



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114535295 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202111579406.6

H01M 4/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.22

(71) 申请人 捷威动力工业嘉兴有限公司

地址 314000 浙江省嘉兴市秀洲区高照街
道洪业路1421号

(72) 发明人 王程 张庆江 吴良骥

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限
公司 33246

专利代理师 赵芳

(51) Int. Cl.

B21B 1/28 (2006.01)

B21B 1/26 (2006.01)

B21B 13/02 (2006.01)

B21B 15/00 (2006.01)

B21B 45/00 (2006.01)

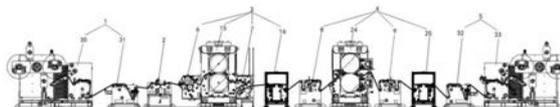
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种正负极电极片碾压设备及其碾压工艺

(57) 摘要

一种正负极电极片碾压设备及其碾压工艺,包括放卷装置、卷料加热装置、热轧机组件、冷轧机组件和收卷装置,放卷装置与卷料加热装置连接,卷料加热装置与热轧组件连接,热轧机组件与冷轧机组件连接,收卷装置与冷轧机组件连接,通过在热轧机组件的前端设置卷料加热装置,采用高频加热原理,对两边铝箔基材极耳进行涡流加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况,提高电池极片的生产良品率。



1. 一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,包括放卷装置(1)、卷料加热装置(2)、热轧机组件(3)、冷轧机组件(4)和收卷装置(5),放卷装置(1)与卷料加热装置(2)连接,卷料加热装置(2)与热轧组件连接,热轧机组件(3)与冷轧机组件(4)连接,收卷装置(5)与冷轧机组件(4)连接,热轧机组件(3)内布设有热轧前端拉伸装置(6)、热轧后端拉伸装置(7),冷轧机组件(4)内包括冷轧前端拉伸装置(8)、冷轧后端拉伸装置(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,卷料加热装置(2)包括加热机架(10)、加热进料辊(11)、加热导向辊(12)、加热出料辊(13)和涡流加热器(14),加热进料辊(11)、加热导向辊(12)、加热出料辊(13)分别转动安装在加热进料辊(11)上,涡流加热器(14)固定安装在加热机架(10)上,且与加热导向辊(12)适配。

3. 根据权利要求1所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,热轧机组件(3)包括热轧机(15)和热轧激光测厚仪(16),热轧前端拉伸装置(6)、热轧后端拉伸装置(7)分别固定安装在热轧机(15)上,热轧激光测厚仪(16)与热轧后端拉伸装置(7)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,热轧前端拉伸装置(6)包括热轧前机架(17)、热轧进料辊(18)、辊压前展平辊(19)和热轧前端导向辊(20),热轧前机架(17)固定安装在热轧机(15)上,热轧进料辊(18)、辊压前展平辊(19)、热轧前端导向辊(20)分别依次转动安装在热轧前机架(17)上,在辊压前展平辊(19)的外侧套设有预热套筒(35)。

5. 根据权利要求3所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,热轧后端拉伸装置(7)包括热轧后机架(21)、热轧后展平辊(22)和热轧后出料辊(23),热轧后机架(21)固定安装在热轧机(15)上,热轧后展平辊(22)、热轧后出料辊(23)依次安装在热轧后机架(21)上。

6. 根据权利要求1所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,冷轧机组件(4)包括冷轧机(24)、冷轧后测厚仪(25),冷轧前端拉伸装置(8)、冷轧后端拉伸装置(9)分别布设在冷轧机(24)的两侧,冷轧后测厚仪(25)布设于冷轧后端拉伸装置(9)的后端。

7. 根据权利要求6所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,冷轧前端拉伸装置(8)、冷轧后端拉伸装置(9)的结构一致,且布设于冷轧机(24)的两侧,冷轧前端拉伸装置(8)包括冷轧拉伸架(26)、冷轧导向辊(27)和展平辊(28),冷轧导向辊(27)转动安装在冷轧拉伸架(26)上,展平辊(28)通过展平调节杆(29)可调式安装在冷轧拉伸架(26)上。

