

(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
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119025 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/087582
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 20 日 (20.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811529423.7 2018 年 12 月 14 日 (14.12.2018) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。
- (72) 发明人: 张兴永(ZHANG, Xingyong); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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))。

(54) Title: OLED DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: OLED 装置及其制作方法

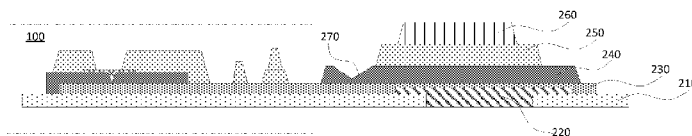


图 1

(57) Abstract: An OLED device and a manufacturing method therefor. The OLED device comprises a substrate (210), a display area (100), a non-display area and an encapsulation structure, wherein the non-display area is composed of a flexible base that can be bent; the flexible base is bent towards a second surface of the substrate (210); at least one groove structure (270) is arranged at an edge where the non-display area is adjacent to the display area (100); the groove structure (270) extends along a first direction; and the first direction is a direction parallel to a border line of the display area (100) and the non-display area.

(57) 摘要: 一种 OLED 装置及其制作方法, 所述 OLED 装置包括基板 (210)、显示区 (100)、非显示区、以及封装结构; 其中, 所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成, 所述柔性衬底朝向所述基板 (210) 的第二表面弯曲; 所述非显示区与所述显示区 (100) 相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构 (270), 所述凹槽结构 (270) 沿着第一方向延伸, 所述第一方向为与所述显示区 (100) 和非显示区的交界线平行的方向。



WO 2020/119025 A1

OLED装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子显示领域，尤其涉及一种OLED装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 为了进一步增大OLED显示屏的屏占比，即显示区的面积与显示屏面积的比值，本领域的技术人员提出了可弯曲边框，即对显示屏的非显示区域进行挖孔设计，然后进行金属走线布局和有机层涂覆，之后将所述非显示区域向下弯折，从而减小非显示区在显示屏上的投影面积，从而提高屏占比。

发明概述

技术问题

[0003] 通常，弯折区域的有机层会暴露在大气中，其表面不会进行封装处理。这是由于用于封装的无机薄膜具有较差的延展性，在弯折时容易产生裂纹，如果所述裂纹扩散至显示区，则会造成屏幕损坏。但如果直接将有机层暴露在大气中，则下层金属容易被水汽腐蚀，缩短OLED器件的使用寿命。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明提供一种OLED器件及其制作方法，以解决现有技术中OLED弯折区的封装结构易产生裂痕的技术问题。

[0005] 具体的，本发明提供了一种OLED装置，其包括基板、位于所述基板第一表面上的显示区、位于所述显示区两侧的非显示区、以及覆盖所述显示区和非显示区的封装结构；其中，所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向；所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜；其中，

- [0006] 所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [0007] 根据本发明的其中一个方面，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [0008] 根据本发明的其中一个方面，所述无机薄膜的数量为至少一层，其材料为氮化硅、氮氧化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化铝中的任意一种。
- [0009] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。
- [0010] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。
- [0011] 具体的，本发明提供了一种OLED装置，其包括基板、位于所述基板第一表面上的显示区、位于所述显示区两侧的非显示区、以及覆盖所述显示区和非显示区的封装结构；其中，所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向；所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜。

- [0012] 根据本发明的其中一个方面，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [0013] 根据本发明的其中一个方面，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [0014] 根据本发明的其中一个方面，所述无机薄膜的数量为至少一层，其材料为氮化硅、氮氧化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化铝中的任意一种。
- [0015] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。
- [0016] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。
- [0017] 相应的，本发明还提供了一种OLED装置的制作方法，其中，包括以下步骤：
- [0018] 提供基板；
- [0019] 形成位于所述基板第一表面上的显示区；
- [0020] 形成环绕所述显示区的非显示区，所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；其中，所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向；

- [0021] 形成覆盖所述显示区和非显示区的封装结构，所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜。
- [0022] 根据本发明的其中一个方面，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；其中，
- [0023] 所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上；或者，
- [0024] 所述凹槽结构沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [0025] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。
- [0026] 根据本发明的其中一个方面，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。

发明的有益效果

有益效果

- [0027] 本发明通过在显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，从而将所述无机薄膜由于弯折而产生的裂纹限制在凹槽结构中，使裂纹不会向显示区扩张，从而在对弯折区进行保护的同时避免其产生影响显示区的裂纹。同时，本发明进一步在非显示区的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，在所述显示区顶部形成皱褶。在弯折时，所述皱褶区域被展平，从而消解一部分由于弯折区的形变而产生的应力，使作为保护层的无机薄膜不易断裂。

