

(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
2019年8月8日 (08.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/148733 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 31/0465 (2014.01) *H01L 31/0224* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/090710

(22) 国际申请日: 2018年6月11日 (11.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810102076.3 2018年2月1日 (01.02.2018) CN

(71) 申请人: 北京铂阳顶荣光伏科技有限公司(BEIJING APOLLO DING RONG SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 赵树利(ZHAO, Shuli); 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。郭迺达(GUO, Lida); 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。李新连(LI, Xinlian); 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。陈涛(CHEN, Tao); 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。杨立红(YANG, Lihong); 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT)

(54) Title: THIN FILM SOLAR CELL

(54) 发明名称: 薄膜太阳能电池

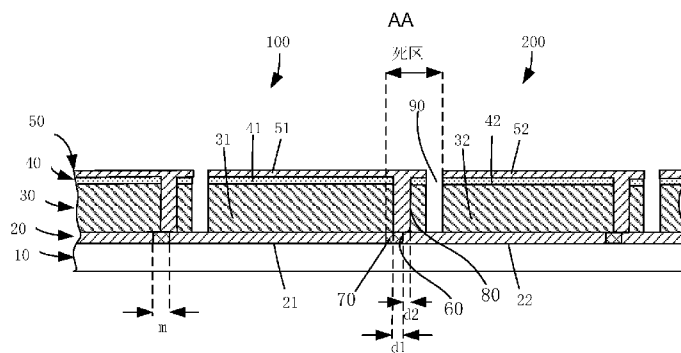


图 1

AA Dead area

(57) Abstract: A thin film solar cell comprises a base and a plurality of cell units provided at the base. Each cell unit comprises a back contact layer, a light-absorbing layer, a buffer layer and a front contact layer which are sequentially arranged. A first recess is arranged between and extending through the back contact layers of any two adjacent cell units. An insulation portion is filled in the first recess. Each cell unit has a second recess extending through the light-absorbing layer and the buffer layer. The front contact layer of each cell unit extends into its second recess to contact the back contact layer of the cell unit adjacent thereto. A third recess is formed between the two adjacent cell units, such that the front contact layers of the two adjacent cell units are spaced apart and insulated from each other.

(57) 摘要: 一种薄膜太阳能电池, 包括基底及设置于所述基底上的多个电池单元, 每个电池单元包括依次设置的背电极层、光吸收层、缓冲层和上电极层。任意相邻的两个电池单元的背电极层之间设有贯穿所述背电极层的第一凹槽, 所述第一凹槽内填充有绝缘部。每一个电池单元开设有贯穿所述光吸收层及所述缓冲层的第二凹槽, 该电池单元的上电极层延伸至该电池单元的所述第二凹槽内而接触所述相邻的两个电池单元中的另一个的背电极层。所述相邻的两个电池单元之间开设有第三凹槽, 所述第三凹槽将所述相邻的两个电池单元的上电极层绝缘间隔。

WO 2019/148733 A1

LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11
号楼8层, Beijing 100044 (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))。

薄膜太阳能电池

本申请要求于 2018 年 2 月 1 日提交中国专利局、申请号为 201810102076.3、发明名称为“薄膜太阳能电池组件”的中国专利申请优先权的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及太阳能电池技术领域，尤其涉及一种薄膜太阳能电池。

背景技术

太阳能薄膜电池又称为“太阳能芯片”或“光电池”，是一种利用太阳光直接发电的光电半导体元件。

薄膜太阳能电池的制备过程中的其中一个步骤为利用至少 3 次激光/机械刻划工艺（根据刻划的先后顺序，命名为 P1 刻划、P2 刻划、P3 刻划），将整片薄膜太阳能电池划分成多个电池单元，并且实现所述多个电池单元之间的串联或并联。

发明内容

本公开的一些实施例提供一种薄膜太阳能电池，其包括基底及设置于所述基底上的多个电池单元，所述多个电池单元中的每一个所述电池单元包括依次设置的背电极层、光吸收层、缓冲层、及上电极层，其中，所述多个电池单元中的任意相邻的两个电池单元的背电极层之间设有贯穿所述背电极层的第一凹槽，所述第一凹槽内填充有绝缘部，以使相邻的电池单元的背电极层之间绝缘间隔；所述多个电池单元中的每一个所述电池单元开设有贯穿所述光吸收层及所述缓冲层的第二凹槽，所述相邻的两个电池单元中的一个电池单元的所述上电极层覆盖该电池单元的所述缓冲层并延伸至该电池单元的所述第二凹槽内而接触所述相邻的两个电池单元中的另一个电池单元的背电极层，进而将所述相邻的两个电池单元串联，所述相邻的两个所述电池单元之间开设有第三凹槽，所述第三凹槽将所述相邻的两个所述

电池单元的上电极层绝缘间隔。

本公开的一些实施例还提供一种薄膜太阳能电池的制备方法，包括：在基底形成背电极层；通过进行第一刻划工艺而在所述背电极层上形成第一凹槽；形成位于所述第一凹槽内的绝缘部；在形成有所述绝缘部的所述背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划工艺而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽，在所述缓冲层的表面形成上电极层，并使所述上电极层延伸至第二凹槽，从而使所述相邻的两个电池单元中的任一个电池单元的所述上电极层接触所述相邻的两个电池单元中的另一个相邻的所述电池单元的背电极层；对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划工艺而形成贯穿所述上电极层、缓冲层及光吸收层的第三凹槽。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本公开的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为本公开所述薄膜太阳能电池的结构示意图；

图 2 为本公开所述薄膜太阳能电池的制备工艺的示意图。

具体实施方式

下面将对本公开实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本公开一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本公开中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施方式，都属于本公开保护的范围。

