(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115301990 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202210888315.9

(22)申请日 2022.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115301990 A

(43)申请公布日 2022.11.08

(73)专利权人 福州大学
地址 362251 福建省泉州市晋江市金井镇水城路1号

(72)发明人 聂晓根 黄汉阳 吕建锋 姚露

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100
专利代理师 谢晓德 蔡学俊

(51)Int.Cl.
B23C 3/00(2006.01)
B23Q 3/00(2006.01)
B23Q 3/18(2006.01)
B23Q 7/00(2006.01)
B23Q 7/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 103586511 A,2014.02.19
CN 112404534 A,2021.02.26

审查员 余阳阳

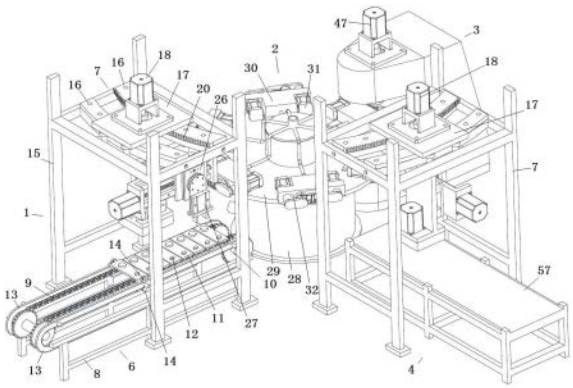
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种链轨节连续加工自动化设备

(57)摘要

本发明涉及一种链轨节连续加工自动化设备,包括有上料装置、旋转输送装置、铣削装置和下料装置,工作时将待加工链轨节经上料装置放入旋转输送装置上立式夹紧并连续转动,铣削装置完成链轨节两侧面的连续自动化加工。本发明提供的链轨节连续自动化加工设备,由机械手抓取工件进行上下料,机械手能够跟随工件旋转输送装置运动,实现加工过程自动化,减轻了操作人员的劳动强度,降低了企业的用工人员和用工成本。



CN 115301990 B

1.一种链轨节连续加工自动化设备,其特征在于:包括有上料装置、旋转输送装置、铣削装置和下料装置,工作时将待加工链轨节经上料装置放入旋转输送装置上立式夹紧并连续转动,铣削装置完成链轨节两侧面的连续自动化加工;所述上料装置包括上料传送带以及位于上料传送带上方的旋转机械手;所述上料传送带包括传送带支架,所述传送带支架上安装有两列相互平行的链条传动组件,链条传动组件经传送带电机驱动,两列链条传动组件的链条之间沿链条的缠绕周向设置有若干个放料板,放料板的放料面上均固设有两个定位凸销,放料板的两端侧均铰接在同侧链条的链节销轴上,传送带支架在每列链条传动组件的外侧均固设有轨迹与链条缠绕轨迹相同的环形导轨,放料板的两端侧均安装有两个导轮,且其中一个导轮在环形导轨的外圈滚动,另一个导轮在环形导轨的内圈滚动;所述旋转机械手包括机架,机架顶部固连两圆弧导轨,两圆弧导轨与旋转输送装置的旋转中心共圆心设置,两圆弧导轨顶面设置有弧形移动块,弧形移动块顶面固连有弧形移动块电机,弧形移动块电机的输出轴朝下并固连有弧形移动块齿轮,弧形移动块齿轮与两圆弧导轨邻边上的弧形齿条均啮合,弧形移动块的两外侧均设置有弧形移动块导轮,弧形移动块导轮均与同侧圆弧导轨的外侧边滚动配合;所述弧形移动块上固连有朝下延伸的第一转接板,第一转接板上安装有经电机驱动的竖直延伸滚珠丝杆副,竖直延伸滚珠丝杆副的滚珠螺母上固连有第二转接板,第二转接板上安装有经电机驱动的横向延伸滚珠丝杆副,横向延伸滚珠丝杆副的滚珠螺母上固连有回转气缸,回转气缸的旋转载物盘上固连有气动手指;竖直延伸滚珠丝杆副的竖向平行于旋转输送装置的旋转轴向,横向延伸滚珠丝杆副的横向为旋转输送装置的旋转径向,气动手指的回转平面为竖直平面;所述旋转输送装置包括支撑座,支撑座顶面设置有旋转圆盘工作台,旋转圆盘工作台顶面圆周均布有若干个装夹工位,装夹工位上均包括固连在旋转圆盘工作台上的气缸座,气缸座上均固连有两个回转夹紧气缸,回转夹紧气缸的夹紧面侧均为气缸座位于旋转圆盘工作台周侧上的竖向夹紧平面,竖向夹紧平面上均固连有两个定位锥销。