对附图的简要说明

附图说明

- [0028] 图1为本发明一个具体实施例中的OLED器件的结构示意图；
- [0029] 图2为本发明另一个具体实施例中的OLED器件的结构示意图；
- [0030] 图3为图2中的凹槽结构的放大示意图；
- [0031] 图4为本发明另一个具体实施例中的凹槽结构的放大示意图；
- [0032] 图5为本发明一个具体实施例中的OLED器件的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0033] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。
- [0034] 本发明提供一种OLED器件及其制作方法，以解决现有技术中OLED弯折区的封装结构易产生裂痕的技术问题。
- [0035] 具体的，参见图1，本发明提供了一种 OLED装置，其包括基板210、位于所述基板210第一表面上的显示区100、位于所述显示区100两侧的非显示区、以及覆盖所述显示区100和非显示区的封装结构；其中，所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板210的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；所述非显示区与所述显示区100相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构270，所述凹槽结构270沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区100和非显示区的交界线平行的方向；所述封装结构包括覆盖所述显示区100、非显示区和所述凹槽结构270的无机薄膜280。
- [0036] 具体的，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：有机深孔层220，所述有机深孔层包括贯穿所述基板210的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；位于所述有机深孔层220上方的金属层230，用于形成具有电连接功能的金属走线；位于所述金属层230上方的第一平坦化

层240和第二平坦化层250，用于对所述金属层230进行平坦化；以及位于所述金属层上方的支撑柱260，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。

[0037] 在本实施例中，参见图3，所述凹槽结构270的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构270沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区100和非显示区的交界线上。设计倒三角的凹槽结构可保证在弯折时裂纹控制在倒三角的顶点位置，不会沿器件纵向延伸到显示区，影响显示区的封装效果。

[0038] 在本发明的另一个实施例中，参见图4，所述凹槽结构270沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区100和非显示区的交界线上。在无机成膜过程中，凹槽结构270两侧内壁由于角度过大难以形成均匀薄膜，甚至无法成膜，从而只在凹槽底部形成无机薄膜。弯折时，弯折位置为凹槽结构底部的中间位置。由于两侧内壁无法成膜，所以下开口的无机膜出现裂纹时，不会引起上开口两侧无机薄膜出现裂纹，从而保证了显示区的无机薄膜的完整性。

[0039] 参见图2，图2为本发明一个具体实施例中的覆盖无机薄膜的OLED器件的结构示意图，其中，所述无机薄膜280的数量为至少一层，其材料为氮化硅、氮氧化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化铝中的任意一种。

[0040] 优选的，参见图5，图5为本发明一个具体实施例中的没有覆盖无机薄膜的OLED器件的结构示意图。其中，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构290，所述凹槽结构290沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区100和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构290沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直。由于非显示区域的顶部的表面为锯齿状，使得该处无机薄膜呈褶皱状。弯折时，褶皱状的无机薄膜被展开，从而减小其由于形变而产生的拉应力，使其不易断裂。

[0041] 相应的，本发明还提供了一种 OLED装置的制作方法，其包括以下步骤：

- [0042] 提供基板210;
- [0043] 形成位于所述基板210第一表面上的显示区100;
- [0044] 形成环绕所述显示区100的非显示区, 所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成, 所述柔性衬底朝向所述基板210的第二表面弯曲, 所述第二表面与第一表面相对, 位于第一表面背面; 其中, 所述非显示区与所述显示区100相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构270, 所述凹槽结构270沿着第一方向延伸, 所述第一方向为与所述显示区100和非显示区的交界线平行的方向;
- [0045] 形成覆盖所述显示区100和非显示区的封装结构, 所述封装结构包括覆盖所述显示区100、非显示区和所述凹槽结构270的无机薄膜280。
- [0046] 具体的, 所述非显示区域为叠层结构, 所述叠层结构至少包括: 有机深孔层220, 所述有机深孔层包括贯穿所述基板210的深孔, 并用柔性有机材料填充所述深孔, 用于增强非显示区的柔韧性; 位于所述有机深孔层220上方的金属层230, 用于形成具有电连接功能的金属走线; 位于所述金属层230上方的第一平坦化层240和第二平坦化层250, 用于对所述金属层230进行平坦化; 以及位于所述金属层上方的支撑柱260, 用于支撑形成发光层时使用的掩膜。
- [0047] 在本实施例中, 所述凹槽结构270的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二; 其中, 如图3所示, 所述凹槽结构270沿第二方向的横截面为倒三角形, 所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直; 其中, 所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区100和非显示区的交界线上。
- [0048] 在本发明的另一个实施例中, 如图4所示, 所述凹槽结构270沿第二方向的横截面为正梯形, 所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直; 其中, 所述梯形为等腰梯形, 且所述梯形的对称轴位于所述显示区100和非显示区的交界线上。
- [0049] 优选的, 参见图5, 图5为本发明一个具体实施例中的没有覆盖无机薄膜的OLED器件的结构示意图。其中, 所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构290, 所述凹槽结构290沿着第一方向延伸, 所述第一方向为与所述显示区100和非显示区的交界线平行的方向, 所述凹槽结构290沿第二方向的横截面为倒三角形, 所述第二方向与所述基板210所在的方向平行且与所述第一方向垂直。