P1、P2、及 P3 刻划工艺虽然可形成多个串联/并联的电池单元，但同时会在薄膜太阳能电池上产生不能进行光电转换的区域（P1~P3 刻划线的位置和相邻刻划线之间的间隔区域），即薄膜太阳能电池中所谓的“死区”。

P1、P2、P3 刻划过程是通过激光或者机械刻划实现的，受限于

现有刻划工艺技术水平 and 成本控制因素，P1~P3 刻划线的宽度和精度难以得到显著改善，造成死区面积无法得到有效减少，最终影响薄膜太阳能电池的光转换效率。

请参阅图 1，在本公开的一些实施例中，提供一种薄膜太阳能电池。所述薄膜太阳能电池包括基底 10 及设置于所述基底 10 上的多个电池单元。多个电池单元中的每一个所述电池单元包括依次设置的背电极层 20、光吸收层 30、缓冲层 40 及上电极层 50。相邻的两个所述电池单元的背电极层 20 之间设有贯穿所述背电极层 20 的第一凹槽 60。所述第一凹槽 60 内填充有绝缘部 70，以使相邻的两个电池单元的背电极层 20 之间绝缘间隔。每一个所述电池单元开设有贯穿所述光吸收层 30 及所述缓冲层 40 的第二凹槽 80。所述上电极层 50 覆盖所述缓冲层 40 并延伸至所述第二凹槽 80 而接触相邻的另一所述电池单元的背电极层 20，进而与该相邻的另一电池单元串联。相邻的两个电池单元之间开设有第三凹槽 90，所述第三凹槽 90 将所述相邻的两个电池单元的上电极层 50 绝缘间隔。

所述薄膜太阳能电池具有以下优点：由于第一凹槽内设置绝缘部，即多个电池单元中的背电极层通过绝缘部而间隔设置，从而可在绝缘部的部分表面的上方形成第二凹槽，所述绝缘部可通过所述第二凹槽而部分暴露，第二凹槽的位置与凹槽的位置的间距减小，因此，使得死区的面积大大减少，从而所述薄膜太阳能电池组件的转换效率大大提高。

在本公开的一些实施例中，薄膜太阳能电池中第一刻划线（即 P1 刻划）所在的位置设置绝缘部，即多个电池单元中的背电极层通过绝缘部而间隔设置，从而可在绝缘部的部分表面上进行第二刻划（即 P2 刻划），进而可减少死区的面积。

该薄膜太阳能电池对应的制备方法中，可通过第一刻划工艺形成第一凹槽，通过掩模在第一凹槽内形成绝缘部，从而可在所述绝缘部的部分表面进行第二刻划工艺。第一刻划线的位置与第二刻划线的位置的间距减小，因此，使得死区的面积大大减少。该方法还具有工

艺简单、高效可控的优点。

如图 1 所示,下面以薄膜太阳能电池中相邻的第一电池单元 100 及第二电池单元 200 为例来对所述薄膜太阳能电池的结构进行说明。

所述第一电池单元 100 与第二电池单元 200 相邻且结构相同。即,第一电池单元 100 与第二电池单元 200 实际为结构一致的重复的电池单元,只是为了更好的说明相邻的两个电池单元内各元件的关系而特命名不同。所述第一电池单元 100 包括依次设置的第一背电极层 21、第一光吸收层 31、第一缓冲层 41 及第一上电极层 51。所述第二电池单元 200 包括依次设置的第二背电极层 22、第二光吸收层 32、第二缓冲层 42 及第二上电极层 52。所述第一电池单元 100 及第二电池单元 200 共用所述基底 10。第一背电极层 21 与第二背电极层 22 通过一绝缘部 70 而相间隔。请参阅图 2,所述第一光吸收层 31 及第一缓冲层 41 具有一沿所述第一光吸收层 31 及第一缓冲层 41 的厚度方向并贯穿第一光吸收层 31 和第一缓冲层 41 的第二凹槽 80。所述第一上电极层 51 覆盖所述第一缓冲层 41 并延伸至该第二凹槽 80 内而覆盖部分的第二背电极层 22,从而与第二背电极层 22 电连接,即,第二凹槽 80 的底部露出部分的第二背电极层 22,延伸至该第二凹槽 80 底部的第一上电极层 51 覆盖并接触该部分的第二背电极层 22,第一电池单元 100 与第二电池单元 200 电连接并实现串联。

在本公开的一些实施例中,所述第一上电极层 51 延伸至第二凹槽 80 内的部分覆盖所述绝缘部 70;在本公开的另一些实施例中,所述第一上电极层 51 延伸至第二凹槽 80 内的部分不覆盖所述绝缘部 70。即,在本公开的一些实施例中,所述第二凹槽 80 与第一刻划(P1 刻划)所形成的第一凹槽 60 可相叠,也可不相叠。

在本公开的一些实施例中,所述第二凹槽 80 的底部位于所述绝缘部 70 与相邻的另一电池单元的背电极层的交界处,位于所述第二凹槽 80 内的上电极层覆盖部分绝缘部以及相邻的另一电池单元的部的背电极层。请参照图 1,换句话说,所述第一上电极层 51 覆盖所

述第一缓冲层 41 并延伸至该第二凹槽 80 而覆盖部分的第二背电极层 22 以及部分的绝缘部 70。此时，将所述第一上电极层 51 延伸至所述第二凹槽 80 的部分中与所述绝缘部 70 相叠的区域的宽度用 $d1$ 表示。所述绝缘部的宽度用 m 表示。在本公开的一些实施例中， m 及 $d1$ 满足以下条件： $m > d1 > 0$ 。其中，之所以需要限定 $m > d1$ ，是为了避免所述第一上电极层 51 延伸至所述第二凹槽 80 的部分与第一背电极层 21 相接触而导致短路。在一些实施例中， m 及 $d1$ 满足以下条件： $m-d1 \geq 30\mu\text{m}$ ，可以更好的避免这种短路。

