



(21) 申请号 202011506777.7

(22) 申请日 2020.12.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112490333 A

(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 江苏省无锡市无锡新吴区珠
江路25号

(72) 发明人 李文 徐青

(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)

H10F 19/90 (2025.01)

(56) 对比文件

CN 210897315 U, 2020.06.30

CN 214123900 U, 2021.09.03

CN 109904283 A, 2019.06.18

CN 111564526 A, 2020.08.21

审查员 林秀瑶

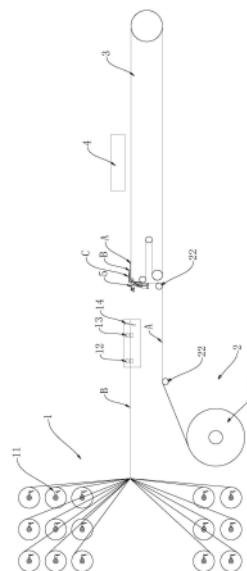
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

电池串生产线及电池串生产设备

(57) 摘要

本发明公开了一种电池串生产线及电池串生产设备,电池串生产线包括背面膜铺放装置、焊带组提供装置、电池片提供装置、输送装置及热压装置;背面膜铺放装置在输送装置上铺放带状的背面膜;焊带组提供装置在输送装置上放置焊带组,将所述焊带组叠放在输送装置的背面膜上;电池片提供装置向所述输送装置上放置电池片;其中,第*i*个电池片叠放于第*i*个焊带组的后半段上,第*i*+1个焊带组的前半段叠放于第*i*个电池片上,*i*为大于0的任一自然数;热压装置,热压装置设置为对叠放在所述输送装置上的电池串进行热压,电池串至少包括叠放在输送装置上的所述背面膜、所述焊带组和所述电池片。本发明提供的技术方案能够有效提高电池串的生产效率。



1. 一种电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线包括背面膜铺放装置、焊带组提供装置、电池片提供装置、输送装置及热压装置;其中,

所述背面膜铺放装置在所述输送装置上铺放带状的背面膜,所述背面膜沿所述输送装置的输送带的输送方向延伸铺放且能够随所述输送带移动;

所述焊带组提供装置包括焊带裁切机构及焊带牵引机构,所述焊带组提供装置用于在所述输送装置上放置焊带组,将所述焊带组叠放在所述输送装置的所述背面膜上,其中每个焊带组包括多个并行的焊带段;在背面膜铺放在所述输送装置上预设长度时,所述焊带组提供装置的焊带牵引装置将裁切得到的第一个焊带组放置在所述输送装置的背面膜上;

所述电池片提供装置向所述输送装置上放置电池片;其中,第 i 个电池片叠放于第 i 个焊带组的后半段上,第 $i+1$ 个焊带组的前半段叠放于第 i 个电池片上, i 为大于0的任一自然数;

每叠放一个焊带组和电池片,输送装置朝向焊带组提供装置的方向步进一次,以在输送装置的第一端形成空置的上料工位,同时背面膜进一步被牵引铺放在该上料工位,在该上料工位再继续铺放焊带组和电池片,在输送装置上铺设预设数量的焊带组和电池片后,输送装置再朝向第二端的方向输送由背面膜、焊带组、电池片形成的电池串;

热压装置,所述热压装置设置为对叠放在所述输送装置上的所述电池串进行热压,其中,所述电池串至少包括叠放在所述输送装置上的所述背面膜、所述焊带组和所述电池片。

2. 根据权利要求1所述的电池串生产线,其特征在于,所述背面膜铺放装置包括缠绕有所述背面膜的膜带卷以及对从所述膜带卷释放的所述背面膜进行导向的导向轮,所述背面膜沿所述导向轮能够被牵引至铺放在所述输送装置上。

3. 根据权利要求2所述的电池串生产线,其特征在于,所述输送装置还包括用于支撑输送带的上层部分的底板,所述输送带及所述底板上均设置有吸附孔,所述背面膜通过所述吸附孔吸附在所述输送带上。

4. 根据权利要求1所述的电池串生产线,其特征在于,所述焊带组提供装置包括多个焊带卷、焊带压紧机构、焊带裁切机构及焊带牵引机构,所述焊带卷、所述焊带压紧机构、所述焊带裁切机构及所述焊带牵引机构沿焊带的延伸方向依次布置,所述焊带牵引机构牵引焊带穿过所述焊带裁切机构至预设位置,且所述焊带压紧机构压紧焊带时,由所述焊带裁切机构裁切焊带形成包括多个焊带段的所述焊带组,所述焊带牵引机构夹持裁切的所述焊带组放置在所述输送装置上。

5. 根据权利要求4所述的电池串生产线,其特征在于,所述焊带组提供装置还包括焊带压制机构,所述焊带压制机构设置有所述焊带压紧机构和所述焊带裁切机构之间,用于对待裁切的焊带组进行压制,以在所述焊带组与电池片叠放时位于相邻的两个电池片之间的位置形成弯折结构。

6. 根据权利要求1所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括位于所述输送装置靠近所述焊带组提供装置的一端的焊带导向装置,所述焊带导向装置对所述焊带组提供装置向所述输送装置上提供焊带时对焊带进行导向。

7. 根据权利要求6所述的电池串生产线,其特征在于,所述输送装置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,电池片和焊带在所述上料工位叠放;其中,所述第一端为所述输送带靠近所述焊带组提供装置的一端,所述第二端为远离所述第一端的一端;

所述焊带导向装置设置为与所述输送带的所述第一端同步移动。

8.根据权利要求1-7中任意一项所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在叠放第 $i+1$ 个焊带组后,在所述第 $i+1$ 个焊带组的前半段上叠放第 i 个片状的正面膜。

9.根据权利要求8所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧所述输送装置上的焊带组的压紧工装,其中,当 i 为1时,第 i 个压紧工装设置为压紧在第 i 个焊带组的前半段上; i 大于1时,第 i 个压紧装置设置为压紧在第 $i-1$ 个正面膜上;

所述热压装置设置为对叠放有所述正面膜和所述压紧工装的所述电池串进行热压,热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除。

10.根据权利要求9所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置,所述压紧工装的下端面设置为能够吸附正面膜,其中:

所述正面膜上料机构将正面膜铺设于所述工装循环机构上;

所述工装搬运装置将所述输送装置上经过所述热压装置后输出的压紧工装放置在所述工装循环机构所输送的正面膜上,以使所述压紧工装的下端面吸附一正面膜;

所述工装上料装置拾取吸附有正面膜的压紧工装并放置于所述输送装置上料位的焊带组上。

11.根据权利要求9所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置,其中:

所述正面膜上料机构将正面膜铺设于所述工装循环机构上;

所述工装搬运装置将所述输送装置上经过所述热压装置后输出的压紧工装放置在所述工装循环机构所输送的正面膜上;

所述工装上料装置上设置有拾取机构和吸附机构,所述拾取机构用于拾取压紧工装,所述吸附机构用于吸附拾取的所述压紧工装下方的正面膜,所述工装上料装置的所述拾取机构拾取压紧工装且所述吸附机构吸附所述压紧工装下方的正面膜后,将压紧工装及所述压紧工装下方的正面膜放置于所述输送装置上料位的焊带组上。

12.根据权利要求1-7中任意一项所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的电池串上叠放多个正面膜,其中,第 i 个正面膜叠放在第 $i+1$ 个焊带组的前半段上。

13.根据权利要求12所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装,所述热压装置对由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的所述电池串进行热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除;

所述正面膜铺放装置设置为在去除所述压紧工装的所述电池串上铺放多个所述正面膜。

14.根据权利要求13所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括二次

热压装置;其中,

所述二次热压装置设置为在所述电池串的上方对铺放有所述正面膜的所述电池串进行热压以将所述正面膜固定在所述电池串上;

或者,所述正面膜铺放装置上设置有所述二次热压装置,所述正面膜叠放装置将所述正面膜释放在所述电池串上时,通过所述二次热压装置对释放的所述正面膜进行热压。

15.根据权利要求12所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装;

所述正面膜铺放装置设置为在所述压紧工装的空隙处将所述正面膜部分贴合并热压在所述焊带组的前半段上;

