



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115256029 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202210982197.8

(22) 申请日 2022.08.16

(71) 申请人 中材科技(邯郸)风电叶片有限公司

地址 056000 河北省邯郸市冀南新区成峰
公路与机场路交叉口西北

(72) 发明人 李振飞 王宇 吴志全 崔俊伟
陈晓亮 崔成勇

(74) 专利代理机构 石家庄开言知识产权代理事
务所(普通合伙) 13127

专利代理师 赵俊娇

(51) Int.Cl.

B23Q 11/00 (2006.01)

B23Q 17/00 (2006.01)

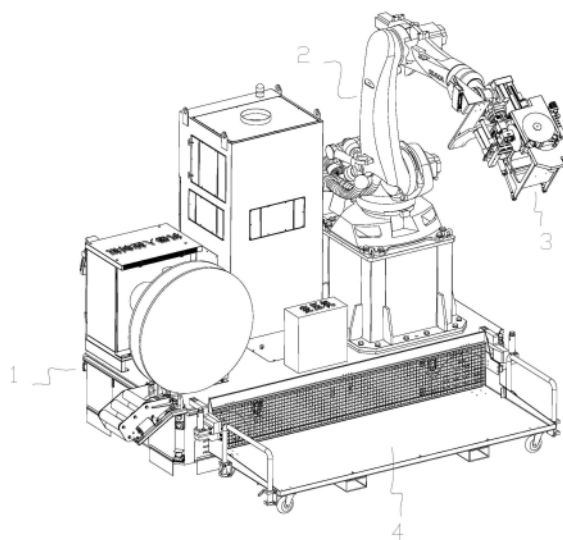
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

用于风电叶片飞边处理的装置

(57) 摘要

本发明公开了用于风电叶片飞边处理的装置,包括AGV小车,于AGV小车上固定有竖直向上的六轴机械臂,于六轴机械臂上固定有末端执行机构。末端执行机构包括将飞边由风电叶片上纵向切割下来的切割机构,及位于切割机构后方、用于将切割下的飞边横向切断的切断机构。将飞边的纵向切割与横向切断相结合,当飞边纵向切割下一段距离后,切断机构工作,将纵向切割下的飞边横向切断,一方面避免在飞边切割过程中,已纵向切完的整条废料在重力的作用下会使废料与叶片连接处产生剪切力,对叶片合模面胶层产生影响,保证叶片的质量;另一方面,省去了在飞边切割完成后,人工纵向切断飞边的操作。



1. 用于风电叶片飞边处理的装置,包括AGV小车(1),于AGV小车(1)上固定有竖直向上的六轴机械臂(2),于六轴机械臂(2)上固定有末端执行机构(3);其特征在于:

所述的末端执行机构(3)包括将飞边由风电叶片上纵向切割下来的切割机构(100),及位于切割机构(100)后方、用于将切割下的飞边横向切断的切断机构(200);其中

切割机构(100)包括:

承托架(110),具有横向的第一端和第二端,包括能够上下开合并锁定的上托架(111)和下托架(112),所述承托架(110)的第一端与六轴机械臂(2)固定,第二端在闭合后形成有与飞边上下面滚动接触、并使飞边纵向通过的通道;

第一刀组件,包括切割刀(121),所述切割刀(121)位于通道的上方、并通过第一电机(122)驱动旋转,所述第一电机(122)可升降并能够锁定的固定于上托架(111),于切割刀(121)上部罩设有切刀罩(123),所述切刀罩(123)与上托架(111)可横向浮动的固定;

集尘槽(130),开口朝上、并位于切割刀(121)的下方,所述集尘槽(130)可横向浮动的固定于下托架(112)上;及

吸尘系统,其吸尘口(141)与集尘槽(130)和切刀罩(123)的内腔连通。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述切断机构(200)包括:

第二刀组件,位于切割机构(100)的后方,包括切断刀(211)和固定架(212),所述固定架(212)与上托架(111)固定,所述切断刀(211)过第二电机(213)驱动旋转,所述第二电机(213)可升降并能够锁定的固定于固定架(212)上。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述切断机构(200)还包括:

若干第二导向组件,竖直设置,包括与固定架(212)固定的第二导向套(221)和与第二电机(213)固定的第二导向柱(222),所述第二导向柱(222)滑接于第二导向套(221)内。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述切刀罩(123)的四角均通过螺栓螺母组件与上托架(111)的端面固定,于切刀罩(123)与上托架(111)间的螺杆上套有弹簧(01);和/或

所述集尘槽(130)的四角均通过螺栓螺母组件与下托架(112)的端面固定,于集尘槽(130)与下托架(112)间的螺杆上套有弹簧(01)。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述上托架(111)和下托架(112)的第一端通过第一转轴可转动连接,并通过推杆(113)的伸缩,使下托架(112)沿第一转轴上下转动,实现承托架(110)第二端的开合。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述切割机构(100)还包括:

导向板(151),位于上托架(111)的前端,可升降并能够锁定,所述导向板(151)的下端与切割刀(121)位于同一平面内。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述导向板(151)能够贴合风电叶片的表面进行仿形转动。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述上托架(111)的前端固定有导向架(152),于导向架(152)上竖直的安装有可转动的第二转轴(153),于第二转轴(153)外可转动的套设有矩形的旋转座(154),所述旋转座(154)与导向架(152)之间连接有橡胶弹簧(155),所述旋转座(154)在第三气缸(156)的驱动下能够沿第二转轴(153)上下滑动,所述第三气缸(156)通过连板与第二转轴(153)固定,所述导向板(151)与旋转座(154)固定。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述切割机构(100)还包括:

若干第一导向组件(160),竖直设置,包括与上托架(111)固定的第一导向套和与第一电机(122)固定的第一导向柱,所述第一导向柱滑接于第一导向套内。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述上托架(111)通过连接构件与六轴机械臂(2)的自由端固定,所述连接构件包括:

上连接板(171),与六轴机械臂(2)固定;

下连接板(172),平行的位于上连接板(171)下方,并与上连接板(171)横向滑动连接;
及

第四气缸(173),用于驱动上连接板(171)与下连接板(172)间横向的相对滑动并锁定。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述末端执行机构(3)的下方具有收纳车(4),所述收纳车(4)与AGV小车(1)可拆卸的固定。

用于风电叶片飞边处理的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风电叶片制造技术领域,尤其涉及一种用于风电叶片飞边处理的装置。