8. 根据权利要求1所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,放卷装置(1)包括放卷机(30)和放卷缓存机(31),放卷机(30)、卷料加热装置(2)之间连接有放卷缓存机(31)。

9. 根据权利要求1所述的一种正负极电极片碾压设备,其特征在于,收卷装置(5)包括收卷机(32)、收卷缓存机(33),收卷缓存机(33)安装在收卷机(32)与冷轧机组件(4)之间。

10. 根据权利要求1-9任意一项所述的一种正负极电极片碾压设备的碾压工艺,其特征在于,包括以下步骤,

- (一) 放卷机自动放卷;
- (二) 卷料加热装置对卷料进行加热;
- (三) 热轧前,对卷料进行预热、展平;
- (四) 对卷料进行热压;
- (五) 热压后展平、冷却;

- (六) 热轧后,激光测厚仪对卷材进行厚度检测,并向热轧机进行厚度补偿反馈;
- (七) 冷轧前展平装置对卷料进行展平;
- (八) 冷轧机对卷料进行冷轧;
- (九) 冷轧后展平装置对卷料进行展平;
- (十) 冷轧后,激光测厚仪对卷材进行厚度检测,并向冷轧机进行厚度补偿反馈;
- (十一) 收卷机自动收卷。

一种正负极电极片碾压设备及其碾压工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及电池电极片加工领域,具体涉及一种正负极电极片碾压设备及其碾压工艺。

背景技术

[0002] 极片在涂布、干燥完成后,活物质与集流体箔片的剥离强度很低,需要对其进行辊压,以增强活物质与箔片的粘接强度,以防在电解液浸泡、电池使用过程中剥落。极片辊压是锂离子电池制造过程中必经的一道工序,辊压的目的是获得符合设计参数的极片。通常通过监控极片辊压后压实密度、厚度、活物质与箔材的剥离强度等来确保极片符合制造要求。同时,极片辊压可以压缩电芯体积,提高电芯能量密度,降低极片内部活物质、导电剂、粘结剂之间的孔隙率,降低电池的电阻提高电池性能。

[0003] 极片辊压压实密度的选择非常重要,不同材料的压实密度不同。目前商业化正极材料的真密度大小约为:钴酸锂(5.1g/cm³)>三元材料(4.8/cm³)>锰酸锂(4.2g/cm³)>磷酸铁锂(3.6g/cm³),和这几种材料的压实密度规律一致,材料的真密度对压实密度的影响是无法改变的。压实密度既对电池能量密度有影响,也对极片的电阻率、极片制造过程中的辊压打皱、分切毛刺数量、大小有重要影响。

[0004] 目前锂离子动力电池企业竞争愈演愈烈,企业必须快速的开发适用于各个工况下的产品,例如三元材料体系,磷酸铁锂材料体系,高压实密度要求;例如NCM体系压实密度正极3.2~3.8g/cm³,负极1.4~1.7g/cm³;LFP体系压实密度正极2.4~2.7g/cm³,负极1.4~1.8g/cm³等。增大压实密度,势必需要更大的碾压轧制力,大压力会极大增加加工难度,容易出现极耳褶皱,严重时候甚至出现频繁断带等品质问题。现有的大多数中试线设备功能过于单一,无法全面满足产品从研发A样、B样,投入到量产线阶段多样化需求,经常需要重复开发设备或者转换产线进行生产,投资成本高。

发明内容

[0005] 针对以上不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种正负极电极片碾压设备及其碾压工艺,本碾压设备可以多种功能应对多种产品开发的需求,从而达到了缩短产品开发的进度,从而达到了满足多种工艺的产品样品开发的可能性的目的。