所述压紧工装取走后,所述正面膜进一步贴合在所述焊带组的前半段上,所述热压装置对进一步贴合有所述正面膜的所述电池串进行热压,使得叠放在一起的背面膜、焊带组、电池片和所述正面膜固定在一起。

16.根据权利要求15所述的电池串生产线,其特征在于,所述压紧工装包括条状的压紧部及在所述压紧部两端分别设置的支撑部,所述压紧部和两端的所述支撑部形成U形结构,其中所述压紧部横向压在所述焊带组上,两端的所述支撑部位于所述焊带组的两侧,所述正面膜部分贴合在所述U形结构的中间空隙处的焊带组上;

或者,所述压紧工装为中间中空的框架结构,所述框架结构的相对的两端的部分压在所述焊带组上,所述正面膜部分贴合在所述框架结构的中空位置处的焊带组上。

17.根据权利要求1-7中任意一项所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装,所述热压装置对由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的电池串进行热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除;

所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在去除所述压紧工装后的所述电池串上铺放带状的所述正面膜,带状的所述正面膜的长度设置为至少铺放在所述电池串的至少两个焊带组上。

18.一种电池串生产设备,其特征在于,所述电池串生产设备包括至少两条根据权利要求1-17中任意一项所述的电池串生产线,至少两条电池串生产线并行布置。

电池串生产线及电池串生产设备

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电池自生产技术领域,具体地,涉及一种电池串生产线及电池串生产设备。

背景技术

[0002] 传统的太阳能电池片通过其上的栅线将电池片内的光生电流引到电池片外部,考虑到最终的导电性,目前的栅线多采用银浆印刷,按照印刷工艺的不同,太阳能电池片分为三主栅、四主栅以及多主栅。

[0003] 对于上述的三主栅、四主栅及多主栅太阳能电池片,目前主要通过助焊剂将多根焊带分别与太阳能电池片的各主栅线进行焊接,得到由若干电池片串联而成电池串,最终实现光能向电能的转换。但这种通过焊带与主栅线焊接而得到的电池串,不仅遮光面积较大,影响光电转换效率,而且银浆成本也较高。

[0004] 为了克服以上问题,出现了无主栅晶体硅太阳能电池,无主栅电池片串联成串的制作工艺采用的是在由焊带和电池片叠放形成的电池串的两侧分别设置有上下膜片。

[0005] 因此,需要提供一种能够高效率地将无主栅电池片串联成串的电池串生产线。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种电池串生产线及电池串生产设备,以有效提高无主栅电池片串联成电池串的生产效率。

[0007] 为了实现上述目的,本发明一种电池串生产线,所述电池串生产线包括背面膜铺放装置、焊带组提供装置、电池片提供装置、输送装置及热压装置;其中,

[0008] 所述背面膜铺放装置在所述输送装置上铺放带状的背面膜,所述背面膜沿所述输送装置的输送带的输送方向延伸铺放且能够随所述输送带移动;

[0009] 所述焊带组提供装置用于在所述输送装置上放置焊带组,将所述焊带组叠放在所述输送装置的所述背面膜上,其中每个焊带组包括多个并行的焊带段;

[0010] 所述电池片提供装置向所述输送装置上放置电池片;其中,第 i 个电池片叠放于第 i 个焊带组的后半段上,第 $i+1$ 个焊带组的前半段叠放于第 i 个电池片上, i 为大于0的任一自然数;

[0011] 热压装置,所述热压装置设置为对叠放在所述输送装置上的所述电池串进行热压,其中,所述电池串至少包括叠放在所述输送装置上的所述背面膜、所述焊带组和所述电池片。

[0012] 可选地,所述背面膜铺放装置包括缠绕有所述背面膜的膜带卷以及对从所述膜带卷释放的所述背面膜进行导向的导向轮,所述背面膜沿所述导向轮能够被牵引至铺放在所述输送装置上。

[0013] 可选地,所述输送装置还包括用于支撑输送带的上层部分的底板,所述输送带及所述底板上均设置有吸附孔,所述背面膜通过所述吸附孔吸附在所述输送带上。

[0014] 可选地,所述焊带组提供装置包括多个焊带卷、焊带压紧机构、焊带裁切机构及焊带牵引机构,所述焊带卷、所述焊带压紧机构、所述焊带裁切机构及所述焊带牵引机构沿焊带的延伸方向依次布置,所述焊带牵引机构牵引焊带穿过所述焊带裁切机构至预设位置,且所述焊带压紧机构压紧焊带时,由所述焊带裁切机构裁切焊带形成包括多个焊带段的所述焊带组,所述焊带牵引机构夹持裁切的所述焊带组放置在所述输送装置上。

[0015] 可选地,所述焊带组提供装置还包括焊带压制机构,所述焊带压制机构设置有所述焊带压紧机构和所述焊带裁切机构之间,用于对待裁切的焊带组进行压制,以在所述焊带组与电池片叠放时位于相邻的两个电池片之间的位置形成弯折结构。

[0016] 可选地,所述电池串生产线还包括位于所述输送装置靠近所述焊带组提供装置的一端的焊带导向装置,所述焊带导向装置对所述焊带组提供装置向所述输送装置上提供焊带时对焊带进行导向。

[0017] 可选地,所述输送装置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,电池片和焊带在所述上料工位叠放;其中,所述第一端为所述输送带靠近所述焊带组提供装置的一端,所述第二端为远离所述第一端的一端;

[0018] 所述焊带导向装置设置为与所述输送带的所述第一端同步移动。

[0019] 可选地,所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在叠放第 $i+1$ 个焊带组后,在所述第 $i+1$ 个焊带组的前半段上叠放第 i 个片状的正面膜。

[0020] 可选地,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧所述输送装置上的焊带组的压紧工装,其中,当 i 为1时,第 i 个压紧工装设置为压紧在第 i 个焊带组的前半段上; i 大于1时,第 i 个压紧装置设置为压紧在第 $i-1$ 个正面膜上;

[0021] 所述热压装置设置为对叠放有所述正面膜和所述压紧工装的所述电池串进行热压,热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除。

[0022] 可选地,所述电池串生产线还包括正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置,所述压紧工装的下端面设置为能够吸附正面膜,其中:

[0023] 所述正面膜上料机构将正面膜铺设于所述工装循环机构上;

[0024] 所述工装搬运装置将所述输送装置上经过所述热压装置后输出的压紧工装放置在所述工装循环机构所输送的正面膜上,以使所述压紧工装吸附一正面膜;

[0025] 所述工装上料装置拾取吸附有正面膜的压紧工装并放置于所述输送装置上料位的焊带组上。

[0026] 可选地,所述电池串生产线还包括正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置,其中:

[0027] 所述正面膜上料机构将正面膜铺设于所述工装循环机构上;

[0028] 所述工装搬运装置将所述输送装置上经过所述热压装置后输出的压紧工装放置在所述工装循环机构所输送的正面膜上;

[0029] 所述工装上料装置上设置有拾取机构和吸附机构,所述拾取机构用于拾取压紧工装,所述吸附机构用于吸附拾取的所述压紧工装下方的正面膜,所述工装上料装置的所述拾取机构拾取压紧工装且所述吸附机构吸附所述压紧工装下方的正面膜后,将压紧工装及

所述压紧工装下方的正面膜放置于所述输送装置上料位的焊带组上。

[0030] 可选地,所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的电池串上叠放多个正面膜,其中,第*i*个正面膜叠放在第*i*+1个焊带组的前半段上。

[0031] 可选地,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装,所述热压装置对由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的所述电池串进行热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除;

[0032] 所述正面膜铺放装置设置为在去除所述压紧工装的所述电池串上铺放多个所述正面膜。

[0033] 可选地,所述电池串生产线还包括二次热压装置;其中,

[0034] 所述二次热压装置设置为在所述电池串的上方对铺放有所述正面膜的所述电池串进行热压以将所述正面膜固定在所述电池串上;

[0035] 或者,所述正面膜铺放装置上设置有所述二次热压装置,所述正面膜叠放装置将所述正面膜释放在所述电池串上时,通过所述二次热压装置对释放的所述正面膜进行热压。

[0036] 可选地,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装;