背景技术

[0002] 风电叶片是风力发电机组的重要核心部件之一,风电叶片的制造水平代表着国家风电制造业的核心竞争力风电叶片是通过上叶片和下叶片在不同的模具内成型后合模粘接而成,设计为复杂的三维扭曲曲面,主要经过主梁制造、铺层、灌注、切边、打磨、打孔、刮腻子 and 喷漆等工艺,制造周期长,制造难度大。风电叶片在脱模后,由于磨具的原因在合模缝的粘接处,会有多余的玻璃钢飞边,对叶片的性能和外形有很大的影响,不符合设计要求,因此成型后的叶片需要准确切除多余的飞边后才能进入下一道工序。

[0003] 目前的风电叶片飞边切割还是多采用人工切割的作业方式,依靠工人经验操作完成,这种作业方式存在很多问题:

[0004] 第一,切割效率低;

[0005] 第二,生产环境差且对人体伤害大,叶片飞边切割是所有叶片制造工艺中产生粉尘最多的工序,粉尘对人体伤害巨大,对环境影响严重,需佩戴特殊装置才能减少对人体的伤害;

[0006] 第三,工艺标准化程度差,因为是人工切割,所以导致切割的效果差异大,不同工人的技能水平不同,导致每只叶片的品质不同,而且当同一工人在不同身体状态和精神状态下所制造的叶片的品质都有很大的区别。

[0007] 在中国实用新型专利CN201121277035.1中公开了一种风电叶片飞边自动切割设备,公开了AGV小车用于支撑机器人平台移动,支撑底座用于承载工业机器人、传感器装置和平台控制器,其中,传感器装置采集到风电叶片的叶片图像信息,识别出飞边,并计算出切割策略输出给平台控制器,平台控制器按照给定的切割设定,控制工业机器人以合适的姿态对飞边进行切割。机器人平台通过AGV小车支撑移动,可根据实际情况灵活调整轨道位置,且能够实现自动化控制,自动进行风电叶片的飞边切割,无需人工过多干涉,本设备自动化程度高,工作效率高,行走路线灵活可变,能够满足当前的工艺需求。虽然解决了人工切割飞边存在的问题,但该风电叶片飞边自动切割设备仍存在下述问题:

[0008] 第一,切割装置在对飞边切割时,飞边的下方无支撑,切割刀由上向下切割,使得飞边在未完全切断时,受其自重的影响,使得切割面不平整,较为毛糙,需要打磨;

[0009] 第二,除尘器入口仅设在切割装置的附近,不能有效的将粉尘吸入,造成工作环境差,进而影响传感器装置采集到的风电叶片的叶片图像信息,使得切割路径存在偏差;

[0010] 第三,由于叶片较大,飞边的形状非线性,而且要求切割后留边精度要达到2mm,切割装置正向的最前端在行进过程中会与风电叶片的表面发生刚性接触,影响风电叶片表面的外观质量;

[0011] 第四,在飞边切割过程中,已纵向切完的整条废料在重力的作用下会使废料与叶

片连接处产生剪切力,对叶片合模面胶层产生影响,造成胶层分层而降低粘接质量,对叶片的质量有很大影响;

[0012] 第五,叶片长度大,动辄70多米的长度,在飞边切割完成后,由于玻璃钢材料在韧性和强度方面的特性,使得切割完的废料无法折叠,需要人工使用大锯片在地上横向切断后,再由人工将废料统一回收,增加额外人工成本,且切割过程中玻璃钢粉尘散溢严重,对人员健康和环境造成很大影响。

发明内容

[0013] 本发明为解决上述提出的技术问题,提供一种用于风电叶片飞边处理的装置。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:

[0015] 用于风电叶片飞边处理的装置,包括AGV小车,于AGV小车上固定有竖直向上的六轴机械臂,于六轴机械臂上固定有末端执行机构;其特征在于:

[0016] 所述的末端执行机构包括将飞边由风电叶片上纵向切割下来的切割机构,及位于切割机构后方、用于将切割下的飞边横向切断的切断机构;其中

[0017] 切割机构包括:

[0018] 承托架,具有横向的第一端和第二端,包括能够上下开合并锁定的上托架和下托架,所述承托架的第一端与六轴机械臂固定,第二端在闭合后形成有与飞边上下面滚动接触、并使飞边纵向通过的通道;

[0019] 第一刀组件,包括切割刀,所述切割刀位于通道的上方、并通过第一电机驱动旋转,所述第一电机可升降并能够锁定的固定于上托架,于切割刀上部罩设有切刀罩,所述切刀罩与上托架可横向浮动的固定;

[0020] 集尘槽,开口朝上、并位于切割刀的下方,所述集尘槽可横向浮动的固定于下托架上;及

[0021] 吸尘系统,其吸尘口与集尘槽和切刀罩的内腔连通。

[0022] 进一步的技术方案在于,所述切断机构包括第二刀组件,位于切割机构的后方,包括切断刀和固定架,所述固定架与上托架固定,所述切断刀过第二电机驱动旋转,所述第二电机可升降并能够锁定的固定于固定架上。

[0023] 进一步的技术方案在于,所述切断机构还包括若干第二导向组件,竖直设置,包括与固定架固定的第二导向套和与第二电机固定的第二导向柱,所述第二导向柱滑接于第二导向套内。

[0024] 进一步的技术方案在于,所述切刀罩的四角均通过螺栓螺母组件与上托架的端面固定,于切刀罩与上托架间的螺杆上套有弹簧;和/或

[0025] 所述集尘槽的四角均通过螺栓螺母组件与下托架的端面固定,于集尘槽与下托架间的螺杆上套有弹簧。

[0026] 进一步的技术方案在于,所述上托架和下托架的第一端通过第一转轴可转动连接,并通过推杆的伸缩,使下托架沿第一转轴上下转动,实现承托架第二端的开合。

[0027] 进一步的技术方案在于,所述切割机构还包括导向板,位于上托架的前端,可升降并能够锁定,所述导向板的下端与切割刀位于同一平面内。

[0028] 进一步的技术方案在于,所述导向板能够贴合风电叶片的表面进行仿形转动。

[0029] 进一步的技术方案在于,所述上托架的前端固定有导向架,于导向架上竖直的安装有可转动的第二转轴,于第二转轴外可转动的套设有矩形的旋转座,所述旋转座与导向架之间连接有橡胶弹簧,所述旋转座在第三气缸的驱动下能够沿第二转轴上下滑动,所述第三气缸通过连板与第二转轴固定,所述导向板与旋转座固定。

[0030] 进一步的技术方案在于,所述切割机构还包括:

[0031] 若干第一导向组件,竖直设置,包括与上托架固定的第一导向套和与第一电机固定的第一导向柱,所述第一导向柱滑接于第一导向套内。

[0032] 进一步的技术方案在于,所述上托架通过连接构件与六轴机械臂的自由端固定,所述连接构件包括:

[0033] 上连接板,与六轴机械臂固定;

[0034] 下连接板,平行的位于上连接板下方,并与上连接板横向滑动连接;及

[0035] 第四气缸,用于驱动上连接板与下连接板间横向的相对滑动并锁定。

[0036] 进一步的技术方案在于,所述末端执行机构的下方具有收纳车,所述收纳车与AGV小车可拆卸的固定。

[0037] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0038] 末端执行机构不仅包括将飞边由风电叶片上纵向切割下来的切割机构,还包括位于切割机构后方、用于将切割下的飞边横向切断的切断机构。该装置将飞边的纵向切割与横向切断相结合,当飞边纵向切割下一段距离后,切断机构工作,将纵向切割下的飞边横向切断,一方面避免在飞边切割过程中,已纵向切完的整条废料在重力的作用下会使废料与叶片连接处产生剪切力,对叶片合模面胶层产生影响,保证叶片的质量;另一方面,省去了在飞边切割完成后,人工纵向切断飞边的操作,降低了人工的劳动强度,避免了人工切断造成的粉尘散溢大,对环境和人员健康造成的伤害。

[0039] 切割机构集成于承托架上,承托架包括能够上下开合并锁定的上托架和下托架,切割前,将承托架的第二端打开,将上托架置于飞边的上方,下托架置于飞边的下方,然后将承托架的第二端闭合,使第二端形成的通道与飞边的上下表面滚动接触,一方面通道的下表面能够对飞边进行向上的支撑,使切割面平整无毛刺;另一方面通道与飞边的滑接配合,使飞边对承托架的行进起到了导向的作用,保证切割路径准确。

[0040] 在飞边切割过程中,为了表面切割机构的前端和切刀罩与风电叶片表面发生刚性的碰撞,将集尘槽和切刀罩横向浮动设置,使切割机构在行进时,切割机构的前端能够与风电叶片表面的曲线仿形。

[0041] 装置中,在切割刀外罩设有切刀罩,于切割刀的底部具有集尘槽,切刀罩和集尘槽的设置可防止粉尘外溢,对粉尘起到收集的作用,除尘器系统的入口与切刀罩和集尘槽连通,不能有效的将粉尘吸走,保证工作环境的清洁,使视觉检测装置采集到的风电叶片的叶片图像信息清晰,分析得出的切割路径存准确。

附图说明

[0042] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0043] 图1是本装置的结构示意图;

[0044] 图2是本装置中末端执行机构的结构示意图;

- [0045] 图3是本装置中切割机构的结构示意图；
[0046] 图4是本装置中切割机构的俯视结构示意图；
[0047] 图5是图4中A-A部分的结构示意图；
[0048] 图6是本装置中切割机构前端面的结构示意图；
[0049] 图7是本装置中切割机构中导向板部分的结构示意图；
[0050] 图8是本装置中切断机构的机构示意图。

具体实施方式

[0051] 下面结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0053] 如图1~图8所示,本公开了一种用于风电叶片飞边处理的装置,包括AGV小车1,于AGV小车1上固定有竖直向上的六轴机械臂2,于六轴机械臂2上固定有末端执行机构3。

[0054] 末端执行机构3包括将飞边由风电叶片上纵向切割下来的切割机构100,及位于切割机构100后方、用于将切割下的飞边横向切断的切断机构200。

[0055] 将飞边的纵向切割与横向切断相结合,当飞边纵向切割下一段距离后,切断机构200工作,将纵向切割下的飞边横向切断,一方面避免在飞边切割过程中,已纵向切完的整条废料在重力的作用下会使废料与叶片连接处产生剪切力,对叶片合模面胶层产生影响,保证叶片的质量;另一方面,省去了在飞边切割完成后,人工纵向切断飞边的操作,降低了人工的劳动强度,避免了人工切断造成的粉尘散溢大,对环境和人员健康造成的伤害。

[0056] 另外,在末端执行机构3的下方具有收纳车4,收纳车4与AGV小车1可拆卸的固定。收纳车4可将切断后的小段飞边自动收集,避免了人工收纳。

[0057] 本公开的用于风电叶片飞边处理的装置中,切割机构100包括承托架110、第一刀组件、集尘槽130和吸尘系统。

[0058] 承托架110具有横向的第一端和第二端,承托架110的第一端与六轴机械臂2固定。承托架110包括能够上下开合并锁定的上托架111和下托架112,具体的,上托架111和下托架112的第一端通过第一转轴可转动连接,并通过推杆113的伸缩,使下托架112沿第一转轴上下转动,实现承托架110第二端的开合。在上托架111和下托架112的第二端均固定有支撑轮,承托架110的第二端在闭合后形成有与飞边上下面滚动接触、并使飞边纵向通过的通道。

[0059] 第一刀组件包括切割刀121,切割刀121位于通道的上方、并通过第一电机122驱动旋转,在上托架111上竖直的固定有第一气缸124,第一气缸124的缸杆朝下设置并与第一电机122固定,通过第一气缸124的伸缩,使得第一电机122可升降并能够锁定的固定于上托架111,于切割刀121上部罩设有切刀罩123,切刀罩123上具有容纳切割刀121外缘的空腔,切刀罩123与上托架111可横向浮动的固定。具体的,切刀罩123的四角均通过螺栓螺母组件与

上托架111的端面固定,于切刀罩123与上托架111间的螺杆上套有弹簧01,通过压缩弹簧01使得切刀罩123能够横向浮动,起到缓冲和仿形的作用。

[0060] 集尘槽130的开口朝上、并位于切割刀121的下方,集尘槽130可横向浮动的固定于下托架112上。同样的,集尘槽130的四角均通过螺栓螺母组件与下托架112的端面固定,于集尘槽130与下托架112间的螺杆上套有弹簧01。

[0061] 吸尘系统主要包括位于AGV小车1上的负压吸尘器,其吸尘口141与集尘槽130和切刀罩123的内腔连通,将集尘槽130和切刀罩123围构的空间内的粉尘吸走。切割机构100还包括若干第一导向组件160,以保证第一电机122带动切割刀121升降的平稳性。每一第一导向组件160竖直设置,包括与上托架111固定的第一导向套和与第一电机122固定的第一导向柱,第一导向柱滑接于第一导向套内。通过第一导向柱与第一导向套的滑接配合,可使切割刀121升降平稳。

[0062] 切割机构100集成于承托架110上,承托架110包括能够上下开合并锁定的上托架111和下托架112,切割前,将承托架110的第二端打开,将上托架111置于飞边的上方,下托架112置于飞边的下方,然后将承托架110的第二端闭合,使第二端形成的通道与飞边的上下表面滚动接触,切割时,AGV小车1按规定的路径带着末端执行机构3围绕风电叶片行走,切割刀121下将并旋转,对飞边进行切割。当飞边被纵向切割一定长度后,切断机构200工作,对飞边进行横向切断。

