

(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 12 月 17 日 (17.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/248353 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/099713

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 8 日 (08.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910514676.5 2019 年 6 月 14 日 (14.06.2019) 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)。

(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,

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND PACKAGING FILM

(54) 发明名称: 有机发光显示面板及其制造方法、封装薄膜

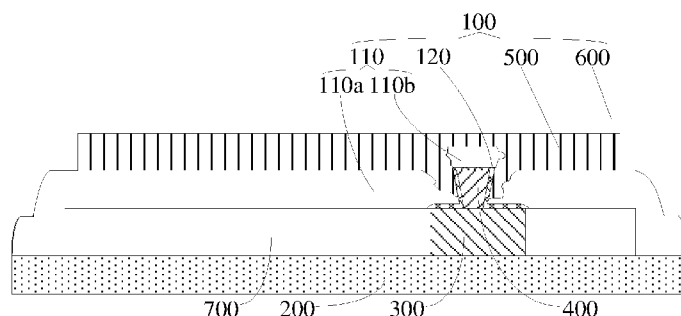


图 4

(57) Abstract: An organic light-emitting display panel, a manufacturing method therefor, and a packaging film. The packaging film comprises a main packaging layer (110) and an auxiliary packaging layer (120). With the auxiliary packaging layer added to at least one side of the main packaging layer, and the auxiliary packaging layer covering an orthogonal projection area of a supporting column (400) on a pixel defining layer (300), even if the main packaging layer is fractured when covering the supporting column, a water-oxygen channel produced at the fracture is still blocked by the auxiliary packaging layer, thus ensuring the water-oxygen separation capability of the packaging film with respect to an organic light-emitting component.

(57) 摘要: 一种有机发光显示面板及其制造方法、封装薄膜。封装薄膜包括主封装层(110)和辅助封装层(120), 通过在主封装层的至少一侧增设辅助封装层, 且该辅助封装层覆盖支撑柱(400)在像素定义层(300)上的正投影区域, 即使主封装层在覆盖支撑柱时发生断裂, 在该断裂处产生的水氧通道也会被辅助封装层阻断, 从而确保封装薄膜对有机发光器件的水氧阻隔能力。

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))。

有机发光显示面板及其制造方法、封装薄膜

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示领域，尤其涉及一种有机发光显示面板及其制造方法、封装薄膜。

背景技术

[0002] 有机发光显示面板具有成本低、视角宽、对比度高、以及可弯折等优点，目前在小尺寸和大尺寸等方面的应用均取得显著成效，并在不断侵占液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）的市场份额。

[0003] 有机发光器件作为有机发光显示面板的重要组成部分，水氧对其寿命存在较大影响，一是容易与有机发光器件的阴极的导电材料发生反应；二是容易与有机发光器件的空穴传输层和电子传输层发生化学反应，进而引起有机发光器件失效。为了解决这个问题，现有技术的有机发光显示面板采用薄膜封装（Thin Film Encapsulation, TFE）方式对有机发光器件进行封装。TFE方式所采用的封装薄膜包括交叠的无机物层和有机物层，用以防止水氧入侵至有机发光器件。

[0004] 但是，当前TFE方式所采用的封装薄膜对水氧的阻隔能力仍有不足，尤其是对于封装凸出结构的情况下，封装薄膜在覆盖该凸出结构的区域容易发生断裂（peeling），其中最常见的是无机物层发生断裂，从而形成水氧通道。具体地，水氧分子通过水氧通道从无机物层的孔洞侵入，有机物层没有阻隔水氧的能力，水氧分子会快速通过有机物层，然后在有机物层和无机物层的交界继续移动，并在找到下一个无机物层的孔洞时继续向内侵入，直至入侵至有机发光器件。由此可见，无机物层的断裂会严重影响封装薄膜对水氧分子的阻隔能力。

发明概述

技术问题

[0005] 由于现有的无机物层发生断裂会导致封装薄膜对有机发光器件的水氧阻隔能力不足的问题。

问题的解决方案

技术方案

- [0006] 本揭示提供一种有机发光二极管显示面板。所述有机发光二极管显示面板包括像素定义层、支撑柱及用于封装有机发光器件的第一无机物层，所述支撑柱位于像素定义层上，所述第一无机物层覆盖支撑柱和像素定义层，且其位于像素定义层上方区域的顶面与其他区域的顶面未齐平，所述有机发光显示面板还包括辅助封装层，所述辅助封装层位于第一无机物层的至少一侧，且至少覆盖支撑柱在像素定义层上的正投影区域。
- [0007] 本揭示另外提供一种封装薄膜。所述封装薄膜包括主封装层和辅助封装层，主封装层在预定区域的顶面与其他区域的顶面未齐平，辅助封装层位于主封装层的至少一个侧面，且至少覆盖预定区域。
- [0008] 本揭示还提供一种有机发光显示面板的制造方法。该方法包括：
- [0009] 提供基板；
- [0010] 在所述基板上形成像素定义层和位于像素定义层上的支撑柱；
- [0011] 在所述基板上形成有机发光器件，且所述有机发光器件位于所述像素定义层所限定的区域内；
- [0012] 形成第一无机物层和辅助封装层，所述第一无机物层覆盖所述有机发光器件、支撑柱和像素定义层，且其位于像素定义层上方区域的顶面与其他区域的顶面未齐平，所述辅助封装层位于所述第一无机物层的至少一侧，且至少覆盖所述支撑柱在像素定义层上的正投影区域；
- [0013] 在所述第一无机物层上形成有机物层；
- [0014] 形成覆盖所述有机物层的第二无机物层。

