(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214123899 U
(45)授权公告日 2021.09.03

(21)申请号 202023063639.4

(22)申请日 2020.12.18

(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
代理人 蒋爱花

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

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

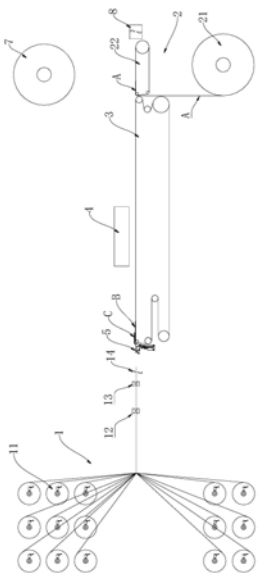
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

电池串生产线及电池串生产设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种电池串生产线及电池串生产设备，电池串生产线包括焊带提供装置、电池片提供装置、输送装置、预固定装置；焊带提供装置在输送装置上放置焊带组；电池串提供装置在输送装置上放置电池片；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，形成电池串；预固定装置设置为对叠放在输送装置上的电池串进行预固定；电池串生产线还包括背面膜叠放装置和正面膜叠放装置中的至少一种；其中，背面膜叠放装置设置为用于放置背面膜，使得预固定后的电池串的背面叠放背面膜；正面膜叠放装置设置为在预固定后的电池串的正面叠放正面膜。本实用新型提供的技术方案，可以高效率地将无主栅电池片串联成电池串。



CN 214123899 U

1.一种电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线包括焊带提供装置、电池片提供装置、输送装置、预固定装置;其中,

所述焊带提供装置用于在所述输送装置上放置焊带组,其中,每个焊带组包括多个并行的焊带段;

所述电池串提供装置在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,形成电池串,i为大于0的任一自然数;

所述预固定装置设置为对叠放在所述输送装置上的所述电池串进行预固定,使得叠放的电池片和焊带组部分或全部固定连接在一起;

所述电池串生产线还包括背面膜叠放装置和正面膜叠放装置中的至少一种;其中,

所述背面膜叠放装置设置为用于放置背面膜,使得预固定后的所述电池串的背面叠放所述背面膜;

所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串的正面叠放正面膜。

2.根据权利要求1所述的电池串生产线,其特征在于,所述电池串生产线包括所述背面膜叠放装置,所述背面膜叠放装置包括背面膜输送机以及缠绕有带状的背面膜的膜带卷,其中,所述背面膜输送机设置在所述输送装置的输出端,且所述背面膜输送机上设置有向远离所述输送装置的方向运行的背面膜输送带;

所述膜带卷释放的所述背面膜从所述背面膜输送机的靠近所述输送装置的一端铺放在所述背面膜输送带上并随所述背面膜输送带移动;

所述输送装置上的所述电池串在预固定后从所述输送装置的输出端输送至所述背面膜输送机上的所述背面膜上,所述背面膜输送机输送所述背面膜和所述电池串的过程中,所述电池串逐渐移至所述背面膜上,实现所述背面膜在所述电池串背面的叠放。

3.根据权利要求2所述的电池串生产线,其特征在于,所述背面膜输送机还包括底板,所述背面膜输送带的上层部分支撑在所述底板上,所述背面膜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背面膜输送带上。

4.根据权利要求3所述的电池串生产线,其特征在于,所述背面膜输送机还包括对所述底板进行加热的加热机构,通过所述加热机构对所述底板的加热使得所述背面膜固定在所述电池串上。

5.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压紧机构及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,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。

6.根据权利要求5所述的电池串生产线,其特征在于,所述焊带提供装置还包括焊带压制机构,所述焊带压制机构设置在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。

7.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提供装置向所述输送装置上提供焊带时对焊带进行导向。

8.根据权利要求7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，电池片和焊带组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。

9.根据权利要求1所述的电池串生产线，其特征在于，所述电池串生产线设置有所述正面膜叠放装置，所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串上叠放多个所述正面膜，其中，第i个正面膜叠放在第i+1个焊带组的前半段上。

10.根据权利要求1所述的电池串生产线，其特征在于，所述电池串生产线设置有所述正面膜叠放装置，所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串上叠放沿电池串的长度方向延伸的带状的所述正面膜，带状的所述正面膜在所述电池串上延伸铺放在至少两个所述焊带组上。

11.根据权利要求9或10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，所述二次热压装置对叠放有所述正面膜和所述背面膜的所述电池串进行热压，使得所述正面膜和所述背面膜热压在所述电池串上。

12.根据权利要求11所述的电池串生产线，其特征在于，所述二次热压装置设置为在所述电池串的上方对所述电池串进行热压，叠放有所述正面膜的所述电池串输送至所述二次热压装置的下方，由所述二次热压装置对所述电池串进行热压；

或者，所述正面膜叠放装置上设置有所述二次热压装置，所述正面膜叠放装置在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。

13.根据权利要求1-10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分串切断装置，所述分串切断装置设置为将叠放有所述正面膜和所述背面膜的整体所述电池串分割成多个独立的预定长度的电池串。

14.一种电池串生产设备，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1-13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] 本实用新型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，需要提供一种能够将无主栅电池片串联成电池串的生产设备。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种电池串生产线及电池串生产设备，可以高效地将无主栅电池片串联成电池串。