[0037] 所述正面膜铺放装置设置为在所述压紧工装的空隙处将所述正面膜部分贴合并热压在所述焊带组的前半段上;

[0038] 所述压紧工装取走后,所述正面膜进一步贴合在所述焊带组的前半段上,所述热压装置对进一步贴合有所述正面膜的所述电池串进行热压,使得叠放在一起的背面膜、焊带组、电池片和所述正面膜固定在一起。

[0039] 可选地,所述压紧工装为包括条状的压紧部在所述压紧部两端分别设置的支撑部,所述压紧部和两端的所述支撑部形成U形结构,其中所述压紧部横向压在所述焊带组上,两端的所述支撑部位于所述焊带组的两侧,所述正面膜部分贴合在所述U形结构的中间空隙处的焊带组上;

[0040] 或者,所述压紧工装为中间中空的框架结构,所述框架结构的相对的两端的部分压在所述焊带组上,所述正面膜部分贴合在所述框架结构的中空位置处的焊带组上。

[0041] 可选地,所述电池串生产线还包括多个分别用于压紧在所述电池串的焊带组的前半段上的压紧工装,所述热压装置对由背面膜、焊带组和电池片叠放形成的电池串进行热压后,所述压紧工装从所述电池串上去除;

[0042] 所述电池串生产线还包括正面膜铺放装置,所述正面膜铺放装置设置为在去除所述压紧工装后的所述电池串上铺放带状的所述正面膜,带状的所述正面膜的长度设置为至少铺放在所述电池串的至少两个焊带组上。

[0043] 根据本发明的另一方面,还提供一种电池串生产系统,所述电池串生产系统包括至少两条如上所述的电池串生产线,至少两条电池串生产线并行布置。

[0044] 本发明提供的技术方案,采用先将带状的背面膜A铺放在输送装置上,再在背面膜A上铺放焊带组和电池片的方式,可以有效提高电池串的生产效率。

附图说明

[0045] 图1为根据本发明的第一实施方式中电池串生产线的结构示意图；

[0046] 图2-图4为根据本发明的第一实施方式在电池串生产线的输送装置上叠放背面膜、焊带组、电池片、正面膜及压紧工装的示意图；

[0047] 图5为第一实施方式中输送装置上叠放的电池串在热压后去除压紧工装的示意图；

[0048] 图6根据本发明的第二实施方式中电池串生产线的结构示意图；

[0049] 图7-图9为根据本发明的第二实施方式在输送装置上叠放背面膜、焊带组、电池片及压紧工装的示意图；

[0050] 图10为第二实施方式中输送装置上叠放的电池串在热压后去除压紧工装在电池串上叠放正面膜的示意图；

[0051] 图11为第三实施方式中在输送装置上叠放的电池串上叠放正面膜的示意图；

[0052] 图12为图11中E处放大图；

[0053] 图13为图12的F-F的剖视图；

[0054] 图14为第三实施方式中热压工装去除后将正面膜进一步压在焊带组上并对正面膜热压的示意图；

[0055] 图15为输送装置的结构示意图。

[0056] 附图标记说明

[0057] 1-焊带组提供装置；11-焊带卷；12-焊带压紧装置；13-焊带压制装置；14-焊带裁切装置；2-背面膜铺放装置；21-缠绕有背面膜A的膜带卷；22-导向轮；3-输送装置；31-输送带；32-底座；33-步进平台；331-安装支架；34-固定平台；35-输送带驱动机构；351-主动辊；352-第一导向辊；353-第二导向辊；354-张紧辊；4-热压装置；5-焊带导向装置；6-压紧工装；61-压紧部；62-支撑部；7-卷绕有正面膜D的膜带卷。

具体实施方式

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 本发明提供一种电池串生产线,电池串生产线包括背面膜铺放装置2、焊带组提供装置1、电池片提供装置、输送装置3及热压装置4;其中,

[0062] 背面膜铺放装置2在输送装置3上铺放带状的背面膜A,背面膜A沿输送装置3的输送带的输送方向延伸铺放且能够随输送带移动;

[0063] 焊带组提供装置1用于在输送装置3上放置焊带组B,将焊带组B叠放在输送装置3的背面膜A上,其中每个焊带组B包括多个并行的焊带段;

[0064] 电池片提供装置向输送装置3上放置电池片C;其中,第i个电池片C叠放于第i个焊带组B的后半段上,第i+1个焊带组B的前半段叠放于第i个电池片C上,i为大于0的任一自然数;

[0065] 热压装置4,热压装置4设置为对叠放在输送装置3上的电池串进行热压,其中,电池串至少包括叠放在输送装置3上的背面膜A、焊带组B和电池片C。

[0066] 本发明提供的技术方案,采用先将带状的背面膜A铺放在输送装置上,再在背面膜A上铺放焊带组B和电池片C的方式,可以有效提高电池串的生产效率。

[0067] 下面通过具体实施方式详细描述本发明提供的技术方案。

[0068] 第一实施方式:

[0069] 该实施方式中,如图1所示,背面膜铺放装置2包括缠绕有背面膜A的膜带卷21以及对从缠绕有背面膜A的膜带卷21释放的背面膜A进行导向的导向轮22,背面膜A沿导向轮22能够被牵引至铺放在输送装置3上。

[0070] 输送装置3还包括用于支撑输送带的上层部分的底板,输送带及底板上均设置有吸附孔,背面膜A通过吸附孔吸附在输送带上。这样,输送带在朝向远离背面膜铺放装置2的方向运行时,可以牵引着背面膜A向前移动铺放。

[0071] 焊带组提供装置1包括多个焊带卷11、焊带压紧机构12、焊带裁切机构14及焊带牵引机构(图1中未显示),焊带卷11、焊带压紧机构12、焊带裁切机构14及焊带牵引机构沿焊带的延伸方向依次布置,焊带牵引机构牵引焊带穿过焊带裁切机构14至预设位置,且焊带压紧机构12压紧焊带时,由焊带裁切机构14裁切焊带形成包括多个焊带段的焊带组B,焊带牵引机构夹持裁切的焊带组B放置在输送装置3上。当然,可以理解的是,焊带组提供装置1也可以为直接提供焊带段的装置。

[0072] 优选地,焊带组提供装置1还包括焊带压制机构13,焊带压制机构13设置在焊带压紧机构12和焊带裁切机构14之间,用于对待裁切的焊带组进行压制,以在焊带组与电池片叠放时位于相邻的两个电池片之间的位置形成弯折结构,即该焊带组在上方的电池片和下方的电池片之间弯折。

[0073] 电池串生产线还包括位于输送装置3靠近焊带组提供装置1的一端的焊带导向装置5,焊带导向装置5对焊带组提供装置1向输送装置3上提供焊带时对焊带进行导向。

[0074] 本实施方式中,输送装置3包括输送带及驱动输送带运行的输送带驱动机构,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第二端的方向步进返回,其中,输送带沿远离第二端的方向每步进延伸预定长度,输送带在第一端处形成空置的上

料工位,电池片和焊带在上料工位叠放;其中,第一端为输送带靠近焊带组提供装置1的一端,第二端为远离第一端的一端;

[0075] 焊带导向装置5设置为与输送带的第一端同步移动。

[0076] 具体的,如图15所示,输送装置3包括输送带31,还包括底座32、固定平台34、步进平台33及驱动步进平台33移动的平台移动机构,其中:固定平台34固定连接在底座32上,步进平台33可滑动地连接在底座32上,平台移动机构能够驱动步进平台33在输送带31的输送方向上朝向或远离固定平台34步进移动(固定平台34相对步进平台33靠近输送带的第二端);

[0077] 输送带31设置于固定平台34和步进平台33上,在步进平台33远离固定平台34移动时,输送带31在步进平台33的远离固定平台34的端部从下向上移动,从而使得输送带31的上表面随步进平台33向远离固定平台34的方向步进延伸,即输送带31朝向第一端延伸;

[0078] 焊带导向装置5设置为与步进平台33同步移动,以使得焊带导向装置5与输送带31的第一端同步来实现焊带的导向。

[0079] 本实施方式中,驱动输送带31运行的输送带驱动机构35包括主动辊351、第一导向辊352、第二导向辊353和张紧辊354;

