

(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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/134253 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/CN2019/108156

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 26 日 (26.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811633012.2 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) CN

(71) 申请人: **TCL 科技集团股份有限公司 (TCL TECHNOLOGY GROUP CORPORATION)**
[CN/CN]; 中国广东省惠州市仲恺高新区惠风三路
17 号 TCL 科技大厦, Guangdong 516006 (CN)。

(72) 发明人: **张涛 (ZHANG, Tao)**; 中国广东省惠州市
仲恺高新技术开发区十九号小区, Guangdong
516006 (CN)。 **向超宇 (XIANG, Chaoyu)**; 中国广
东省惠州市仲恺高新技术开发区十九号小区,
Guangdong 516006 (CN)。 **朱佩 (ZHU, Pei)**; 中国
广东省惠州市仲恺高新技术开发区十九号小区,
Guangdong 516006 (CN)。 **罗植天 (LUO, Zhitian)**;
中国广东省惠州市仲恺高新技术开发区十九
号小区, Guangdong 516006 (CN)。

(74) 代理人: **深圳中一联合知识产权代
理有限公司 (SHENZHEN ZHONGYI UNION
INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.)**;
中国广东省深圳市福田区园岭街道深

南中路 1014 号报春大厦 9 楼 (5 号信箱),
Guangdong 518028 (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:** LAMINATED STRUCTURE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND LIGHT-EMITTING DIODE AND
PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 叠层结构及其制备方法、发光二极管及其制备方法

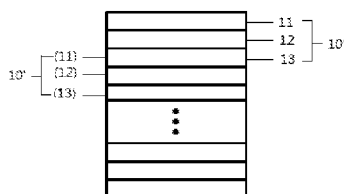


图 1

(57) **Abstract:** A laminated structure, at least comprising: a lami-
nated unit, wherein the laminated unit comprises a first metal oxide
layer and a second metal oxide layer, which are arranged opposite
each other, and a third metal layer arranged between the first met-
al oxide layer and the second metal oxide layer; and a third metal
oxide thin film is formed between the first metal oxide layer and
the third metal layer and between the second metal oxide layer and
the third metal layer.

(57) **摘要:** 一种叠层结构, 至少包括一个叠层单元,
所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层
和第二金属氧化物层, 以及设置在所述第一金属
氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金
属层, 且所述第一金属氧化物层和所述第三金属
层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三
金属层之间形成第三金属氧化物薄膜。



WO 2020/134253 A1

叠层结构及其制备方法、发光二极管及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请属于显示技术领域，尤其涉及一种叠层结构及其制备方法、发光二极管及其制备方法。

背景技术

[0002] 量子点具有发光颜色易于调节、色彩饱和度高、可溶液加工、高稳定性等诸多优点，是下一代显示技术的有力竞争者。将量子点发光二极管（QLED）制备在柔性基底上，实现柔性显示是目前显示发展的一个重要方向。目前，实现柔性QLED仍面临着诸多挑战，特别是在薄膜封装技术（TFE）上，由于QLED对于空气中的水汽较敏感，渗透进来的水汽非常容易与活泼的金属阴极或是部分传输材料发生反应，引起器件性能的下降。而且，为了保证柔性QLED器件的柔韧性，通常会选用高分子聚合物作为基底，这类基底本身对外界的水汽阻挡能力较差，容易导致水汽的渗透。因此，寻找好的TFE技术，对提升器件稳定性，拓展柔性QLED的应用前景都具有重大意义。

[0003] 目前，最常用的TFE方法是通过有机-无机薄膜的组合来形成封装的阻挡层，也叫Barix封装技术，其中，无机薄膜是作为真正的阻挡层，有机薄膜主要用于提高平整度，减少机械损伤。这种技术虽然能确保较低的水汽渗透率，但是需要保证有较大的有机薄膜厚度来填补无机薄膜的针孔缺陷，因此成本很高。而近些年来开发的通过原子层沉积（ALD）方法形成薄膜封装，虽然可以在较薄的厚度上实现较低水汽透过率，但是由于生长周期慢，难以应用于大面积生产。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请实施例提供了一种叠层结构及其制备方法、含有上述叠层结构的发光二极管及其制备方法，以解决现有有机-无机薄膜的组合来形成封装的阻挡层的技术中，为了保证水汽隔绝效果，要么有机薄膜厚度，导致成本高的问题，要么采用原子层沉积的方法制备薄膜，存在生长周期慢，难以应用于大面积生产的

问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本申请实施例是这样实现的，第一方面，提供了一种叠层结构，至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜。

[0006] 第二方面，提供了一种叠层结构的制备方法，所述叠层结构至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜，所述叠层结构的制备包括以下步骤：

