(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116504872 A
(43)申请公布日 2023.07.28

(21)申请号 202310407657.9

(22)申请日 2023.04.17

(71)申请人 无锡奥特维科技股份有限公司
地址 214000 江苏省无锡市新吴区新华路3号

(72)发明人 蒋伟光 蒋小龙 王蔚 仇科健 李创斌 杨玉力

(74)专利代理机构 无锡永乐唯勤专利代理事务所(普通合伙) 32369
专利代理师 孙际德

(51)Int.Cl.
H01L 31/18(2006.01)
H01L 31/05(2014.01)

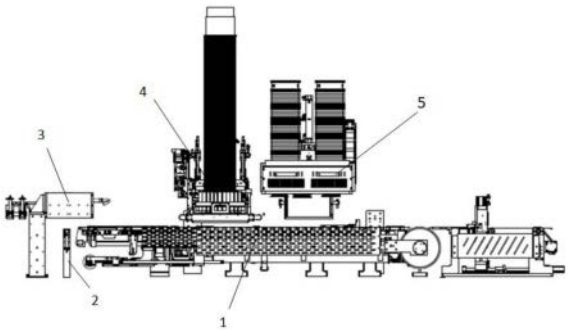
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

电池串生产方法及电池组件生产方法

(57)摘要

本发明提供了一种电池串生产方法及电池组件生产方法，包括：对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶，焊接表面为电池片的背面，或者焊接表面为电池片的正面和背面；将施胶后的电池片和焊带排布好，以形成待焊接的电池串，其中，焊带叠放在对应电池片的焊接表面上且位于固化胶上；将焊带焊接至对应电池片的焊接表面上，使得焊带与对应电池片的焊接表面之间形成合金化连接，获得焊接好的电池串；对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的焊接表面上。本发明在将焊带组焊接至无主栅电池片的焊接表面后，通过电池片上涂覆的固化胶将焊带胶粘再固定至焊接表面上。如此，可保证焊带与副栅线之间的连接强度，防止焊带发生位移。



CN 116504872 A

1.一种电池串生产方法,其特征在于,用于将电池片串接成电池串,所述电池串生产方法包括:

对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶,所述焊接表面为电池片的背面,或者所述焊接表面为电池片的正面和背面;

按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好,以形成待焊接的电池串,其中,焊带叠放在对应电池片的所述焊接表面上且位于所述固化胶上;

将焊带焊接至对应电池片的所述焊接表面上,使得焊带与对应电池片的所述焊接表面之间形成合金化连接,获得焊接好的电池串;

对所述电池串实施固化,使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的所述焊接表面上。

2.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述焊带上的表层焊料的融化温度低于所述固化胶的固化温度。

3.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述焊带上的表层焊料为低熔点合金或低熔金属,所述低熔点合金或所述低熔金属的熔点为140℃～200℃。

4.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述对电池片的焊接表面施加固化胶,包括:

采用喷墨、丝印或者点胶方式对电池片的焊接表面施胶固化胶。

5.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好之后,所述电池串生产方法还包括:

采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。

6.如权利要求5所述的电池串生产方法,其特征在于,所述压紧工装包括框架及设置在所述框架上的用于压紧焊带的压针,其中,所述框架和/或压针具备透光性。

7.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好,包括:

按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布在焊接输送带上;

所述将焊带焊接至对应电池片的所述焊接表面上,包括:

控制所述焊接输送带将排布好的电池片和焊带输送至焊接工位;

控制处于所述焊接工位的焊接装置将焊带焊接至对应电池片的所述焊接表面上;

所述对所述电池串实施固化,包括:

控制所述焊接输送带将所述电池串输送至固化工位;

控制处于所述固化工位的固化装置对所述电池串实施固化。

8.如权利要求7所述的电池串生产方法,其特征在于,所述焊接输送带为透光输送带;或者

所述焊接输送带包括第一焊接输送带,及位于所述第一焊接输送带后道的与所述第一输送带的输送方向相同的第二焊接输送带;

所述焊接工位位于所述第一焊接输送带的输送路径上;

所述固化工位位于所述第二焊接输送带的输送路径上,所述第二焊接输送带为透光输送带。

9.如权利要求7所述的电池串生产方法,其特征在于,所述固化胶为光固化胶,所述固

化装置至少包括设置在所述输送带的上方的光固化灯箱;或者,所述固化胶为热固化胶,所述固化装置至少包括设置在所述输送带的上方的热固化灯箱。

10.如权利要求1所述的电池串生产方法,其特征在于,所述焊接表面为电池片的正面和背面,所述对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶为:

