



(21) 申请号 202011501313.7

H10F 19/90 (2025.01)

(22) 申请日 2020.12.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 214542258 U, 2021.10.29

申请公布号 CN 112490331 A

审查员 林秀瑶

(43) 申请公布日 2021.03.12

(73) 专利权人 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珠江路
25号

(72) 发明人 李文 季斌斌 蒋小龙 蒋伟光
徐青 仇科健

(74) 专利代理机构 北京路胜元知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 11669
专利代理师 蒋爱花

(51) Int. Cl.

H10F 71/00 (2025.01)

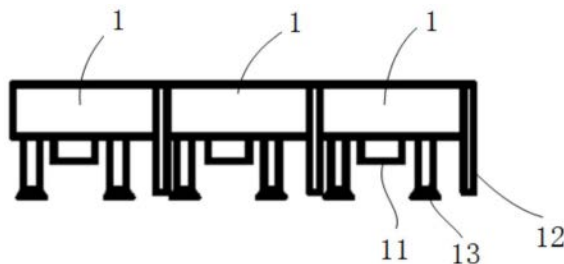
权利要求书4页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

抓取单元、抓取装置、电池串叠放设备及电
池串叠放方法

(57) 摘要

本发明公开了一种抓取单元、抓取装置、电池串叠放设备及电池串叠放方法,抓取单元包括用于抓取压紧工装的压紧工装抓取部件、用于抓取电池片的电池片抓取部件以及用于夹持焊带组的焊带夹持部件;其中,抓取单元设置为,压紧工装抓取部件抓取压紧工装后,焊带夹持部件在压紧工装的一端夹持焊带组的首端,电池片抓取部件抓取位于焊带组下方的电池片;其中焊带组的靠近首端的前段部分位于压紧工装和电池片之间,焊带组的后段部分延伸超出电池片;在抓取单元释放压紧工装、焊带组和电池片后,焊带组的前段部分叠放在电池片上,压紧工装叠放在焊带的前段部分上对焊带组进行定位。本发明提供的技术方案可以在电池串生产中大大提高电池串的叠放效率。



1. 一种抓取单元,其特征在于,所述抓取单元包括用于抓取压紧工装的压紧工装抓取部件、用于抓取电池片的电池片抓取部件以及用于夹持一个焊带组的焊带夹持部件,所述焊带组包括多根并行的焊带;

其中,所述抓取单元设置为,所述压紧工装抓取部件抓取所述压紧工装后,所述焊带夹持部件在所述压紧工装的一端夹持一个所述焊带组的首端,所述电池片抓取部件抓取位于所述焊带组下方的电池片;其中所述焊带组的靠近所述首端的前段部分位于所述压紧工装和所述电池片之间,所述焊带组的后段部分延伸超出所述电池片;在所述抓取单元释放所述压紧工装、所述焊带组和所述电池片后,所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片上,所述压紧工装叠放在所述焊带的所述前段部分上对所述焊带组进行定位。

2. 根据权利要求1所述的抓取单元,其特征在于,所述压紧工装抓取部件设置为能够吸附所述压紧工装;

和/或,所述电池片抓取部件设置为能够吸附所述电池片。

3. 根据权利要求1所述的抓取单元,其特征在于,所述压紧工装抓取部件包括用于吸附所述压紧工装的电磁铁;

和/或,所述电池片抓取部件包括用于吸附所述电池片的多个吸盘。

4. 一种抓取装置,其特征在于,所述抓取装置包括n个根据权利要求1-3中任意一项所述的抓取单元,n个所述抓取单元直线排列且n个所述抓取单元设置为能够沿直线彼此远离和彼此靠近;其中,第i+1个抓取单元位于第i个抓取单元远离第i个抓取单元的焊带夹持部件的一端,其中,所述n为大于1的任一自然数,i为1至n-1的任一自然数。

5. 根据权利要求4所述的抓取装置,其特征在于,所述抓取装置还包括靠近所述第i+1个抓取单元设置的用于裁切所述第i个抓取单元所夹持的焊带的裁切机构。

6. 根据权利要求4或5所述的抓取装置,其特征在于,n个所述抓取单元设置为能够从高至低依次布置。

7. 一种电池串叠放设备,其特征在于,所述电池串叠放设备包括:压紧工装承载装置、电池片承载装置、焊带提供装置、输送装置以及根据权利要求4所述的抓取装置;所述压紧工装承载装置设置为用于承载n个压紧工装;所述电池片承载装置设置为用于承载n个电池片,所述焊带提供装置用于提供多根并行的焊带;

其中,所述抓取装置的每个抓取单元分别从所述压紧工装承载装置上抓取一个压紧工装后,所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件从所述焊带提供装置夹持多根焊带,并牵引所夹持的焊带移动至所述电池片承载装置上方,每个所述抓取单元从所述电池片承载装置上抓取一个电池片;

在所述抓取装置的n个所述抓取单元抓取电池片后彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离,且每个所述抓取单元的焊带夹持部件分别夹持焊带后,对应每个所述抓取单元裁切焊带,以使得每个抓取单元抓取有一个由电池片、多根裁切的焊带以及压紧工装叠放形成的叠放组件;

所述抓取装置的n个所述抓取单元所抓取的所述叠放组件释放在所述输送装置上,其中,后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上。

8. 根据权利要求7所述的电池串叠放设备,其特征在于,所述电池串叠放设备还包括对应所述抓取装置的每个抓取单元设置的焊带抓手,所述焊带抓手设置为在裁切焊带时抓取

裁切位置的焊带,且在所述抓取装置将所抓取的所述叠放组件移动至所述输送装置上的过程中,所述焊带抓手夹持焊带。

9.根据权利要求8所述的电池串叠放设备,其特征在于,每个所述焊带抓手上设置有用用于裁切焊带的焊带裁切部件。

10.根据权利要求7所述的电池串叠放设备,其特征在于,所述焊带提供装置包括一个或至少两个沿焊带的长度方向间隔设置的焊带压制装置,所述焊带压制装置设置为对牵引的焊带进行压制,使得裁切后每个所述抓取单元所获取的焊带的中间部位被压制成扁状或者弯折结构。

11.根据权利要求7所述的电池串叠放设备,其特征在于,所述电池串叠放设备还包括靠近所述第 $i+1$ 个抓取单元设置的焊带裁切部件,所述第 i 个抓取单元所夹持的焊带由靠近所述第 $i+1$ 个抓取单元的所述焊带裁切部件对所述焊带裁切;

所述电池串叠放设备还包括裁切机构,所述第 n 个抓取单元所抓取的焊带由所述裁切机构裁切。

12.根据权利要求7-11中任意一项所述的电池串叠放设备,其特征在于,所述输送装置的一端设置有尾夹,所述抓取装置的第 n 个抓取单元将所持有的叠放组件释放在所述输送装置上后,所述叠放组件的焊带的尾端由所述尾夹夹持定位。

13.根据权利要求7-11中任意一项所述的电池串叠放设备,其特征在于,所述电池串叠放设备设置有至少两个所述抓取装置,至少两个所述抓取装置交替将抓取的所述叠放组件释放在所述输送装置上。

14.一种电池串叠放方法,其特征在于,所述电池串叠放方法包括:

向输送装置上搬运第 i 个叠放组件,所述叠放组件包括依次叠放的电池片、焊带组和压紧工装, i 为大于0的任一自然数;

其中,所述向输送装置上搬运第 i 个叠放组件包括:

控制权利要求1-3中任意一项所述的抓取单元抓取一个压紧工装;

控制所述抓取单元夹持一个焊带组;

控制所述抓取单元抓取一个电池片;

控制所述抓取单元将所述电池片、所述焊带组和所述压紧工装释放在所述输送装置上,其中,所述抓取单元所释放的所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片上,所述压紧工装叠放在所述焊带组的所述前段部分上;

将 i 置为 $i+1$,继续执行向所述输送装置搬运第 i 个叠放组件的步骤,并将所述第 i 个叠放组件的所述电池片叠放在第 $i-1$ 个所述叠放组件的焊带组的后段部分上。

15.根据权利要求14所述的电池串叠放方法,其特征在于,所述抓取单元设置有至少两个,至少两个所述抓取单元轮流向所述输送装置上搬运所述叠放组件。

16.一种电池串叠放方法,其特征在于,所述电池串叠放方法包括:采用权利要求4-6中任意一项所述的抓取装置的每个抓取单元分别抓取压紧工装、焊带组和电池片,每个所述抓取单元所抓取的所述压紧工装、所述焊带组和所述电池片形成一个叠放组件;

将所述抓取装置所抓取的 n 个所述叠放组件释放在输送装置上,使得后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上。

17.根据权利要求16所述的电池串叠放方法,其特征在于,所述采用权利要求4-6中任

意一项所述的抓取装置的每个抓取单元分别抓取压紧工装、焊带组和电池片,包括:

控制所述抓取装置的每个抓取单元分别抓取一个压紧工装;

