

(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
2022 年 9 月 29 日 (29.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/199037 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/56 (2006.01) **H01L 51/50** (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/129006
- (22) 国际申请日: 2021 年 11 月 5 日 (05.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110301125.8 2021年3月22日 (22.03.2021) 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: **马兴远 (MA, Xingyuan)**; 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)。 **徐威 (XU, Wei)**; 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)。
- (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莲花街道紫荆
社区深南大道6008号深圳特区报业大厦
33层, Guangdong 518034 (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, IT,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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:** METHOD FOR PREPARING ZINC OXIDE NANOPARTICLE SOLUTION, METHOD FOR PREPARING ZINC OXIDE THIN FILM, AND METHOD FOR PREPARING QUANTUM DOT LIGHT-EMITTING DIODE

(54) **发明名称:** 氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄膜的制备方法和量子点发光二极管的制备方法

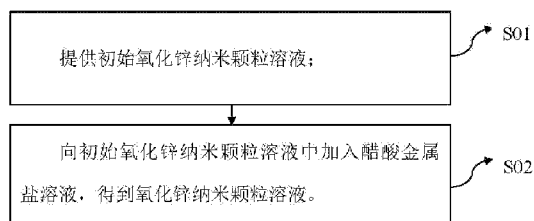


图 1

- S01 Provide an initial zinc oxide nanoparticle solution;
S02 Add a metal acetate salt solution to the initial zinc oxide nanoparticle solution so as to obtain a zinc oxide nanoparticle solution.

(57) **Abstract:** The present application discloses a method for preparing a zinc oxide nanoparticle solution, a method for preparing a zinc oxide film, and a method for preparing a quantum dot light-emitting diode. The method for preparing a zinc oxide nanoparticle solution comprises providing an initial zinc oxide nanoparticle solution, and adding a metal acetate salt solution to the initial zinc oxide nanoparticle solution so as to obtain a zinc oxide nanoparticle solution. The zinc oxide nanoparticle solution obtained by said preparation method is spin-coated into a film for use as an electron transport layer of a light-emitting device.

(57) **摘要:** 本申请公开一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄膜的制备方法和量子点发光二极管的制备方法。该氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法包括提供初始氧化锌纳米颗粒溶液, 向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液, 得到氧化锌纳米颗粒溶液。将该制备方法得到的氧化锌纳米颗粒溶液旋涂成膜用作发光器件的电子传输层。

WO 2022/199037 A1

氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄膜的制备方法和量子点发光二极管的制备方法

[0001] 本申请要求于2021年03月22日在中国专利局提交的、申请号为202110301125.8、申请名称为“氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄膜的制备方法、量子点发光二极管及其制备方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及纳米材料技术领域，具体涉及一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄膜的制备方法和量子点发光二极管的制备方法。

背景技术

[0003] 量子点（Quantum Dot, QD）因其波长可调、色彩饱和度高、材料稳定性高、制备成本低廉等优点，成为了下一代显示技术的研究热点。经过了将近二十几年的发展，量子点发光二极管（Quantum Dot Light Emitting Diode, QLED）的外量子效率已经得到一定的提升，从器件效率方面，量子点发光二极管已经相当接近有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）。

[0004] 目前QLED的器件结构与OLED相似，具有类似p-i-n结的三明治结构，通过平衡电子和空穴的注入，达到高效发光的效果。氧化锌常用作电子传输层材料，氧化锌与量子点发光层的界面间存在电荷转移现象，特别是蓝色QLED器件；界面间激发电子的转移不仅导致了界面处的电荷积累，而且提高了非辐射俄歇复合的概率。

[0005] 量子点发光层和氧化锌电子传输层之间复杂的相互作用与氧化锌的氧空位浓度、导带位置和电子传输率密切相关，这些在器件的储存老化过程中会发生一定变化。因此，氧化锌的稳定性对器件的效率和寿命很关键。

发明概述

技术问题

[0006] 本申请实施例的目的在于提供一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法、氧化锌薄

膜的制备方法和量子点发光二极管的制备方法。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0007] 本申请实施例采用的技术方案是：
- [0008] 第一方面，提供一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，包括如下步骤：
- [0009] 提供初始氧化锌纳米颗粒溶液；
- [0010] 向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到所述氧化锌纳米颗粒溶液。
- [0011] 第二方面，提供一种氧化锌薄膜的制备方法，包括如下步骤：
- [0012] 提供初始氧化锌纳米颗粒溶液，向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到氧化锌纳米颗粒溶液；
- [0013] 将所述氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在基板上，随后进行加热处理，得到所述氧化锌薄膜。
- [0014] 第三方面，提供一种量子点发光二极管的制备方法，包括如下步骤：
- [0015] 提供基板；
- [0016] 提供初始氧化锌纳米颗粒溶液，向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到氧化锌纳米颗粒溶液；
- [0017] 将所述氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在所述基板上，随后进行加热处理，得到电子传输层。

