

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, ST, 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, 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))。

(57) 摘要: 本发明提供一种柔性OLED面板的封装方法及封装结构。该柔性OLED面板的封装方法在覆盖OLED器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层, 并利用氧气对液态金属层进行氧化处理, 在液态金属层表面形成液态金属氧化膜, 之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层, 从而得到封装结构, 利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔, 而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力, 在保证封装结构的柔性的同时, 增强了封装结构阻隔水氧的能力, 有效地提升了柔性OLED面板的封装效果。

柔性 OLED 面板的封装方法及封装结构

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性 OLED 面板的封装方法及封装结构。

背景技术

有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display, OLED)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
10 180° 视角、使用温度范围宽，可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

OLED 按照驱动方式可以分为无源矩阵型 OLED(Passive Matrix OLED, PMOLED)和有源矩阵型 OLED(Active Matrix OLED, AMOLED)两大类，即直接寻址和薄膜晶体管(TFT)矩阵寻址两类。其中，AMOLED 具有呈
15 阵列式排布的像素，属于主动显示类型，发光效能高，通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

OLED 显示技术与传统的液晶显示技术不同，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汽或氧气反应，作为基于有机材料的显示设备，
20 OLED 显示屏对封装的要求非常高，因此，通过 OLED 器件的封装提高器件内部的密封性，尽可能的与外部环境隔离，对于 OLED 器件的稳定发光至关重要。

目前 OLED 器件的封装主要在硬质封装基板(如玻璃或金属)上通过封装胶封装，但是该方法并不适用于柔性器件，因此，也有技术方案通过
25 叠层的薄膜对 OLED 器件进行封装，该薄膜封装方式一般是在基板上的 OLED 器件上方形成两层为无机材料的阻水阻气性好的阻挡层(barrier layer)，在两层阻挡层之间形成一层为有机材料的柔韧性好的缓冲层(buffer layer)。阻挡层用于对外部水氧进行阻挡，而缓冲层的作用为释放相邻阻隔层之间的应力，使该封装结构能够应用于柔性装置中，然而，采用有机材料制作的缓冲层的结构不够致密，起不到明显的阻隔水氧的效果，使封装
30 结构整体的水氧阻隔性能受到限制。

作为近些年开发的新材料，铟及铟的合金拥有一些独特的性质，其对水汽和氧气的渗透率很低，熔点低，可塑性好，且具有一定的柔韧性，在

电子行业中拥有广阔的应用前景。其中，由铟和镓构成的二元共晶合金（低共熔合金），其致密程度与固态金属类似，阻水阻氧性能很好，且常温下是可以流动的液态金属。当暴露在空气中时，室温下空气中的氧气会与铟和镓构成的二元共晶合金反应，在材料表面逐步硬化形成氧化膜，氧化膜非常致密，拥有非常好的阻水阻氧性能，同时也阻止了材料内部被氧化，因此内部仍然保持液态，从而保持柔性。

发明内容

10 本发明的目的在于提供一种柔性 OLED 面板的封装方法，能够提升封装结构的水氧阻隔性及柔性，提升柔性 OLED 面板的封装效果。

本发明的另一目的在于提供一种柔性 OLED 面板的封装结构，具有较高的水氧阻隔性及柔性，提升柔性 OLED 面板的封装效果。

为实现上述目的，本发明首先提供一种柔性 OLED 面板的封装方法，包括如下步骤：

15 步骤 S1、提供 TFT 基板，在所述 TFT 基板上制作 OLED 器件；
步骤 S2、在所述 TFT 基板上形成覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层；
步骤 S3、在所述第一无机阻挡层上形成一液态金属层；
步骤 S4、利用氧气对所述液态金属层进行氧化处理，在所述液态金属层表面形成液态金属氧化膜；

20 步骤 S5、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层；

步骤 S6、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板。

25 所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

所述步骤 S2 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层；

30 所述步骤 S3 中，在氮气的环境中，通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层；

所述步骤 S5 中，通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层；

所述步骤 S5 之后还包括一对所述有机缓冲层进行固化的步骤；

所述步骤 S6 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层；

所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同；

所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

- 5 本发明还提供一种柔性 OLED 面板的封装结构，包括：TFT 基板、设于所述 TFT 基板上的 OLED 器件、设于所述 TFT 基板上且覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层、设于所述第一无机阻挡层上的液态金属层、覆盖所述液态金属层表面的液态金属氧化膜、设于所述第一无机阻挡层上且覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层、以及设于所述第一无机阻挡层上且覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板。

