



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111244005 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010158685.8

(22)申请日 2020.03.09

(71)申请人 无锡先导智能装备股份有限公司  
地址 214028 江苏省无锡市无锡高新技术  
产业开发区新洲路18号先导二厂

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 31/18(2006.01)

H01L 31/05(2014.01)

B23K 37/00(2006.01)

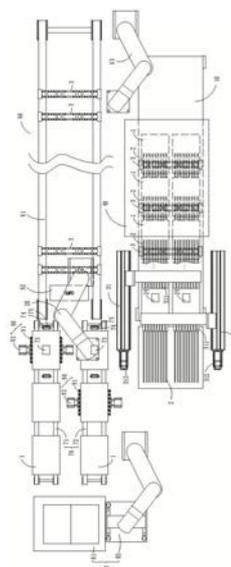
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

上料方法及串焊装置

(57)摘要

本申请公开了一种上料方法,一个工作循环内,第一上料机构搬运至少两个电池片至传送机构,第二上料机构搬运焊带至传送机构,传送机构向焊接机构输送电池片和焊带,以便于焊接机构一次焊接至少两个电池串,进而提高电池串焊接的生产效率。本申请还公开了一种串焊装置,一个工作循环中,其第一上料机构能够搬运至少两个电池片;第二上料机构能够搬运焊带至各电池片上;第一上料机构能够进一步搬运压网以固定焊带和电池片的相对位置;由此,在传送机构上,能够同时构建至少两组电池串;传送机构向前输送电池串,焊接机构能够同时焊接这些电池串,进而加快生产效率。



1. 一种上料方法,其特征在于,一个工作循环内,第一上料机构(20)搬运至少两个电池片(1)至传送机构(10),第二上料机构(30)搬运焊带(2)至所述传送机构(10);所述传送机构(10)向焊接机构(40)输送电池片(1)和焊带(2),以便于所述焊接机构(40)一次焊接至少两个电池串;

一个工作循环内,所述上料方法包括如下步骤:

所述第一上料机构(20)先将一个电池片(1)搬运至所述传送机构(10);

所述第一上料机构(20)提取另外的电池片(1)以及压网(3)向所述传送机构(10)搬运;

其中,焊带(2)连接电池片(1)、构成电池串;压网(3)能够抵压焊带(2)于电池片(1)上、进而固定焊带(2)和电池片(1)的相对位置。

2. 根据权利要求1所述的上料方法,其特征在于,所述传送机构(10)的传送路径沿纵向延伸;所述传送机构(10)上构建的电池串沿纵向延伸;一个工作循环内,搬运到所述传送机构(10)上的各电池片(1)沿横向并排设置。

3. 根据权利要求2所述的上料方法,其特征在于,所述第一上料机构(20)将另外的电池片(1)放置到所述传送机构(10)上前,以先搬运至所述传送机构(10)的在先电池片为基准,将在后电池片沿横向并排放置在所述在先电池片一侧。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的上料方法,其特征在于,一个工作循环内,所述第一上料机构(20)搬运一组电池片(1)至所述传送机构(10),所述第二上料机构(30)搬运多套焊带(2)至所述传送机构(10)、并使得所述焊带(2)对应搭接在所述电池片(1)上;

其中,所述第一上料机构(20)搬运的压网(3)抵压所述焊带(2)和所述电池片(1);或者,

所述第一上料机构(20)搬运的压网(3)抵压上一个工作循环中搭接的焊带(2)和电池片(1)。

5. 根据权利要求4所述的上料方法,其特征在于,压网(3)与电池片(1)一一对应设置,一个压网(3)能够压住对应的一个电池片(1)上的焊带(2);或者,

一组放置在所述传送机构(10)上的电池片(1)对应一个压网(3),一个压网(3)能够压住所有电池片(1)上的全部焊带(2)。

6. 一种串焊装置,能够实现权利要求1-5任一项所述上料方法,其特征在于,包括:

传送机构(10),用于输送电池片(1)和焊带(2);

第一上料机构(20),用于搬运电池片(1)和压网(3)至所述传送机构(10);

第二上料机构(30),用于搬运焊带(2)至所述传送机构(10);

焊接机构(40),设于所述传送机构(10)的传送路径上,用于焊接所述传送机构(10)输送而来的电池片(1)和焊带(2);

其中,一个工作循环内,所述第一上料机构(20)能够搬运至少两个电池片(1)至所述传送机构(10);所述第二上料机构(30)能够搬运焊带(2)至所述传送机构(10)的各电池片(1)上;所述第一上料机构(20)能够搬运压网(3)至电池片(1)上,所述压网(3)能够抵压焊带(2)、进而固定焊带(2)和电池片(1)的相对位置;所述传送机构(10)向前输送固定好的电池片(1)和焊带(2),以便于所述焊接机构(40)同时焊接至少两个电池串。

7. 根据权利要求6所述的串焊装置,其特征在于,还包括电池片传送机构(70),用于向上料工位输送电池片(1);所述电池片传送机构(70)包括朝向所述上料工位延伸设置的第

一电池片传送组件(71)和第二电池片传送组件(72)；

所述第一电池片传送组件(71)和所述第二电池片传送组件(72)分别能够独立地向所述上料工位输送电池片(1)。

8.根据权利要求7所述的串焊装置,其特征在于,还包括规正机构(90),设于所述电池片传送机构(70)的传送路径上,能够调整电池片(1)的位置状态;和/或,

还包括定位组件,沿所述电池片传送机构(70)的传送路径、设于所述上料工位前,能够拦住电池片(1)、进而限定电池片(1)的位置。

9.根据权利要求6所述的串焊装置,其特征在于,所述第一上料机构(20)包括:

第一提取件(21),用于提取电池片(1);

第二提取件(22),用于提取压网(3);

提取驱动组件(23),连接所述第一提取件(21)和所述第二提取件(22)、并能够驱动所述第一提取件(21)和所述第二提取件(22)向所述传送机构(10)运动。

10.根据权利要求6所述的串焊装置,其特征在于,还包括压网循环机构(60),所述压网循环机构(60)包括:

压网传送组件(61),设于所述第一上料机构(20)上游,用于向所述第一上料机构(20)输送压网(3);

压网上料组件(62),设于所述压网传送组件(61)的输出端,用于将所述压网传送组件(61)上输送而来的压网(3)搬运到上料工位,以便于所述第一上料机构(20)提取压网(3);

压网下料组件(63),设于所述焊接机构(40)的下游,用于提取焊接完成的电池片(1)和焊带(2)上的压网(3),并将所述压网(3)搬运至所述压网传送组件(61)。

## 上料方法及串焊装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及光伏电池制造设备技术领域,具体涉及一种上料方法及串焊装置。

### 背景技术

[0002] 传统串焊机中,一次组装一组电池串;具体而言,上料时,一次搬运一个电池片,将电池片搬运至传送机构后,再于该电池片上铺设焊带;随后,搬运下一个电池片,使得该电池片处于上一个电池片后方、并压住铺好的焊带;再于新的电池片上铺设新的焊带……由此构建一组电池串。电池串完成后,传送机构将电池串送入焊接机构,实现焊带和电池片的焊接。

[0003] 传统的焊接方式生产效率低。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种上料方法及串焊装置,以解决现有技术中生产效率低的技术缺陷。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种上料方法,一个工作循环内,第一上料机构搬运至少两个电池片至传送机构,第二上料机构搬运焊带至传送机构;传送机构向焊接机构输送电池片和焊带,以便于焊接机构一次焊接至少两个电池串;

[0006] 一个工作循环内,上料方法包括如下步骤:第一上料机构先将一个电池片搬运至传送机构;第一上料机构提取另外的电池片以及压网向传送机构搬运;其中,焊带连接电池片、构成电池串;压网能够抵压焊带于电池片上、进而固定焊带和电池片的相对位置。