[0007] 提供基底，在所述基底上制备第一金属氧化物层，在所述第一金属氧化物层上制备第三金属层，在所述第三金属层上制备第二金属氧化物层，得到预制叠层单元；

[0008] 将所述预制叠层单元进行加热处理，制备得到叠层单元。

[0009] 第三方面，提供了一种发光二极管，包括相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层，以及设置在所述阳极和/或所述阴极的表面的封装结构，所述封装结构为本申请所述的叠层结构。

[0010] 第四方面，提供了一种发光二极管的制备方法，包括以下步骤：

[0011] 制备相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层；

[0012] 按照本申请所述方法在所述阳极或所述阴极表面制备封装结构。

发明的有益效果

有益效果

[0013] 本申请提供的叠层结构，至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层

和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成第三金属氧化物薄膜。即所述叠层单元为M1O(第一金属氧化物层)/Al₂O₃/Al/Al₂O₃/M2O(第二金属氧化物层)的叠层单元。

[0014] 首先，所述叠层单元中，第三金属氧化物薄膜作为主要的阻挡层提供良好的水氧阻隔能力，可以作为封装结构有效阻隔水氧；同时，薄膜金属第三金属层由于具有良好的延展性与均匀性，可以有效填补第三金属氧化物薄膜（中间层）的部分缺陷，进一步保证所述封装结构的水氧阻隔性。而金属氧化物层中的纳米金属氧化物可以吸水，将渗入的少量水汽限定在纳米金属氧化物中，实现多层水汽隔绝的效果。

[0015] 其次，由于所述叠层结构中的材料如第三金属层、金属氧化物层、第三金属氧化物薄膜均具有较好的导热效果，因此，将所述叠层结构用作发热器件的封装结构时，能有效将器件内部由于辐射产生的热量传导到外部环境中，有效提高器件稳定性。

[0016] 此外，本申请提供的叠层结构的材料与常规的发光器件制备材料兼容，具有成本低廉的优点。

[0017] 本申请提供的叠层结构的制备方法，只需将依次层叠制备第一金属氧化物层、第三金属层、第二金属氧化物层后，进行加热处理即可制备。该方法与常规的发光器件的工艺兼容，且操作简单，具有成本低廉的优点，适合应用于大面积的工业生产。

[0018] 本申请提供的发光二极管，在阳极或阴极的表面设置有本申请上述的封装结构，所述封装结构可以有效隔绝水氧进入发光二极管的功能单元，同时其他其导热效果，进而提高发光二极管的器件稳定性。

[0019] 本申请提供的发光二极管的制备方法，只需在常规的制备方法的基础上，进一步制备封装结构，方法简单可控，且适合应用于大面积的工业生产。

对附图的简要说明

附图说明

[0020] 图1是本申请实施例提供的含有预制叠层单元的叠层结构的示意图；

[0021] 图2是本申请实施例提供的含有叠层单元的叠层结构的示意图；

[0022] 图3是本申请实施例提供的一种叠层结构的制备方法流程示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0023] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0024] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0025] 本申请实施例提供了一种叠层结构，至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜。

[0026] 可选地，所述第三金属层以及所述第三金属氧化物薄膜中的第三金属为能够与氧反应形成第三金属氧化物，例如Al、Mg、Ag等金属。需要说明的是，第三金属氧化物薄膜可以是第一金属氧化物层和所述第三金属层反应形成的，或第二金属氧化物层和所述第三金属层反应形成的，也可以是直接在是第一金属氧化物层和所述第三金属层之间沉积的，或第二金属氧化物层和所述第三金属层之间沉积的。

[0027] 本申请实施例提供的叠层结构，至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜。以第三金属层为Al示例，所述叠层单元为 M_1O (第一

金属氧化物层)/ Al_2O_3 /Al/ Al_2O_3 / M_2O (第二金属氧化物层)的叠层单元, 第三金属氧化物薄膜 Al_2O_3 可以是第一金属氧化物层和所述第三金属层Al反应形成的, 或第二金属氧化物层和所述第三金属层Al反应形成的, 也可以是直接在第一金属氧化物层和所述第三金属层之间沉积的, 或第二金属氧化物层和所述第三金属层之间沉积的, 即通过化学沉积或物理沉积方法沉积的。

[0028] 首先, 所述叠层单元中, 第三金属氧化物薄膜作为主要的阻挡层提供良好的水氧阻隔能力, 可以作为封装结构有效阻隔水氧; 同时, 薄膜金属第三金属层由于具有良好的延展性与均匀性, 可以有效填补第三金属氧化物薄膜(中间层)的部分缺陷, 进一步保证所述封装结构的水氧阻隔性。而金属氧化物层中的纳米金属氧化物可以吸水, 将渗入的少量水汽限定在纳米金属氧化物中, 实现多层水汽隔绝的效果。

[0029] 其次, 由于所述叠层结构中的材料如第三金属层、金属氧化物层、第三金属氧化物薄膜均具有较好的导热效果, 因此, 将所述叠层结构用作发热器件的封装结构时, 能有效将器件内部由于辐射产生的热量传导到外部环境中, 有效提高器件稳定性。