所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

- 15 所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同；

所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

本发明还提供一种柔性 OLED 面板的封装方法，包括如下步骤：

- 20 步骤 S1、提供 TFT 基板，在所述 TFT 基板上制作 OLED 器件；
步骤 S2、在所述 TFT 基板上形成覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层；
步骤 S3、在所述第一无机阻挡层上形成一液态金属层；
步骤 S4、利用氧气对所述液态金属层进行氧化处理，在所述液态金属层表面形成液态金属氧化膜；
步骤 S5、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层；
25 步骤 S6、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层；

其中，所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板；

其中，所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金；

- 30 其中，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3；

其中，所述步骤 S2 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层；

所述步骤 S3 中，在氮气的环境中，通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层；

所述步骤 S5 中，通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层；

所述步骤 S5 之后还包括一对所述有机缓冲层进行固化的步骤；

所述步骤 S6 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层；

5 所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同；

所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

10 本发明的有益效果：本发明提供一种柔性 OLED 面板的封装方法，在覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层，并利用氧气对液态金属层进行氧化处理，在液态金属层表面形成液态金属氧化膜，之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层，从而得到封装结构，利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔，而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力，在保证封装结构的柔性的同时，增强了封装结构阻隔水氧的能力，有效地提升了柔性 OLED 面板的封装效果。本发明提供一种柔性 OLED 面板的封装结构，具有较高的水氧阻隔性及柔性，提升柔性 OLED 面板的封装效果。

20 附图说明

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。

附图中，

25 图 1 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的流程图；

图 2 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S1 的示意图；

图 3 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S2 的示意图；

图 4 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S3 的示意图；

图 5 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S4 的示意图；

30 图 6 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S5 的示意图；

图 7 为本发明的柔性 OLED 面板的封装方法的步骤 S6 的示意图暨本发明的柔性 OLED 面板的封装结构的示意图。

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。

请参阅图 1，本发明提供一种柔性 OLED 面板的封装方法，包括如下步骤：

5 步骤 S1、请参阅图 2，提供 TFT 基板 100，在所述 TFT 基板 100 上制作 OLED 器件 200。

具体地，所述 TFT 基板 100 为柔性 TFT 基板。

步骤 S2、请参阅图 3，在所述 TFT 基板 100 上形成覆盖 OLED 器件 200 的第一无机阻挡层 310。

10 具体地，所述第一无机阻挡层 310 为氮化硅 (SiN_x) 层、氧化硅 (SiO_x) 层、或氮氧化硅 (SiO_xN_y) 层。

具体地，所述步骤 S2 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 的方式形成所述第一无机阻挡层 310。

步骤 S3、请参阅图 4，在所述第一无机阻挡层 310 上形成一液态金属层 400，该液态金属层 400 覆盖区域的尺寸小于第一无机阻挡层 310 覆盖区域的尺寸。

具体地，所述液态金属层 400 的材料为铟和镓构成的二元共晶合金，其致密程度与固态金属类似，具有很强的阻隔水氧的性能，同时因其为液态，具有很强的柔性。

20 优选地，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

具体地，所述步骤 S3 中，在氮气 (N_2) 的环境中，通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层 400。

步骤 S4、请参阅图 5，利用氧气对所述液态金属层 400 进行氧化处理，在所述液态金属层 400 表面形成液态金属氧化膜 500，该液态金属氧化膜 500 非常致密，拥有极好的阻隔水氧的性能，由于液态金属氧化膜 500 的存在，阻止了其内的液态金属层 400 继续被氧化，从而使液态金属氧化膜 500 内的液态金属层 400 保持液态而保持较强的柔性。

步骤 S5、请参阅图 6，在所述第一无机阻挡层 310 上形成覆盖液态金属氧化膜 500 的有机缓冲层 600，该有机缓冲层 600 覆盖区域的尺寸小于第一无机阻挡层 310 覆盖区域的尺寸，并且由于有机缓冲层 600 覆盖液态金属氧化膜 500，也即有机缓冲层 600 覆盖区域的尺寸大于液态金属氧化膜 500 覆盖区域的尺寸。