[0006] 为解决以上技术问题,本发明采用的技术方案是,

[0007] 一种正负极电极片碾压设备,包括放卷装置、卷料加热装置、热轧机组件、冷轧机组件和收卷装置,放卷装置与卷料加热装置连接,卷料加热装置与热轧组件连接,热轧机组件与冷轧机组件连接,收卷装置与冷轧机组件连接,热轧机组件内布设有热轧前端拉伸装置、热轧后端拉伸装置,冷轧机组件内包括冷轧前端拉伸装置、冷轧后端拉伸装置。

[0008] 进一步的,卷料加热装置包括加热机架、加热进料辊、加热导向辊、加热出料辊和涡流加热器,加热进料辊、加热导向辊、加热出料辊分别转动安装在加热进料辊上,涡流加热器固定安装在加热机架上,且与加热导向辊适配。

[0009] 进一步的,热轧机组件包括热轧机和热轧激光测厚仪,热轧前端拉伸装置、热轧后端拉伸装置分别固定安装在热轧机上,热轧激光测厚仪与热轧后端拉伸装置连接。

[0010] 进一步的,热轧前端拉伸装置包括热轧前机架、热轧进料辊、辊压前展平辊和热轧前端导向辊,热轧前机架固定安装在热轧机上,热轧进料辊、辊压前展平辊、热轧前端导向辊分别依次转动安装在热轧前机架上,在辊压前展平辊的外侧套设有预热套筒。

[0011] 进一步的,热轧后端拉伸装置包括热轧后机架、热轧后展平辊和热轧后出料辊,热轧后机架固定安装在热轧机上,热轧后展平辊、热轧后出料辊依次安装在热轧后机架上。

[0012] 进一步的,冷轧机组件包括冷轧机、冷轧后测厚仪,冷轧前端拉伸装置、冷轧后端拉伸装置分别布设在冷轧机的两侧,冷轧后测厚仪布设于冷轧后端拉伸装置的后端。

[0013] 进一步的,冷轧前端拉伸装置、冷轧后端拉伸装置的结构一致,且布设于冷轧机的两侧,冷轧前端拉伸装置包括冷轧拉伸架、冷轧导向辊和展平辊,冷轧导向辊转动安装在冷轧拉伸架上,展平辊通过展平调节杆可调式安装在冷轧拉伸架上。

[0014] 进一步的,放卷装置包括放卷机和放卷缓存机,放卷机、卷料加热装置之间连接有放卷缓存机。

[0015] 进一步的,收卷装置包括收卷机、收卷缓存机,收卷缓存机安装在收卷机与冷轧机组件之间。

[0016] 上述正负极电极片碾压设备的碾压工艺,包括以下步骤,

[0017] (一)放卷机自动放卷,在换卷时,通过自动接带或者手动接带对极片进行接片,自动接带,用于极片辊压过程中换卷时接片,减少极片的浪费,提高工作效率,手动接带,用于极片碾压过程中或换卷时接片,减少极片的浪费,并对卷材进行除尘、除静电、除铁。

[0018] (二)卷料加热装置对卷料进行加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况,提高电池极片的生产良率;

[0019] (三)热轧前,对卷料进行预热、展平,在热轧主机入口配置拉伸装置,通过局部拉伸及张力控制,可有效减卷材打皱不良的情况;

[0020] (四)对卷料进行热压;

[0021] (五)热压后展平、冷却,便于进一步防止卷材热压后发生打皱;

[0022] (六)热轧后,激光测厚仪对卷材进行厚度检测,并向热轧机进行厚度补偿反馈,便于对热轧机的热压厚度进行调节;

[0023] (七)冷轧前展平装置对卷料进行展平,同样的,在冷轧主机入口配置拉伸装置,通过局部拉伸及张力控制,可有效减卷材打皱不良的情况;

[0024] (八)冷轧机对卷料进行冷轧;

[0025] (九)冷轧后展平装置对卷料进行展平;

[0026] (十)冷轧后,激光测厚仪对卷材进行厚度检测,并向冷轧机进行厚度补偿反馈;

[0027] (十一)收卷机自动收卷。

[0028] 本发明的有益效果是,(1)通过在热轧机组件的前端设置卷料加热装置,采用高频加热原理,对两边铝箔基材极耳进行涡流加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况,提高电池极片的生产良品率。