[0030] 此外, 本申请实施例提供的叠层结构的材料与常规的发光器件制备材料兼容, 具有成本低廉的优点。

[0031] 具体的, 所述叠层结构中, 金属氧化物层作为功能层之一, 分别作为叠层结构的两端面, 一方面用于提供氧空位, 与中间金属层第三金属层反应生成隔绝水氧的第三金属氧化物薄膜; 另一方面, 金属氧化物层可以吸水, 使渗入的少量水汽被限定在金属氧化物层, 进一步提高阻隔水汽的效果。

[0032] 本申请实施例中, 所述第一金属氧化物层选自纳米金属氧化物和/或掺杂的纳米金属氧化物; 所述第二金属氧化物层的材料选自纳米金属氧化物和/或掺杂的纳米金属氧化物。

[0033] 在一些实施例中, 所述第一金属氧化物层的材料选自纳米氧化锌、纳米氧化镍、掺杂的纳米氧化镍、纳米氧化钼、掺杂的纳米氧化钼中的至少一种。在一些实施例中, 所述第二金属氧化物层的材料选自纳米氧化锌、掺杂的纳米氧化锌、纳米氧化镍、掺杂的纳米氧化镍、纳米氧化钼、掺杂的纳米氧化钼中的至少

一种。优选的金属氧化物材料，导热性较好，且不仅容易在界面产生氧扩散，有利于与中间金属层第三金属层反应生成隔绝水氧的第三金属氧化物薄膜；而且，优选的金属氧化物材料本身可以吸水，进一步提高阻隔水汽的效果。此外，所述金属氧化物材料容易易于打印，具有较好的成膜性。

[0034] 在优选实施例中，所述第一金属氧化物层中的金属氧化物与所述第二金属氧化物层中的金属氧化物相同，从而获得稳定性更强的叠层结构。

[0035] 在上述实施例的基础上，所述掺杂的纳米金属氧化物，掺杂材料选自金属材料。具体的，所述金属材料选自易于与氧反应，且反应生成的金属氧化物具有良好的水氧阻隔能力的金属。在优选实施例中，所述掺杂材料选自镁、铝、锰、银中的至少一种。所述镁、铝、锰、银易于与氧反应，且反应生成的金属氧化物具有良好的水氧阻隔能力。

[0036] 本申请实施例中，金属氧化物层（包括所述第一金属氧化物层、所述第二金属氧化物层）中的金属氧化物纳米颗粒大小小于5nm，从而保证膜层致密度。

[0037] 本申请实施例中，优选的，所述第一金属氧化物层的厚度为10~30nm。优选的，所述第二金属氧化物层的厚度为10~20nm。若金属氧化物层的膜层太薄，形成的膜层不够致密，会有较多针孔缺陷；若金属氧化物层的膜层太厚，会浪费材料，同时叠层结构作为封装层时，会降低封装层的透光率。

[0038] 第三金属层作为又一功能层，可以与金属氧化物的氧空位反应，生成隔绝水氧的第三金属氧化物薄膜。同时，第三金属层具有较好的导热系数和良好的延展性，作为封装结构使用时，不仅可以有效填补第三金属氧化物薄膜（中间层）的部分缺陷，进一步保证所述封装结构的水氧阻隔性；而且有利于将器件内部由于辐射产生的热量传导到外部环境中，有效提高器件稳定性。

[0039] 在一些实施例中，所述第三金属层以及所述第三金属氧化物薄膜中的第三金属选自铝、镁、银中的至少一种。此时，所述叠层单元中，第三金属氧化物薄膜作为主要的阻挡层提供良好的水氧阻隔能力，可以作为封装结构有效阻隔水氧；同时，第三金属层由于具有良好的延展性与均匀性，可以有效填补第三金属氧化物薄膜（中间层）的部分缺陷，进一步保证所述封装结构的水氧阻隔性。而金属氧化物层中的纳米金属氧化物可以吸水，将渗入的少量水汽限定在纳米

金属氧化物中，实现多层水汽隔绝的效果。

[0040] 在一些实施例中，所述第三金属层的厚度为10~20nm。若所述第三金属层的厚度过薄，则形成的膜层质量不佳，容易出现孔洞形成水汽渗透通道，无法起到填充金属氧化物层缺陷的作用；若所述第三金属层的厚度过厚，叠层结构作为封装层时，会降低封装层的透光率。

[0041] 本申请实施例中，所述第三金属氧化物薄膜实际为相邻的第三金属层与金属氧化物层反应生成的水氧阻隔功能层。在一些实施例中，所述第三金属氧化物薄膜的厚度为2~5nm，此时，能够实现较好的水氧隔绝效果。

[0042] 本申请实施例所述叠层结构中至少包括一个叠层单元，所述叠层单元的数量，根据叠层单元的厚度和被封装器件要达到的水汽透过率决定。器件要求的密封性越好，对应的叠层单元个数越多。在一些实施例中，所述叠层单元中，所述叠层结构包括1-10个重复设置的叠层单元。作为一个具体实施例，当被封装器件要达到的水汽透过率为 $1 \times 10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{天}$ 时，至少需要有3个以上的重复叠层单元。