发明的有益效果

有益效果

- [0015] 本发明通过在第一无机物层的至少一侧增设辅助封装层，且该辅助封装层覆盖支撑柱在像素定义层上的正投影区域，即使无机物层在覆盖支撑柱时发生断裂，在该断裂处产生的水氧通道也会被辅助封装层阻断，从而确保封装薄膜对有机发光器件的水氧阻隔能力。

对附图的简要说明

附图说明

- [0016] 图1为本发明的封装薄膜第一实施例的结构示意图；
- [0017] 图2为本发明的封装薄膜第二实施例的结构示意图；
- [0018] 图3为本发明的封装薄膜第三实施例的结构示意图；
- [0019] 图4为本发明的有机发光显示面板第一实施例的结构示意图；
- [0020] 图5为本发明的有机发光显示面板第二实施例的结构示意图；
- [0021] 图6为本发明的有机发光显示面板第三实施例的结构示意图；
- [0022] 图7为本发明的有机发光显示面板的制造方法一实施例的流程示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0023] 本发明的首要目的是：通过在无机物层的至少一侧增设辅助封装层，且辅助封装层覆盖支撑柱在像素定义层上的正投影区域，即使无机物层在覆盖支撑柱时发生断裂，该断裂处的水氧通道也会被辅助封装层阻断，以此确保封装薄膜对有机发光器件的水氧阻隔能力。
- [0024] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下，下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。
- [0025] 本发明提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，仅是参考附图的方向。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。
- [0026] 图1为本发明的封装薄膜一实施例的结构示意图。参见图1，所述封装薄膜100包括主封装层110和辅助封装层120。
- [0027] 在封装薄膜100覆盖凸出结构时，所述主封装层110覆盖凸出结构的区域的顶面和其他区域的顶面具有高度差，即这两个区域的顶面未齐平。为了更贴切地描述相比现有技术的改进，本发明以主封装层110因存在所述高度差而发生断裂的应用场景为例进行说明。请参阅图1所示，凸出结构所在的区域标示为130，主封装层110在覆盖凸出结构时可以断裂为两部分，即如图1所示的主体部分110a和

凸出部分110b，凸出部分110b的顶面和主体部分110a的顶面未齐平。

[0028] 所述辅助封装层120覆盖在主封装层110的一侧，例如图1所示的下侧，且其至少覆盖凸出结构所在的区域130。可选地，辅助封装层120可以全部覆盖凸出结构所在的区域130，同时还会向外延伸并与主体部分110a的下侧有一部分重叠以实现较大面积的覆盖。

[0029] 所述封装薄膜100通过在主封装层110的至少一侧增设辅助封装层120，且该辅助封装层120覆盖凸出结构所在的区域130，即使主封装层110在覆盖凸出结构所在的区域130时发生断裂，在该断裂处产生的水氧通道也会被辅助封装层120阻断，从而确保主封装层110对所封装器件的水氧阻隔能力，有利于保障所封装器件的正常使用。

[0030] 详细而言，所述主封装层110的材料可以是无机物，例如硅的氮化物、硅的氮氧化物、硅的氧化物、铝的氧化物等的一种或多种。所述凸出部分110b的存在允许主封装层110在覆盖其所保护的器件时，被覆盖的器件可以具有不平整的表面，例如具有凸出的台状结构，在这种情况下，主体部分110a覆盖在被保护器件的具有平整表面的部分，而所述凸出部分110b覆盖在上述凸出的台状结构上，以此实现主封装层110对其所保护的器件具有适应性的贴合以及覆盖。

[0031] 所述辅助封装层120可选用台阶覆盖率较高、成膜致密性较好的材料制得，例如无机物，包括但不限于为氧化铝、氧化锆、氧化钛的一种或多种。在一具体实施例中，所述辅助封装层120的材质为氧化铝，辅助封装层120可以通过原子层沉积（Atomic Layer Deposition, ALD）工艺制得。当然，根据各种材质的成膜特性，具体实施例也可以采用物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）、脉冲激光沉积（Pulsed laser deposition, PLD）、磁控溅射等任一种成膜工艺制得辅助封装层120。所述辅助封装层120的厚度可以小于主封装层110的厚度，而主封装层110的台阶覆盖率可以小于辅助封装层120的台阶覆盖率。

[0032] 应当指出的是，上述台阶覆盖率可以理解为封装层对存在高度落差的结构覆盖效果。举例而言，对于上述存在高度落差的结构覆盖场景，封装层对较高的部分形成了覆盖，对较低的部分也形成了覆盖，而在高低交界处封装层（即主封装层110）产生了不连续，即发生了断裂，没有对这一区域形成完整的覆盖。