发明的有益效果

有益效果

- [0018] 本申请实施例提供的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法的有益效果在于本申请将醋酸金属盐溶液加入到初始氧化锌纳米颗粒溶液中混合得到最终的氧化锌纳米颗粒溶液，醋酸金属盐溶解后的羧基可以取代初始氧化锌纳米颗粒表面的部分羟基，钝化氧化锌纳米颗粒表面缺陷，而且羧基与氧化锌纳米颗粒的结合力强，具有更高的溶解性，从而提高了氧化锌纳米颗粒在溶液中的存放稳定性。
- [0019] 本申请实施例提供的氧化锌薄膜的制备方法的有益效果在于本申请将醋酸金属盐溶液加入到初始氧化锌纳米颗粒溶液中混合得到氧化锌纳米颗粒溶液后，在

基板上旋涂成膜制备氧化锌薄膜，因该用于成膜的氧化锌纳米颗粒溶液中加入有醋酸金属盐溶液，从而可以制备得到稳定性好的氧化锌薄膜。

[0020] 本申请实施例提供的量子点发光二极管的制备方法的有益效果在于本申请将醋酸金属盐溶液加入到初始氧化锌纳米颗粒溶液中混合得到氧化锌纳米颗粒溶液，然后在基板上旋涂成膜形成的氧化锌薄膜即为电子传输层，用于旋涂的氧化锌纳米颗粒溶液中加入有醋酸金属盐溶液，使得成膜后的电子传输层具有很好的稳定性，因而提高了最终制得的量子点发光二极管器件的发光效率和使用寿命。

对附图的简要说明

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或示范性技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0022] 图1是本申请实施例提供的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法流程示意图；

[0023] 图2是本申请实施例提供的氧化锌薄膜的制备方法流程示意图；

[0024] 图3是本申请实施例提供的量子点发光二极管的制备方法流程示意图；

[0025] 图4是本申请实施例提供的量子点发光二极管的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0026] 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用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0027] 本申请中，术语“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B的情况。其中A，B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0028] 本申请中，“至少一种”是指一种或者多种，“多种”是指两种或两种以上。

“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。

[0029] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,部分或全部步骤可以并行执行或先后执行,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0030] 在本申请实施例使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0031] 为了说明本申请所提供的技术方案,以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

[0032] 本申请一些实施例提供一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法,如图1所示,该制备方法包括如下步骤:

[0033] S01: 提供初始氧化锌纳米颗粒溶液;

[0034] S02: 向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液,得到氧化锌纳米颗粒溶液。

[0035] 本申请实施例提供的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法,将醋酸金属盐溶液加入初始氧化锌纳米颗粒溶液中混合,这样溶液中的醋酸金属盐将对初始氧化锌纳米颗粒进行修饰,具体的,醋酸金属盐溶解后羧基会取代初始氧化锌纳米颗粒表面的部分羟基,从而钝化氧化锌纳米颗粒表面缺陷,而羧基与氧化锌纳米颗粒的结合力较强,且具有更高的溶解性,由此得到的氧化锌纳米颗粒溶液在存放过程中的不易团聚,稳定性好。

[0036] 将本申请实施例制备的氧化锌纳米颗粒溶液制备成氧化锌薄膜,用作发光器件的电子传输层时,如量子点发光二极管器件,能够提高发光器件的稳定性,从而提高发光器件的发光效率和使用寿命。

[0037] 上述步骤S01中,提供的初始氧化锌纳米颗粒溶液是含初始氧化锌纳米颗粒的溶液,既可以是直接购于市场上的初始氧化锌纳米颗粒溶于溶剂后得到的溶液,也可以上直接用锌盐为原料进行溶胶凝胶反应得到的初始氧化锌纳米颗粒溶液。初始氧化锌纳米颗粒溶液中的溶剂可以是醇溶剂,如甲醇、乙醇、丙醇等

，醇溶剂可以用于分散氧化锌纳米颗粒。

[0038] 在一个实施例中，初始氧化锌纳米颗粒溶液中的初始氧化锌纳米颗粒浓度为10~60mg/mL，例如10mg/mL、15mg/mL、20mg/mL、30mg/mL、40mg/mL、50mg/mL、60mg/mL等。上述浓度范围内，初始氧化锌纳米颗粒分散均匀，可以和醋酸盐溶液充分反应。

[0039] 上述S02中，向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液混合，这样溶液中的醋酸金属盐将对初始氧化锌纳米颗粒进行修饰。提供的醋酸金属盐溶液中，醋酸金属盐浓度可以是10~30mg/mL，例如10mg/mL、15mg/mL、20mg/mL、25mg/mL、30mg/mL等，上述浓度范围内，醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐分散均匀。

[0040] 在一个实施例中，初始氧化锌纳米颗粒溶液中的锌离子与醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐的摩尔比为(2~10):1，例如2:1、4:1、5:1、6:1、8:1、10:1等。在上述摩尔比范围内，醋酸金属盐既可以很好地修饰氧化锌纳米颗粒，又不会过度消耗材料。