对电池片的背面施加固化胶;

所述对所述电池串实施固化之前,所述电池串生产方法还包括:

对所述电池串中的电池片的正面施胶固化胶。

11.一种电池组件生产方法,其特征在于,所述电池组件生产方法包括:

按权利要求1至10任一项所述的电池串生产方法生产若干电池串;

将若干所述电池串排版成电池组件;

对所述电池组件焊接汇流条;

对焊接有所述汇流条的电池组件实施层压固化。

电池串生产方法及电池组件生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池生产领域，具体地说是一种电池串生产方法及电池组件生产方法。

背景技术

[0002] 常规光伏太阳能组件，在光伏太阳能电池片表面通过丝网印刷等方式，使银沉积在电池片表面制成导电栅线，并在指定位置通过印刷主栅及Pad点等方式，提升其机械强度，同时形成良好的电性能接触的目的。

[0003] 但是构成主栅线的银浆料在电池片表面形成一定光学遮挡，造成光伏电池片的光学损失。除此之外，大量地使用银浆，提高了光伏组件的成本，不利于太阳能光伏的发展。

[0004] 为此，市场上推出了一种无主栅电池片，电池片的表面不设置主栅线，利用焊带直接与电池片上的副栅线连接，形成电池串。但是副栅线比较细，焊带与电池片形成的连接不稳定。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种电池串生产方法，其采用如下技术方案：

[0006] 一种电池串生产方法，用于将电池片串接成电池串，电池串生产方法包括：

[0007] 对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶，焊接表面为电池片的背面，或者焊接表面为电池片的正面和背面；

[0008] 按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好，以形成待焊接的电池串，其中，焊带叠放在对应电池片的焊接表面上且位于固化胶上；

[0009] 将焊带焊接至对应电池片的焊接表面上，使得焊带与对应电池片的焊接表面之间形成合金化连接，获得焊接好的电池串；

[0010] 对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的焊接表面上。

[0011] 本发明的电池串生产方法，在将焊带组焊接至无主栅电池片的焊接表面后，通过电池片上涂覆的固化胶将焊带胶粘再固定至焊接表面上。如此，可保证焊带与副栅线之间的连接强度，防止焊带发生位移，先焊接的方式也避免了胶体提前固化对焊接的干扰，导致焊接接触不牢。

[0012] 在一些实施例中，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度。

[0013] 焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上固化胶不会融化。

[0014] 在一些实施例中，焊带上的表层焊料为低熔点合金或低熔金属，低熔点合金或低熔金属的熔点为140℃～200℃。

[0015] 通过采用表层为低熔点合金或金属涂层的低温焊带，可将焊带在低温状态下焊接

至焊接表面上，避免了温度过高导致的过焊及电能的浪费。

[0016] 在一些实施例中，对电池片的焊接表面施加固化胶，包括：采用喷墨、丝印或者点胶方式对电池片的焊接表面施胶固化胶。

[0017] 提供了几种优选的施胶方式，均能够保证将固化胶施加至电池片的焊接表面上。

[0018] 在一些实施例中，按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好之后，电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。

[0019] 通过压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上，可确保焊带贴紧在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0020] 在一些实施例中，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。

[0021] 压紧工装的框架和/或压针具备透光线，当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地照射至焊带上，提升焊接效果。

[0022] 在一些实施例中，按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好，包括：按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布在焊接输送带上；

[0023] 将焊带焊接至对应电池片的焊接表面上，包括：

[0024] 控制焊接输送带将排布好的电池片和焊带输送至焊接工位；

[0025] 控制处于焊接工位的焊接装置将焊带焊接至对应电池片的焊接表面上；

[0026] 对电池串实施固化，包括：

[0027] 控制焊接输送带将电池串输送至固化工位；

[0028] 控制处于固化工位的固化装置对电池串实施固化。

[0029] 焊接输送带实现了对电池片和焊带的排布成串，并自动地将待焊接的电池串输送至焊接工位和固化工位，以完成对电池串的焊接及固化，从而提升电池串的生产效率。

[0030] 在一些实施例中，焊接输送带为透光输送带；或者，焊接输送带包括第一焊接输送带，及位于第一焊接输送带后道的与第一输送带的输送方向相同的第二焊接输送带；焊接工位位于第一焊接输送带的输送路径上；固化工位位于第二焊接输送带的输送路径上，第二焊接输送带为透光输送带。