，此时就认为该封装层和构成该封装层的材料的台阶覆盖率较低；若不存在上述不连续或断裂，则认为该封装层和构成该封装层的材料的台阶覆盖率较高。

[0033] 该辅助封装层120可以覆盖在主封装层110的一侧，并不限于图1所示的下侧，或者可以覆盖在主封装层110的上侧（如图2所示），也可以覆盖在主封装层110的两侧（如图3所示）。

[0034] 前述封装薄膜100通过主封装层110和辅助封装层120的组合，根据各自的结构特点，对所要封装的表面形成不同特点的覆盖，即主封装层110为整个覆盖范围内的覆盖，而辅助封装层120针对主封装层110覆盖效果欠佳的区域（称为预定区域，例如前述凸出结构所在的区域130）形成弥补或加强覆盖，当主封装层110上出现主体部分110a和凸出部分110b之间发生断裂时，辅助封装层120使得封装薄膜100依然具有完整的阻隔水氧分子的膜层，而当不存在上述断裂时，辅助封装层120可用于加强主封装层110的上述有可能产生断裂的预定区域，从而在被保护器件的一侧提供水氧阻隔能力较高的膜层。例如，对于采用氧化铝制得的辅助封装层120，其水氧阻隔性可以介于 $10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ g/cm}^2/\text{day}$ 之间，水氧阻隔能力非常良好。

[0035] 应当指出的是，上述封装薄膜100可以应用于有机发光显示面板的封装结构中，为包括有机发光器件在内的部件提供保护。下面以对有机发光器件进行封装为例，并结合附图进行详细介绍。需要注意的是，本发明全文采用相同的标号标识相同的结构元件。

[0036] 图4为本发明的有机发光显示面板第一实施例的结构示意图。参见图4，有机发光显示面板可以包括封装薄膜100、基板200、像素定义层300、支撑柱400及有机发光器件700。像素定义层（Pixel Define Layer, PDL）300位于基板200上，并用于限定有机发光显示面板的像素区域，有机发光器件700设置于基板200上且位于像素定义层300所限定的像素区域内，支撑柱（Photo Spacer, PS）400位于像素定义层300上，该支撑柱400可以是圆柱体、圆台、正方体、长方体、棱台等结构，封装薄膜100覆盖于像素定义层300和支撑柱400上。

[0037] 所述基板200为有机发光显示面板的衬底基板，用于承载有机发光显示面板的各结构层及电子元件。为适应于有机发光显示面板的可弯折特性，基板200为具

有可弯折特性的柔性板件，其主要成分包括但不限于为聚酰亚胺（Polyimide, PI）。可选地，基板200可覆盖有缓冲层（buffer layer），该缓冲层具有阻水隔氧功能，其主要成分包括但不限于硅氮化合物、硅氧化合物、硅氮氧化物等。另外，该基板200还可以设置有助于实现有机发光显示面板进行画面显示的各种开关器件以及走线等，例如TFT（Thin Film Transistor, 薄膜晶体管）。

[0038] 所述有机发光器件700可以包括依次设置于基板200上的控制电路层（又称Array电路层）、阳极、空穴传输层（HTL）、有机发光层、电子传输层（ETL）以及阴极，具体可参阅现有技术。

[0039] 所述封装薄膜100可以包括第一无机物层110（即前述主封装层110）、辅助封装层120、有机物层500以及第二无机物层600。第一无机物层110覆盖于有机发光器件700的阴极上，并覆盖像素定义层300和支撑柱400，同时第一无机物层110还向有机发光器件700的侧方延伸以将有机发光器件700封装于基板200上。所述有机物层500位于第一无机物层110上，其可以采用喷墨打印（Ink-jet Printing, IJP）工艺制得。所述第二无机物层600覆盖有机物层500，并向有机物层500的侧方延伸以覆盖第一无机物层110。其中，第二无机物层600具有阻水隔氧功能，可以采用无机材料制得。可选地，所述第二无机物层600和第一无机物层110的材质、制造工艺等可以相同，例如可以均采用化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition, CVD）工艺。

[0040] 有机发光器件700的制作过程中会使用精密的掩模板（FMM）来蒸镀有机发光层等。为了避免掩模板直接和基板200接触而导致像素定义层300损坏，如图4所示的支撑柱400作为掩模板和像素定义层300之间的支撑。该支撑柱400的高度一般介于1-3 μm 之间，由于氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等无机物的材料特性导致第一无机物层110的台阶覆盖率较差，并且第一无机物层110的厚度通常介于0.5-1.5 μm 之间，从而使得第一无机物层110在支撑柱400上成膜时很大几率会发生断裂，导致该第一无机物层110在覆盖支撑柱400和像素定义层300时容易断裂为两部分，即如图4所示的主体部分110a和凸出部分110b，该凸出部分110b的顶面和主体部分110a的顶面未齐平。