由于非显示区域的顶部的表面为锯齿状，使得该处无机薄膜呈褶皱状。弯折时，褶皱状的无机薄膜被展开，从而减小其由于形变而产生的拉应力，使其不易断裂。

[0050] 本发明通过在显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，从而将所述无机薄膜由于弯折而产生的裂纹限制在凹槽结构中，使裂纹不会向显示区扩张，从而在对弯折区进行保护的同时避免其产生影响显示区的裂纹。同时，本发明进一步在非显示区的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，在所述显示区顶部形成褶皱。在弯折时，所述褶皱区域被展平，从而消解一部分由于弯折区的形变而产生的应力，使作为保护层的无机薄膜不易断裂。

[0051] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种OLED装置，其中，包括基板、位于所述基板第一表面上的显示区、位于所述显示区两侧的非显示区、以及覆盖所述显示区和非显示区的封装结构；其中，
- 所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；
- 所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向；
- 所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜；其中，
- 所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的OLED装置，其中，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的OLED装置，其中，所述无机薄膜的数量为至少一层，其材料为氮化硅、氮氧化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化铝中的任意一种。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的OLED装置，其中，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：
- 有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；

位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；

位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及

位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的OLED装置，其中，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。

[权利要求 6] 一种OLED装置，其中，包括基板、位于所述基板第一表面上的显示区、位于所述显示区两侧的非显示区、以及覆盖所述显示区和非显示区的封装结构；其中，
所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；
所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向；
所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的OLED装置，其中，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述的OLED装置，其中，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；所述凹槽结构沿第二方向的横截

面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。

[权利要求 9] 根据权利要求6所述的OLED装置，其中，所述无机薄膜的数量为至少一层，其材料为氮化硅、氮氧化硅、碳氮化硅、氧化硅、氧化铝中的任意一种。

[权利要求 10] 根据权利要求6所述的OLED装置，其中，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：
有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；
位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；
位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及
位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。

[权利要求 11] 根据权利要求6所述的OLED装置，其中，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。

[权利要求 12] 一种OLED装置的制作方法，其中，包括以下步骤：
提供基板；
形成位于所述基板第一表面上的显示区；
形成环绕所述显示区的非显示区，所述非显示区由可弯折的柔性衬底构成，所述柔性衬底朝向所述基板的第二表面弯曲，所述第二表面与第一表面相对，位于第一表面背面；其中，所述非显示区与所述显示区相邻的边缘处设置有至少一个凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方

向；

形成覆盖所述显示区和非显示区的封装结构，所述封装结构包括覆盖所述显示区、非显示区和所述凹槽结构的无机薄膜。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的OLED装置的制作方法，其中，所述凹槽结构的深度小于等于所述非显示区厚度的三分之二；其中，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述倒三角形的一个顶角位于所述显示区和非显示区的交界线上；或者，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为正梯形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直；其中，所述梯形为等腰梯形，且所述梯形的对称轴位于所述显示区和非显示区的交界线上。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的OLED装置的制作方法，其中，所述非显示区域为叠层结构，所述叠层结构至少包括：
有机深孔层，所述有机深孔层包括贯穿所述基板的深孔，并用柔性有机材料填充所述深孔，用于增强非显示区的柔韧性；
位于所述有机深孔层上方的金属层，用于形成具有电连接功能的金属走线；
位于所述金属层上方的平坦化层，用于对所述金属层进行平坦化；以及
位于所述金属层上方的支撑柱，用于支撑形成发光层时使用的掩膜。