[0031] 固化工位处的焊接输送带为透光输送带，如此，可在固化工位的下方也可设置固化装置，固化工位下方的固化装置也可透过输送带从下方实施对电池串的固化，从而进一步提升固化效率。

[0032] 焊接输送带被设置成包括第一焊接输送带和第二焊接输送带，电池片和焊带布放在第一焊接输送带上，并将第一焊接输送带上焊接成电池串。焊接好的电池串从第一焊接输送带过渡至第二焊接输送带后，在第二焊接输送带上完成固化。如此，残留在第一焊接输送带上助焊剂、固化胶等残留物不会随焊接好的电池串同步输送至固化工位处。

[0033] 在一些实施例中，固化胶为光固化胶，固化装置至少包括设置在输送带的上方的光固化灯箱；或者，固化胶为热固化胶，固化装置至少包括设置在输送带的上方的热固化灯箱。

[0034] 在一些实施例中，焊接表面为电池片的正面和背面，对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶为：

[0035] 对电池片的背面施加固化胶；

[0036] 对电池串实施固化之前，电池串生产方法还包括：

[0037] 对电池串中的电池片的正面施胶固化胶。

[0038] 背面施胶和正面施胶分别设置在焊接工位的前道和后道，可避免背面施胶机构和正面施胶机构之间产生干涉。

[0039] 本发明还提供了一种电池组件生产方法，其包括：

[0040] 按上述任一项所述的电池串生产方法生产若干电池串；

[0041] 将若干电池串排版成电池组件；

[0042] 对电池组件焊接汇流条；

[0043] 对焊接有汇流条的电池组件实施层压固化。

[0044] 按本发明提供的电池组件生产方法生产的电池组件，其中的电池串上的焊带与副栅线之间的焊接强度得到保证，可有效防止焊带发生位移，从而保证电池组件的性能。

附图说明

[0045] 图1为本发明一个实施例中排布好的电池串的示意图；

[0046] 图2为本发明另一个实施例中排布好的电池串的示意图。

[0047] 图3为本发明一个实施例中的执行本发明的电池串生产方法的电池串生产设备的结构示意图；

[0048] 图4为本发明另一个实施例中的执行本发明的电池串生产方法的电池串生产设备的结构示意图。

[0049] 图5为本发明又一个实施例中的执行本发明的电池串生产方法的电池串生产设备的结构示意图。

[0050] 图1至图5中包括：

[0051] 焊接输送带1：

[0052] 第一焊接输送带11、第二焊接输送带12；

[0053] 背面施胶装置2；

[0054] 正面施胶装置3；

[0055] 焊接装置4；

[0056] 固化装置5。

具体实施方式

[0057] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0058] 如前文所描述的，无主栅电池片的表面不设置主栅线，利用焊带直接与电池片上的副栅线连接，形成电池串。但是由于副栅线比较细，焊带与电池片形成的连接不稳定。

[0059] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种电池串生产方法，其用于将将无主栅电池片(以下简称为“电池片”)串接成电池串。

[0060] 如本领域技术人员所知晓的，根据焊接表面的设置情况，电池片分为两类，其中：第一类电池片，两个表面上均设有副栅线，即两个表面均为焊接表面；第二类电池片，仅一

个表面上设有副栅线，即仅一个表面为焊接表面。

[0061] 本发明提供的电池串生产方法包括如下步骤：

[0062] 对电池片的至少一个焊接表面施加固化胶，焊接表面为电池片的背面，或者焊接表面为电池片的正面和背面。

[0063] 按预定布串规则将施胶后的电池片和焊带排布好，以形成待焊接的电池串，其中，焊带叠放在对应电池片的焊接表面上且位于固化胶上。

[0064] 将焊带焊接至对应电池片的焊接表面上，使得焊带与对应电池片的焊接表面之间形成合金化连接，获得焊接好的电池串。

[0065] 对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的焊接表面上。

[0066] 本发明的电池串生产方法，在将焊带组焊接至无主栅电池片的焊接表面后，通过电池片上涂覆的固化胶将焊带胶粘再固定至焊接表面上。如此，可保证焊带与副栅线之间的连接强度，防止焊带发生位移。提前向电池片上施加固化胶相较于串接后的施胶能够减少对电池串的移动，降低了电池串损坏的风险。

[0067] 下文将根据电池片的类型，通过三个实施例，对本发明的实施过程进行示例性描述。

[0068] 第一实施例

[0069] 本实施例中的电池片为第一类电池片，其背面和正面均为焊接表面，本发明中所述的“背面”为电池片朝下的表面，“正面”为电池片朝上的表面。

[0070] 可选的，本实施例中的电池串生产方法由图3所示的电池串生产装置实施。如图3所示，该电池串生产装置包括焊接输送带1、背面施胶机构2、正面施胶机构3、焊接装置4及固化装置5，其中：