[0041] 所述辅助封装层120设置于第一无机物层110的下侧，且其至少覆盖支撑柱400

在像素定义层300上的正投影区域，即所述辅助封装层120至少覆盖支撑柱400的顶面及侧面。可选地，所述辅助封装层120可以全部覆盖像素定义层300在基板200上的正投影区域，换言之，像素定义层300在第一无机物层110上的正投影落于辅助封装层120的覆盖区域内，于此，所述辅助封装层120与第一无机物层110的主体部分110a的下侧有一部分重叠，以此实现较大面积的覆盖。

[0042] 所述辅助封装层120的厚度可以介于20~100nm之间，其材料可选用台阶覆盖率较高、成膜致密性较好的材料制得，例如无机物，包括但不限于为氧化铝、氧化锆、氧化钛的一种或多种。在一种具体实施例中，所述辅助封装层120可以采用原子层沉积的工艺制得。当然，根据具体实施中所使用的材料的性质，也可以采用如物理气相沉积、脉冲激光沉积、磁控溅射等任一种成膜工艺制备辅助封装层120。所述辅助封装层120的厚度可以小于主封装层110的厚度，而第一无机物层110的台阶覆盖率可以小于辅助封装层120的台阶覆盖率。

[0043] 所述有机发光显示面板通过第一无机物层110和辅助封装层120的组合，根据两者各自的结构特点，对支撑柱400和像素定义层300的表面形成不同特点的覆盖，即第一无机物层110为整个覆盖范围内的覆盖，而辅助封装层120针对第一无机物层110覆盖效果欠佳的区域（例如支撑柱400在像素定义层300上的正投影区域）形成弥补或加强覆盖，当第一无机物层110上出现主体部分110a和凸出部分110b之间的断裂现象时，所述辅助封装层120使得封装薄膜100依然具有完整的阻隔水氧分子的膜层，而当不存在上述断裂时，所述辅助封装层120可用于加强第一无机物层110的上述有可能产生断裂的区域，从而在被保护的有机发光器件700的一侧提供水氧阻隔能力较高的膜层。

[0044] 基于辅助封装层120的特点，该辅助封装层120还可以覆盖在第一无机物层110的上侧，如图5所示，辅助封装层120直接覆盖于支撑柱400上，具体地覆盖支撑柱400的顶面及侧面，以及像素定义层300的邻近支撑柱400的上表面区域。此时，辅助封装层120同样对第一无机物层110覆盖效果欠佳的区域（例如支撑柱400在像素定义层300上的正投影区域）形成弥补或加强覆盖，第一无机物层110在断裂处的水氧通道会被辅助封装层120阻断，从而确保对有机发光器件700的水氧阻隔能力，有利于保障有机发光器件700的正常使用。

- [0045] 如图6所示, 辅助封装层120也可以覆盖在第一无机物层110的两侧, 即, 辅助封装层120包括两部分, 一部分直接覆盖于支撑柱400上, 具体地覆盖支撑柱400的顶面及侧面, 以及像素定义层300的邻近支撑柱400的上表面区域; 另一部分覆盖于第一无机物层110的上侧, 可以与图4所示实施例的辅助封装层120的设置相同。
- [0046] 辅助封装层120对第一无机物层110形成弥补和加强覆盖, 充分利用辅助封装层120的台阶覆盖率相对较高、致密性高的特点, 同时又利用第一无机物层110作为封装主体, 共同构成较为完整的阻隔水氧分子膜层, 为覆盖面一侧的有机发光器件700提供有效的封装保护。
- [0047] 请继续参见图4~图6, 有机发光器件700的封装结构还包括有机物层500和第二无机物层600, 在一具体实施例中, 所述第一无机物层110、有机物层500、第二无机物层600以及辅助封装层120中的至少一者可以掺杂有吸水材料。该吸水材料可用于对侵入至第一无机物层110、有机物层500、第二无机物层600及辅助封装层120中的水分子进行吸收, 吸水材料的引入为阻隔水分子提供了又一层保障, 增加了水分子到达有机发光器件700的难度, 进一步提高了阻隔水分子的能力。
- [0048] 可选地, 该吸水材料可以是大小尺度在纳米级别的氧化钙, 即纳米级氧化钙颗粒, 吸水材料的掺杂浓度可以沿第二无机物层600指向支撑柱400和像素定义层300的方向依次递增, 即越靠近第一无机物层110的可能发生断裂的区域, 吸水材料的掺杂浓度越高。
- [0049] 图7为本发明的有机发光显示面板的制造方法一实施例的流程示意图。请参见图7, 所述有机发光显示面板的制造方法包括:
- [0050] S701: 提供基板。
- [0051] S702: 在基板上形成像素定义层和位于像素定义层上的支撑柱。
- [0052] S703: 在所述基板上形成有机发光器件, 有机发光器件位于像素定义层所限定的区域内。
- [0053] S704: 形成第一无机物层和辅助封装层, 第一无机物层覆盖有机发光器件、支撑柱和像素定义层, 且其位于像素定义层上方区域的顶面与其他区域的顶面未

齐平，辅助封装层位于第一无机物层的至少一侧，且至少覆盖支撑柱在像素定义层上的正投影区域。

[0054] S705：在所述第一无机物层上形成有机物层。

[0055] S706：形成覆盖所述有机物层的第二无机物层。

[0056] 所述制造方法通过在第一无机物层的至少一侧增设辅助封装层，且该辅助封装层覆盖支撑柱在像素定义层上的正投影区域，即使无机物层在覆盖支撑柱时发生断裂，在该断裂处产生的水氧通道也会被辅助封装层阻断，从而确保对有机发光器件的水氧阻隔能力。