[0041] 在一个实施例中，醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐包括但不限于醋酸镁、醋酸铝、醋酸钠、醋酸钾和醋酸锌中的至少一种，例如可以是上述醋酸金属盐中的一种，也可以是上述醋酸金属盐中两种或多种的组合。上述醋酸金属盐中的金属离子不为锌离子（例如，是镁离子、铝离子、钾离子或钠离子），这样可以对初始氧化锌纳米颗粒表面的部分锌离子进行置换，从而可以对氧化锌的电子结构进行一定程度的调节，优化氧化锌的电学性能。由此得到的氧化锌纳米颗粒溶液，不仅存放过程中不易团聚，稳定性好，而且氧化锌纳米颗粒电学性能也得到提高。

[0042] 在一个实施例中，氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法还包括：向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液后，采用乙醇和/或乙酸乙酯清洗加入了醋酸金属盐溶液后的初始氧化锌纳米颗粒溶液，并将清洗后的氧化锌纳米颗粒溶于醇溶剂，得到氧化锌纳米颗粒溶液。醋酸金属盐中的羧基可以很好地钝化氧化锌纳米颗粒表面缺陷，提高氧化锌纳米颗粒稳定性，使氧化锌纳米颗粒溶液在存放过程中不易团聚，再经过上述清洗步骤，得到纯化的氧化锌纳米颗粒溶液用

于成膜，可以得到稳定性好的氧化锌薄膜，用作量子点发光二极管的电子传输层也提高了氧化锌在器件中的稳定性。

[0043] 在一个实施例中，醋酸金属盐溶液中的溶剂为醇溶剂，与初始氧化锌纳米颗粒溶液的溶剂是相同或不同的醇溶剂，在醇溶剂体系下混合，稳定性好，不影响醋酸金属盐对初始氧化锌纳米颗粒的修饰。

[0044] 上述醇溶剂选自甲醇、乙醇和丙醇中的至少一种。醋酸金属盐溶液中的醇溶剂、初始氧化锌纳米颗粒溶液中的醇溶剂和清洗后的氧化锌纳米颗粒所溶的醇溶剂可选自相同的单组分醇溶剂，或不同的单组分醇溶剂，或其中两种选自同一种单组份醇溶剂，另一种为不同的单组分醇溶剂，还可以为任意相同或不同的醇溶剂组合。醇溶剂不仅可以很好地分散氧化锌纳米颗粒，而且可以溶解醋酸金属盐，在醇溶剂体系中，醋酸金属盐可以对初始氧化锌纳米颗粒表面进行充分修饰，最终得到稳定的氧化锌纳米颗粒溶液。

[0045] 本申请一些实施例提供一种氧化锌薄膜的制备方法，如图2所示，该制备方法包括如下步骤：

[0046] E01：提供初始氧化锌纳米颗粒溶液，向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到氧化锌纳米颗粒溶液；

[0047] E02：将氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在基板上，随后进行加热处理，得到氧化锌薄膜。

[0048] 本申请实施例提供的氧化锌薄膜的制备方法，采用本申请上述特有的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法得到的氧化锌纳米颗粒溶液进行旋涂，因该用于成膜的氧化锌纳米颗粒溶液中加入有醋酸金属盐溶液，从而可以制备得到稳定性好的氧化锌薄膜，该稳定的氧化锌薄膜可以用作量子点发光二极管的电子传输层，能够提高器件的稳定性，具有很好的前景。

[0049] 上述步骤E01，即为氧化锌纳米颗粒溶液的制备过程。本申请实施例用于成膜的氧化锌纳米颗粒溶液是前述氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法得到的氧化锌纳米颗粒溶液，前述提到的初始氧化锌纳米颗粒溶液的浓度和溶剂种类，醋酸金属盐溶液的浓度、醋酸金属盐种类和溶剂种类，以及相关的摩尔比例和清洗步骤等可选方案均可以用于步骤E01中。因此，上述步骤E01制备的氧化锌纳米颗

粒溶液具有上述实施例氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法提供的可选方案的所有优势，在此不再赘述。

[0050] 上述步骤E02，为氧化锌纳米颗粒溶液成膜过程，其中加热处理的温度可以为60~100℃，如60℃、70℃、90℃、100℃等，加热处理的时间可以为10~30min，如10min、15min、20min、25min等。上述条件下可以更好地使溶剂蒸发，形成稳定的氧化锌薄膜。

[0051] 本申请一些实施例还提供一种量子点发光二极管的制备方法，如图3所示，该制备方法包括如下步骤：

[0052] T01：提供基板；

[0053] T02：提供初始氧化锌纳米颗粒溶液，向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到氧化锌纳米颗粒溶液；

[0054] T03：将氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在基板上，随后进行加热处理，得到电子传输层。

[0055] 氧化锌的稳定性对器件性能会有很大影响，分为氧化锌溶液的存放稳定性和氧化锌对器件稳定性的影响。本申请实施例中，用醋酸金属盐对初始氧化锌纳米颗粒溶液进行改性，羧基会取代氧化锌纳米颗粒表面部分羟基，羧基与氧化锌纳米颗粒的结合力较强，且具有更高的溶解性，从而提高氧化锌纳米颗粒溶液的存放稳定性；此外羧基较羟基的稳定性高，可以更好地钝化氧化锌表面缺陷，消除氧化锌缺陷能级，减少量子点发光层与电子传输层界面处的荧光淬灭，提高器件发光效率。因此，通过该制备方法最终提高了制得的量子点发光二极管器件的发光效率和使用寿命。

