

(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
2024 年 10 月 31 日 (31.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/221765 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 31/18 (2006.01) **H01L 31/048** (2014.01)
H01L 31/05 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/125595

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 20 日 (20.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310456650.6 2023年4月25日 (25.04.2023) CN

(71) 申请人: 晶澳(扬州)太阳能科技有限公司(**JA SOLAR TECHNOLOGY YANGZHOU CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省扬州市经济开发区建华路1号, Jiangsu 225131 (CN)。

(72) 发明人: 陈宏月(**CHEN, Hongyue**); 中国江苏省扬州市经济开发区建华路1号, Jiangsu 225131 (CN)。商林太(**SHANG, Lintai**); 中国江苏省扬州市经济开发区建华路1号, Jiangsu 225131 (CN)。周艳

方(**ZHOU, Yanfang**); 中国江苏省扬州市经济开发区建华路1号, Jiangsu 225131 (CN)。

(74) 代理人: 中原信达知识产权代理有限责任公司(**CHINA SINDA INTELLECTUAL PROPERTY LTD.**); 中国北京市西城区金融街19号富凯大厦B座11层, Beijing 100033 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) **Title:** PHOTOVOLTAIC MODULE MANUFACTURING METHOD AND PHOTOVOLTAIC MODULE

(54) 发明名称: 一种光伏组件的制备方法以及光伏组件

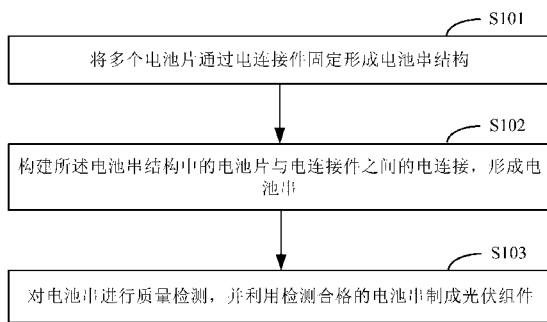


图 1

S101 Fix a plurality of cells by means of electric connecting members to form a battery string structure
S102 Construct an electric connection between the cells and the electric connecting members in the battery string structure to form a battery string
S103 Perform quality test on the battery string, and manufacture a photovoltaic module by using a qualified battery string

(57) **Abstract:** Disclosed in the present disclosure are a photovoltaic module manufacturing method and a photovoltaic module. The manufacturing method comprises: step a1, fixing a plurality of cells by means of electric connecting members to form a battery string structure, wherein each cell comprises a first surface and a second surface which are opposite to each other, and the first surface and the second surface of the cell are each provided with a plurality of fingers and no busbar; step b1, constructing an electric connection between the cells and the electric connecting members in the battery string structure to form a battery string; and step c1, performing quality test on the battery string, and manufacturing a photovoltaic module by using a qualified battery string.

(57) 摘要: 本公开公开一种光伏组件的制备方法以及光伏组件。该制备方法包括: 步骤a1、将多个电池片通过电连接件固定形成电池串结构; 电池片包括相背的第一表面和第二表面, 电池片的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线且均无主栅线; 步骤b1、构建电池串结构中的电池片与电连接件之间的电连接, 形成电池串; 步骤c1、对电池串进行质量检测, 并利用检测合格的电池串制成光伏组件。

(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, ME, 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))。

一种光伏组件的制备方法及其光伏组件

相关申请的交叉引用

5 本申请要求享有 2023 年 4 月 25 日提交的申请号为 202310456650.6 的中国发明专利申请的优先权，其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

本发明涉及一种光伏组件的制备方法及其光伏组件。

10 背景技术

针对通过异质结太阳能电池制备光伏组件的工艺，主要通过降低异质结太阳能电池的金属浆料耗量，达到降低成本的目的。其中，一种降低异质结太阳能电池的金属浆料耗量的方式主要是，在光伏组件制备过程中，利用串接电池片的电连接件（通常采用低温焊带）替代
15 异质结太阳能电池主栅线。

目前，利用低温焊带替代异质结太阳能电池主栅线制备光伏组件的工艺主要是，在层压过程中利用层压产生的热量使低温焊带与异质结太阳能电池的细栅线形成有效欧姆接触。现有的这种光伏组件的工艺，焊带的熔点无法增高，且需要在封装之后才能检测光伏组件的焊接质量，对于检测出的虚焊、过焊等情况无法修复，导致光伏组件有
20 质量风险，且制备工艺的量产良率较低。

发明内容

25 有鉴于此，本公开提供一种光伏组件的制备方法以及光伏组件，采用无主栅的太阳能电池片制备光伏组件过程中，在铺设电连接件之后，铺设后封装胶膜之前即使电连接件与太阳能电池片的细栅线之间形成可靠的欧姆接触以及检测电连接件与细栅线之间的欧姆接触情况，以能够对虚焊、过焊等情况进行修复，从而有效地提高光伏组件制备
30 工艺的可靠性和量产良率。

本公开提供以下技术方案：

第一方面，本公开提供一种光伏组件的制备方法，包括：

步骤 a1、将多个电池片通过电连接件固定形成电池串结构；

5 所述电池片包括相背的第一表面和第二表面，所述电池片的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线且均无主栅线；

步骤 b1、构建所述电池串结构中的所述电池片与所述电连接件之间的电连接，形成所述电池串；

10 步骤 c1、对所述电池串进行质量检测，并利用检测合格的电池串制成光伏组件；

步骤 a1 包括，每个当前电池片通过以下步骤与已经存在于所述电池串结构中的前一电池片固定：

步骤 a11、将所述电连接件的一部分与所述当前电池片的第一表面的细栅线固定；

15 步骤 a12、将所述电连接件的另一部分与所述前一电池片的第二表面的细栅线固定。

第二方面，本公开提供一种光伏组件的制备方法，包括：

步骤 a2、将多个电池片通过电连接件连接形成电池串；

20 所述电池片包括相背的第一表面和第二表面，所述电池片的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线且均无主栅线；

步骤 b2、对所述电池串进行质量检测，并利用检测合格的电池串制成光伏组件；

25 步骤 a2 包括，每个当前电池片通过以下步骤与已经存在于所述电池串中的前一电池片连接：

步骤 a21、将所述电连接件的一部分固定并同步电连接到铺设的所述当前电池片的第一表面形成的细栅线，其中，所述当前电池片的第一表面形成细栅线与电连接所述电连接件同步完成；

30 步骤 a22、将所述电连接件的另一部分固定并同步电连接到所述当前电池片对应的前一电池片的第二表面形成的细栅线，其中，所述前

一电池片的第二表面形成细栅线与电连接多个所述电连接件同步完成。

第三方面，本公开实施例提供一种光伏组件，包括：并排排列的电池串、盖板、背板以及封装层，其中，

5 所述封装层，用于将并排排列的电池串封装于所述盖板和所述背板之间；

所述电池串包括有多个电池片、设置于每相邻两个所述电池片之间的多个电连接件以及对应于每一个所述电池片的多个保护件，其中，

10 设置于每相邻两个所述电池片之间的多个所述电连接件串接其相邻的一个所述电池片的第一表面的细栅线和另一个所述电池片的第二表面的细栅线；

多个所述保护件设置于各个所述电池片的细栅线与多个所述电连接件的多个交叉位置。

15 附图说明

图 1 是根据本公开实施例提供的光伏组件的第一种制备方法主要流程的示意图；

图 2 是根据本公开实施例提供的当前电池片上的多个粘接件与细栅线之间的相对位置关系结构示意图；

20 图 3 是根据本公开实施例提供的当前电池片上的细栅线与多个电连接件之间相对位置关系结构示意图；

图 4 是根据本公开实施例提供的当前电池片与前一电池片以及多个电连接件之间相对位置关系结构示意图；

25 图 5 是根据本公开实施例提供的形成的电连接件与粘接件之间的相对关系结构示意图；

图 6 是根据本公开实施例提供的电池串的相邻两个电池片之间的相对关系的结构示意图；

图 7 是根据本公开实施例提供的保护件与电连接件之间的一种相对位置关系的示意图；

30 图 8 是根据本公开实施例提供的保护件与电连接件之间的另一种

相对位置关系的示意图；

图 9 是根据本公开实施例提供的光伏组件的第二种制备方法主要流程的示意图；

图 10 是根据本公开实施例提供的步骤 S901 得到的结构的示意图；

5 图 11 是根据本公开实施例提供的第二种制备方法得到的电池串中相邻两个无主栅异质结电池片之间相对位置关系结构示意图；

图 12 是根据与本公开图 1 或者图 9 相关的实施例提供的制备方法制备得到的光伏组件的剖面结构示意图。

10 附图标记如下：

10-电池串；11-电池片；111-细栅线；112-连接线；11'-当前电池片；11''-当前电池片对应的前一电池片；12-电连接件；13-保护件；14-粘接件；20-盖板；30-背板；40-封装层。

15 具体实施方式

本公开实施例所涉及电池串结构是指多个电连接件中的部分结构与多个电池片的相对位置关系与现有的电池串中的焊带和电池片之间的相对位置关系一致（即电池片的正面和背面分别与不同的电连接件的部分区域相重叠，其中，相邻两个电池片中一个电池片的正面和另一个电池片的背面与同一电连接件的不同区域相重叠），但是电连接件与重叠的电池片之间尚未形成电连接。

20

本公开实施例所涉及电池串是指上述电池串结构中的电连接件与相邻的电池片之间形成电连接。

25 本公开实施例所涉及的当前电池片一般是指，当前正在操作、且将要串接到电池串结构/电池串上的电池片。

30 本公开实施例涉及利用检测合格的电池串制成光伏组件的过程主要涉及层叠和层压阶段，该层叠和层压阶段主要是将检测合格的电池

串通过封装层封装到盖板和背板之间。

本公开实施例涉及的一个结构的正面一般是指，该结构作为光伏组件的一部分，其在光伏组件使用过程中，该结构朝向太阳光的主表面。相应地，一个结构的背面一般是指，该结构作为光伏组件的一部分，其在光伏组件使用过程中，该结构背向太阳光的主表面。比如，电池片的背面和正面分别是指，电池片中相背设置的、面积比较大的、用作光伏组件的背光面（背向太阳光的一面）和受光面（面向太阳光的一面）两个主表面。

