



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110509065 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(21)申请号 201910695381.2

(22)申请日 2019.07.30

(71)申请人 航天晨光股份有限公司

地址 210000 江苏省南京市江宁经济技术
开发区天元中路188号

(72)发明人 刘永 赵政 张素忠 朱广松
叶朝晖 盛凯 徐锦新

(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊
普通合伙) 32245

代理人 闫彪

(51)Int.Cl.

B23P 23/04(2006.01)

B23Q 7/02(2006.01)

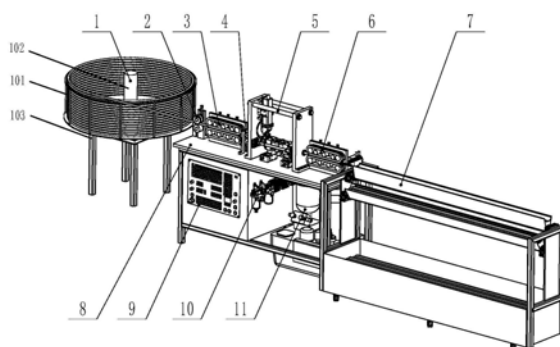
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种小口径环形金属波纹管下料敲波机

(57)摘要

本发明涉及一种小口径环形金属波纹管下料敲波机,属于金属软管制造技术领域。该机包括供料单元、送料检测单元、主牵引单元、定位检测单元、下料敲波单元、从牵引单元、物料存储单元。下料敲波单元包括用于波纹管切断的切割机构,波纹管端部夹紧的装夹机构,波纹管端部敲波的双向液压敲平机构及导向管,通过主从牵引单元和定位检测单元辅助实现装夹定位、波谷切割、端部敲波及定长控制。本发明将波纹管切断和敲波工序进行了整合,可实现下料敲波自动化,解决了波纹管下料敲波工作量大、操作安全性低、产品一致性差等问题,具有送料速度快、定位精度优、操控性能好、切割长度准、敲平端口齐、转运时间短等优点。



1. 一种小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 包括安置在工作台(8)上的下料敲波单元(5)、分别位于下料敲波单元前后的滚带式主牵引单元(3)和从牵引单元(6), 以及位于工作台前盘绕金属波纹原管的供料单元(1)和位于工作台后放置完成下料敲波金属波纹管的物料存储单元(7);

所述下料敲波单元包括两端分别装有入口导向套(501)和出口导向套(512)的立式机架(503)、分别紧邻两端机架的前装夹机构(502)和后装夹机构(511)、位于两装夹机构之间的双向敲波机构(509)以及位于前装夹机构和双向敲波机构之间的切割机构(505);

所述前装夹机构和后装夹机构分别含有可受控开合的一对敲波半模(5022), 所述一对敲波半模的相对面分别具有与小口径环形金属波纹管相配的半圆缺口; 所述切割机构由可受控延垂直于小口径环形金属波纹管轴向方向进刀的旋转刀片(506)构成;

所述双向敲波机构含有与垂直于小口径环形金属波纹管轴向的滑轨构成移动副的双向液压缸(5093), 所述双向液压缸的两端分别装有可沿小口径环形金属波纹管轴向伸缩的敲波头(5091), 所述敲波头具有受控与小口径环形金属波纹管同轴的敲波位置。

2. 根据权利要求1所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 还包括分别位于所述主牵引单元前、后的供料检测单元和定位检测系统。

3. 根据权利要求2所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述下料敲波单元还含有通过支架安装在双向液压缸一侧与之相对固定的中间导向管, 所述中间导向管具有受控处于与小口径环形金属波纹管同轴的导向位置。

4. 根据权利要求3所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述双向液压敲波机构含有安置在水平磁耦合无杆气缸上的双向液压缸。

5. 根据权利要求4所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述双向液压缸的两端液压杆分别通过调节螺母安装敲波头。

6. 根据权利要求5所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述前装夹机构和后装夹机构的结构相同, 含有安装在机架内侧的一对气缸, 所述敲波半模底座固定在气缸的滑座上, 两可受控开合的敲波半模相对面半圆缺口之一具有与小口径环形金属波纹管相配波形仿型结构。

7. 根据权利要求6所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述供料检测单元包括由上下安装于柱形支架的V型夹紧轮和导向滚轮组成的导向机构, 以及安装于柱形支架一侧的霍尔传感器, 所述V型夹紧轮的轮轴通过滑块与柱形支架上的导槽底座构成垂向移动副, 并通过调节螺栓调节定位。

8. 根据权利要求7所述的小口径环形金属波纹管下料敲波机, 其特征在于: 所述定位检测单元包括分别安置在门形支架两侧的红外线发射器和接收器。

一种小口径环形金属波纹管下料敲波机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属波纹管切割下料和端部处理设备,尤其是一种用于小口径环形金属波纹管切割下料敲波机,属于波纹管制造技术领域。