[0071] 焊接输送带1的上料端的边侧设有施胶工位，背面施胶机构2和正面施胶机构3均设置在施胶工位处。

[0072] 焊接输送带1的输送路径上设有焊接工位和固化工位。

[0073] 焊接装置4设置在焊接工位的上方，固化装置5设置在固化工位的上方。

[0074] 本实施例中的电池串生产方法的具体实施过程如下：

[0075] 步骤1：将电池片上料至施胶工位处，背面施胶机构2和正面施胶机构3分别从下方、上方实施对电池片的背面、正面的同步施胶。

[0076] 可选的，背面施胶机构2、正面施胶机构3采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的背面及正面。

[0077] 步骤2：将完成施胶的电池片和焊带按预定布串规则排布至焊接输送带1上，以形成待焊接的电池串。如图1所示，本实施例中的预定布串规则为：

[0078] 第i个电池片叠放于第i个焊带组的后段部分的上侧，第i+1个焊带组的前段部分叠放于第i个电池片的正面上，i为大于0的任一自然数。

[0079] 步骤3：焊接输送带1将待焊接的电池串输送至焊接工位，焊接装置4将焊带焊接至对应电池片的背面及正面上，使得焊带与对应电池片的背面及正面之间形成合金化连接，从而获得焊接好的电池串。

[0080] 可选的，采用低温焊带焊接电池片，如，焊带的表层为低熔点合金或金属涂层，低

熔点合金或金属涂层的熔点为140℃～200℃。此外，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上的固化胶不会固化。

[0081] 可选的，焊接输送带1在将待焊接的电池串输送至焊接工位之前，本实施例中的电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。如此，可确保焊带贴紧在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0082] 可选的，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地透过框架和/或压针，并照射至焊带上，从而进一步提升焊接效果。

[0083] 步骤4：焊接输送带1将焊接好的电池串输送至固化工位，固化装置5对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的背面及正面上。

[0084] 固化胶可以为光固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带的1上方的光固化灯箱。固化胶也可以为热固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带1的上方的热固化灯箱。

[0085] 第二实施例

[0086] 本实施例中，电池片为第一类电池片，其背面和正面均为焊接表面。

[0087] 可选的，本实施例中的电池串生产方法由图4所示的电池串生产装置实施。如图4所示，该电池串生产装置包括焊接输送带1、背面施胶机构2、正面施胶机构3、焊接装置4及固化装置5，其中：

[0088] 焊接输送带1的上料端的边侧设有背面施胶工位，背面施胶机构2设置在背面施胶工位处。

[0089] 焊接输送带1的输送路径上设有焊接工位、正面施胶工位及固化工位。

[0090] 焊接装置4设置在焊接工位的上方，正面施胶机构3设置在正面施胶工位的上方，固化装置5设置在固化工位的上方。

[0091] 本实施例中的电池串生产方法的具体实施过程如下：

[0092] 步骤1：将电池片上料至背面施胶工位处，背面施胶机构2从下方实施对电池片的背面施胶。

[0093] 可选的，背面施胶机构2采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的背面及正面。

[0094] 步骤2：将完成背面施胶的电池片和焊带按预定布串规则排布至焊接输送线1上，以形成待焊接的电池串。

[0095] 如图1所示，本实施例中的预定布串规则为：第i个电池片叠放于第i个焊带组的后段部分的上侧，第i+1个焊带组的前段部分叠放于第i个电池片的正面上，i为大于0的任一自然数。

[0096] 步骤3：焊接输送带1将待焊接的电池串输送至焊接工位，焊接装置4将焊带焊接至对应电池片的背面及正面上，使得焊带与对应电池片的背面及正面之间形成合金化连接，从而获得焊接好的电池串。

[0097] 可选的，采用低温焊带焊接电池片，如，焊带的表层为低熔点合金或金属涂层，低

熔点合金或金属涂层的熔点为140℃～200℃。此外，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上的固化胶不会固化。

[0098] 可选的，焊接输送带1在将待焊接的电池串输送至焊接工位之前，本实施例中的电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。如此，可确保焊带贴紧在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0099] 可选的，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地透过框架和/或压针，并照射至焊带上，从而进一步提升焊接效果。