本公开实施例所涉及的“第一”和“第二”仅是为了区分所处位置或者所接触的结构或者结构存在一定差异，比如，第一表面和第二表面等，其并不是对结构个数或者顺序的限制。

为了优化目前采用无主栅电池片制备光伏组件的制备流程、提高光伏组件的量产良率等。本公开实施例提供光伏组件的两种制备方法。其中，图 1 示出了光伏组件的第一种制备方法的主要流程示意图；图 2 至图 6 示出了制备方法所包括的工序所得到的部分结构的结构示意图。如图 1 所示，光伏组件的第一种制备方法可包括如下步骤：

步骤 S101：将多个电池片 11 通过电连接件 12 固定形成电池串结构；

其中，电池片 11 一般包括相背的第一表面和第二表面，电池片 11 的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线 111 且均无主栅线；

步骤 S102：构建所述电池串结构中的电池片 11 与电连接件 12 之间的电连接，形成电池串 10；

步骤 S103：对电池串 10 进行质量检测，并利用检测合格的电池串 10 制成光伏组件。

其中，上述步骤 S101 可包括每个当前电池片 11'通过以下步骤 S1011 和步骤 S1012（图中未示出）与已经存在于电池串结构中的前一

电池片 11"固定：

步骤 S1011：将电连接件 12 的一部分与当前电池片 11'的第一表面的细栅线 111 固定；

5 步骤 S1012：将电连接件 12 的另一部分与前一电池片 11"的第二表面的细栅线 111 固定。

其中，当前电池片 11'一般是指当前正在操作、且将要串接到电池串结构上的电池片 11。前一电池片 11"则是相对于当前电池片 11'来说，在当前电池片 11'之前串接到电池串结构上，且与该当前电池片 11'相邻的电池片 11。

其中，上述步骤 S1011 实现电连接件 12 的一部分固定到当前电池片 11'的第一表面，使电连接件 12 与当前电池片 11'形成结合体，其作为一个整体，用于后续步骤制作电池串结构和电池串 10。

其中，本公开实施例的电连接件 12 一般为导电金属比如铜、铝或者其他合金材料制成的金属丝或者金属网，其截面可以为长方形、圆形、椭圆形、三角形等。另外，该电连接件 12 表面可以有金属保护层如锡层或其他熔点合金层等。

另外，针对上述步骤 S101 形成的电池串结构以及步骤 S102 形成的电池串中，每相邻两个电池片 11 之间通常设置有多个电连接件 12，以增强光伏组件的导电效果及电池片之间的连接强度。

其中，电连接件 12 一般为涂锡铜丝。

其中，本公开实施例提供的第一种制备方法所使用的无主栅电池片一般在其正面和背面分别设置相同数量的电连接件 12。

其中，无主栅电池片一般是指无用于焊接的主栅线和相应焊盘或

焊点。该无主栅电池片的第一表面的细栅线 111 和第二表面的细栅线 111 的宽度一般为 $14\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，以有效地降低电池片表面栅线对电池片表面的阻挡。一个优选地实施例中，上述无主栅电池片为无主栅的异质结电池片。

5

进一步地，上述细栅线 111 中对应于电连接件 12 的区域可适当加粗，以进一步提高电连接的稳固性。

10

值得说明的是，针对电池串结构中的除第一个电池片之外的其他电池片作为当前电池片 11' 过程执行步骤 S1012，针对电池串结构中的第一个电池片，则可仅执行上述步骤 S1011。

15

即：针对当前电池片 11' 是电池串结构的第一个电池片的情况，则在第一个电池片作为当前电池片，执行完成上述步骤 S1011 之后，直接以第二个电池片作为当前电池片执行上述步骤 S1011 和步骤 S1012。

20

其中，电池串结构的第一个电池片一般是指制备电池串结构的过程中，铺设于串焊台上的第一个电池片。其中，第一表面和第二表面分别为电池片 11 的正面和背面，可以是第一表面为正面，第二表面为背面；也可以是第一表面为背面，第二表面为正面。

25

与现有的无主栅电池片制备光伏组件在层压阶段才实现电池串内无主栅电池片之间的串联连接相比，本公开实施例提供的上述光伏组件的第一种制备方法在层压之前即可使电连接件与无主栅电池片之间形成可靠的欧姆接触，可直接对电池串进行质量检测，以选择检测合格的电池串制成光伏组件，并可在层压之前对电池串进行返修，从而有效地提高光伏组件的可靠性和量产良率。

30

另外，与现有的无主栅电池片制备光伏组件是在层压阶段借助层压温度才实现电池串内无主栅电池片之间的串联连接相比，本公开实

实施例提供的光伏组件的第一种制备方法可在层压之前完成电池串中各个无主栅电池片之间的串联连接，使得实现串联连接的方式不再受层压温度等条件的限制，从而使串联连接无主栅电池片的电连接件可选用温度比较高的材料（比如温度高于层压温度的材料）制成，即本公开实施例提供的方案可以选用熔点温度高于层压温度的电连接件，使光伏组件具有耐受高温性能和可靠性，并使光伏组件能够适应高温环境。

另外，与现有的无主栅电池片制备光伏组件过程中采用承载膜固定串接无主栅电池片的焊带相比，本公开实施例提供的方案通过电池片与电连接件之间的电连接和保护件共同作用即可达到固定电连接件的目的，而无须再设置覆盖电连接件的承载膜，可避免承载膜对光线的阻挡，从而提高电池串和制备出的光伏组件的光电转换性能，同时可以进一步降低导电浆料的使用量，降低光伏组件的生产成本。

进一步地，在上述步骤 S102 中，在电池片 11 与电连接件 12 形成电连接之后可进一步包括：在电池片 11 的细栅线与电连接件 12 的交叉位置设置保护件 13。其中，细栅线 111 与电连接件 12 的交叉位置一般是指细栅线 111 与电连接件 12 相接触的接触点或者接触区域。

在采用无主栅电池片制备电池串过程中，通过在各个电池片的细栅线与多个电连接件的多个交叉位置设置保护件，以保护电池片与其所固定的多个电连接件之间的电连接点，使得后续制备光伏组件的层压过程所施加的层压压力不会破坏电连接点。那么，即使采用无主栅电池片制备电池串，也可以在层压之前构建出电池串中无主栅电池片之间稳固且牢靠的串联连接，可直接对电池串进行质量检测，以选择检测合格的电池串制成光伏组件，并可在层压之前对电池串进行返修，从而有效地提高光伏组件的可靠性和量产良率。

值得说明的是，上述图 1 所示的实施例中，还可以替换为：在步

骤 S1011 之后，直接构建电池片 11 与其所固定的多个电连接件 12 之间的电连接；然后在电池片 11 的细栅线 111 与多个电连接件 12 的多个交叉位置设置保护件 13，并串接设置了保护件 13 的电池片 11，然后再次对串接的电池片 11 再次进行焊接和设置保护件 13，与上述图 1 所示的实施例相比，该实施例提供的方案使电池片 11 的正面和背面与电连接件 12 形成电连接是在两个阶段完成，工艺复杂度较高，因此，相比该实施例，图 1 所示的实施例为本公开实施例的优选实施例。

进一步地，上述步骤 S1011 和步骤 S1012 中涉及的当前电池片 11' 的第一表面和前一电池片 11" 的第二表面上设置有粘接件 14，粘接件 14 位于相邻细栅线之间；电连接件 12 通过粘固到粘接件 14 上与当前电池片 11' 的第一表面的细栅线和前一电池片 11" 的第二表面的细栅线固定。可以理解地，由于当前电池片 11' 固定到电池串结构中之后，就成为了下一个当前电池片 11' 对应的前一电池片 11"，因此可以理解的是，每个当前电池片 11' 的第一表面和第二表面上均设置有粘接件 14。通过粘接件 14 的设置，可以进一步稳固电连接件 12。

另外，对应于每一个电连接件 12 设置的上述粘接件 14 的个数可以为多个，以进一步稳固电连接件 12。

具体地，在上述步骤 S101 中，在步骤 S1011 之前，还可进一步包括：针对得到电池串结构使用的每一个电池片 11，执行操作：在电池片 11 作为当前电池片 11' 的情况下，分别在当前电池片 11' 的第一表面和第二表面设置多个粘接件 14，其中，如图 2 所示的当前电池片 11' 上的多个粘接件 14 与细栅线 111 之间的相对位置关系，该多个粘接件 14 位于相邻细栅线之间。其中，在相邻的两个细栅线 111 之间设置多个粘接件 14，如果将位于相同的两个细栅线 111 之间的多个粘接件 14 看作一排粘接件 14 的话，则在当前电池片 11' 的第一表面和第二表面上分别设置有至少两排粘接件 14，其中，至少两排粘接件 14 在第一表面或第二表面上均衡分布，以保证粘固电连接件 12 的稳固性。

在上述在相邻的两个细栅线 111 之间设置多个粘接件 14 的基础上，上述步骤 S1011 的具体实施方式可包括：将多个电连接件 12 的一部分粘固到当前电池片 11' 的第一表面设置的多个粘接件 14 上，可得到如图 3 所示的当前电池片 11' 上的细栅线 111 与多个电连接件 12 之间相对位置关系；进一步地，在上述设置多个粘接件 14 的基础上，上述步骤 S1012 的具体实施方式可包括：将多个电连接件 12 的另一部分粘固到当前电池片 11' 对应的前一电池片 11'' 的第二表面设置的多个粘接件 14 上，可得到如图 4 所示的当前电池片 11' 与前一电池片 11'' 以及多个电连接件 12 之间相对位置关系。其中，形成的电连接件 12 与粘接件 14 之间的相对关系可如图 5 所示，即电连接件 12 嵌入粘接件 14，以有效地固定电连接件 12。

其中，分别在当前电池片 11' 的第一表面和第二表面设置多个粘接件 14 的具体实施方式可包括：在当前电池片 11' 的第一表面和第二表面印刷作为粘接件 14 的粘接剂胶点。通过印刷方式得到作为粘接件 14 的粘接剂胶点，可以保证粘接件 14 的一致性，控制粘接件 14 的厚度，避免对电连接件 12 与细栅线 111 的连接影响，同时能够有效地提高设置粘接件 14 的效率。

具体地，上述步骤 S102 的具体实施方式可包括：通过焊接方式构建电池串结构中的电池片 11 与其所固定的多个电连接件 12 之间的电连接。该焊接方式一般是通过加热板在 200°C 左右对电池串结构进行加热，使多个电连接件 12 与电池片 11 的细栅线交叉位置熔接，从而形成电连接，通过该过程使各个电池片 11 的细栅线能够同步形成电连接，即串接各个电池串的过程（即将当前电池片固定的电连接件 12 电连接到相邻的前一电池片的正面的细栅线的过程）与各个电池片 11 的背面的细栅线与电连接件 12 形成电连接的过程同步，从而省略了单独为各个电池片的背面细栅线焊接电连接件 12 的过程，在有效地提高电池串的制备效率的同时，通过设置的粘固件 14 能够保证电连接件 12 在制