[0029] (2)热辊功能可以满足极片辊压高压实密度的需求;缓解极片打皱;去除极片的里面的水分减少极片的在轧制后的材料反弹;热轧还可以增加活性物质与流体之间的粘合

力;减少极片的内应力,因为在分切或模切时,减少极片的内应力的释放影响的不良;降低电池极片的变形抗力,有利于提高活性物质的吸液量。

[0030] (3)通过在热轧机、冷轧机的前后分别设置拉伸装置,便于保持进入轧机的卷料平整,防止轧机压料过程中发生褶皱等现象,提高产品的合格率,同样的,轧机后设置拉伸装置,保证压料后的卷材保持平直,降低后续生产过程中卷料发生弯折褶皱的现象。

[0031] (4)采用双辊连轧的方式可以极大的减少轧制后材料反弹。

附图说明

[0032] 图1是本设备的结构示意图。

[0033] 图2是卷料加热装置的结构示意图。

[0034] 图3是热轧机的结构示意图。

[0035] 图4是冷轧前端拉伸装置的结构示意图。

[0036] 图5是碾压工艺的流程圖。

[0037] 附图标记:放卷装置1,卷料加热装置2,热轧机组件3,冷轧机组件4,收卷装置5,热轧前端拉伸装置6,热轧后端拉伸装置7,冷轧前端拉伸装置8,冷轧后端拉伸装置9,加热机架10,加热进料辊11,加热导向辊12,加热出料辊13,涡流加热器14,热轧机15,热轧激光测厚仪16,热轧前机架17,热轧进料辊18,辊压前展平辊19,热轧前端导向辊20,热轧后机架21,热轧后展平辊22,热轧后出料辊23冷轧机24,冷轧后测厚仪25,冷轧拉伸架26,冷轧导向辊27,展平辊28,展平调节杆29,放卷机30,放卷缓存机31,收卷机32,收卷缓存机33,热压展平调节杆34。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明进行进一步描述。

[0039] 一种正负极电极片碾压设备,包括放卷装置1、卷料加热装置2、热轧机组件3、冷轧机组件4和收卷装置5,放卷装置1与卷料加热装置2连接,卷料加热装置2与热轧组件连接,热轧机组件3与冷轧机组件4连接,收卷装置5与冷轧机组件4连接,通过在热轧机组件3的前端设置卷料加热装置2,采用高频加热原理,对两边铝箔基材极耳进行涡流加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况,提高电池极片的生产良品率。

[0040] 热轧机组件3内布设有热轧前端拉伸装置6、热轧后端拉伸装置7,冷轧机组件4内包括冷轧前端拉伸装置8、冷轧后端拉伸装置9,通过在热轧机、冷轧机的前后分别设置拉伸装置,便于保持进入轧机的卷料平整,防止轧机压料过程中发生褶皱等现象,提高产品的合格率,同样的,轧机后设置拉伸装置,保证压料后的卷材保持平直,降低后续生产过程中卷料发生弯折褶皱的现象。

[0041] 卷料加热装置2包括加热机架10、加热进料辊11、加热导向辊12、加热出料辊13和涡流加热器14,加热进料辊11、加热导向辊12、加热出料辊13分别转动安装在加热进料辊11上,涡流加热器14固定安装在加热机架10上,且与加热导向辊12适配,通过加热导向辊12将卷料导向至涡流加热器14的上方,便于涡流加热器14对卷料进行高频加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况。

[0042] 热轧机组件3包括热轧机15和热轧激光测厚仪16,热轧前端拉伸装置6、热轧后端

拉伸装置7分别固定安装在热轧机15上,热轧激光测厚仪16与热轧后端拉伸装置7连接,热轧激光测厚仪16与热轧机15连接,对热轧后的卷料厚度进行监控,并向热轧机15进行反馈,保证热轧后卷料厚度。