[0063] 承托架110第二端形成的通道与飞边的上下表面滚动接触,一方面通道的下表面能够对飞边进行向上的支撑,使切割面平整无毛刺;另一方面通道与飞边的滑接配合,使飞边对承托架110的行进起到了导向的作用,保证切割路径准确。

[0064] 在飞边切割过程中,为了表面切割机构100的前端即集尘槽130和切刀罩123与风电叶片表面发生刚性的碰撞,将集尘槽130和切刀罩123横向浮动设置,使切割机构100在行进时,切割机构100的前端能够与风电叶片表面的曲线仿形。

[0065] 装置中,在切割刀121外罩设有切刀罩123,于切割刀121的底部具有集尘槽130,切刀罩123和集尘槽130的设置可防止粉尘外溢,对粉尘起到收集的作用,除尘器系统的入口与切刀罩123和集尘槽130连通,不能有效的将粉尘吸走,保证工作环境的清洁,使视觉检测装置采集到的风电叶片的叶片图像信息清晰,分析得出的切割路径存准确。

[0066] 另外,在本公开的切割机构100中,还包括有导向板151,导向板151位于上托架111的前端,可升降并能够锁定,导向板151的下端与切割刀121位于同一平面内,切割时,导向板151的下端下降压住飞边的前端,保证切割的稳定性。

[0067] 并且,导向板151能够贴合风电叶片的表面进行仿形转动,同样为了避免与风电叶片表面的刚性接触。

[0068] 具体的,在上托架111的前端固定有导向架152,于导向架152上竖直的安装有可转动的第二转轴153,于第二转轴153外可转动的套设有矩形的旋转座154,所述旋转座154与导向架152之间连接有橡胶弹簧155,旋转座154在第三气缸156的驱动下能够沿第二转轴153上下滑动,第三气缸156通过连板与第二转轴153固定,导向板151与旋转座154固定。

[0069] 导向板151通过第三气缸156的驱动能够沿着第二转轴153上下升降,导向板151在仿形转动时,会发生被动的旋转,当导向板151转动时,第二转轴153会带着旋转座154和第三气缸156旋转。旋转过后,导向板151可在橡胶弹簧155的作用下复位。

[0070] 本公开的用于风电叶片飞边处理的装置中的切断机构200包括第二刀组,第二刀组件位于切割机构100的后方,包括切断刀211和固定架212,固定架212与上托架111固定,切断刀211过第二电机213驱动旋转,在固定架212上竖直的固定有第二气缸214,第二气缸214的缸杆朝下并与第二电机213固定,通过第二气缸214的伸缩,使得第二电机213可升降并能够锁定的固定于固定架212上。当需要切断飞边时,切断刀211旋转并下降切断飞边,然后旋转停止并上升复位。

[0071] 切断机构200还包括若干第二导向组件以保证第二电机213带动切割刀121升降的平稳性。每二第一导向组件160竖直设置,包括与固定架212固定的第二导向套221和与第二电机213固定的第二导向柱222,第二导向柱222滑接于第二导向套221内。通过第二导向柱222与第二导向套221的滑接配合,可使切割刀121升降平稳。并且在第二导向柱222的顶部具有第二限位片,第二限位片的直径大于第二导向套221的内径,可防止第二导向柱222与第二导向套221脱离。

[0072] 本公开的用于风电叶片飞边处理的装置中,上托架111通过连接构件与六轴机械臂2的自由端固定,连接构件包括上连接板171、下连接板172和第四气缸173。上连接板171与六轴机械臂2固定。下连接板172平行的位于上连接板171下方,并与上连接板171间通过滑轨与滑块实现横向滑动连接。第四气缸173用于驱动上连接板171与下连接板172间横向的相对滑动并锁定。通过第四气缸173的伸缩,可调节末端执行机构3相对六轴机械臂2的横向位置。

[0073] 另外,在上托架111内具有水平的支撑板174,支撑板174与下连接板172间通过竖直的连接杆固定,在上托架111上固定有滑套,支撑板174与上托架111底面之间固定有竖直的第五气缸176,第五气缸176的缸杆与上托架111底面固定。通过第五气缸176的伸缩,可调节末端执行机构3相对六轴机械臂2的上下位置,从而实现对末端执行机构3相对飞边位置的微调。

