



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116364863 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310646224.9

H01M 10/0525 (2010.01)

(22) 申请日 2023.06.02

(71) 申请人 新乡市弘力电源科技有限公司

地址 453700 河南省新乡市新乡县新乡经济开发区兴隆路西段

(72) 发明人 江涛 杨晓东 杨世青 龚鑫
杨家旺

(74) 专利代理机构 新乡市挺立众创知识产权代理
事务所(普通合伙) 41192
专利代理师 刘爽

(51) Int.Cl.

H01M 4/139 (2010.01)

G01B 11/06 (2006.01)

G01B 11/30 (2006.01)

H01M 4/04 (2006.01)

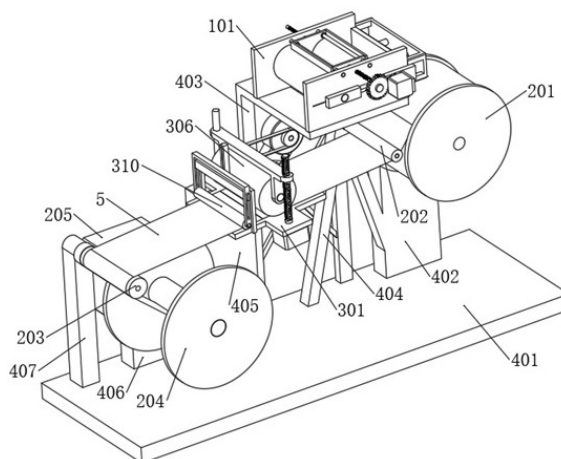
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种锂离子电池干法电极制备装置

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池干法电极制备装置,涉及电池电极生产技术领域,包括底座,底座上固定安装有集流体卷轴支架、成型辊支撑板支架、辅助辊支架、压合滑动板支架、收集卷轴支架、转向辊支架,制备装置还包括传送组件,所述传送组件包括集流体卷轴、辅助辊、转向辊、收集卷轴,所述集流体卷轴转动安装在集流体卷轴支架上。本发明通过设置压合成型涂层的移动速度与收集卷轴的转动线速度相同,从而防止挤压涂层的现象发生;通过设置辅助辊与压合辊与集流体接触位置的线速度相同,防止集流体与涂层之间产生相对位移,从而影响涂层表面的平整度;可以检测成型后粉末涂层的厚度和涂层表面的平整度。



1. 一种锂离子电池干法电极制备装置, 包括底座(401), 底座(401)上固定安装有集流体卷轴支架(402)、成型辊支撑板支架(403)、辅助辊支架(404)、压合滑动板支架(405)、收集卷轴支架(406)、转向辊支架(407), 其特征在于: 制备装置还包括传送组件, 所述传送组件包括集流体卷轴(201)、辅助辊(202)、转向辊(203)、收集卷轴(204), 所述集流体卷轴(201)转动安装在集流体卷轴支架(402)上, 所述辅助辊(202)转动安装在辅助辊支架(404)上, 所述转向辊(203)转动安装在转向辊支架(407)上, 所述收集卷轴(204)转动安装在收集卷轴支架(406)上;

所述成型辊支撑板支架(403)上固定安装有成型组件, 所述成型组件包括两个成型辊支撑板(101), 两个成型辊支撑板(101)之间设置有第一成型辊(102)和第二成型辊(103), 用于挤压成型干粉末呈涂层, 两个成型辊支撑板(101)上均滑动安装有第一成型辊支架(104), 两个所述成型辊支撑板(101)之间还配设有两根限宽板支架(113), 两根限宽板支架(113)上滑动安装有两个限宽板(116), 每个限宽板(116)上均转动安装有与成型辊支撑板(101)螺纹配合的第二调节丝杆(115), 限宽板(116)上还对称配设有侧边板(112);

所述压合滑动板支架(405)上固定安装有压合组件, 所述压合组件包括压合滑动板(301), 压合滑动板(301)上固定安装有调节电机(302)、滑动光杆(304)、检测辊框支架(309), 所述调节电机(302)的输出轴上固定安装有第三调节丝杆(303), 所述滑动光杆(304)上滑动安装有压合辊支架(305), 压合辊支架(305)与第三调节丝杆(303)螺纹连接, 所述压合辊支架(305)上转动安装有用于将涂层与集流体(5)压合在一起的压合辊(306), 所述检测辊框支架(309)上滑动安装有检测辊框(308), 检测辊框(308)上转动安装有检测辊(310), 所述检测辊框支架(309)上配设有用于检测检测辊框(308)移动距离的光栅尺(307)。

2. 根据权利要求1所述的一种锂离子电池干法电极制备装置, 其特征在于: 所述收集卷轴支架(406)上固定安装有驱动电机(205), 驱动电机(205)的输出轴与收集卷轴(204)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种锂离子电池干法电极制备装置, 其特征在于: 所述的第一成型辊(102)转动安装在第一成型辊支架(104)上, 所述成型辊支撑板(101)上还滑动安装有第二成型辊支架(108), 第二成型辊支架(108)上固定安装有调节光杆(110), 第二成型辊支架(108)上转动安装有第一调节丝杆(111), 所述成型辊支撑板(101)固定安装在成型辊支撑板支架(403)上, 其中一个所述的第一成型辊支架(104)上固定安装有用于驱动第一成型辊(102)转动的第一成型电机(114)。