背景技术

[0002] 小口径环形金属波纹管(以下简称金属波纹管;必要时,下料敲波前简称金属波纹原管、下料敲波之后简称金属波纹成品管)由薄壁不锈钢钢带通过卷圆焊接旋压成型,其外轮廓呈环形的波峰波谷起伏状,具有柔性、抗振、耐压、耐蚀、耐疲劳等综合性能,能承受脉冲、扭转、弯曲载荷,是一种重要的管路系统连接件。金属波纹管件通常由金属波纹原管104定长切断的波纹管、接头、网套、扣压环、被覆层等组成。为了提高金属波纹管成品702两端与接头之间的焊接质量,工艺要求在波纹管波谷处切断,之后其端部半个波进行敲平(即敲波——见图1),再与接头对接环焊。

[0003] 长期以来一直采用传统工艺,首先人工定尺切割下料,要同时保证切割位置位于波谷且对切割附近波纹不造成损伤;接着,人工检修切割端口平整,再先后进行两端部半个波的敲波处理;难以避免成品管长度不一致性和焊接质量不稳定。

[0004] 检索可知,公告号为CN106270740A的中国专利申请披露了一种波纹管切割装置,针对现有波纹管下料需要手工调节的问题,发明了一种波纹管自动夹持机构,可调节切割距离提高进给精度,降低了人工切割装夹劳动强度。公告号为CN107052442A的中国专利申请披露了一种金属波纹管用切割机,通过顶出装置解决了常见切割机不能自动落料的问题。公告号为CN207171062U的中国专利申请披露了一种波纹管自动切割机,可以自动送料夹持和自动切割,提高了原有切割设备自动化程度。公告号为CN108274525A的中国专利申请披露了一种波纹管智能自动切割装置,通过增设传感器、设置传动带、调节螺栓等提高自动化程度和工作效率。公告号为CN108817515A的中国专利申请披露了一种金属波纹管精确定距切割装置,可以精确定距切割装置,提高切割效率,减少管材的浪费。

[0005] 但上述现有技术均只对大规格波纹管的下料进行了创新改进,完全无法解决小口径金属波纹管切割后的连续敲波问题,而且难以用于实现波谷间距1-1.3mm的小口径环形金属波纹管的精确定位和精准切割。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:针对现有技术存在的问题,提供一种将切割和敲波工序有机融合,从而连续自动完成金属波纹管接头焊接前处理工序的小口径环形金属波纹管下料敲波机。

[0007] 为了达到上述目的,本发明小口径环形金属波纹管下料敲波机基本技术方案为:包括安置在工作台(8)上的下料敲波单元(5)、分别位于下料敲波单元前后的滚带式主牵引单元(3)和从牵引单元(6),以及位于工作台前盘绕金属波纹原管的供料单元(1)和位于工作台后放置金属波纹成品管的物料存储单元(7);

所述下料敲波单元包括两端分别装有入口导向套(501)和出口导向套(512)的立式机架(503)、分别紧邻两端机架的前装夹机构(502)和后装夹机构(511)、位于两装夹机构之间的双向敲波机构(509)以及位于前装夹机构和双向敲波机构之间的切割机构(505)；

所述前装夹机构和后装夹机构分别含有可受控开合的一对敲波半模(5022)，所述一对敲波半模的相对面分别具有与小口径环形金属波纹管相配的半圆缺口；所述切割机构由可受控延垂直于小口径环形金属波纹管轴向方向进刀的旋转刀片(506)构成；

所述双向敲波机构含有与垂直于小口径环形金属波纹管轴向的滑轨构成移动副的双向液压缸(5093)，所述双向液压缸的两端分别装有可沿小口径环形金属波纹管轴向伸缩的敲波头(5091)，所述敲波头具有受控与小口径环形金属波纹管同轴的敲波位置。

[0008] 本发明小口径环形金属波纹管下料敲波机的基本工作过程为：

金属波纹原管盘卷放置在供料单元，将其穿过主牵引单元、下料敲波单元、从牵引单元。当小口径环形金属波纹管轴向送进至待切波谷与旋转刀片对齐位置时，前装夹机构的敲波半模受控对合夹紧小口径环形金属波纹管；接着，切割机构受控移动进刀，旋转刀片旋转切断小口径环形金属波纹管；继而，被切断的小口径环形金属波纹管前段继续送至待敲波位置，后装夹机构的敲波半模受控对合夹紧前段小口径环形金属波纹管；之后，双向敲波机构沿滑轨移位，双向液压缸驱动两端的敲波头外伸，同时完成前段后端和后段前端小口径环形金属波纹管的敲波成型。重复以上过程，即可将切割和敲波工序有机融合，高效稳定地完成所需的切断敲波，输出到物料存储单元，为之后的接头焊接奠定良好基础。