[0007] 为了实现上述目的，本实用新型提供的电池串生产线包括焊带提供装置、电池片提供装置、输送装置、预固定装置；其中，

[0008] 所述焊带提供装置用于在所述输送装置上放置焊带组，其中，每个焊带组包括多个并行的焊带段；

[0009] 所述电池串提供装置在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，形成电池串，i为大于0的任一自然数；

[0010] 所述预固定装置设置为对叠放在所述输送装置上的所述电池串进行预固定，使得叠放的电池片和焊带组部分或全部固定连接在一起；

[0011] 所述电池串生产线还包括背面膜叠放装置和正面膜叠放装置中的至少一种；其中，

[0012] 所述背面膜叠放装置设置为用于放置背面膜，使得预固定后的所述电池串的背面叠放所述背面膜；

[0013] 所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串的正面叠放正面膜。

[0014] 可选地，所述电池串生产线包括所述背面膜叠放装置，所述背面膜叠放装置包括背面膜输送机以及缠绕有带状的背面膜的膜带卷，其中，所述背面膜输送机设置在所述输送装置的输出端，且所述背面膜输送机上设置有向远离所述输送装置的方向运行的背面膜

输送带；

[0015] 所述膜带卷释放的所述背面膜从所述背面膜输送机的靠近所述输送装置的一端铺放在所述背面膜输送带上并随所述背面膜输送带移动；

[0016] 所述输送装置上的所述电池串在预固定后从所述输送装置的输出端输送至所述背面膜输送机上的所述背面膜上，所述背面膜输送机输送所述背面膜和所述电池串的过程中，所述电池串逐渐移至所述背面膜上，实现所述背面膜在所述电池串背面的叠放。

[0017] 可选地，所述背面膜输送机还包括底板，所述背面膜输送带的上层部分支撑在所述底板上，所述背面膜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背面膜输送带上。

[0018] 可选地，所述背面膜输送机还包括对所述底板进行加热的加热机构，通过所述加热机构对所述底板的加热使得所述背面膜固定在所述电池串上。

[0019] 可选地，所述焊带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压紧机构及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，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。

[0020] 可选地，所述焊带提供装置还包括焊带压制机构，所述焊带压制机构设置在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。

[0021] 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提供装置向所述输送装置上提供焊带时对焊带进行导向。

[0022] 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，电池片和焊带组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提供装置的一端，所述第二端为远离所述第一端的一端；

[0023] 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。

[0024] 可选地，所述电池串生产线设置有所述正面膜叠放装置，所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串上叠放多个所述正面膜，其中，第i个正面膜叠放在第i+1个焊带组的前半段上。

[0025] 可选地，所述电池串生产线设置有所述正面膜叠放装置，所述正面膜叠放装置设置为在预固定后的所述电池串上叠放沿电池串的长度方向延伸的带状的所述正面膜，带状的所述正面膜在所述电池串上延伸铺放在至少两个所述焊带组上。

[0026] 可选地，所述电池串生产线还包括二次热压装置，所述二次热压装置对叠放有所述正面膜和所述背面膜的所述电池串进行热压，使得所述正面膜和所述背面膜热压在所述电池串上。

[0027] 可选地，所述二次热压装置设置为在所述电池串的上方对所述电池串进行热压，

叠放有所述正面膜的所述电池串输送至所述二次热压装置的下方，由所述二次热压装置对所述电池串进行热压；

[0028] 或者，所述正面膜叠放装置上设置有所述二次热压装置，所述正面膜叠放装置在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。

[0029] 可选地，所述电池串生产线还包括分串切断装置，所述分串切断装置设置为将叠放有所述正面膜和所述背面膜的整体所述电池串分割成多个独立的预定长度的电池串。

[0030] 根据本实用新型的另一方面，还提供一种电池串生产设备，所述电池串生产设备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。

[0031] 本实用新型提供的技术方案，通过在电池片和焊带组依次叠放成电池串后，再在该电池串的正面叠放正面膜或者在电池串的背面叠放背面膜，从而实现无主栅电池片串联成串的生产工艺，生产效率高。

附图说明

[0032] 图1为根据本实用新型的一个实施方式中电池串生产线的结构示意图；

[0033] 图2-图6为根据本实用新型的一个实施方式中电池串生产线的输送装置上叠放焊带组和电池片的示意图；

[0034] 图7为在输送装置上叠放的电池串上铺放正面膜的示意图；

[0035] 图8为图7中E处放大图；

[0036] 图9为在电池串的背面贴背面膜的示意图；

[0037] 图10为图9中F处放大图；

[0038] 图11为输送装置的结构示意图。

[0039] 附图标记说明

[0040] 1-焊带提供装置；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-缠绕有带状的背面膜A的膜带卷；22-背面膜输送机；3-输送装置；31-输送带；32-底座；33-步进平台；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；7-卷绕有正面膜D的膜带卷；8-分串切断装置。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 本实用新型提供一种电池串生产线，电池串生产线包括焊带提供装置1、电池片提供装置、输送装置3、预固定装置4；其中，

[0045] 焊带提供装置1用于在输送装置3上放置焊带组B，其中，每个焊带组B包括多个并行的焊带段；

[0046] 电池串提供装置在输送装置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，形成电池串，i为大于0的任一自然数；

[0047] 预固定装置4，预固定装置4设置为对叠放在输送装置3上的电池串进行预固定，使得叠放的电池片C和焊带组B部分或全部固定连接在一起，使焊带组B相对电池片C不发生偏移即可；