[0057] 所述制造方法可用于制造前述有机发光显示面板，该制造方法所制备的各个结构元件可参阅上述，此处不再赘述。

[0058] 尽管已经相对于一个或多个实现方式示出并描述了本发明，但是本领域技术人员基于对本说明书和附图的阅读和理解将会想到等价变型和修改。本发明包括所有这样的修改和变型，并且仅由所附权利要求的范围限制。特别地关于由上述组件执行的各种功能，用于描述这样的组件的术语旨在对应于执行所述组件的指定功能（例如其在功能上是等价的）的任意组件（除非另外指示），即使在结构上与执行本文所示的本说明书的示范性实现方式中的功能的公开结构不等同。此外，尽管本说明书的特定特征已经相对于若干实现方式中的仅一个被公开，但是这种特征可以与如可以对给定或特定应用而言是期望和有利的其他实现方式的一个或多个其他特征组合。而且，就术语“包括”、“具有”、“含有”或其变形被用在具体实施方式或权利要求中而言，这样的术语旨在以与术语“包含”相似的方式包括。进一步地，应当理解的是，在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。对于本文中提及的步骤，其通过数字后缀仅仅是为了清晰表述实施例，便于理解，并不完全代表步骤执行的先后顺序，应当以逻辑关系的先后设定为思考。

[0059] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，例如各实施例之间技术特征的相互结合，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种有机发光显示面板，包括像素定义层、支撑柱及用于封装有机发光器件的第一无机物层，所述支撑柱位于像素定义层上，其中，所述第一无机物层覆盖所述支撑柱和像素定义层，且其覆盖于像素定义层上方区域的顶面与覆盖于其他区域的顶面未齐平，所述有机发光显示面板还包括辅助封装层，所述辅助封装层位于所述第一无机物层的至少一侧，且至少覆盖所述支撑柱在像素定义层上的正投影区域。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其中，所述像素定义层在第一无机物层上的正投影落于辅助封装层的覆盖区域内。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其中，所述辅助封装层的材料成分包括氧化铝、氧化锆、氧化钛的一种或多种。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其中，所述有机发光显示面板还包括用于封装有机发光器件且依次层叠于所述第一无机物层上的有机物层和第二无机物层，所述第一无机物层、有机物层、第二无机物层及辅助封装层的至少一者掺杂有吸水材料。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的有机发光显示面板，其中，沿所述第二无机物层指向所述支撑柱和所述像素定义层的方向，所述吸水材料的浓度依次递增。
- [权利要求 6] 一种封装薄膜，其中，所述封装薄膜包括主封装层和辅助封装层，所述主封装层在预定区域的顶面与其他区域的顶面未齐平，所述辅助封装层位于主封装层的至少一侧，且至少覆盖所述预定区域。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的封装薄膜，其中，所述辅助封装层的材料成分包括氧化铝、氧化锆、氧化钛的一种或多种。
- [权利要求 8] 根据权利要求6所述的封装薄膜，其中，所述主封装层的主要材料成份为无机物。
- [权利要求 9] 根据权利要求6所述的封装薄膜，其中，所述主封装层和辅助封装层的至少一者掺杂有吸水材料。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的封装薄膜，其中，沿朝向所述预定区域的方向

，所述吸水材料的浓度依次递增。

- [权利要求 11] 一种有机发光显示面板的制造方法，其中，所述方法包括：
提供基板；
在所述基板上形成像素定义层和位于像素定义层上的支撑柱；
在所述基板上形成有机发光器件，且所述有机发光器件位于所述像素定义层所限定的区域内；
形成第一无机物层和辅助封装层，所述第一无机物层覆盖所述有机发光器件、支撑柱和像素定义层，且其位于像素定义层上方区域的顶面与其他区域的顶面未齐平，所述辅助封装层位于所述第一无机物层的至少一侧，且至少覆盖所述支撑柱在像素定义层上的正投影区域；
在所述第一无机物层上形成有机物层；
形成覆盖所述有机物层的第二无机物层。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的方法，其中，所述像素定义层在第一无机物层上的正投影落于辅助封装层的覆盖区域内。
- [权利要求 13] 根据权利要求11所述的方法，其中，采用包括氧化铝、氧化锆、氧化钛的一种或多种的材料形成所述辅助封装层。
- [权利要求 14] 根据权利要求11所述的方法，其中，所述形成第一无机物层和辅助封装层，包括：
形成掺杂有吸水材料的第一无机物层；
或者，形成掺杂有吸水材料的辅助封装层；
或者，形成掺杂有吸水材料的第一无机物层和辅助封装层。
- [权利要求 15] 根据权利要求14所述的方法，其中，沿所述第二无机物层指向所述支撑柱的方向，所述吸水材料的浓度依次递增。
- [权利要求 16] 根据权利要求11所述的方法，其中，所述在所述第一无机物层上形成有机物层，包括：
在所述第一无机物层上形成掺杂有吸水材料的有机物层。
- [权利要求 17] 根据权利要求16所述的方法，其中，沿所述第二无机物层指向所述支撑柱的方向，所述吸水材料的浓度依次递增。