所述绝缘部 70 将第一背电极层 21 与第二背电极层 22 分隔而绝缘，从而实现第一电池单元 100 与第二电池单元 200 之间的相对独立性。在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 的宽度 m 满足以下条件： $30\mu\text{m} \leq m \leq 60\mu\text{m}$ ，以更好的实现绝缘效果。在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 的宽度 m 满足以下条件：宽度 m 大于等于约 $30\mu\text{m}$ ，小于等于约 $60\mu\text{m}$ 。

在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 采用掩模沉积方式填充至所述第一凹槽 60。

在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 的材料包括 Si_3N_4 、 AlN 、 SiO_2 、 Al_2O_3 中的至少一种。例如，所述绝缘部 70 的材料为 Si_3N_4 。在本公开的另一些实施例中，所述绝缘部 70 的材料包括 Si_3N_4 、 AlN 、 SiO_2 、 Al_2O_3 中的至少多种。例如，所述绝缘部 70 的材料为 Si_3N_4 和 SiO_2 的复合膜层。

所述第二凹槽 80 的宽度为任意尺寸。在本公开的一些实施例中，第二凹槽 80 的宽度为 $50\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ ，这样可以更好的与电极连接并能缩小死区的尺寸。在本公开的一些实施例中，第二凹槽 80 的宽度为约 $50\mu\text{m} \sim$ 约 $80\mu\text{m}$ 。

在本公开的一些实施例中，所述第一电池单元 100 与第二电池单元 200 通过第三凹槽 90 间隔。所述第三凹槽 90 隔开第一上电极层 51 与第二上电极层 52，隔开第一缓冲层 41 与第二缓冲层 42，并隔开第一光吸收层 31 与第二光吸收层 32。

在本公开的一些实施例中，第三凹槽 90 的宽度为 $50\ \mu\text{m}$ ~ $80\ \mu\text{m}$ 或者，约 $50\ \mu\text{m}$ ~约 $80\ \mu\text{m}$ 。

所述第三凹槽 90 与所述绝缘部 70 配合，实现所述第一电池单元 100 与第二电池单元 200 之间的“相对独立”。之所以说是“相对独立”，是因为所述第二凹槽 80 中的第一上电极层 51 可实现所述第一电池单元 100 与第二电池单元 200 之间的串联。

所述基底 10 的材料不限，可为玻璃、不锈钢或者柔性材料。所述基底 10 的厚度也不做限定。所述基底 10 起到承载太阳能电池的作用。

所述背电极层 20 的材料可为金属 Mo、Ti、Cr、Cu 或透明导电层。透明导电层包括铝掺杂氧化锌 (AZO)、硼掺杂氧化锌 (AZO) 和铟掺杂氧化锡 (ITO) 的一种或多种。所述背电极层 20 的厚度不做限定。在本公开的一些实施例中，所述背电极层 20 的厚度为 200nm ~ 800nm 。在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 的厚度与所述背电极层 20 的厚度相同。在本公开的另一些实施例中，绝缘部 70 的厚度也可以大于背电极层 20 的厚度，以有效地防止形成短路。

所述光吸收层 30 的材料为铜铟镓硒、铜铟硒、铜铟镓硫中的一种。所述光吸收层 30 的厚度不做限定。在本公开的一些实施例中，所述光吸收层 30 的厚度为 $0.5\ \mu\text{m}$ ~ $3\ \mu\text{m}$ 。

所述缓冲层 40 的材料为硫化锌、硫化镉、硫化铟中的一种。所述缓冲层 40 的厚度不做限定。在本公开的一些实施例中，所述缓冲层 40 的厚度为 30nm ~ 100nm 。

所述上电极层 50 的材料为透明导电层 AZO、BZO、ITO 中的一种。所述上电极层 50 的厚度不做限定。在本公开的一些实施例中，所述上电极层 50 的厚度为 100nm ~ $1\ \mu\text{m}$ 。

在本公开的一些实施例中，电极层、光吸收层、缓冲层和上电极层中的任意两个层之间增设有其它功能层，如氧化锌层、氧化锌镁层等，以使层与层之间紧密结合以及利于光吸收和转换。

请参阅图 2，本公开实施例还提供一种薄膜太阳能电池的制备方法。该制备方法包括以下步骤：

a) 提供一基底 10，并在所述基底 10 上形成一背电极层 20，以及对所述背电极层 20 进行第一刻划而在所述背电极层 20 形成多个贯穿所述背电极层 20 的第一凹槽 60；

b) 于所述第一凹槽 60 内形成绝缘部 70；以及

c) 在形成有绝缘部 70 的背电极层 20 的表面依次形成光吸收层 30 及缓冲层 40，并对所述光吸收层 30 及缓冲层 40 进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层 30 及缓冲层 40 的第二凹槽 80；以及

d) 在缓冲层 40 的表面形成上电极层 50，而使所述上电极层 50 延伸至第二凹槽 80，并对所述上电极层 50、缓冲层 40 及光吸收层 30 进行第三刻划而形成贯穿所述上电极层 50、缓冲层 40、及光吸收层 30 的第三凹槽 90，而得到多个串联的电池单元。