备电池串结构的过程中不移位。

进一步地，上述实施例所涉及的在电池片 11 的细栅线 111 与电连接件 12 的交叉位置设置保护件 13 的步骤的具体实施方式可包括：在
5 各个电池片 11 的细栅线与多个电连接件 12 的多个交叉位置喷涂或涂覆粘接剂，其中，在粘接剂点胶形成的保护件 13 至少部分包裹电连接件 12 的交叉位置上的区域，得到如图 6 所示的电池串的相邻两个电池片之间的相对关系的结构。其中，形成的保护件 13 与电连接件 12 之间的相对位置关系可如图 7 和图 8 所示。

10 如图 7 所示的保护件 13 与电连接件 12 之间的相对位置关系，一般通过在电连接件 12 的两侧分别与保护件 13 接触的位置喷涂粘接剂得到。通过该形式得到的保护件 13 的高度一般小于电连接件 12 的高度。

15 如图 8 所示的保护件 13 与电连接件 12 之间的相对位置关系，一般通过在电连接件 12 的上方喷涂或涂覆粘接剂，粘结剂借助其流动性形成图 8 所示的保护件 13 的剖面结构。通过该形式得到的保护件 13 的高度一般大于电连接件 12 的高度。

20 上述两种保护件 13 与电连接件 12 之间的相对位置关系均可达到保护电连接件 12 和细栅线 111 之间的交叉接触位置，以避免破坏电连接件 12 和细栅线 111 之间的焊接点，从而保证电池串在受到层压后仍能够保持良好的导电性能。

25 值得说明的是，该形成保护件 13 所用的粘接剂与上述形成粘接件 14 所用的粘接剂可以相同也可以不同。

30 形成保护件 13 所用的粘接剂与形成粘接件 14 所用的粘接剂与电池片表面或者细栅线有很好的粘结力，且该形成保护件 13 所用的粘接

剂与形成粘接件 14 所用的粘接剂在固化后，其在后续制备光伏组件的加热层压过程中，单点的粘结力 $\geq 0.3\text{N}$ ，以达到稳固和保护电连接件的目的。另外，形成保护件 13 所用的粘接剂与形成粘接件 14 所用的粘接剂固化后其受热时流动性低于光伏组件的封装层所选用材料的流动性，在层压过程中，形成粘接件 14 粘接剂与形成保护件 13 的粘结剂不会发生位移，同时还能避免封装层的材料进入到细栅线 111 与电连接件 12 之间，从而保证电池片 11 与电连接件 12 之间的电连接性能。

另外，上述涉及光伏组件的第一种制备方法的各个实施例所选用的电连接件 12 的熔点一般不低于 140°C 。一个优选地实施例中，涉及光伏组件的第一种制备方法的各个实施例所选用的电连接件 12 的熔点一般不低于 160°C 。比如，所选用的电连接件 12 的熔点为 160°C 、 170°C 、 180°C 、 190°C 、 200°C 等，以使电连接件 12 与电池片 11 的细栅线 111 能够通过比较可靠的焊接方式（比较可靠的焊接方式一般具有比较高的焊接温度）形成电连接，同时能够避免层压温度对电连接件 12 损坏，保证电池串具有稳定的导电性。值得说明的是，针对上述涉及光伏组件的第一种制备方法，可以根据版型设计选择合适熔点的电连接件 12。

上述涉及光伏组件的第一种制备方法的各个实施例所选用的保护件 13 的耐受温度一般不低于 160°C ，比如，保护件 13 的耐受温度为 170°C 、 180°C 、 190°C 、 200°C 、 220°C 等。通过选用耐受温度不低于 160°C 的保护件 13，使得在光伏组件的层压阶段仍然能够达到保护的效果，避免电连接件 12 的焊接点（即电连接件 12 与细栅线 111 之间的交叉点）由于受到层压压力而造成的焊接点断裂的问题。值得说明的是，该保护件 13 的耐受温度需要根据电连接件 12 的实际熔点而变化，熔点增加，耐受温度增高，通常保护件 13 的耐受温度比电连接件 12 的熔点高 20°C ，以使保护件 13 能够对电连接件 12 达到较佳的保护效果。

综上所述，上述第一种制备方法主要包括：在无主栅电池片（优选地无主栅异质结电池片）的正面和背面分别印刷粘接剂胶点，将电

连接件放置在无主栅电池片的正面或者背面的粘接剂胶点上进行热固化，将带有电连接件的电池片的电连接件放置在前一电池片的背面或者正面的粘接剂胶点上，进行热固化成电池串结构；将电池串结构中电池片的细栅线与电连接件进行焊接，使得电连接件与电池片正面和背面的细栅线进行合金化，形成有效欧姆连接（即电连接）；最后在细栅线与电连接件的每一交点位置进行粘接剂点胶，并对粘接剂点胶进行热固化，增强金属连接件与金属栅线连接，在完成焊接以后，根据电池特点可选择增加相应的增效措施如电注入，光注入等改善电池特性，提高电池效率。

进一步地，如图 2 所示，在任意两个相邻的细栅线 111 之间可以设置有垂直于细栅线 111 且与相邻的细栅线 111 电连接的连接线 112，该连接线可与相邻的细栅线 111 一体成型，即在制备细栅线 111 过程中同步制备该连接线 112，该连接线 112 可位于细栅线 111 与电连接件 12 交叉位置的附近，通过该连接线 112 的设置，可以在细栅线 111 发生断裂后，通过连接线 112 收集电流并将收集的电流传输到相邻的细栅线，以达到收集电流的目的，保证电池片的光电转换效率。其中，连接线 112 的个数可以根据需求进行设置。该连接线 112 的宽度一般与细栅线一致。

一个优选的实施例中，在电池片的边缘的细栅线 111 与相邻的细栅线 111 之间设置有与边缘的细栅线 111 和相邻的细栅线 111 形成电连接的连接线 112，以保证边缘区域的电流的有效收集。

进一步地，图 9 示出本公开实施例提供的光伏组件的第二种制备方法的主要流程示意图。如图 9 所示，该光伏组件的第二种制备方法可包括如下步骤：

步骤 S901：将多个电池片 11 通过电连接件 12 连接形成电池串；

其中，电池片 11 包括相背的第一表面和第二表面，电池片 11 的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线 111 且均无主栅线。

步骤 S902：对电池串进行质量检测，并利用检测合格的电池串制成光伏组件 20；

步骤 S901 包括每个当前电池片 11'通过以下步骤 S9011 和步骤 S9012（图中未示出）与已经存在于电池串中的前一电池片 11"连接：

步骤 S9011：将电连接件 12 的一部分固定并同步电连接到铺设的当前电池片 11'的第一表面形成的细栅线，其中，当前电池片 11'的第一表面形成细栅线与电连接多个电连接件 12 同步完成；

通过上述步骤 S9011 得到的结构可如图 10 所示。

步骤 S9012：将多个电连接件 12 的另一部分固定并同步电连接到当前电池片 11'对应的前一电池片 11"的第二表面形成的细栅线，其中，前一电池片 11"的第二表面形成细栅线与电连接多个电连接件 12 同步完成。

如前所述，当前电池片 11'一般是指当前正在操作、且将要串接到电池串结构上的电池片 11。前一电池片 11"则是相对于当前电池片 11'来说，在当前电池片 11'之前串接到电池串结构上，且与该当前电池片 11'相邻的电池片 11。

其中，无主栅电池片一般是指无用于焊接的主栅线和相应焊盘或焊点。该无主栅电池片的第一表面的细栅线 111 和第二表面的细栅线 111 的宽度一般为 $14\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，以有效地降低电池片表面栅线对电池片表面的阻挡。一个优选地实施例中，上述无主栅电池片为无主栅的异质结电池片。

一个优选地实施例中，当前电池片 11'和前一电池片 11"均为无主栅异质结电池片，第一表面和第二表面分别为电池片 11 的正面和背面；

通过上述过程得到的电池串中，相邻两个无主栅异质结电池片之间相对位置关系的结构可如图 11 所示。

另外，针对上述步骤 S901 形成的电池串中，每相邻两个电池片 11 之间通常设置有多个电连接件 12，以增强光伏组件的导电效果及电池片之间的连接强度。

5

其中，电连接件 12 一般为涂锡铜丝。

10

与现有的无主栅电池片制备光伏组件是在层压阶段才实现电池串内无主栅电池片之间的串联连接相比，本公开提供的上述光伏组件的第二种制备方法，与前述的第一种制备方法相同，均采用无主栅电池片制备电池串过程中，在形成细栅线的过程同步与电连接件形成电连接，即在层压之前即可使电连接件与无主栅电池片之间形成可靠的欧姆接触，可直接对电池串进行质量检测，以选择检测合格的电池串制成光伏组件，并可在层压之前对电池串进行返修，从而有效地提高光伏组件的可靠性和量产良率。

15

进一步地，在上述步骤 S9011 中，可进一步包括：在当前电池片 11' 的第一表面的细栅线 111 与电连接件 12 交叉位置设置保护件 13。

20

进一步地，在上述步骤 S9012 中，可进一步包括：在前一电池片 11" 的第二表面的细栅线 111 与电连接件 12 交叉处设置保护件 13。

25

通过在各个电池片 11 的细栅线 111 与多个电连接件 12 的多个交叉位置设置保护件 13，以保护电池片 11 与其所固定的多个电连接件 12 之间的电连接点，使得后续制备光伏组件的层压过程所施加的层压压力不会破坏电连接点。特别的，即使采用无主栅异质结电池片制备电池串，也可以在层压之前构建出电池串中无主栅异质结电池片之间的串联连接，可直接对电池串进行质量检测，以选择检测合格的电池串制成光伏组件，并可在层压之前对电池串进行返修，从而有效地提高光伏组件的可靠性和量产良率。

30

另外，与现有的无主栅电池片制备光伏组件是在层压阶段借助层压温度才实现电池串内无主栅电池片之间的串联连接相比，本公开提供的光伏组件的第二种制备方法可在层压之前也可完成电池串中各个无主栅电池片之间的串联连接，使得实现串联连接的方式不再受层压温度等条件的限制，从而使串联连接无主栅电池片的电连接件可选用温度比较高的材料（比如温度高于层压温度的材料）制成，即本公开实施例提供的方案可以选用熔点温度高于层压温度的电连接件，使光伏组件具有耐受高温性能和可靠性，并使光伏组件能够适应高温环境。