具体地，所述步骤 S5 中，通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层 600。

具体地，所述步骤 S5 之后还包括一通过紫外光 (UV) 照射的方式对

所述有机缓冲层 600 进行固化的步骤。

步骤 S6、请参阅图 7，在所述第一无机阻挡层 310 上形成覆盖有机缓冲层 600 的第二无机阻挡层 320。

具体地，所述步骤 S6 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式
5 形成所述第二无机阻挡层 320。

具体地，所述第二无机阻挡层 320 覆盖的区域与所述第一无机阻挡层 310 覆盖的区域相同。

具体地，所述第二无机阻挡层 320 为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

10 需要说明的是，本发明的柔性 OLED 面板的封装方法通过在覆盖 OLED 器件 200 的第一无机阻挡层 310 上形成液态金属层 400，并利用氧气对液态金属层 400 进行氧化处理，在液态金属层 400 表面形成液态金属氧化膜 500，之后在液态金属氧化膜 500 上依次形成有机缓冲层 600 及第二无机阻挡层 320，从而得到封装结构，利用第一无机阻挡层 310、第二无机阻挡层 320、
15 液态金属层 400、及液态金属氧化膜 500 共同对水氧进行阻隔，而利用液态金属层 400 及有机缓冲层 600 释放封装结构中的层间应力，在保证封装结构的柔性的同时，增强了封装结构阻隔水氧的能力，有效地提升了柔性 OLED 面板的封装效果。

请参阅图 7，基于同一发明构思，本发明还提供一种柔性 OLED 面板的封装结构，包括：TFT 基板 100、设于所述 TFT 基板 100 上的 OLED 器件 200、设于所述 TFT 基板 100 上且覆盖 OLED 器件 200 的第一无机阻挡层 310、设于所述第一无机阻挡层 310 上的液态金属层 400、覆盖所述液态金属层 400 表面的液态金属氧化膜 500、设于所述第一无机阻挡层 310 上且覆盖液态金属氧化膜 500 的有机缓冲层 600、以及设于所述第一无机阻挡层
25 310 上且覆盖有机缓冲层 600 的第二无机阻挡层 320。

具体地，所述液态金属层 400 覆盖区域的尺寸小于所述第一无机阻挡层 310 覆盖区域的尺寸，所述有机缓冲层 600 覆盖区域的尺寸大于所述液态金属氧化膜 500 覆盖区域的尺寸且小于所述第一无机阻挡层 310 覆盖区域的尺寸，所述第二无机阻挡层 320 覆盖的区域与所述第一无机阻挡层 310
30 覆盖的区域相同。

具体地，所述 TFT 基板 100 为柔性 TFT 基板。

具体地，所述液态金属层 400 的材料为铟和镓构成的二元共晶合金，其致密程度与固态金属类似，具有很强的阻隔水氧的性能，同时因其为液态，具有很强的柔性，且由于液态金属氧化膜 500 的存在，阻止了其内的

液态金属层 400 继续被氧化，从而使液态金属氧化膜 500 内的液态金属层 400 保持液态而保持较强的柔性。

优选地，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

具体地，所述第一无机阻挡层 310 及第二无机阻挡层 320 均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

需要说明的是，本发明的柔性 OLED 面板的封装结构，通过在覆盖 OLED 器件 200 的第一无机阻挡层 310 上设置液态金属层 400，并在液态金属层 400 表面形成液态金属氧化膜 500，之后在液态金属氧化膜 500 上依次设置有机缓冲层 600 及第二无机阻挡层 320，利用第一无机阻挡层 310、第二无机阻挡层 320、液态金属层 400、及液态金属氧化膜 500 共同对水氧进行阻隔，而利用液态金属层 400 及有机缓冲层 600 释放封装结构中的层间应力，在保证封装结构的柔性的同时，增强了封装结构阻隔水氧的能力，有效地提升了柔性 OLED 面板的封装效果。