[0043] 值得注意的是，当所述叠层结构中包括两个或两个以上的叠层单元时，且所述第一金属氧化物层、所述第二金属氧化物层的材料相同时，相邻的金属氧化物层可以合作一层。

[0044] 本申请实施例所述薄层结构，可以通过下述方法制备获得。

[0045] 相应的，如图1、图2所示，本申请实施例提供了一种叠层结构的制备方法，所述叠层结构如图2所示，至少包括一个叠层单元10，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层11和第二金属氧化物层13，以及设置在所述第一金属氧化物层11和所述第二金属氧化物层13之间的第三金属层12，且所述第一金属氧化物层11和所述第三金属层12之间、以及所述第二金属氧化物层13和所述第三金属层12之间形成有第三金属氧化物薄膜121，参照图3示出的，本申请实施例的一种叠层结构的制备方法流程示意图，所述叠层结构的制备包括以下步骤：

[0046] S01.提供基底，在所述基底上制备第一金属氧化物层11，在所述第一金属氧化物层11上制备第三金属层12，在所述第三金属层12上制备第二金属氧化物层13，得到预制叠层单元10'，如图1所示；

[0047] S02.将所述预制叠层单元10'进行加热处理, 制备得到叠层单元10。

[0048] 本申请实施例提供的叠层结构的制备方法, 只需将依次层叠制备第一金属氧化物层、第三金属层、第二金属氧化物层后, 进行加热处理即可制备。该方法与常规的发光器件的工艺兼容, 且操作简单, 具有成本低廉的优点, 适合应用于大面积的工业生产。

[0049] 具体的, 上述步骤S01中, 所述基底为需要制备封装结构的元器件, 如发光二极管。在所述基底上制备第一金属氧化物层11, 在一些实施例中, 采用喷墨打印技术实现; 在所述第一金属氧化物层11上制备第三金属层12, 在一些实施例中采用真空蒸镀技术实现; 在所述第三金属层12上制备第二金属氧化物层13, 在一些实施例中采用喷墨打印技术实现。通过依次在所述基底上制备第一金属氧化物层11、第三金属层12和第二金属氧化物层13, 得到如图1所示的含有预制叠层单元10'的结构。此时得到的结构, 还不具备较好的水氧阻隔性能。

[0050] 上述步骤S02中, 将所述预制叠层单元10'进行加热处理, 使第一金属氧化物层11的金属氧化物和第三金属层12中的铝、第二金属氧化物层13的金属氧化物和第三金属层12中的铝发生反应, 在金属氧化物和第三金属层之间形成第三金属氧化物薄膜121, 得到如图2所示的含有叠层单元10的叠层结构。

[0051] 在一些实施例中, 将所述预制叠层单元进行加热处理在温度为100°C~140°C的条件下进行, 且所述加热处理的时间为0.5h~2h。在该条件下, 不仅能够有效促进第一金属氧化物层11的金属氧化物和第三金属层12中的铝、第二金属氧化物层13的金属氧化物和第三金属层12中的铝的反应, 而且也不会由于温度过高而影响各功能层的质量。

[0052] 根据实际需要, 本申请实施例提供的所述方法还包括: 在所述预制叠层单元的至少一金属氧化物层表面重复制备第三金属层和金属氧化物层的步骤, 将得到的叠层结构进行加热处理, 制备得到具有多个叠层单元的叠层结构。

[0053] 值得注意的时, 当在所述预制叠层单元的至少一金属氧化物层表面重复制备第三金属层和金属氧化物层的步骤时, 用于重复制备第三金属层和金属氧化物层的金属氧化物层的厚度为20-40nm, 以保证足够的金属氧化物能够同时与上下两层的第三金属层反应生成合适厚度的第三金属氧化物薄膜。