[0100] 步骤4：焊接输送带1将焊接好的电池串输送至正面施胶工位，正面施胶机构3从上方实施对电池串中的电池片的正面施胶。

[0101] 可选的，正面施胶机构3采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的正面。

[0102] 步骤5：焊接输送带1将电池串输送至固化工位，固化装置5对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的背面及正面上。

[0103] 固化胶可以为光固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带的1上方的光固化灯箱。固化胶也可以为热固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带1的上方的热固化灯箱。

[0104] 第三实施例

[0105] 本实施例中，电池片为第二类电池片，其背面为焊接表面。

[0106] 可选的，本实施例中的电池串生产方法由图3或图4所示的电池串生产装置实施，具体过程如下：

[0107] 步骤1：将电池片上料至施胶工位或背面施胶工位处，背面施胶机构2从下方实施对电池片的背面施胶。

[0108] 可选的，背面施胶机构2采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的背面。

[0109] 步骤2：将完成背面施胶的电池片和焊带按预定布串规则排布至焊接输送线1上，以形成待焊接的电池串。

[0110] 本实施例中的预定布串规则为：

[0111] 先将N+1个焊带组铺放至焊接输送带1上。

[0112] 然后将N个电池片叠放至N+1个焊带组上，具体为，第i个电池片叠放在第i个焊带组的后半段和第i+1个焊带组的前半段上，其中，i为1～N的整数。

[0113] 步骤3：焊接输送带1将待焊接的电池串输送至焊接工位，焊接装置4将焊带焊接至对应电池片的背面，使得焊带与对应电池片的背面形成合金化连接，从而获得焊接好的电池串。

[0114] 可选的，采用低温焊带焊接电池片，如，焊带的表层为低熔点合金或金属涂层，低熔点合金或金属涂层的熔点为140℃～200℃。此外，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上

的固化胶不会融化。

[0115] 可选的，焊接输送带1在将待焊接的电池串输送至焊接工位之前，本实施例中的电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。如此，可确保焊带贴紧在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0116] 可选的，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地透过框架和/或压针，并照射至焊带上，从而进一步提升焊接效果。

[0117] 步骤4：焊接输送带1将电池串输送至固化工位，固化装置5对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的背面上。

[0118] 固化胶可以为光固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带的1上方的光固化灯箱。固化胶也可以为热固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带1的上方的热固化灯箱。

[0119] 第四实施例

[0120] 本实施例中，电池片为第二类电池片，其背面为焊接表面。

[0121] 可选的，本实施例中的电池串生产方法由图3所示的电池串生产装置实施，具体过程如下：

[0122] 步骤1：将电池片上料至施胶工位处，背面施胶机构3从上方实施对电池片的背面施胶。

[0123] 可选的，背面施胶机构3采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的正面。

[0124] 步骤2：将完成背面施胶的电池片和焊带按预定布串规则排布至焊接输送线1上，以形成待焊接的电池串。

[0125] 如图2所示，本实施例中的预定布串规则为：

[0126] 先将N个电池片背面向上铺放至焊接输送带1上。

[0127] 接着，将N+1个焊带组叠放至N个电池片上，具体为，第i个焊带组的后半段叠放于第i片电池片的正面，第i个焊带组的前半段叠放于第i-1个电池片的正面，其中，i为大于1且小于N+1的任一整数，N为电池串中的电池片的总数量。

[0128] 第1个焊带组(即头部焊带组)的后半段叠放于第1片电池片的背面，第N+1个焊带组(即尾部焊带组)的前半段叠放于第N个电池片的背面。

[0129] 步骤3：焊接输送带1将待焊接的电池串输送至焊接工位，焊接装置4将焊带焊接至对应电池片的背面，使得焊带与对应电池片的正面形成合金化连接，从而获得焊接好的电池串。

[0130] 可选的，采用低温焊带焊接电池片，如，焊带的表层为低熔点合金或金属涂层，低熔点合金或金属涂层的熔点为140℃～200℃。此外，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上的固化胶不会融化。

[0131] 可选的，焊接输送带1在将待焊接的电池串输送至焊接工位之前，本实施例中的电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。如此，可确保焊带贴紧

在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0132] 可选的，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地透过框架和/或压针，并照射至焊带上，从而进一步提升焊接效果。

[0133] 步骤4：焊接输送带1将电池串输送至固化工位，固化装置5对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的背面上。