另外，与现有的无主栅异质电池片制备光伏组件过程中采用承载膜固定串接无主栅电池片的焊带相比，本公开实施例提供的光伏组件的第二种制备方案也可通过电池片与电连接件之间的电连接和保护件共同作用即可达到固定电连接件的目的，而无须再设置覆盖电连接件的承载膜，可避免承载膜对光线的阻挡，从而提高电池串和制备出的光伏组件的光电转换性能。

进一步地，与上述第一种制备方法不同的是，该第二种制备方法中低温金属浆料固化形成细栅线的过程、细栅线与电连接件形成稳定的电连接的过程，通过一步固化可同步完成，保证光伏组件的量产良率的同时，有效地简化了光伏组件的制备工艺。

其中，上述电池串的第一个电池片一般是指制备电池串的过程中，铺设于串焊台上的第一个电池片。

针对当前电池片 11' 是电池串的第一个电池片的情况，则在第一个电池片作为当前电池片，执行完成上述步骤 S9011 之后，直接以第二个电池片作为当前电池片执行上述步骤 S9011 和步骤 S9012。

具体地，上述步骤 S9011 的具体实施方式可包括：在当前电池片

11'的第一表面印刷用于形成细栅线的金属浆料；按照设定位置，将多个电连接件 12 的一部分粘接到金属浆料，并固化金属浆料。该过程借助金属浆料的粘接性能来固定电连接件 12，而无须再设置用于固定电连接件 12 的粘接件，为后续同步固化形成细栅线以及形成细栅线与电连接件之间的电连接提供基础。

具体地，上述步骤 S902 的具体实施方式可包括：在当前电池片 11'对应的前一电池片 11"的第二表面上印刷用于形成细栅线的金属浆料；按照设定位置，将多个电连接件 12 的另一部分粘接到金属浆料，并固化金属浆料。即在前一电池片 11"的第二表面需要连接电连接件 12 时，才在前一电池片 11"的第二表面上印刷用于形成细栅线的金属浆料，以避免金属浆料粘接电连接件 12 之前被破坏。

其中，不管是上述步骤 S9011 的具体实施方式包括的固化金属浆料的步骤，还是上述步骤 S9012 的具体实施方式包括的固化金属浆料的步骤，均可通过两种方式固化金属浆料。

进一步地，为了实现上述细栅线 111 与电连接件 12 交叉位置设置保护件 13，上述步骤 S9011 中可进一步包括：在当前电池片 11'的第一表面印刷的金属浆料与多个电连接件 12 的多个交叉位置喷涂或涂覆粘接剂；相应地，在上述固化金属浆料的过程中，同步固化粘接剂。

另外，上述步骤 S9012 中可进一步包括：在前一电池片 11"的第二表面上印刷的金属浆料与多个电连接件 12 的多个交叉位置喷涂或涂覆粘接剂；相应地，在上述固化金属浆料的过程中，同步固化粘接剂。

通过上述粘结剂固化后形成保护件 13，在实现保护细栅线和电连接件之间电连接的同时，使整个电池片和电池串制备工艺简单、易于操作。本公开实施例提供两种固化金属浆料和粘接剂的方式。

第一种固化金属浆料和粘接剂的方式：在 150~200℃ 同步热固化金属浆料和形成保护件 13 的粘接剂。以形成稳固的细栅线和电连接。

第二种固化金属浆料和粘接剂的方式：先通过光固化方式固化粘结剂，然后通过热固化方式固化金属浆料。该第二种固化金属浆料和粘接剂的方式先固化粘接剂，通过先固化的粘结剂固定电连接件，防止电连接件偏移，从而防止电连接件带动金属浆料偏移，并能够进一步增强电连接件与金属浆料形成的网格结构的稳固性。

其中，用于印刷金属浆料的印刷平台上设置有对应于电连接件 12 的间隙。以在印刷金属浆料过程中，将电池片的另一主表面上设置的电连接件 12 放置于间隙内，以达到印刷金属浆料过程稳定异质结电池片的目的，避免异质结电池片在印刷过程被损坏。

进一步地，上述形成细栅线 111 的金属浆料可以与电连接件 12 所接触的金属浆料不同（比如，形成细栅线的金属浆料为常规的用于制作细栅线的金属浆，与电连接件 12 所接触的金属浆料为低温银浆），分次印刷，细栅线的金属浆料可以先印刷烘干，然后再局部印刷与电连接件 12 接触的金属浆料，进行以上操作。另一个实施例中，形成细栅线的金属浆料可以与电连接件 12 所接触的金属浆料相同，比如，形成细栅线的金属浆料与电连接件 12 所接触的金属浆料均采用低温银浆。

进一步地，上述保护件 13 可以同时与金属浆料同时固化，也可以先进行光固化，初步固定好电池片 11 与电连接件 12。

进一步地，上述涉及光伏组件的第二种制备方法的各个实施例所选用的电连接件 12 的熔点一般不低于 140℃。以使电连接件 12 与电池片 11 的细栅线 111 能够通过比较可靠的焊接方式（比较可靠的焊接方式一般具有比较高的焊接温度）形成电连接，同时能够避免层压温度对电连接件 12 损坏，保证电池串具有稳定的导电性。

进一步地，上述涉及光伏组件的第二种制备方法的各个实施例所选用的保护件 13 的耐受温度一般不低于 150°C。通过选用耐受温度不低于 150°C 的保护件 13，使得在光伏组件的层压阶段仍然能够达到保护的
5 效果，避免电连接件 12 的焊接点（即电连接件 12 与细栅线 111 之间的交叉点）由于受到层压压力而造成的焊接点断裂的问题。

进一步地，如图 10 所示，在任意两个相邻的细栅线 111 之间可以设置有垂直于细栅线 111 且与相邻的细栅线 111 电连接的连接线 112，
10 该连接线可与相邻的细栅线 111 一体成型，即在制备细栅线 111 过程中同步制备该连接线 112，该连接线 112 可位于细栅线 111 与电连接件 12 交叉位置的附近，通过该连接线 112 的设置，可以在细栅线 111 发生断裂后，通过连接线 112 收集电流并将收集的电流传输到相邻的细栅线，以达到收集电流的目的，保证电池片的光电转换效率。其中，
15 连接线 112 的个数可以根据需求进行设置。该连接线 112 的宽度一般与细栅线一致。

一个优选的实施例中，在电池片的边缘的细栅线 111 与相邻的细栅线 111 之间设置有与边缘的细栅线 111 和相邻的细栅线 111 形成电
20 连接的连接线 112，以保证边缘区域的电流的有效收集。

综上可知，光伏组件的第二种制备方法的核心步骤主要包括：在电池片的一个主表面上印刷具有粘接性能的低温金属浆料，将电连接件（比如涂锡铜丝）布置到具有低温金属浆料的主表面，然后通过热
25 固化，同步形成细栅线以及细栅线与电连接件之间的有效欧姆连接（即电连接），增强电连接件与细栅线的粘接力和细栅线与电池片的粘接力；后续在电连接件与细栅线连接的交点位置进行粘接剂点胶，以增强电连接件与细栅线连接。

30 一个优选地实施例中，上述光伏组件的第二种制备方法所使用的

电池片为异质结电池片。

另外，上述两种制备方法中，每一个电池片（特别的针对异质结电池片）的一个主表面（正面或者背面）所连接的电连接件的数量 S 、电连接件的宽度（如果剖面为圆形的电连接件则为电连接件的半径） r 与电池片短路电流之间存在的关联关系： $r=a \times I/S$ ，其中， r 表示电连接件的宽度（如果剖面为圆形的电连接件则为电连接件的半径）； a 表示电池片能够接受的功损系数，其范围通常在 0.15~0.33 之间； S 表示每一个电池片的一个主表面（正面或者背面）所连接的电连接件的数量；其中，如果 a 和 r 越大，异质结电池片容易发生裂片，则可通过增加电连接件的数量 S ，达到降低电连接件的界面半径 r 的目的，以降低异质结电池片发生裂片的目的。

值得说明的是，上述两种制备方法中利用检测合格的电池串 10 制成光伏组件的步骤中还包括，通过汇流带电连接排列的多个电池串，即通过焊接或者导电胶等方式，将电池串的端部电池片的正面或者背面所连接的电连接件连接到汇流带，以形成电池串之间的串联和/或并联。到底是形成电池串之间的串联还是并联可根据光伏组件生产需要设置，在此不做限定。

另外，上述两种制备方法中利用检测合格的电池串 10 制成光伏组件的步骤的层叠层压过程可选用现有的光伏组件的层叠层压方式实现。

值得说明的是，通过上述电池串制成光伏组件的过程形成的各个电池串的个数、通过汇流带形成的电池串之间的串联或者并联形成的电池阵列结构可根据实际需求设置，在此不做限制。

进一步地，本公开实施例提供一种光伏组件。图 12 所示的光伏组件的剖面示意图。如图 12 所示，该光伏组件可包括：并排排列的电池串 10、盖板 20、背板 30 以及封装层 40，其中，

封装层 40，用于将并排排列的电池串 10 封装于盖板 20 和背板 30 之间。

其中，如图 6 和图 11 所示，本公开实施例提供的光伏组件包括的
5 电池串 10 可包括有多个电池片 11、设置于每相邻两个电池片 11 之间的
多个电连接件 12 以及对应于每一个电池片 11 的多个保护件 13，其中，

设置于每相邻两个电池片 11 之间的多个电连接件 12 串接其相邻
的一个电池片 11 的第一表面的细栅线和另一个电池片 11 的第二表面
10 的细栅线；

多个保护件 13 设置于各个电池片 11 的细栅线与多个电连接件 12
的多个交叉位置。

进一步地，如图 6 所示，上述光伏组件还包括：设置于电池片 11
15 的第一表面和第二表面上相邻细栅线之间的多个粘接件 14，其中，
粘接件 14，用于粘固电连接件 12。

其中，上述粘接件 14 可以通过印刷粘接剂胶点形成。

20 其中，上述保护件 13 可以通过喷涂或涂覆粘接剂形成。

光伏组件中的电连接件 12 一般为涂锡铜丝。

进一步地，上述光伏组件中，在任意两个相邻的细栅线 111 之间
25 可以设置有垂直于细栅线 111 且与相邻的细栅线 111 电连接的连接线
112，该连接线可与相邻的细栅线 111 一体成型，即在制备细栅线 111
过程中同步制备该连接线 112，该连接线 112 可位于细栅线 111 与电连
接件 12 交叉位置的附近，通过该连接线 112 的设置，可以在细栅线 111
发生断裂后，通过连接线 112 收集电流并将收集的电流传输到相邻的
30 细栅线，以达到收集电流的目的，保证电池片的光电转换效率。其中，