- [0054] 本申请实施例还提供了一种发光二极管，包括相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层，以及设置在所述阳极和/或所述阴极的表面的封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构。
- [0055] 本申请实施例提供的发光二极管，在阳极或阴极的表面设置有本申请实施例上述的封装结构，所述封装结构可以有效隔绝水氧进入发光二极管的功能单元，同时其他其导热效果，进而提高发光二极管的器件稳定性。
- [0056] 本申请实施例中，所述发光二极管为量子点发光二极管或有机发光二极管。
- [0057] 具体的，所述发光二极管还包括衬底，衬底可以设置在阳极一端，形成正置发光二极管；衬底可以设置在阴极一端，形成倒置发光二极管。
- [0058] 在一些实施例中，所述发光二极管还包括设置在阳极和发光层之间的空穴传输层、空穴注入层中的至少一层。在一些实施例中，所述发光二极管包括设置在阳极和发光层之间的空穴传输层。在一些实施例中，所述发光二极管包括设置在阳极和发光层之间的空穴注入层。在一些实施例中，所述发光二极管包括设置在阳极和发光层之间的空穴传输层，以及设置在空穴传输层和发光层之间的空穴注入层。
- [0059] 在一些实施例中，所述发光二极管还包括设置在阴极和发光层之间的电子传输层、电子注入层中的至少一层。在一些实施例中，所述量子点发光二极管包括设置在阴极和量子点发光层之间的电子传输层。在一些实施例中，所述量子点发光二极管包括设置在阴极和量子点发光层之间的电子注入层。在一些实施例中，所述量子点发光二极管包括设置在阴极和量子点发光层之间的电子传输层，以及设置在电子传输层和发光层之间的电子注入层。
- [0060] 所述叠层结构在发光二极管中的设置包括几种方式。
- [0061] 当衬底设置在阳极一端，即发光二极管为正置发光二极管时，在一些实施例中，在阴极一端表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构；在一些实施例中，在衬底背离阳极的表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构；在一些实施例中，在阴极一端表面设置封装结构，同时，在衬底背离阳极的表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构。

[0062] 当衬底可以设置在阴极一端，形成倒置量子点发光二极管时，在一些实施例中，在阳极一端表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构；在一些实施例中，在衬底背离阴极的表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构；在一些实施例中，在阳极一端表面设置封装结构，同时，在衬底背离阴极的表面设置封装结构，所述封装结构为本申请实施例所述的叠层结构。

[0063] 本申请实施例所述发光二极管，可以通过下述方法制备获得。

[0064] 相应的，本申请实施例提供了一种发光二极管的制备方法，包括以下步骤：

[0065] 制备相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层；

[0066] 按照本申请实施例所述方法在所述阳极或所述阴极的表面制备封装结构。

[0067] 本申请实施例提供的发光二极管的制备方法，只需在常规的制备方法的基础上，进一步制备封装结构，方法简单可控，且适合应用于大面积的工业生产。

[0068] 所述阳极、阴极和发光层的制备，可以采用常规方法。

[0069] 在一些实施例中，所述制备方法还包括在阳极和发光层之间制备空穴传输层、空穴注入层中的至少一层。在一些实施例中，所述制备方法包括在阳极和发光层之间制备空穴传输层，以及在空穴传输层和发光层之间制备空穴注入层。

[0070] 在一些实施例中，所述制备方法还包括设置在阴极和发光层之间制备电子传输层、电子注入层中的至少一层。在一些实施例中，所述制备方法包括在阴极和发光层之间制备电子传输层，以及在电子传输层和发光层之间制备电子注入层。

[0071] 在所述所述阳极或所述阴极的表面制备封装结构，可以采用本申请实施例所述叠层结构的制备方法制备获得。

[0072] 下面结合具体实施例进行说明。

[0073] 实施例1

[0074] 一种发光二极管的制备方法，包括以下步骤：

[0075] 提供顶发射发光二极管，所述顶发射发光二极管至少包括相对设置的底电极和顶电极，以及设置在所述底电极和所述顶电极之间的发光层，在所述顶电极上制备封装层：

- [0076] 利用喷墨打印或旋涂方法, 在所述顶电极上制备第一氧化锌层, 氧化锌纳米颗粒大小 $< 5\text{nm}$, 膜层厚度 $10\sim 30\text{nm}$;
- [0077] 在第一层氧化锌层上蒸镀 $10\sim 20\text{nm}$ 的铝层;
- [0078] 在铝层上喷墨打印或旋涂一层 $10\sim 20\text{nm}$ 的第二氧化锌层;
- [0079] 将得到的叠层结构在温度为 $100\sim 140^{\circ}\text{C}$ 的条件下加热 $0.5\sim 2\text{h}$, 在氧化锌层和铝层之间生成三氧化二铝阻挡层, 形成 $\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$ 的叠层结构。
- [0080] 实施例2
- [0081] 一种发光二极管的制备方法, 包括以下步骤:
- [0082] 提供顶发射发光二极管, 所述顶发射发光二极管至少包括相对设置的底电极和顶电极, 以及设置在所述底电极和所述顶电极之间的发光层, 在所述顶电极上制备封装层:
- [0083] 利用喷墨打印或旋涂方法, 在所述顶电极上制备第一氧化锌层, 氧化锌纳米颗粒大小 $< 5\text{nm}$, 膜层厚度 $10\sim 30\text{nm}$;
- [0084] 在第一层氧化锌层上蒸镀 $10\sim 20\text{nm}$ 的第一铝层;
- [0085] 在第一铝层上喷墨打印或旋涂一层 $20\sim 40\text{nm}$ 的第二氧化锌层;
- [0086] 在第二层氧化锌层上蒸镀 $10\sim 20\text{nm}$ 的第二铝层;
- [0087] 在第二铝层上喷墨打印或旋涂一层 $10\sim 20\text{nm}$ 的第三氧化锌层;
- [0088] 将得到的叠层结构在温度为 $100\sim 140^{\circ}\text{C}$ 的条件下加热 $0.5\sim 2\text{h}$, 在氧化锌层和铝层之间生成三氧化二铝阻挡层, 形成 $\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$ 的叠层结构。
- [0089] 实施例3
- [0090] 一种发光二极管的制备方法, 包括以下步骤:
- [0091] 提供顶发射发光二极管, 所述顶发射发光二极管至少包括相对设置的底电极和顶电极, 以及设置在所述底电极和所述顶电极之间的发光层, 在所述顶电极上制备封装层:
- [0092] 利用喷墨打印或旋涂方法, 在所述顶电极上制备第一氧化钼层, 氧化钼纳米颗粒大小 $< 5\text{nm}$, 膜层厚度 $10\sim 30\text{nm}$;
- [0093] 在第一层氧化钼层上蒸镀 $10\sim 20\text{nm}$ 的第一银层;