在步骤 a) 中，形成所述背电极层 20 的方法可为化学气相沉积法、磁控溅射法、原子层沉积法等。所述背电极层 20 经过第一刻划后可形成多个相互间隔的类似于第一背电极层 21 及第二背电极层 22 等的“子背电极层”。该“子背电极层”即为图 1 示意出的第一背电极层 21 及第二背电极层 22。步骤 c) 及 d) 中第二刻划及第三刻划，即为对光吸收层 30、缓冲层 40、上电极层 50 进行刻划形成相对独立且串联的电池单元。图 1 所示出的第一电池单元 100 及第二电池单元 200 是为了更好的说明相邻的两个电池单元中各元件之间的关系而特命名，实际上，第一电池单元 100 与第二电池单元 200，以及其中的对应元件的结构相同。

以下，所述光吸收层 30 的说明可参照上述第一光吸收层 31 及第二光吸收层 32 的描述。所述缓冲层 40 的说明可参照上述第一缓冲层 41 及第二缓冲层 42 的描述。所述上电极层 50 的说明可参照上述第一上电极层 51 及第二上电极层 52 的描述。在此不再赘述。

在步骤 b) 中，提供一掩模（图中未示），并通过所述掩模于所述第一凹槽 60 内形成绝缘部 70。形成绝缘部 70 的方法可为磁控溅

射法、旋涂法、喷涂法或化学气相沉积法中的任意一种。其中，旋涂法及喷涂法的过程为：将绝缘材料与溶剂如乙醇、水等混合得到混合物，然后将该混合物进行旋涂或喷涂工艺，干燥得到绝缘部 70。在一些实施例中，采用磁控溅射法形成所述绝缘部 70。

在步骤 c) 中，对所述光吸收层 30 及缓冲层 40 进行第二刻划而形成所述第二凹槽 80。该第二刻划所形成的第二凹槽 80 可以与第一刻划所形成的第一凹槽 60 的一部分相叠；也可与第一凹槽 60 相间隔，即二者不相叠。在本公开的一些实施例中，所述第二凹槽 80 与第一凹槽 60 部分相叠，即通过第二凹槽 80 而使得所述绝缘部 70 的部分表面暴露。

所述绝缘部 70 的宽度用 m 表示。所述绝缘部 70 通过所述第二凹槽 80 而部分暴露的区域的宽度用 $d1$ 表示，在本公开的一些实施例中，所述绝缘部 70 的宽度 m 大于 $d1$ 。示例性地， $m-d1 \geq 30\mu\text{m}$ 。

步骤 a)、步骤 c) 中及步骤 d) 中，第一刻划、第二刻划及第三刻划可通过机械刻划或激光刻划实现。在本公开的一些实施例中，所述第一刻划的方法为激光刻划；第二刻划及第三刻划为机械刻划。所形成的第一凹槽 60、所述第二凹槽 80 及第三凹槽 90 的开口的宽度不做限定。在本公开的一些实施例中，所述第二凹槽 80 及第三凹槽 90 的宽度可为 $60\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 。示例性地，所述第二凹槽 80 与第三凹槽 90 之间的间隔 $\geq 30\mu\text{m}$ 。

所述薄膜太阳能电池及其制备方法具有以下优点：

由于在第一刻划所形成的第一凹槽 60 内设置绝缘部 70，即多个电池单元中的背电极层通过绝缘部 70 而间隔设置，从而可在绝缘部 70 的部分表面的上方进行第二刻划。第二刻划形成第二凹槽 80，所述绝缘部可通过所述第二凹槽 80 而部分暴露，第二刻划的位置与第一刻划的位置的间距减小，因此，使得死区的面积大大减少，从而所述薄膜太阳能电池的转换效率大大提高。

该制备方法中，通过掩模在第一凹槽 60 内形成绝缘部 70，而可在所述绝缘部 70 的部分表面进行第二刻划。该方法具有工艺简单、

高效可控的优点。

以下，将通过以下实施例对所述薄膜太阳能电池及其制备方法做进一步的说明。

实施例 1

本实施例 1 提供一薄膜太阳能电池。该薄膜太阳能电池的制备方法如下：

a) 提供一基底，并基底上通过磁控溅射法形成背电极层。然后对所述背电极层进行第一刻划，而在所述背电极层形成多个贯穿所述背电极层的第一凹槽。

在一些实施例中，所述基底的材料为玻璃，所述背电极层为金属 Mo 层，磁控溅射法中参数为：以氩气为气源，以金属 Mo 为靶材，真空度 0.1 Pa~0.7Pa；所述第一刻划为激光刻划，所述第一凹槽的宽度约为 60 μ m。

b) 提供一掩模，通过磁控溅射法于所述第一凹槽内形成材料为 Si₃N₄ 的绝缘部。

c) 在形成有绝缘部的背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽，其中所述第二刻划为机械刻划，所述第二凹槽的宽度约为 50 μ m。所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 d1 约为 30 μ m。所述光吸收层为厚度约为 3 μ m 的铜铟镓硒化物。所述缓冲层为厚度约为 80nm 的硫化镉。

d) 在缓冲层的表面形成上电极层，而使所述上电极层延伸至第二凹槽，并对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划而形成贯穿所述上电极层、缓冲层、及光吸收层的第三凹槽，而得到多个串联的电池单元。其中所述第三刻划为机械刻划。第三凹槽与第二凹槽之间的间距（即参照图 1 中，第二凹槽 80 的右侧边缘与第三凹槽 90 的左侧边缘之间的距离）为 40 μ m，所述上电极层为厚度约为 800nm 的 AZO 透明导电薄膜，所述第三凹槽的宽度约为 60 μ m。

所得到的薄膜太阳能电池中第一凹槽至第三凹槽之间的宽度（即参照图 1 中，第一凹槽 60 的左侧边缘至第三凹槽 90 的右侧边缘之间的宽度，下同）约为 $180\mu\text{m}$ 。