连接线 112 的个数可以根据需求进行设置。该连接线 112 的宽度一般与细栅线一致。

一个优选的实施例中，在电池片的边缘的细栅线 111 与相邻的细栅线 111 之间设置有与边缘的细栅线 111 和相邻的细栅线 111 形成电连接

的连接线 112，以保证边缘区域的电流的有效收集。

本公开实施例提供的光伏组件中，由于保护件 13 的存在，可以达到保护电连接件与细栅线之间的交叉位置的目的，同时该保护件 13 由于仅对应于交叉位置设置，不会遮挡光伏组件的其他区域，与现有的采用承载膜固定和保护电连接件的方案相比，能够有效地提高了光伏组件的光电转换性能。

进一步地，本公开实施例还提供了一种电站，该电站可包括：上述实施例提供的光伏组件。

下面以两个具体实施例详细说明上述制备方法。

实施例 1：

以无主栅异质结电池切割出的半片无主栅电池片制备光伏组件为例，光伏组件的制备过程可包括如下步骤：

循环执行步骤 A1 至 C1，直到半片无主栅电池片的数量达到所需的数量，得到电池串结构：

步骤 A1：在异质结电池切割出的半片无主栅电池片的两个主表面的细栅线之间印刷粘接剂胶点，其中，印刷粘接剂胶点的位置可如图 2 所示；

步骤 B1：按设计位置，在半片无主栅电池片的正面上放置裁切好的涂锡铜丝，使涂锡铜丝粘接在粘接剂胶点上，并对粘接剂胶点进行固化处理；其中，涂锡铜丝需留出便于粘接到前半片无主栅电池片背面的长度，涂锡铜丝粘接到半片无主栅电池片上后，涂锡铜丝的端

部不超出其半片无主栅电池片的边缘；涂锡铜丝与印刷的粘接剂胶点相对位置关系可如图 3 所示；

步骤 C1：翻转半片无主栅电池片与涂锡铜丝的结合体，并排布翻转后的半片无主栅电池片与涂锡铜丝的结合体，将翻转后的结合体超出无主栅电池片的涂锡铜丝放置到前一结合体背面的粘接剂胶点上，固化粘接剂胶点；

步骤 D1：通过加热方式，对电池串结构中无主栅电池片的细栅线与涂锡铜丝进行焊接，以将涂锡铜丝与电池片细栅线进行合金化，形成欧姆接触，利于电流的传输，得到电池串；

步骤 E1：对电池串上涂锡铜丝与细栅线的焊接点处通过点胶机点设粘接剂胶点，并固化粘接剂胶点，以保护涂锡铜丝与细栅线的焊接点，其中，用于保护焊接点的粘接剂胶点与细栅线和涂锡铜丝相对位置关系可如图 7 或者图 8 所示；

步骤 F1：对电池串进行 EL 测试，对测试通过的电池串进行电注入或其他有效措施比如光注入等提高电池效率；

步骤 G1：采用通过步骤 F1 之后的电池串进行排列、层叠和层压等操作制成所需的光伏组件。

实施例 2：

以半片尚未设置细栅线的异质结电池片制作为例，光伏组件的制备过程可包括如下步骤：

步骤 A2：测试并分选半片尚未设置细栅线的异质结电池片；

该尚未设置细栅线的异质结电池片是通过现有的异质结电池制作工艺截止至 TCO 镀膜后得到。

循环执行步骤 B2 至 G2，直到半片尚未设置细栅线的异质结电池片的数量达到所需的数量，得到电池串：

步骤 B2：在尚未设置细栅线的异质结电池片的背面按照细栅线排布印刷低温金属浆料；

步骤 C2：将裁切好的涂锡铜丝放置在印刷了低温金属浆料的异质

结电池片的背面，涂锡铜丝的数量为 20；其中，涂锡铜丝需留出便于粘接到前半片无主栅电池片背面的长度，涂锡铜丝粘接到印刷的低温金属浆料上后，涂锡铜丝的端部不超出其所粘接的异质结电池片的边缘；

5 步骤 D2：在涂锡铜丝与低温金属浆料粘接的交叉位置通过点胶机点设粘接剂胶点；

 步骤 E2：加热到 200℃左右，对点设粘接剂胶点的异质结电池片背面印刷的低温金属浆料和粘接剂胶点进行同时固化，得到背面有涂锡铜丝和细栅线的异质结电池片结合体，得到如图 10 所示的结构；

10 步骤 F2：将背面有涂锡铜丝和细栅线的异质结电池片结合体翻面，并将异质结电池片结合体的正面向上放置到印刷平台上，并在异质结电池片结合体的正面印刷低温金属浆料；

 步骤 G2：将正面印刷了低温金属浆料的异质结电池片结合体留出的涂锡铜丝放置在前一正面印刷了低温金属浆料的异质结电池片结合体（下述简称前一结合体）的正面，对前一结合体正面印刷的低温金属浆料与涂锡铜丝的交点位置点设粘接剂胶点，并对前一结合体正面印刷的低温金属浆料和其上点设的粘接剂胶点进行加热固化；

 由于在该实施例中，在异质结电池片结合体的正面印刷低温金属浆料过程中，异质结电池片结合体的背面已经固定有涂锡铜丝，因此
20 本实施例选用具有空隙的印刷平台，该空隙对应于异质结电池片结合体的涂锡铜丝，以便异质结电池片结合体在印刷平台上处于平稳状态，便于正面印刷低温金属浆料。

 步骤 H2：电池串加热 150℃左右，电池反偏通电 7A 左右，时间
25 10min 左右，即对电池串进行电注入操作；

 步骤 I2：对电注入操作后的电池串进行 EL 检测，将通过 EL 检测的电池串按照设计的电路进行排列组合、层叠、层压等操作，制成光伏组件。

30 另外，上述实施例 2 还可以替换为先在尚未设置细栅线的异质结

5 电池片的正面印刷低温金属浆料和建立电连接件的电连接，然后串接异质结电池片的正面，其实现过程与实施例 2 一致，只是将上述实施例 2 针对异质结电池片的正面的操作换成针对异质结电池片的背面的操作，将针对异质结电池片的背面的操作换成针对异质结电池片的正面的操作，在此不再赘述。

10 以上步骤所提供的介绍，只是用于帮助理解本公开的方法、结构及核心思想。对于本技术领域内的普通技术人员来说，在不脱离本公开原理的前提下，还可以对本公开进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也同样属于本公开权利要求保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种光伏组件的制备方法，包括：

5 步骤 a1、将多个电池片（11）通过电连接件（12）固定形成电池串结构；

 所述电池片（11）包括相背的第一表面和第二表面，所述电池片（11）的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线且均无主栅线；

 步骤 b1、构建所述电池串结构中的所述电池片（11）与所述电连接件
10 （12）之间的电连接，形成所述电池串（10）；步骤 c1、对所述电池串（10）进行质量检测，并利用检测合格的电池串（10）制成光伏组件；

 步骤 a1 包括，每个当前电池片（11'）通过以下步骤与已经存在于所述电池串结构中的前一电池片（11''）固定：

 步骤 a11、将所述电连接件（12）的一部分与所述当前电池片（11'）的
15 第一表面的细栅线固定；

 步骤 a12、将所述电连接件（12）的另一部分与所述前一电池片（11''）的第二表面的细栅线固定。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，步骤 a1 中，所述当前电池
20 片（11'）的第一表面和所述前一电池片（11''）的第二表面上设置有粘接件（14），所述粘接件（14）位于相邻细栅线之间；

 所述电连接件（12）通过粘固到所述粘接件（14）上与所述当前电池片（11'）的第一表面的细栅线和所述前一电池片（11''）的第二表面的细栅线固定。
25

3. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述步骤 b1 包括：

 通过焊接方式构建所述电池串结构中的电池片（11）与其所固定的多个所述电连接件（12）之间的电连接。

30 4. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述步骤 b1 中，在所述电

池片（11）与所述电连接件（12）形成电连接之后，还包括：

在所述电池片（11）的细栅线与所述电连接件（12）的交叉位置设置保护件（13）。

5 5. 根据权利要求 4 所述的制备方法，其中，在所述电池片（11）的细栅线与所述电连接件（12）的交叉位置喷涂或涂覆粘接剂，其中，在所述喷涂或涂覆粘接剂形成的保护件（13）至少部分包裹所述电连接件（12）的所述交叉位置上的区域。

10 6. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述电连接件（12）的熔点不低于 140℃。

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的制备方法，其中，所述保护件（13）的耐受温度不低于 160℃。

15 8. 根据权利要求 2 所述的制备方法，其中，在所述当前电池片（11'）的第一表面和第二表面印刷作为粘接件（14）的粘接剂胶点。

20 9. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述电连接件（12）为涂锡铜丝。

10. 一种光伏组件的制备方法，包括：

步骤 a2、将多个电池片（11）通过电连接件（12）连接形成电池串；

25 所述电池片（11）包括相背的第一表面和第二表面，所述电池片（11）的第一表面和第二表面上均设置有多条细栅线且均无主栅线；

步骤 b2、对所述电池串进行质量检测，并利用检测合格的电池串制成光伏组件（20）；

步骤 a2 包括，每个当前电池片（11'）通过以下步骤与已经存在于所述电池串中的前一电池片（11''）连接：

30 步骤 a21、将所述电连接件（12）的一部分固定并同步电连接到铺设的

所述当前电池片(11')的第一表面形成的细栅线,其中,所述当前电池片(11')的第一表面形成细栅线与电连接所述电连接件(12)同步完成;

5 步骤 a22、将所述电连接件(12)的另一部分固定并同步电连接到所述当前电池片(11')对应的前一电池片(11'')的第二表面形成的细栅线,其中,所述前一电池片(11'')的第二表面形成细栅线与电连接多个所述电连接件(12)同步完成。

11. 根据权利要求 10 所述的制备方法,其中,

所述步骤 a21 包括:

10 在当前电池片(11')的第一表面印刷用于形成细栅线的金属浆料;
按照设定位置,将多个电连接件(12)的一部分粘接到所述金属浆料;
固化所述金属浆料;
和/或,

所述步骤 a22 包括:

15 在所述当前电池片(11')对应的前一电池片(11'')的第二表面上印刷用于形成细栅线的金属浆料;
按照设定位置,将多个电连接件(12)的另一部分粘接到所述金属浆料;
固化所述金属浆料。