4. 根据权利要求3所述的一种锂离子电池干法电极制备装置, 其特征在于: 所述成型辊支撑板(101)上还固定安装有调节架(109), 调节架(109)与第一调节丝杆(111)螺纹连接, 调节架(109)与调节光杆(110)滑动连接, 所述第二成型辊支架(108)和第一成型辊支架(104)上分别固定安装有第二齿条(107)和第一齿条(105), 所述第二齿条(107)和第一齿条(105)之间通过转动安装在成型辊支撑板(101)上的联动齿轮(106)齿轮传动, 所述限宽板(116)和侧边板(112)与第一成型辊(102)和第二成型辊(103)滑动配合, 所述第二成型辊(103)转动安装在调节架(109)上。

5. 根据权利要求4所述的一种锂离子电池干法电极制备装置, 其特征在于: 所述调节架(109)上还固定安装有第二成型电机(119), 第二成型电机(119)的输出轴上固定安装有成

型驱动主动齿轮(118),所述调节架(109)上还转动安装有与第二成型辊(103)通过轴相固定的成型驱动从动齿轮(117),成型驱动从动齿轮(117)与成型驱动主动齿轮(118)相啮合。

6.根据权利要求5所述的一种锂离子电池干法电极制备装置,其特征在于:所述压合滑动板(301)固定安装在压合滑动板支架(405)上,压合滑动板支架(405)上还固定安装有齿轮变速箱(312)。

7.根据权利要求6所述的一种锂离子电池干法电极制备装置,其特征在于:所述齿轮变速箱(312)的输出端与压合辊(306)之间通过第一带传动机构(311)传动连接,所述齿轮变速箱(312)的输入端与辅助辊(202)之间通过第二带传动机构(313)传动连接。

一种锂离子电池干法电极制备装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池电极生产技术领域,具体为一种锂离子电池干法电极制备装置。

背景技术

[0002] 锂电池大致可分为两类:锂金属电池和锂离子电池。锂离子电池不含有金属态的锂,并且是可以充电的。可充电电池的第五代产品锂金属电池在1996年诞生,其安全性、比容量、自放电率和性能价格比均优于锂离子电池。由于其自身的高技术要求限制,只有少数几个国家的公司在生产这种锂金属电池。而锂电池的制造成本非常高,为了降低电池的制造成本,目前大多采用干法电极的工艺来生产锂电池,干法电极工艺特点是工艺过程简单、电极更厚、无溶剂化。

[0003] 为了实现干法电极的制备,现有技术公告号为CN217361645U的实用新型专利公开了一种电极干法制备装置,但该现有技术无法检测成型后粉末涂层的厚度,同时该技术方案中设置的导向辊会挤压已经压实好的涂层,从而影响涂层的厚度,除此之外,也无法检测成型后粉末涂层的厚度和涂层表面的平整度。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的缺陷,本发明提供如下技术方案:一种锂离子电池干法电极制备装置,包括底座,底座上固定安装有集流体卷轴支架、成型辊支撑板支架、辅助辊支架、压合滑动板支架、收集卷轴支架、转向辊支架,制备装置还包括传送组件,所述传送组件包括集流体卷轴、辅助辊、转向辊、收集卷轴,所述集流体卷轴转动安装在集流体卷轴支架上,所述辅助辊转动安装在辅助辊支架上,所述转向辊转动安装在转向辊支架上,所述收集卷轴转动安装在收集卷轴支架上;所述成型辊支撑板支架上固定安装有成型组件,所述成型组件包括两个成型辊支撑板,两个成型辊支撑板之间设置有第一成型辊和第二成型辊,用于挤压成型干粉末呈涂层,两个成型辊支撑板上均滑动安装有第一成型辊支架,所述的第一成型辊转动安装在第一成型辊支架上,所述成型辊支撑板上还滑动安装有第二成型辊支架,第二成型辊支架上固定安装有调节光杆,第二成型辊支架上转动安装有第一调节丝杆,所述成型辊支撑板上还固定安装有调节架,调节架与第一调节丝杆螺纹连接,调节架与调节光杆滑动连接,所述第二成型辊支架和第一成型辊支架上分别固定安装有第二齿条和第一齿条,所述第二齿条和第一齿条之间通过转动安装在成型辊支撑板上的联动齿轮齿轮传动,两个所述成型辊支撑板之间还配设有两根限宽板支架,两根限宽板支架上滑动安装有两个限宽板,每个限宽板上均转动安装有与成型辊支撑板螺纹配合的第二调节丝杆,限宽板上还对称配设有侧边板;所述压合滑动板支架上固定安装有压合组件,所述压合组件包括压合滑动板,压合滑动板上固定安装有调节电机、滑动光杆、检测辊框支架,所述调节电机的输出轴上固定安装有第三调节丝杆,所述滑动光杆上滑动安装有压合辊支架,压合辊支架与第三调节丝杆螺纹连接,所述压合辊支架上转动安装有用于将涂层与集流体压合在一起的压合辊,所述检测辊框支架上滑动安装有检测辊框,检测辊框上转动安装有检测