[0134] 可选的，本实施例中的电池串生产方法由图4所示的电池串生产装置实施，具体过程如下：

[0135] 步骤1：将电池片和焊带按预定布串规则排布至焊接输送带1上，以形成待焊接的电池串。

[0136] 如图2所示，本实施例中的预定布串规则为：

[0137] 先将N个电池片背面向上铺放至焊接输送带1上。

[0138] 接着，将N+1个焊带组叠放至N个电池片上，具体为，第i个焊带组的后半段叠放于第i片电池片的正面，第i个焊带组的前半段叠放于第i-1个电池片的背面，其中，i为大于1且小于N+1的任一整数，N为电池串中的电池片的总数量。

[0139] 第1个焊带组(即头部焊带组)的后半段叠放于第1片电池片的背面，第N+1个焊带组(即尾部焊带组)的前半段叠放于第N个电池片的背面。

[0140] 步骤2：焊接输送带1将待焊接的电池串输送至焊接工位，焊接装置4将焊带焊接至对应电池片的背面上，使得焊带与对应电池片的背面之间形成合金化连接，从而获得焊接好的电池串。

[0141] 可选的，采用低温焊带焊接电池片，如，焊带的表层为低熔点合金或金属涂层，低熔点合金或金属涂层的熔点为140℃～200℃。此外，焊带上的表层焊料的融化温度低于固化胶的固化温度，因此，焊接过程中，焊带上的表层焊料融化形成合金化连接时，电池片上的固化胶不会融化。

[0142] 可选的，焊接输送带1在将待焊接的电池串输送至焊接工位之前，本实施例中的电池串生产方法还包括：采用压紧工装将焊带压紧至对应的电池片上。如此，可确保焊带贴紧在对应的电池片上的副栅线上，从而保证焊接后，焊带与副栅线之间形成高质量的合金化连接，防止出现虚焊点。

[0143] 可选的，压紧工装包括框架及设置在框架上的用于压紧焊带的压针，其中，框架和/或压针具备透光性。当采用激光焊接装置实施焊接时，激光焊接装置发射的焊接激光能够顺利地透过框架和/或压针，并照射至焊带上，从而进一步提升焊接效果。

[0144] 步骤3：焊接输送带1将焊接好的电池串输送至正面施胶工位，正面施胶机构3从上方实施对电池串中的电池片的正面施胶。

[0145] 可选的，正面施胶机构3采用喷墨、丝印或者点胶方式将固化胶施加至电池片的正面。

[0146] 步骤4：焊接输送带1将电池串输送至固化工位，固化装置5对电池串实施固化，使得焊带经固化的固化胶再固定至对应电池片的正面上。

[0147] 固化胶可以为光固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带的1上方的光

固化灯箱。固化胶也可以为热固化胶，对应的，固化装置5至少包括设置在输送带1的上方的热固化灯箱。

[0148] 可选的，上述各实施例中，焊接输送带1为透光输送带。焊接输送带1为透光输送带，如此，可在固化工位的下方也可设置固化装置，固化工位下方的固化装置也可透过输送带从下方实施对电池串的固化，从而进一步提升固化效率。

[0149] 如前文四个实施例所描述的，焊接工位位于固化工位的前道。焊接过程中，助焊剂、固化胶等残留物会残留在焊接输送带1上并随电池片和焊带同步输送至固化工位处，容易对固化产生影响。

[0150] 为了解决该问题，如图5所示，可选的，焊接输送带1包括第一焊接输送带11，及位于第一焊接输送带11后道的与第一输送带11的输送方向相同的第二焊接输送带12。焊接工位位于第一焊接输送带11的输送路径上，固化工位位于第二焊接输送带12的输送路径上。

[0151] 电池片和焊带布放在第一焊接输送带11，并将第一焊接输送带11上焊接成电池串。焊接好的电池串从第一焊接输送带11过渡至第二焊接输送带12后，在第二焊接输送带12上完成固化。如此，残留在第一焊接输送带11上助焊剂、固化胶等残留物不会随焊接好的电池串同步输送至固化工位处。

[0152] 可选的，第二焊接输送带12为透光输送带。第二焊接输送带12为透光输送带，如此，可在固化工位的下方也可设置固化装置，固化工位下方的固化装置也可透过输送带从下方实施对电池串的固化，从而进一步提升固化效率。

[0153] 本发明还提供了一种电池组件生产方法，其包括：按上述任一实施例提供给的电池串生产方法生产若干电池串；将若干电池串排版成电池组件；对电池组件焊接汇流条；对焊接有汇流条的电池组件实施层压固化。

[0154] 按本发明提供的电池组件生产方法生产的电池组件，其中的电池串上的焊带与副栅线之间的焊接强度得到保证，可有效防止焊带发生位移，从而保证电池组件的性能，且提升了电池组件的稳定性和发光效率。