[0080] 主动辊351设置在固定平台34的远离步进平台33的端部,由驱动电机驱动旋转,第一导向辊352位于步进平台33的远离固定平台34的端部,且第一导向辊352和第二导向辊353安装在步进平台33上,张紧辊354位于第一导向辊352和第二导向辊353的下方,张紧辊354设置为能够沿输送带31的输送方向来回移动调整从而张紧输送带31,具体的,可以在底座32上设置有沿输送带31的输送方向延伸的滑轨,张紧辊354在张紧辊驱动气缸的驱动下沿滑轨来回移动;输送带31依次绕在主动辊351、第一导向辊352、第二导向辊353和张紧辊354上,其中,第二导向辊353位于输送带31的传输面上;步进平台33远离固定平台34移动时,第一导向辊352和第二导向辊353随步进平台33移动,并从下方引导输送带31向上移动延伸。

[0081] 本实施方式中,电池串生产线还包括正面膜铺放装置(图中未显示),正面膜铺放装置设置为在叠放第 $i+1$ 个焊带组B后,在第 $i+1$ 个焊带组B的前半段上叠放第 i 个片状的正面膜D。

[0082] 电池串生产线还包括多个分别用于压紧输送装置3上的焊带组的压紧工装6,其中,当 i 为1时,第 i 个压紧工装6设置为压紧在第 i 个焊带组B的前半段上; i 大于1时,第 i 个压紧装置6设置为压紧在第 $i-1$ 个正面膜D上。

[0083] 热压装置4设置为对叠放有正面膜D和压紧工装6的电池串进行热压,热压后,压紧工装6从电池串上去除。

[0084] 采用本实施方式中提供的电池串生产线生产电池串的具体过程如下(参考图1-图5):

[0085] 首先,通过背面膜铺放装置2将背面膜A的一端放置在输送装置3上,输送装置3的输送带远离背面膜铺放装置2移动时,背面膜A随输送带向前移动;

[0086] 如图2所示,在背面膜A铺放在输送装置3上预设长度(约两个电池片C的长度)时,焊带组提供装置2的焊带牵引装置将裁切得到的第一个焊带组B放置在输送装置3的背面膜A上;

[0087] 电池片提供装置向输送装置3上放置第一个电池片C,使得第一个电池片C叠放在第一个焊带组B的后半段上;

[0088] 如图3所示,在第一个焊带组B的前半段上放置压紧工装6,以对第一个焊带组B进行压紧定位;

[0089] 继续在输送装置3上放置焊带组B和电池片C,使得第i个电池片C叠放于第i个焊带组B的后半段上,第i+1个焊带组B的前半段叠放于第i个电池片C上,i为大于0的任一自然数;

[0090] 如图4所示,在叠放第i+1个焊带组B后,在第i+1个焊带组B的前半段上叠放第i个片状的正面膜D,并在正面膜D上放置压紧工装6对焊带组B进行压紧定位。即从第二个焊带组B开始,每叠放一个焊带组,在该焊带组上叠放正面膜D,并放置压在该正面膜D上的压紧工装6定位。

[0091] 其中,每叠放一个焊带组B和电池片C,可以设置输送装置3朝向焊带组提供装置1的方向步进一次,以在输送装置3的第一端形成上料工位,同时背面膜A进一步被牵引铺放在该上料工位,在该上料工位的背面膜A上再继续铺放焊带组B和电池片C,在输送装置3上铺设预设数量的焊带组B和电池片C后,输送装置3再朝向第二端的方向输送由背面膜A、焊带组B、电池片C、正面膜D形成的电池串。

[0092] 在输送装置3将叠放有背面膜A、焊带组B、电池片C、正面膜D的电池串(该电池串上压有压紧工装6)输送至热压工位进行热压后,叠放的背面膜A、焊带组B、电池片C、正面膜D固定在一起,然后将压紧工装6从该电池串上去除。

[0093] 本实施方式中,在第i+1个焊带组B的前半段上叠放第i个正面膜D时,可以先铺放正面膜D,然后在正面膜D上放置压紧工装6;

[0094] 也可以在搬运压紧工装6时搬运位于压紧工装6下方的正面膜D,以将压紧工装6和下方的正面膜D同时放置在焊带组B上。

[0095] 本实施方式中,为在搬运压紧工装6时搬运该压紧工装6下方的正面膜D,电池串生产线还包括正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置,其中:

[0096] 压紧工装6的下端面设置为能够吸附正面膜D;

[0097] 正面膜上料机构将正面膜D铺设于工装循环机构上;

[0098] 工装搬运装置将输送装置3上经过热压装置4后输出的压紧工装6放置在工装循环机构所输送的正面膜D上,以使压紧工装6的下端面吸附一正面膜D;

[0099] 工装上料装置拾取吸附有正面膜D的压紧工装6并放置于输送装置3上料位的焊带组B上,对上料工位的焊带组压紧定位。

[0100] 为在搬运压紧工装6时搬运该压紧工装6下方的正面膜D,该实施方式中也可以在工装上料装置上设置有拾取机构和吸附机构,拾取机构用于拾取压紧工装,吸附机构用于吸附拾取的压紧工装下方的正面膜,具体的,拾取机构可以为能够夹持压紧工装6的夹爪或者能够吸附压紧工装6的磁铁,吸附机构可以为吸盘或其他的例如具有能够吸附正面膜的吸附孔的结构。

[0101] 正面膜上料机构将正面膜D铺设于工装循环机构上;工装搬运装置将输送装置3上经过热压装置4后输出的压紧工装6放置在工装循环机构所输送的正面膜D上;工装上料装置的拾取机构拾取压紧工装6且吸附机构吸附压紧工装6下方的正面膜后,将压紧工装6及

压紧工装6下方的正面膜D放置于输送装置3上料位的焊带组上。

[0102] 该实施方式中设置正面膜上料机构、工装循环机构、工装搬运装置和工装上料装置可以实现压紧工装的循环利用,即在电池串经过热压装置热压后移除的压紧工装可以通过工装上料装置搬运至输送装置上料工位的焊带组上。

[0103] 第二实施方式:

[0104] 该实施方式中,如图6所示,电池串生产线包括的焊带组提供装置1、背面膜铺放装置2、输送装置3及热压装置4均与上述的第一实施方式相同,不同的是,本实施方式中的正面膜铺放装置设置为在由背面膜A、焊带组B和电池片C叠放形成的电池串上叠放多个正面膜D,其中,第 i 个正面膜D叠放在第 $i+1$ 个焊带组B的前半段上。

[0105] 正面膜铺放装置可包括卷绕有正面膜D的膜带卷7,在卷绕有正面膜D的膜带卷7上的正面膜D被牵引并裁切为预设长度的正面膜D后,铺放在电池串的各个焊带组B上。

[0106] 电池串生产线还包括多个分别用于压紧在电池串的焊带组B的前半段上的压紧工装6,该压紧工装6用于对叠放的电池片和焊带进行定位。热压装置4对由背面膜A、焊带组B和电池片C叠放形成的电池串进行热压后,压紧工装6从电池串上去除;

[0107] 正面膜铺放装置设置为在去除压紧工装6的电池串上铺放多个正面膜D。

[0108] 采用该实施方式提供的电池串生产线生产电池串的具体过程如下(结合图6-图10):

[0109] 首先,牵引缠绕有背面膜A的膜带卷21上的背面膜A的一端放置在输送装置3上,输送装置3的输送带远离背面膜铺放装置2移动时,背面膜A随输送带向前移动;

[0110] 如图7所示,在背面膜A铺放在输送装置3上约两个电池片C的长度后,焊带组提供装置2的焊带牵引装置将裁切得到的第一个焊带组B放置在输送装置3的背面膜A上;

[0111] 电池片提供装置向输送装置3上放置第一个电池片C,使得第一个电池片C叠放在第一个焊带组B的后半段上;

[0112] 如图8所示,在第一个焊带组B的前半段上放置压紧工装6,以对第一个焊带组B进行压紧定位;

[0113] 再继续在输送装置3上放置焊带组B和电池片C,使得第 i 个电池片C叠放于第 i 个焊带组B的后半段上,第 $i+1$ 个焊带组B的前半段叠放于第 i 个电池片C上, i 为大于0的任一自然数;