辊,所述检测辊框支架上配设有用于检测检测辊框移动距离的光栅尺。

[0005] 优选地,所述收集卷轴支架上固定安装有驱动电机,驱动电机的输出轴与收集卷轴固定连接。

[0006] 优选地,所述成型辊支撑板固定安装在成型辊支撑板支架上,其中一个所述的第一成型辊支架上固定安装有用于驱动第一成型辊转动的第一成型电机。

[0007] 优选地,所述限宽板和侧边板与第一成型辊和第二成型辊滑动配合,所述第二成型辊转动安装在调节架上。

[0008] 优选地,所述调节架上还固定安装有第二成型电机,第二成型电机的输出轴上固定安装有成型驱动主动齿轮,所述调节架上还转动安装有与第二成型辊通过轴相固定的成型驱动从动齿轮,成型驱动从动齿轮与成型驱动主动齿轮相啮合。

[0009] 优选地,所述压合滑动板固定安装在压合滑动板支架上,压合滑动板支架上还固定安装有齿轮变速箱。

[0010] 优选地,所述齿轮变速箱的输出端与压合辊之间通过第一带传动机构传动连接,所述齿轮变速箱的输入端与辅助辊之间通过第二带传动机构传动连接。

[0011] 本发明与现有技术相比具备以下有益效果:(1)本发明通过设置压合成型涂层的移动速度与收集卷轴的转动线速度相同,从而防止挤压涂层的现象发生;(2)本发明通过设置辅助辊与压合辊与集流体接触位置的线速度相同,防止集流体与涂层之间产生相对位移,从而影响涂层表面的平整度;(3)本发明可以检测成型后粉末涂层的厚度和涂层表面的平整度。

附图说明

[0012] 图1为本发明整体结构示意图。

[0013] 图2为本发明驱动电机安装位置图。

[0014] 图3为本发明成型组件结构示意图。

[0015] 图4为本发明限宽板处结构示意图。

[0016] 图5为本发明压合组件结构示意图。

[0017] 图6为本发明光栅尺处结构示意图。

[0018] 图7为本发明齿轮变速箱处结构示意图。

[0019] 图中:101-成型辊支撑板;102-第一成型辊;103-第二成型辊;104-第一成型辊支架;105-第一齿条;106-联动齿轮;107-第二齿条;108-第二成型辊支架;109-调节架;110-调节光杆;111-第一调节丝杆;112-侧边板;113-限宽板支架;114-第一成型电机;115-第二调节丝杆;116-限宽板;117-成型驱动从动齿轮;118-成型驱动主动齿轮;119-第二成型电机;201-集流体卷轴;202-辅助辊;203-转向辊;204-收集卷轴;205-驱动电机;301-压合滑动板;302-调节电机;303-第三调节丝杆;304-滑动光杆;305-压合辊支架;306-压合辊;307-光栅尺;308-检测辊框;309-检测辊框支架;310-检测辊;311-第一带传动机构;312-齿轮变速箱;313-第二带传动机构;401-底座;402-集流体卷轴支架;403-成型辊支撑板支架;404-辅助辊支架;405-压合滑动板支架;406-收集卷轴支架;407-转向辊支架;5-集流体。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0021] 如图1-图7所示,本发明提供一种锂离子电池干法电极制备装置,包括底座401,底座401上固定安装有集流体卷轴支架402、成型辊支撑板支架403、辅助辊支架404、压合滑动板支架405、收集卷轴支架406、转向辊支架407,制备装置还包括传送组件,传送组件包括集流体卷轴201、辅助辊202、转向辊203、收集卷轴204,集流体卷轴201转动安装在集流体卷轴支架402上,辅助辊202转动安装在辅助辊支架404上,转向辊203转动安装在转向辊支架407上,收集卷轴204转动安装在收集卷轴支架406上,收集卷轴支架406上固定安装有驱动电机205,驱动电机205的输出轴与收集卷轴204固定连接。

[0022] 成型辊支撑板支架403上固定安装有成型组件,成型组件包括两个成型辊支撑板101,两个成型辊支撑板101之间设置有第一成型辊102和第二成型辊103,用于挤压成型干粉末呈涂层,两个成型辊支撑板101上均滑动安装有第一成型辊支架104,第一成型辊102转动安装在第一成型辊支架104上,成型辊支撑板101上还滑动安装有第二成型辊支架108,第二成型辊支架108上固定安装有调节光杆110,第二成型辊支架108上转动安装有第一调节丝杆111,成型辊支撑板101上还固定安装有调节架109,调节架109与第一调节丝杆111螺纹连接,调节架109与调节光杆110滑动连接,第二成型辊支架108和第一成型辊支架104上分别固定安装有第二齿条107和第一齿条105,第二齿条107和第一齿条105之间通过转动安装在成型辊支撑板101上的联动齿轮106齿轮传动,两个成型辊支撑板101之间还配设有两根限宽板支架113,两根限宽板支架113上滑动安装有两个限宽板116,每个限宽板116上均转动安装有与成型辊支撑板101螺纹配合的第二调节丝杆115,限宽板116上还对称配设有侧边板112,成型辊支撑板101固定安装在成型辊支撑板支架403上,其中一个第一成型辊支架104上固定安装有用于驱动第一成型辊102转动的第一成型电机114,限宽板116和侧边板112与第一成型辊102和第二成型辊103滑动配合,第二成型辊103转动安装在调节架109上,调节架109上还固定安装有第二成型电机119,第二成型电机119的输出轴上固定安装有成型驱动主动齿轮118,调节架109上还转动安装有与第二成型辊103通过轴相固定的成型驱动从动齿轮117,成型驱动从动齿轮117与成型驱动主动齿轮118相啮合。