[0043] 热轧前端拉伸装置6包括热轧前机架17、热轧进料辊18、辊压前展平辊19和热轧前端导向辊20,热轧前机架17固定安装在热轧机15上,热轧进料辊18、辊压前展平辊19、热轧前端导向辊20分别依次转动安装在热轧前机架17上,在辊压前展平辊19的外侧套设有预热套筒35,预热套筒35内填充有加热液,便于对预热套筒35进行加热,通过预热套筒35的设置,便于在卷料进行展平时,对卷料进行预热,便于后续热轧机15对卷料进行热压,提高电池极片的生产良品率。

[0044] 热轧后端拉伸装置7包括热轧后机架21、热轧后展平辊22和热轧后出料辊23,热轧后机架21固定安装在热轧机15上,热轧后展平辊22、热轧后出料辊23依次安装在热轧后机架21上,热轧后展平辊22通过热压展平调节杆34安装在热轧后机架21上,通过调节热压展平调节杆34的相对位置来调节热轧后展平辊22的张紧力,便于对卷材进行展平。

[0045] 冷轧机组件4包括冷轧机24、冷轧后测厚仪25,冷轧前端拉伸装置8、冷轧后端拉伸装置9分别布设在冷轧机24的两侧,冷轧后测厚仪25布设于冷轧后端拉伸装置9的后端,冷轧后测厚仪25与冷轧机24连接,对冷轧后的卷料厚度进行监控,并向冷轧机24进行反馈,保证冷轧后卷料厚度。

[0046] 冷轧前端拉伸装置8、冷轧后端拉伸装置9的结构一致,且布设于冷轧机24的两侧,冷轧前端拉伸装置8包括冷轧拉伸架26、冷轧导向辊27和展平辊28,冷轧导向辊27转动安装在冷轧拉伸架26上,展平辊28通过展平调节杆29可调式安装在冷轧拉伸架26上,通过转动展平调节杆29来调节展平辊28的相对位置,从而对展平辊28的张紧力进行调节,便于对卷材进行展平。

[0047] 放卷装置1包括放卷机30和放卷缓存机31,放卷机30、卷料加热装置2之间连接有放卷缓存机31,收卷装置5包括收卷机32、收卷缓存机33,收卷缓存机33安装在收卷机32与冷轧机组件4之间,便于卷材出料、收卷。

[0048] 上述正负极电极片碾压设备的碾压工艺,包括以下步骤,

[0049] (一)放卷机自动放卷,在换卷时,通过自动接带或者手动接带对极片进行接片,自动接带,用于极片辊压过程中换卷时接片,减少极片的浪费,提高工作效率,手动接带,用于极片碾压过程中或换卷时接片,减少极片的浪费,并对卷材进行除尘、除静电、除铁。

[0050] (二)卷料加热装置对卷料进行加热,从而减少多道极耳区的电池极片在辊压生产作业中出现褶皱的情况,提高电池极片的生产良率;

[0051] (三)热轧前,对卷料进行预热、展平,在热轧主机入口配置拉伸装置,通过局部拉伸及张力控制,可有效减卷材打皱不良的情况;

[0052] (四)对卷料进行热压;

[0053] (五)热压后展平、冷却,便于进一步防止卷材热压后发生打皱;

[0054] (六)热轧后,激光测厚仪对卷材进行厚度检测,并向热轧机进行厚度补偿反馈,便于对热轧机的热压厚度进行调节;

[0055] (七)冷轧前展平装置对卷料进行展平,同样的,在冷轧主机入口配置拉伸装置,通过局部拉伸及张力控制,可有效减卷材打皱不良的情况;

[0056] (八) 冷轧机对卷料进行冷轧；

[0057] (九) 冷轧后展平装置对卷料进行展平；

[0058] (十) 冷轧后, 激光测厚仪对卷材进行厚度检测, 并向冷轧机进行厚度补偿反馈；

[0059] (十一) 收卷机自动收卷。

[0060] 对所公开的实施例的上述说明, 使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的, 本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 在其它实施例中实现; 因此, 本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例, 而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0061] 尽管本文较多地使用了图中附图标记对应的术语, 但并不排除使用其它术语的可能性; 使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质; 把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