[0007] 进一步地,传送机构的传送路径沿纵向延伸;传送机构上构建的电池串沿纵向延伸;一个工作循环内,搬运到传送机构上的各电池片沿横向并排设置。

[0008] 进一步地,第一上料机构将另外的电池片放置到传送机构上前,以先搬运至传送机构的在先电池片为基准,将在后电池片沿横向并排放置在在先电池片一侧。

[0009] 进一步地,一个工作循环内,第一上料机构搬运一组电池片至传送机构,第二上料机构搬运多套焊带至传送机构、并使得焊带对应搭接在电池片上;其中,第一上料机构搬运的压网抵压焊带和电池片;或者,第一上料机构搬运的压网抵压上一个工作循环中搭接的焊带和电池片。

[0010] 进一步地,压网与电池片一一对应设置,一个压网能够压住对应的一个电池片上的焊带;或者,一组放置在传送机构上的电池片对应一个压网,一个压网能够压住所有电池片上的全部焊带。

[0011] 本申请还提供一种串焊装置,能够实现上述上料方法,其包括:传送机构,用于输送电池片和焊带;第一上料机构,用于搬运电池片和压网至传送机构;第二上料机构,用于搬运焊带至传送机构;焊接机构,设于传送机构的传送路径上,用于焊接传送机构输送而来的电池片和焊带;其中,一个工作循环内,第一上料机构能够搬运至少两个电池片至传送机构;第二上料机构能够搬运焊带至传送机构的各电池片上;第一上料机构能够搬运压网至

电池片上,压网能够抵压焊带、进而固定焊带和电池片的相对位置;传送机构向前输送固定好的电池片和焊带,以便于焊接机构同时焊接至少两个电池串。

[0012] 进一步地,串焊装置还包括电池片传送机构,用于向上料工位输送电池片;电池片传送机构包括朝向上料工位延伸设置的第一电池片传送组件和第二电池片传送组件;第一电池片传送组件和第二电池片传送组件分别能够独立地向上料工位输送电池片。

[0013] 进一步地,串焊装置还包括规正机构,设于电池片传送机构的传送路径上,能够调整电池片的位置状态;和/或,还包括定位组件,沿电池片传送机构的传送路径、设于上料工位前,能够拦住电池片、进而限定电池片的位置。

[0014] 进一步地,第一上料机构包括:第一提取件,用于提取电池片;第二提取件,用于提取压网;提取驱动组件,连接第一提取件和第二提取件、并能够驱动第一提取件和第二提取件向传送机构10运动。

[0015] 进一步地,串焊装置还包括压网循环机构,压网循环机构包括:压网传送组件,设于第一上料机构上游,用于向第一上料机构输送压网;压网上料组件,设于压网传送组件的输出端,用于将压网传送组件上输送而来的压网搬运到上料工位,以便于第一上料机构提取压网;压网下料组件,设于焊接机构的下游,用于提取焊接完成的电池片和焊带上的压网,并将压网搬运至压网传送组件。

[0016] 本申请提供了一种上料方法,一个工作循环内,第一上料机构搬运至少两个电池片至传送机构,第二上料机构搬运焊带至传送机构,传送机构向焊接机构输送电池片和焊带,以便于焊接机构一次焊接至少两个电池串,进而提高电池串焊接的生产效率。

[0017] 具体地,上料时:第一上料机构先将一个电池片搬运至传送机构;再搬运另外的电池片以及压网;如此,分批搬运电池片,能够方便根据电池串的版型调整一组电池片的相对位置;而同时搬运电池片和压网,能够进一步提高生产效率。

[0018] 本申请还提供了一种串焊装置,一个工作循环中,其第一上料机构能够搬运至少两个电池片;第二上料机构能够搬运焊带至各电池片上;第一上料机构能够进一步搬运压网以固定焊带和电池片的相对位置;由此,在传送机构上,能够同时构建至少两组电池串;传送机构向前输送电池串,焊接机构能够同时焊接这些电池串,进而加快生产效率。

## 附图说明

[0019] 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,其中:

[0020] 图1是一种电池串的主视图;

[0021] 图2是图1所示的电池串的俯视图;

[0022] 图3是两个图1所示的电池串并排设置、并铺设有压网的俯视图;

[0023] 图4是本申请提供的串焊装置一实施例的结构主视图;

[0024] 图5是本申请提供的串焊装置另一实施例的结构主视图;

[0025] 图6是图4或者图5提供的串焊装置第一上料机构、电池片传送机构和压网循环机构配合的仰视结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0027] 电池串由若干电池片串接而成;相邻电池片之间,通过焊带实现连接;组装电池片和焊带时,焊带上具有焊料,需要熔化并凝固焊料,最终实现焊带和电池片的固定。

[0028] 请先参阅图1和图2,其展示了一种电池串的构建方式;构建该电池串时,先铺设一个电池片1,再将一段焊带2铺设到该电池片1正面(也就是图1中电池片1的上表面);该段焊带2一端贴在电池片1正面,另一端铺到电池片1后方;再铺设另一个电池片1',使得该在后电池片1'处于已经设好的在先电池片1后方,且在后电池片1'的背面抵靠在先焊带2突出在电池片1后方的一端上;由此,在先焊带2连接两个电池片1和1';随后,再将另一段焊带2'铺设到在后电池片1'正面、并向在后电池片1'后方延伸,准备承接下一个电池片1"……由此,依次铺设一个电池片1、一段焊带2,最终构成电池串。

[0029] 当然,还有其他电池串构建方式,例如,焊带连接相邻两个电池片的背面,进而构成背接触式电池串等,通过本申请所提供的上料方法和串焊装置均可实现,本申请所提供的方法和装置不对电池串的构建方式作限定。

[0030] 本申请揭示了一种上料方法,其特征在于,一个工作循环内,第一上料机构20搬运至少两个电池片1至传送机构10,第二上料机构30搬运焊带2至传送机构10;焊带2连接电池片1、构成电池串;传送机构10向焊接机构40输送电池片1和焊带2,以便于焊接机构40一次焊接至少两个电池串,从而提高电池串的生产效率。

[0031] 一个工作循环内,上料方法包括如下步骤:第一上料机构20先将一个电池片1搬运至传送机构10;第一上料机构20提取另外的电池片1以及压网3向传送机构10搬运。其中,压网3能够抵压焊带2于电池片1上、进而固定焊带2和电池片1的相对位,避免电池片1和焊带2在传送过程中位置偏离。

[0032] 具体地,一个电池片1上需要铺设多根焊带2,对应铺设到同一个电池片1上的焊带2为一套。铺设好一组电池片1和对应的多套焊带2为一个工作循环;一个工作循环内,一组电池片1包括至少两个。

[0033] 一个工作循环中,第一上料机构20搬运至少两个电池片1和压网3至传送机构10;第二上料机构30搬运多套焊带2至传送机构10;一套焊带2对应搭接在一个电池片1上。如此,第一上料机构20和第二上料机构30可以交替对传送机构10工作;第一上料机构20铺好一组电池片1和压网3后,第二上料机构30将焊带2铺设到位;此时,第一上料机构20能够返回、准备提取下一组电池片1和压网3;第二上料机构30铺好焊带2、返回搬运下一组焊带2时,第一上料机构20就能搬运新的一组电池片1和压网3至传送机构10;搭接好的电池片1和焊带2能够由传送机构10送入焊接机构40、焊接定型。

[0034] 焊带2搭接电池片1时,一套焊带2并排铺设;为了方便铺设多套焊带,一实施例中,一组电池片1可以并排设置在传送机构10上。具体地,省定传送机构10的传送路径沿纵向延伸;传送机构10上构建的电池串沿纵向延伸;一个工作循环内,搬运到传送机构10上的各电池片1沿横向并排设置;横向为水平面内与纵向相垂直的方向。

[0035] 例如,参照图3,同时构建两个电池串;一个工作循环中,第一上料机构20搬运两个电池片1,这两个电池片1沿横向(也就是图3的上下方向)并排布置,而最终成型的电池串沿纵向(也就是图3的左右方向)延伸。

[0036] 参照图4或图5,纵向即图中的左右方向,而横向即图中的上下方向;如此,一组电池片1在横向不分前后;第二上料机构30沿纵向搬运焊带2时,第二上料机构30可以同时牵引全部焊带2至其铺展到电池片1上,进而简化第二上料机构30的结构、并加快第二上料机构30的工作效率。当然,此实施例中,也可以根据一组电池片1的数量和最终位置,设置第二上料机构30包括多个用于搬运的焊带夹持组件,分别搬运一套焊带2至对应的电池片1上。