[0023] 压合滑动板支架405上固定安装有压合组件,压合组件包括压合滑动板301,压合滑动板301上固定安装有调节电机302、滑动光杆304、检测辊框支架309,调节电机302的输出轴上固定安装有第三调节丝杆303,滑动光杆304上滑动安装有压合辊支架305,压合辊支架305与第三调节丝杆303螺纹连接,压合辊支架305上转动安装有用于将涂层与集流体5压合在一起的压合辊306,检测辊框支架309上滑动安装有检测辊框308,检测辊框308上转动安装有检测辊310,检测辊框支架309上配设有用于检测检测辊框308移动距离的光栅尺307,压合滑动板301固定安装在压合滑动板支架405上,压合滑动板支架405上还固定安装有齿轮变速箱312,齿轮变速箱312的输出端与压合辊306之间通过第一带传动机构311传动连接,齿轮变速箱312的输入端与辅助辊202之间通过第二带传动机构313传动连接。

[0024] 本发明公开的一种锂离子电池干法电极制备装置的工作原理如下:首先将集流体5卷在集流体卷轴201上,此时可采用在集流体卷轴201内设置电机,以减少外部体积(或者在生产集流体5的过程中,集流体5已经卷好在集流体卷轴201上)然后将集流体5的一端依次穿过辅助辊202的下方、压合辊306的下方、检测辊310的下方、转向辊203的上方,然后固

定在收集卷轴204的中轴上,具体如图1所示。然后将粉末混合物(锂电池电极材料),倒入第一成型辊102和第二成型辊103之间(第一成型辊102和第二成型辊103之间存在间隙),在此之前,需要用扳手旋转第二调节丝杆115,第二调节丝杆115会带动限宽板116移动,通过调节两个限宽板116的间距,即可改变成型后涂层的宽度,用扳手旋转第一调节丝杆111,第一调节丝杆111转动会带动调节架109移动,调节架109移动会带动第二成型辊103移动,调节架109移动的同时会带动第二齿条107移动,第二齿条107移动会带动联动齿轮106转动,联动齿轮106转动会带动第一齿条105移动,第一齿条105移动会带动第一成型辊支架104移动,第一成型辊支架104移动会带动第一成型辊102移动,第一成型辊102移动,此时即可调节第二成型辊103与第一成型辊102之间缝隙大小,从而改变成型后涂层的厚度,成型的过程中需要启动第一成型电机114和第二成型电机119,第一成型电机114会直接带动第一成型辊102转动,第二成型电机119会通过成型驱动主动齿轮118、成型驱动从动齿轮117带动第二成型辊103转动,通过第一成型辊102和第二成型辊103的转动将粉末挤压成型,并且当第一成型辊102和第二成型辊103之间的距离发生改变时,需要更换不同尺寸的限宽板116和侧边板112,从而使限宽板116和侧边板112紧贴第一成型辊102和第二成型辊103的表面。成型后的涂层会垂直落在集流体5上(涂层的最底端),然后跟随着集流体5一起移动,当涂层的最底端移动至压合辊306处时,会被压合辊306挤压,此时压合辊306会将涂层和集流体5压合在一起形成电极,通过调节电机302控制第三调节丝杆303的转动,第三调节丝杆303转动会带动压合辊支架305移动,压合辊支架305移动会带动压合辊306移动,此时压合辊306与压合滑动板301之间的距离则会发生改变,从而调整涂层与集流体5压合成电极的厚度,涂层与集流体5压合的电极会经过检测辊310,厚度越厚检测辊310向上移动的距离越大,同时检测辊310移动会带动检测辊框308移动,此时通过光栅尺307即可检测出检测辊310的移动距离,因此即可判断压合后的电极厚度是否合格,同时检测辊310移动的变化幅度,可以检测出压合后电极表面的平整度。通过驱动电机205带动收集卷轴204转动,收集卷轴204转动会将集流体5卷在收集卷轴204上,从而带动集流体5移动,并且将涂层与集流体5压合的电极卷在收集卷轴204上。