[0056] 在一个实施例中，醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐可以选自醋酸镁、醋酸铝、醋酸钠、醋酸钾和醋酸锌中的至少一种，例如，醋酸金属盐采用醋酸镁，也可以同时采用醋酸钠和醋酸锌，或者同时采用醋酸铝、醋酸钠和醋酸钾，这样，向初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液后，醋酸金属盐中的金属离子如钠离子、钾离子、铝离子或镁离子可以置换出氧化锌表面部分的锌离子，对氧化锌纳米颗粒的电子结构进行一定程度的调节，优化氧化锌的电学性能，从而可以提高量子点发光二极管的发光性能。

[0057] 上述步骤T01，根据量子点发光二极管的正置或倒置类型，提供的基板可以是表面沉积有各种功能层的基板。

[0058] 在一个实施例中，该量子点发光二极管为正置型器件，其制备方法可以包括如下步骤：提供基板，基板表面制备有阳极，阳极上制备有量子点发光层；采用本申请前述氧化锌薄膜的制备方法在基板上的量子点发光层表面制备氧化锌薄膜，得到电子传输层；然后在电子传输层上制备阴极。具体地，在阳极上制备量子点发光层之前，可以先在阳极上制备空穴功能层（如制备空穴传输层，或者依次制备层叠的空穴注入层和空穴传输层），再于该空穴功能层上制备该量子点发光层。具体地，在电子传输层上制备阴极之前，可以先在电子传输层上制备电子注入层，然后在电子注入层上制备该阳极。

[0059] 在一个实施例中，该量子点发光二极管为倒置型器件，其制备方法可以包括如下步骤：提供基板，基板上制备有阴极；采用本申请前述氧化锌薄膜的制备方法在基板上的阴极表面制备氧化锌薄膜，得到电子传输层；在电子传输层上制备量子点发光层；在量子点发光层上制备阳极。具体地，在量子点发光层上制备阳极之前，可以先在量子点发光层上制备空穴功能层（如制备空穴传输层，或者依次制备层叠的空穴传输层和空穴注入层），再于该空穴功能层上制备该阳极。具体地，在基板的阴极上制备该电子传输层之前，可以先在阴极上制备电子注入层，然后在电子注入层上制备该电子传输层。

[0060] 上述步骤T02，即为用于制备电子传输层的氧化锌纳米颗粒溶液的配制过程。本申请实施例用于制成电子传输层的氧化锌纳米颗粒溶液是前述氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法得到的氧化锌纳米颗粒溶液，前述提到的初始氧化锌纳米颗粒溶液的浓度和溶剂种类，醋酸金属盐溶液的浓度、醋酸金属盐种类和溶剂种类，以及相关的摩尔比例和清洗步骤等可选方案均可以用于步骤T02中。因此，上述步骤T02制备的氧化锌纳米颗粒溶液具有上述实施例氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法提供的可选方案的所有优势，在此不再赘述。

[0061] 上述步骤T03，为氧化锌纳米颗粒溶液成膜形成电子传输层的过程，其中加热的温度可以为60~100℃，如600℃、70℃、90℃、100℃等，加热处理的时间可以为10~30min，如10min、15min、20min、25min等。上述条件下可以更好

地使溶剂蒸发，形成稳定的电子传输层。

[0062] 本申请实施例还提供一种量子点发光二极管，该量子点发光二极管由上述量子点发光二极管的制备方法制备得到。该器件具有良好的发光效率和使用寿命。

[0063] 具体地，该量子点发光二极管包括阳极、阴极以及设置在阳极和阴极之间的量子点发光层，阴极与量子点发光层之间设置有电子传输层，该电子传输层即为本申请实施例提供的氧化锌薄膜的制备方法得到的氧化锌薄膜。

[0064] 在一个实施例中，量子点发光二极管的电子传输层与阴极之间还可以设置电子注入层。或者，阳极与量子点发光层之间还可以设置空穴传输层。此外，阳极与空穴传输层之间还可以设置空穴注入层。

[0065] 下面结合具体实施例进行说明。

[0066] 实施例1

[0067] 氧化锌纳米颗粒溶液的制备，包括如下步骤

[0068] (1) 向10mL初始氧化锌纳米颗粒乙醇溶液（氧化锌的质量浓度为40mg/mL）中，加入5mL的醋酸镁乙醇溶液（醋酸镁的质量浓度为20mg/mL），搅拌10min得到混合溶液；