20

12. 根据权利要求 11 所述的制备方法,其中,

步骤 a21 还包括:在当前电池片的第一表面的细栅线与电连接件(12)交叉处设置保护件(13);

和/或,

25 步骤 a22 还包括:在所述前一电池片的第二表面的细栅线与电连接件(12)交叉处设置保护件(13)。

13. 根据权利要求 12 所述的制备方法,其中,

步骤 a21 包括:

30 在所述当前电池片(11')的第一表面印刷的金属浆料与多个所述电连

接件（12）的多个交叉位置喷涂或涂覆粘接剂；

固化所述粘接剂和所述金属浆料；

和/或，

步骤 a22 包括：

- 5 在所述前一电池片（11"）的第二表面上印刷的金属浆料与多个所述电连接件（12）的多个交叉位置喷涂或涂覆粘接剂；
- 固化所述粘接剂和所述金属浆料。

- 10 14. 根据权利要求 13 所述的制备方法，其中，所述固化所述金属浆料和所述粘接剂，包括：

 在 150~200℃同步热固化所述金属浆料和所述粘接剂；

 或者，

 通过光固化方式固化所述粘结剂，通过热固化方式固化所述金属浆料。

- 15 15. 根据权利要求 10 所述的制备方法， 其中，
- 用于印刷所述金属浆料的印刷平台上设置有对应于所述电连接件（12）的间隙。

- 20 16. 根据权利要求 10 所述的制备方法，其中，所述电连接件（12）为涂锡铜丝。

 17. 一种光伏组件，包括：并排排列的电池串（10）、盖板（20）、背板（30）以及封装层（40），其中，

- 25 所述封装层（40），用于将并排排列的电池串（10）封装于所述盖板（20）和所述背板（30）之间；

 所述电池串（10）包括有多个电池片（11）、设置于每相邻两个所述电池片（11）之间的多个电连接件（12）以及对应于每一个所述电池片（11）的多个保护件（13），其中，