[0025] 在集流体卷轴201处加装电机来驱动集流体5和涂层的移动(生产集流体5的过程中,集流体5已经卷好在集流体卷轴201上),让压成型涂层的移动速度与收集卷轴204的转动线速度相同(需控制驱动电机205和在集流体卷轴201处加装电机(或集流体卷轴201内自带的电机)的转速变化,因为收集卷轴204和集流体卷轴201的转动线速度会发生变化),实现一侧送料,另一侧收料的功能(通过收集卷轴204的转动拉扯集流体5移动会使得收集卷轴204上已经压合好的涂层再次受到挤压),从而防止挤压涂层的现象发生。集流体5移动会带动辅助辊202转动,辅助辊202转动会通过第二带传动机构313带动齿轮变速箱312的输入轴转动,齿轮变速箱312的输出轴会通过第一带传动机构311带动压合辊306转动,保证辅助辊202与压合辊306与集流体5接触位置的线速度相同,防止集流体5与涂层之间产生相对位移,从而影响涂层表面的平整度。

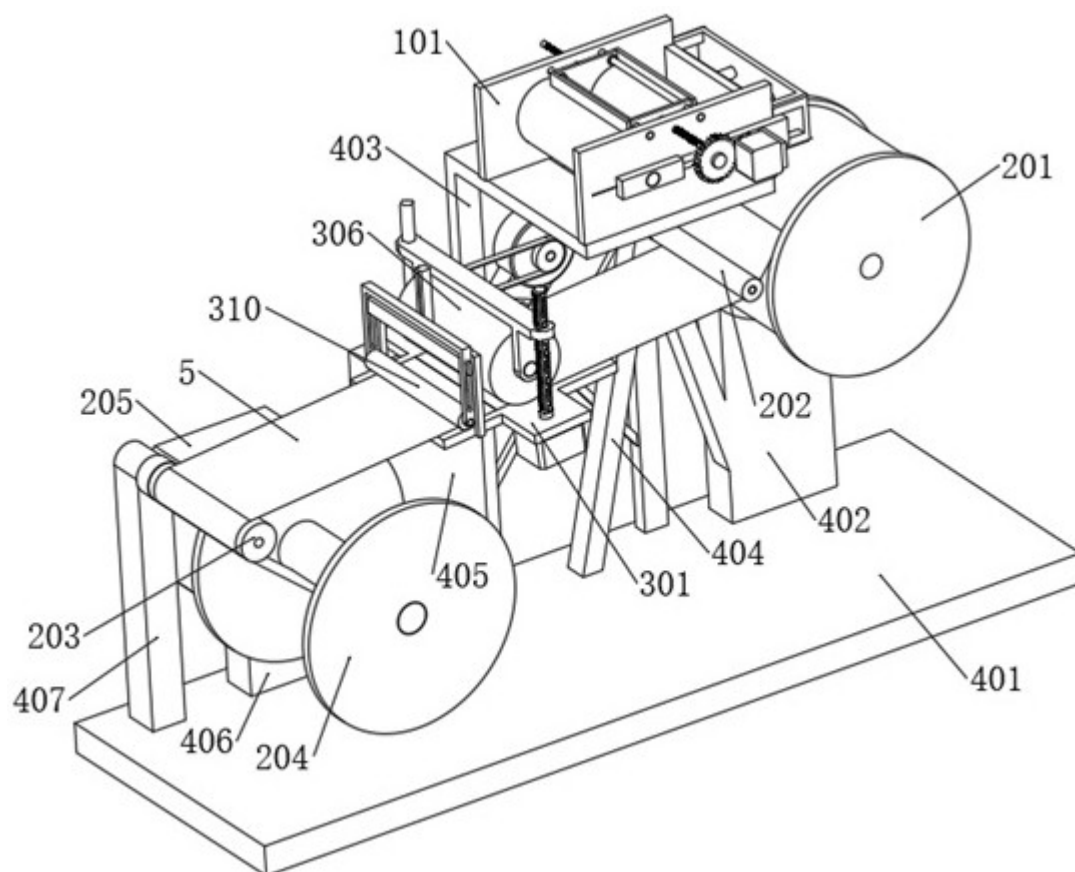


图 1

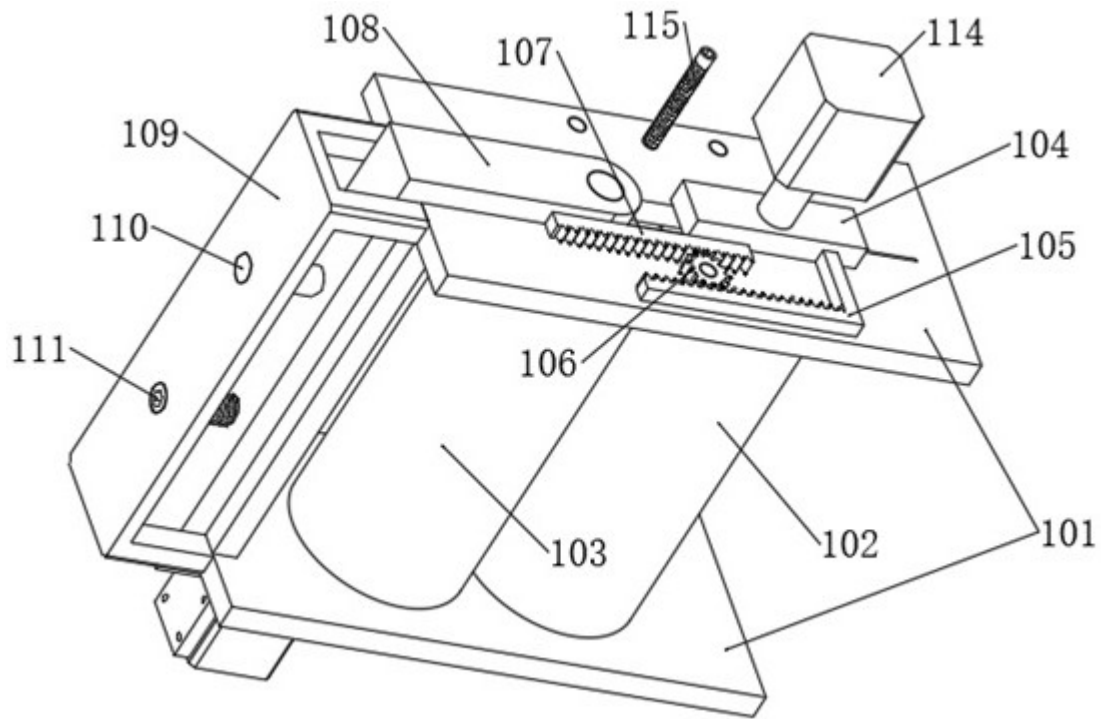


图 3