综上所述，本发明的柔性 OLED 面板的封装方法，在覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层上形成液态金属层，并利用氧气对液态金属层进行氧化处理，在液态金属层表面形成液态金属氧化膜，之后在液态金属氧化膜上依次形成有机缓冲层及第二无机阻挡层，从而得到封装结构，利用第一无机阻挡层、第二无机阻挡层、液态金属层、及液态金属氧化膜共同对水氧进行阻隔，而利用液态金属层及有机缓冲层释放封装结构中的层间应力，在保证封装结构的柔性的同时，增强了封装结构阻隔水氧的能力，有效地提升了柔性 OLED 面板的封装效果。本发明的柔性 OLED 面板的封装结构，具有较高的水氧阻隔性及柔性，提升柔性 OLED 面板的封装效果。

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、一种柔性 OLED 面板的封装方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供 TFT 基板，在所述 TFT 基板上制作 OLED 器件；

5 步骤 S2、在所述 TFT 基板上形成覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层；

步骤 S3、在所述第一无机阻挡层上形成一液态金属层；

步骤 S4、利用氧气对所述液态金属层进行氧化处理，在所述液态金属层表面形成液态金属氧化膜；

10 步骤 S5、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层；

步骤 S6、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

2、如权利要求 1 所述的柔性 OLED 面板的封装方法，其中，所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板。

15 3、如权利要求 1 所述的柔性 OLED 面板的封装方法，其中，所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

4、如权利要求 3 所述的柔性 OLED 面板的封装方法，其中，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

20 5、如权利要求 1 所述的柔性 OLED 面板的封装方法，其中，所述步骤 S2 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层；

所述步骤 S3 中，在氮气的环境中，通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层；

所述步骤 S5 中，通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层；

25 所述步骤 S5 之后还包括一对所述有机缓冲层进行固化的步骤；

所述步骤 S6 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第二无机阻挡层；

所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同；

30 所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

6、一种柔性 OLED 面板的封装结构，包括：TFT 基板、设于所述 TFT 基板上的 OLED 器件、设于所述 TFT 基板上且覆盖 OLED 器件的第一无机

阻挡层、设于所述第一无机阻挡层上的液态金属层、覆盖所述液态金属层表面的液态金属氧化膜、设于所述第一无机阻挡层上且覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层、以及设于所述第一无机阻挡层上且覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层。

5 7、如权利要求6所述的柔性 OLED 面板的封装结构，其中，所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板。

8、如权利要求6所述的柔性 OLED 面板的封装结构，其中，所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金。

10 9、如权利要求8所述的柔性 OLED 面板的封装结构，其中，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3。

10、如权利要求6所述的柔性 OLED 面板的封装结构，其中，所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同；

所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

15 11、一种柔性 OLED 面板的封装方法，包括如下步骤：

步骤 S1、提供 TFT 基板，在所述 TFT 基板上制作 OLED 器件；

步骤 S2、在所述 TFT 基板上形成覆盖 OLED 器件的第一无机阻挡层；

步骤 S3、在所述第一无机阻挡层上形成一液态金属层；

20 步骤 S4、利用氧气对所述液态金属层进行氧化处理，在所述液态金属层表面形成液态金属氧化膜；

步骤 S5、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖液态金属氧化膜的有机缓冲层；

步骤 S6、在所述第一无机阻挡层上形成覆盖有机缓冲层的第二无机阻挡层；

25 其中，所述 TFT 基板为柔性 TFT 基板；

其中，所述液态金属层的材料为铟和镓构成的二元共晶合金；

其中，所述铟和镓构成的二元共晶合金中铟与镓的质量比为 1:3；

其中，所述步骤 S2 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述第一无机阻挡层；

30 所述步骤 S3 中，在氮气的环境中，通过喷墨打印的方式形成所述液态金属层；

所述步骤 S5 中，通过喷墨打印的方式形成所述有机缓冲层；

所述步骤 S5 之后还包括一对所述有机缓冲层进行固化的步骤；

所述步骤 S6 中，通过低温等离子体增强化学气相沉积的方式形成所述

第二无机阻挡层;

所述第二无机阻挡层覆盖的区域与所述第一无机阻挡层覆盖的区域相同;