- [权利要求 18] 根据权利要求11所述的方法，其中，所述形成覆盖所述有机物层的第二无机物层，包括：
形成覆盖所述有机物层的且掺杂有吸水材料的第二无机物层。
- [权利要求 19] 根据权利要求18所述的方法，其中，沿所述第二无机物层指向所述支撑柱的方向，所述吸水材料的浓度依次递增。

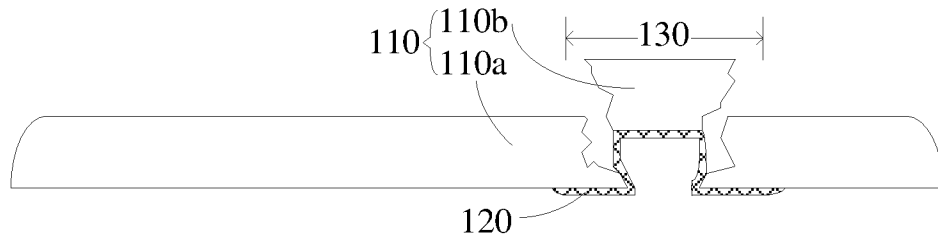


图 1

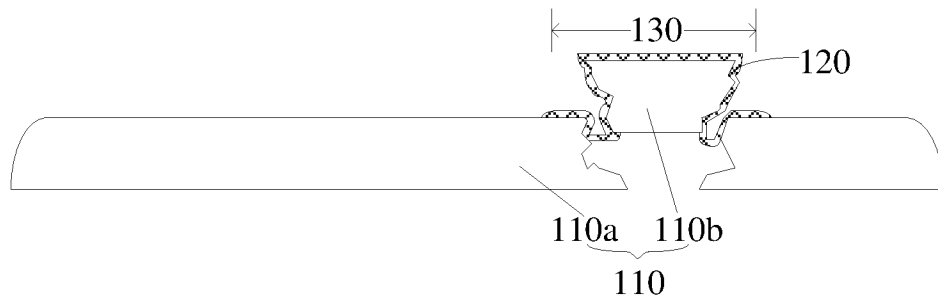


图 2

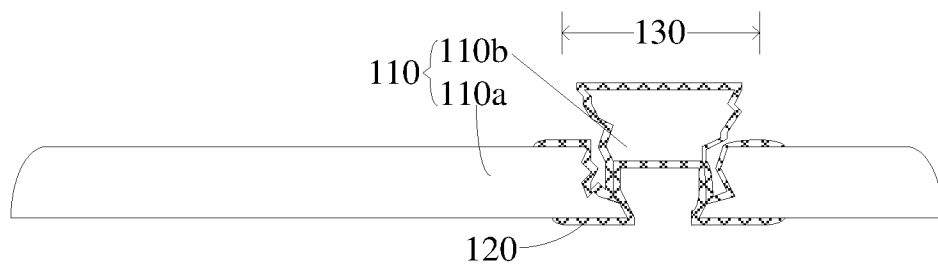


图 3

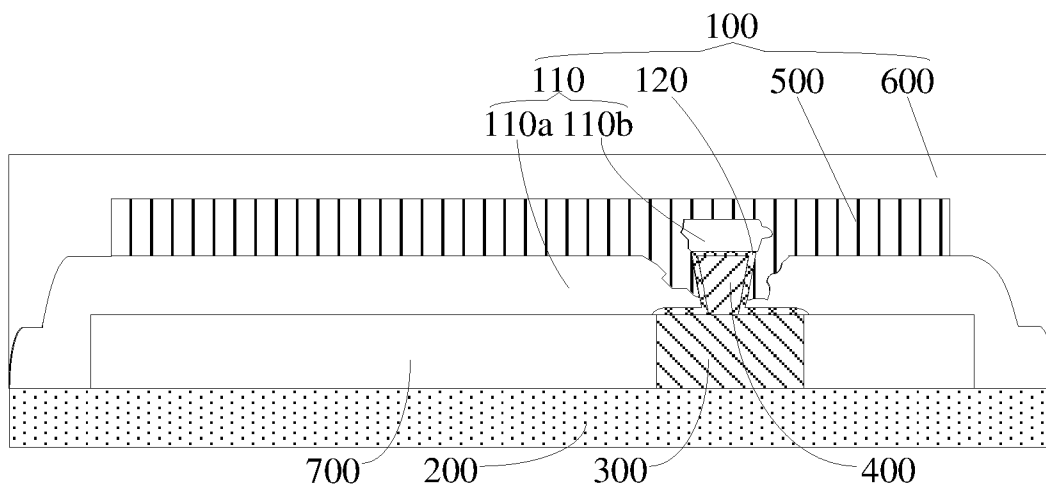


图 4

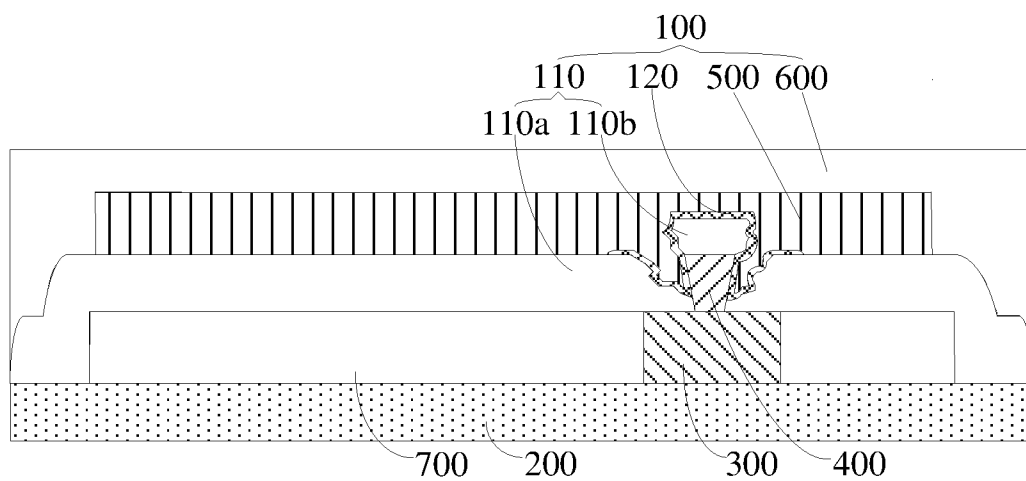


图 5

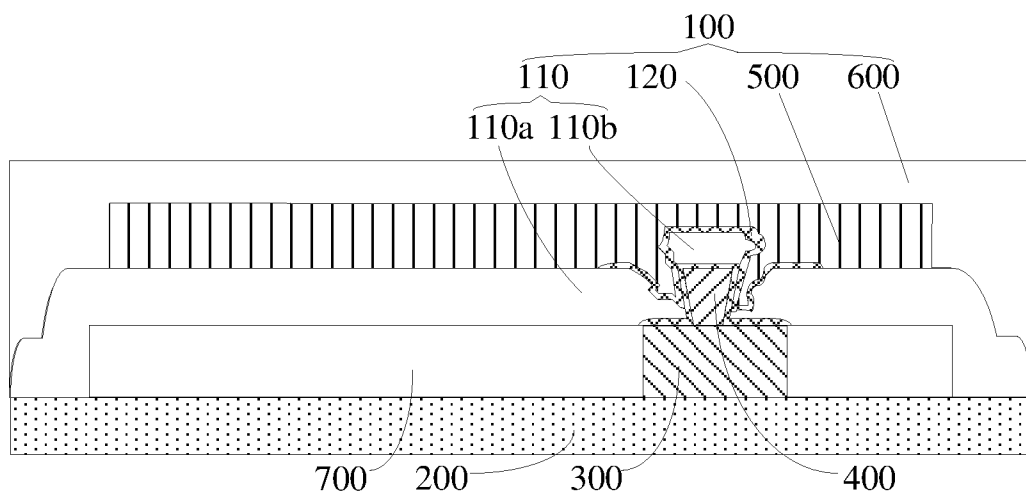


图 6

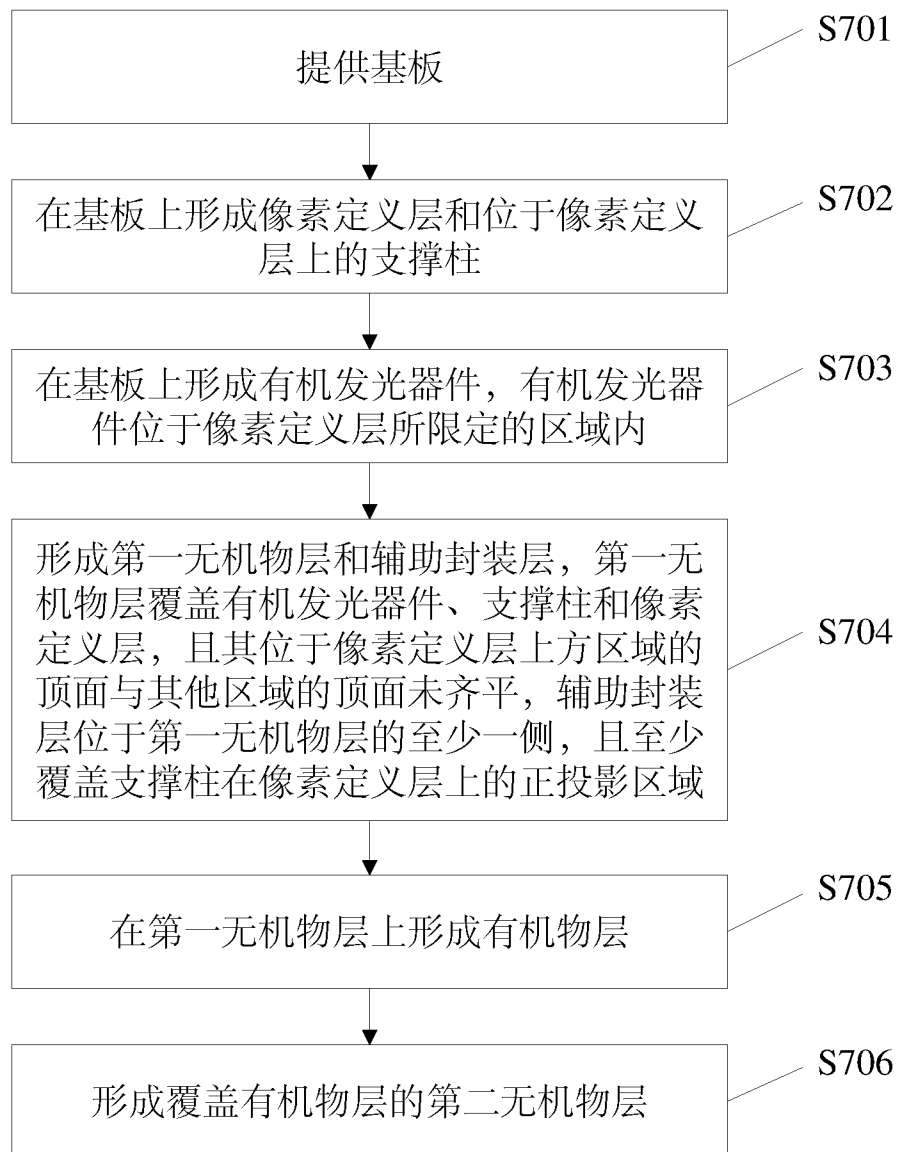


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/099713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

SIPOABS; DWPI; CNABS; CNTXT; CNKI; IEEE: 封装, 有机, 像素定义层, 支撑, 阻隔, 断裂, 水, 氧, encapsulation, organic, PDL, pixel define layer, support, prevent, peeling, water, oxygen

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109427846 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs [0026]-[0065], figures 1-7f	1, 3-11, 13-19
Y	CN 109216407 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) description, paragraphs [0040]-[0187], and figure 19	1, 3-11, 13-19
Y	CN 109713154 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 May 2019 (2019-05-03) description, paragraphs [0041]-[0095], and figures 1-5	4-5, 9-10, 14-19
A	CN 108428807 A (YUNGU GUAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 August 2018 (2018-08-21) entire document	1-19
A	US 2014027729 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 30 January 2014 (2014-01-30) entire document	1-19

☐ 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

10 March 2020

Date of mailing of the international search report

20 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