- 30 设置于每相邻两个所述电池片（11）之间的多个所述电连接件（12）串接其相邻的一个所述电池片（11）的第一表面的细栅线和另一个所述电池

片（11）的第二表面的细栅线；

多个所述保护件（13）设置于各个所述电池片（11）的细栅线与多个所述电连接件（12）的多个交叉位置。

5

18. 根据权利要求 17 所述的光伏组件，进一步包括：设置于所述电池片（11）的所述第一表面和所述第二表面上相邻所述细栅线之间的多个粘接件（14），其中，

所述粘接件（14），用于粘固所述电连接件 12。

10

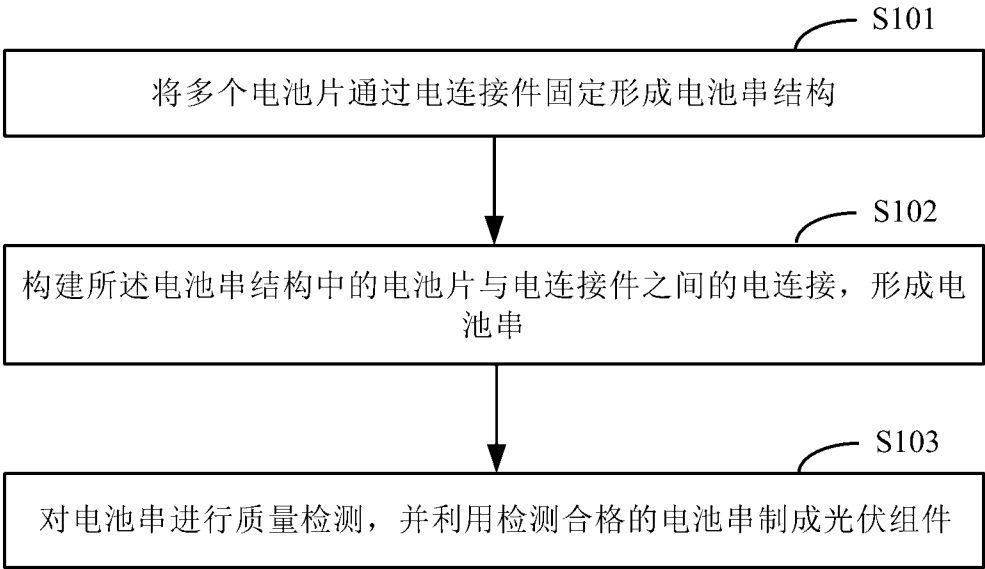


图 1

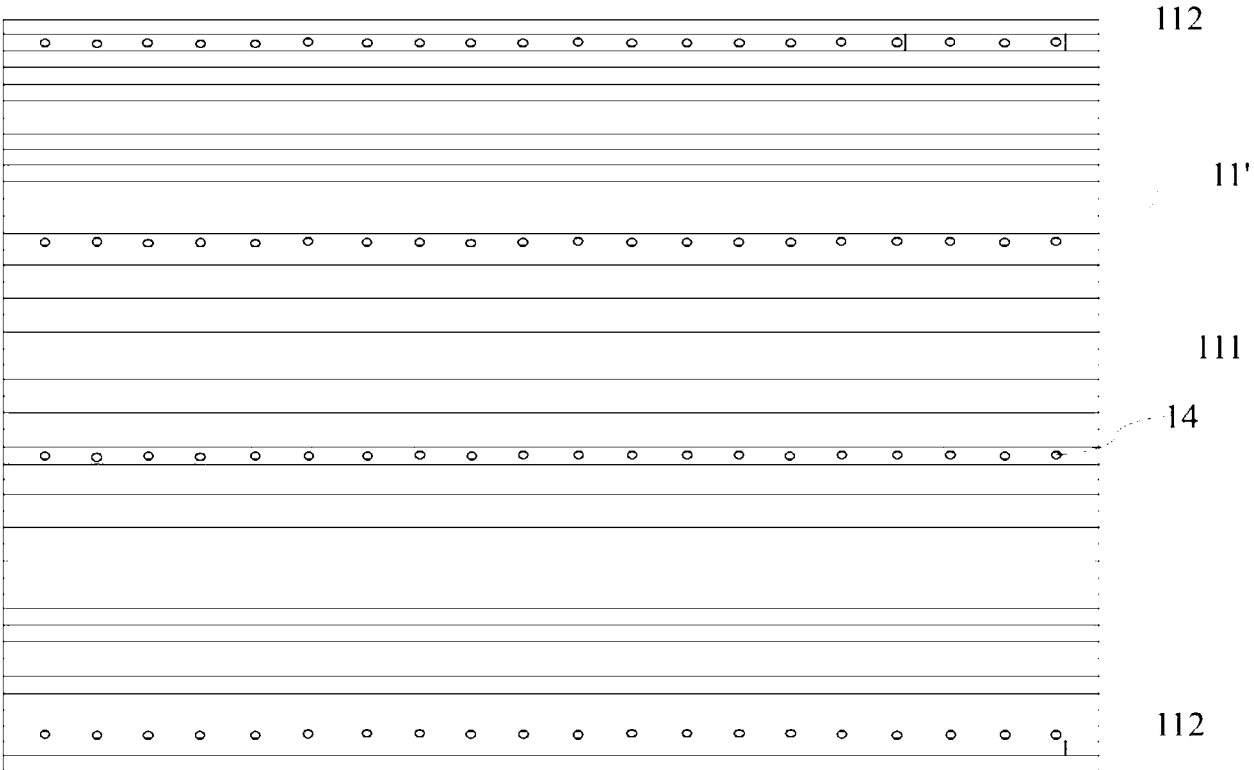


图 2

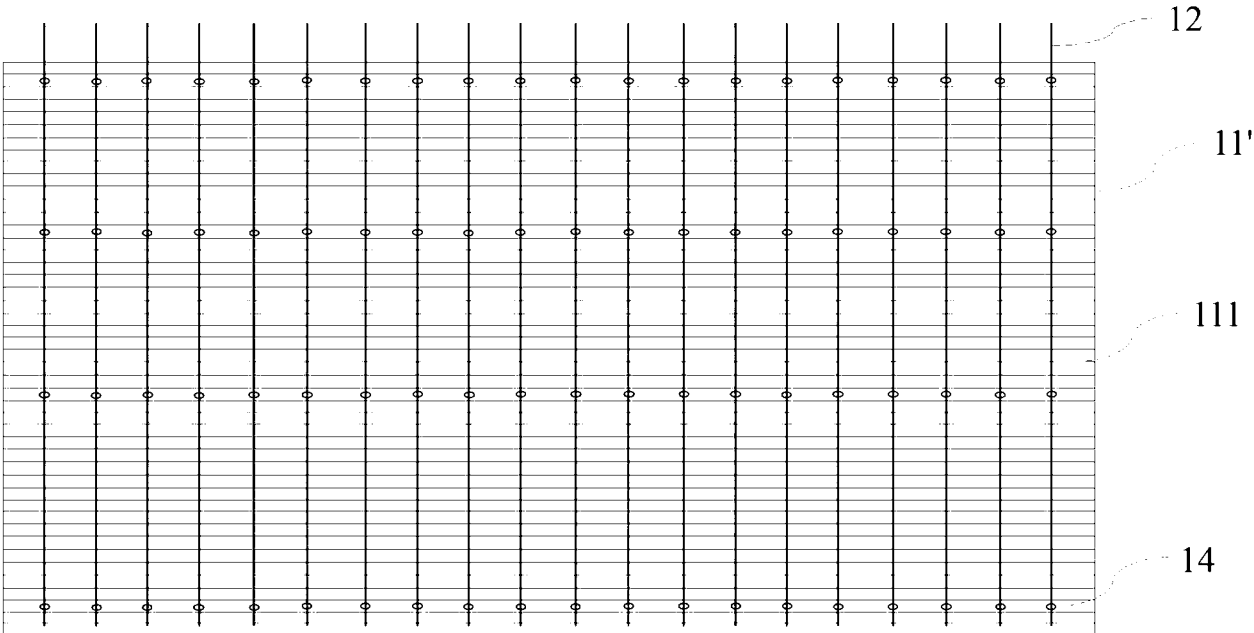


图 3

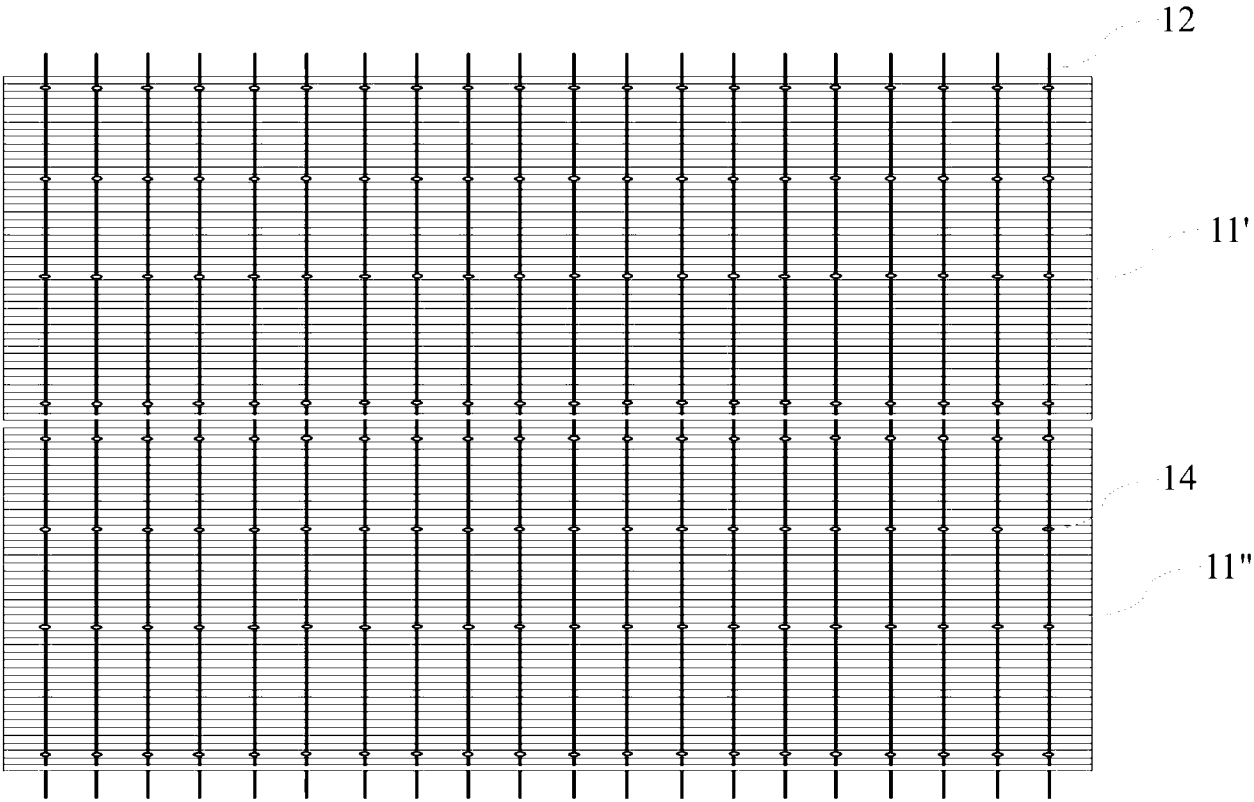


图 4

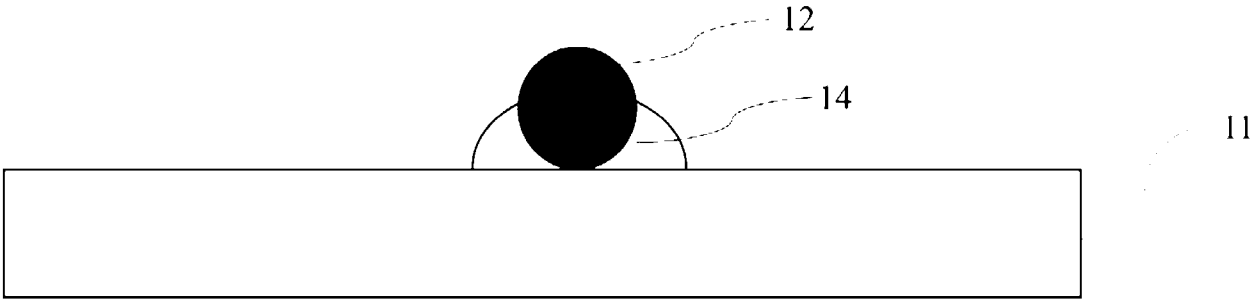


图 5

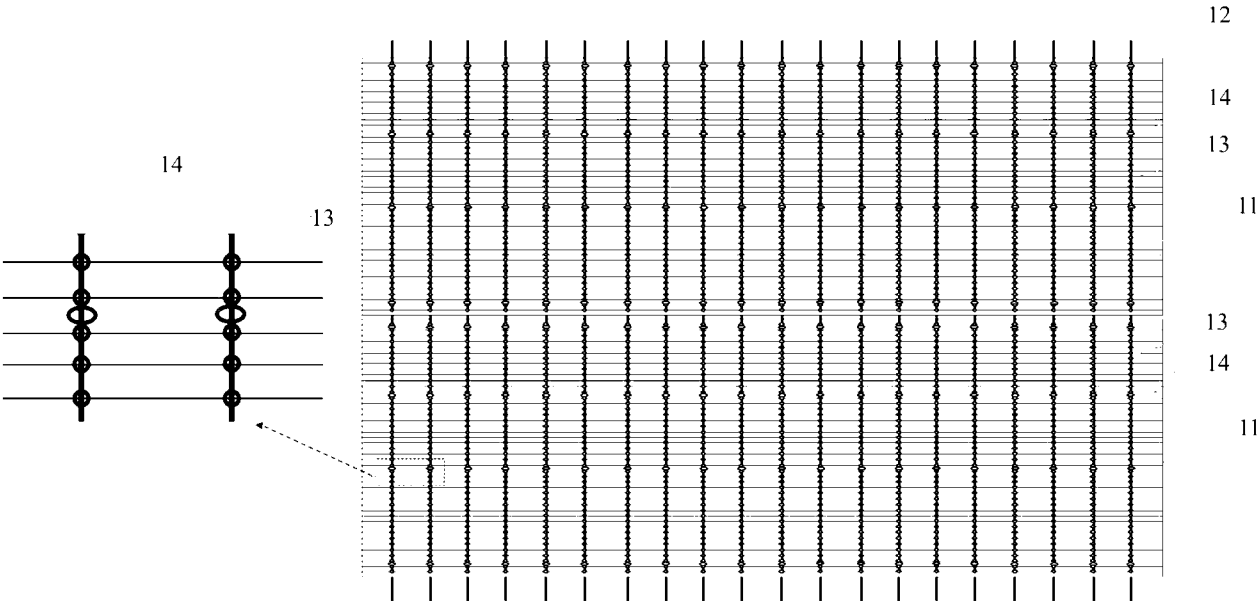


图 6

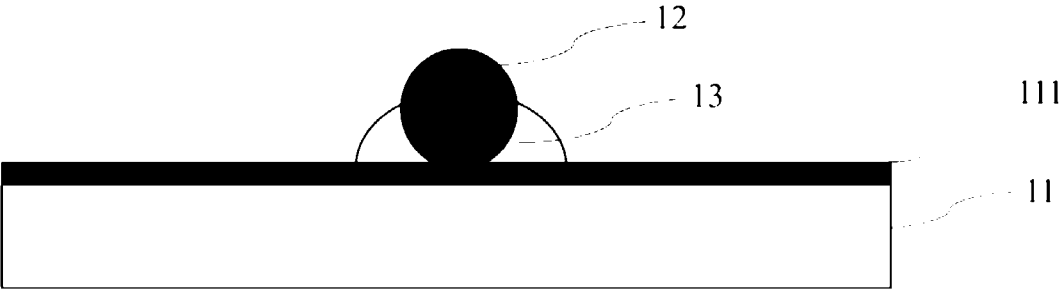


图 7

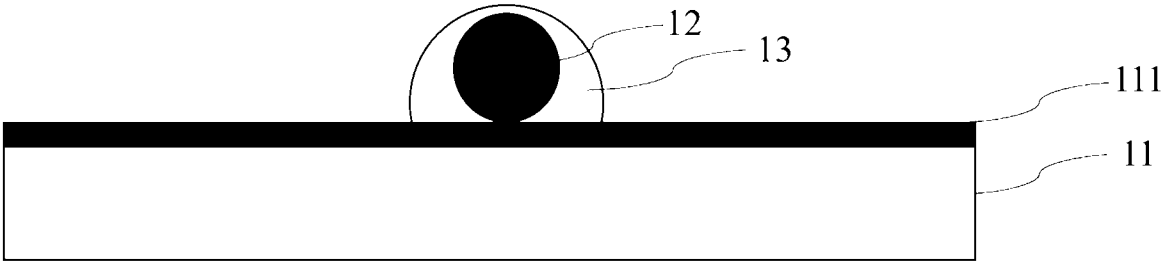


图 8

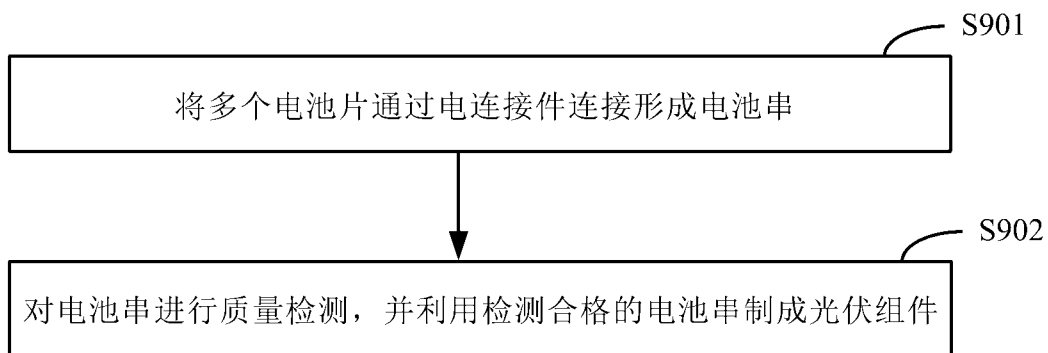


图 9

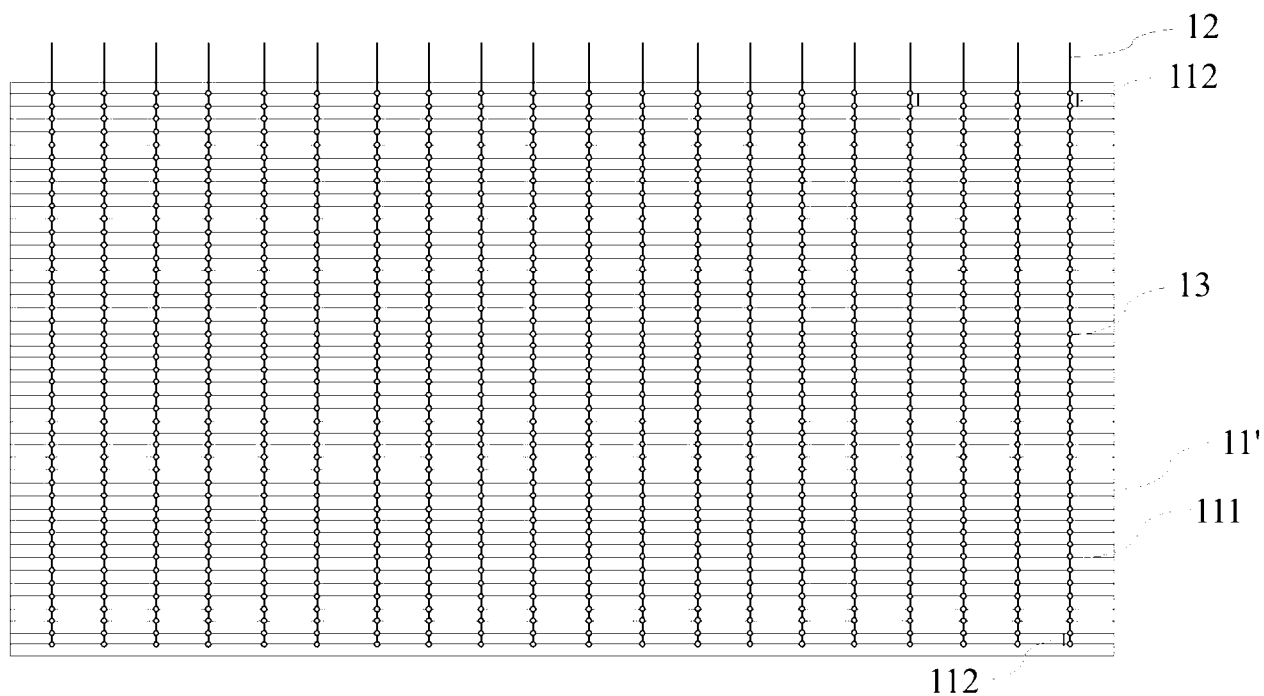


图 10

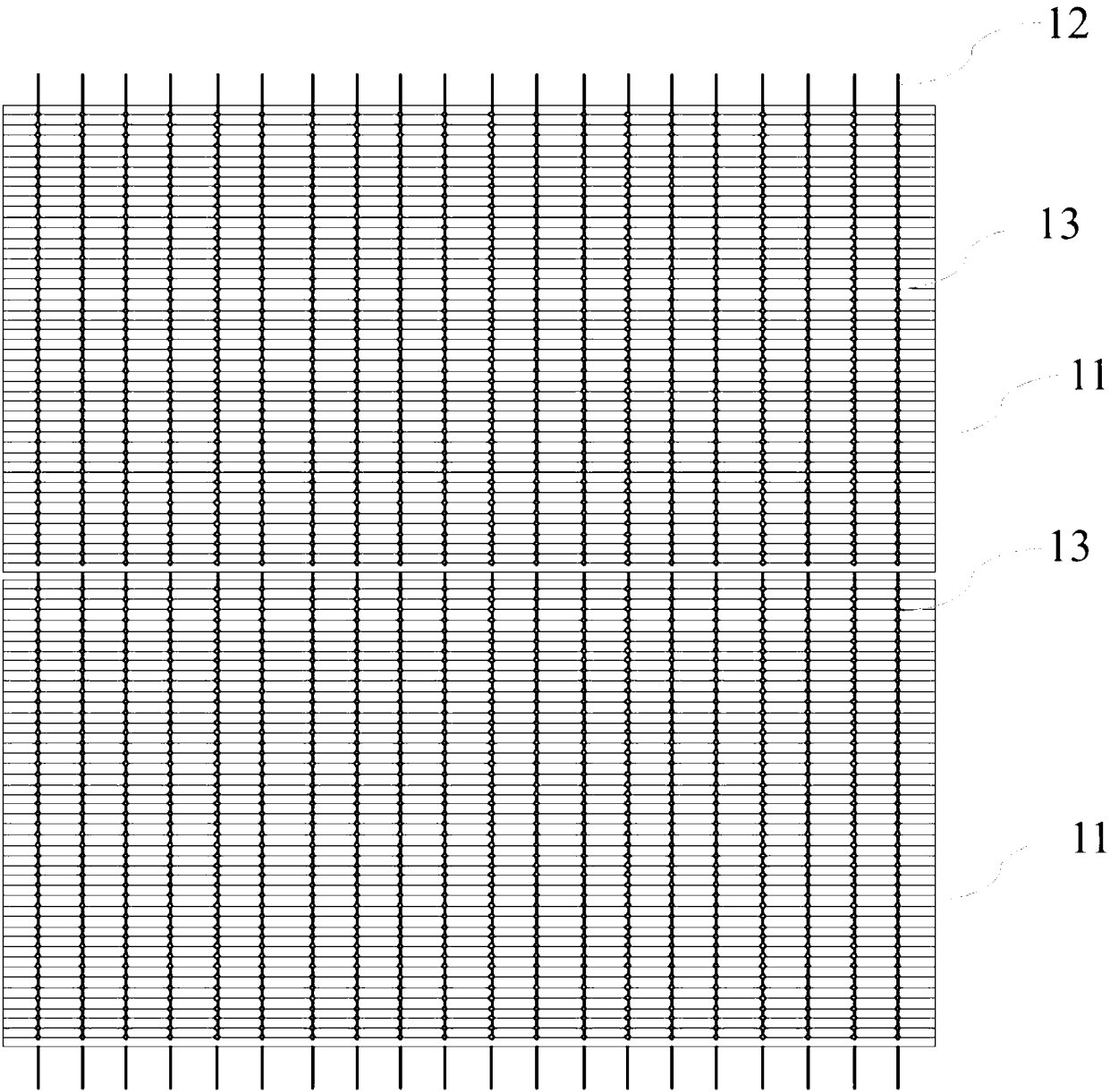


图 11

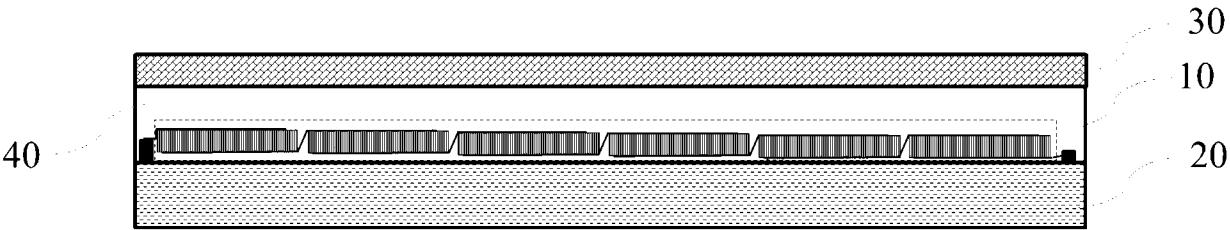


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/125595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/18(2006.01)i; H01L31/05(2014.01)i; H01L31/048(2014.01)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)

IPC: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)

CNTXT, CNABS, DWPI, ENTXT, ENTXTC, CNKI, IEEE: 光伏电池, 太阳能电池, 细栅, 无主栅, 连接线, 金属线, 电连接, 焊接, 同一, 检测, photovoltaics, solar cell, fine grid, no-main grid, conductor connection lines, welding, same, test

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116581194 A (JA YANGZHOU SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 August 2023 (2023-08-11) entire document	1-18
Y	CN 113066885 A (SUZHOU AUTOWAY SYSTEM CO., LTD.) 02 July 2021 (2021-07-02) description, paragraphs 0037-0092, and figures 1-4	1-16
Y	CN 103618011 A (ALTUSVIA ENERGY (TAICANG) CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraphs 0011-0013, and figures 1-3	1-16
X	CN 103618011 A (ALTUSVIA ENERGY (TAICANG) CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraphs 0011-0013, and figures 1-3	17-18
A	CN 206259362 U (ZHEJIANG RENESOLA ENERGY JIANGSU CO., LTD.) 16 June 2017 (2017-06-16) entire document	1-18



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

“D” document cited by the applicant in the international application