2.根据权利要求1所述的链轨节连续加工自动化设备,其特征在于:所述定位锥销的根部均固设有竖向凸台平面,竖向凸台平面上均圆周均布有若干个弹簧销,弹簧销与定位锥销的轴线相平行。

3.根据权利要求1所述的链轨节连续加工自动化设备,其特征在于:所述铣削装置包括主轴铣削组件、主轴进给组件、机床床身,铣削装置与上料装置关于旋转输送装置对称布置。

4.根据权利要求3所述的链轨节连续加工自动化设备,其特征在于:所述主轴铣削组件包括主轴电机、刀杆和面铣刀,主轴电机包括上置主轴电机和下置主轴电机,上置主轴电机和下置主轴电机对称安装在工件上下侧,上置主轴电机和下置主轴电机的主轴均经导杆连接面铣刀,实现工件上下表面同时铣削;上、下置主轴电机上均设置有主轴进给组件、伺服进给结构,主轴进给组件均包括电机抱紧套、直线导轨,电机抱紧套均为两个环形套,安装于主轴电机上下侧,并通过紧定螺钉与主轴电机固定,每个电机抱紧套上安装有三个直线导轨滑块,实现主轴电机在直线导轨上的直线进给,三个直线导轨均呈三角分布安装于机床床身,保持主轴铣削时机床的高刚度;伺服进给结构分为上置进给结构与下置进给结构,上置进给结构将伺服进给电机与上置主轴电机放置于同一竖直线上,伺服进给电机与减速器通过电机座安装于机床床身上表面,减速器与滚珠丝杆通过联轴器连接,另一端与螺母

座连接,螺母座安装于上置主轴电机,以实现伺服进给电机转动带动上置主轴电机进给;下置进给结构将伺服电机安装于床身内侧电机座,伺服电机通过同步带减速结构与丝杆传动,同步带减速结构安装于下置主轴电机的主轴下方,丝杆一端与同步带轮轴通过联轴器连接,同步带轮轴安装于机床床身的轴承上,轴承采用圆锥滚子轴承可承受重载轴向力;丝杆另一端与螺母座连接,螺母座安装于下置主轴电机,以实现下置的伺服电机转动带动下置主轴电机进给。

5.根据权利要求1所述的链轨节连续加工自动化设备,其特征在于:所述下料装置与上料装置的旋转机械手构造相同,下料装置的旋转机械手下方设置有放料货架,放料货架与铣削装置呈90°布置。

一种链轨节连续加工自动化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种链轨节连续加工自动化设备,涉及工程机械领域。

背景技术

[0002] 工程机械中的推土机、挖掘机、履带吊车以及军用坦克等装备的工作环境复杂,工作条件恶劣,特别是工作行走中行走系统中的履带需要承受较大的拉力、冲击力,对履带的工艺要求因此显得尤为重要。链轨节是履带最为重要的零件,起着承担机身重量和运动拉力的作用,由于链轨节工作中承受载荷大,工况恶劣,通常需要采用高强度钢材,该零件其为非回转体,结构形状较为复杂,给高压锻造带来困难。另外,链轨节两侧面为工作面,对链轨节两侧面的铣削加工为强力铣削,对加工系统的刚性要求高。现有的链轨节技工都是通过人工进行上、下工件,完成一次加工循环,机床需停机等待,造成操作人员劳动强度大、效率低,机床反复启停还造成能源浪费且容易损坏机床。因此企业迫切需要研制一种高效的生产设备来弥补现有设备的不足。

发明内容

[0003] 鉴于现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种链轨节连续加工自动化设备。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种链轨节连续加工自动化设备,包括有上料装置、旋转输送装置、铣削装置和下料装置,工作时将待加工链轨节经上料装置放入旋转输送装置上立式夹紧并连续转动,铣削装置完成链轨节两侧面的连续自动化加工。