[0114] 如图9所示,在叠放第 $i+1$ 个焊带组B后,在第 $i+1$ 个焊带组B的前半段上放置压紧工装6对焊带组B进行压紧定位。

[0115] 其中,每叠放一个焊带组B和电池片C,可以设置输送装置3朝向焊带组提供装置1的方向步进一次,以在输送装置3的第一端形成空置的上料工位,同时背面膜A进一步被牵引铺放在该上料工位,在该上料工位再继续铺放焊带组B和电池片C,在输送装置3上铺设预设数量的焊带组B和电池片C后,输送装置3再朝向第二端的方向输送由背面膜A、焊带组B、电池片C形成的电池串。

[0116] 如图10所示,在输送装置3将叠放的背面膜A、焊带组B和电池片C形成的电池串沿朝向第二端的方向输送至热压工位时,由热压装置4对该电池串形成热压,使得叠放的背面膜A、焊带组B和电池片C固定在一起;热压装置4对由背面膜A、焊带组B和电池片C叠放形成的电池串进行热压后,压紧工装6从电池串上去除;

[0117] 正面膜铺放装置设置为在去除压紧工装6的电池串上铺放多个正面膜D,即将第i个正面膜D叠放在第i+1个焊带组B的前半段上。

[0118] 为将铺放的正面膜D固定在电池串上,电池串生产线还包括二次热压装置;其中,

[0119] 二次热压装置设置为在电池串的上方对铺放有正面膜D的电池串进行热压以将正面膜D固定在电池串上;

[0120] 或者,正面膜铺放装置上设置有二次热压装置,正面膜叠放装置将正面膜D释放在电池串上时,通过二次热压装置对释放的正面膜D进行热压。

[0121] 第三实施方式:

[0122] 该实施方式与上述第二实施方式中的电池串生产线基本相同,与第二实施方式不同的是,如图11所示,本实施方式中在焊带组B和电池片C依次叠放在背面膜A上,且压紧工装6对焊带组B的前半段压紧定位后,正面膜铺放装置在压紧工装6的空隙处将正面膜D先部分贴合并热压在第i+1个焊带组的前半段上;

[0123] 将压紧工装6取走后,正面膜D再进一步贴合在焊带组B的前半段上,热压装置4对进一步贴合有正面膜D的电池串进行热压,使得叠放在一起的背面膜A、焊带组B、电池片C和正面膜D固定在一起。如图14所示,热压装置4可以是用于压在正面膜D上的压具。

[0124] 其中压紧工装6的结构可如图12和图13所示,压紧工装6包括条状的压紧部及在压紧部两端分别设置的支撑部,压紧部和两端的支撑部形成U形结构,其中压紧部横向压在焊带组上,两端的支撑部位于焊带组B的两侧,正面膜D部分贴合在U形结构的中间空隙处的焊带组上;

[0125] 优选地,U形结构的压紧部横向压在焊带组B的靠近前端的位置,图13显示了正面膜D的靠近焊带组B前端的一端搭在压紧工装6的压紧部上。

[0126] 当然,压紧工装6也可以设置为其他结构形式,例如设置压紧工装6为中间中空的框架结构,框架结构的相对的两端的部分压在焊带组B上,正面膜D部分贴合在框架结构的中空位置上。

[0127] 第四实施方式:

[0128] 该第四实施方式与上述实施方式类似,首先将焊带组B和电池片C依次叠放在输送装置3的背面膜A上,且在每个焊带组B的前半段上叠放压紧工装6定位,在通过热压装置4对由背面膜A、焊带组B和电池片C叠放形成的电池串进行热压后,压紧工装6从电池串上去除,然后通过正面膜铺放装置在去除压紧工装6后的电池串上铺放正面膜D。

[0129] 与上述第二实施方式不同的是,正面膜铺放装置设置为在去除压紧工装后的电池串上铺放带状的正面膜D,带状的正面膜D的长度设置为至少铺放在电池串的至少两个焊带组上。