[0037] 另一实施例中,一组电池片1可以在传送机构10上参差设置(未图示);此时,一组中各电池片1在横向有前有后,各套焊带2需要对应地搬运到不同位置。为此,可以根据一组电池片1的数量和最终位置,设置第二上料机构30包括多个用于搬运的焊带夹持组件,分别搬运一套焊带2至对应的电池片1上;或者,仅使用一套焊带夹持组件时,需要该焊带夹持组件多次搬运焊带2至不同位置。

[0038] 为方便第一上料机构20搬运一组电池片1、至其在传送机构10上横向并排,在第一上料机构20将另外的电池片1放置到传送机构10上前,可以先搬运至所述传送机构10的在先电池片为基准,将在后电池片沿横向并排放置在所述在先电池片一侧。

[0039] 需要补充的,在先电池片和在后电池片为一个工作循环中被搬运的电池片1;在先电池片是被搬运的第一个电池片1,第一上料机构20会根据电池串的排布需要,将第一个电池片1放到合理的位置(有关第一个电池片1放置需要,会在下文中详述);在后电池片随后被搬运;其中,在后电池片可能是一个,也可能是多个。

[0040] 通过将一组电池片1分批搬运到送机构10上,能够在第一上料机构20将在先电池片准确送至传送机构10后,以该在先电池片的位置为基准,将在后电池片沿横向送至在先电池片一侧,就能快速实现一组电池片1的并排放置,从而方便第二上料机构30将焊带2搬运到各电池片1上。

[0041] 一个工作循环内,第一上料机构20搬运一组电池片1至传送机构10,第二上料机构30搬运多套焊带2至传送机构10、并使得焊带2对应搭接在电池片1上。对于压网3的设置,一实施例中,第一上料机构20搬运的压网3抵压在该工作循环中铺好的焊带2和电池片1上;具体地,该实施例中,传送机构10上先铺好一组电池片1,再于电池片1上搭好焊带2,再将压网3压在刚设置好的焊带2和电池片1上。

[0042] 进一步地,该实施例中,第一上料机构20可以先分批搬运电池片1到位,在第二上料机构30搬运焊带2时,第一上料机构20在搬运压网3。或者,第一上料机构20可以同时搬运电池片1和压网3,只是在向传送机构10下放电片1和压网3时,逐个下放所需的传送机构10电池片1或者压网3;多种方法均能实现上述的动作。

[0043] 或者,另一实施例中,第一上料机构20搬运的压网3抵压上一个工作循环中搭接的焊带2和电池片1;具体地,该实施例中,传送机构10上先铺好一组电池片1,再于电池片1上搭好焊带2,但对应的压网3,会压到上一组铺好的焊带2和电池片1上。

[0044] 例如,构建图1或图2所示的电池串时,首个工作循环是这样的,第一上料机构20搬运一组电池片1(第一上料机构20分批搬运一组电池片1,先搬运一个在先电池片,再根据在先电池片的位置、将其他电池片1铺到在先电池片的一侧、并与在先电池片并排;下面的工

作循环动作同理;不再赘述)到达传送机构10,随后,第二上料机构30搬运焊带2至电池片1上;这些焊带2一端贴在电池片1正面,另一端铺到电池片1后方。第二个工作循环中,第一上料机构20搬运一组电池片1到达传送机构10,这组中的各电池片1铺到对应的上一组电池片1的后方,且这组电池片1的背面抵靠在已经设好的、在先焊带2突出的一端;同时,第一上料机构20还搬运一组压网3,第一上料机构20在将电池片1置于上一组电池片1后方的同时,还将这组压网3压到上一组电池片1上;随后,第二上料机构30搬运焊带2至电池片1上。第三个工作循环中,第一上料机构20在搬运一组电池片1到上一组电池片1的后方的同时,将一组压网3搬运到上一组电池片1上……由此,实现电池片1和压网3的同步搬运、加快电池串的构建效率。

[0045] 也就是说,压网3压上一组铺好的焊带2和电池片1时,制备首个电池串的首个工作循环是不需要搬运压网3的,从第二个工作循环开始,才搬运压网3。

[0046] 需要注意的是,从第二个工作循环开始,第一上料机构20搬运在先电池片时,要根据电池串的版型,将在先电池片搬运到合适的位置。例如图3所示的情况,同时构建两个电池串,每个电池串均沿纵向延伸;对一个电池串中的电池片1而言,它们在纵向并排设置;且相邻电池片之间的距离有规格。为此,从第二个工作循环开始,第一上料机构20要对应上一个工作循环中放好的电池片1的位置,将下一个工作循环中的在先电池片并排、预设间距放置到对应电池片1后方;只有在先电池片位置准确,才能保证在后电池片和对应压网3的放置位置准确。

[0047] 进一步地,该实施例中,第一上料机构20能够在搬运在后电池片的同时,搬运压网3;如此,第一上料机构20将在后电池片沿横向送至在先电池片一侧时,能够同步下放压网3,使得压网3直接放到上一组铺好的焊带2和电池片1,进而省去了等待铺设焊带2的时间,提高工作效率。

[0048] 具体地,压网3包括多排压针,一排压针对应一根焊带2;压网3盖上电池片1时,其多排压针能够分别抵住一条焊带2,以确保焊带2和电池片1的相对位置准确。

[0049] 容易想到的,铺盖压网3时,压网3与电池片1可以一一对应设置,一个压网3能够压住对应的一个电池片1上的一套焊带2;也就是说,对应一组电池片1,可以存在多个压网3,由多个压网3分别盖住一个电池片1。或者,一组放置在传送机构10上的电池片1对应一个压网3,一个压网3能够压住一组电池片1上的全部焊带2;例如,参照图3,同时构建两个电池串时,可以仅通过一个长的压网3、来压住横向并排的两个电池片1;也就是说,一组电池片1对应一个压网3;容易理解的,一组被放置到传送机构10上的电池片1,由于各电池片1并排,其栅线方向均沿纵向延伸、相互平行,所以,铺设到电池片1上的焊带2也沿纵向延伸、相互平行;由此,只要保证压网3上、每排压针均沿纵向延伸,这样,压针排数足够的压网3就能准确压住一组电池片1上的全部焊带2。

[0050] 需要进一步解释的是,为了提高电池串的构建效率,可以在传送机构10上同时构建多组电池串;同时搭建和焊接的电池串越多,电池串的生产效率越高。但是,考虑到设备的实际大小、版型和占地,需要控制电池串的数量。例如,制备密栅电池串时,电池片上的栅线多,对应需要铺设的焊带多,电池片本身的版型也大;如果无限制增加电池串的数量,传送机构10的传送面需要做得很宽,来接收一组的多个电池片;对应的,焊接机构40也需要做得很大、或者需要配置多个焊接机构40,来适应多组电池串的同时焊接;这会增加正常设备

运行的负载,也不实用。为此,在制备密栅电池串时,例如,制备9栅电池串时,优选同时搭建和焊接两组电池串。

[0051] 为方便描述设备的运行,下文以图1或图2展示的电池串的构建方式为例,讲述本申请提供的串焊装置的使用方式。

[0052] 请参阅图4至图6,本申请揭示了一种串焊装置,用于构建电池串,其包括:传送机构10,用于输送电池片1和焊带2;第一上料机构20,用于搬运电池片1和压网3至传送机构10;第二上料机构30,用于搬运焊带2至传送机构10;焊接机构40,设于传送机构10的输送路径上,用于焊接传送机构10输送而来的电池片1和焊带2;其中,一个工作循环内,第一上料机构20能够搬运至少两个电池片1至传送机构10;第二上料机构30能够搬运焊带2至传送机构10的各电池片1上;第一上料机构20能够搬运压网3至电池片1上,压网3能够抵压焊带2、进而固定焊带2和电池片1的相对位置;传送机构10向前输送固定好的电池片1和焊带2,以便于焊接机构40同时焊接至少两个电池串。