实施例 2

本实施例 2 提供一薄膜太阳能电池。该薄膜太阳能电池的制备方法如下：

a) 提供一基底，并基底上通过磁控溅射法形成背电极层。然后对所述背电极层进行第一刻划，而在所述背电极层形成多个贯穿所述背电极层的第一凹槽。

其中，所述基底的材料为玻璃，所述背电极层为金属 Mo 层。磁控溅射法中参数为：以氩气为气源，以金属 Mo 为靶材，真空度 $0.1\text{ Pa} \sim 0.7\text{ Pa}$ 。所述第一刻划为激光刻划，所述第一凹槽的宽度约为 $50\mu\text{m}$ 。

b) 提供一掩模，通过磁控溅射法于所述第一凹槽内形成材料为 Si_3N_4 的绝缘部。

c) 在形成有绝缘部的背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽。其中所述第二刻划为机械刻划，所述第二凹槽的宽度约为 $70\mu\text{m}$ 。所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 d_1 约为 $15\mu\text{m}$ 。所述光吸收层为厚度约为 $3\mu\text{m}$ 的铜铟镓硒化物。所述缓冲层为厚度约为 80nm 的硫化镉。

d) 在缓冲层的表面形成上电极层，而使所述上电极层延伸至第二凹槽，并对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划而形成贯穿所述上电极层、缓冲层、及光吸收层的第三凹槽，而得到多个串联的电池单元。其中所述第三刻划为机械刻划。第三凹槽与第二凹槽之间的间距为 $40\mu\text{m}$ 。所述上电极层为厚度约为 30 微米的 AZO 透明导电薄膜。所述第三凹槽的宽度约为 $70\mu\text{m}$ 。

实施例 2 薄膜太阳能电池的制备方法与实施例 1 的基本相同，

区别在于，所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 $d1$ ；以及，第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽的宽度。

所得到的薄膜太阳能电池中第一凹槽至第三凹槽之间的宽度约为 $215\mu\text{m}$ 。

实施例 3

本实施例 3 提供一薄膜太阳能电池。该薄膜太阳能电池的制备方法如下：

a) 提供一基底，并基底上通过磁控溅射法形成背电极层。然后对所述背电极层进行第一刻划，而在所述背电极层形成多个贯穿所述背电极层的第一凹槽。

其中，所述基底的材料为玻璃，所述背电极层为金属 Mo 层。磁控溅射法中参数为：以氩气为气源，以金属 Mo 为靶材，真空度 $0.1\text{Pa} \sim 0.7\text{Pa}$ 。所述第一刻划为激光刻划。所述第一凹槽的宽度约为 $40\mu\text{m}$ 。

b) 提供一掩模，通过磁控溅射法于所述第一凹槽内形成材料为 Si_3N_4 的绝缘部。

c) 在形成有绝缘部的背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽。其中所述第二刻划为机械刻划。所述第二凹槽的宽度约为 $80\mu\text{m}$ 。所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 $d1$ 约为 $5\mu\text{m}$ 。所述光吸收层为厚度约为 $3\mu\text{m}$ 的铜铟镓硒化物。所述缓冲层为厚度约为 80nm 的硫化镉。

d) 在缓冲层的表面形成上电极层，而使所述上电极层延伸至第二凹槽，并对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划而形成贯穿所述上电极层、缓冲层、及光吸收层的第三凹槽，而得到多个串联的电池单元。其中所述第三刻划为机械刻划。第三凹槽与第二凹槽之间的间距为 $40\mu\text{m}$ 。所述上电极层为厚度约为 30 微米的 AZO 透明导电薄膜。所述第三凹槽的宽度约为 $80\mu\text{m}$ 。

实施例 3 薄膜太阳能电池的制备方法与实施例 1 的基本相同，区别在于，所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 $d1$ ；以及，第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽的宽度。

所得到的薄膜太阳能电池中第一凹槽至第三凹槽之间的宽度为 $235\mu\text{m}$ 。

实施例 4

本实施例 4 提供一薄膜太阳能电池。该薄膜太阳能电池的制备方法如下：

a) 提供一基底，并基底上通过磁控溅射法形成背电极层。然后对所述背电极层进行第一刻划，而在所述背电极层形成多个贯穿所述背电极层的第一凹槽。

其中，所述基底的材料为玻璃，所述背电极层为金属 Mo 层。磁控溅射法中参数为：以氩气为气源，以金属 Mo 为靶材，真空度 $0.1\text{ Pa} \sim 0.7\text{ Pa}$ 。所述第一刻划为激光刻划。所述第一凹槽的宽度约为 $40\mu\text{m}$ 。

b) 提供一掩模，通过磁控溅射法于所述第一凹槽内形成材料为 Si_3N_4 的绝缘部。

c) 在形成有绝缘部的背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽。其中所述第二刻划为机械刻划。所述第二凹槽的宽度约为 $60\mu\text{m}$ 。所述绝缘部没有通过所述第二凹槽而暴露（即所述绝缘部通过所述第二凹槽而部分暴露的区域的宽度 $d1$ 为 0）。所述第二凹槽与第一凹槽的间隔为 $10\mu\text{m}$ 。所述光吸收层为厚度约为 $3\mu\text{m}$ 的铜铟镓硒化物。所述缓冲层为厚度约为 80nm 的硫化镉。

d) 在缓冲层的表面形成上电极层，而使所述上电极层延伸至第二凹槽，并对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划而形成贯穿所述上电极层、缓冲层、及光吸收层的第三凹槽，而得到多个串联的电池单元。其中所述第三刻划为机械刻划，第三凹槽与第二凹