[0130] 根据本发明的另一方面,还提供一种电池串生产设备,电池串生产设备包括至少两条如上的电池串生产线,至少两条电池串生产线并行布置。

[0131] 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。

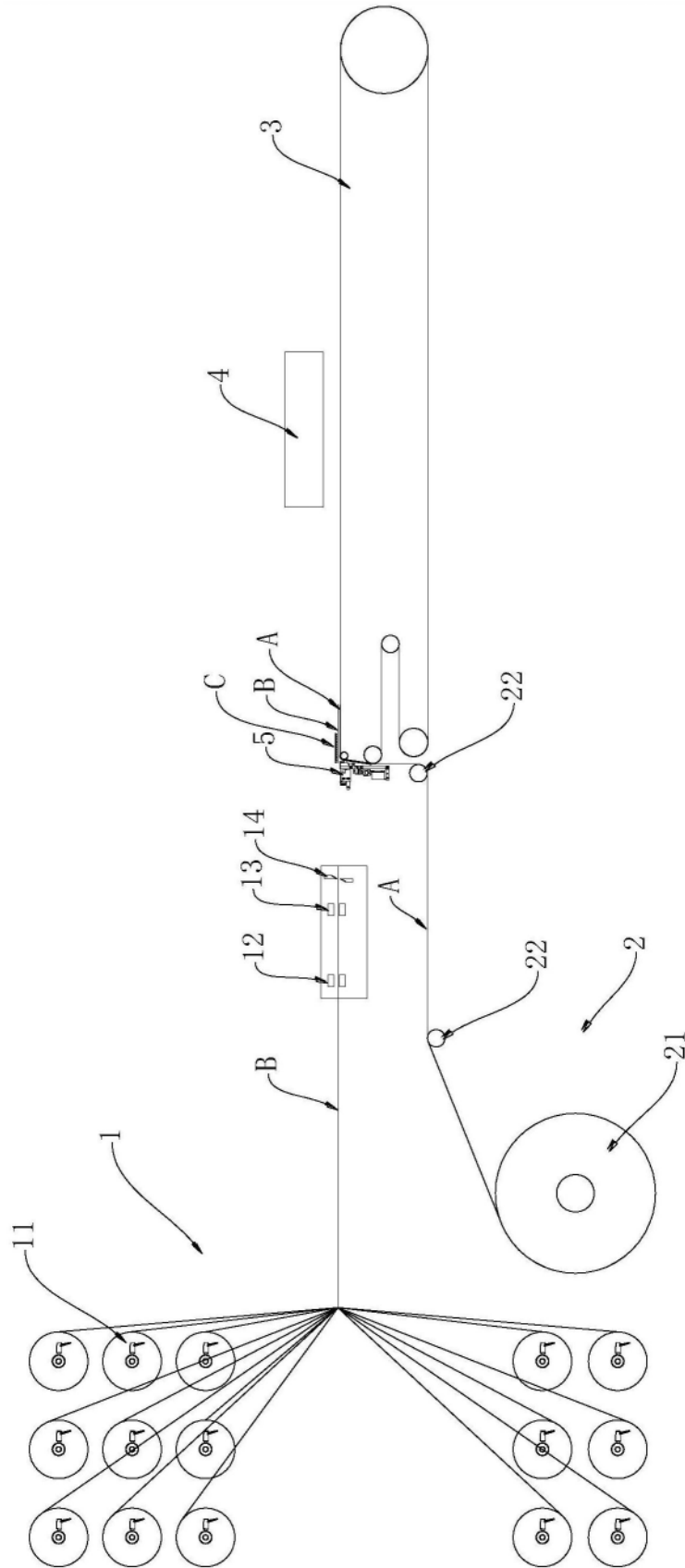


图1

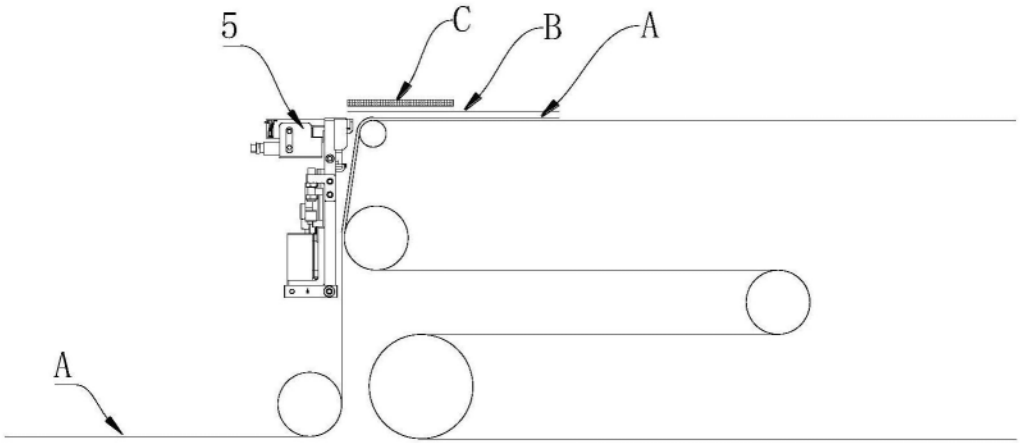


图2

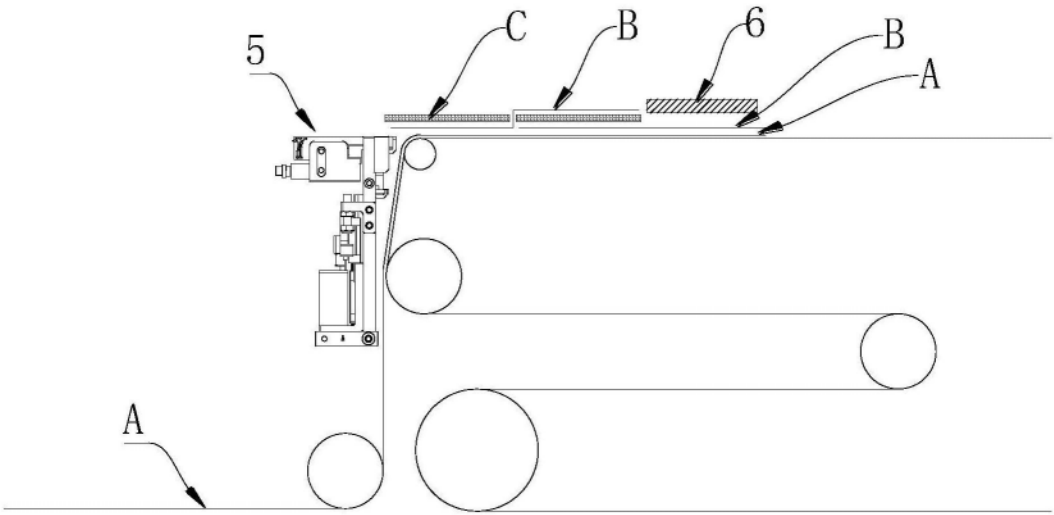


图3