- [0094] 在第一银层上喷墨打印或旋涂一层20~40nm的第二氧化钼层；
- [0095] 在第二层氧化钼层上蒸镀10-20nm的第二银层；
- [0096] 在第二银层上喷墨打印或旋涂一层10~20nm的第三氧化钼层；
- [0097] 将得到的叠层结构在温度为100~140°C的条件下加热0.5~2h，在氧化钼层和银层之间生成氧化银阻挡层，形成 $\text{MoO}/\text{Ag}_2\text{O}/\text{Ag}/\text{Ag}_2\text{O}/\text{MoO}/\text{Ag}_2\text{O}/\text{Ag}/\text{Ag}_2\text{O}/\text{MoO}$ 的叠层结构。
- [0098] 实施例4
- [0099] 一种发光二极管的制备方法，包括以下步骤：
- [0100] 提供顶发射发光二极管，所述顶发射发光二极管至少包括相对设置的底电极和顶电极，以及设置在所述底电极和所述顶电极之间的发光层，在所述顶电极上制备封装层：
- [0101] 利用喷墨打印或旋涂方法，在所述顶电极上制备第一氧化锌层，氧化锌纳米颗粒大小 $< 5\text{nm}$ ，膜层厚度10~30nm；
- [0102] 在第一层氧化锌层上蒸镀10-20nm的镁层；
- [0103] 在镁层上喷墨打印或旋涂一层20~40nm的第二氧化锌层；
- [0104] 将得到的叠层结构在温度为100~140°C的条件下加热0.5~2h，在氧化锌层和镁层之间生成氧化镁阻挡层，形成 $\text{ZnO}/\text{MgO}/\text{Mg}/\text{MgO}/\text{ZnO}/\text{MgO}/\text{Mg}/\text{MgO}/\text{ZnO}$ 的叠层结构。
- [0105] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种叠层结构，其特征在于，至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述第三金属层以及所述第三金属氧化物薄膜中的第三金属为能够与氧反应形成第三金属氧化物。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述第三金属氧化物薄膜由第一金属氧化物层中的第一金属氧化物与所述第三金属层反应制得；和/或，
所述第三金属氧化物薄膜由第二金属氧化物层中的第二金属氧化物与第三金属层反应制得。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述第一金属氧化物的厚度为10~30nm；和/或
所述第二金属氧化物层的厚度为10~20nm；和/或
所述第三金属层的厚度为10~20nm；和/或
所述第三金属氧化物薄膜的厚度为2~5nm。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述第一金属氧化物层选自纳米金属氧化物和/或掺杂的纳米金属氧化物；和/或
所述第二金属氧化物层的材料选自纳米金属氧化物和/或掺杂的纳米金属氧化物；和/或
所述第三金属层以及所述第三金属氧化物薄膜中的第三金属选自铝、镁、银中的至少一种。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的叠层结构，其特征在于，所述第一金属氧化物层的材料选自纳米氧化锌、纳米氧化镍、掺杂的纳米氧化镍、纳米氧化钼、掺杂的纳米氧化钼中的至少一种；和/或

所述第二金属氧化物层的材料选自纳米氧化锌、掺杂的纳米氧化锌、纳米氧化镍、掺杂的纳米氧化镍、纳米氧化铝、掺杂的纳米氧化铝中的至少一种。

[权利要求 7] 如权利要求5所述的叠层结构，其特征在于，所述第一金属氧化物层中的金属氧化物与所述第二金属氧化物层中的金属氧化物相同。

[权利要求 8] 如权利要求5所述的叠层结构，其特征在于，所述掺杂的纳米金属氧化物，掺杂材料选自与氧反应后生成的金属氧化物具有水氧阻隔能力的金属。

[权利要求 9] 如权利要求8所述的叠层结构，其特征在于，所述掺杂的纳米金属氧化物，掺杂材料选自镁、铝、锰、银中的至少一种。

[权利要求 10] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述第一金属氧化物层中的金属氧化物纳米颗粒大小小于5nm；和/或
所述第二金属氧化物层中的金属氧化物纳米颗粒大小小于5nm。