控制所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持多根并行的焊带;

控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置,并使得每个所述抓取单元拾取一个电池片;

控制所述抓取装置的n个所述抓取单元彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离,且每个所述抓取单元的焊带夹持部件分别夹持焊带;

对应每个所述抓取单元裁切焊带,使得每个抓取单元夹持一个裁切形成的焊带组。

18. 根据权利要求17所述的电池串叠放方法,其特征在于,控制所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持多根并行的焊带,包括:

控制所述第一个抓取单元下降至焊带所处的高度;所述第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持焊带;

所述控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置,并使得每个所述抓取单元抓取一个电池片,包括:

所述抓取装置的n个所述抓取单元移动至所述预设位置,在移动过程中,控制所述抓取装置的n个所述抓取单元升降到同一高度;

处于同一高度的n个所述抓取单元下降来抓取所述电池片。

19. 根据权利要求17所述的电池串叠放方法,其特征在于,所述对应每个所述抓取单元裁切焊带,包括:

在每个抓取单元所对应的裁切焊带的位置通过焊带抓手抓取焊带;

在靠近所述焊带抓手的位置裁切焊带。

20. 根据权利要求19所述的电池串叠放方法,其特征在于,所述将所述抓取装置所抓取的n个所述叠放组件释放在输送装置上,使得后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上,包括:

控制所述抓取装置的第i个抓取单元将所抓取的第i个叠放组件释放在输送装置上;

控制第i+1个抓取单元释放所抓取的第i+1个叠放组件,使得该第i+1个叠放组件的电池片叠放在第i个叠放组件的焊带组的后段部分上;

夹持第i个叠放组件的焊带组的所述焊带抓手释放所抓取的焊带组;

在所述抓取装置所抓取的第n个所述叠放组件释放在所述输送装置上之后,所述电池串叠放方法还包括:通过所述输送装置端部设置的尾夹夹持所述抓取装置所释放的第n个叠放组件的焊带组。

21. 根据权利要求16-19中任意一项所述的电池串叠放方法,其特征在于,所述将所述抓取装置所抓取的n个所述叠放组件释放在输送装置上,包括:

控制所述抓取装置的n个所述抓取单元从前至后升高布置,且n个所述抓取单元彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片位于前一抓取单元的焊带组的上方;

控制所述输送装置的输送带的第一端沿远离第二端的方向每次步进延伸一个放置单元的长度,在所述第一端形成一个放置单元长度的上料工位;

其中,所述输送带的第一端沿远离第二端的方向每次步进延伸一个放置单元的长度,控制所述抓取装置将一个叠放组件释放在所述上料工位上,直至n个所述叠放组件均释放

在所述输送装置上。

22. 根据权利要求16-19中任意一项所述的电池串叠放方法, 其特征在于, 所述将所述抓取装置所抓取的n个所述叠放组件释放在输送装置上, 包括:

控制所述抓取装置的n个所述抓取单元从前至后升高布置, 且n个所述抓取单元彼此靠近, 使得后一抓取单元的叠放组件的电池片位于前一抓取单元的焊带组的上方;

控制所述输送装置的输送带的第一端沿远离第二端的方向步进延伸n个放置单元的长度, 在所述第一端形成空置的上料工位;

所述抓取装置将所抓取的n个叠放组件放置到所述上料工位。

抓取单元、抓取装置、电池串叠放设备及电池串叠放方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电池自生产技术领域,具体地,涉及一种抓取单元、抓取装置、电池串叠放设备及电池串叠放方法。

背景技术

[0002] 在光伏电池生产过程中,存在采用电池片串焊设备将电池片与焊带焊接形成电池串的工序。

[0003] 在焊接形成电池串之前,首先将电池片和焊带进行叠放,传统的电池片和焊带的叠放方式是分别通过焊带搬运装置向输送装置上搬运焊带以及通过电池片搬运装置搬运电池片,使得焊带和电池片在输送装置上依次叠放。

[0004] 但是,目前的电池片和焊带的叠放方式效率较低,影响电池组件的生产周期。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种抓取单元、抓取装置、电池串叠放设备及电池串叠放方法,以提高电池片和焊带的叠放效率。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种抓取单元,所述抓取单元包括用于抓取压紧工装的压紧工装抓取部件、用于抓取电池片的电池片抓取部件以及用于夹持一个焊带组的焊带夹持部件,所述焊带组包括多根并行的焊带;

[0007] 其中,所述抓取单元设置为,所述压紧工装抓取部件抓取所述压紧工装后,所述焊带夹持部件在所述压紧工装的一端夹持一个所述焊带组的首端,所述电池片抓取部件抓取位于所述焊带组下方的电池片;其中所述焊带组的靠近所述首端的前段部分位于所述压紧工装和所述电池片之间,所述焊带组的后段部分延伸超出所述电池片;在所述抓取单元释放所述压紧工装、所述焊带组和所述电池片后,所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片上,所述压紧工装叠放在所述焊带的所述前段部分上对所述焊带组进行定位。

[0008] 优选地,所述压紧工装抓取部件设置为能够吸附所述压紧工装;

[0009] 和/或,所述电池片抓取部件设置为能够吸附所述电池片。

[0010] 优选地,所述压紧工装抓取部件包括用于吸附所述压紧工装的电磁铁;

[0011] 和/或,所述电池片抓取部件包括用于吸附所述电池片的多个吸盘。

[0012] 根据本发明的另一方面,还提供一种抓取装置,所述抓取装置包括n个如上所述的抓取单元,n个所述抓取单元直线排列且n个所述抓取单元设置为能够沿直线彼此远离和彼此靠近;其中,第i+1个抓取单元位于第i个抓取单元远离第i个抓取单元的焊带夹持部件的一端,其中,所述n为大于1的任一自然数,i为1至n-1的任一自然数。

[0013] 优选地,所述抓取装置还包括靠近所述第i+1个抓取单元设置的用于裁切所述第i个抓取单元所夹持的焊带的裁切机构。

[0014] 优选地,n个所述抓取单元设置为能够从高至低依次布置。

[0015] 根据本发明的再一方面,还提供一种电池串叠放设备,所述电池串叠放设备包括:

压紧工装承载装置、电池片承载装置、焊带提供装置、输送装置以及如上所述的抓取装置；所述压紧工装承载装置设置为用于承载 n 个压紧工装；所述电池片承载装置设置为用于承载 n 个电池片，所述焊带提供装置用于提供多根并行的焊带；

[0016] 其中，所述抓取装置的每个抓取单元分别从所述压紧工装承载装置上抓取一个压紧工装后，所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件从所述焊带提供装置夹持多根焊带，并牵引所夹持的焊带移动至所述电池片承载装置上方，每个所述抓取单元从所述电池片承载装置上抓取一个电池片；

[0017] 在所述抓取装置的 n 个所述抓取单元抓取电池片后彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离，且每个所述抓取单元的焊带夹持部件分别夹持焊带后，对应每个所述抓取单元裁切焊带，以使得每个抓取单元抓取有一个由电池片、多根裁切的焊带以及压紧工装叠放形成的叠放组件；

[0018] 所述抓取装置的 n 个所述抓取单元所抓取的所述叠放组件释放在所述输送装置上，其中，后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上。

[0019] 优选地，所述电池串叠放设备还包括对应所述抓取装置的每个抓取单元设置的焊带抓手，所述焊带抓手设置为在裁切焊带时抓取裁切位置的焊带尾部，且在所述抓取装置将所抓取的所述叠放组件移动至所述输送装置上的过程中，所述焊带抓手夹持焊带尾部。

[0020] 优选地，每个所述焊带抓手上设置有用于裁切焊带的焊带裁切部件。

[0021] 优选地，所述焊带提供装置包括一个或至少两个沿焊带的长度方向间隔设置的焊带压制装置，所述焊带压制装置设置为对牵引的焊带进行压制，使得裁切后每个所述抓取单元所获取的焊带的中间部位被压制成扁状或者弯折结构。

[0022] 优选地，所述电池串叠放设备还包括靠近所述第 $i+1$ 个抓取单元设置的焊带裁切部件，所述第 i 个抓取单元所夹持的焊带由靠近所述第 $i+1$ 个抓取单元的所述焊带裁切部件对所述焊带裁切；

[0023] 所述电池串叠放设备还包括裁切机构，所述第 n 个抓取单元所抓取的焊带由所述裁切机构裁切。

[0024] 优选地，所述输送装置的一端设置有尾夹，所述抓取装置的第 n 个抓取单元将所持有的叠放组件释放在所述输送装置上后，所述叠放组件的焊带的尾端由所述尾夹夹持定位。