[0069] (2) 向上述混合溶液中加入乙酸乙酯进行沉淀清洗，离心分离后将沉淀物重新溶于乙醇中，再重复一次该步骤，得到修饰后的氧化锌纳米颗粒溶液。

[0070] 实施例2

[0071] 氧化锌薄膜的制备，包括如下步骤：

[0072] (1) 将实施例1制备得到的氧化锌纳米颗粒溶液（氧化锌的质量浓度为30mg/mL）旋涂在基板上；其中，旋涂转速为3000转每分钟，旋涂时间30s；

[0073] (2) 旋涂结束后在80℃下加热20min，得到氧化锌薄膜。

[0074] 实施例3

[0075] 量子点发光二极管的制备，包括如下步骤：

[0076] (1) 在基板上蒸镀ITO做阳极，ITO的厚度为40nm，之后UVO（紫外光臭氧）清洗15min，清洗表面的同时改善表面浸润度，并提高ITO的功函数。

[0077] (2) 在阳极上旋涂一层PEDOT:PSS做空穴注入层，旋涂转速为4000转每分钟，旋涂40s，之后在150℃退火15min，整个步骤在空气下进行。

- [0078] (3) 在空穴注入层上旋涂一层TFB做空穴传输层；具体是将TFB溶解在氯苯中，形成浓度为8mg/mL的溶液，然后以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂时间30s，之后在150℃下退火20min，整个步骤在手套箱中进行。
- [0079] (4) 在空穴传输层上旋涂量子点发光层；具体是将量子点溶解在正辛烷中，形成浓度为20mg/mL的量子点溶液，然后以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂30s，之后在100℃下加热20min，该步骤在手套箱中进行。
- [0080] (5) 在量子点发光层上旋涂电子传输层：
- [0081] 将实施例1制备得到的氧化锌纳米颗粒溶液（氧化锌的质量浓度为30mg/mL）直接以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂时间30s，之后在80℃下加热20min，该步骤在手套箱中进行。
- [0082] (6) 在电子传输层上蒸镀100nm的Al做阴极。
- [0083] 实施例4
- [0084] 量子点发光二极管的制备，包括如下步骤：
- [0085] (1) 在基板上蒸镀ITO做阳极，ITO的厚度为40nm，之后UVO（紫外光臭氧）清洗15min，清洗表面的同时改善表面浸润度，并提高ITO的功函数。
- [0086] (2) 在阳极上旋涂一层PEDOT:PSS做空穴注入层，旋涂转速为4000转每分钟，旋涂40s，之后在150℃退火15min，整个步骤在空气下进行。
- [0087] (3) 在空穴注入层上旋涂一层TFB做空穴传输层；具体是将TFB溶解在氯苯中，形成浓度为8mg/mL的溶液，然后以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂时间30s，之后在150℃下退火20min，整个步骤在手套箱中进行。
- [0088] (4) 在空穴传输层上旋涂量子点发光层；具体是将量子点溶解在正辛烷中，形成浓度为20mg/mL的量子点溶液，然后以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂30s，之后在100℃下加热20min，该步骤在手套箱中进行。
- [0089] (5) 在量子点发光层上旋涂电子传输层：
- [0090] 将实施例1制备得到的氧化锌纳米颗粒溶液（氧化锌的质量浓度为30mg/mL）在5℃的冰箱中存放14天后，以转速为3000转每分钟进行旋涂，旋涂时间30s，之后在80℃下加热20min，该步骤在手套箱中进行。
- [0091] (6) 在电子传输层上蒸镀100nm的Al做阳极。

[0092] 实施例5

[0093] 一种量子点发光二极管，如图4所示，从下到上依次：基板10，阳极1，空穴注入层2，空穴传输层3，量子点发光层4，电子传输层5，阴极6。

[0094] 该器件使用实施例3的步骤制备得到。

[0095] 实施例6

[0096] 一种量子点发光二极管，如图4所示，从下到上依次：基板10，阳极1，空穴注入层2，空穴传输层3，量子点发光层4，电子传输层5，阴极6。

[0097] 该器件使用实施例4的步骤制备得到。

[0098] 对比例

[0099] 一种量子点发光二极管，如图4所示，从下到上依次：基板10，阳极1，空穴注入层2，空穴传输层3，量子点发光层4，电子传输层5，阴极6。

[0100] 该器件的制备步骤中，除了电子传输层的制备使用实施例1中未修饰的初始氧化锌纳米颗粒乙醇溶液（配制的氧化锌质量浓度为30mg/mL）外，其他步骤均与实施例3相同。

[0101] 性能测试

[0102] （1）将实施例1制备的氧化锌纳米颗粒溶液进行颗粒粒径测试，具体测试方法为：将氧化锌纳米颗粒溶液通过散射法用激光粒径分布测试仪测试得到颗粒粒径，结果如表1所示：

[0103] 表1

[] [表1]

实施例1制备的氧化锌纳米颗粒溶液	氧化锌纳米颗粒粒径
制备步骤刚结束	5.0nm
制备步骤结束后置于5℃冰箱中存放14天	5.1nm

[0104] （2）将实施例5-6和对比例的器件进行外量子效率和寿命性能测试，具体测试方法为：器件外量子效率通过JVL效率测试设备测试获得，器件寿命通过寿命测试

设备在大电流下加速测试然后换算得到，结果如表2所示：

[0105] 表2

[] [表2]