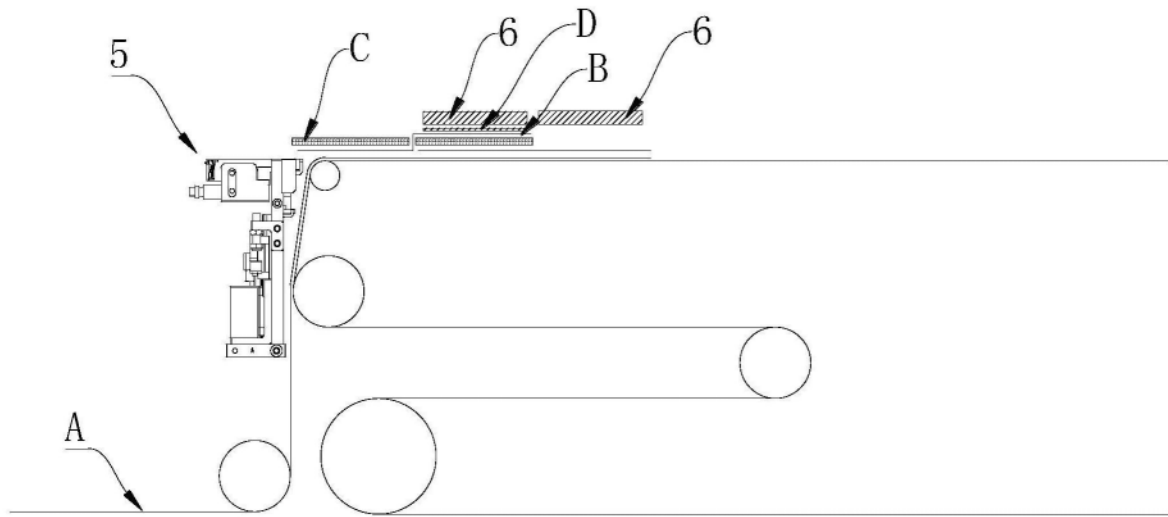


图4

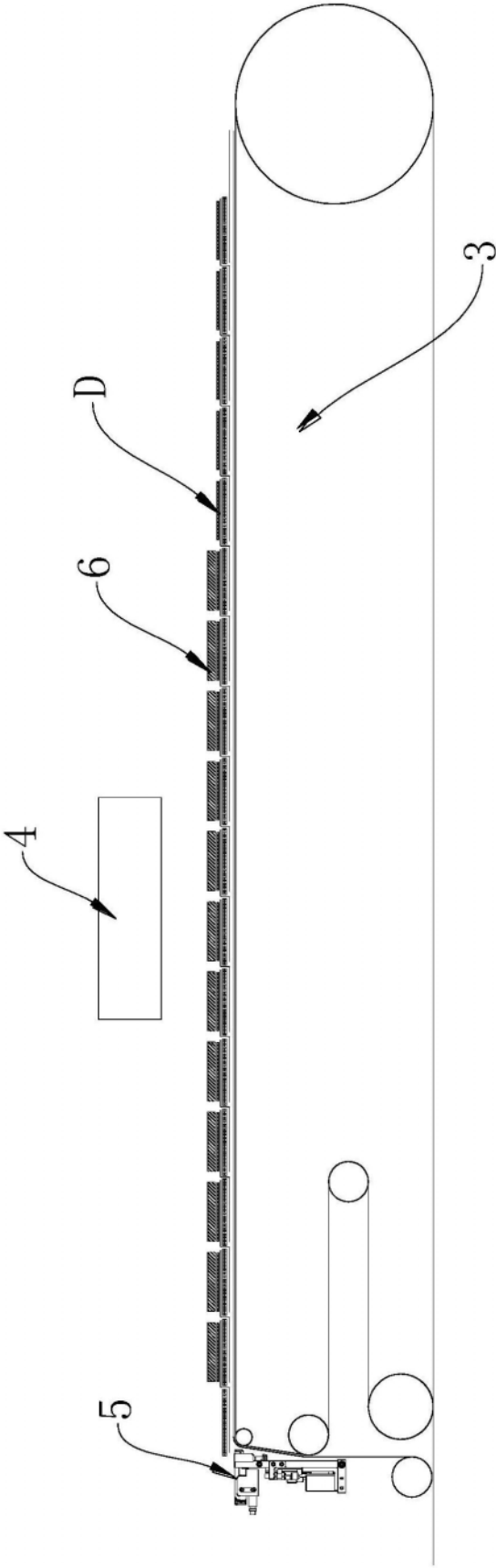


图5

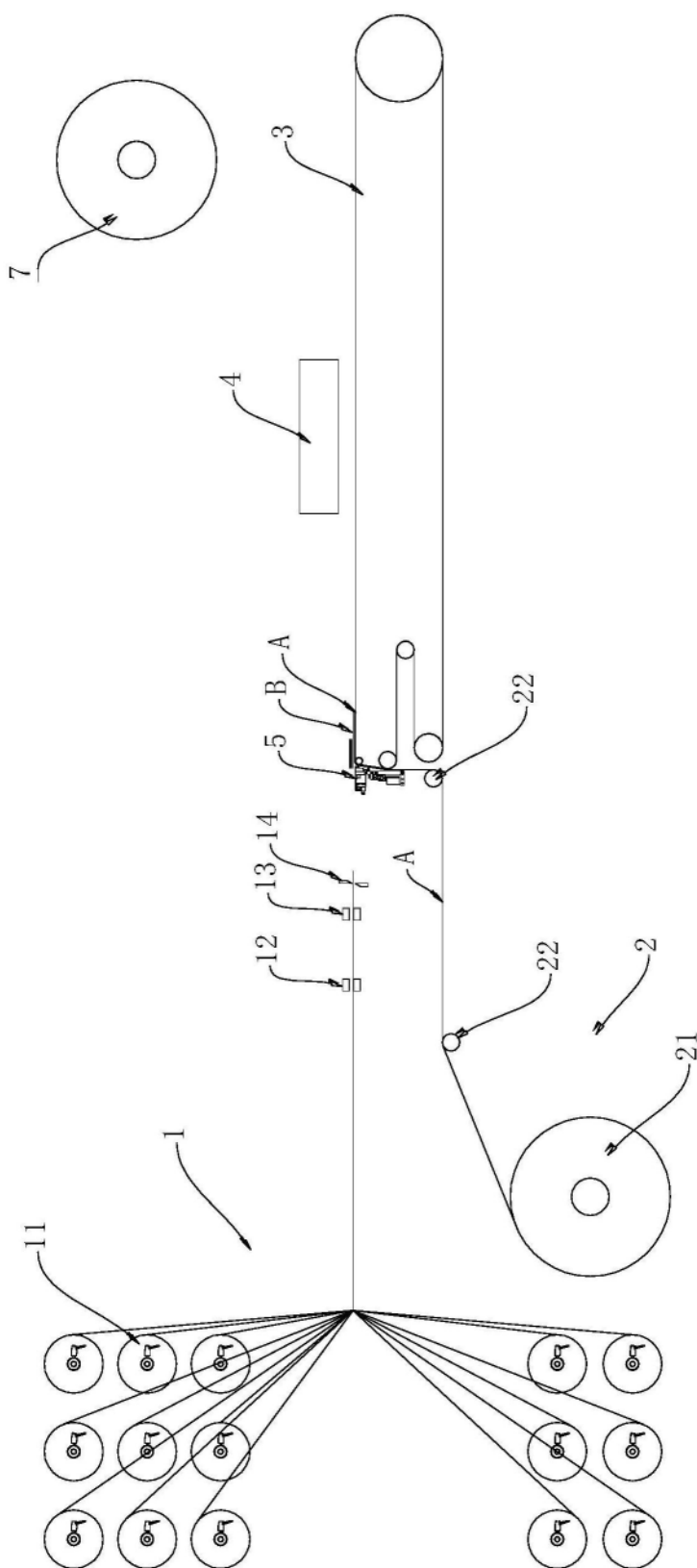


图6

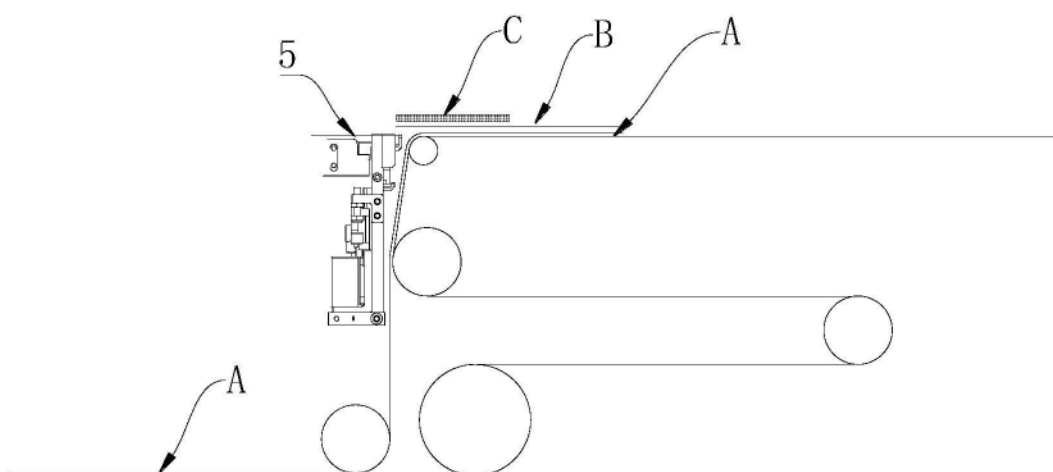


图7

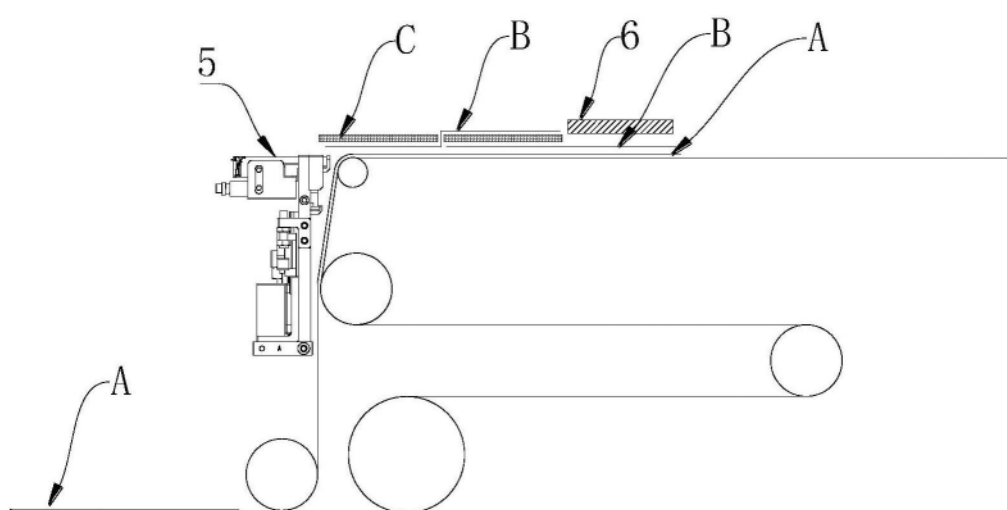


图8

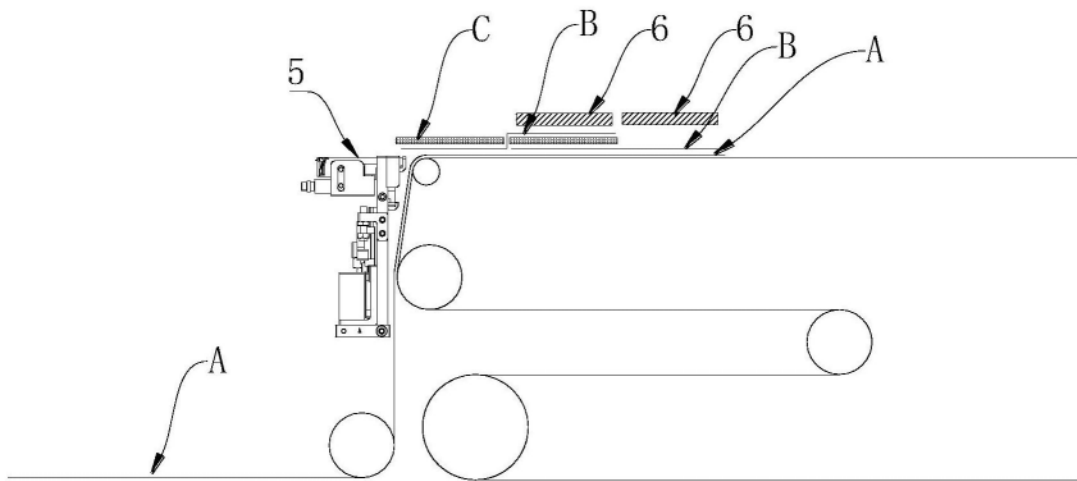


图9