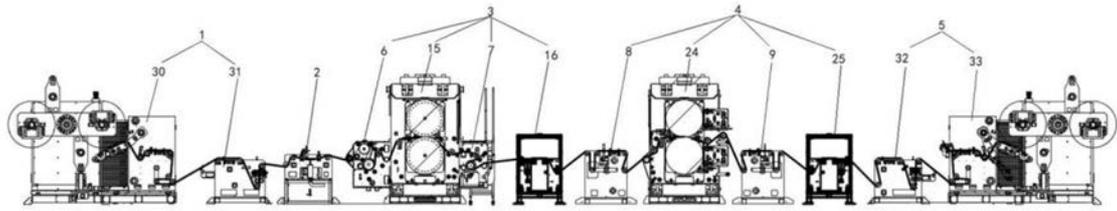


图1

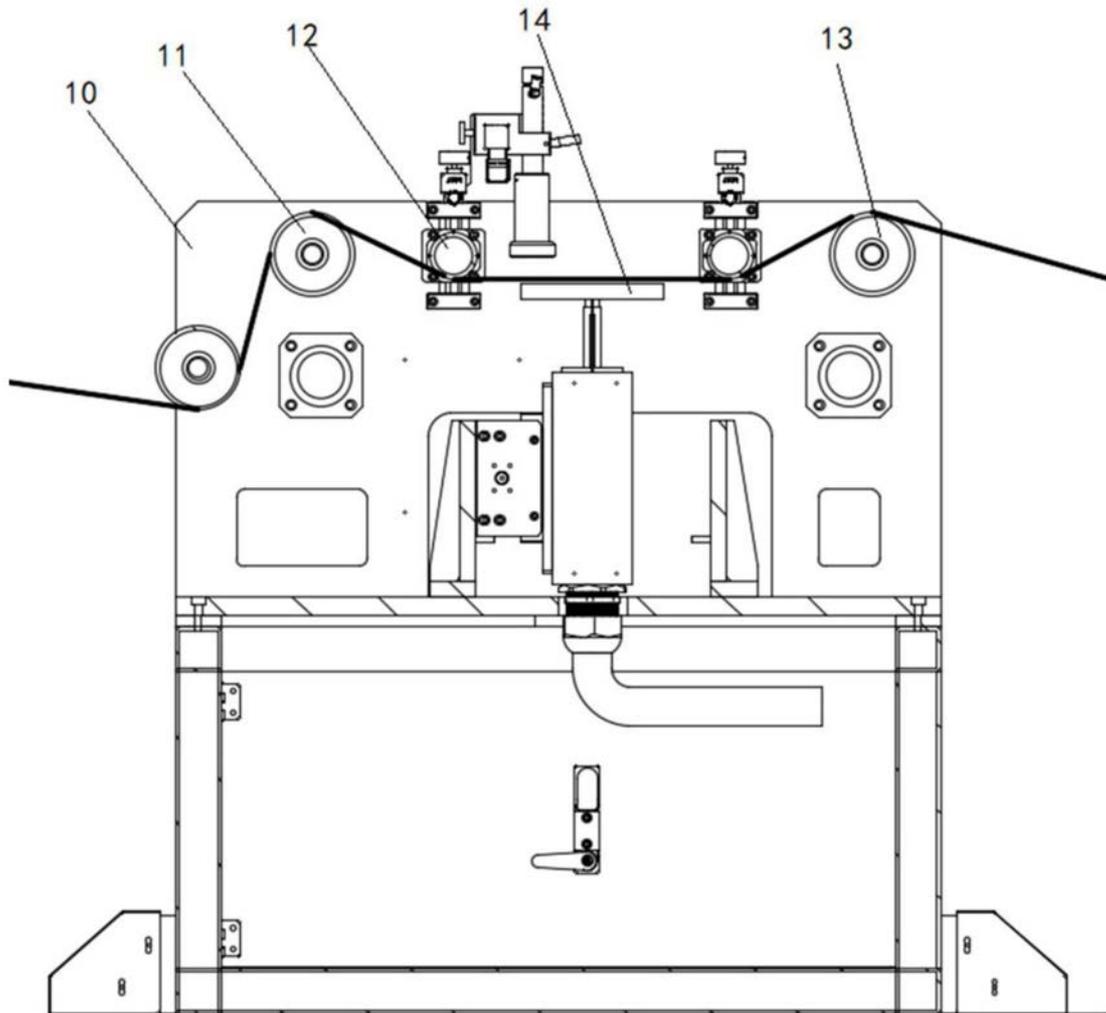