[0048] 电池串生产线还包括背面膜叠放装置2和正面膜叠放装置中的至少一种；其中，

[0049] 背面膜叠放装置2设置为用于放置背面膜A，使得预固定后的电池串的背面叠放背面膜A；

[0050] 正面膜叠放装置设置为在预固定后的电池串的正面叠放正面膜D。

[0051] 本实用新型提供的技术方案，通过在电池片和焊带组依次叠放成电池串后，再在该电池串的正面叠放正面膜或者在电池串的背面叠放背面膜，从而实现无主栅电池片串联成串的生产工艺，且生产效率高。

[0052] 在本实用新型的一个具体实施方式中，如图1所示，焊带提供装置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压紧机构12及焊带裁切机构14至预设位置，且焊带压紧机构12压紧焊带时，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。

[0053] 当然，可以理解的是，焊带提供装置1也可以为直接提供焊带组的装置。

[0054] 可选地，焊带提供装置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，弯折后焊带组在后半段与前半段之间形成台阶状，后半段位于该台阶状的下方，这样，在与电池片进行叠放时，焊带的前半段适合于叠放在前一电池片上，而后半段的上方叠放电池片。

[0055] 焊带提供装置1提供焊带组的具体过程为：焊带牵引装置从焊带卷11夹持多根并行的焊带，然后牵引焊带依次穿过焊带压紧装置12、焊带压制装置13和焊带裁切装置14，在

将焊带牵引至预设位置时，焊带压制装置13对焊带进行压制形成弯折结构，在压制完毕且焊带压紧装置12压紧焊带时，焊带裁切装置14裁切焊带形成中间位置具有弯折结构的焊带组B，然后焊带牵引装置牵引所裁切的焊带组B移动至输送装置3上铺放。

[0056] 电池串生产线还包括位于输送装置3靠近焊带提供装置1的一端的焊带导向装置5，焊带导向装置5对焊带提供装置1向输送装置3上提供焊带时对焊带进行导向。

[0057] 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，电池片和焊带组在上料工位叠放；其中，第一端为输送带靠近焊带提供装置1的一端，第二端为远离第一端的一端；

[0058] 焊带导向装置5设置为与输送带的第一端同步移动。

[0059] 具体的，如图11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)；

[0060] 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；

[0061] 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。

[0062] 其中，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；

[0063] 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，从而步进平台33朝向第一端的方向移动时，输送带31在第一端步进延伸。

[0064] 本实施方式中，焊带组B和电池片C在输送装置3上依次叠放的具体过程如图2-图6所示。

[0065] 首先，如图2所示，焊带提供装置1的焊带牵引装置将裁切的第一个焊带组B放置在输送装置3上，电池片提供装置将第一个电池片C叠放在该焊带组的后半段上；

[0066] 如图3所示，输送装置3的输送带朝向焊带提供装置1的方向步进预定长度，在输送装置3的第一端形成空置的上料工位；

[0067] 如图4所示，焊带提供装置1在该上料工位放置第二个焊带组B，该第二个焊带组B

的前半段叠放在第一个电池片C上，电池片提供装置在该上料工位放置第二个电池片C，该第二个电池片C叠放在第二个焊带组B的后半段上；

[0068] 如图5所示，输送装置3的输送带再朝向焊带提供装置1的方向步进预定长度，在输送装置的第一端形成空置的上料工位，继续在该上料工位叠放焊带组B和电池片C；

[0069] 如此依次类推，获得如图6所示的由多个焊带组B和电池片C依次叠放的电池串。

[0070] 其中，在输送装置3上叠放预设数量的焊带组和电池片后，输送装置将叠放的焊带组和电池片朝向第二端的方向输送。

[0071] 本实施方式中，对叠放的电池片C和焊带组B形成的电池串进行预固定的预固定装置为位于输送装置3上方的热压装置4。在将叠放的焊带组和电池片输送至位于热压装置4下方的热压工位时，热压装置4对叠放的焊带组B和电池片C进行固定。当然，可以理解的是，用于使得叠放的电池片和焊带组固定在一起的预固定装置并不限于上述的热压装置4，也可以是例如将焊带组和电池片粘结在一起的粘胶等。

[0072] 本实施方式中，为在电池片C和焊带组B叠放形成的电池串的背面叠放背面膜A，如图1所示，电池串生产线包括背面膜叠放装置2，背面膜叠放装置2包括背面膜输送机22以及缠绕有带状的背面膜A的膜带卷21，其中，背面膜输送机22设置在输送装置3的输出端，且背面膜输送机22设置有向远离输送装置3的方向运行的背面膜输送带；

[0073] 缠绕有带状的背面膜A的膜带卷21释放的背面膜A从背面膜输送机22的靠近输送装置3的一端铺放在背面膜输送带上并随背面膜输送带移动；

[0074] 输送装置3上的电池串在预固定后从输送装置3的输出端输送至背面膜输送机22上的背面膜A上，背面膜输送机22输送背面膜A和电池串的过程中，电池串逐渐移至背面膜A上，实现背面膜A在电池串背面的叠放。

[0075] 可选地，背面膜输送机22还包括底板，背面膜输送带的上层部分支撑在底板上，背面膜输送带及底板上均设置有吸附孔，背面膜A通过吸附孔吸附在背面膜输送带上来实现与背面膜输送带一起移动。当然，背面膜A的端部也可以通过压紧装置压紧在背面膜输送带上来实现随背面膜输送带移动。