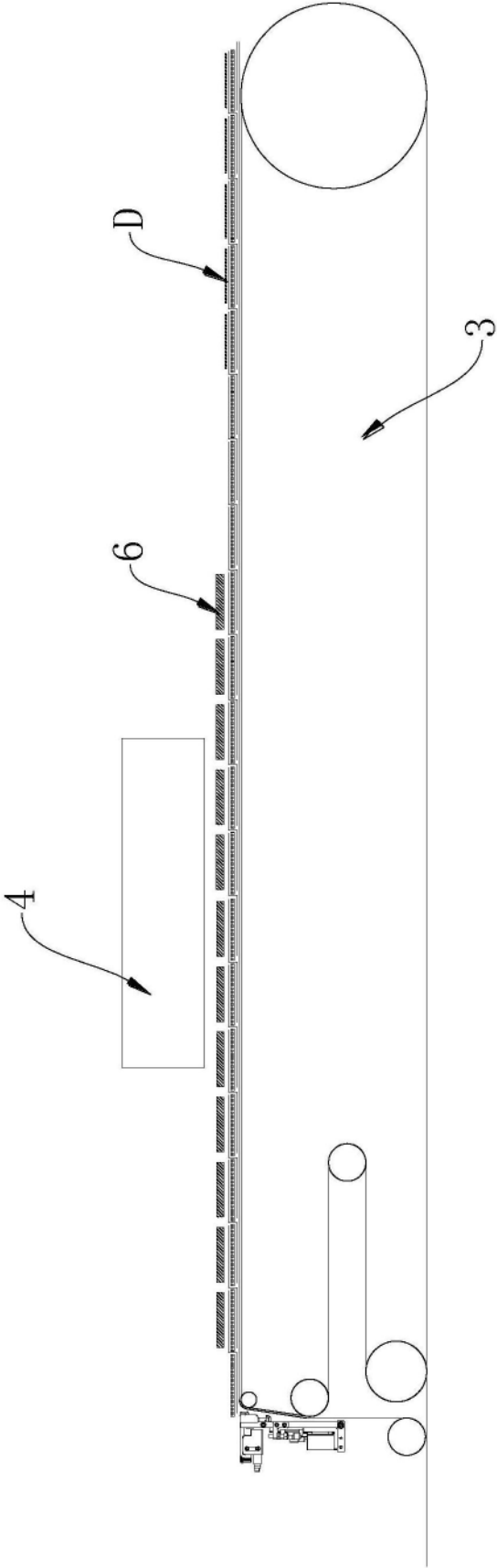


图10

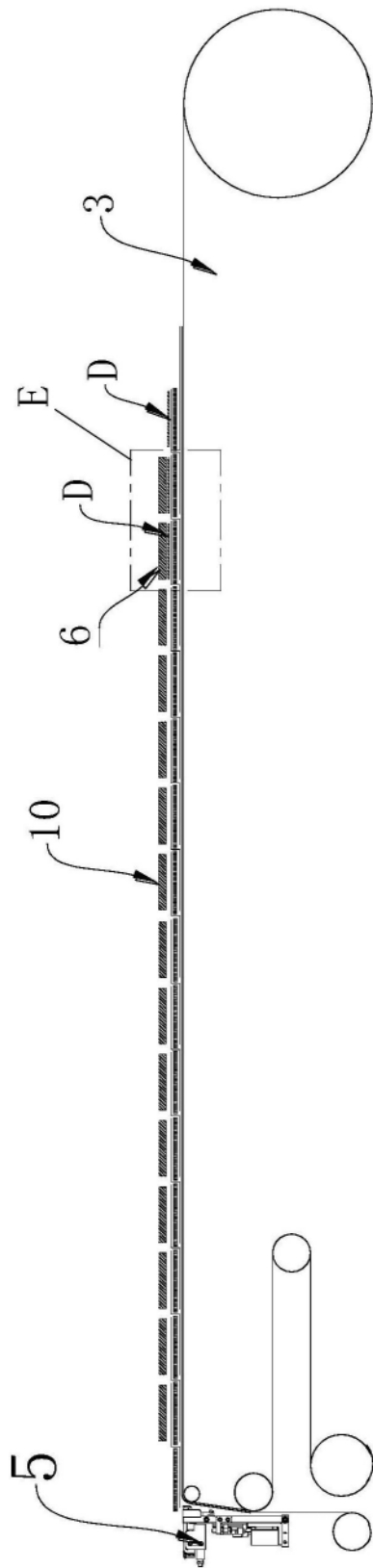


图11

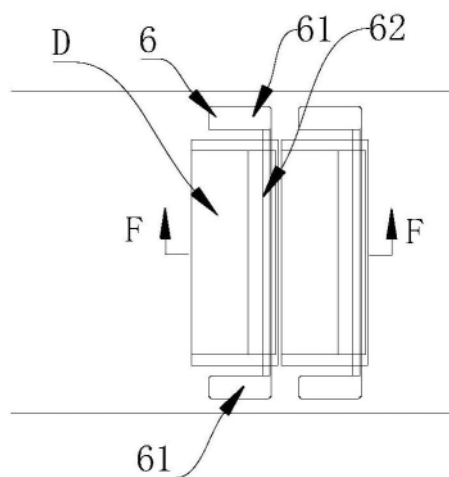


图12

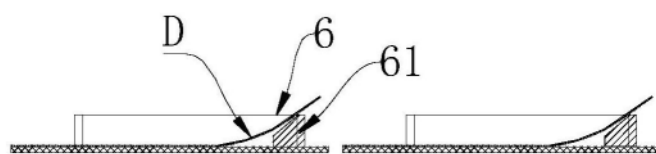


图13

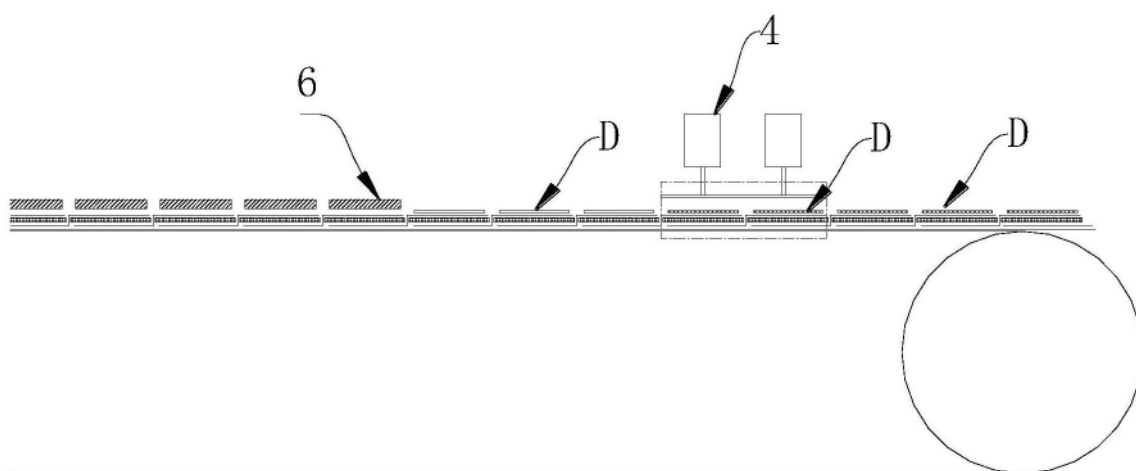


图14

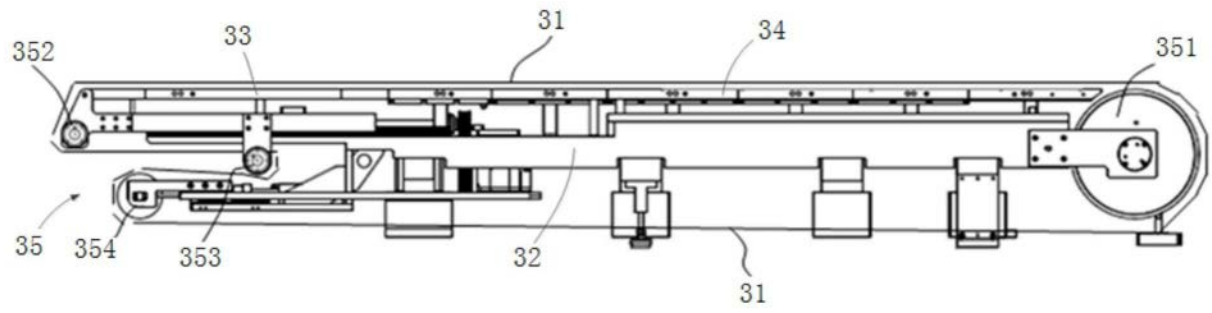


图15