[0009] 由此可见，本发明以巧妙的结构妥善同时解决了小口径金属波纹管下料和敲波一体化难题，从而可以连续自动完成金属波纹管接头焊接前处理工序，有效避免手动操作带来的长短不一、端部处理不平整、毛刺多，为金属波纹管后续批量化焊接工序提供一致性原材料提供了可靠的保障。

[0010] 进一步的完善是，本发明的小口径环形金属波纹管下料敲波机还包括分别位于所述主牵引单元前、后的供料检测单元和定位检测系统。

[0011] 再进一步，所述下料敲波单元还含有通过支架安装在双向液压缸一侧与之相对固定的中间导向管，所述中间导向管具有受控处于与小口径环形金属波纹管同轴的导向位置。

[0012] 更进一步，所述双向液压敲波机构含有安置在水平磁耦合无杆气缸上的双向液压缸。

[0013] 又进一步，所述双向液压缸的两端液压杆分别通过调节螺母安装敲波头。

[0014] 还进一步，所述前装夹机构和后装夹机构的结构相同，含有安装在机架内侧的一对气缸，所述敲波半模底座固定在气缸的滑座上，两可受控开合的敲波半模相对面半圆缺口之一具有与小口径环形金属波纹管相配波形仿型结构。

[0015] 仍进一步，所述供料检测单元包括由上下安装于柱形支架的V型夹紧轮和导向滚轮组成的导向机构，以及安装于柱形支架一侧的霍尔传感器，所述V型夹紧轮的轮轴通过滑块与柱形支架上的导槽底座构成垂向移动副，并通过调节螺栓调节定位。

[0016] 此外，所述定位检测单元包括分别安置在门形支架两侧的红外線发射器和接收器。

附图说明

- [0017] 图1为金属波纹原管及切断敲平后的成品管结构示意图。
- [0018] 图2为本发明一个实施例的立体结构示意图。
- [0019] 图3为图2实施例工艺过程的结构简图。
- [0020] 图4为图2实施例中的供料检测单元立体结构示意图。
- [0021] 图5为图2实施例中的主牵引单元立体结构示意图。
- [0022] 图6为图2实施例中的定位检测单元立体结构示意图。
- [0023] 图7为图2实施例中的下料敲波单元立体结构示意图。
- [0024] 图8为图7中的装夹机构立体结构示意图。
- [0025] 图9为图7中的端部敲波立体结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的作进一步解释。

[0027] 实施例一

本实施例小口径环形金属波纹管下料敲波机如图2和图3所示,滚带式主牵引单元3、下料敲波单元5、从牵引单元依此安置在工作台8上,工作台8的前后分别安置盘绕金属波纹原管的供料单元1和放置完成下料敲波金属波纹管的物料存储单元7。此外,紧邻主牵引单元3前后还分别安置有用于检测原管的供料检测单元2和用于确保准确切割的定位检测系统4。工作台8下部安置有电气单元9、气动单元10和液压单元11。

[0028] 供料单元1由底座103、转盘机构101和芯轴102构成,收集好的盘卷金属波纹原管放置于无动力的转盘机构。

[0029] 供料检测单元2如图4所示,包括由上下安装于柱形支架203的V型夹紧轮206和导向滚轮207组成的导向机构,以及安装于柱形支架203一侧侧板202上的霍尔传感器201,V型夹紧轮206的轮轴通过滑块205与柱形支架203上的导槽底座构成垂向移动副,并通过调节螺栓204调节定位,因此借助调节螺栓带动滑块和与之连接的V型夹紧轮,可以实现入口端的预紧力调节。

[0030] 带式传动的主牵引单元3和从牵引单元结构相同,如图5所示,由夹持输送金属波纹原管104的上、下同步牵引带305构成,各同步牵引带305分别环绕于伺服电机302带动的传动轴306和从动轮308,传动轴306直接支撑在座板304上,从动轮308通过张紧装置301支撑在座板304上,传动轴306和从动轮308间装有三根通过锁紧螺栓303调整牵引预紧力的压紧轮307。伺服电机302由电气单元9精密控制。

[0031] 定位检测单元4如图6所示,包括分别安置在金属波纹原管穿经的门形支架402两侧的红外线发射器401和接收器407,用于检测定位前进中的波谷位置,以实现下料敲波单元波谷精确定位切断和精密敲波。此外,还包括分别上下支撑于座架403的V形槽夹紧轮406和导向轮408,其中V形槽夹紧轮406的轮轴通过与座架403构成垂向移动副的调压滑块405支撑于座架403,可以通过调节螺栓404调节上下行程。

[0032] 下料敲波单元5如图6所示,两端分别装有金属波纹原管104入口导向套501和出口导向套512的立式机架503通过上部的两根拉杆507固连。两端机架503的内侧分别装有前装夹机构502和后装夹机构511,两装夹机构之间装有双向液压敲波机构509,前装夹机构502