槽之间的间距为 $40\mu\text{m}$ 。所述上电极层为厚度约为 $30\mu\text{m}$ 的 AZO 透明导电薄膜。所述第三凹槽的宽度约为 $60\mu\text{m}$ 。

实施例 4 薄膜太阳能电池的制备方法与实施例 1 的基本相同，区别在于，所述第一刻划的位置与第二刻划的位置相间隔，即步骤 c) 中第二刻划后，所述绝缘部没有通过所述第二凹槽而暴露；以及第一凹槽的宽度。

所得到的薄膜太阳能电池中第一凹槽至第三凹槽之间的宽度约为 $210\mu\text{m}$ 。

为了更好的说明本发所述薄膜太阳能电池的优异性能，还提供一对比例。

对比例

本对比例提供一薄膜太阳能电池。该薄膜太阳能电池的制备方法如下：

a) 提供一基底，并基底上通过磁控溅射法形成背电极层。然后对所述背电极层进行第一刻划，而在所述背电极层形成多个贯穿所述背电极层的第一凹槽。

其中，所述基底的材料为玻璃，所述背电极层为金属 Mo 层。磁控溅射法中参数为：以氩气为气源，以金属 Mo 为靶材，真空度 $0.1\text{Pa}\sim 0.7\text{Pa}$ 。所述第一刻划为激光刻划。所述第一凹槽的宽度约为 $60\mu\text{m}$ 。

b) 在形成有第一凹槽的背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽。其中所述第二刻划为机械刻划，所述第二凹槽的宽度约为 $60\mu\text{m}$ 。第二凹槽与第一凹槽之间的间距为 $40\mu\text{m}$ 。所述光吸收层为厚度约为 $3\mu\text{m}$ 的铜铟镓硒化物。所述缓冲层为厚度约为 80nm 的硫化镉。

c) 在缓冲层的表面形成上电极层，而使所述上电极层延伸至第二凹槽，并对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划而形

成贯穿所述上电极层、缓冲层、及光吸收层的第三凹槽，而得到多个串联的电池单元。其中所述第三刻划为机械刻划。所述上电极层为厚度约为800nm的AZO透明导电薄膜。所述第三凹槽的宽度约为60 μm 。第三凹槽与第二凹槽之间的间距为40 μm 。

本对比例的薄膜太阳能电池的制备方法与实施例4的基本相同，区别在于，没有在第一凹槽内形成绝缘部的步骤，而是直接在所述背电极层上形成光吸收层，即，第一凹槽内填充的是光吸收层。

所得到的薄膜太阳能电池中第一凹槽至第三凹槽之间的宽度（这可代表死区的宽度）约为260 μm 。可见，相对于实施例1，对比例的死区部分的面积较大。从上述实施例1至实施例4可以看出，薄膜太阳能电池的死区面积可大大减小，因而，在应用时，薄膜太阳能电池的光电转换效率可大大提高。

如上所描述的三个凹槽的宽度可以按照实施工艺进行调整，不限于以上所述尺寸，并且以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本公开的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对公开专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本公开的保护范围。因此，本公开专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种薄膜太阳能电池，其包括基底及设置于所述基底上的多个电池单元，所述多个电池单元中的每一个电池单元包括依次设置的背电极层、光吸收层、缓冲层和上电极层，其中，

所述多个电池单元中的任意相邻的两个电池单元的背电极层之间设有贯穿所述背电极层的第一凹槽，所述第一凹槽内填充有绝缘部，以使所述相邻的两个电池单元的背电极层之间绝缘间隔；

所述多个电池单元中的每一个电池单元开设有贯穿所述光吸收层及所述缓冲层的第二凹槽，所述相邻的两个电池单元中的任一个电池单元的所述上电极层覆盖该电池单元的所述缓冲层并延伸至该电池单元的所述第二凹槽内而接触所述相邻的两个电池单元中的另一个电池单元的背电极层，进而将所述相邻的两个电池单元串联；和

所述相邻的两个电池单元之间开设有第三凹槽，所述第三凹槽将所述相邻的两个电池单元的上电极层绝缘间隔。

2、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述第三凹槽贯穿并间隔所述相邻的两个所述电池单元的上电极层、缓冲层以及光吸收层。

3、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述绝缘部采用掩模沉积方式填充至所述第一凹槽。

4、如权利要求 1 或 3 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述绝缘部的材料为 Si_3N_4 、 AlN 、 SiO_2 、 Al_2O_3 中的至少一种或多种。

5、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述相邻的两个电池单元包括第一电池单元和第二电池单元，所述第一电池单元和所述第二电池单元之间的第一凹槽内填充有第一绝缘部，

所述第一电池单元开设有贯穿所述第一电池单元的光吸收层及所述缓冲层的第二凹槽，部分的所述第一绝缘部以及所述第二电池单元的部分的背电极层自所述第一电池单元的第二凹槽的底部露出，

位于所述第一电池单元的第二凹槽内的上电极层覆盖部分的所述第一绝缘部以及所述第二电池单元的部分的背电极层。

6、如权利要求 5 所述的薄膜太阳能电池，其中，定义所述第一电池单元的上电极层延伸至所述第一电池单元的第二凹槽的部分与所述第一绝缘部的相叠区域的宽度为 $d1$ ，所述第一绝缘部的宽度为 m ， m 及 $d1$ 满足以下条件： $m > d1 > 0$ 。

7、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述薄膜太阳能电池还包括至少一个氧化锌层，所述氧化锌层设置于所述背电极层与光吸收层之间、或光吸收层与缓冲层之间、或缓冲层与上电极层之间。

8、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述第二凹槽及第三凹槽的宽度均为 $50\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ ，或者，