[0025] 优选地，所述电池串叠放设备设置有至少两个所述抓取装置，至少两个所述抓取装置交替将抓取的所述叠放组件释放在所述输送装置上。

[0026] 根据本发明的又一方面，还提供一种电池串叠放方法，所述电池串叠放方法包括：

[0027] 向输送装置上搬运第 i 个叠放组件，所述叠放组件包括依次叠放的电池片、焊带组和压紧工装， i 为大于0的任一自然数；

[0028] 其中，所述向输送装置上搬运第 i 个叠放组件包括：

[0029] 控制如上所述的抓取单元抓取一个压紧工装；

[0030] 控制所述抓取单元夹持一个焊带组；

[0031] 控制所述抓取单元抓取一个电池片；

[0032] 控制所述抓取单元将所述电池片、所述焊带组和所述压紧工装释放在所述输送装置上，其中，所述抓取单元所释放的所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片上，所述压紧

工装叠放在所述焊带组的所述前段部分上；

[0033] 将 i 置为 $i+1$ ，继续执行向所述输送装置搬运第 i 个叠放组件的步骤，并将所述第 i 个叠放组件的所述电池片叠放在第 $i-1$ 个所述叠放组件的焊带组的后段部分上。

[0034] 优选地，所述抓取单元设置有至少两个，至少两个所述抓取单元轮流向所述输送装置上搬运所述叠放组件。

[0035] 根据本发明的再一方面，还提供一种电池串叠放方法，所述电池串叠放方法包括：采用如上所述的抓取装置的每个抓取单元分别抓取压紧工装、焊带组和电池片，每个所述抓取单元所抓取的所述压紧工装、所述焊带组和所述电池片形成一个叠放组件；

[0036] 将所述抓取装置所抓取的 n 个所述叠放组件释放在输送装置上，使得后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上。

[0037] 优选地，所述采用如上所述的抓取装置的每个抓取单元分别抓取压紧工装、焊带组和电池片，包括：

[0038] 控制所述抓取装置的每个抓取单元分别抓取一个压紧工装；

[0039] 控制所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持多根并行的焊带；

[0040] 控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置，并使得每个所述抓取单元拾取一个电池片；

[0041] 控制所述抓取装置的 n 个所述抓取单元彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离，且每个所述抓取单元的焊带夹持部件分别夹持焊带；

[0042] 对应每个所述抓取单元裁切焊带，使得每个抓取单元夹持一个裁切形成的焊带组。

[0043] 优选地，控制所述抓取装置的第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持多根并行的焊带，包括：

[0044] 控制所述第一个抓取单元下降至焊带所处的高度；所述第一个抓取单元的焊带夹持部件夹持焊带；

[0045] 所述控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置，并使得每个所述抓取单元抓取一个电池片，包括：

[0046] 所述抓取装置的 n 个所述抓取单元移动至所述预设位置，在移动过程中，控制所述抓取装置的 n 个所述抓取单元升降到同一高度；

[0047] 处于同一高度的 n 个所述抓取单元下降来抓取所述电池片。

[0048] 优选地，所述对应每个所述抓取单元裁切焊带，包括：

[0049] 在每个抓取单元所对应的裁切焊带的位置通过焊带抓手抓取焊带；

[0050] 在靠近所述焊带抓手的位置裁切焊带。

[0051] 优选地，所述将所述抓取装置所抓取的 n 个所述叠放组件释放在输送装置上，使得后一个叠放组件的电池片叠放在前一个叠放组件的焊带组的后段部分上，包括：

[0052] 控制所述抓取装置的第 i 个抓取单元将所抓取的第 i 个叠放组件释放在输送装置上；

[0053] 控制第 $i+1$ 个抓取单元释放所抓取的第 $i+1$ 个叠放组件，使得该第 $i+1$ 个叠放组件的电池片叠放在第 i 个叠放组件的焊带组的后段部分上；

[0054] 夹持第 i 个叠放组件的焊带组的所述焊带抓手释放所抓取的焊带组；

[0055] 在所述抓取装置所抓取的第n个所述叠放组件释放在所述输送装置上之后,所述电池串叠放方法还包括:通过所述输送装置端部设置的尾夹夹持所述抓取装置所释放的第n个叠放组件的焊带组。

[0056] 优选地,所述将所述抓取装置所抓取的n个所述叠放组件释放在输送装置上,包括:

[0057] 控制所述抓取装置的n个所述抓取单元从前至后升高布置,且n个所述抓取单元彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片位于前一抓取单元的焊带组的上方;

[0058] 控制所述输送装置的输送带的第一端沿远离第二端的方向每次步进延伸一个放置单元的长度,在所述第一端形成一个放置单元长度的上料工位;

[0059] 所述输送带的第一端沿远离第二端的方向每次步进延伸一个放置单元的长度,控制抓取装置将一个叠放组件释放在所述上料工位上,直至n个所述叠放组件均释放在所述输送装置上。

[0060] 优选地,所述将所述抓取装置所抓取的n个所述叠放组件释放在输送装置上,包括:

[0061] 控制所述抓取装置的n个所述抓取单元从前至后升高布置,且n个所述抓取单元彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片位于前一抓取单元的焊带组的上方;

[0062] 控制所述输送装置的输送带的第一端沿远离第二端的方向步进延伸n个放置单元的长度,在所述第一端形成空置的上料工位;

[0063] 所述抓取装置将所抓取的n个叠放组件放置到所述上料工位。

[0064] 本发明提供的技术方案中,每个抓取单元可以一次性抓取叠放的压紧工装、焊带组和电池片,从而整体释放由压紧工装、焊带组和电池片组成的叠放组件,由此在电池串生产过程中可以大大提高电池片和焊带的叠放效率。

附图说明

[0065] 图1为根据本发明的一个实施方式中设置有三个抓取单元的抓取装置;

[0066] 图2为图1所示的抓取装置抓取有压紧工装的示意图;

[0067] 图3为根据本发明的一个实施方式中抓取装置从压紧工装承载装置上抓取压紧工装并朝向焊带提供装置移动的示意图;

[0068] 图4为抓取装置的第一个抓取单元夹持焊带的示意图;

[0069] 图5为抓取装置的三个抓取单元牵引焊带至电池片承载装置上并从电池片承载装置上抓取电池片的示意图;

[0070] 图6为抓取装置在抓取电池片后彼此分开预设距离,且焊带抓手抓取待裁切的焊带的示意图;

[0071] 图7为抓取装置的三个抓取单元高低布置的示意图;

[0072] 图8-图11为抓取装置将抓取的多个叠放组件逐步释放在输送装置上的示意图;

[0073] 图12为抓取装置将叠放组件释放在输送装置上后,输送装置朝向热压装置输送叠放组件的示意图;

[0074] 图13为输送装置的结构示意图;

[0075] 图14为根据本发明的一个实施方式中通过电池片输送装置和压紧工装输送装向

两侧的电池串生产设备提供电池片和压紧工装的示意图；

[0076] 图15为根据本发明的另一实施方式向通过电池片输送装置和压紧工装输送装向两侧的电池串生产设备提供电池片和压紧工装的示意图。

[0077] 附图标记说明

[0078] 1-抓取单元；11-压紧工装抓取部件；12-焊带夹持部件；13-电池片抓取部件；2-压紧工装承载装置；3-焊带提供装置；31-裁切机构；32-焊带压制装置；4-电池片承载装置；5-焊带抓手；6-输送装置；61-输送带；62-底座；63-步进平台；631-安装支架；64-固定平台；65-输送带驱动机构；651-主动辊；652-第一导向辊；653-第二导向辊；654-张紧辊；7-尾夹；8-热压装置；10-电池片输送装置；20-压紧工装输送装置。

具体实施方式

[0079] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。附图仅为本公开的示意性图解，并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分，因而将省略对它们的重复描述。

[0080] 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知结构、方法、装置、实现、材料或者操作以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

[0081] 为了易于说明，在这里可以使用诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语，用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是，除了图中示出的方位之外，空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如，如果图中的装置被倒置，被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此，示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置还可以以其他方式定位，例如旋转90度或位于其他方位，这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0082] 本发明提供一种抓取单元，如图1所示(图1显示了三个抓取单元1)所述抓取单元1包括用于抓取压紧工装的压紧工装抓取部件11、用于抓取电池片的电池片抓取部件13以及用于夹持一个焊带组的焊带夹持部件12，所述焊带组包括多根并行的焊带；

[0083] 其中，所述抓取单元设置为，所述压紧工装抓取部件11抓取所述压紧工装后，所述焊带夹持部件12在所述压紧工装的一端夹持一个所述焊带组的首端，所述电池片抓取部件13抓取位于所述焊带组下方的电池片；其中所述焊带组的靠近所述首端的前段部分位于所述压紧工装和所述电池片之间，所述焊带组的后段部分延伸超出所述电池片；在所述抓取单元释放所述压紧工装、所述焊带组和所述电池片后，所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片上，所述压紧工装叠放在所述焊带组的所述前段部分上对所述焊带组进行定位。

[0084] 本发明的一个实施方式中，所述压紧工装抓取部件11设置为能够吸附所述压紧工装，优选地，该压紧工装抓取部件11为电磁铁，在电磁铁通电时能吸附压紧工装，在断电时