5 所述第一无机阻挡层及第二无机阻挡层均为氮化硅层、氧化硅层、或氮氧化硅层。

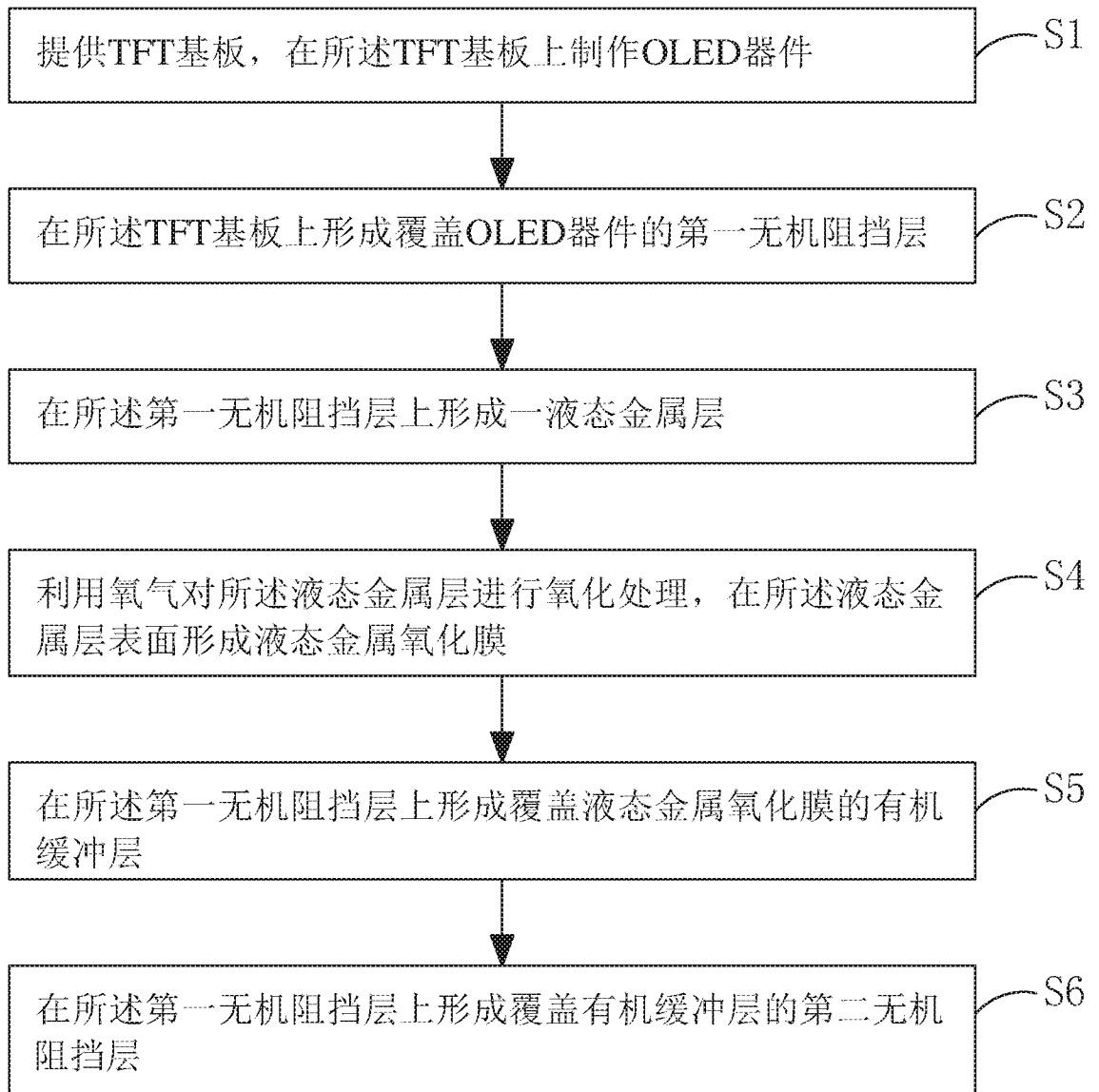


图1



图2

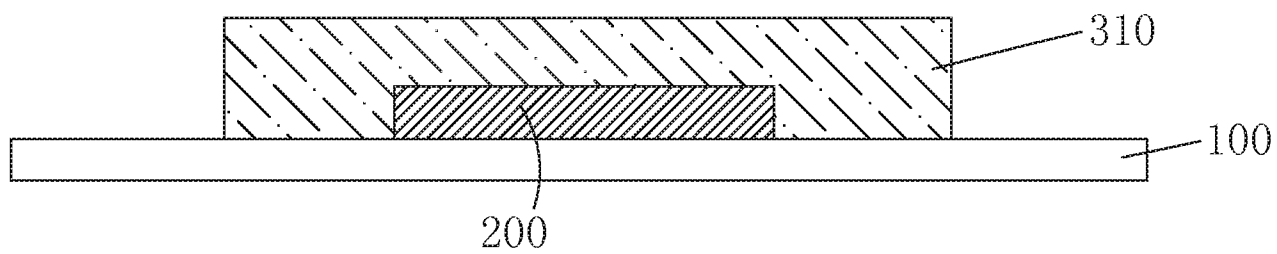


图3

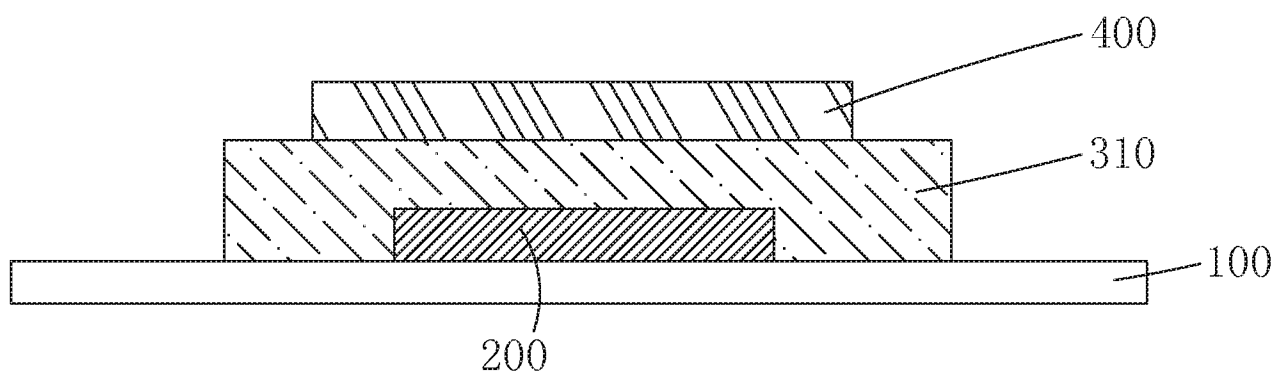