[0074] 以上仅是本发明的较佳实施例,任何人根据本发明的内容对本发明作出的些许的简单修改、变形及等同替换均落入本发明的保护范围。

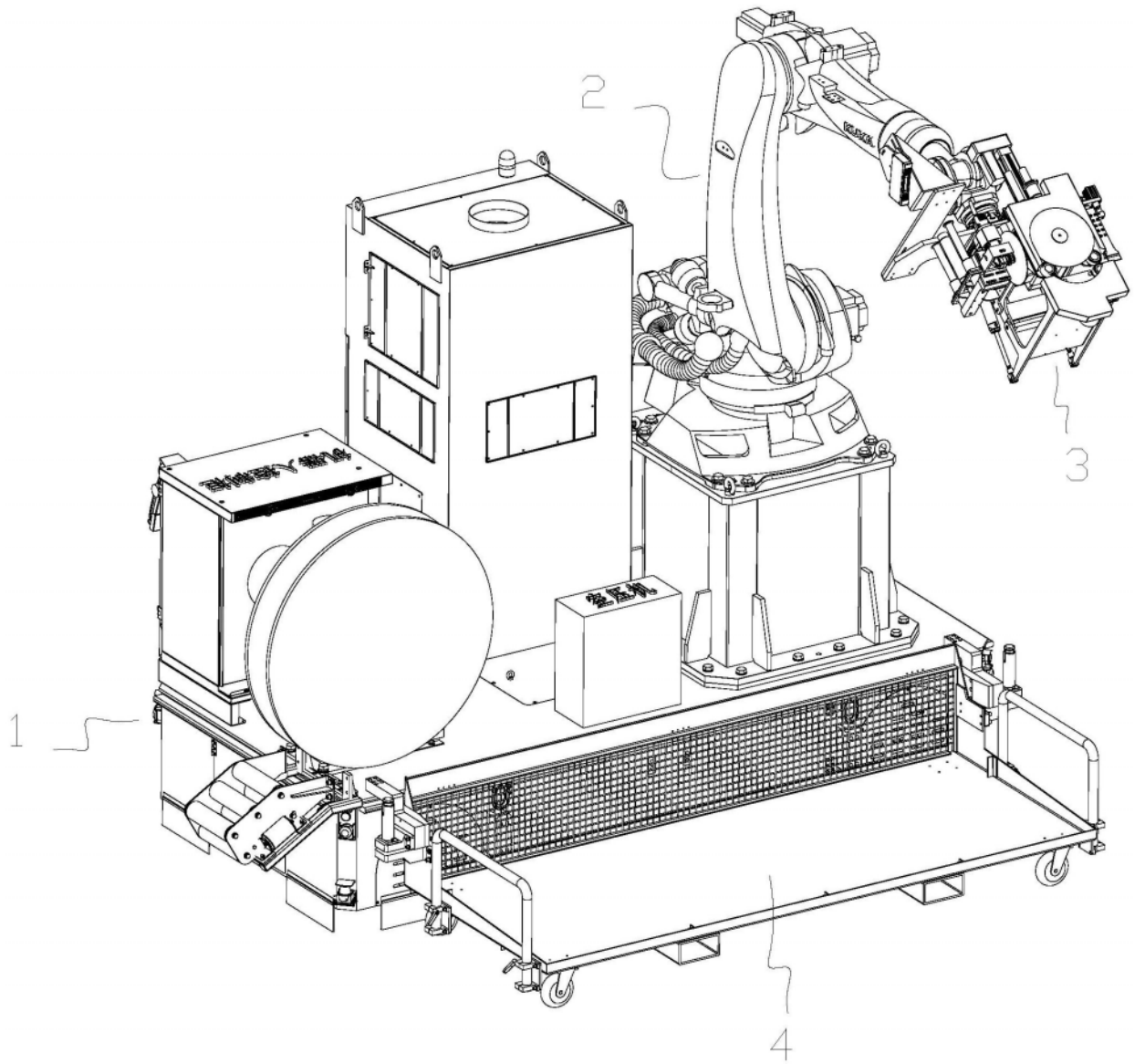