[0053] 其中,对传送机构10而言,其用于提供一个平台、以供电池串进行搭建,方便电池片1和焊带2的组装;并在电池串搭建完成后,将搭建好的电池串送入焊接机构40,对电池串定型、实现焊带2和电池片1的固定。

[0054] 为此,一实施方式中,传送机构10包括承接平台和转移机构,承接平台用于承接电池片1和焊带2,以便于完成电池串的初步搭建;电池串搭建完成后,转移机构再将电池串送入焊接机构40。一实施例中,转移机构可以采用吸盘、天车等搬运装置,能够直接提取搭建好的电池片1和焊带2、向焊接机构40运动。当然,容易想到的,初步搭建完成的电池串,其电池片1和焊带2的连接并不稳固,转移机构若直接从承接平台上取下电池串、再将之转移,电池串可能会变形甚至松散;所以,另一实施例中,转移机构可采用电缸、直线模组等驱动机构,连接承接平台、并能够驱动承接平台朝向焊接机构40运动;由此,电池串在承接平台上搭建完成后,即可通过转移机构的驱动,使得承接平台携电池串进入焊接机构40、实现焊接。

[0055] 又一实施方式中,传送机构10可以采用传送带组件;参照图4,传送带组件包括主动轮11、从动轮12以及套设在主动轮11和从动轮12上的传送带13;主动轮11由驱动电机驱动旋转,通过传送带13,带动从动轮12跟转,进而实现传送带13的循环流转。此时,第一上料机构20及第二上料机构30按搭建步骤将电池片1和焊带2送至传送带13的上表面,并在传送带13上实现电池串的搭建。通过使用传送带组件,一组电池片1和对应的焊带2铺设完成,传送带13便向前移动一个工位;如此,搭建一组电池片1和对应焊带2的铺设工位就空了出来,以便于第一上料机构20和第二上料机构30将新一轮的电池片1和焊带2搬运至该铺设工位;每次一组电池片1和对应焊带2搭建完成,完成的部分便向前移动一个工位,进而空出铺设工位,第一上料机构20和第二上料机构30就能始终对固定的工位进行上料操作,进而简化设备的运行、提高稳定性。

[0056] 其中,铺设工位为传送机构10上,用于承接正在铺设的电池片1和焊带2的一个位置。

[0057] 进一步地,该实施方式中,焊接机构40可以设置在铺设工位下游;如此,焊接机构40能够即刻对搭建完成的一组电池片1和对应焊带2进行焊接。此时,传送机构10穿过焊接机构40。

[0058] 具体地,该实施方式中,焊接机构40可以沿传送带13上表面的延伸方向设置在传送带13上表面上方和/或下方;如此,传送带13向前移动时,就能直接带动搭建好的电池片1和焊带2进入焊接机构40,以提高焊接效率。

[0059] 更进一步地,此实施方式中,传送带13上表面下方还可以设置真空吸附设备,能够吸住放置到传送带13上的电池片1和焊带2,进而固定电池片1和焊带2于传送带13上,避免未固定好的电池片1和焊带2在传送带13移动过程中产生位移、影响电池串的质量。

[0060] 对焊接机构40而言,其主要用于提供适当的温度,以热熔焊料、粘结电池片1和焊带2,并凝固焊料、固定电池片1和焊带2。具体地,焊接机构40可以采用灯箱,灯箱内设置红外灯,通过红外控制温度变化;焊接机构40也可以采用加热棒,通过不同温度设定的加热棒组,实现温度变化,均能够实现对电池串的焊接;本申请不做限定。

[0061] 本申请提供的串焊装置,还包括电池片传送机构70,用于向上料工位输送电池片1。其中,上料工位即第一上料机构20提取电池片1的工位。通过设置电池片传送机构70,能够及时、准确地传送所需电池片1到位,以便于第一上料机构20根据工作节拍提取电池片1、搬运到传送机构10上。

[0062] 一实施方式中,参照图4,电池片传送机构70可以采用一组传送组件,例如,可以采用传送带组件,或者采用传送辊、传送平台、搬运天车等,均能够实现对电池片1的传送。一个工作循环内,传送组件将一组电池片1送至上料工位;例如图4所示的情况,一组包括两个电池片1时,两个电池片1可以同时经由传送组件向上料工位输送,也可以经由传送组件逐个向上料工位输送,第一上料机构20均能够自上料工位分批搬运电池片1。

[0063] 另一实施方式中,参照图5,一组包括两个电池片1时,电池片传送机构70包括朝向上料工位延伸设置的第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72;第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72分别能够独立地向上料工位输送电池片1;同样的,第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72可以采用传送带组件,或者采用传送辊、传送平台、搬运天车等输送机构。通过设置两组传送组件,一个工作循环内,二者分别能够输送一个电池片1至上料工位。如此,当一组电池片1中有一个电池片1为废片、存在质量问题、不能用以构建电池串时,负责运送该电池片1的传送组件能够持续向前输送,使得该电池片1离开上料工位,而该传送组件上的下一个电池片1能够到达上料工位、备用。

[0064] 当然,该实施方式中,为了方便取走废片,在上料工位前方、传送组件的输出端,可以设置废料框(未图示);传送组件能够直接输出废片至废料框中;或者,可以设置废料搬运装置,能够取走远离上料工位的废片。

[0065] 当然,容易想到的,一组包括两个以上电池片1时,可以对应设置多组传送组件,以在出现废片时不需要人工介入、避免影响正常生产效率。

[0066] 进一步地,对应并排布置的一组电池片1,可以设置第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72(或者多组传送组件)并排。具体参照图5,使得两组传送组件的传送方向平行;如此,经由第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72传送至上料工位的两个电池片1,二者的相对位置与二者被放到传送机构10上时的相对位置近似,以便于第一上料机构20提取电池片1。

[0067] 需要说明的是,综上可知,上料工位并不是一个实际的具体位置,它指的是第一上料机构20提取电池片1位置,也就是第一上料机构20取料的行程范围;所以,第一电池片传

送组件71和第二电池片传送组件72只要能够将电池片1送至第一上料机构20的行程范围内、使得电池片1能够被第一上料机构20提取即可,并不需要第一电池片传送组件71和第二电池片传送组件72将电池片1送到同样的一个位置。例如,在一些特殊的情况下,同一工作循环中,一组电池片1和压网3的位置可以相距较远;也就是说,在搬运电池片1或压网3时,第一上料机构20需要多次变换位置以获取对应的物料。当然,为了保证工作效率,优选设置同一工作循环中的一组电池片1和压网3在某一方便取料的位置,此时,第一上料机构20至少能够同时提取在后电池片和压网3,从而省去第一上料机构20找物料的时间。

[0068] 进一步地,为了确认电池片1是否为废片,电池片传送机构70还包括第一检测件73,第一检测件73的检测端正对电池片传送机构70,能够检测经由电池片传送机构70向上料工位传送的电池片1。

[0069] 参照图4、图5或图6,其中,第一检测件73优选采用CCD相机,能够对经过的电池片1拍照,进而获取该电池片1的外观信息、并将该信息传递给控制系统,控制系统据此判断该电池片1是否存在质量问题、并根据判断结果操作电池片传送机构70将该电池片1送至上料工位或者送出上料工位。

[0070] 进一步地,第一检测件73还可以检测电池片1的位置状态,进而便于调整电池片1至所需状态,以保证搭建电池串的各电池片1满足需要。

[0071] 第一检测件73可以设于上料工位之前,以便于控制系统提前判断电池片1的质量,进而控制电池片传送机构70的行程;第一检测件73也可以设于上料工位,控制系统判断电池片1质量后,根据判断信息操作或者不操作电池片传送机构70。电池片传送机构70采用多组传送机构时,对应多组传送机构,可以分别设置一第一检测件73。

[0072] 串焊装置还包括掰片机构80,设于电池片传送机构70上游;掰片机构80包括:划片组件81,用于对整片电池片表面划线;分片组件82,设于划片组件81下游,用于将整片电池片沿划线分开、并将分开获得的电池片1送入电池片传送机构70。