图4

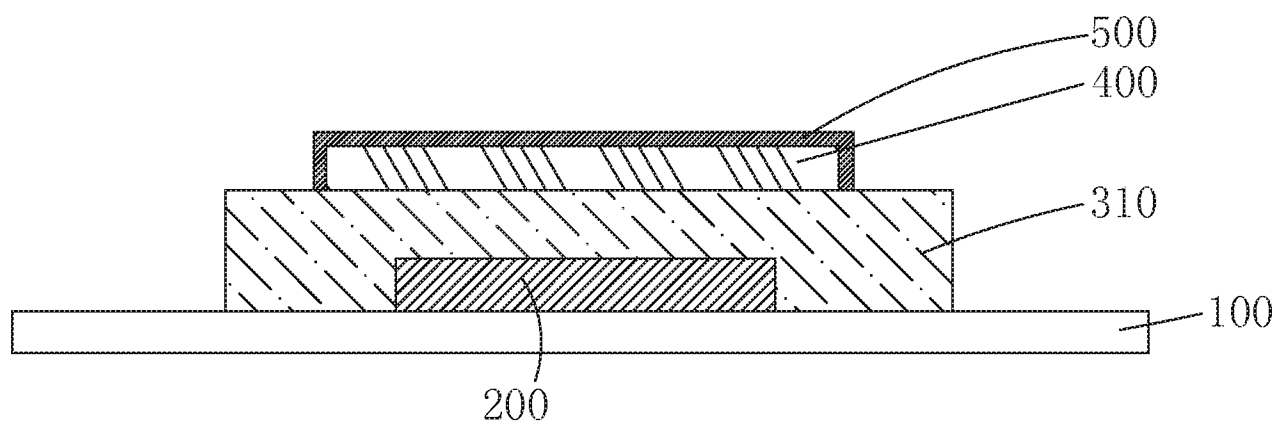


图5

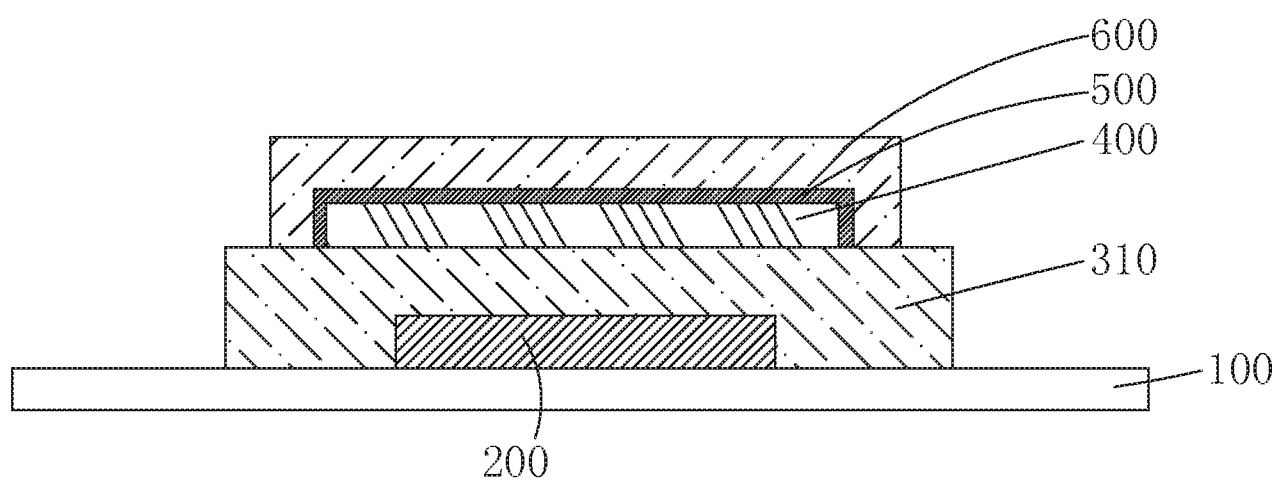


图6

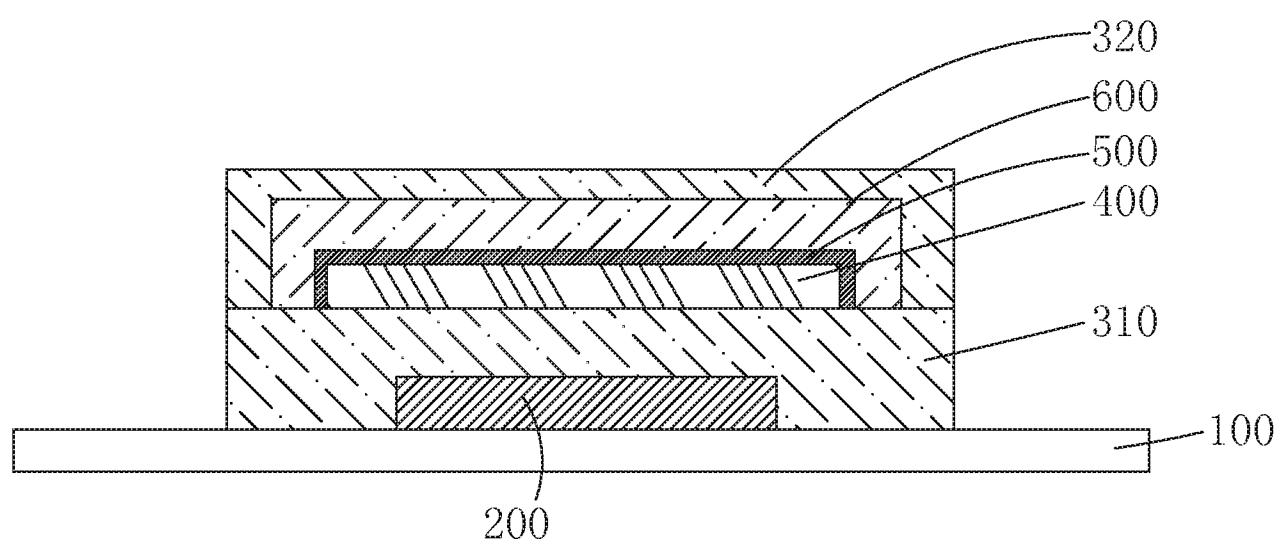


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/113006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (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