[0076] 可选地，背面膜输送机22还包括对底板进行加热的加热机构，通过加热机构对底板的加热使得背面膜A固定在电池串上。

[0077] 本实施方式中，电池串生产线设置有正面膜叠放装置，正面膜叠放装置设置为在预固定后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。

[0078] 或者，正面膜叠放装置设置为在预固定后的电池串上叠放沿电池串的长度方向延伸的带状的正面膜D，带状的正面膜D在电池串上延伸铺放在至少两个焊带组B上。

[0079] 如图1所示，正面膜叠放装置可以包括卷绕有正面膜D的膜带卷7，从卷绕有正面膜D的膜带卷7上牵引带状的正面膜D，然后裁切成多个适合于叠放在焊带组B上的正面膜D，或者从卷绕有正面膜D的膜带卷7牵引正面膜D沿电池串的长度方向叠放在电池串上，该正面膜D的长度至少延伸至两个焊带组B上。

[0080] 电池串生产线还包括二次热压装置，二次热压装置对叠放有正面膜D和背面膜A的电池串进行热压，使得正面膜D和背面膜A热压在电池串上。

[0081] 其中，二次热压装置设置为在电池串的上方对电池串进行热压，具体可以将二次

热压装置设置在背面膜输送机22的上方，在叠放正面膜D和背面膜A的电池串被输送至该二次热压装置的下方时，由该二次热压装置对电池串进行热压，使得叠放的背面膜A、焊带组B、电池片C和正面膜D固定连接在一起。

[0082] 或者，正面膜叠放装置上设置有二次热压装置，正面膜叠放装置在将正面膜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。

[0083] 如图1所示，电池串生产线还包括分串切断装置8，分串切断装置8设置为将叠放有正面膜A和背面膜D的整体电池串分割成多个独立的预定长度的电池串。

[0084] 下面根据图6-图10在焊带组B和电池片C叠放形成的电池串上叠放背面膜A和正面膜D的具体过程进行描述。

[0085] 如图6显示了焊带组B和电池片C依次叠放形成电池串，并输送至热压装置4进行热压固定；

[0086] 如图7和图8所示，在经过热压装置4热压的电池串的正面(即电池串的上方)叠放正面膜D，本实施方式中将第i个正面膜D叠放在第i+1个焊带组的前半段上；

[0087] 如图9和图10所示，该从缠绕有带状的背面膜A的膜带卷21牵引的背面膜A从背面膜输送机22的靠近输送装置3的一端铺放在背面膜输送带上；在电池串从输送装置3上逐渐被输送至背面膜输送机22上后，该电池串叠放在该背面膜输送机22的背面膜A上，背面膜输送带带着背面膜A以及背面膜A上的电池串一起向背离输送装置3的方向运行的过程中，背面膜A叠放于该电池串的背面(即下方的一面)。

[0088] 在背面膜输送机22将叠放有背面膜A和正面膜D的该电池串输送至二次热压装置(二次热压装置位于背面膜输送机22的上方)的下方时，该二次热压装置对电池串进行热压，使得叠放的背面膜A、焊带组B、电池片C和正面膜D固定在一起。

[0089] 当然，在焊带组B和电池串C通过热压装置4热压固定好后，背面膜A也可以通过背面膜输送带下方的底板的加热固定在电池串上，正面膜D通过正面膜叠放装置在释放正面膜时将正面膜D热压在电池串上。

[0090] 本领域技术人员可以理解的是，本实用新型提供的电池串生产线并不限于如上的生产方式，也可以例如在通过背面膜输送机22叠放背面膜A后，在背面膜输送机22输出的电池串上叠放正面膜D。或者，在正面叠放正面膜D后，将电池串翻转，在电池串的另一面上方叠放背面膜A。

[0091] 还可以理解的是，本实用新型提供的电池串生产线也可以仅在由电池片和焊带组叠放形成的电池串上叠放正面膜D或者仅叠放背面膜A。

[0092] 根据本实用新型的另一方面，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。

[0093] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式，但是，本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内，可以对本实用新型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，本实用新型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实用新型所公开的内容，均属于本实用新型的保护范围。