所述第二凹槽及第三凹槽的宽度均为约 $50\mu\text{m}\sim$ 约 $80\mu\text{m}$ 。

9、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述绝缘部的厚度大于等于所述背电极层的厚度。

10、如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池，其中，所述光吸收层的材料为铜铟镓硒、铜铟硒、铜铟镓硫中的任意一种。

11、一种薄膜太阳能电池的制备方法，包括：

在基底形成背电极层；

通过进行第一刻划工艺而在所述背电极层上形成第一凹槽；

形成位于所述第一凹槽内的绝缘部；

在形成有所述绝缘部的所述背电极层的表面依次形成光吸收层及缓冲层，并对所述光吸收层及缓冲层进行第二刻划工艺而形成贯穿所述光吸收层及缓冲层的第二凹槽，

在所述缓冲层的表面形成上电极层，并使所述上电极层延伸至第二凹槽，从而使所述相邻的两个电池单元中的任一个电池单元的所述上电极层接触所述相邻的两个电池单元中的另一个相邻的所述电池单元的背电极层；

对所述上电极层、缓冲层、及光吸收层进行第三刻划工艺而形成贯穿所述上电极层、缓冲层及光吸收层的第三凹槽。

12、如权利要求 11 所述的制备方法，其中，所述第二刻划工艺所形成的第二凹槽与所述第一刻划工艺所形成的第一凹槽部分相叠。

13、如权利要求 11 所述的制备方法，其中，所述第一刻划工艺为激光刻划；第二刻划工艺及第三刻划工艺均为机械刻划。

14、如权利要求 11 所述的制备方法，其中，通过磁控溅射法、旋涂法、喷涂法或化学气相沉积法中的任意一种形成所述绝缘部。

15、如权利要求 11 所述的制备方法，其中，采用掩模沉积方式在所述第一凹槽内形成所述绝缘部。

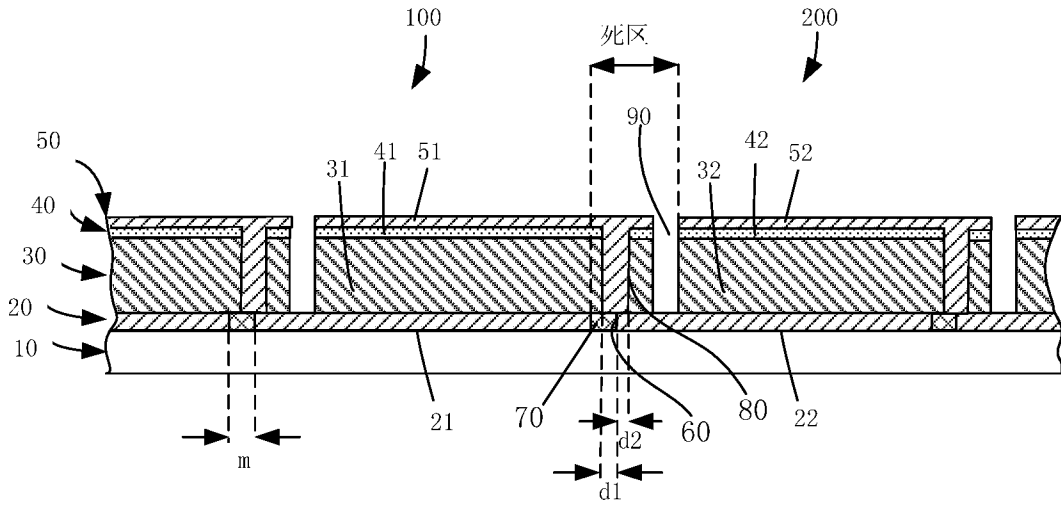


图 1

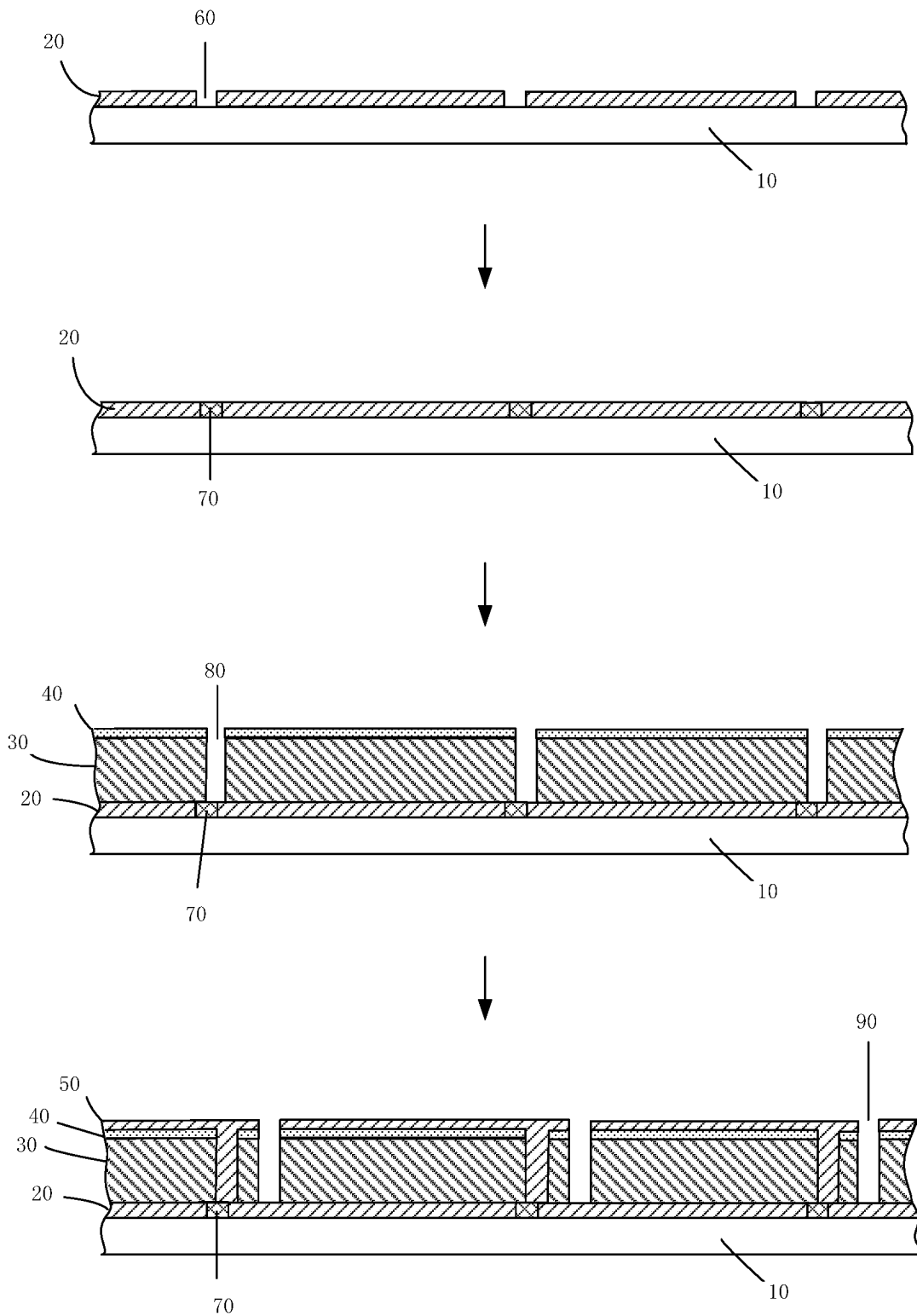


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/090710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/0465(2014.01)i; H01L 31/0224(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)

H01L31/-

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; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI; 槽, 间隔, 通孔, 绝缘, 刻划, 填充, 缓冲, 单元, groove, hole, insulate, etch, scribe, fill, buffer, cell

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104916717 A (TSMC SOLAR LTD.) 16 September 2015 (2015-09-16) description, paragraphs 42-55, and figures 1-3	1-4, 7-11, 13-15
Y	CN 104916717 A (TSMC SOLAR LTD.) 16 September 2015 (2015-09-16) description, paragraphs 42-55, and figures 1-3	5, 6, 12
Y	CN 103999235 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 20 August 2014 (2014-08-20) description, paragraphs 29-66, and figures 1-3	5, 6, 12
A	CN 103378106 A (DU PONT APOLLO LTD.) 30 October 2013 (2013-10-30) entire document	1-15
A	JP 2012204617 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 22 October 2012 (2012-10-22) 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

08 October 2018

Date of mailing of the international search report

17 October 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/090710

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104916717	A	16 September 2015	CN	104916717	B	26 September 2017
				US	2015263195	A1	17 September 2015
CN	103999235	A	20 August 2014	KR	101283072	B1	05 July 2013
				WO	2013058524	A1	25 April 2013
				CN	103999235	B	23 November 2016
				US	9559223	B2	31 January 2017
				US	2014261678	A1	18 September 2014
				KR	20130042206	A	26 April 2013
				US	2017098721	A1	06 April 2017
CN	103378106	A	30 October 2013	None			