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)

DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 液态, 金属, 钼, 镓, 氧化, 阻挡, 隔离, 阻隔, 密封, 水, 汽, liquid, metal, In, indium, Ga, gallium, oxidation, oxygenation, oxidiz+, oxidis+, oxide, block, insulat+, isolat+, separat+, seal+, water, vapor, vapour

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106784405 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs [0041]-[0072], and figures 1-3	1-11
A	CN 107248550 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 October 2017 (13.10.2017), entire document	1-11
A	CN 105097881 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-11
A	CN 104538420 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 April 2015 (22.04.2015), entire document	1-11
A	WO 2009139292 A1 (YAMAGATA PROMOTIONAL ORGANIZATION FOR INDUSTRIAL TECHNOLOGY et al.) 19 November 2009 (19.11.2009), entire document	1-11

☐ 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 10 July 2018	Date of mailing of the international search report 23 July 2018
---	--

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
ZHOU, Jiang
Telephone No. (86-10) 62411586

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/113006

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106784405 A	31 May 2017	None	
CN 107248550 A	13 October 2017	None	
CN 105097881 A	25 November 2015	WO 2017016156 A1	02 February 2017
		US 2018076413 A1	15 March 2018
CN 104538420 A	22 April 2015	WO 2016090749 A1	16 June 2016
		US 2016343969 A1	24 November 2016
WO 2009139292 A1	19 November 2009	EP 2285183 A4	25 December 2013
		TW 200948180 A	16 November 2009
		JP WO2009139292 A1	22 September 2011
		EP 2285183 A1	16 February 2011
		TW I526114 B	11 March 2016
		US 8563112 B2	22 October 2013
		US 2011052857 A1	03 March 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/113006

A. 主题的分类 H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(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 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)) DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 液态, 金属, 铟, 镓, 氧化, 阻挡, 隔离, 阻隔, 密封, 水, 汽, liquid, metal, In, indium, Ga, gallium, oxidation, oxygenation, oxidiz+, oxidis+, oxide, block, insulat+, isolat+, separat+, seal+, water, vapor, vapour																				
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>A</td> <td>CN 106784405 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0041]段—第[0072]段, 附图1-3</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107248550 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105097881 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104538420 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2009139292 A1 (YAMAGATA PROMOTIONAL ORG IND 等) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19) 全文</td> <td>1-11</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	A	CN 106784405 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0041]段—第[0072]段, 附图1-3	1-11	A	CN 107248550 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-11	A	CN 105097881 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-11	A	CN 104538420 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-11	A	WO 2009139292 A1 (YAMAGATA PROMOTIONAL ORG IND 等) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 106784405 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0041]段—第[0072]段, 附图1-3	1-11																		
A	CN 107248550 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-11																		
A	CN 105097881 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-11																		
A	CN 104538420 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-11																		
A	WO 2009139292 A1 (YAMAGATA PROMOTIONAL ORG IND 等) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19) 全文	1-11																		
☐ 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 2018年 7月 10日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 23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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 周江 电话号码 86-(010)-62411586																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/113006

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	106784405	A	2017年 5月 31日	无			
CN	107248550	A	2017年 10月 13日	无			
CN	105097881	A	2015年 11月 25日	WO	2017016156	A1	2017年 2月 2日
				US	2018076413	A1	2018年 3月 15日
CN	104538420	A	2015年 4月 22日	WO	2016090749	A1	2016年 6月 16日
				US	2016343969	A1	2016年 11月 24日
WO	2009139292	A1	2009年 11月 19日	EP	2285183	A4	2013年 12月 25日
				TW	200948180	A	2009年 11月 16日
				JP	WO2009139292	A1	2011年 9月 22日
				EP	2285183	A1	2011年 2月 16日
				TW	1526114	B	2016年 3月 11日
				US	8563112	B2	2013年 10月 22日
				US	2011052857	A1	2011年 3月 3日