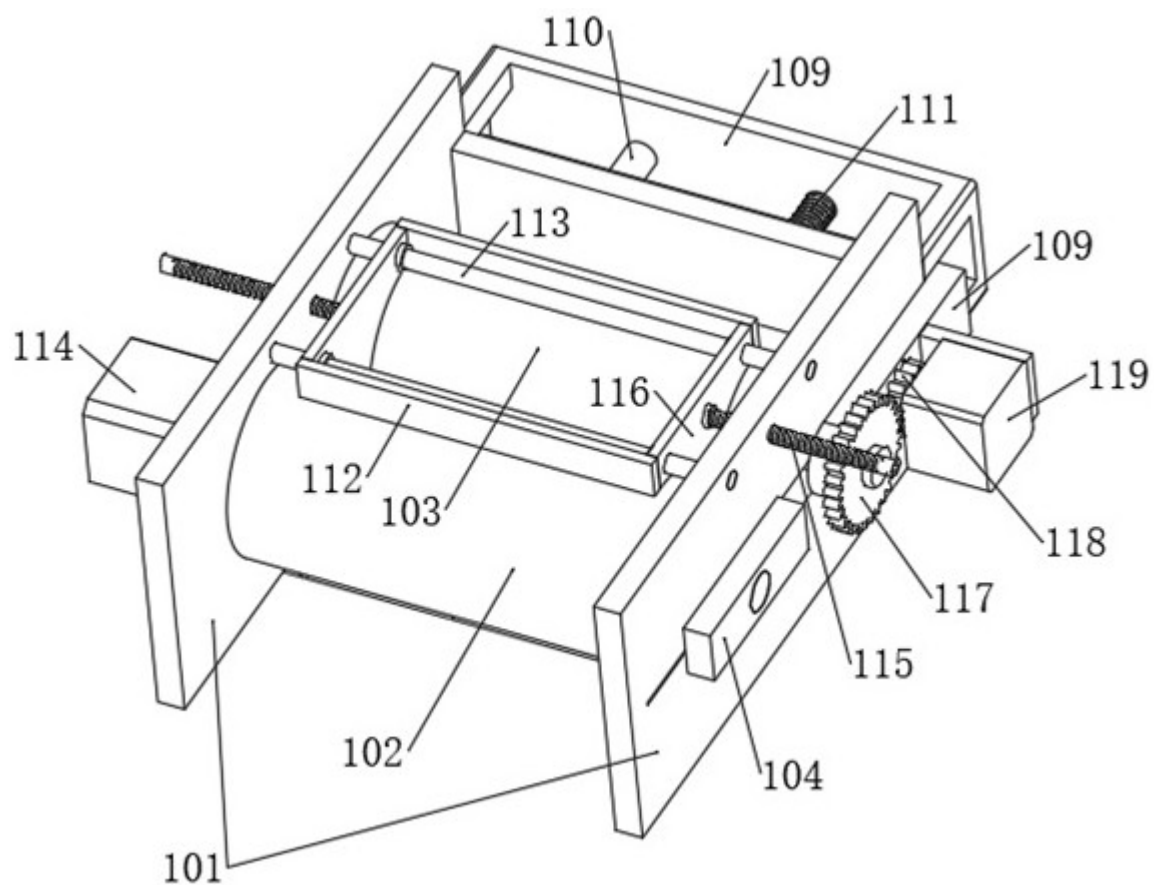


图 4

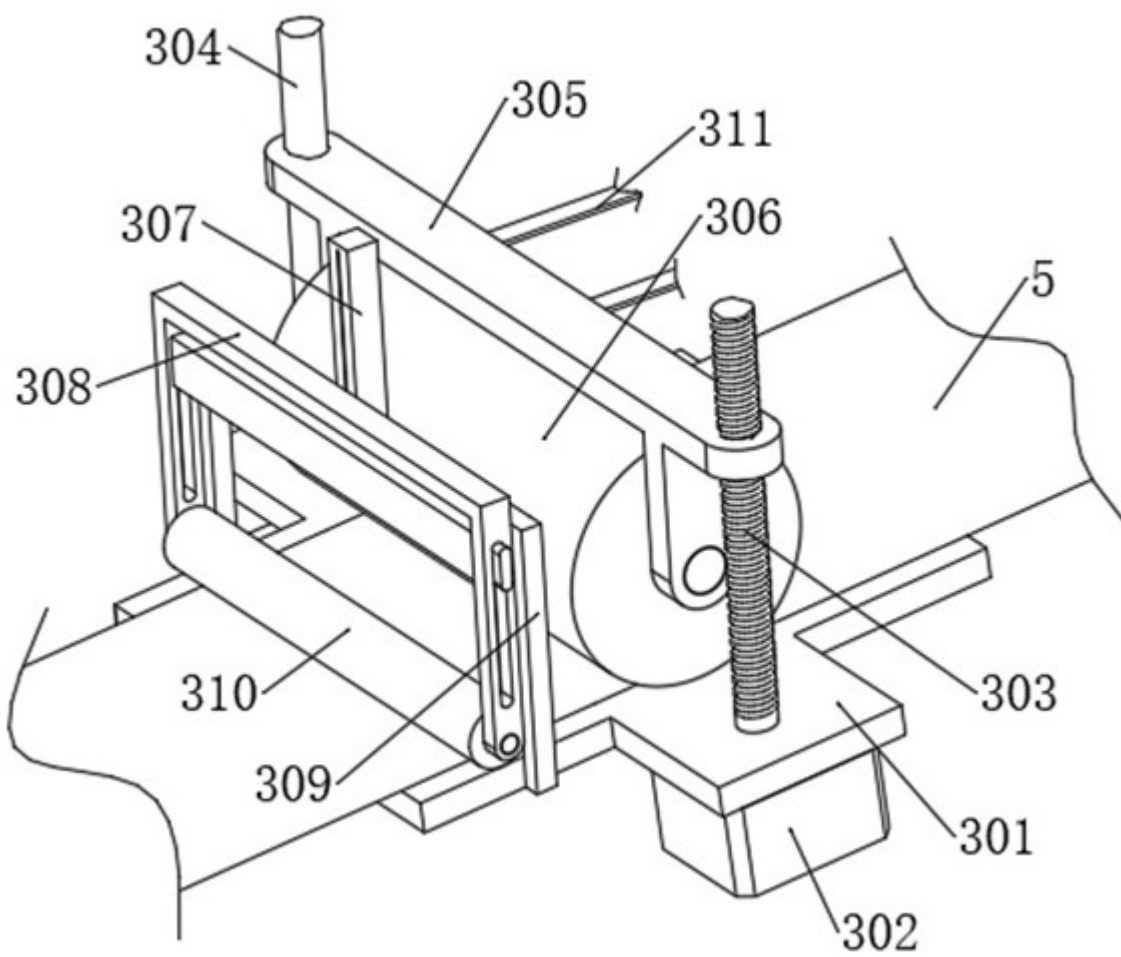


图 5

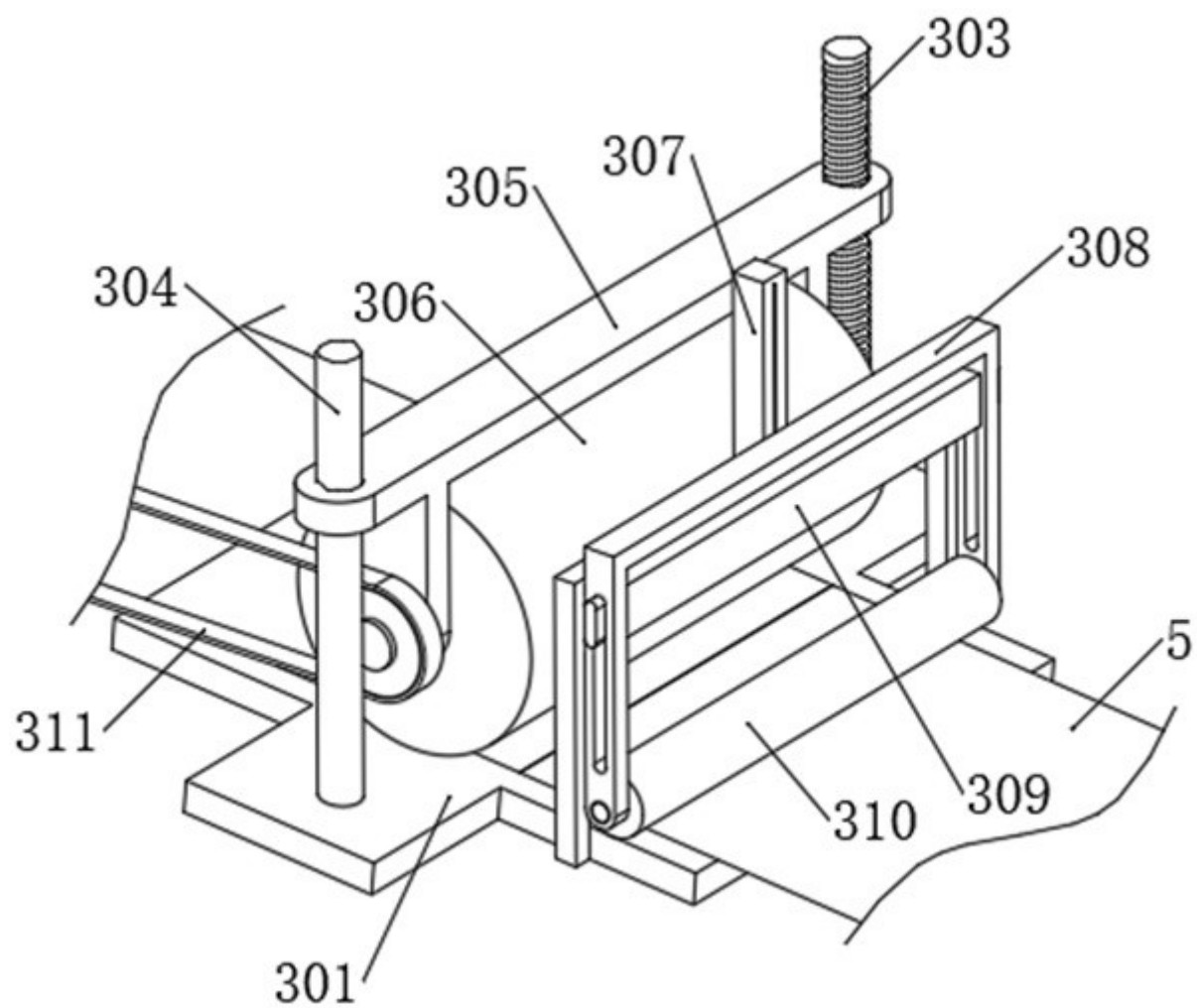


图 6

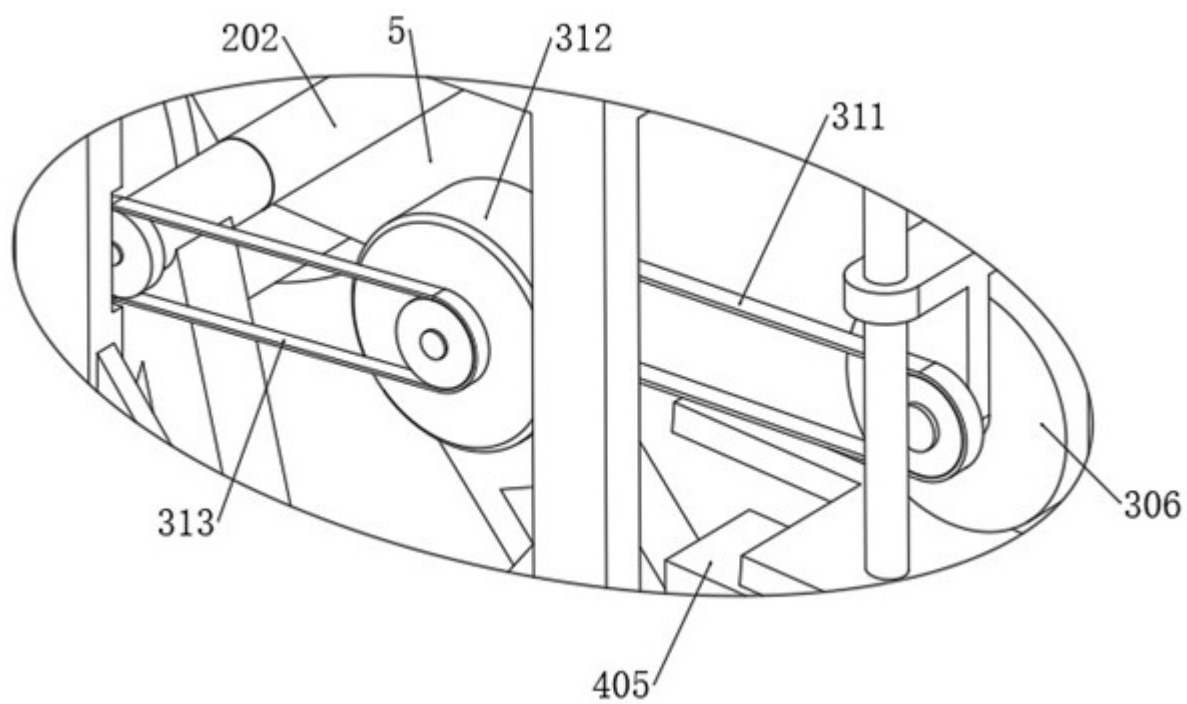


图 7