[0155] 上文对本发明进行了足够详细的具有一定特殊性的描述。所属领域内的普通技术人员应该理解，实施例中的描述仅仅是示例性的，在不偏离本发明的真实精神和范围的前提下做出所有改变都应该属于本发明的保护范围。本发明所要求保护的范围是由所述的权利要求书进行限定的，而不是由实施例中的上述描述来限定的。

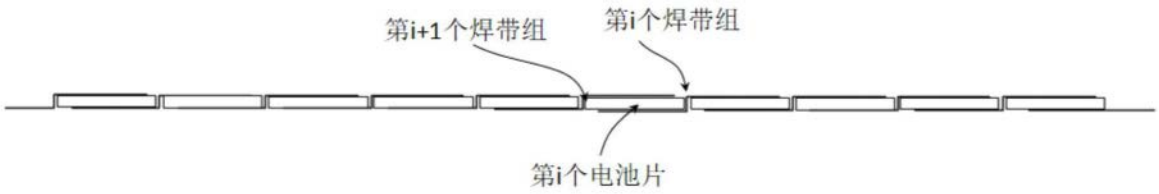

第i+1个焊带组
第i个焊带组
第i个电池片

图1

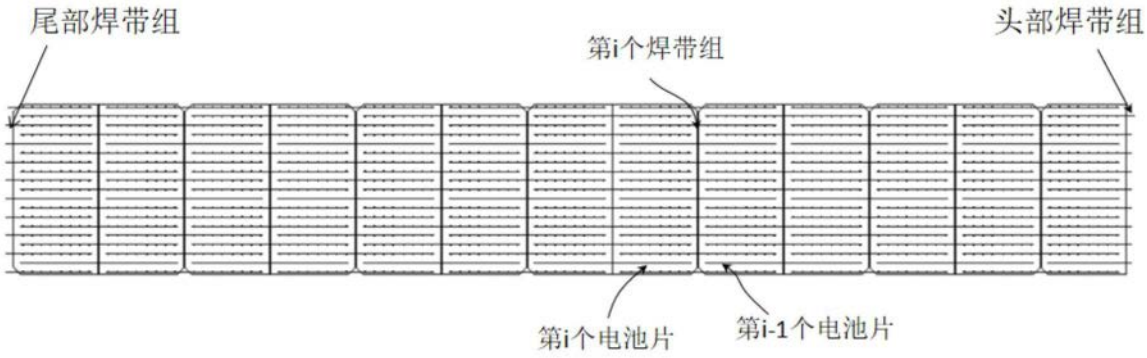

尾部焊带组
第i个焊带组
头部焊带组
第i个电池片
第i-1个电池片

图2

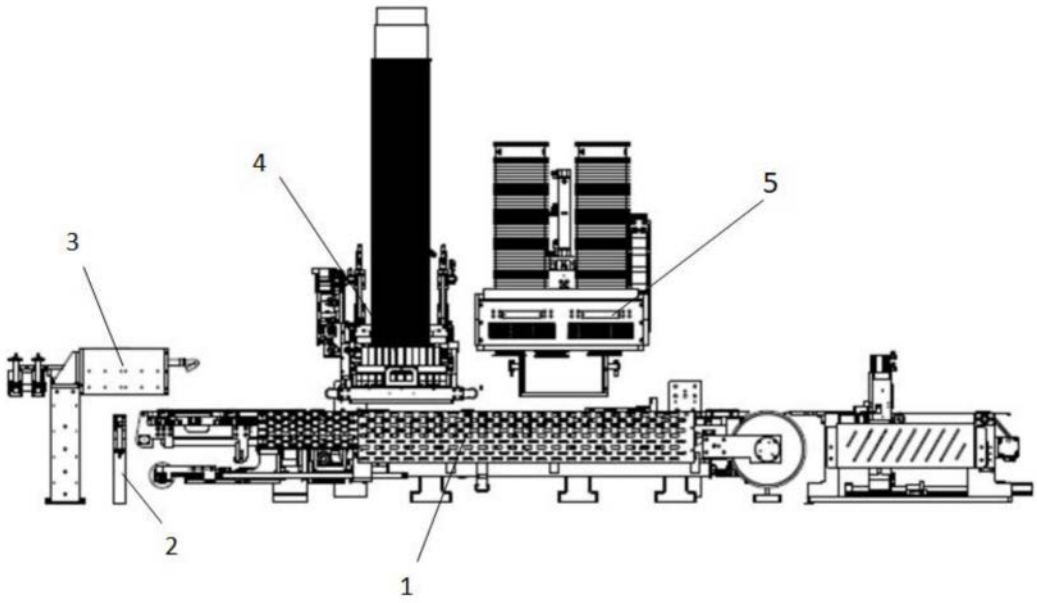

4
5
3
2
1

图3

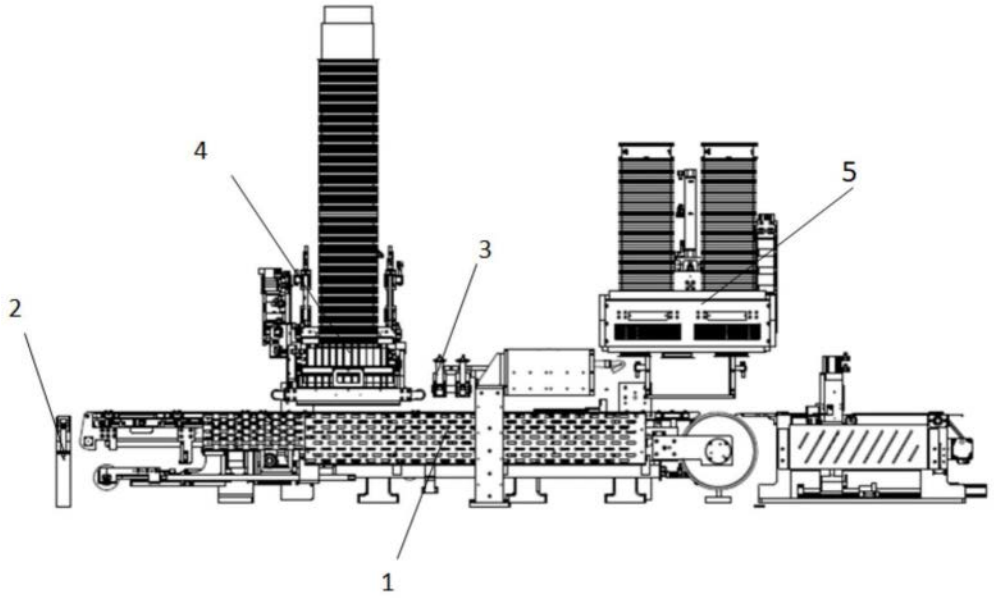


图4

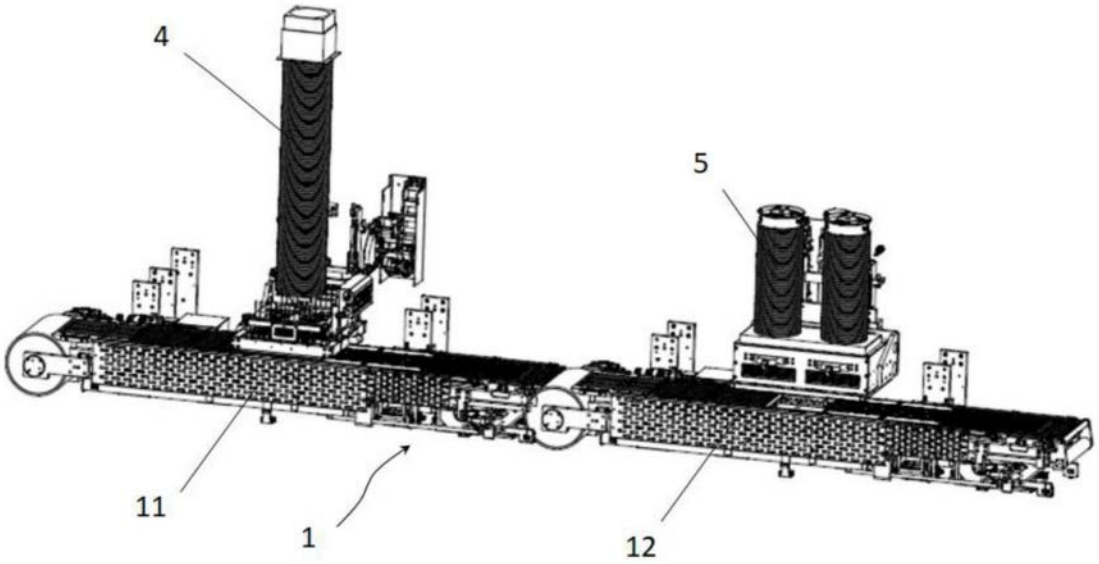


图5