和双向敲波机构509之间装有切割机构505。

[0033] 前装夹机构和后装夹机构的结构相同,如图8所示,含有安装在机架503内侧的一对三轴气缸5024,敲波半模底座5022固定在三轴气缸的滑座5021上,一对可受控开合的敲波半模5022相对面分别具有与小口径环形金属波纹管相配的半圆缺口,其中之一具有与小口径环形金属波纹管相配波形仿型结构,可随同三轴气缸的顶杆端板5023实现径向开合作,这样既可准确夹持定位,又可以避免过定位,通过就近安置的磁性位置传感器判断是否开合到位。装夹机构可受控于定位检测单元4的检测信号,使小口径环形金属波纹管的波谷装夹于准确位置。

[0034] 切割机构505包括垂向磁耦合无杆气缸504(外购亚德客公司RMH16×50S型),其滑座固定安装切割电机,该切割电机的输出端装有水平轴的旋转刀片506,气缸驱动滑座的上下运动可以实现旋转刀片的切割下料动作。

[0035] 双向液压敲波机构509参见图9,含有安置在水平磁耦合无杆气缸510(外购亚德客公司RMH25×50S型)上的双向液压缸5093,双向液压缸5093的两端液压杆5092分别通过调节螺母装有可沿小口径环形金属波纹管轴向伸缩的敲波头5091,通过调节螺母可以微调并锁定敲波头,从而实现液压为动力的精准敲波。

[0036] 此外,还含有通过支架安装在双向液压缸5093一侧与之相对固定的中间导向管508。控制水平磁耦合无杆气缸的伸缩动作,可以使中间导向管508处于与小口径环形金属波纹管同轴的导向位置,因而在未敲波过程辅助实现小口径环形金属波纹原管104送料导向和切割过程的定位;或者可以使敲波头5091处于与小口径环形金属波纹管同轴的敲波位置,进而在双向液压缸作用下完成两端小口径环形金属波纹管的敲波成型,连续生产时即可从出口导向套512输出小口径环形金属波纹管成品702。

[0037] 本实施例的小口径环形金属波纹管下料敲波机基本工作过程为:金属波纹原管以150-200m盘卷形式放置在供料单元转盘上,抽出波纹管头部沿中心孔依次穿过供料检测单元、主牵引单元、定位检测单元进入下料敲波单元,在下料敲波单元完成定尺切割、金属波纹管两端敲波处理后进入从牵引单元,从牵引单元牵引成品管进入物料储存单元暂存待焊。

[0038] 在此过程中,金属波纹原管经由供料检测单元导向滚轮进入同步牵引带,调节锁紧螺栓控制同步牵引带与金属波纹原管之间夹紧力;在由主牵引单元输送进入定位检测单元,调节定位检测单元V型夹紧轮获得合适的夹紧力,其配对的红外线传感器可以感知波峰波谷位置,如果波谷未在传感器对射光线位置,自动控制主牵引单元前行微动,直至波谷通过光源对射检测,及时控制下料敲波单元的前装夹机构在准确位置夹持定位金属波纹原管。

[0039] 接着,启动预先调好位置的切割单元,旋转刀片在波谷位置切断小口径环形金属波纹原管,切割完成回位;再启动主从牵引单元,使切断后的前段输送到后装夹机构在准确位置夹持定位;之后双向敲波机构运动至敲波头中心与入口导套中心即小口径环形金属波纹管轴心重合位置,启动双向液压缸带动两端敲波头,同时完成前端后端和后段前端的敲波工作,完成后复位,再进行下一轮的重复作业。

[0040] 归纳起来,本实施例的小口径环形金属波纹管下料敲波机具有如下优点:

1、采用自动下料敲波工艺进行金属波纹管下料和端部处理,将精确下料与端部敲波处

理两道工序进行了融合,可以实现波纹管下料过程同步敲波处理,有效提升了下料的精确度和端部处理质量,相比传统下料和敲波工艺,自动下料敲波采用双伺服同步控制技术、定位检测技术和液压控制技术,解决了人工效率低、下料精度不高、端部处理效果不理想等问题。

[0041] 2、采用结构简单的无动力旋转盘送料结构设计,单盘承载量可以达到200m以上,一次上料可以满足设备运行半小时以上,上料方式简单,无动力结构可防物料相互缠绕。

[0042] 3、依靠物料检测传感器可以感知物料的有无,实现无物料停止运行;波谷检测传感器由一对精密红外线对射传感器组成,可检测0.5mm以上的物体,实现波纹管波谷运动过程的精确检测,解决波纹管波谷检测难、定位难、切割难等多项难题,实现了波谷精确定位、端部精确敲波处理。

[0043] 4、主从牵引单元同步牵引带采用半圆形导向槽特殊设计,可以有效保证波纹管牵引过程的夹紧力和传送精度;同步牵引带之间均布压紧轮机构,通过调节锁紧螺母可获得波纹管牵引过程夹紧力。