图1

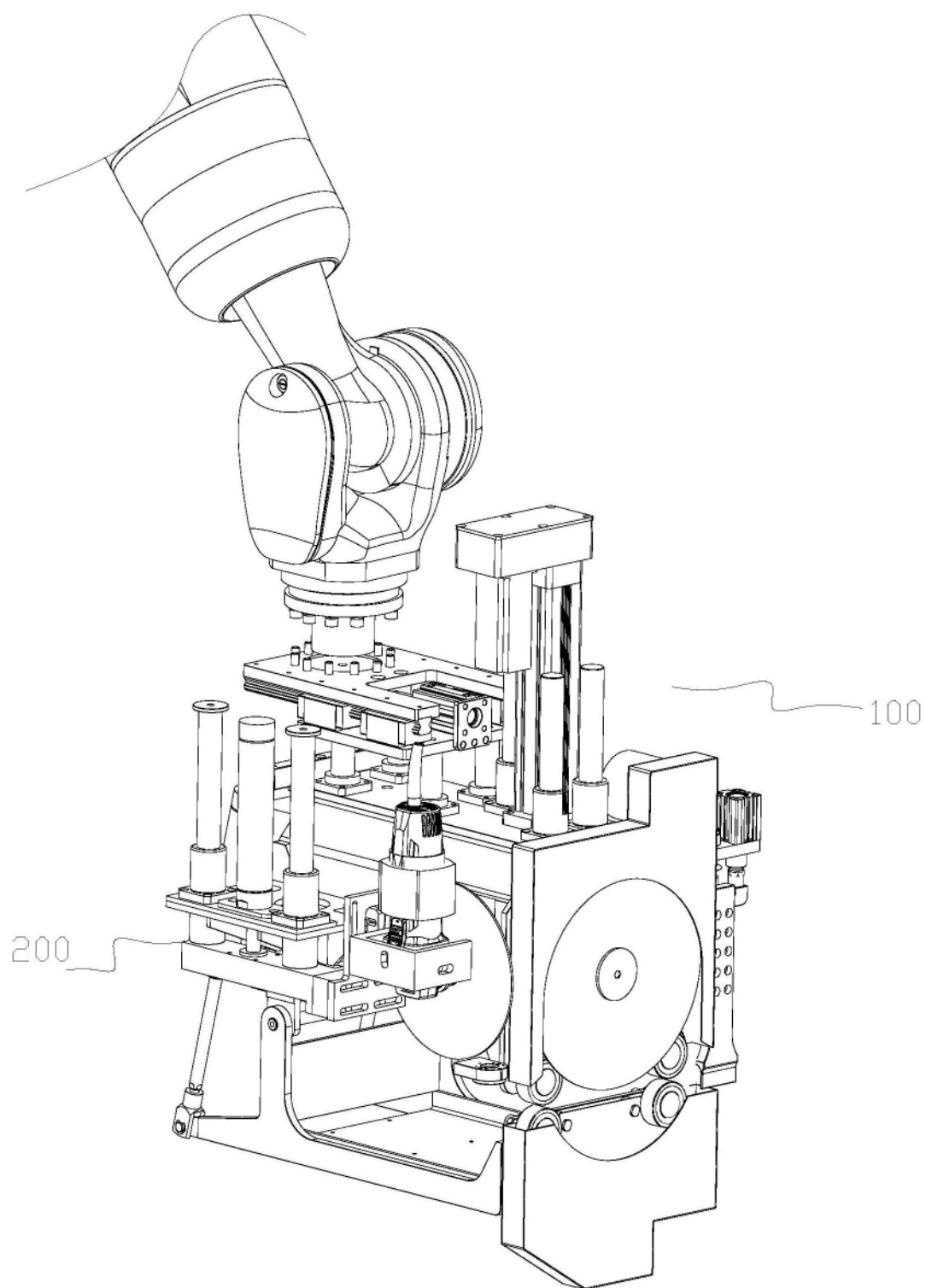


图2

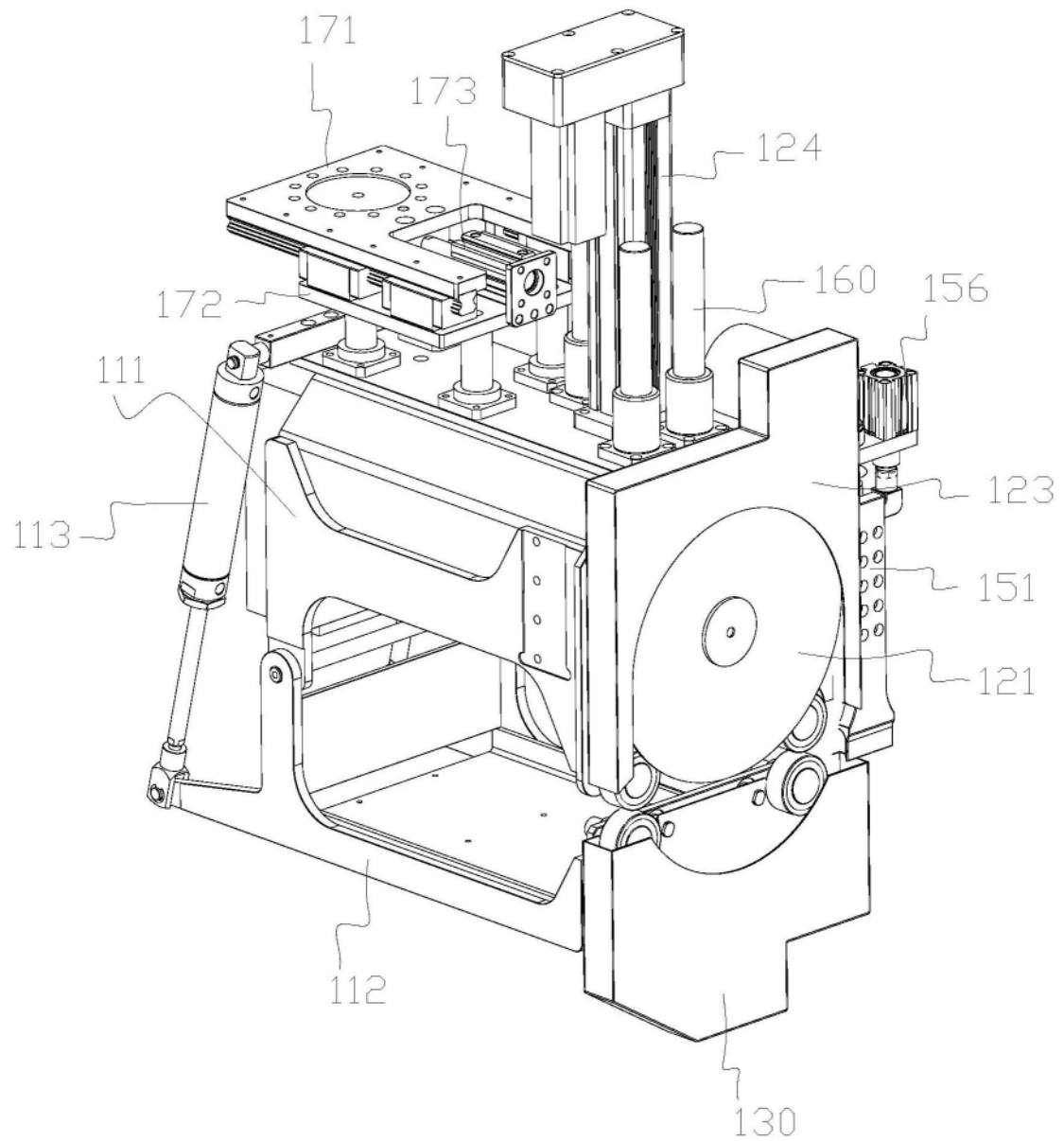


图3