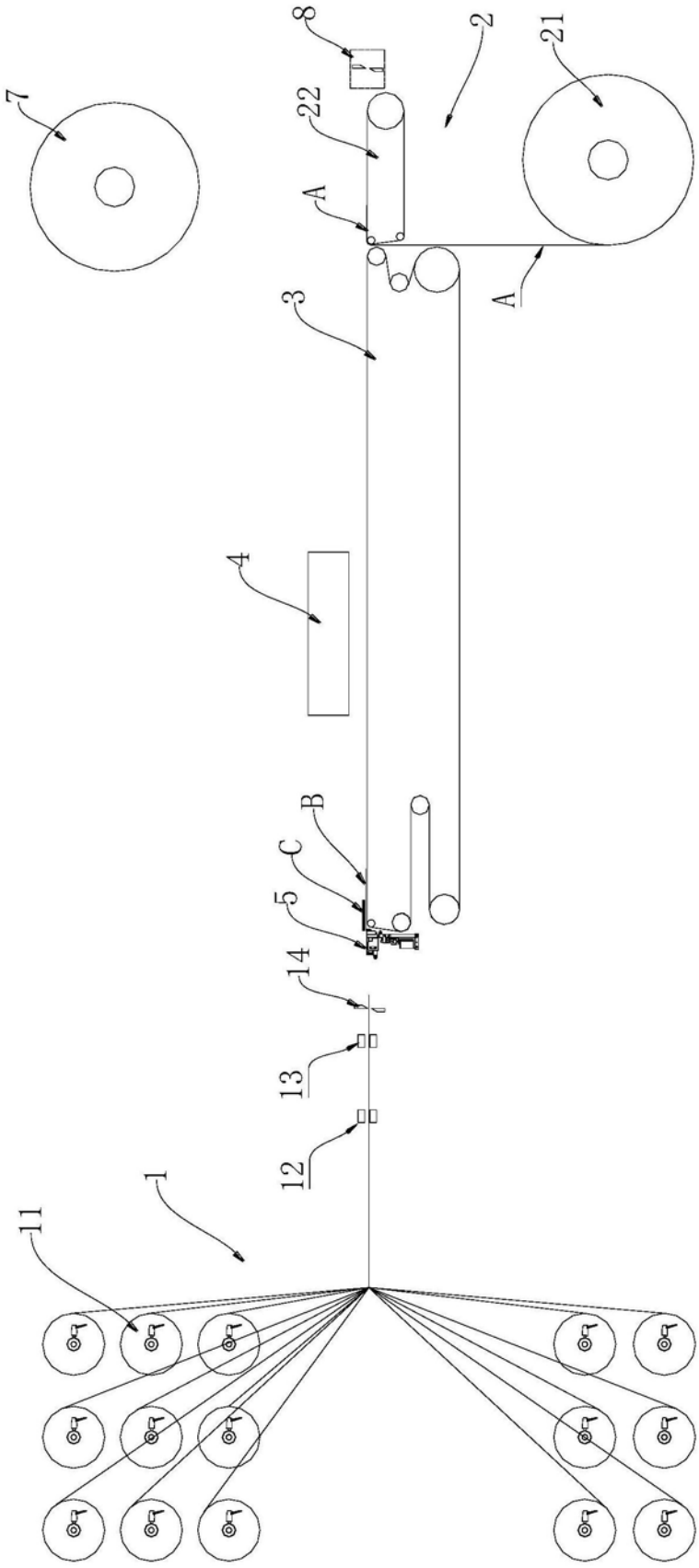


图1

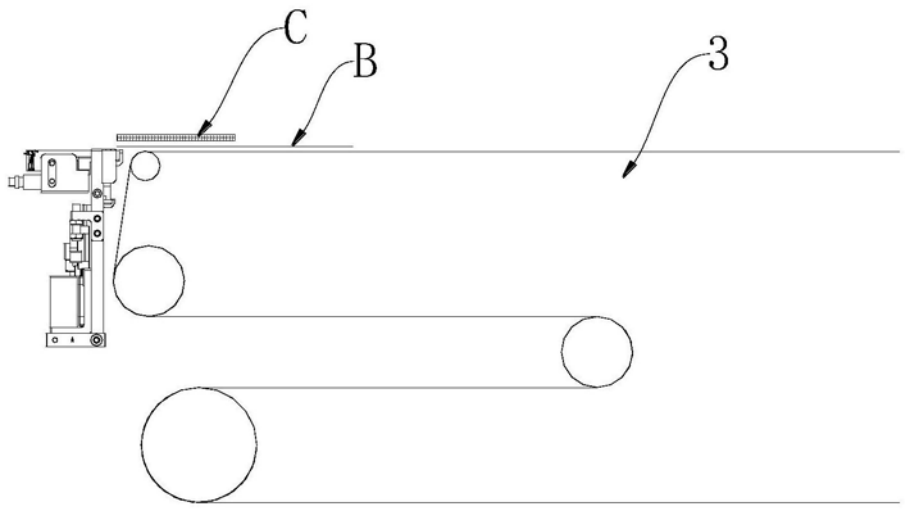


图2

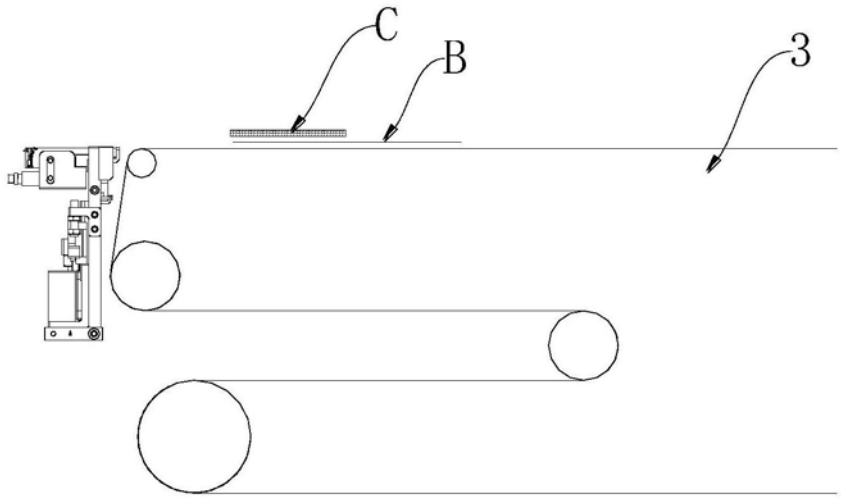