[0044] 5、下料敲波单元集成了波纹管装夹机构、切割机构、双向液压敲波机构,波谷装夹机构配套红外线对射检测传感器和主从牵引单元实现定长波纹管波谷精确定位和装夹,切割机构可以实现装夹位置后一个波谷精确切断,双向液压敲波机构可以同步对前一段料的尾部、本段料的头部进行同步敲波处理工作,下料敲波单元定位精确、切割整齐、敲波平整,通过模具更换可以适应不同口径波纹管。

[0045] 6、主从牵引由两套伺服电机和减速机构为之提供动力,采用RTEX总线通讯和运动控制技术,可以为波纹管牵引输送提供精确的控制,配合红外线对射传感器可以实现微小波谷的检测和下一道工序的定位装夹动作;气动单元可以为切割机构执行单元、液压缸敲波机构执行单元、装夹机构执行单元提供执行动力源和换向控制,液压单元可以为敲波机构双向液压敲波头提供充足的动力,实现波纹管端部敲平处理。

[0046] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。

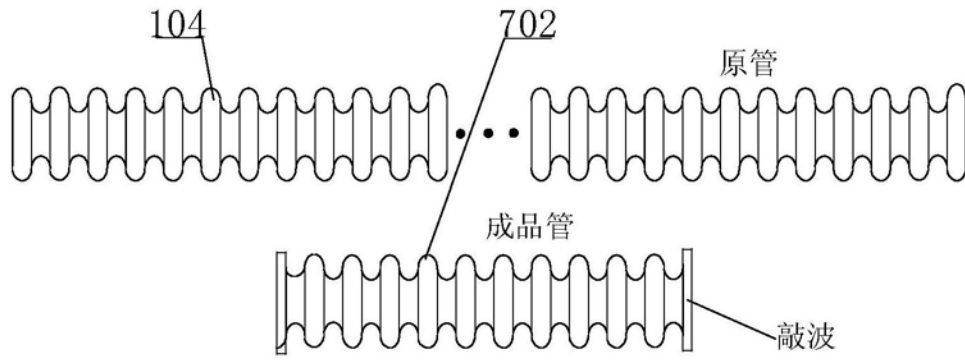


图1

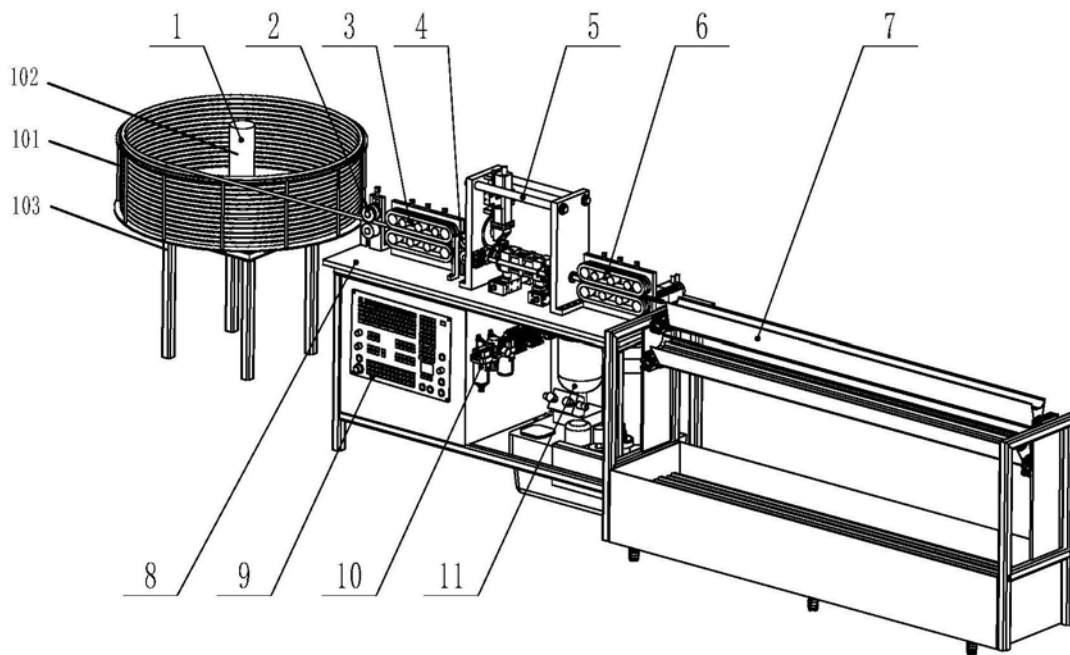


图2

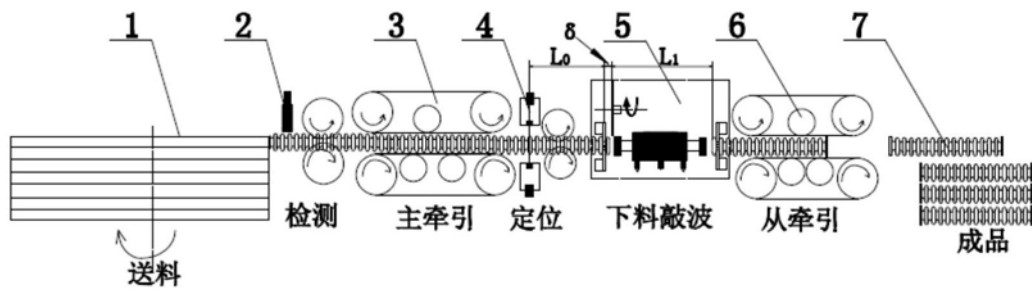


图3

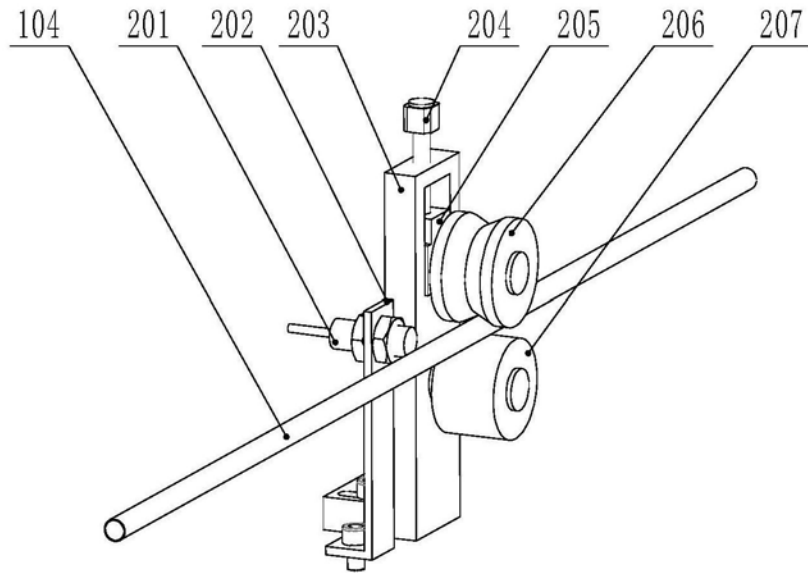


图4