[权利要求 15] 根据权利要求12所述的OLED装置的制作方法，其中，所述非显示区域的顶部设置有至少一条平行的凹槽结构，所述凹槽结构沿着第一方向延伸，所述第一方向为与所述显示区和非显示区的交界线平行的方向，所述凹槽结构沿第二方向的横截面为倒三角形，所述第二方向与所述基板所在的方向平行且与所述第一方向垂直。

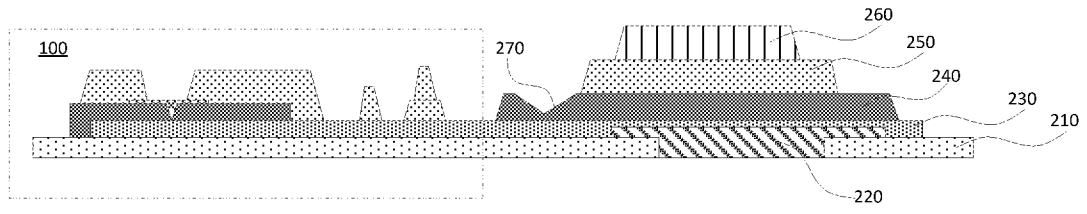


图 1

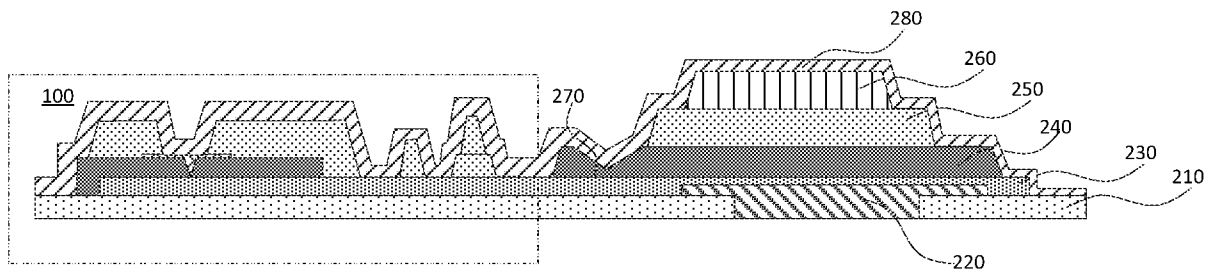


图 2

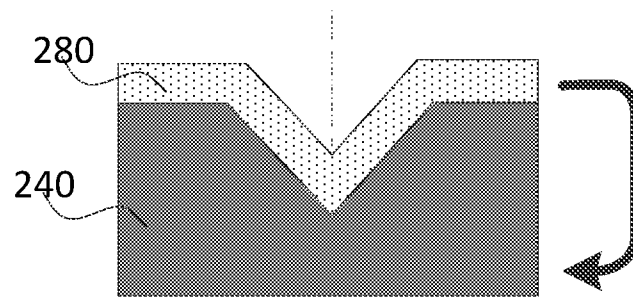


图 3

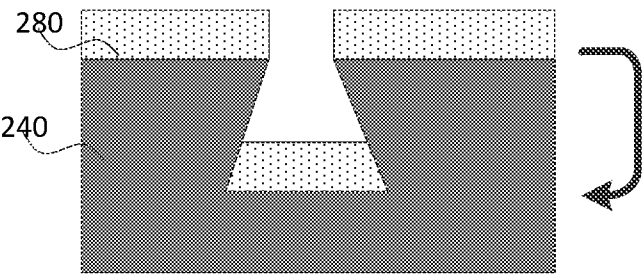


图 4

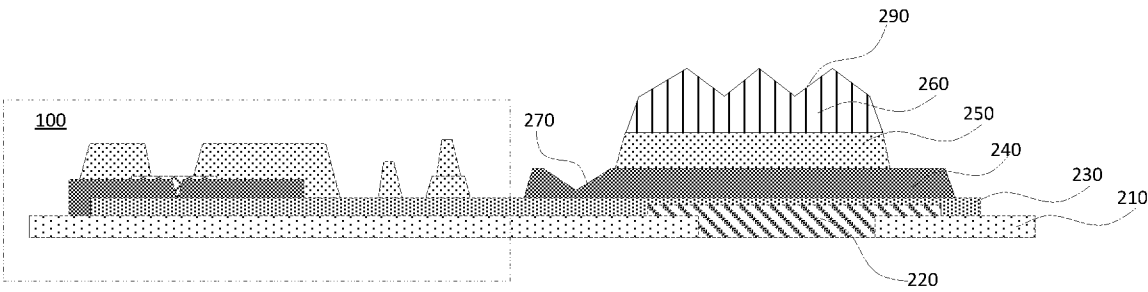


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 柔性, 可弯折, 可挠, 基板, 衬底, 显示, 面板, 凹槽, 沟槽, 凹陷, 裂缝, 裂纹, soft+, flex+, bend +, substrate?, base, panel, groove, trench, crack