图2

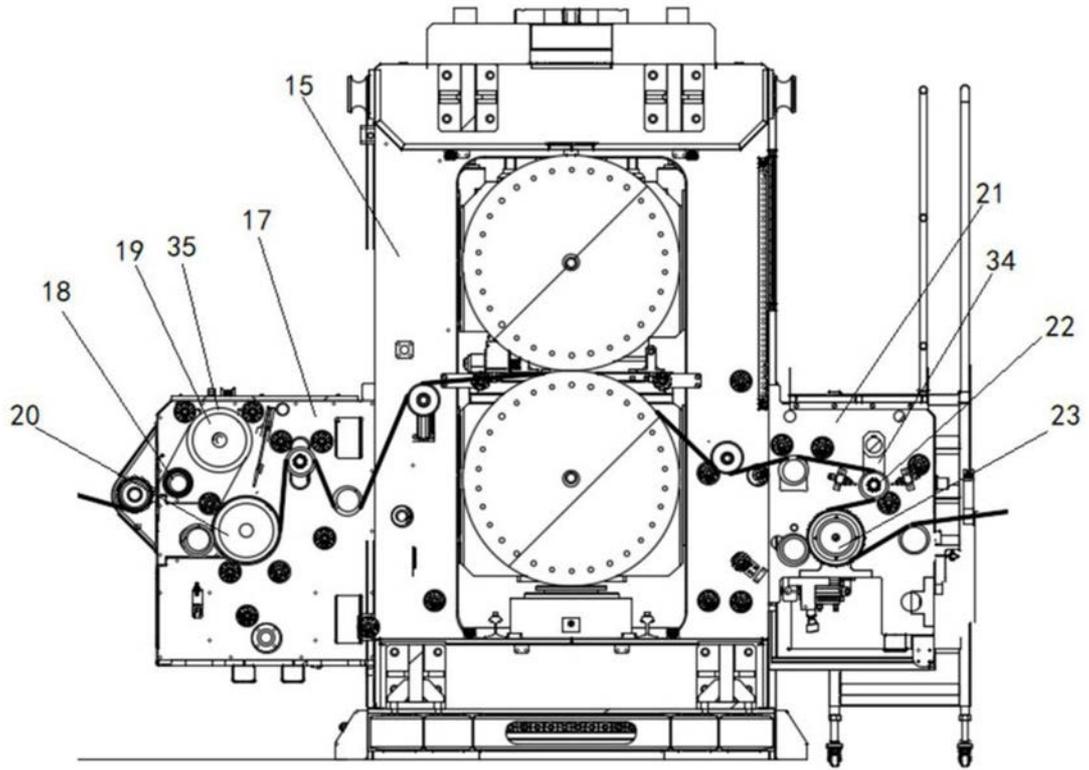


图3

