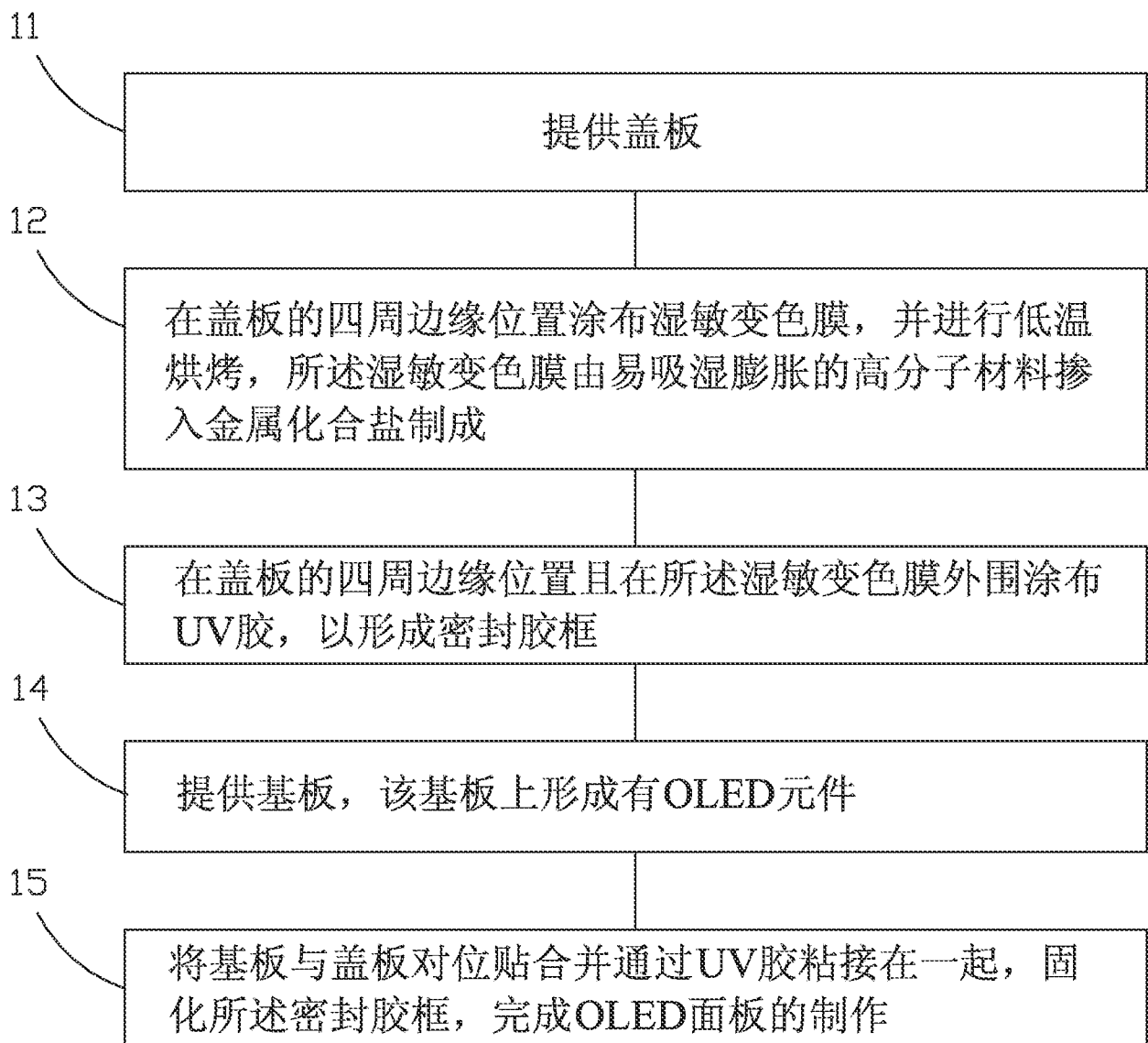


图5

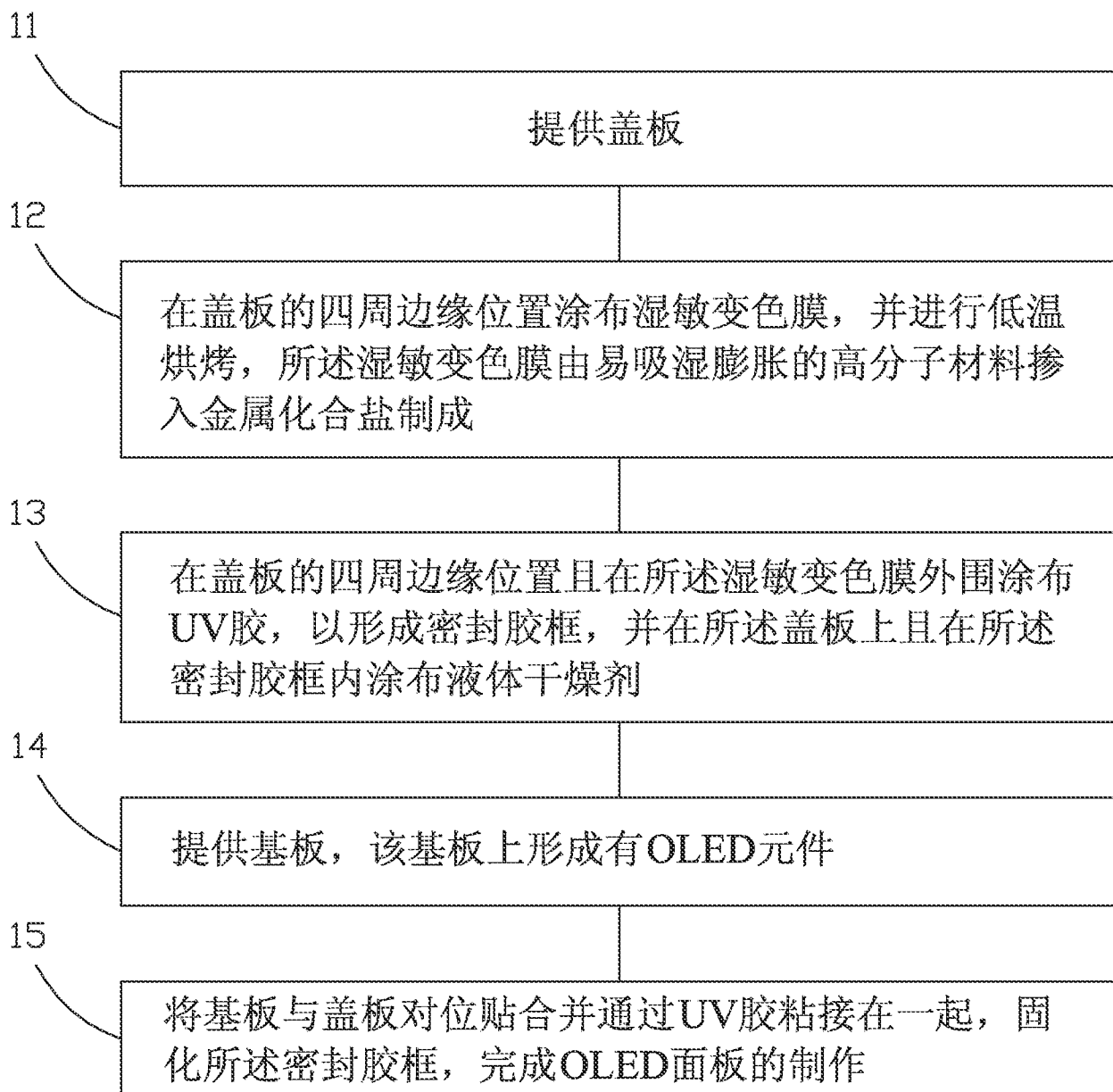


图6

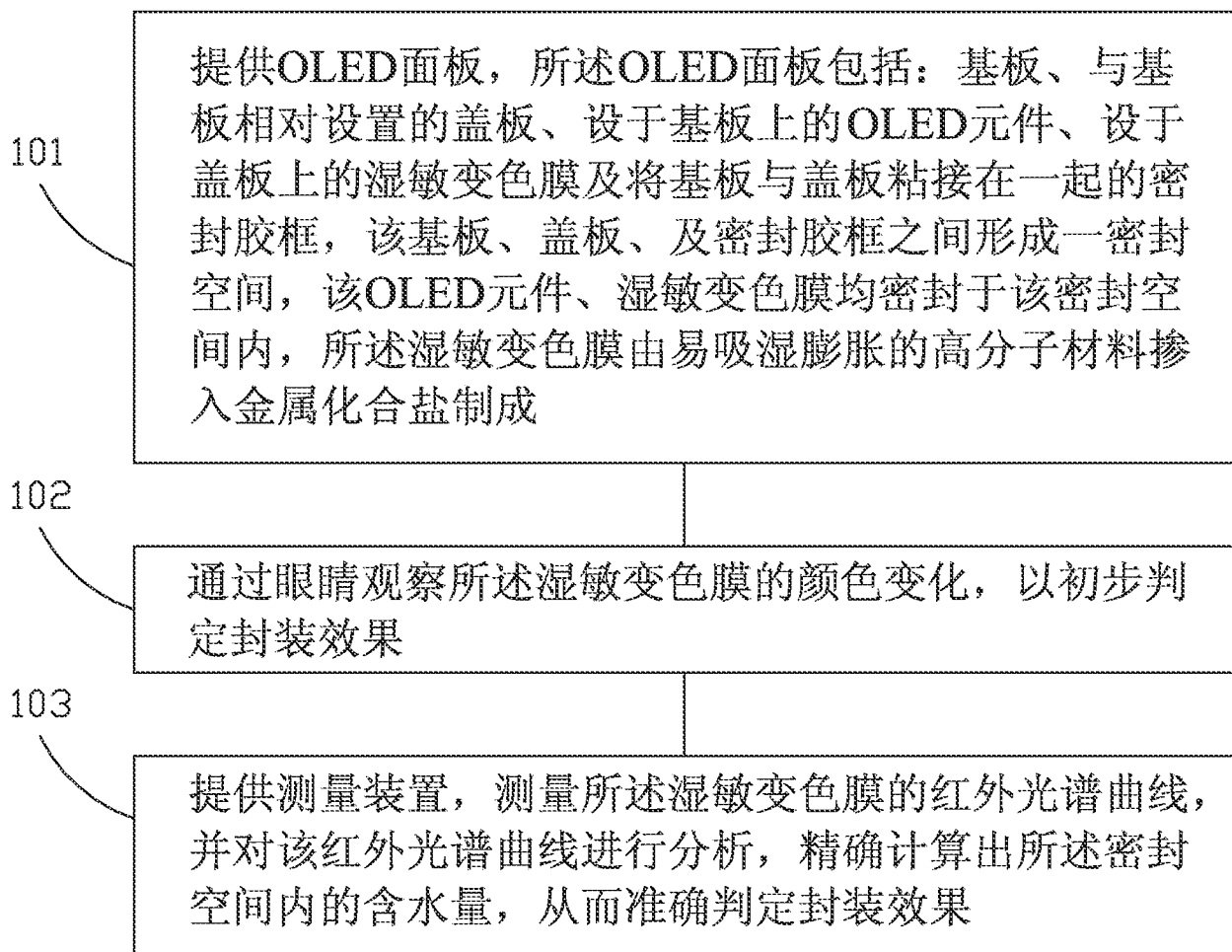


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/070551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 33/04 (2006.01) i; H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 27/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L; H05B 33; G09F 9; G02F 1/13+; G01N 21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN: humid+, wet+, moist+, water+, vapo?r, sens+, transduc+, detect+, inspect+, exam+, test+, measure+, seal+, encapsul+, airproof, colo?r+, spectr+, chang+, alter+, var+, trans+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103247667 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECH) 14 August 2013 (14.08.2013) claims 1-10, description, paragraphs [0046]-[0096] and figures 1-6	1-10
Y	JP 2003157970 A (HITACHI LTD) 30 May 2003 (30.05.2003) description, paragraphs [0008]-[0022] and figures 1-8	1-10
Y	JP 2001217070 A (SONY CORP.) 10 August 2001 (10.08.2001) description, paragraphs [0010]-[0029] and figures 1-3	1-10
Y	GB 1501878 A (THORN ELECTRICAL IND LTD) 22 February 1978 (22.02.1978)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 26 March 2014	Date of mailing of the international search report 18 April 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer JIANG, Yingting Telephone No. (86-10) 62085786

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/070551

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	description, page 1, line 10 to page 2, line 114 and figures 1 and 2 CN 201543223 U (HAN, Meihong) 11 August 2010 (11.08.2010) the whole document	1-10
A	CN 102812576 A (SAES GETTERS SPA) 05 December 2012 (05.12.2012) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/070551