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109659343 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) claims 1-10, description, paragraphs [0029]-[0044], and figures 1-5	1-15
X	CN 106784377 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0035]-[0059], and figures 1-4	1-3, 5-9, 11-13, 15
Y	CN 106784377 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0035]-[0059], and figures 1-4	4, 10, 14
Y	CN 106653818 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0042]-[0052], and figures 2-3	4, 10, 14
A	CN 208173590 U (SHENZHEN ROYOLE CORPORATION) 30 November 2018 (2018-11-30) entire document	1-15
A	JP 2013050472 A (KYOCERA CORP.) 14 March 2013 (2013-03-14) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2019

Date of mailing of the international search report

12 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/087582

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109659343	A	19 April 2019	None			
CN	106784377	A	31 May 2017	US	2018138448	A1	17 May 2018
				US	10014490	B2	03 July 2018
				US	2017229674	A1	10 August 2017
				US	9929374	B2	27 March 2018
				CN	106784377	B	29 June 2018
				CN	108400138	A	14 August 2018
				US	2019140202	A1	09 May 2019
				US	2018175311	A1	21 June 2018
				US	102111416	B2	19 February 2019
CN	106653818	A	10 May 2017	None			
CN	208173590	U	30 November 2018	None			
JP	2013050472	A	14 March 2013	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/087582

A. 主题的分类 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 柔性, 可弯折, 可挠, 基板, 衬底, 显示, 面板, 凹槽, 沟槽, 凹陷, 裂缝, 裂纹, soft+, flex+, bend+, substrate?, base, panel, groove, trench, crack																							
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>PX</td> <td>CN 109659343 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书[0029]-[0044]段, 附图1-5</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4</td> <td>1-3, 5-9, 11-13, 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4</td> <td>4, 10, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106653818 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书[0042]-[0052]段, 附图2-3</td> <td>4, 10, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208173590 U (深圳市柔宇科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013050472 A (KYOCERA CORP.) 2013年 3月 14日 (2013 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-15</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	PX	CN 109659343 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书[0029]-[0044]段, 附图1-5	1-15	X	CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4	1-3, 5-9, 11-13, 15	Y	CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4	4, 10, 14	Y	CN 106653818 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书[0042]-[0052]段, 附图2-3	4, 10, 14	A	CN 208173590 U (深圳市柔宇科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-15	A	JP 2013050472 A (KYOCERA CORP.) 2013年 3月 14日 (2013 - 03 - 14) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109659343 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书[0029]-[0044]段, 附图1-5	1-15																					
X	CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4	1-3, 5-9, 11-13, 15																					
Y	CN 106784377 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0035]-[0059]段, 附图1-4	4, 10, 14																					
Y	CN 106653818 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书[0042]-[0052]段, 附图2-3	4, 10, 14																					
A	CN 208173590 U (深圳市柔宇科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-15																					
A	JP 2013050472 A (KYOCERA CORP.) 2013年 3月 14日 (2013 - 03 - 14) 全文	1-15																					
☐ 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 2019年 8月 29日		国际检索报告邮寄日期 2019年 9月 12日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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 赵世欣 电话号码 86-(10)-53961201																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/087582

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	109659343	A	2019年 4月 19日	无			
CN	106784377	A	2017年 5月 31日	US	2018138448	A1	2018年 5月 17日
				US	10014490	B2	2018年 7月 3日
				US	2017229674	A1	2017年 8月 10日
				US	9929374	B2	2018年 3月 27日
				CN	106784377	B	2018年 6月 29日
				CN	108400138	A	2018年 8月 14日
				US	2019140202	A1	2019年 5月 9日
				US	2018175311	A1	2018年 6月 21日
				US	102111416	B2	2019年 2月 19日
CN	106653818	A	2017年 5月 10日	无			
CN	208173590	U	2018年 11月 30日	无			
JP	2013050472	A	2013年 3月 14日	无			