释放压紧工装。如图2显示了压紧工装抓取部件11吸附压紧工装A的状态；

[0085] 所述焊带夹持部件12可以包括多个夹爪,每个夹爪夹持一根焊带；

[0086] 所述电池片抓取部件13设置为能够吸附所述电池片。优选地,所述电池片抓取部件13包括用于吸附所述电池片的多个吸盘。

[0087] 本发明提供的抓取单元可以一次性抓取压紧工装、焊带组和电池片,所抓取的压紧工装、焊带组和电池片依次叠放形成叠放组件。在生产电池串时,后一个抓取单元抓取的叠放组件释放在前一抓取单元所释放的叠放组件的焊带组的后段部分上来实现焊带组和电池片的叠放,且通过压紧工装对叠放的焊带组和电池片压紧定位。因此,采用该抓取单元对焊带组和电池片进行叠放,生产效率高。

[0088] 根据本发明的另一方面,还提供一种抓取装置,所述抓取装置包括n个如上所述的抓取单元1,n个所述抓取单元1直线排列且n个所述抓取单元1设置为能够沿直线彼此远离和彼此靠近,这样,该抓取装置可以同时抓取n个由压紧工装A、焊带组B和电池片C组成的叠放组件。如图1显示的抓取装置包括三个抓取单元1,可以一次抓取三个叠放组件。

[0089] 其中,第i+1个抓取单元位于第i个抓取单元的远离该第i个抓取单元的焊带夹持部件12的端部,这样第i个抓取单元的焊带夹持部件12夹持焊带组B的首端时,所述焊带组B的尾端朝向第i+1个抓取单元延伸;其中,所述n为大于1的任一自然数,所述i为1至n-1中的任一自然数。

[0090] 在一个优选实施方式中,所述抓取装置还包括靠近第i+1个抓取单元设置的用于裁切所述第i个抓取单元所夹持的焊带的裁切机构,以通过所述裁切机构裁切第i个抓取单元所夹持的焊带。

[0091] 优选地,用于裁切第i个抓取单元所夹持的焊带的裁切机构可以设置在第i+1个抓取单元的焊带夹持部件12处,在第i个抓取单元的焊带夹持部件12夹持焊带时,由靠近第i+1个抓取单元的裁切机构在焊带的尾端处裁切获得第i个抓取单元的焊带组。

[0092] 优选地,n个所述抓取单元1设置为能够从高至低依次布置,这样,n个抓取单元1分别抓取一个由压紧工装A、焊带组B和电池片C组成的叠放组件后,在高低布置的状态下彼此靠近,如图7所示,第i+1个抓取单元所抓取的叠放组件的电池片可以叠放在第i个抓取单元所抓取的叠放组件的焊带组的后段部分上,从而该抓取装置释放所抓取的n个叠放组件时,该n个叠放组件已经处于叠放状态,向下释放即可实现电池片和焊带的叠放。

[0093] 根据本发明的另一方面,还提供一种电池串叠放设备,所述电池串叠放设备包括:压紧工装承载装置2、电池片承载装置4、焊带提供装置3、输送装置6以及如上所述的抓取装置;所述压紧工装承载装置2设置为用于承载n个压紧工装A;所述电池片承载装置4设置为用于承载n个电池片C,所述焊带提供装置3用于提供多根并行的焊带;

[0094] 其中,所述抓取装置的每个抓取单元1分别从压紧工装承载装置2上抓取一个压紧工装A(如图3所示)后,所述抓取装置的第一个抓取单元1的焊带夹持部件12从所述焊带提供装置3夹持多根并行的焊带(如图4所示),并牵引所夹持的焊带移动至所述电池片承载装置4上方,每个所述抓取单元1从所述电池片承载装置4上抓取一个电池片C(如图5所示),;

[0095] 所述抓取装置的n个抓取单元1抓取电池片C后,如图6所示,将电池片承载装置4从抓取装置的下方移走,n个抓取单元1彼此远离以使得相邻的两个抓取单元1间隔预设距离,且每个所述抓取单元的焊带夹持部件12分别夹持焊带后,对应每个所述抓取单元1裁切

焊带,以使得每个抓取单元1抓取有一个由电池片C、多根裁切的焊带以及压紧工装A叠放形成的叠放组件。

[0096] 在一个具体实施方式中,优选地,如图5和图6所示,所述电池串叠放设备还包括对应所述抓取装置的每个抓取单元1设置的焊带抓手5,所述焊带抓手5设置为在裁切焊带时抓取裁切位置的焊带,从而方便裁切,而且在抓取装置抓取叠放组件移动至输送装置上的过程中,焊带抓手5夹持所对应的抓取单元1的焊带。

[0097] 为对焊带提供装置3提供的焊带进行裁切,所述电池串叠放设备还包括靠近所述第 $i+1$ 个抓取单元1设置的焊带裁切部件;这样第 i 个抓取单元所夹持的焊带由靠近第 $i+1$ 个抓取单元的所述焊带裁切部件裁切,所述电池串叠放设备还包括裁切机构,所述第 n 个抓取单元所抓取的焊带由所述裁切机构裁切,如图6中第三个抓取单元所抓取的焊带由焊带提供装置3中的裁切机构31裁切。

[0098] 具体的,如图6中,在每个焊带抓手5分别抓取对应位置的焊带后,位于最右侧的第一个抓取单元所夹持的焊带由靠近第二个抓取单元设置的焊带裁切部件裁切,第二个抓取单元所夹持的焊带由靠近第三个抓取单元设置的焊带裁切部件裁切,而第三个抓取单元所夹持的焊带由所述裁切机构31裁切,由此每个抓取单元可获得裁切的焊带组。其中,每个抓取单元裁切获得的焊带组的首端由焊带夹持部件12夹持,尾端由对应的焊带抓手5夹持,然后各个焊带抓手5随该抓取装置移动至输送装置6上释放所抓取的叠放组件。

[0099] 本领域技术人员可以理解的是,也可以在每个焊带抓手5上设置有助于裁切焊带的焊带裁切部件。具体在裁切焊带时,每个焊带抓手5抓取所对应的抓取单元的焊带,并通过焊带抓手5上设置的焊带裁切部件进行裁切。

[0100] 本实施方式中,优选地,所述焊带提供装置3包括一个或至少两个沿焊带的长度方向间隔设置的焊带压制装置32,所述焊带压制装置32设置为对牵引的焊带进行压制,使得裁切后每个所述抓取单元所获取的焊带的中间部位被压制成扁状或者弯折结构。如图3和图4所示,沿第一个抓取单元所牵引的焊带的长度方向间隔设置有三个焊带压制装置32,即每个焊带压制装置32对应一个抓取单元待抓取的焊带进行压制,也可以仅设置一个焊带压制装置32,由该焊带压制装置32依次压制多次。其中,焊带压制装置32所压制的每个抓取单元待抓取的焊带的中间部位是指焊带与电池片叠放时位于相邻的两个电池片之间的部位。本实施方式中采用焊带压制装置32在焊带的中间部位压制成扁状或者弯折结构,可以避免位于焊带前段部分下方的电池片与位于焊带后段部分上方的电池片在该中间部位被压变形或损害。

[0101] 在裁切焊带以使得每个抓取单元1抓取有一个由电池片C、裁切的焊带以及压紧工装A叠放形成的叠放组件后,如图8-图11所示,所述抓取装置的 n 个所述抓取单元1所抓取的叠放组件依次释放在所述输送装置6上,其中,后一个叠放组件的电池片C叠放在前一个叠放组件的焊带的后段部分上。

[0102] 其中,优选地,在抓取装置的每个抓取单元1分别抓取一个叠放组件后,首先设置 n 个彼此远离的抓取单元1从前至后升高布置,然后彼此靠近,使得后一个抓取单元所抓取的叠放组件的电池片C叠放在前一抓取单元所抓取的叠放组件的焊带组B的后段部分上,在该抓取装置的 n 个抓取单元所抓取的叠放组件彼此靠近叠放后,再将叠放组件放置到输送装置6上。

[0103] 优选地,所述输送装置6的一端设置有尾夹7,所述抓取装置的第n个抓取单元将所持有的叠放组件释放在所述输送装置6上后,所述叠放组件的焊带的尾端由所述尾夹7夹持定位。

[0104] 本实施方式中,所述输送装置6包括输送带及驱动所述输送带运行的输送带驱动机构,所述输送带的第一端设置为能够沿远离第二端的方向步进延伸并能够朝向所述第二端的方向步进返回,其中,所述输送带沿远离第二端的方向每步进延伸预定长度,所述输送带在第一端处形成空置的上料工位,所述抓取装置所抓取的叠放组件放置在所述上料工位上。

[0105] 本实施方式中,所述抓取装置所抓取的n个叠放组件释放在输送装置6上的具体过程如下:

[0106] 所述抓取装置的n个所述抓取单元1从前至后升高布置,且n个所述抓取单元1彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片C位于前一抓取单元的焊带组B的上方;

[0107] 所述输送带的第一端沿远离第二端的方向步进延伸n个放置单元的长度,形成n个放置单元长度的上料工位;

[0108] 所述抓取装置将所抓取的n个叠放组件放置在所述上料工位上。

[0109] 在所述输送带上放置预设数量的所述叠放组件后,所述输送带朝向所述第二端的方向输送。

[0110] 在另外的实施方式中,也可以设置所述输送带的第一端沿远离第二端的方向每次步进一个放置单元的长度,所述输送带的第一端沿远离第二端的方向每步进一个放置单元的长度,所述抓取装置在步进延伸形成的上料工位上释放一个叠放组件,直至抓取装置所抓取的n个叠放组件均放置在所述输送装置6上;在所述输送带上放置预设数量的所述叠放组件后,所述输送带朝向所述第二端的方向输送。

[0111] 在此需说明的是,本申请中每个放置单元的长度设置为能够放置一个叠放组件。

[0112] 具体的,在输送带每次步进一个放置单元的长度时,抓取装置每次释放一个叠放组件在上料工位,在放置叠放组件时,所释放的叠放组件的叠放有电池片的部分放置在前一叠放组件的焊带组的后段部分上,而该叠放组件的焊带组的后段部分放置在所述上料工位。进一步的,如果所放置的叠放组件不是一个电池串中最后一个叠放组件时,所步进的一个放置单元的长度为一片电池片的长度与叠放后电池片之间片间距的和;而所放置的叠放组件是一个电池串中的最后一个时,所步进的一个放置单元的长度为一个电池片的长度加一个串间距的距离;

[0113] 在输送带每次步进n个放置单元的长度时,抓取装置可以将n个叠放组件放置在n个放置单元长度的上料工位,具体放置时,该n个叠放组件的第一个叠放组件的焊带组的叠放有电池片的部分放置在输送带上前一个叠放组件的焊带组的后段部分上,该n个叠放组件中最后一个叠放组件的焊带组的后段部分位于上料工位的最外端部处。进一步的,如果所放置的n个叠放组件不包括一个电池串中最后一个叠放组件时,n个放置单元的距离是n个电池片的长度加n个片间距,如果所放置的n个叠放组件中包括电池串中最后一个叠放组件时,n个放置单元的距离是n个电池片的长度加n-1个片间距及一个串间距的距离,因为相邻的电池串之间的焊带的长度比一个电池串中间部分的焊带的长度长。

[0114] 这里所说的电池片的长度是指电池片沿着输送带输送方向上的长度。

[0115] 为使得输送装置6的输送带能够步进延伸,所述输送装置6具体可设置为如图13所示的结构,该输送装置6包括输送带61,还包括底座62、固定平台64、步进平台63及驱动所述步进平台63移动的平台移动机构,其中:所述固定平台64固定连接在所述底座62上,所述步进平台63可滑动地连接在所述底座62上,所述平台移动机构能够驱动所述步进平台63在所述输送带61的输送方向上朝向或远离所述固定平台64步进移动(固定平台64相对步进平台63靠近输送带的第二端);

[0116] 所述输送带61设置于所述固定平台64和步进平台63上,在步进平台63远离固定平台64移动时,输送带61在步进平台63的远离固定平台64的端部从下向上移动,从而使得输送带61的上表面随步进平台63向远离固定平台64的方向步进延伸,即输送带61朝向第一端延伸;

[0117] 其中,驱动输送带61运行的输送带驱动机构35包括主动辊651、第一导向辊652、第二导向辊653和张紧辊654;

[0118] 主动辊651设置在固定平台64的远离步进平台63的端部,由驱动电机驱动旋转,第一导向辊652位于步进平台63的远离固定平台64的端部,且第一导向辊652和第二导向辊653安装在步进平台63上,张紧辊654位于第一导向辊652和第二导向辊653的下方,张紧辊654设置为能够沿输送带61的输送方向来回移动调整从而张紧输送带61,具体的,可以在底座62上设置有沿输送带61的输送方向延伸的滑轨,张紧辊654在张紧辊驱动气缸的驱动下沿滑轨来回移动;输送带61依次绕在主动辊651、第一导向辊652、第二导向辊653和张紧辊654上,其中,第二导向辊653位于输送带61的传输面上;步进平台63远离固定平台64移动时,第一导向辊652和第二导向辊653随步进平台63移动,并从下方引导输送带61向上移动延伸,使得输送带61的第一端形成上料工位。

[0119] 可以理解的是,为使得输送装置的第一端形成空置的上料工位,输送装置6也可以采用其他的结构形式,例如,输送装置6整体朝向第一端的方向移动,然后输送带朝向第二端的方向运行,也可以在输送装置的的第一端形成所述上料工位。

[0120] 本发明提供的技术方案中,为提高电池串的叠放生产效率,可以设置两套所述电池串叠放设备,如图14所示的实施方式中,该两套电池串叠放设备并行设置,在该两套电池串叠放设备中间,可设置电池片输送装置10和压紧工装输送装置20,其中电池片输送装置10向电池片承载装置4提供电池片C,压紧工装输送装置20向压紧工装承载装置2提供压紧工装A。在图14所示的实施方式中,一个电池片输送装置10同时向两侧的电池串叠放设备提供电池片,一个压紧工装输送装置20同时向两侧的电池串叠放设备提供压紧工装。

[0121] 在图15所示的实施方式中,在该两套电池串叠放设备中间,设置有两个电池片输送装置10和两个压紧工装输送装置20,每个电池片输送装置10分别向一套电池串叠放设备提供电池片,每个压紧工装输送装置分别向一个电池串叠放设备提供压紧工装。

[0122] 根据本发明的又一方面,还提供一种电池串叠放方法,该电池串叠放方法采用如上所述的一个抓取单元1抓取压紧工装A、焊带组B和电池片C,所述电池串叠放方法包括:

[0123] 向输送装置6上搬运第*i*个叠放组件,所述叠放组件包括依次叠放的电池片C、焊带组B和压紧工装A,*i*为大于0的任一自然数;

[0124] 其中,所述向输送装置上搬运第*i*个叠放组件包括:

[0125] 控制如上所述的抓取单元1抓取一个压紧工装A;

- [0126] 控制所述抓取单元1夹持一个焊带组B;
- [0127] 控制所述抓取单元1抓取一个电池片C;
- [0128] 控制所述抓取单元1将所述电池片C、所述焊带组B和所述压紧工装A释放在所述输送装置6上,其中,所述抓取单元1所释放的所述焊带组的前段部分叠放在所述电池片C上,所述压紧工装A叠放在所述焊带组的所述前段部分上;
- [0129] 将 i 置为 $i+1$,继续执行向所述输送装置6搬运第 i 个叠放组件的步骤,并将所述第 i 个叠放组件的所述电池片C叠放在第 $i-1$ 个所述叠放组件的焊带组B的后段部分上。
- [0130] 优选地,所述抓取单元1设置有至少两个,至少两个所述抓取单元1轮流向所述输送装置6上搬运所述叠放组件。
- [0131] 根据本发明的再一方面,还提供一种电池串叠放方法,所述电池串叠放方法包括:采用如上所述的抓取装置的每个抓取单元1分别抓取压紧工装A、焊带组B和电池片C,每个所述抓取单元1所抓取的压紧工装A、焊带组B和电池片C形成一个叠放组件;
- [0132] 将所述抓取装置所抓取的 n 个叠放组件释放在输送装置6上,使得后一个叠放组件的电池片C叠放在前一个叠放组件的焊带组B的后段部分上。
- [0133] 其中,所述采用如上所述的抓取装置的每个抓取单元1分别抓取压紧工装A、焊带组B和电池片C,具体包括:
- [0134] 控制所述抓取装置的每个抓取单元1分别抓取一个压紧工装A;
- [0135] 控制所述抓取装置的第一个抓取单元1的焊带夹持部件12夹持多根并行的焊带;
- [0136] 控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置,并使得每个所述抓取单元1拾取一个电池片C;
- [0137] 控制所述抓取装置的 n 个所述抓取单元1彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离,且每个所述抓取单元1的焊带夹持部件12分别夹持焊带;对应每个所述抓取单元1裁切焊带,使得每个抓取单元1夹持一个裁切的焊带组。
- [0138] 其中,控制所述抓取装置的第一个抓取单元1的焊带夹持部件12夹持多根并行的焊带,包括:控制所述第一个抓取单元1下降至焊带所处的高度;所述第一个抓取单元的焊带夹持部件12夹持焊带;
- [0139] 所述控制所述抓取装置牵引所夹持的焊带移动至预设位置,并使得每个所述抓取单元1抓取一个电池片C,包括:所述抓取装置的 n 个所述抓取单元1移动至所述预设位置,在移动过程中,控制所述抓取装置的 n 个所述抓取单元1升降到同一高度;处于同一高度的 n 个所述抓取单元1下降来抓取所述电池片C。
- [0140] 其中,所述对应每个所述抓取单元1裁切焊带,具体包括:
- [0141] 在每个抓取单元所对应的裁切焊带的位置通过焊带抓手5抓住焊带;
- [0142] 在靠近所述焊带抓手5的位置裁切焊带。
- [0143] 所述将所述抓取装置所抓取的 n 个所述叠放组件释放在输送装置6上,使得后一个叠放组件的电池片C叠放在前一个叠放组件的焊带组B的后段部分上,包括:
- [0144] 控制所述抓取装置的第 i 个抓取单元1将所抓取的第 i 个叠放组件释放在输送装置6上;
- [0145] 控制第 $i+1$ 个抓取单元释放所抓取的第 $i+1$ 个叠放组件,使得该第 $i+1$ 个叠放组件的电池片C叠放在第 i 个叠放组件的焊带组B的后段部分上;