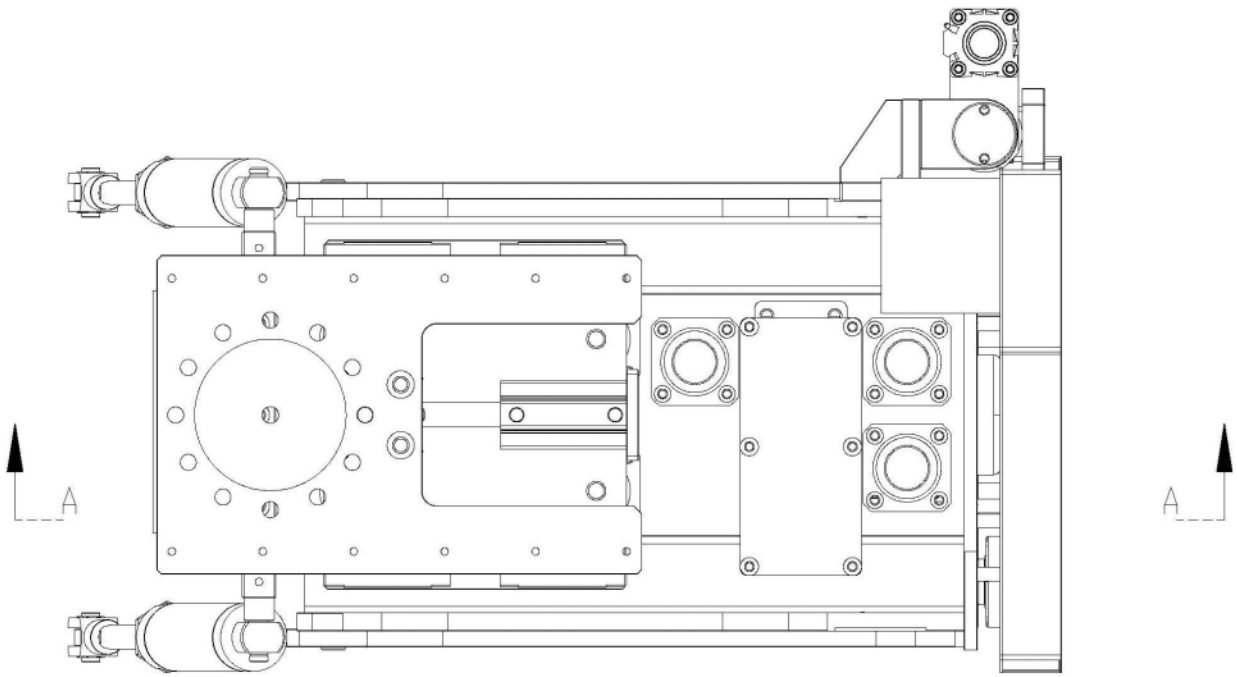


图4

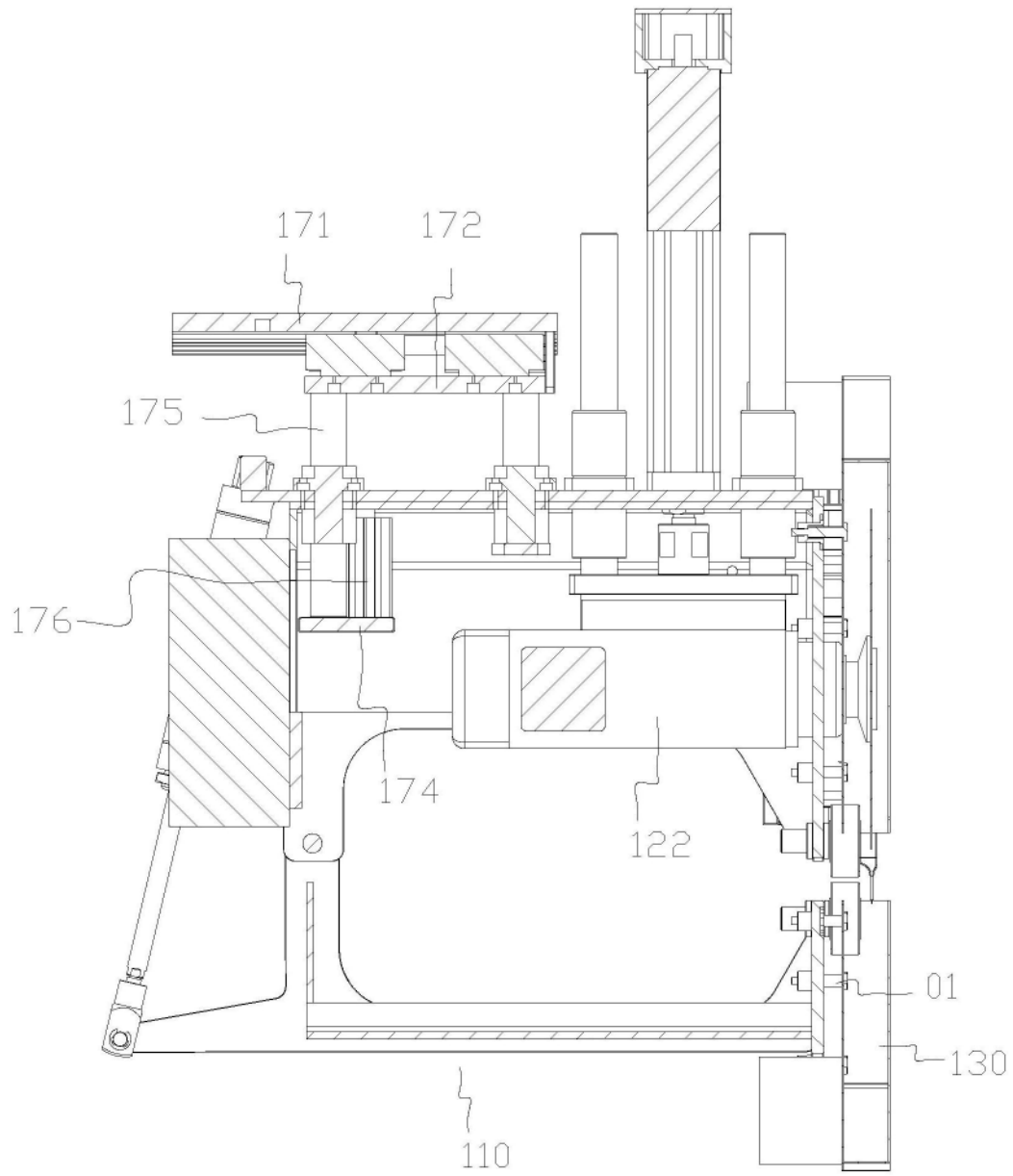


图5

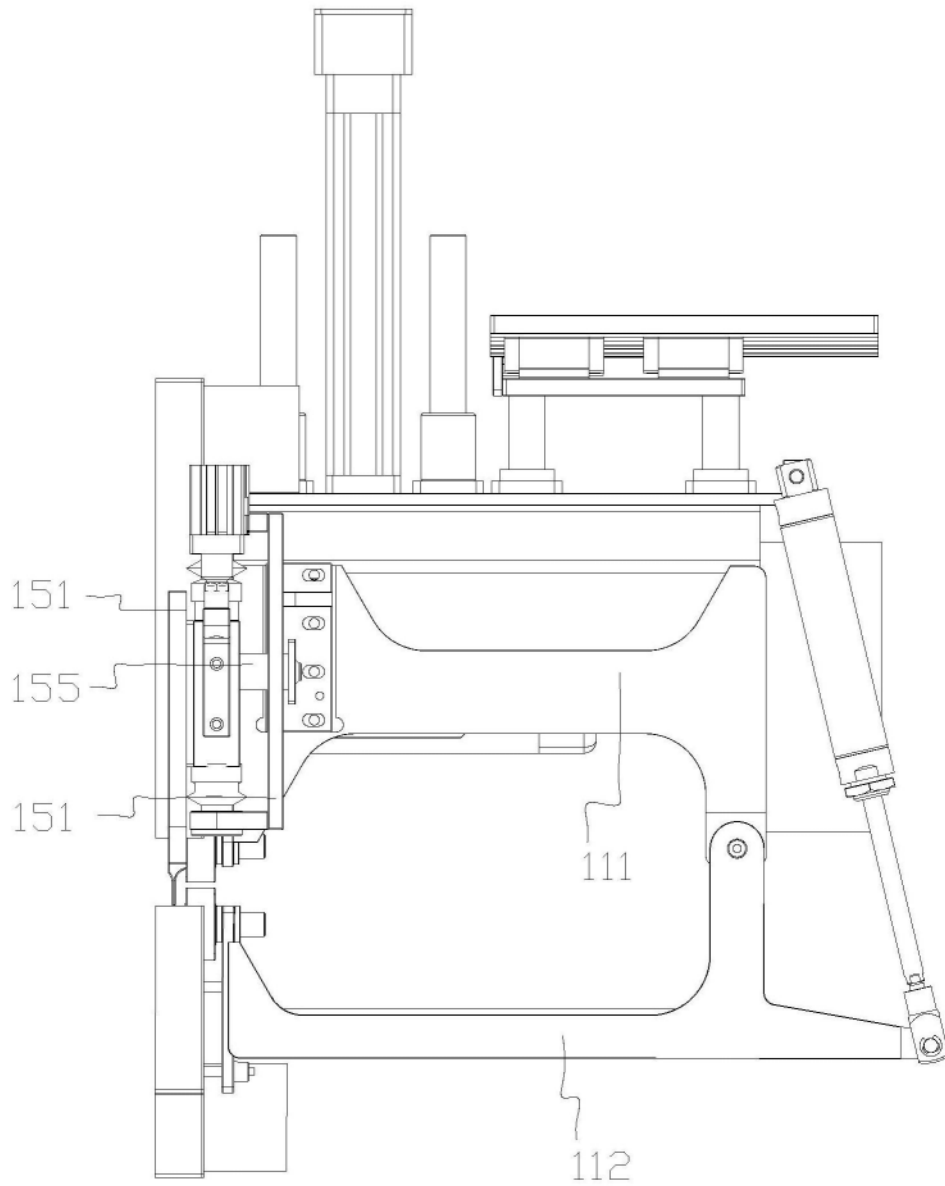