[0073] 通过设置掰片机构80,能够将大的、整片电池片分为若干小的电池片1。例如,一组电池片1为两个电池片1、串焊装置用于一次焊接两个电池串时,掰片机构80可以将整片电池片一分为二,并将其中一个电池片1送入第一电池片传送组件71,而另一个电池片1送入第二电池片传送组件72(电池片传送机构70仅设置一组传送组件时,掰片机构80分出的若干小片也可以同时置入该传送组件,经由该传送组件向上料工位送料)。

[0074] 其中,划片组件81可以采用激光发生器,利用激光对整片电池片表面进行划线。分片组件82可以包括能够相对转动的第一提取板和第二提取板,二者能够沿划线分别提取整片电池片准备分开的两瓣;提取到整片电池片后,第一提取板和第二提取板相对转动,能够沿划线掰开整片电池片;分片组件82还包括连接第一提取板和第二提取板、并能够驱动第一提取板和第二提取板朝向电池片传送机构70的驱动组件;驱动组件可以采用两组直线模组、分别用于驱动第一提取板和第二提取板在水平和竖直方向运动、以实现电池片1的取放和传递;或者,驱动组件可以采用机器人,第一提取板和第二提取板设于机器人的活动端,机器人能够实现第一提取板和第二提取板的三维运动。

[0075] 电池片传送机构70输送电池片1时,其传送组件可以间歇运动;具体地,掰片机构80向电池片传送机构70送料时,传送组件停止工作,以承接电池片1;接到电池片1后,传送组件向前运动一个工位,进而空出承接电池片1的位置,以便于承接下一组电池片1;而随着

传送组件向前运动,在前的某一组电池片1会到达上料工位、备用。

[0076] 为了保证电池片1停留在上料工位,沿电池片传送机构70的传送路径、在上料工位前,还设有定位组件,能够拦住电池片1。参照图4或图5,定位组件包括定位件74和定位驱动件75,定位驱动件75连接定位件74、并能够驱动定位件74靠近或远离上料工位。在一个电池片1到达上料工位前,定位驱动件75驱动定位件74靠近上料工位,使得定位件74拦住电池片1,进而保证电池片1停留在上料工位。其中,定位件74可以采用挡板等拦截件,定位驱动件75可以采用气缸等驱动构件。

[0077] 在上料工位,各电池片1到达时的位置状态并不是统一的,它们的栅线朝向可能多种多样;为使被传送到传送机构10上的电池片1根据电池串的构件需要,具有统一的位置状态(例如:电池片1上的栅线相互平行),一实施方式中,串焊装置还包括规正机构90,设于电池片传送机构70的传送路径上,能够调整电池片1的位置状态。

[0078] 具体地,规正机构90可以包括多组规正组件,规正组件包括规正件91和规正驱动件92,规正驱动件92连接规正件91、并能够驱动规正件91朝向上料工位运动,进而使得规正件91推挤电池片1,最终起到位置调整的作用。例如,参照图4或图5,电池片1呈矩形时,可以设置至少两组规正组件,这两组规正组件相对设置;电池片1到达上料工位后,两组规正组件动作,规正驱动件92驱动规正件91朝向另一组规正组件运动、靠近电池片1,由此,两组规正件91能够相对抵靠电池片1的两边;由于电池片1是矩形,电池片1相对的两边的位置状态确定,另外两边的位置状态也就确定了。更进一步地,规正机构90还可以包括三组规正组件,分别对应电池片1的三边(例如,可以将一组规正组件替代定位组件);此时,规正机构90不仅能够调整电池片1的位置状态,还能够限定电池片1的位置,使得电池片1准确停留在上料工位、更便于第一上料机构20的提取。

[0079] 通过设置规正机构90和定位组件,能够调整各到达上料工位的电池片1均具有统一的位置状态和位置;如此,第一上料机构20能够定点定位取到电池片1;此外,第一上料机构20下放电片1到传送机构10上时,不需要额外调整电池片1的位置状态,只要搬运到位,即可下放电片1,还便于焊带2的放置。

[0080] 更具体地,规正驱动件92可以采用气缸、电缸等驱动构件;规正件91可以采用随动器;规正件91包括多个沿直线间隔设置的随动器,如此,规正件91抵靠电池片1一边时,多个随动器能够推挤电池片1该边,进而调整电池片1该边朝向。

[0081] 除了通过规正机构90调整电池片1的位置状态,也可以通过第一上料机构20在搬运电池片1的同时调整电池片1。例如,第一上料机构20可以采用机器人,利用机器人的三维运动,能够自由调整电池片1的位置状态;具体地,第一上料机构20分批搬运电池片1时,可以在搬运的同时逐个调整电池片1的位置状态、至各电池片1的栅线朝向一致。

[0082] 分批搬运时,若在后电池片有多个,第一上料机构20可以逐个搬运,也可以同步搬运;第一上料机构20同时搬运多个在后电池片时,第一上料机构20可以包括多个独立驱动、能够用于提取电池片1的第一提取件。这些第一提取件可以逐个下放电片1到传送机构10上,并在下放过程中逐个调整电池片1的位置状态;或者,存在规正机构90时,规正机构90能够先调整电池片1的位置状态,使得第一上料机构20提取的电池片1均处于某一固定的位置和位置状态,以便于第一上料机构20提取电池片1后,直接下放电片1到传送机构10上。

[0083] 需要解释的是,对电池片1而言,其大体呈规则的多边形;例如图2所示,电池片1可

以是矩形;以焊带2铺设时的延伸方向为纵向(也就是图2所示的左右方向)进行说明,传送机构10上,各电池片1的栅线均沿纵向设置、相互平行。焊带2连接电池片1时,焊带2会贴合电池片1的栅线,为此,第二上料机构30沿纵向、对应栅线搬运焊带2。

[0084] 一实施方式中,一组电池片1可以并排放置到传送机构10上。参照图4或图5,此时,第二上料机构30可以同时牵引全部焊带2至其铺展到电池片1上,或者,根据一组电池片1的数量和最终的位置,第二上料机构30可以对应设置多个用于搬运的焊带夹持组件,分别搬运一套焊带2至对应的电池片1上。

[0085] 另一实施方式中,一组电池片1在传送机构10上参差设置(未图示);此时,沿传送机构10的传送方向,一组中各电池片1有前有后;为此,各套焊带2需要被搬运到不同的位置。根据一组电池片1的数量和最终的位置,第二上料机构30可以对应设置多个用于搬运的焊带夹持组件,分别搬运一套焊带2至对应的电池片1上。

[0086] 一实施方式中,第二上料机构30仅包括一组焊带夹持组件(未图示),焊带夹持组件包括夹取件和夹取驱动件,夹取件用于夹持焊带2,夹取驱动件连接夹取件、并能够驱动夹取件朝向传送机构10运动。其中,夹取驱动件优选驱动夹取件沿电池串的延伸方向(例如:纵向)移动;夹取件夹住焊带2后,夹取驱动件驱动夹取件沿着栅线的延伸方向将焊带2牵引到电池片1上表面。

[0087] 为了保证各焊带2的准确夹持,焊带夹持组件包括多个夹取件、分别能够夹持一根焊带2,多个夹取件沿横向间隔设置。夹取件可以采用夹具、吸盘等提取构件;夹取驱动件可以采用电缸、直线模组等驱动构件。

[0088] 另一实施方式中,参照图4或图5,第二上料机构30包括两组焊带夹持组件:第一焊带夹取组件31和第二焊带夹取组件32;第一焊带夹取组件31和第二焊带夹取组件32均包括夹取件311和夹取驱动件312,夹取件311用于夹持焊带,夹取驱动件312连接夹取件311、并能够驱动夹取件311朝向传送机构10运动。夹取件311和夹取驱动件312的结构及配合方式同上一实施例,此处不再赘述。

[0089] 一组电池片1在传送机构10上参差设置时,两组焊带夹持组件可以分别用以搬运一套焊带2。或者,一组电池片1在传送机构10上并排时,不需要两组焊带夹持组件对应目标电池片2分别动作时,两组焊带夹持组件可以交替使用,使得第一焊带夹取组件31和第二焊带夹取组件32中的一个搬运焊带2至传送机构10时,另一个准备搬运焊带2。具体地,第一焊带夹取组件31和第二焊带夹取组件32均能够同时搬运全部焊带2;第一焊带夹取组件31搬运全部焊带2至电池片1上时,第二焊带夹取组件32在焊带2的上料位置夹取下一组焊带2;第一焊带夹取组件31放下焊带2、返回焊带2的上料位置时,第二焊带夹取组件32搬运下一组焊带2至电池片1上……如此,两组焊带夹取组件交替使用,能够提高搬运效率。