[0146] 夹持第*i*个叠放组件的焊带组的所述焊带抓手5释放所抓取的焊带组B;

[0147] 在所述抓取装置所抓取的第*n*个所述叠放组件释放在所述输送装置6上之后,所述电池串叠放方法还包括:通过所述输送装置6端部设置的尾夹7夹持所述抓取装置所释放的第*n*个叠放组件的焊带组B。

[0148] 在所述抓取装置所抓取的*n*个叠放组件释放在输送装置6上时,首先控制所述抓取装置的*n*个所述抓取单元从前至后升高布置,且*n*个所述抓取单元1彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片C位于前一抓取单元的焊带组B的上方;然后控制各个抓取单元将所抓取的叠放组件同时释放在输送装置6上,或者先控制第*i*个抓取单元将叠放组件放置到所述输送装置6上,然后第*i*+1个抓取单元下降再将所抓取的叠放组件放置到所述输送装置6上。

[0149] 下面根据具体实施方式详细描述电池串叠放的具体过程(如图3-图12所示):

[0150] 如图3所示,该实施方式中,抓取装置设置有三个抓取单元1,控制抓取装置的每个抓取单元1从压紧工装承载装置2上分别抓取一个压紧工装A;

[0151] 如图4所示,控制抓取装置移动至焊带提供装置3处,该抓取装置的第一个抓取单元1下降至焊带所处的高度,该第一个抓取单元1的焊带夹持部件12夹持焊带;其中,在抓取单元1夹持焊带之前或者在抓取单元1夹持并牵引焊带到预设位置时,通过焊带压制装置将焊带的预设部位压制成扁状或弯折结构;

[0152] 如图5所示,该抓取装置牵引夹持的焊带移动至电池片承载装置4上,在移动过程中,该抓取装置的三个抓取单元1升降到同一高度,处于同一高度的三个所述抓取单元1下降至电池片承载装置4上来抓取电池片C;

[0153] 如图6所示,移走电池片承载装置4,并控制所述抓取装置的三个所述抓取单元1彼此远离以使得相邻的两个抓取单元间隔预设距离,且每个所述抓取单元1的焊带夹持部件12分别夹持焊带;

[0154] 控制三个焊带抓手5分别对应一个抓取单元1抓取焊带的待裁切位置,然后裁切焊带,使得每个抓取单元1分别夹持有一个独立的由压紧工装A、裁切获得的焊带组B及电池片C组成的叠放组件;

[0155] 然后,控制所述抓取装置的三个所述抓取单元1从前至后升高布置,且三个所述抓取单元1彼此靠近,使得后一抓取单元的叠放组件的电池片C位于前一抓取单元的焊带组B的上方,如图7所示的状态;

[0156] 控制所述抓取装置移动至所述输送装置6,输送装置6的输送带通过朝向所述抓取装置步进的方式使得抓取装置所抓取的各个叠放组件释放在输送装置6上,具体过程如下:

[0157] 如图8所示,所述抓取装置的三个抓取单元在从前至后升高布置,且三个抓取单元1彼此靠近后,移动至输送装置6的第一端(当然,也可以在抓取装置移动至输送带的第一端后三个抓取单元再彼此靠近叠放),其中,抓取装置所抓取的叠放组件位于输送带的第一端上方的位置且与输送带的垂直距离较近;

[0158] 输送装置6的输送带向远离第二端的方向(即朝向抓取装置的方向)步进一个放置单元的长度,使得抓取装置的第一个抓取单元所抓取的第一个叠放组件部分位于输送装置6上方的时候,第二个抓取单元和第三个抓取单元开始下降,在输送装置6步进至第一个叠放组件完全位于输送装置6上,释放第一个叠放组件;在第二个抓取单元将第二个叠放组件

的电池片C叠放于第一个叠放组件的焊带组B的后段部分上时,如图9所示,抓取第一叠放组件的焊带抓手5释放所抓取的焊带(该焊带抓手5具体可以在输送带步进的推力作用下释放焊带,或者通过其他方式例如人为地取下焊带抓手);

[0159] 在输送装置6的输送带继续步进,使得第二个叠放组件完全位于输送装置6上,且第三个抓取单元将所抓取的第三个叠放组件的电池片C叠放于第二个叠放组件的焊带组B的后段部分上时,如图10所示,抓取第二叠放组件的焊带抓手5释放所抓取的焊带;

[0160] 在输送带继续步进使得第三个叠放组件完全位于输送装置6上时,如图11所示,位于输送装置6端部的尾夹7夹持该第三个叠放组件的焊带组B,夹持该第三个叠放组件的焊带抓手5释放焊带。

[0161] 然后再通过后一抓取装置继续向该输送装置6释放所述叠放组件。

[0162] 上述所描述的是输送带每次步进一个放置单元的长度,在输送带的第一端形成一个放置单元长度的上料工位的情况,该情况下抓取装置每次释放一个叠放组件。可以理解的是,也可以设置输送带每次步进n个放置单元的长度,抓取装置所抓取的n个叠放组件可以一次性释放在上料工位上。下面还是以抓取装置具有三个抓取单元的情况为例进行描述:

[0163] 具体的,所述抓取装置的三个抓取单元在从前至后升高布置,且三个抓取单元1彼此靠近后,移动至输送装置6的第一端,抓取装置所抓取的叠放组件在输送带上方且与输送带的垂直距离较近;

[0164] 输送装置6的输送带向远离第二端的方向(即朝向抓取装置的方向)步进三个电池片的长度,在输送带步进的过程中推动抓取装置上抓取焊带的焊带抓手5,三个焊带抓手5在推力的作用下释放焊带,在输送带的具有三个电池片长度的上料工位移动至n个所述叠放组件的下方,所述抓取装置将三所述叠放组件释放在所述上料工位(可以参考图11所示的状态),其中,最后一个叠放组件的焊带的端部由输送装置6端部设置的尾夹7夹持定位。

[0165] 然后再通过后一抓取装置继续向该输送装置6释放所述叠放组件。

[0166] 在输送装置6上放置预设数量的叠放组件后,该输送装置将承载的叠放组件朝向第二端的方向输送。

[0167] 上述描述的是输送装置6的输送带通过朝向抓取装置的方向步进的方式使得抓取装置所抓取的各个叠放组件依次释放在输送装置6上。可以理解的是,也可以通过输送装置6的输送带向远离抓取装置的方向步进的过程中来释放各个叠放组件,该方式中,抓取装置释放各个叠放组件的过程如下;

[0168] 抓取装置的第一个抓取单元将第一个叠放组件释放在输送装置6的端部;

[0169] 在第一个抓取单元释放第一个叠放组件的过程中,第二个抓取单元和第三个抓取单元下降,然后第二个抓取单元将第二个叠放组件的电池片叠放在第一个叠放组件的焊带组的后段部分上,输送装置6向前步进以使得第二叠放组件能够完全移动至输送装置6上,在此过程中,抓取第一个叠放组件的焊带抓手5释放所抓取的焊带,可以通过输送带承载着叠放组件向远离抓取装置的方向移动时使得焊带抓手5脱离焊带;

[0170] 在输送带步进至第二个叠放组件完全放置在输送装置6上时,第三个抓取单元将第三个叠放组件的电池片C叠放在第二个叠放组件的焊带组的后段部分上,在此过程中抓取第二个叠放组件的焊带抓手5释放所抓取的焊带,

[0171] 输送装置6的输送带再向前步进,第三个叠放组件完全移动至输送装置6上,此时,该第三个叠放组件的焊带组B的后段部分由输送装置6的端部设置的尾夹7夹持,夹持该第三个叠放组件的焊带抓手5释放所夹持的焊带。

[0172] 为提高电池串的叠放效率,所述电池串叠放设备可以设置有至少两个所述抓取装置,至少两个所述抓取装置交替将抓取所述叠放组件释放在所述输送装置上。

[0173] 此外,如图12所示,输送装置6将叠放的各个叠放组件输送至热压装置8下方,通过热压装置8对叠放的叠放组件进行热压,使得叠放的电池片和焊带组固定在一起。