图3

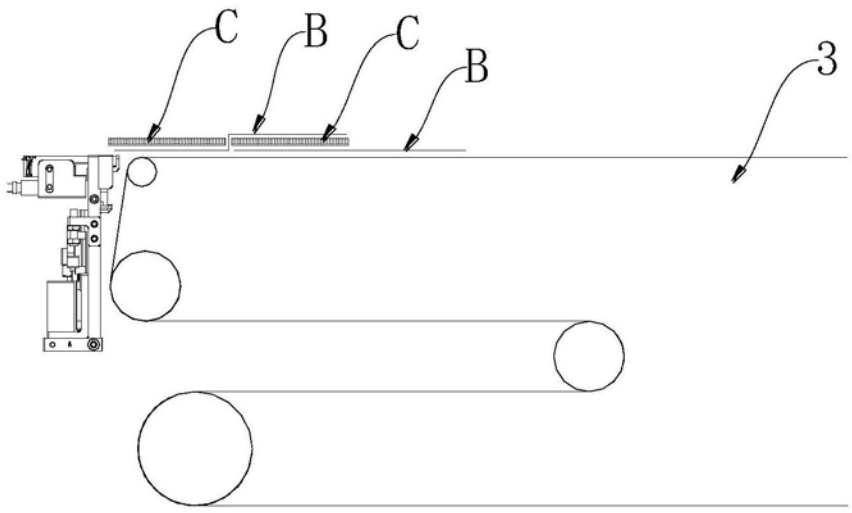


图4

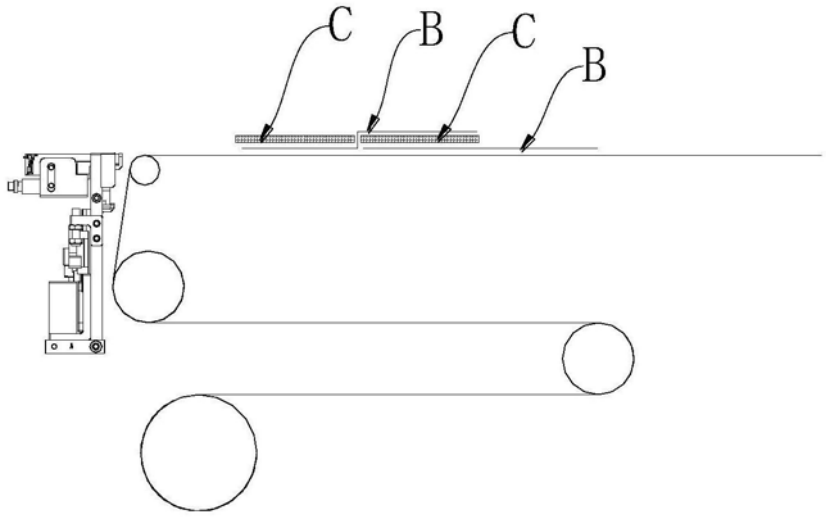


图5

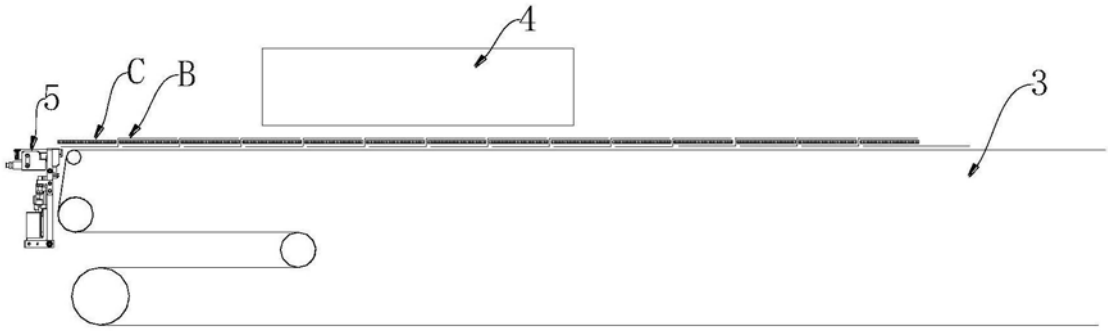