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 December 2023

Date of mailing of the international search report

04 January 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/125595

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 210200746 U (WUXI XIECHUANG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 March 2020 (2020-03-27) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/125595

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116581194	A	11 August 2023	None			
CN	113066885	A	02 July 2021	CN	113066885	B	14 July 2023
CN	103618011	A	05 March 2014	None			
CN	206259362	U	16 June 2017	None			
CN	210200746	U	27 March 2020	WO	2021037020	A1	04 March 2021

A. 主题的分类

H01L31/18(2006.01)i; H01L31/05(2014.01)i; H01L31/048(2014.01)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)

IPC: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))

CNTEXT,CNABS,DWPI,ENTXT,ENTXTC,CNKI,IEEE:光伏电池, 太阳能电池, 细栅, 无主栅, 连接线, 金属线, 电连接, 焊接, 同一, 检测, photovoltaics,solar cell, fine grid,no-main grid, conductor connection lines, welding,same,test

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
PX	CN 116581194 A (晶澳(扬州)太阳能科技有限公司) 2023年8月11日 (2023 - 08 - 11) 全文	1-18
Y	CN 113066885 A (苏州沃特维自动化系统有限公司) 2021年7月2日 (2021 - 07 - 02) 说明书第0037-0092段, 附图1-4	1-16
Y	CN 103618011 A (奥特斯维能源(太仓)有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 说明书第0011-0013段, 附图1-3	1-16
X	CN 103618011 A (奥特斯维能源(太仓)有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 说明书第0011-0013段, 附图1-3	17-18
A	CN 206259362 U (浙江昱辉阳光能源江苏有限公司) 2017年6月16日 (2017 - 06 - 16) 全文	1-18
A	CN 210200746 U (无锡携创新能源科技有限公司) 2020年3月27日 (2020 - 03 - 27) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年12月29日

国际检索报告邮寄日期

2024年1月4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

高铭洁

电话号码 (+86) 62411652

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/125595

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	116581194	A	2023年8月11日	无	
CN	113066885	A	2021年7月2日	CN	113066885 B 2023年7月14日
CN	103618011	A	2014年3月5日	无	
CN	206259362	U	2017年6月16日	无	
CN	210200746	U	2020年3月27日	WO	2021037020 A1 2021年3月4日