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/CN2019/099713

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109427846	A	05 March 2019	None			
CN	109216407	A	15 January 2019	None			
CN	109713154	A	03 May 2019	None			
CN	108428807	A	21 August 2018	None			
US	2014027729	A1	30 January 2014	KR	20140015037	A	06 February 2014
				KR	101997122	B1	08 July 2019
				KR	20190082183	A	09 July 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/099713

A. 主题的分类 H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (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)) SIPOABS; DWPI; CNABS; CNTXT; CNKI; IEEE 和关键词: 封装, 有机, 像素定义层, 支撑, 阻隔, 断裂, 水, 氧, encapsulation, organic, PDL, pixel define layer, support, prevent, peeling, water, oxygen																				
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 109427846 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书[0026]-[0065]段, 附图1-7f</td> <td>1, 3-11, 13-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109216407 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书[0040]-[0187]段, 附图19</td> <td>1, 3-11, 13-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109713154 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 说明书[0041]-[0095]段, 附图1-5</td> <td>4-5, 9-10, 14-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108428807 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014027729 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 1月 30日 (2014 - 01 - 30) 全文</td> <td>1-19</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 109427846 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书[0026]-[0065]段, 附图1-7f	1, 3-11, 13-19	Y	CN 109216407 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书[0040]-[0187]段, 附图19	1, 3-11, 13-19	Y	CN 109713154 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 说明书[0041]-[0095]段, 附图1-5	4-5, 9-10, 14-19	A	CN 108428807 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-19	A	US 2014027729 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 1月 30日 (2014 - 01 - 30) 全文	1-19
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 109427846 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书[0026]-[0065]段, 附图1-7f	1, 3-11, 13-19																		
Y	CN 109216407 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书[0040]-[0187]段, 附图19	1, 3-11, 13-19																		
Y	CN 109713154 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 说明书[0041]-[0095]段, 附图1-5	4-5, 9-10, 14-19																		
A	CN 108428807 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-19																		
A	US 2014027729 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2014年 1月 30日 (2014 - 01 - 30) 全文	1-19																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2020年 3月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 20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 马曦晓 电话号码 010-62411208																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/099713

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	109427846	A	2019年 3月 5日	无			
CN	109216407	A	2019年 1月 15日	无			
CN	109713154	A	2019年 5月 3日	无			
CN	108428807	A	2018年 8月 21日	无			
US	2014027729	A1	2014年 1月 30日	KR	20140015037	A	2014年 2月 6日
				KR	101997122	B1	2019年 7月 8日
				KR	20190082183	A	2019年 7月 9日