图6

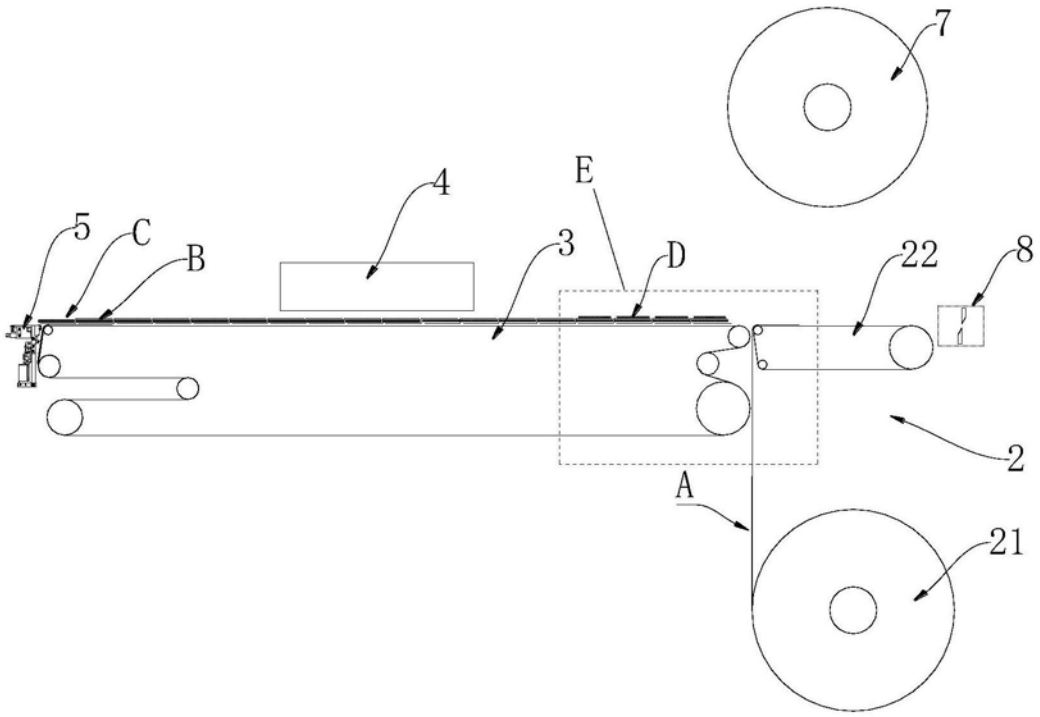


图7

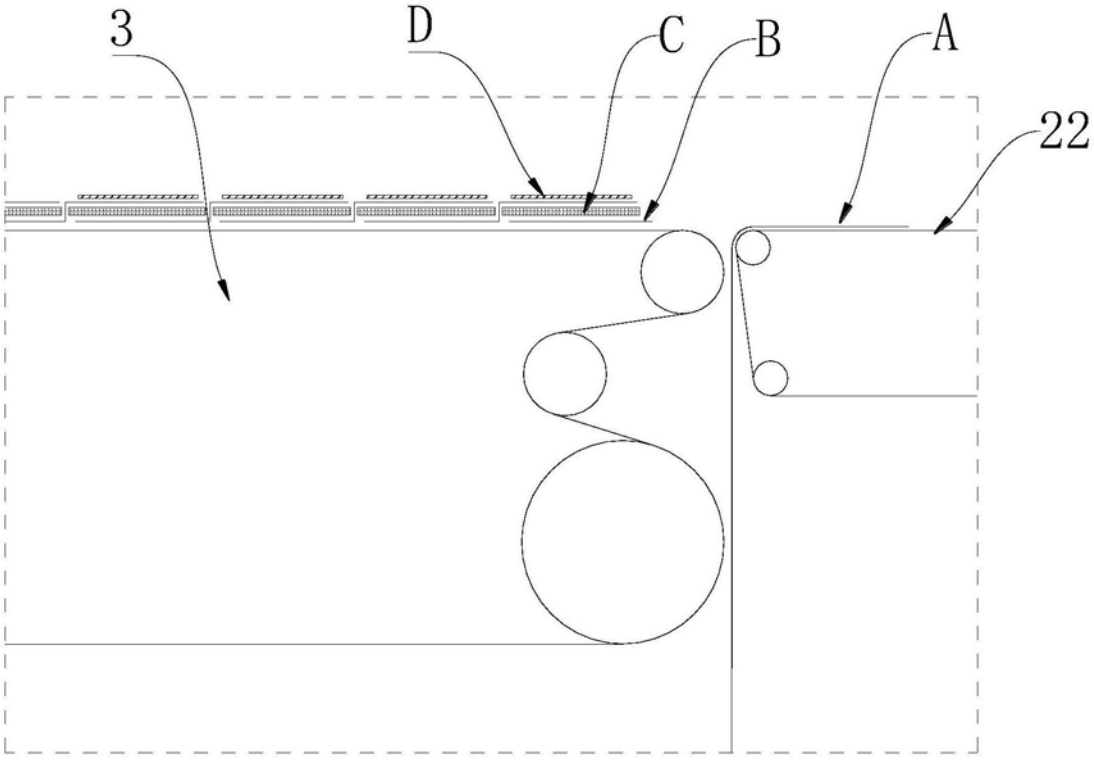


图8