JP	2012204617	A	22 October 2012	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 31/0465(2014.01) i; H01L 31/0224(2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L31/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI;槽, 间隔, 通孔, 绝缘, 刻划, 填充, 缓冲, 单元, groove, hole, insulate, etch, scribe, fill, buffer, cell</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <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 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3</td> <td>1-4、7-11、13-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3</td> <td>5-6、12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103999235 A (LG伊诺特有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第29-66段及图1-3</td> <td>5-6、12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103378106 A (杜邦太阳能有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012204617 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2012年 10月 22日 (2012 - 10 - 22) 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	X	CN 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3	1-4、7-11、13-15	Y	CN 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3	5-6、12	Y	CN 103999235 A (LG伊诺特有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第29-66段及图1-3	5-6、12	A	CN 103378106 A (杜邦太阳能有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-15	A	JP 2012204617 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2012年 10月 22日 (2012 - 10 - 22) 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																		
X	CN 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3	1-4、7-11、13-15																		
Y	CN 104916717 A (台积太阳能股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第42-55段及图1-3	5-6、12																		
Y	CN 103999235 A (LG伊诺特有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第29-66段及图1-3	5-6、12																		
A	CN 103378106 A (杜邦太阳能有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-15																		
A	JP 2012204617 A (IDEMITSU KOSAN CO) 2012年 10月 22日 (2012 - 10 - 22) 全文	1-15																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 10月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 10月 17日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>谢中亮</p> <p>电话号码 86-(20)-28958386</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/090710

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	104916717	A	2015年 9月 16日	CN	104916717	B	2017年 9月 26日
				US	2015263195	A1	2015年 9月 17日
CN	103999235	A	2014年 8月 20日	KR	101283072	B1	2013年 7月 5日
				WO	2013058524	A1	2013年 4月 25日
				CN	103999235	B	2016年 11月 23日
				US	9559223	B2	2017年 1月 31日
				US	2014261678	A1	2014年 9月 18日
				KR	20130042206	A	2013年 4月 26日
				US	2017098721	A1	2017年 4月 6日
CN	103378106	A	2013年 10月 30日	无			
JP	2012204617	A	2012年 10月 22日	无			