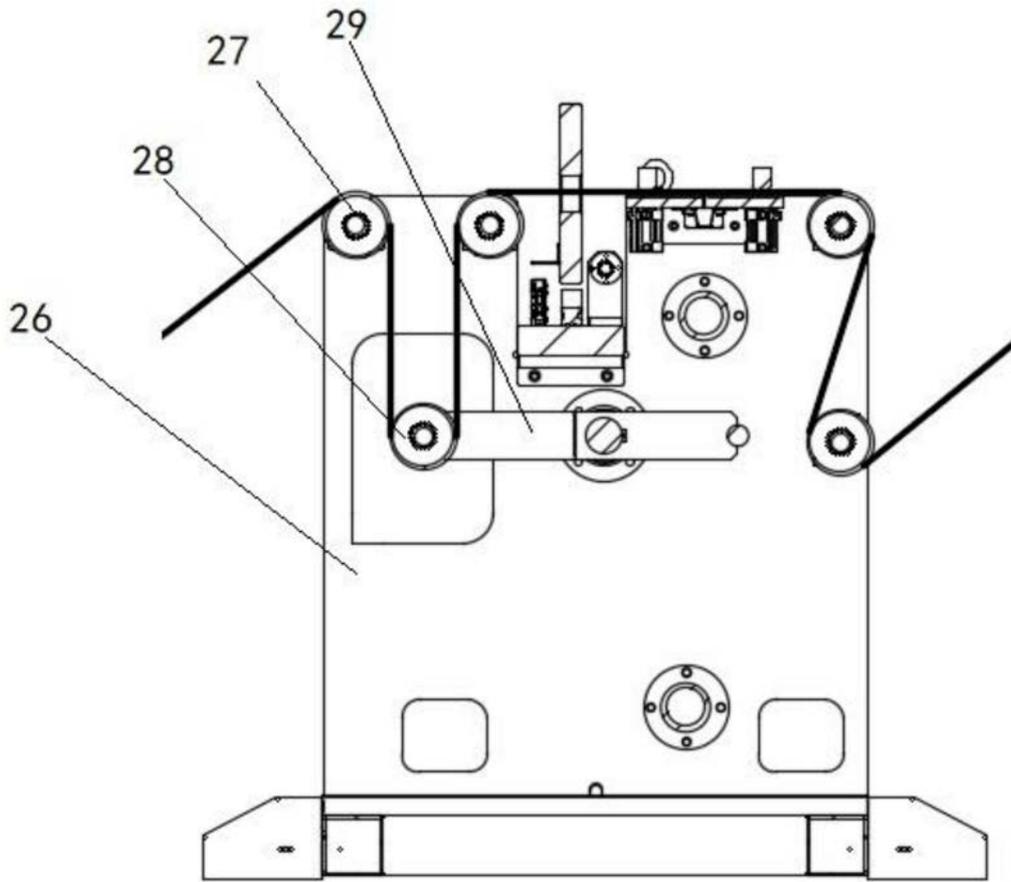


图4

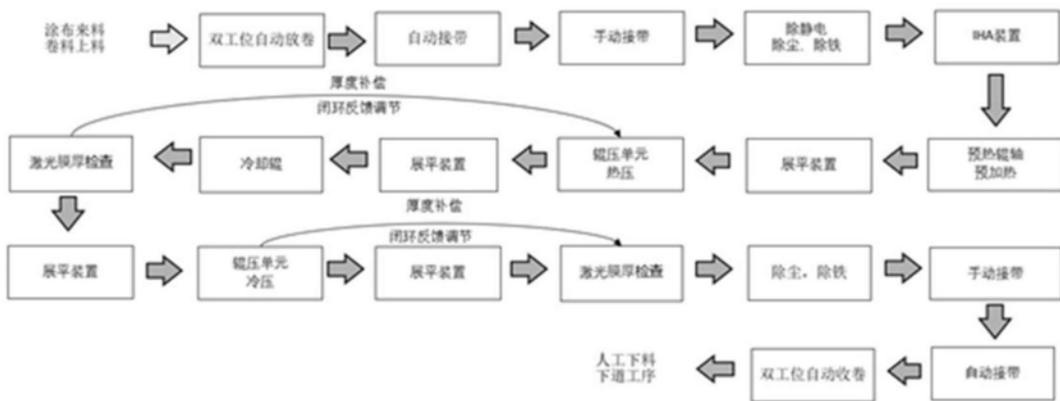


图5