图6

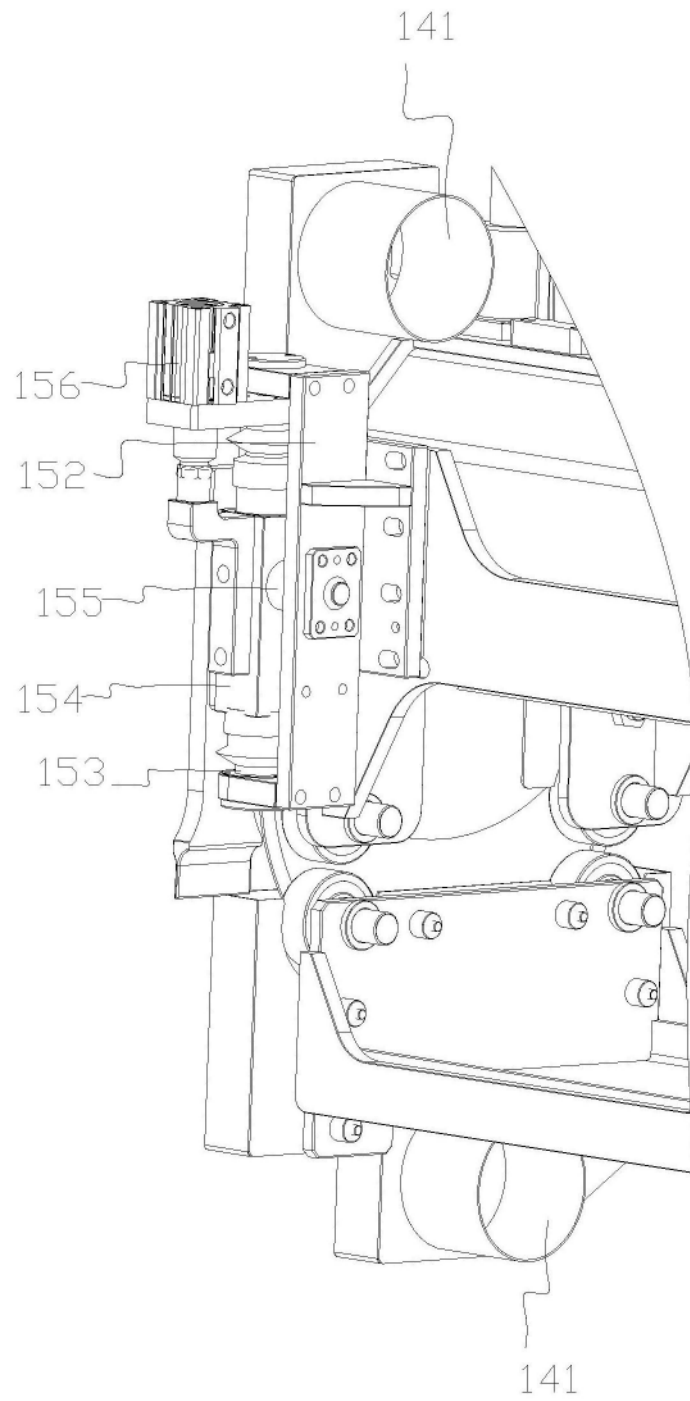


图7

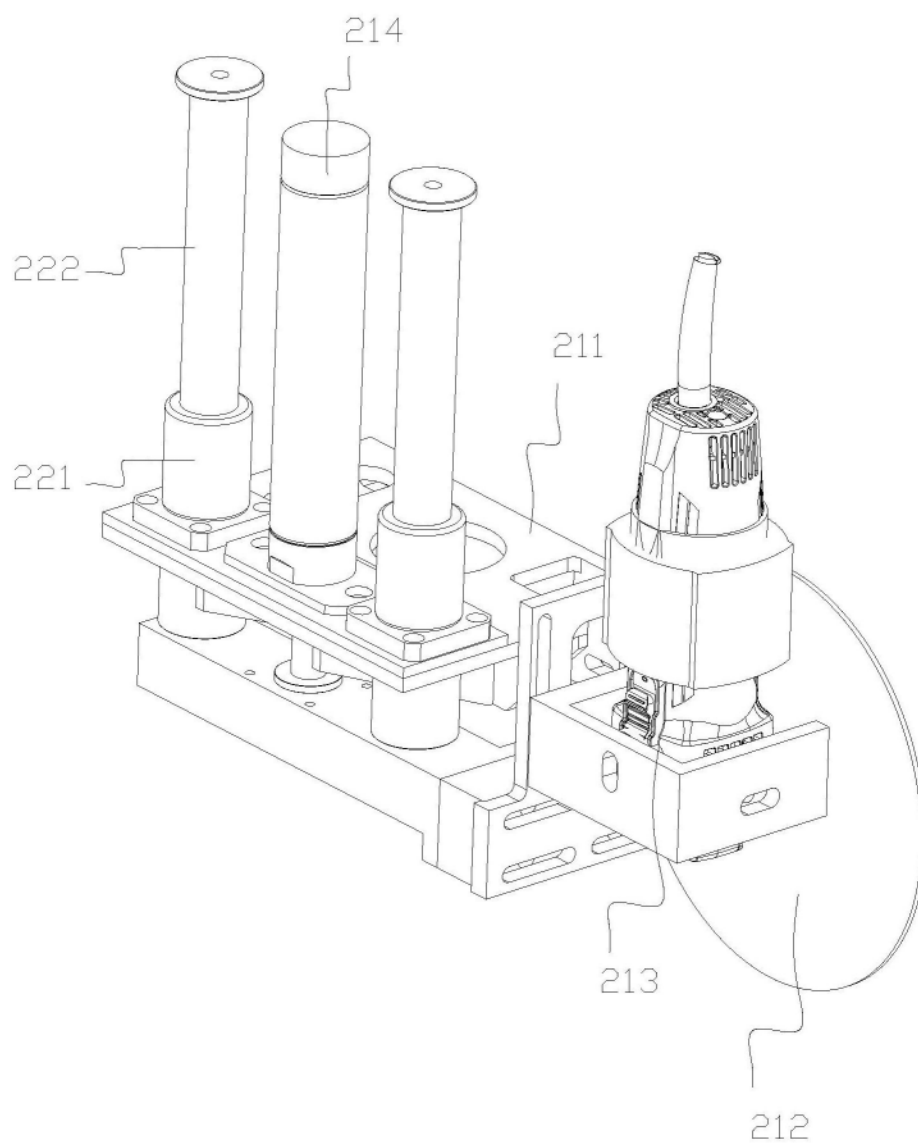


图8