[0005] 优选的,所述上料装置包括上料传送带以及位于上料传送带上方的旋转机械手。

[0006] 优选的,所述上料传送带包括传送带支架,所述传送带支架上安装有两列相互平行的链条传动组件,链条传动组件经传送带电机驱动,两列链条传动组件的链条之间沿链条的缠绕周向设置有若干个放料板,放料板的放料面上均固设有两个定位凸销,放料板的两端侧均铰接在同侧链条的链节销轴上,传送带支架在每列链条传动组件的外侧均固设有轨迹与链条缠绕轨迹相同的环形导轨,放料板的两端侧均安装有两个导轮,且其中一个导轮在环形导轨的外圈滚动,另一个导轮在环形导轨的内圈滚动。

[0007] 优选的,所述旋转机械手包括机架,机架顶部固连两圆弧导轨,两圆弧导轨与旋转输送装置的旋转中心共圆心设置,两圆弧导轨顶面设置有弧形移动块,弧形移动块顶面固连有弧形移动块电机,弧形移动块电机的输出轴朝下并固连有弧形移动块齿轮,弧形移动块齿轮与两圆弧导轨邻边上的弧形齿条均啮合,弧形移动块的两外侧均设置有弧形移动块导轮,弧形移动块导轮均与同侧圆弧导轨的外侧边滚动配合。

[0008] 优选的,所述弧形移动块上固连有朝下延伸的第一转接板,第一转接板上安装有经电机驱动的竖直延伸滚珠丝杆副,竖直延伸滚珠丝杆副的滚珠螺母上固连有第二转接板,第二转接板上安装有经电机驱动的横向延伸滚珠丝杆副,横向延伸滚珠丝杆副的滚珠

螺母上固连有回转气缸,回转气缸的旋转载物盘上固连有气动手指;竖直延伸滚珠丝杆副的竖向平行于旋转输送装置的旋转轴向,横向延伸滚珠丝杆副的横向为旋转输送装置的旋转径向,气动手指的回转平面为竖直平面。

[0009] 优选的,所述旋转输送装置包括支撑座,支撑座顶面设置有旋转圆盘工作台,旋转圆盘工作台顶面圆周均布有若干个装夹工位,装夹工位上均包括固连在旋转圆盘工作台上的气缸座,气缸座上均固连有两个回转夹紧气缸,回转夹紧气缸的夹紧面侧均为气缸座位于旋转圆盘工作台周侧上的竖向夹紧平面,竖向夹紧平面上均固连有两个定位锥销。

[0010] 优选的,所述定位锥销的根部均固设有竖向凸台平面,竖向凸台平面上均圆周均布有若干个弹簧销,弹簧销与定位锥销的轴线相平行。

[0011] 优选的,所述铣削装置包括主轴铣削组件、主轴进给组件、机床床身,铣削装置与上料装置关于旋转输送装置对称布置。

[0012] 优选的,所述主轴铣削组件包括主轴电机、刀杆和面铣刀,主轴电机包括上置主轴电机和下置主轴电机,上置主轴电机和下置主轴电机对称安装在工件上下侧,上置主轴电机和下置主轴电机的主轴均经导杆连接面铣刀,实现工件上下表面同时铣削;上、下置主轴电机上均设置有主轴进给组件、伺服进给结构,主轴进给组件均包括电机抱紧套、直线导轨,电机抱紧套均为两个环形套,安装于主轴电机上下侧,并通过紧定螺钉与主轴电机固定,每个电机抱紧套上安装有三个直线导轨滑块,实现主轴电机在直线导轨上的直线进给,三个直线导轨均呈三角分布安装于机床床身,保持主轴铣削时机床的高刚度;伺服进给结构分为上置进给结构与下置进给结构,上置进给结构将伺服进给电机与上置主轴电机放置于同一竖直线上,伺服进给电机与减速器通过电机座安装于机床床身上表面,减速器与滚珠丝杆通过联轴器连接,另一端与螺母座连接,螺母座安装于上置主轴电机,以实现伺服进给电机转动带动上置主轴电机进给;下置进给结构将伺服电机安装于床身内侧电机座,伺服电机通过同步带减速结构与丝杆传动,同步带减速结构安装于下置主轴电机的主轴下方,丝杆一端与同步带轮轴通过联轴器连接,同步带轮轴安装于机床床身的轴承上,轴承采用圆锥滚子轴承可承受重载轴向力;丝杆另一端与螺母座连接,螺母座安装于下置主轴电机,以实现下置的伺服电机转动带动下置主轴电机进给。