[0174] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。

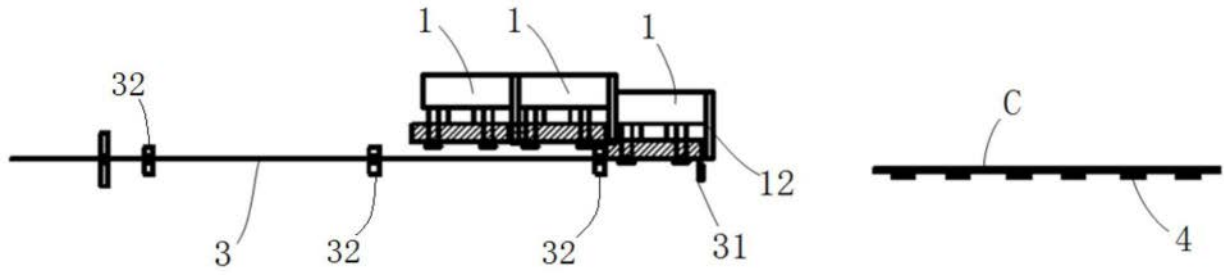


图4

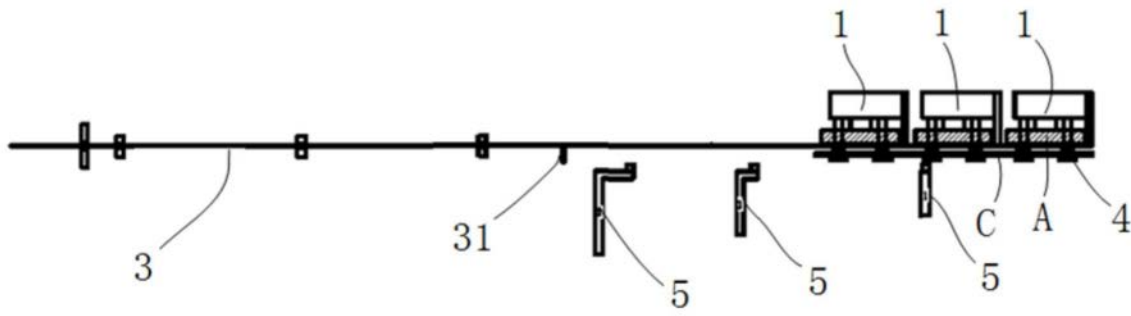


图5

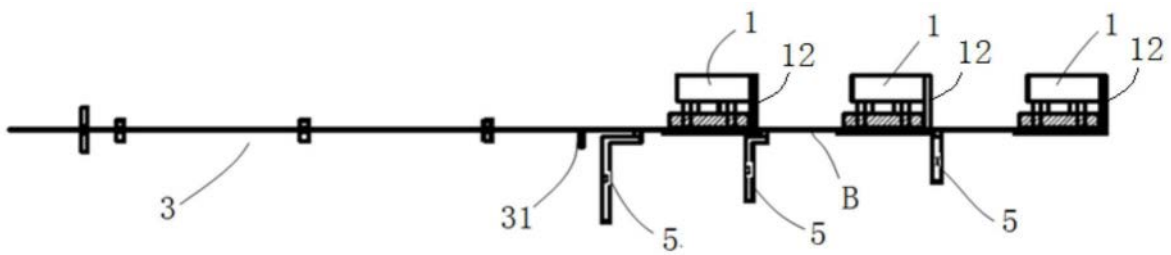


图6

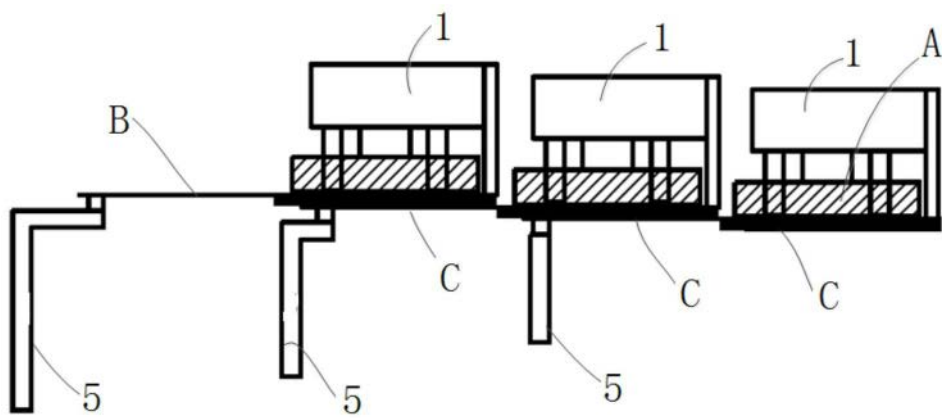


图7

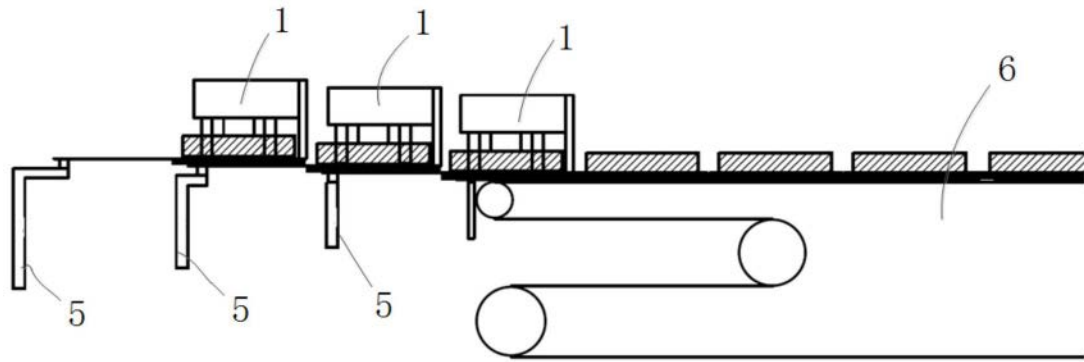


图8