[权利要求 11] 如权利要求1所述的叠层结构，其特征在于，所述叠层结构包括1-10个重复设置的叠层单元。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的叠层结构，其特征在于，被封装器件的水汽透过率为 1×10^{-6} g/m²/天以上时，所述叠层结构至少包括有3个重复叠层单元。

[权利要求 13] 一种叠层结构的制备方法，其特征在于，所述叠层结构至少包括一个叠层单元，所述叠层单元包括相对设置的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层，以及设置在所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层之间的第三金属层，且所述第一金属氧化物层和所述第三金属层之间、以及所述第二金属氧化物层和所述第三金属层之间形成有第三金属氧化物薄膜，所述叠层结构的制备包括以下步骤：

提供基底，在所述基底上制备第一金属氧化物层，在所述第一金属氧化物层上制备第三金属层，在所述第三金属层上制备第二金属氧化物层，得到预制叠层单元；

将所述预制叠层单元进行加热处理，制备得到叠层单元。

- [权利要求 14] 如权利要求13所述的叠层结构的制备方法，其特征在于，将所述预制叠层单元进行加热处理在温度为100°C~140°C的条件下进行，且所述加热处理的时间为0.5h~2h。
- [权利要求 15] 如权利要求13所述的叠层结构的制备方法，其特征在于，还包括：在所述预制叠层单元的至少一金属氧化物层表面重复制备第三金属层和金属氧化物层的步骤，将得到的叠层结构进行加热处理。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的叠层结构的制备方法，其特征在于，在所述预制叠层单元的至少一金属氧化物层表面重复制备第三金属层和金属氧化物层的步骤时，用于重复制备第三金属层和金属氧化物层的金属氧化物层的厚度为20-40nm。
- [权利要求 17] 一种发光二极管，其特征在于，包括相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层，以及设置在所述阳极和/或所述阴极的表面的封装结构，所述封装结构为权利要求1所述的叠层结构。
- [权利要求 18] 如权利要求17所述的发光二极管，其特征在于，所述发光二极管为量子点发光二极管或有机发光二极管。
- [权利要求 19] 如权利要求17所述的发光二极管，其特征在于，所述发光二极管还包括设置在阳极和发光层之间的空穴传输层、空穴注入层中的至少一层；和/或
所述发光二极管还包括设置在阴极和发光层之间的电子传输层、电子注入层中的至少一层。
- [权利要求 20] 一种发光二极管的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：
制备相对设置的阳极和阴极，设置在所述阳极和所述阴极之间的发光层；
按照权利要求13所述方法在所述阳极或所述阴极的表面制备封装结构。