项目组别	外量子效率（EQE）	T95 (1000nit)
实施例5	19.5%	7410h
实施例6	20.1%	6300h
对比例	17.1%	2100h

[0106] 注：T95 (1000nit) 指亮度从1000nit衰减至95%所需要的时间。

[0107] 从表1和表2的数据可知，本申请实施例的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法可以明显提高氧化锌纳米颗粒溶液的存放稳定性，将此类氧化锌纳米颗粒溶液用于制备量子点发光二极管的电子传输层，可以提高器件的发光效率和使用寿命。

[0108] 以上仅为本申请的可选实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，包括如下步骤：
提供初始氧化锌纳米颗粒溶液；
向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到所述氧化锌纳米颗粒溶液。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，所述初始氧化锌纳米颗粒溶液的浓度为 $10\sim 60\text{mg/mL}$ ；
和/或所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中的锌离子与所述醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐的摩尔比为 $(2\sim 10):1$ 。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，所述醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐选自醋酸镁、醋酸铝、醋酸钠和醋酸钾中的至少一种。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，所述初始氧化锌纳米颗粒溶液的溶剂与所述醋酸金属盐溶液的溶剂是相同或不同的醇溶剂。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，所述醇溶剂选自甲醇、乙醇和丙醇中的至少一种。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的氧化锌纳米颗粒溶液的制备方法，其中，向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液后，还包括：采用乙醇和/或乙酸乙酯清洗加入了所述醋酸金属盐溶液后的初始氧化锌纳米颗粒溶液，并将清洗后的氧化锌纳米颗粒溶于醇溶剂，得到所述氧化锌纳米颗粒溶液。
- [权利要求 7] 一种氧化锌薄膜的制备方法，其中，包括如下步骤：
提供初始氧化锌纳米颗粒溶液，向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液，得到氧化锌纳米颗粒溶液；
将所述氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在基板上，随后进行加热处理，得到所述氧化锌薄膜。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的氧化锌薄膜的制备方法，其中，所述初始氧化

锌纳米颗粒溶液的浓度为 $10\sim 60\text{mg/mL}$;

和/或所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中的锌离子与所述醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐的摩尔比为 $(2\sim 10):1$ 。

- [权利要求 9] 如权利要求7所述的氧化锌薄膜的制备方法, 其中, 所述醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐选自醋酸镁、醋酸铝、醋酸钠和醋酸钾中的至少一种。
- [权利要求 10] 如权利要求7所述的氧化锌薄膜的制备方法, 其中, 所述初始氧化锌纳米颗粒溶液的溶剂与所述醋酸金属盐溶液的溶剂是相同的醇溶剂。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的氧化锌薄膜的制备方法, 其中, 所述醇溶剂选自甲醇、乙醇和丙醇中的至少一种。
- [权利要求 12] 如权利要求7所述的氧化锌薄膜的制备方法, 其中, 向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液后, 还包括: 采用乙醇和乙酸乙酯中的至少一种清洗加入了所述醋酸金属盐溶液后的初始氧化锌纳米颗粒溶液, 并将清洗后的氧化锌纳米颗粒溶于醇溶剂, 得到所述氧化锌纳米颗粒溶液。
- [权利要求 13] 如权利要求7所述的氧化锌薄膜的制备方法, 其中, 所述加热处理的温度为 $60\sim 100^{\circ}\text{C}$, 所述加热处理的时间为 $10\sim 30\text{min}$ 。
- [权利要求 14] 一种量子点发光二极管的制备方法, 其中, 包括如下步骤:
提供基板;
提供初始氧化锌纳米颗粒溶液, 向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液, 得到氧化锌纳米颗粒溶液;
将所述氧化锌纳米颗粒溶液旋涂在所述基板上, 随后进行加热处理, 得到电子传输层。
- [权利要求 15] 根据权利要求14所述的量子点发光二极管的制备方法, 其中, 所述初始氧化锌纳米颗粒溶液的浓度为 $10\sim 60\text{mg/mL}$;
和/或所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中的锌离子与所述醋酸金属盐溶液中的醋酸金属盐的摩尔比为 $(2\sim 10):1$ 。
- [权利要求 16] 如权利要求14所述的量子点发光二极管的制备方法, 其中, 所述醋酸

金属盐溶液中的醋酸金属盐选自醋酸镁、醋酸铝、醋酸钠和醋酸钾中的至少一种。

- [权利要求 17] 如权利要求14所述的量子点发光二极管的制备方法，其中，所述初始氧化锌纳米颗粒溶液的溶剂与所述醋酸金属盐溶液的溶剂是相同的醇溶剂。
- [权利要求 18] 如权利要求17所述的量子点发光二极管的制备方法，其中，所述醇溶剂选自甲醇、乙醇和丙醇中的至少一种。
- [权利要求 19] 如权利要求14所述的量子点发光二极管的制备方法，其中，向所述初始氧化锌纳米颗粒溶液中加入醋酸金属盐溶液后，还包括：采用乙醇和乙酸乙酯中的至少一种清洗加入了所述醋酸金属盐溶液后的初始氧化锌纳米颗粒溶液，并将清洗后的氧化锌纳米颗粒溶于醇溶剂，得到所述氧化锌纳米颗粒溶液。
- [权利要求 20] 如权利要求14所述的量子点发光二极管的制备方法，其中，所述加热处理的温度为60~100℃，所述加热处理的时间为10~30min。