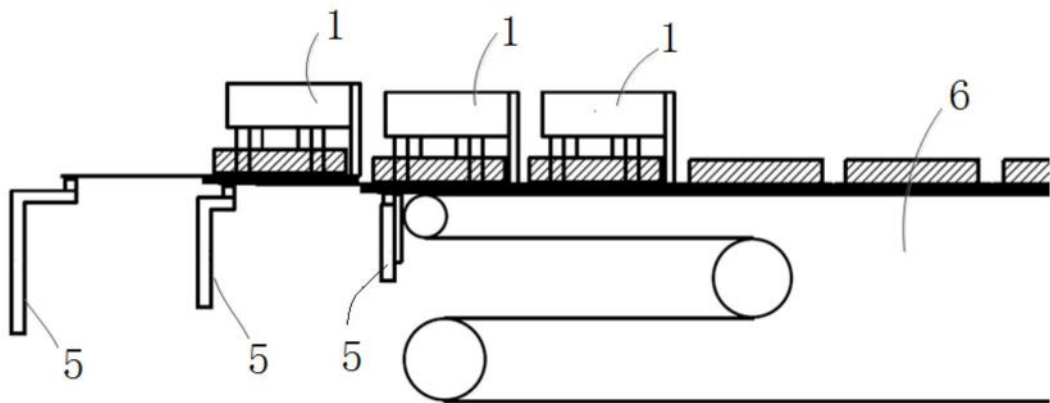


图9

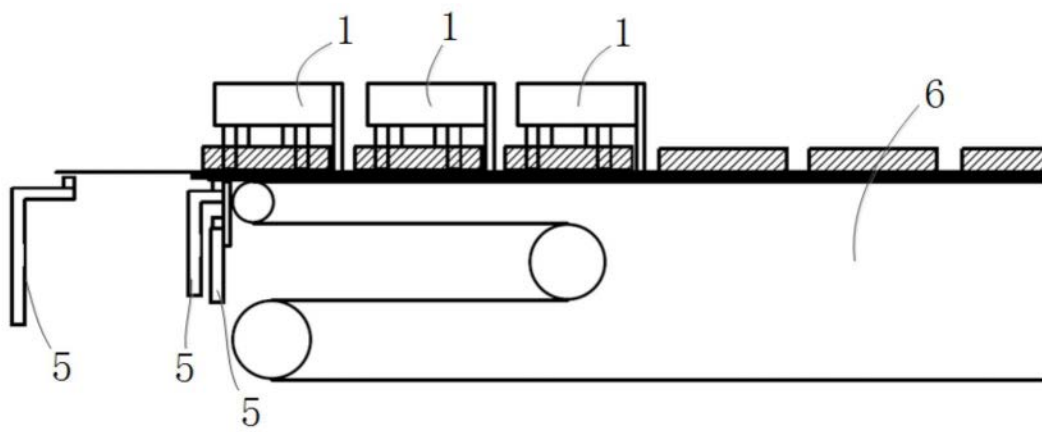


图10

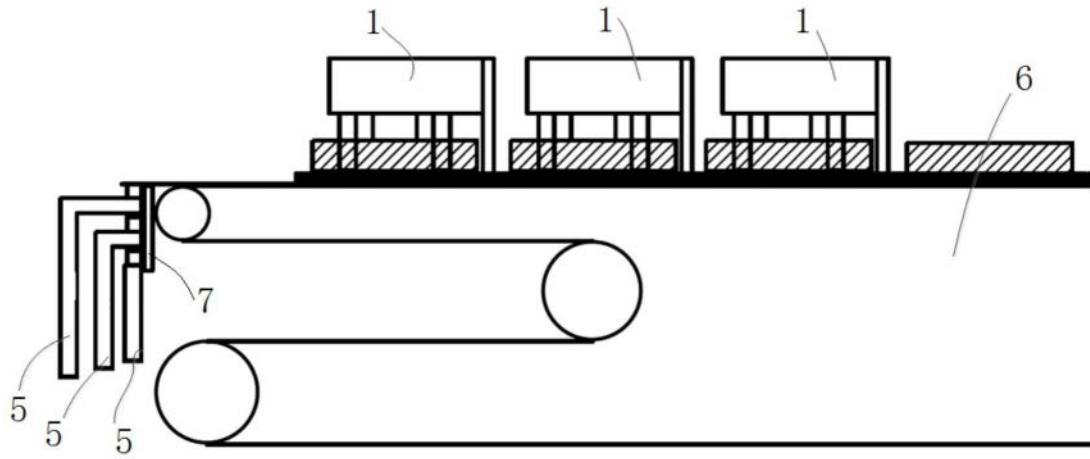


图11

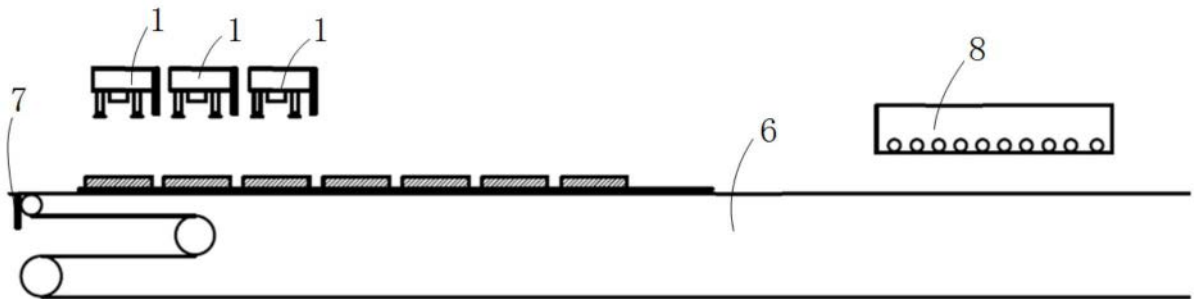


图12

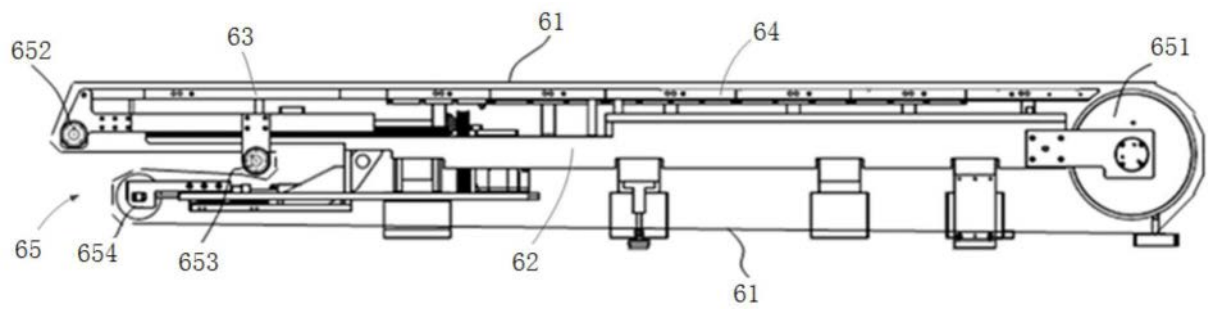


图13

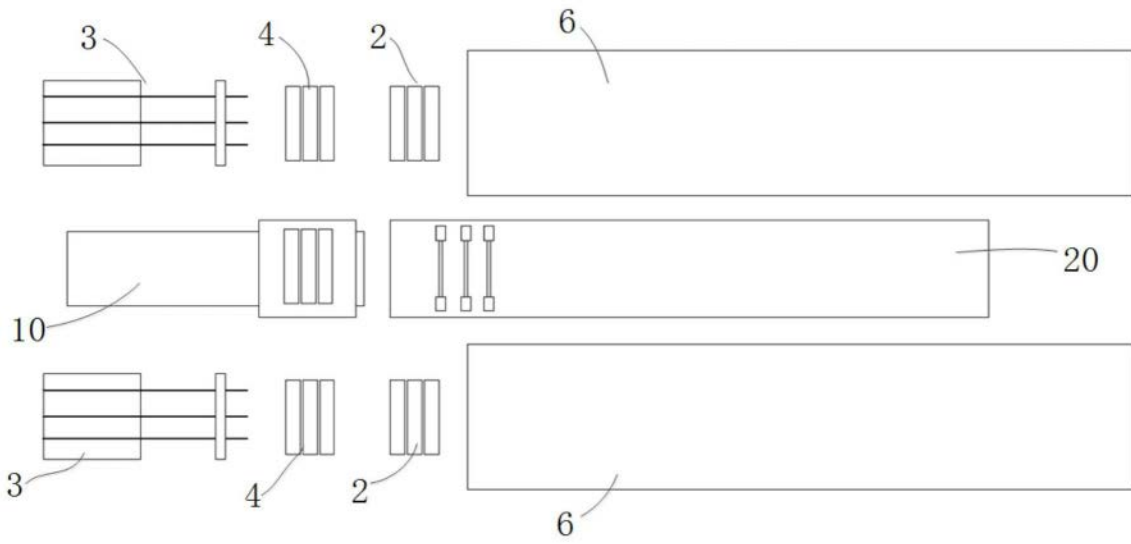


图14

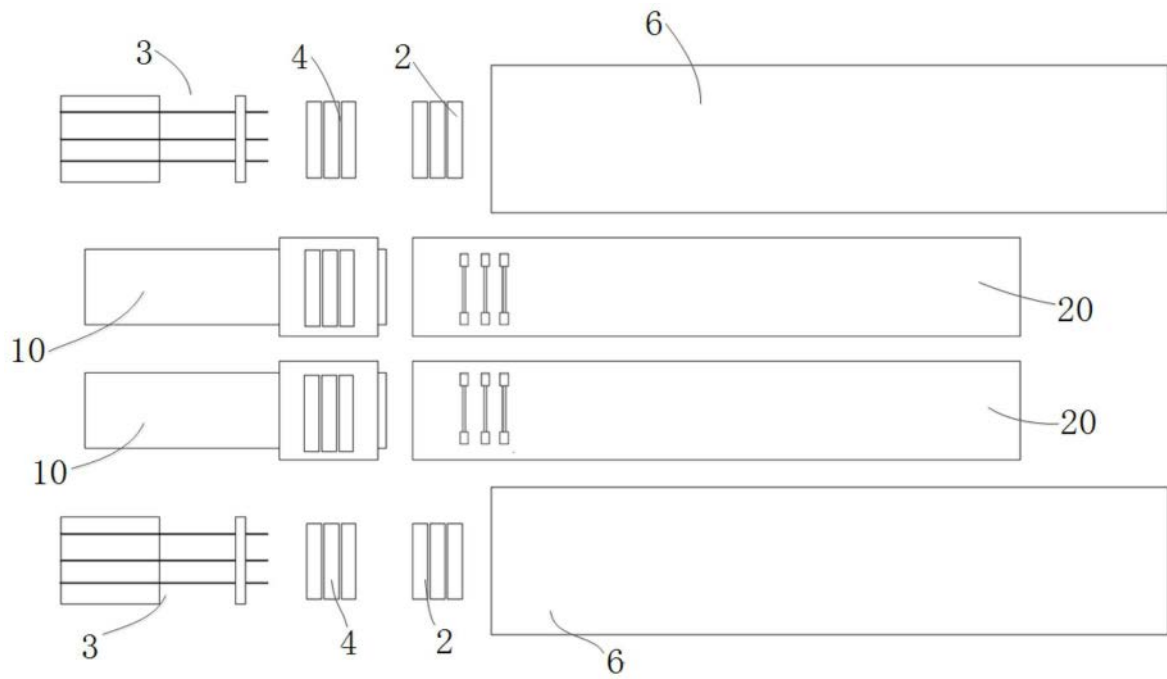


图15