[0090] 进一步地,电池片1和焊带2搭建在一起后、未焊接固定前,二者的位置状态不稳定,容易产生偏移,进而影响电池串的构建。为此,电池片1和焊带2搭建在一起后,利用压网3压住焊带2在电池片1上,可以固定焊带2和电池片1的相对位置。

[0091] 要设置压网3时,一个工作循环中,先铺设好一组电池片1,再将焊带2铺设到电池片1上,然后将压网3盖在电池片1上、并压紧焊带2。为此,一实施方式,一个工作循环中,第一上料机构20可以先搬运一组电池片1到位,再通过第二上料机构30搬运多套焊带2到位,随后第一上料机构20搬运压网3到位、使得压网3压住当前铺设好的焊带2在电池片1上。但

是,这种逐步搭建的方式工作效率较低。

[0092] 为此,其他实施方式中,第一上料机构20可以逐次搬运电池片1和压网3;例如,一个工作循环中,第一上料机构20可以先搬运一组电池片1,至电池片1到位后,再搬运压网3,使得压网3抵压上一组电池片1;再例如,一个工作循环中,第一上料机构20可以先搬运压网3,使得压网3抵压上一组电池片1,再搬运电池片1。或者,第一上料机构20同步搬运电池片1和压网3;参照图5和图6,第一上料机构20包括:第一提取件21,用于提取电池片1;第二提取件22,用于提取压网3;提取驱动组件23,连接第一提取件21和第二提取件22、并能够驱动第一提取件21和第二提取件22向传送机构10运动。

[0093] 具体地,第一提取件21可以采用吸盘;第二提取件22可以采用夹具或吸盘;提取驱动组件23可以采用两组驱动模组,分别用于驱动第一提取件21和第二提取件22在竖直方向和水平方向运动,进而实现对电池片1和压网3的提取、转移和下放。或者,提取驱动组件23可以采用机器人,第一提取件21和第二提取件22设置在机器人的活动端,机器人能够控制第一提取件21和第二提取件22进行三维运动,能够实现不同位置的电池片1和压网3的取放。

[0094] 此实施方式中,第一上料机构20同时搬运电池片1和压网3。以一组电池片1为两个为例,进行说明。第一上料机构20包括一个第一提取件21;上料时,第一提取件21在上料工位提取一个电池片1、在提取驱动组件23的驱动下,将电池片1搬运至铺设工位;第一提取件21返回上料工位,提取另一个电池片1的同时,第二提取件22提取压网3;提取驱动组件23动作,驱动第一提取件21和第二提取件22到达上料工位;根据在先电池片的位置,第一提取件21将在后电池片并排放置在在先电池片的一侧,而第二提取件22将压网3放置到上一组铺好的电池片1和焊带2上。

[0095] 需要补充的是,为了获取“在先电池片的位置”,第一上料机构20还包括第二检测件24;第二检测件24的检测端正对铺设工位,能够检测铺设工位处电池片1的位置,进而将该信息传递给控制系统,由控制系统根据在先电池片的位置,控制第一上料机构20在搬运剩余电池片1时,将剩余电池片1准确地、并排放置到在先电池片一侧。

[0096] 进一步地,第二检测件24还能够检测上一组电池片1和焊带2的位置,以便于在铺设自第二个工作循环起的、各组电池片1的在先电池片时,控制系统能够控制第一上料机构20,将在先电池片铺设到与之对应的、同一个电池串内的、前一个电池片1后方,使得二者在电池串延伸方向并列、且二者之间保持预设距离。

[0097] 进一步地,第二检测件24检测上一组电池片1和焊带2的位置后,还便于第一上料机构20将压网3准确压到上一组电池片1上。

[0098] 当然,第二检测件24还能检测电池片1正面的栅线,进而由控制系统控制第二上料机构30将焊带2准确拉到栅线上。

[0099] 其中,第二检测件24可以采用CCD相机。

[0100] 还需要补充的是,要实现第一上料机构20在上料工位同步提取电池片1和压网3,需要保证在上料工位,电池片1和压网3的相对位置、与第一提取件21和第二提取件22的相对位置一致;此时,第一上料机构20到达上料工位,第一提取件21正对电池片1,而第二提取件22正对压网3;如此,第一上料机构20能够同时提取电池片1和压网3。

[0101] 进一步补充,上述“第一提取件21和第二提取件22的相对位置”,优选对应电池串

的版型设置;否则,下放物料时,提取驱动组件23需要依次驱动第一提取件21下放电池片1到所需位置,再驱动第二提取件22下放压网3到所需位置,增加放料时间。为此,第一提取件21和第二提取件22可以沿纵向前后设置,以便于在第一提取件21下放电池片1时,同时由第二提取件22下放压网3。

[0102] 进一步地,通过沿电池片传送机构70的传送路径、设置在上料工位前的定位组件,能够拦住电池片1。同理,在传送压网3的机构的传送路径上,也可以设置压网定位组件,以保证每次都准确拦在统一的上料工位。其中,压网定位组件可以采用夹具,夹具夹住压网3时,压网3的相对位置就被限定了,夹具每次均停留在上料工位的同一位置处,就能保证压网3确定到达上料工位。或者,压网定位组件的结构也可以和定位组件类似,只要能压网3停在所需位置即可。

[0103] 当然,沿电池串的延伸方向,上一组电池片1及焊带2位于正在铺设的当前组电池片1及焊带2的前方,所以,第一上料机构20提取当前组电池片1及压网3到铺设工位时,需要保证电池片1在后,压网3在前,以便于直接下放电池片1和压网3时,电池片1在后铺设,而压网3抵压上一组电池片1。具体而言,在上料工位,压网3优选沿电池片1上栅线的延伸方向,设置在电池片1前方。

[0104] 容易想到的,在传送机构10上、同时搭建三组及以上电池串时,为加快搬运效率,也可以仅分两批搬运电池片1,即一个工作循环内,先搬运一个电池片1到铺设工位,再搬运剩余的电池片1和压网3至所需位置;此时,第一上料机构20需要包括与剩余的电池片1数量一致的第一提取件21。

[0105] 容易理解的,压网3并不是电池串的组成部分,仅用于限定电池片1和焊带2的相对位置,因此,焊接结束后,需要取下压网3,而取下的压网3可以循环使用。为此,本申请提供的焊接装置还包括压网循环机构60,压网循环机构60包括:压网传送组件61,设于第一上料机构20上游,用于向第一上料机构20输送压网3;压网上料组件62,设于压网传送组件61的输出端,用于将压网传送组件61上输送而来的压网3搬运到上料工位,以便于压网3的转移;压网下料组件63,设于焊接机构40的下游,用于提取焊接完成的电池片1和焊带2上的压网3,并将压网3搬运至压网传送组件61。

[0106] 具体参照图5或图6,一实施方式中,压网上料组件62和压网下料组件63类似于第一上料机构20,包括用于提取压网的提取件(可以采用吸盘或者夹具)、以及用于驱动该提取件动作的驱动件(可以采用两套模组或者可以采用机器人),一个压网3经由压网传送组件61输送到位后,压网上料组件62提取该压网3,并把压网3送到上料工位,方便第一上料机构20提取。同时,焊接好的电池串逐渐从焊接机构40中离开,压网下料组件63能够取下离开焊接机构40的、焊接好的一组电池片1和焊带2上的压网3,并将该压网3转移到压网传送组件61上。

[0107] 压网传送组件61连接上料工位和焊接机构40;具体地,压网传送组件61可以采用传送带组件,传送带一端指向上料工位,另一端指向焊接机构40的出口端;同时,传送带上表面朝向上料工位流转,由此,压网下料组件63将压网3转移到压网传送组件61上后,传送带能够将压网3送回上料工位,以便于该压网3再次使用。