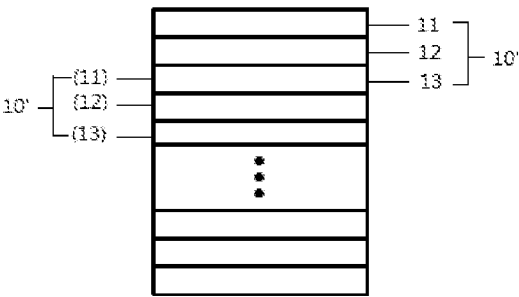


图 1

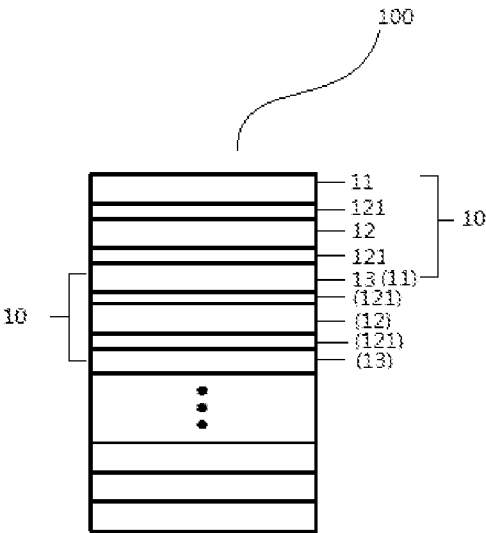


图 2

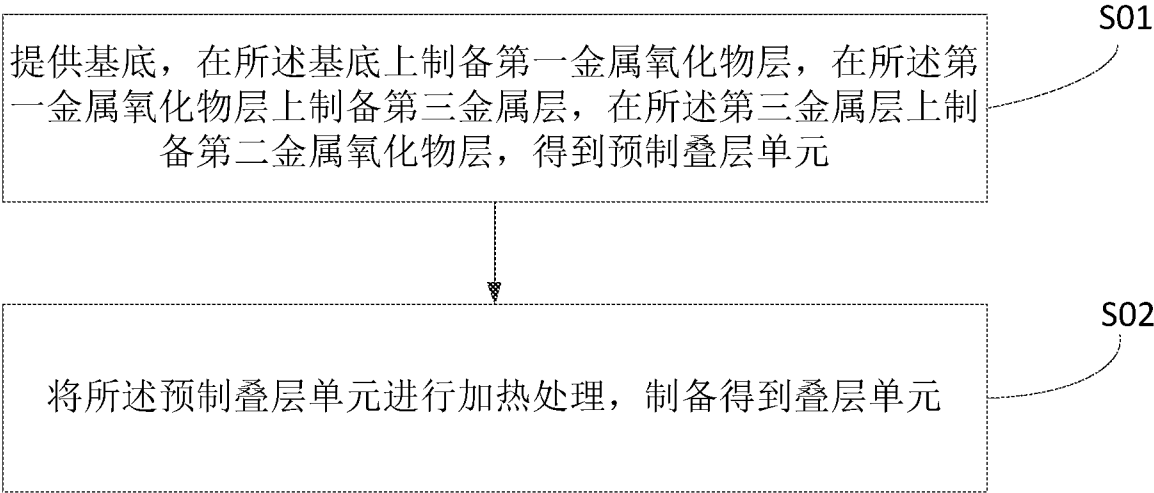


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/108156

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)

CNPAT, CNKI, IEEE, EPODOC, WPI: 封装, 包封, 密封, 保护, 阻挡, 阻水, 阻隔, 叠层, 层叠, 堆叠, 多层, 金属, 氧化, 层, 膜, 材料, 反应, 加热, 热处理, 退火, package, encapsulate, protect, seal, barrier, resist, water, moisture, laminate, stack, multilayer, film, layer, metal oxide, metal, oxidize, react, heat, anneal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102209628 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 05 October 2011 (2011-10-05) description, paragraphs [0029]-[0135], and figure 1	1, 4, 11
A	CN 107658389 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 February 2018 (2018-02-02) entire document	1-20
A	CN 106784380 A (GU'AN YEOLIGHT TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-20
A	US 2013045374 A1 (NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES) 21 February 2013 (2013-02-21) entire document	1-20



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

11 December 2019

Date of mailing of the international search report

27 December 2019

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/CN2019/108156

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102209628	A	05 October 2011	EP	2347895	A4	20 February 2013
				WO	2010055832	A1	20 May 2010
				KR	20110083622	A	20 July 2011
				US	2011212336	A1	01 September 2011
				EP	2347895	A1	27 July 2011
				TW	201024093	A	01 July 2010
CN	107658389	A	02 February 2018	WO	2019061770	A1	04 April 2019
				CN	107658389	B	12 July 2019
CN	106784380	A	31 May 2017	None			
US	2013045374	A1	21 February 2013	TW	I473316	B	11 February 2015
				TW	201310737	A	01 March 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/108156

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)) CNPAT, CNKI, IEEE, EPDOC, WPI: 封装, 包封, 密封, 保护, 阻挡, 阻水, 阻隔, 叠层, 层叠, 堆叠, 多层, 金属, 氧化, 层, 膜, 材料, 反应, 加热, 热处理, 退火, package, encapsulate, protect, seal, barrier, resist, water, moisture, laminate, stack, multilayer, film, layer, metal oxide, metal, oxidize, react, heat, anneal																	
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>X</td> <td>CN 102209628 A (旭硝子株式会社) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 说明书第[0029]-[0135]段, 附图1</td> <td>1, 4, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107658389 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106784380 A (固安翌光科技有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013045374 A1 (NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文</td> <td>1-20</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	X	CN 102209628 A (旭硝子株式会社) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 说明书第[0029]-[0135]段, 附图1	1, 4, 11	A	CN 107658389 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 全文	1-20	A	CN 106784380 A (固安翌光科技有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-20	A	US 2013045374 A1 (NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 102209628 A (旭硝子株式会社) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 说明书第[0029]-[0135]段, 附图1	1, 4, 11															
A	CN 107658389 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 全文	1-20															
A	CN 106784380 A (固安翌光科技有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-20															
A	US 2013045374 A1 (NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-20															
☐ 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 2019年 12月 11日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 27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 裴亚芳 电话号码 86-(10)-53961448															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/108156

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	102209628	A	2011年 10月 5日	EP	2347895	A4	2013年 2月 20日
				WO	2010055832	A1	2010年 5月 20日
				KR	20110083622	A	2011年 7月 20日
				US	2011212336	A1	2011年 9月 1日
				EP	2347895	A1	2011年 7月 27日
				TW	201024093	A	2010年 7月 1日
CN	107658389	A	2018年 2月 2日	WO	2019061770	A1	2019年 4月 4日
				CN	107658389	B	2019年 7月 12日
CN	106784380	A	2017年 5月 31日	无			
US	2013045374	A1	2013年 2月 21日	TW	1473316	B	2015年 2月 11日
				TW	201310737	A	2013年 3月 1日