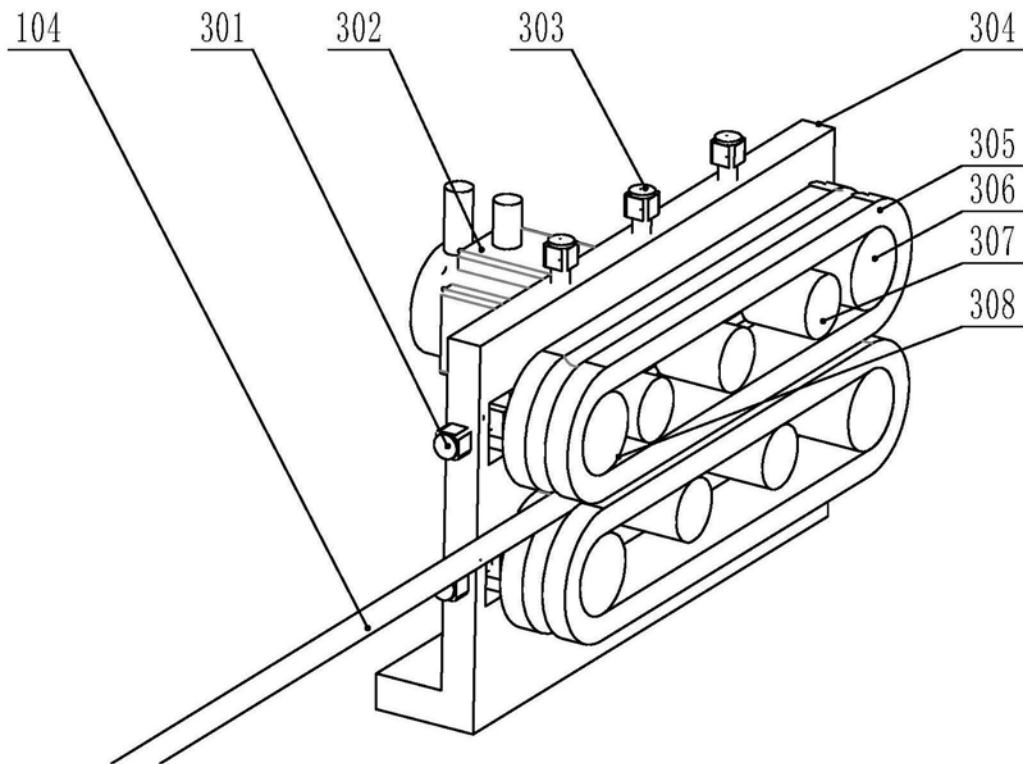


图5

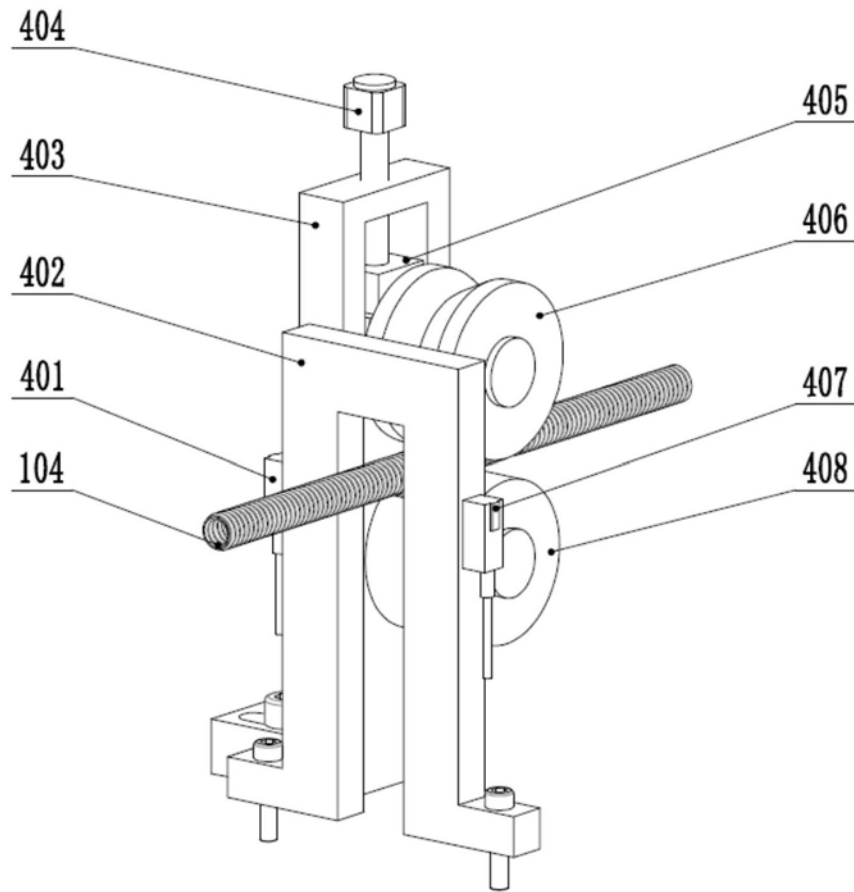


图6

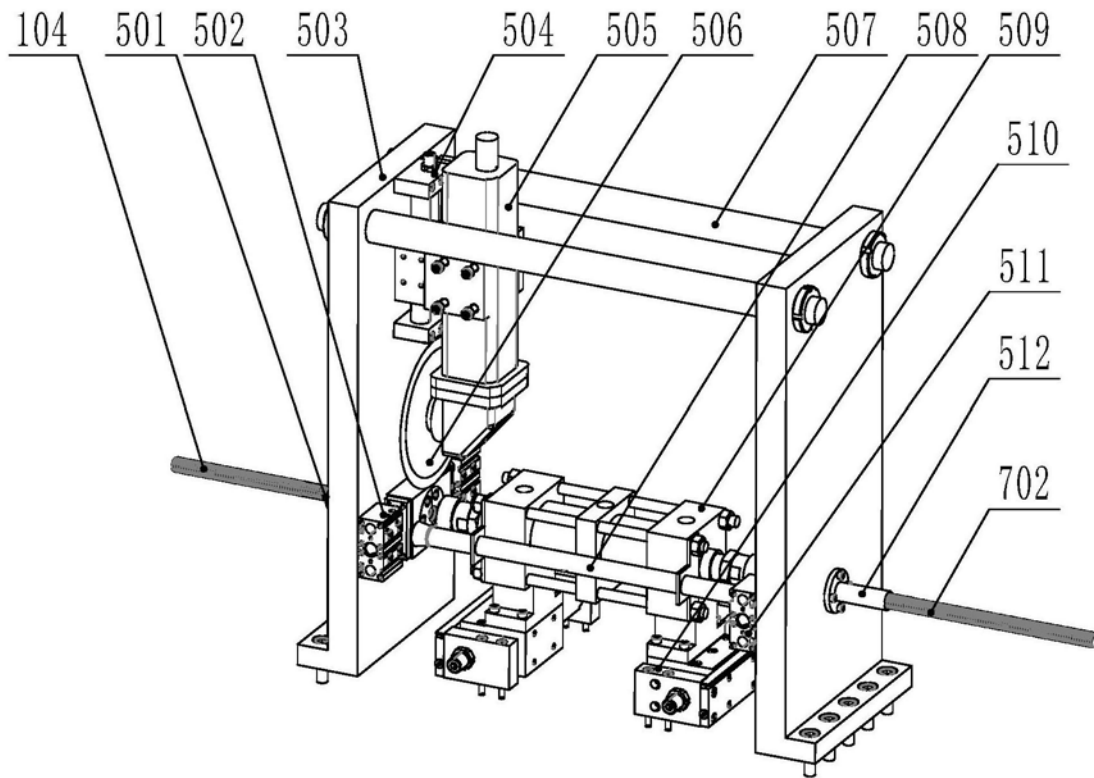


图7

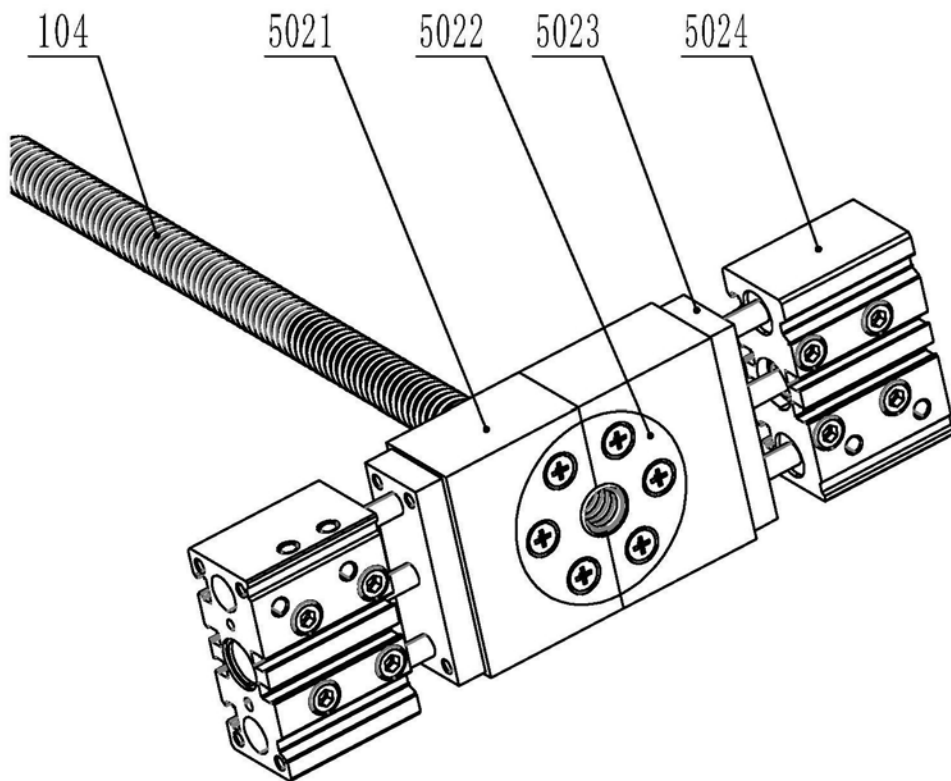


图8

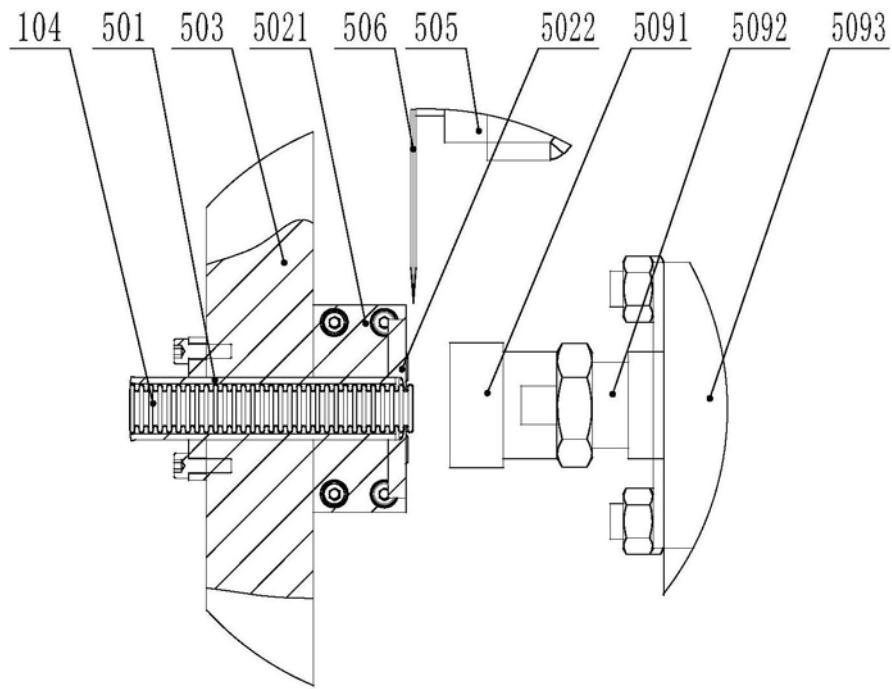


图9