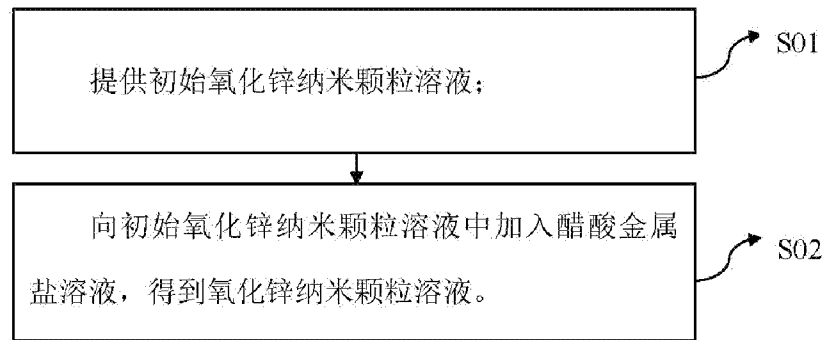


图 1

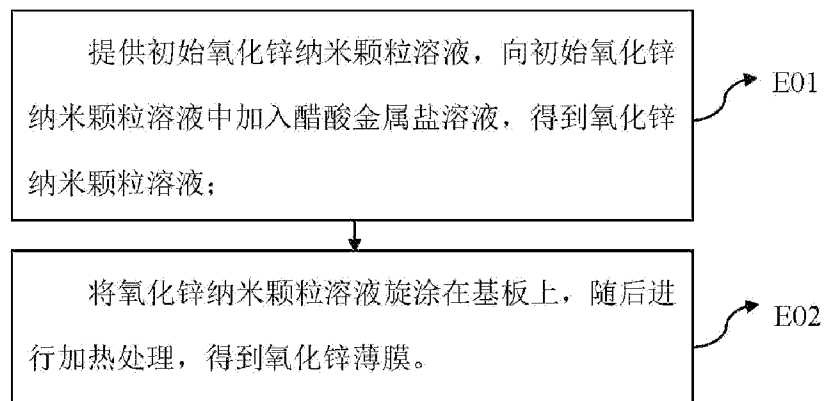


图 2

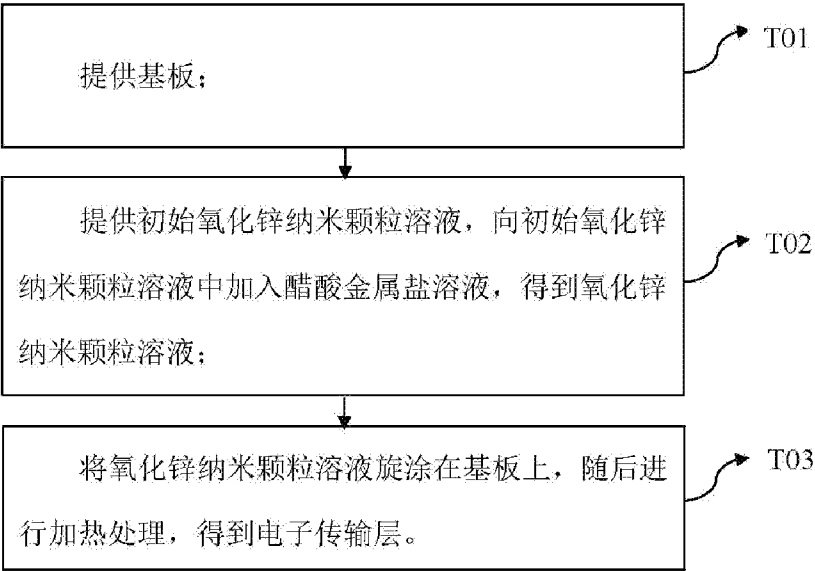


图 3

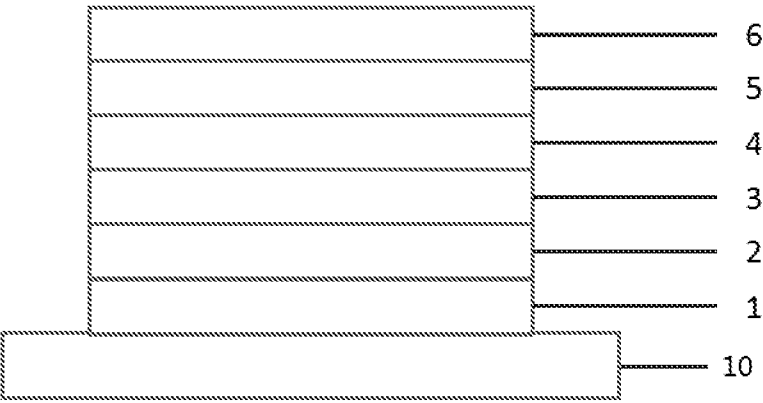


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/129006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/50(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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; Web of Science: 量子点, 发光二极管, 氧化锌, 纳米, 颗粒, 粒子, 羧基, 取代, 置换, 修饰, 钝化, 改性, 掺杂, 醋酸金属盐, 醋酸镁, 醋酸钠, 醋酸铝, 醋酸钾, 电子传输层, QLED, TCL, ZnO, NP?, magnesium acetate, replace, modified, passivat+, carboxyl, hydroxyl, ETL, dop+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Nur Hasyimah Hashim et al. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i> , No. 53, 22 April 2017 (2017-04-22), ISSN: 2510-1560, page 2, right column, paragraph 2 to page 3, left column, paragraph 1	1-13
Y	Nur Hasyimah Hashim et al. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i> , No. 53, 22 April 2017 (2017-04-22), ISSN: 2510-1560, page 2, right column, paragraph 2 to page 3, left column, paragraph 1	14-20
X	M.N.H. Mia et al. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" <i>Results in Physics</i> , No. 7, 25 July 2017 (2017-07-25), ISSN: 2211-3797, pp. 2683-2691	1-13



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

06 January 2022

Date of mailing of the international search report

26 January 2022

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

International application No.

PCT/CN2021/129006

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	M.N.H. Mia et al. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" <i>Results in Physics</i> , No. 7, 25 July 2017 (2017-07-25), ISSN: 2211-3797, pp. 2683-2691	14-20
Y	CN 112447919 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) description paragraphs [0097], [0098], [0126]-[0186], figures 1A-2	14-20
A	CN 112390280 A (TCL CORPORATION) 23 February 2021 (2021-02-23) entire document	1-20
A	CN 109148695 A (TCL CORPORATION) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-20
A	CN 108807685 A (FOSHAN TENGLI NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 November 2018 (2018-11-13) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/129006

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112447919	A	05 March 2021	KR	20210027210	A	10 March 2021
				US	2021066634	A1	04 March 2021
				EP	3787048	A1	03 March 2021
CN	112390280	A	23 February 2021	None			
CN	109148695	A	04 January 2019	US	2020308017	A1	01 October 2020
				WO	2019001026	A1	03 January 2019
				CN	109148695	B	23 June 2020
CN	108807685	A	13 November 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/129006