[0108] 进一步地,为了控制设备空间,另一实施方式中,参照图6,压网传送组件61用于传送电池片1的传送面可以低于上料工位所在的平面,如此,压网3在各设备下方进行传递,进

而降低设备的空间占用。此时,压网上料组件62包括承接压网3的提取件和驱动该提取件动作的顶升驱动件,顶升驱动件连接提取件、并能够驱动提取件上升、以将提取件上的压网3送至上料工位。

[0109] 此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或部件的过程、方法、系统、产品或设备,没有限定于已列出的步骤或部件,而是可选地还包括没有列出的步骤或部件,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或部件。

[0110] 以上所述仅为本申请的实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

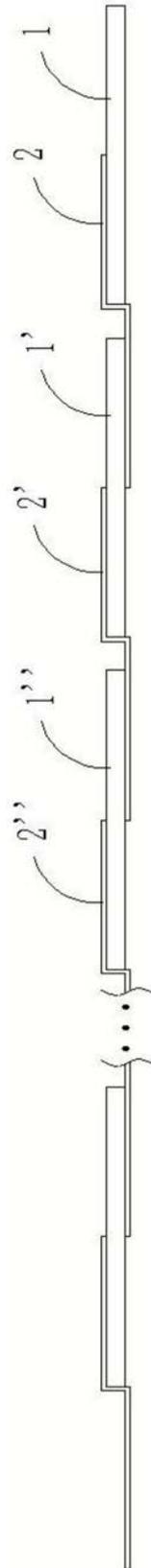


图1

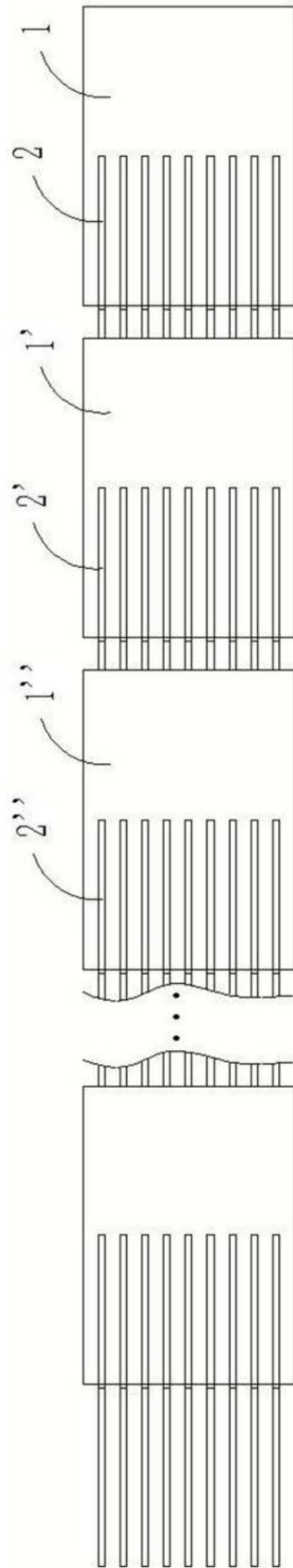


图2

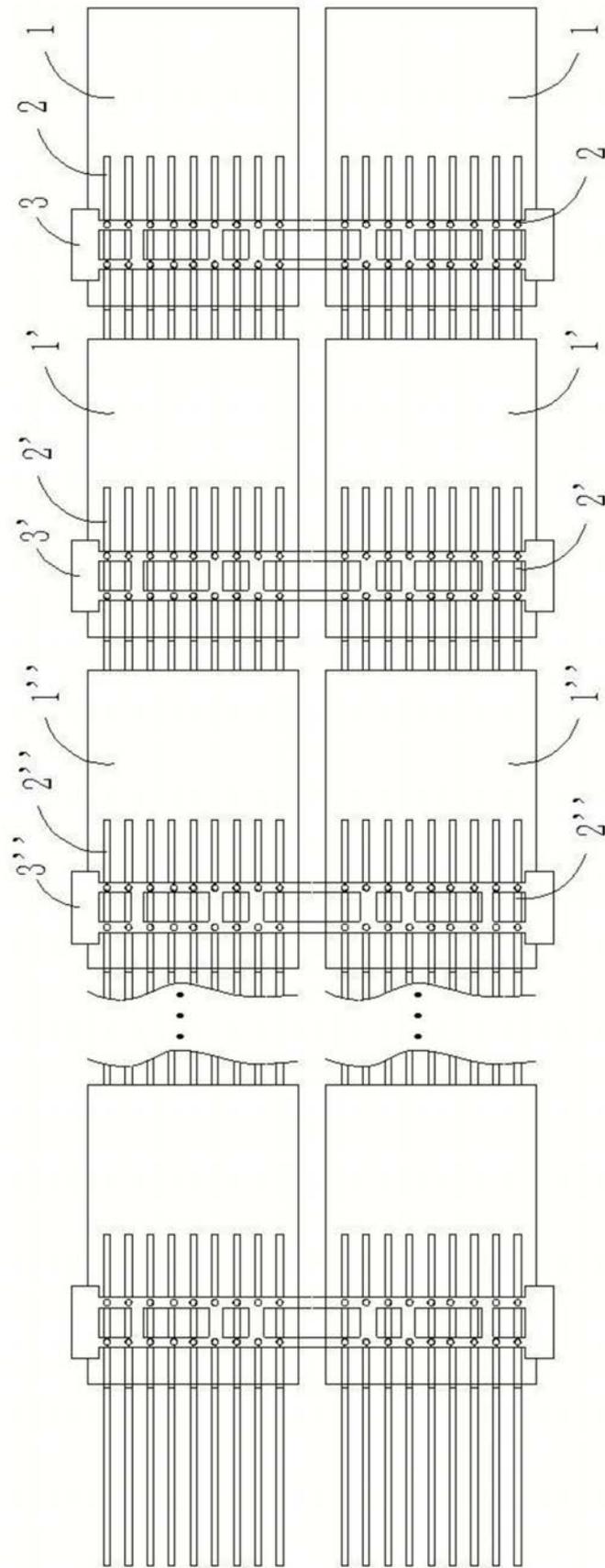


图3

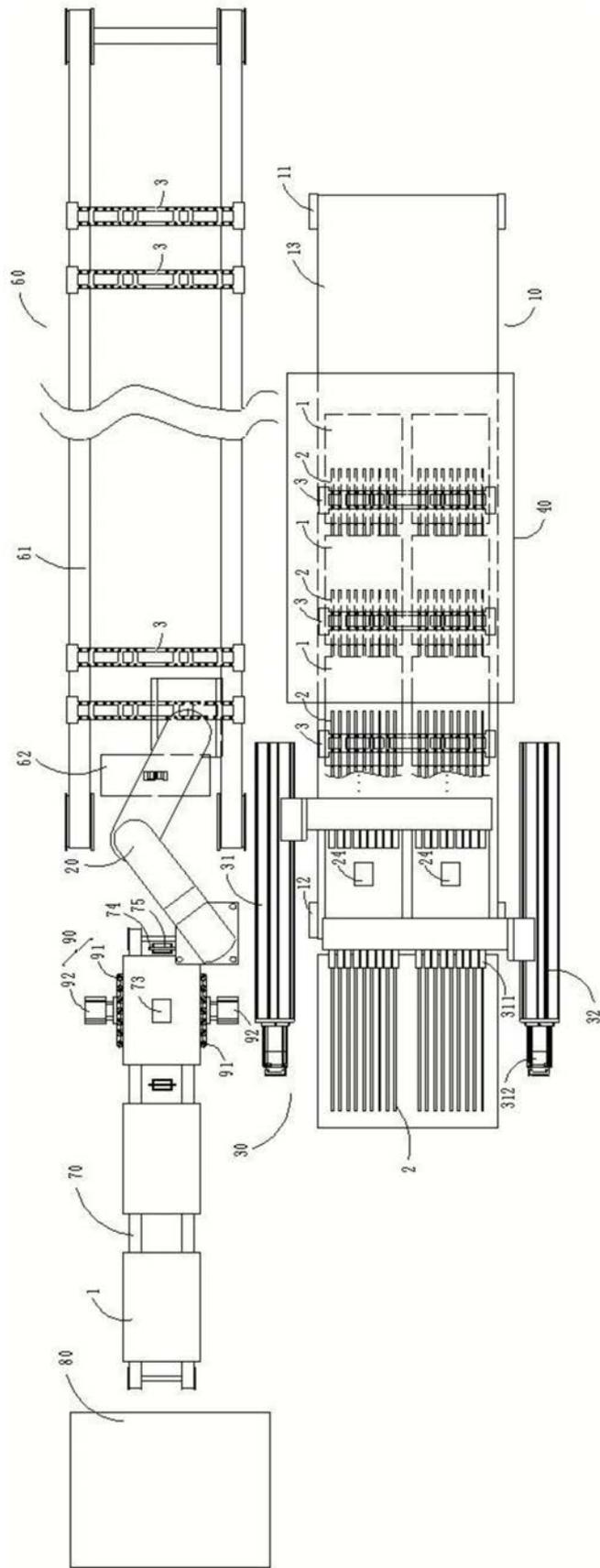


图4

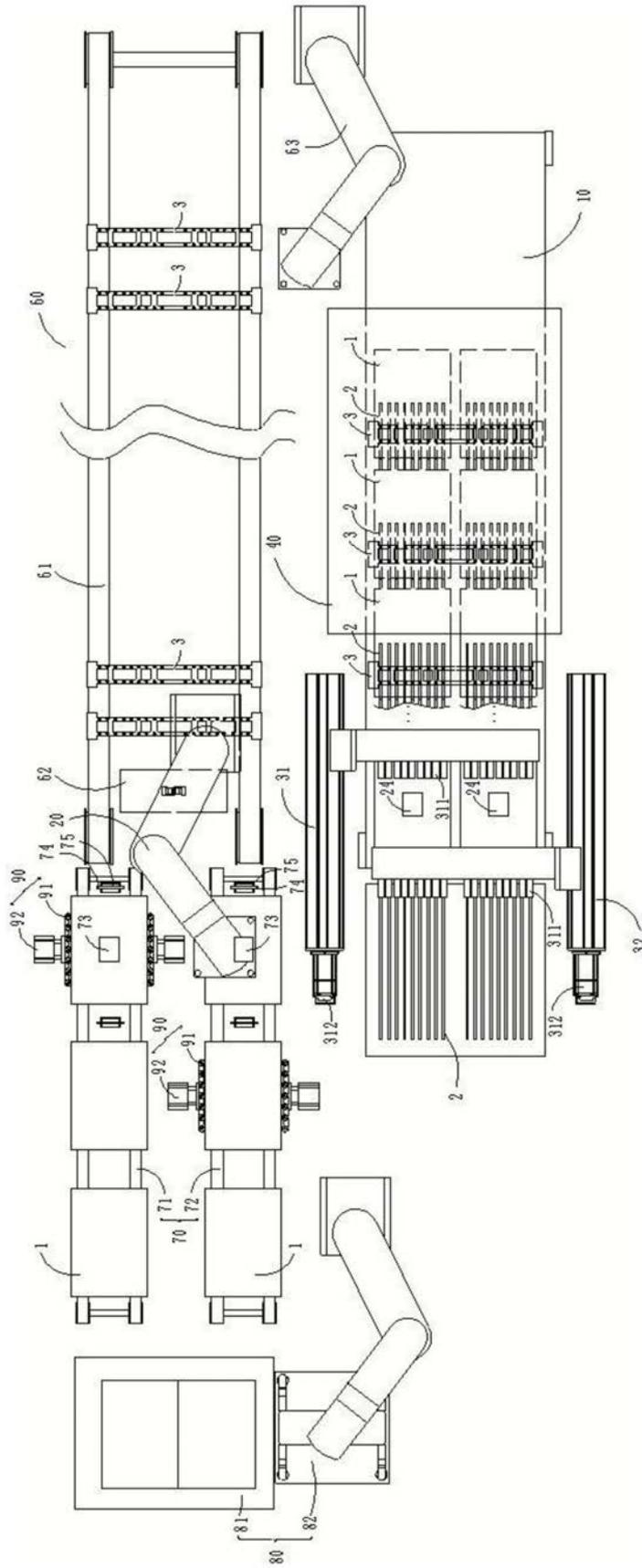


图5

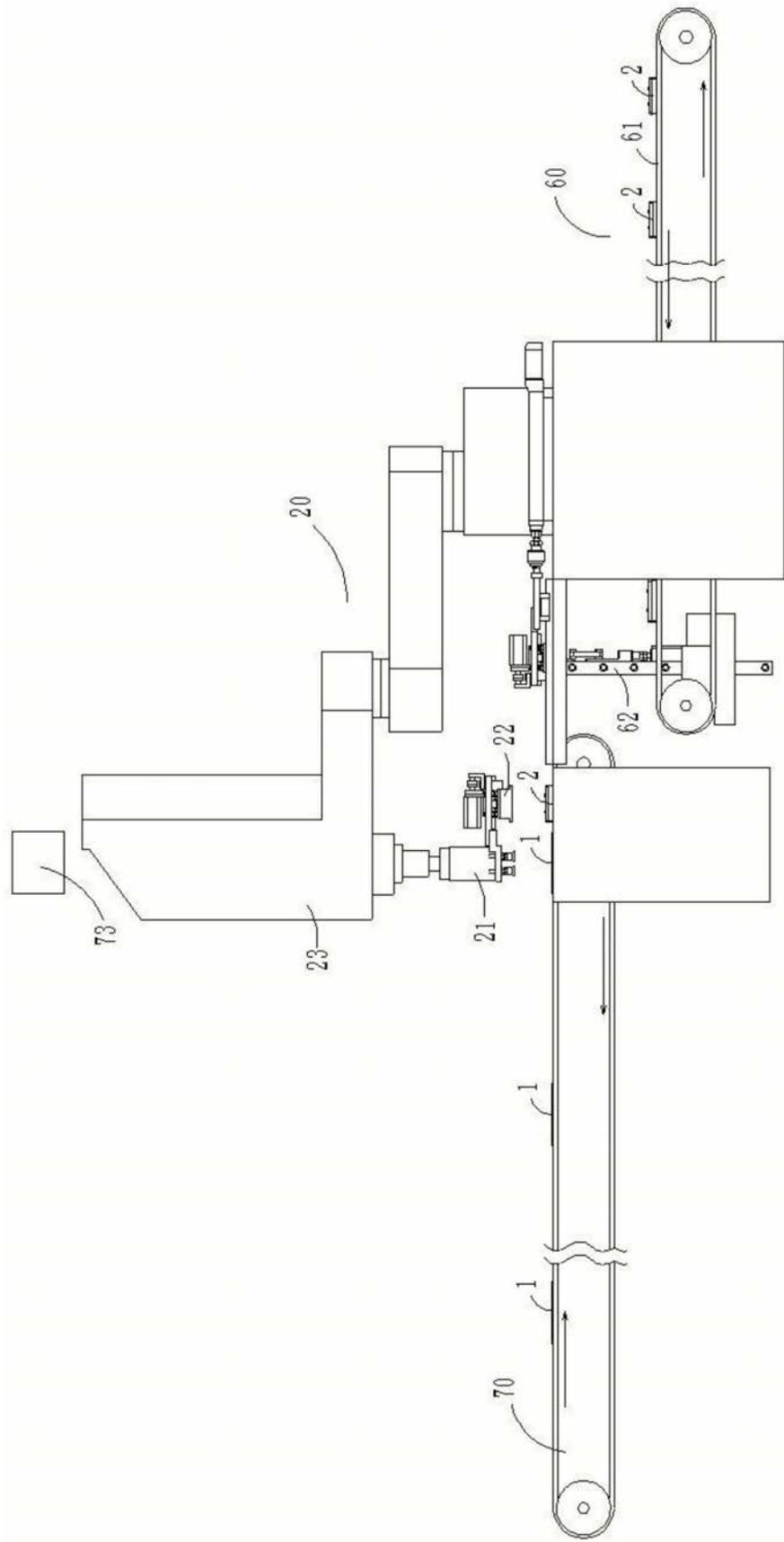


图6