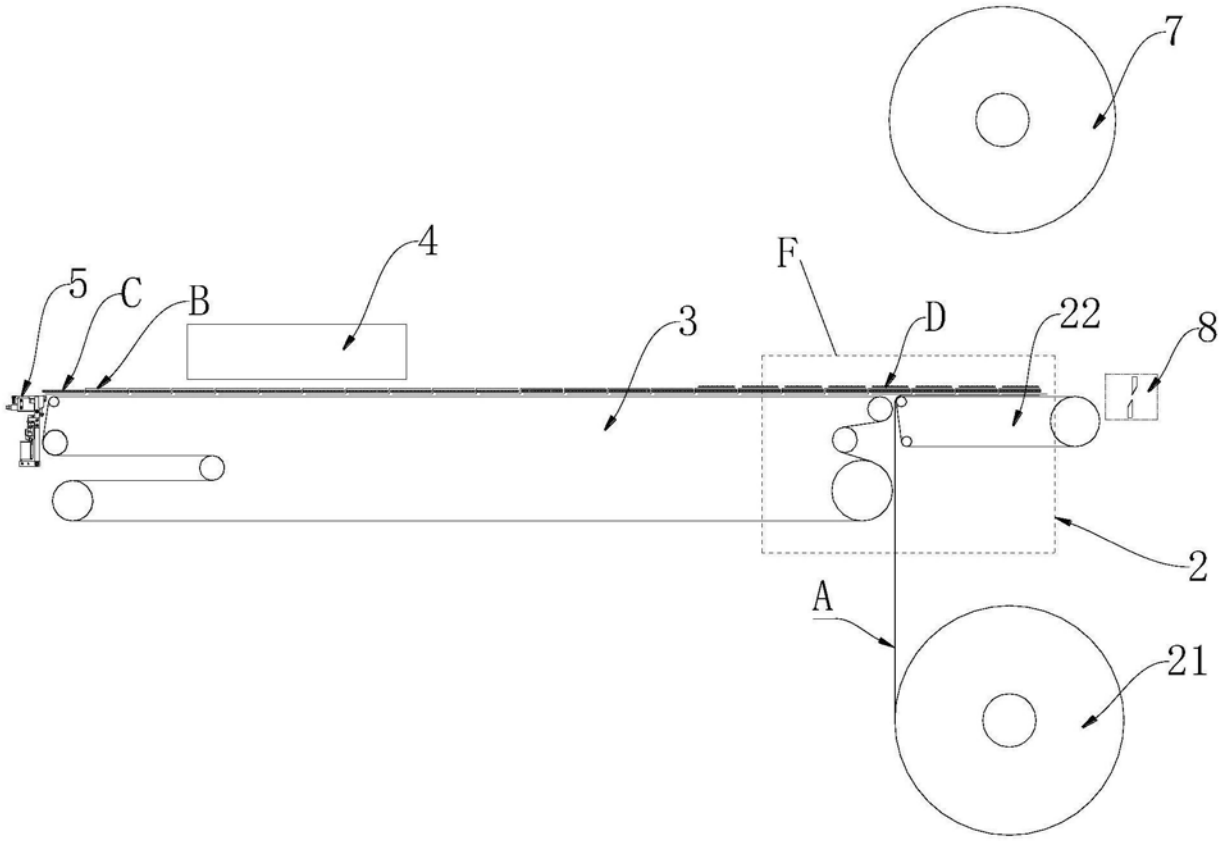


图9

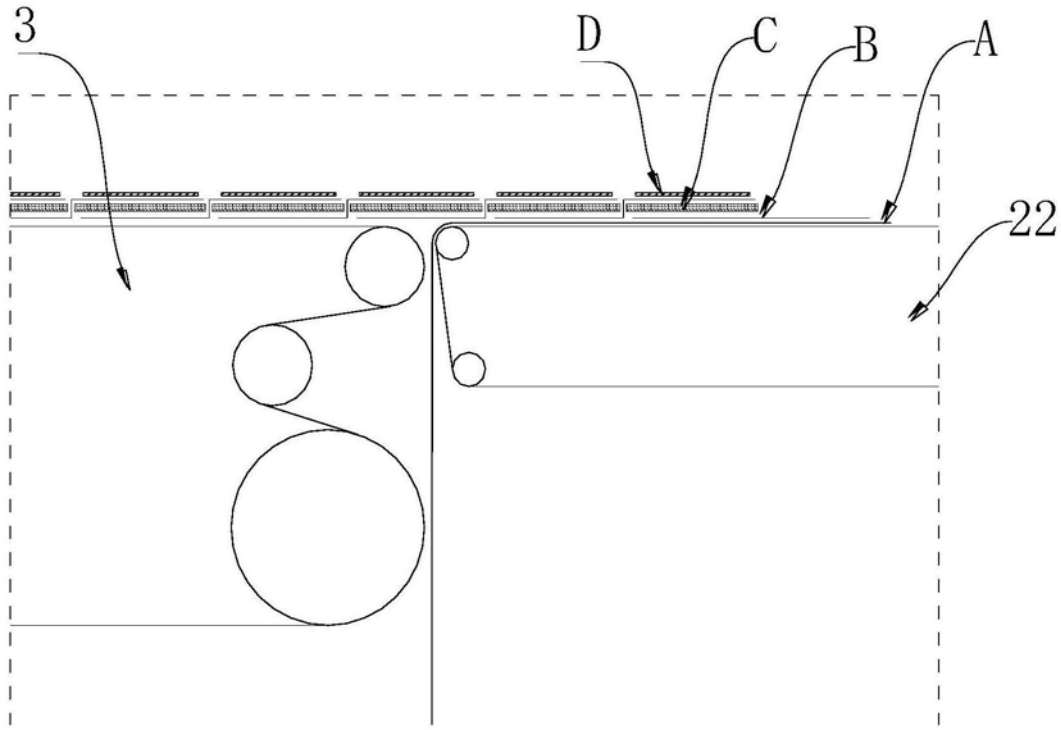


图10

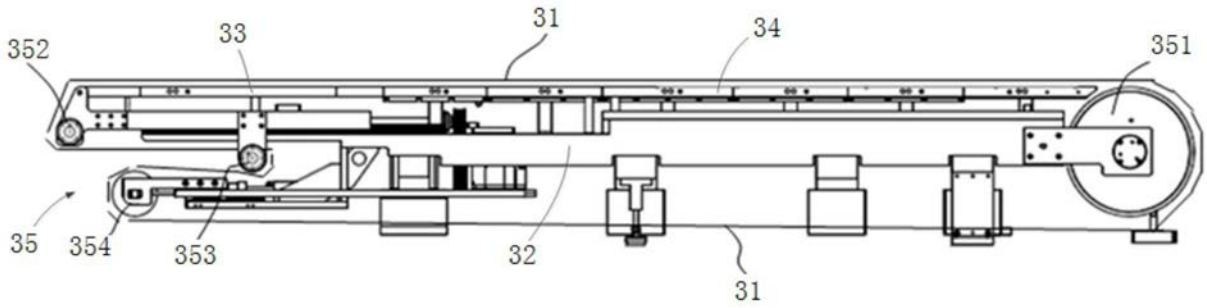


图11