A. 主题的分类 H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 51/50(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)) CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;EPTXT;USTXT;WOTXT;Web of Science; 量子点, 发光二极管, 氧化锌, 纳米, 颗粒, 粒子, 羧基, 取代, 置换, 修饰, 钝化, 改性, 掺杂, 醋酸金属盐, 醋酸镁, 醋酸钠, 醋酸铝, 醋酸钾, 电子传输层, QLED, TCL, ZnO, NP?, magnesium acetate, replace, modified, passivat+, carboxyl, hydroxyl, ETL, dop+														
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>Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段</td> <td>14-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>M.N.H. Mia 等. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" Results in Physics, 第7期, 2017年7月25日 (2017 - 07 - 25), ISSN: 2211-3797, 第2683-2691页</td> <td>1-13</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	Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段	1-13	Y	Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段	14-20	X	M.N.H. Mia 等. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" Results in Physics, 第7期, 2017年7月25日 (2017 - 07 - 25), ISSN: 2211-3797, 第2683-2691页	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段	1-13												
Y	Nur Hasyimah Hashim 等. "Properties of undoped ZnO and Mg doped ZnO thin films by sol-gel method for optoelectronic applications" Journal of the Australian Ceramic Society, 第53期, 2017年4月22日 (2017 - 04 - 22), ISSN: 2510-1560, 第2页右栏第2段-第3页左栏第1段	14-20												
X	M.N.H. Mia 等. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" Results in Physics, 第7期, 2017年7月25日 (2017 - 07 - 25), ISSN: 2211-3797, 第2683-2691页	1-13												
☒ 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 style="vertical-align: top;"> * 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 style="vertical-align: top;"> "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 2022年1月6日		国际检索报告邮寄日期 2022年1月26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 孔敏 电话号码 (86-512) 88995829												

C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	M.N.H. Mia 等. "Influence of Mg content on tailoring optical bandgap of Mg-doped ZnO thin film prepared by sol-gel method" Results in Physics, 第7期, 2017年7月25日 (2017 - 07 - 25), ISSN: 2211-3797, 第2683-2691页	14-20
Y	CN 112447919 A (三星电子株式会社) 2021年3月5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第[0097]、[0098]、[0126]-[0186]段, 附图1A-2	14-20
A	CN 112390280 A (TCL集团股份有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 全文	1-20
A	CN 109148695 A (TCL集团股份有限公司) 2019年1月4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-20
A	CN 108807685 A (佛山腾鲤新能源科技有限公司) 2018年11月13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/129006

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	112447919	A	2021年3月5日	KR	20210027210	A	2021年3月10日
				US	2021066634	A1	2021年3月4日
				EP	3787048	A1	2021年3月3日
CN	112390280	A	2021年2月23日	无			
CN	109148695	A	2019年1月4日	US	2020308017	A1	2020年10月1日
				WO	2019001026	A1	2019年1月3日
				CN	109148695	B	2020年6月23日
CN	108807685	A	2018年11月13日	无			