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103247667 A	14 August 2013	None	
JP 2003157970 A	30 May 2003	None	
JP 2001217070 A	10 August 2001	None	
GB 1501878 A	22 February 1978	None	
CN 201543223 U	11 August 2010	None	
CN 102812576 A	05 December 2012	ITMI 20100080 U1	23 September 2011
		EP 2550692 A1	30 January 2013
		KR 20110106223 A	28 September 2011
		TW 201138952 A	16 November 2011
		US 2011315923 A1	29 December 2011
		JP 2013530254 A	25 July 2013
		KR 20130016287 A	14 February 2013
		EP 2550692 B1	09 October 2013
		US 8383006 B2	26 February 2013
		WO 2011117094 A1	29 September 2011

A. 主题的分类 H05B 33/04(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L; H05B33; G09F9; G02F1/13+ G01N21 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, VEN:湿, 水, 气, 汽, 敏, 传感, 感应, 感测, 检测, 测量, 测试, 检查, 封装, 密封, 色, 谱, 变, 转换, humid+, wet+, moist+, water+, vapo?r, sens+, transduc+, detect+, inspect+, exam+, test+, measur+, seal+, encapsul+, airproof, colo?r+, spectr+, chang+, alter+, var+, trans+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103247667A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0046]-[0096]段、图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2003157970A (HITACHI LTD) 2003年 5月 30日 (2003 - 05 - 30) 说明书第[0008]-[0022]段、图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001217070A (SONY CORP) 2001年 8月 10日 (2001 - 08 - 10) 说明书第[0010]-[0029]段、图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>GB 1501878A (THORN ELECTRICAL IND LTD) 1978年 2月 22日 (1978 - 02 - 22) 说明书第1页第10行至第2页第114行、图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201543223U (韩美红) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102812576A (工程吸气公司) 2012年 12月 05日 (2012 - 12 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 103247667A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0046]-[0096]段、图1-6	1-10	Y	JP 2003157970A (HITACHI LTD) 2003年 5月 30日 (2003 - 05 - 30) 说明书第[0008]-[0022]段、图1-8	1-10	Y	JP 2001217070A (SONY CORP) 2001年 8月 10日 (2001 - 08 - 10) 说明书第[0010]-[0029]段、图1-3	1-10	Y	GB 1501878A (THORN ELECTRICAL IND LTD) 1978年 2月 22日 (1978 - 02 - 22) 说明书第1页第10行至第2页第114行、图1-2	1-10	A	CN 201543223U (韩美红) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-10	A	CN 102812576A (工程吸气公司) 2012年 12月 05日 (2012 - 12 - 05) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 103247667A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 权利要求1-10、说明书第[0046]-[0096]段、图1-6	1-10																					
Y	JP 2003157970A (HITACHI LTD) 2003年 5月 30日 (2003 - 05 - 30) 说明书第[0008]-[0022]段、图1-8	1-10																					
Y	JP 2001217070A (SONY CORP) 2001年 8月 10日 (2001 - 08 - 10) 说明书第[0010]-[0029]段、图1-3	1-10																					
Y	GB 1501878A (THORN ELECTRICAL IND LTD) 1978年 2月 22日 (1978 - 02 - 22) 说明书第1页第10行至第2页第114行、图1-2	1-10																					
A	CN 201543223U (韩美红) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-10																					
A	CN 102812576A (工程吸气公司) 2012年 12月 05日 (2012 - 12 - 05) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2014年 3月 26日		国际检索报告邮寄日期 2014年 4月 18日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 姜颖婷 电话号码 (86-10)62085786																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/070551

检索报告引用的专利文件		公布日 (年/月/日)	同族专利		公布日 (年/月/日)
CN	103247667A	2013年 8月 14日	无		
JP	2003157970A	2003年 5月 30日	无		
JP	2001217070A	2001年 8月 10日	无		
GB	1501878A	1978年 2月 22日	无		
CN	201543223U	2010年 8月 11日	无		
CN	102812576A	2012年 12月 05日	IT	MI20100080U1	2011年 9月 23日
			EP	2550692A1	2013年 1月 30日
			KR	20110106223A	2011年 9月 28日
			TW	201138952A	2011年 11月 16日
			US	2011315923A1	2011年 12月 29日
			JP	2013530254A	2013年 7月 25日
			KR	20130016287A	2013年 2月 14日
			EP	2550692B1	2013年 10月 09日
			US	8383006B2	2013年 2月 26日
			WO	2011117094A1	2011年 9月 29日