[0013] 优选的,所述下料装置与上料装置的旋转机械手构造相同,下料装置的旋转机械手下方设置有放料货架,放料货架与铣削装置呈90°布置。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0015] 本发明提供的链轨节连续自动化加工设备,包括有上料装置、旋转输送装置、铣削装置和下料装置,工作时将待加工链轨节经上料装置放入旋转输送装置上立式夹紧并连续转动,铣削装置完成链轨节两侧面的连续自动化加工。由机械手抓取工件进行上下料,机械手能够跟随工件旋转输送装置运动,实现加工过程自动化,减轻了操作人员的劳动强度,降低了企业的用工人员和用工成本。

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的构造示意图一。

[0018] 图2为本发明实施例的构造示意图二(去除上料装置)。

[0019] 图3为上料装置的构造示意图。

[0020] 图4为旋转输送装置的构造示意图。

[0021] 图5为装夹工位的构造示意图。

[0022] 图6为铣削装置的外部构造示意图。

[0023] 图7为铣削装置的内部构造示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0025] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0026] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0027] 如图1~7所示,本实施例提供了一种链轨节连续加工自动化设备,包括有上料装置1、旋转输送装置2、铣削装置3和下料装置4,工作时将待加工链轨节5经上料装置放入旋转输送装置上立式夹紧并连续转动,铣削装置完成链轨节两侧面的连续自动化加工。

[0028] 在本发明实施例中,所述上料装置包括上料传送带6以及位于上料传送带上方的旋转机械手7。

[0029] 在本发明实施例中,所述上料传送带包括传送带支架8,所述传送带支架上安装有两列相互平行的链条传动组件9,链条传动组件经传送带电机10驱动,两列链条传动组件的链条之间沿链条的缠绕周向设置有若干个放料板11,放料板的放料面上均固设有两个定位凸销12,放料板的两端侧均铰接在同侧链条的链节销轴上,传送带支架在每列链条传动组件的外侧均固设有轨迹与链条缠绕轨迹相同的环形导轨13,放料板的两端侧均安装有两个导轮14,且其中一个导轮在环形导轨的外圈滚动,另一个导轮在环形导轨的内圈滚动,导轮承受放料板和工件重量。

[0030] 在本发明实施例中,所述旋转机械手包括机架15,机架顶部固连两圆弧导轨16,两圆弧导轨与旋转输送装置的旋转中心共圆心设置,两圆弧导轨顶面设置有弧形移动块17,弧形移动块顶面固连有弧形移动块电机18,弧形移动块电机的输出轴朝下并固连有弧形移动块齿轮19,弧形移动块齿轮与两圆弧导轨邻边上的弧形齿条20均啮合,弧形移动块的两外侧均设置有弧形移动块导轮21,弧形移动块导轮均与同侧圆弧导轨的外侧边滚动配合。

[0031] 在本发明实施例中,所述弧形移动块上固连有朝下延伸的第一转接板22,第一转接板上安装有经电机驱动的竖直延伸滚珠丝杆副23,竖直延伸滚珠丝杆副的滚珠螺母上固连有第二转接板24,第二转接板上安装有经电机驱动的横向延伸滚珠丝杆副25,横向延伸滚珠丝杆副的滚珠螺母上固连有回转气缸26,回转气缸的旋转载物盘上固连有气动手指27;竖直延伸滚珠丝杆副的竖向平行于旋转输送装置的旋转轴向,横向延伸滚珠丝杆副的横向为旋转输送装置的旋转径向,气动手指的回转平面为竖直平面。

[0032] 在本发明实施例中,所述旋转输送装置包括支撑座28,支撑座顶面设置有旋转圆

盘工作台29,旋转圆盘工作台顶面圆周均布有若干个装夹工位,装夹工位上均包括固连在旋转圆盘工作台上的气缸座30,气缸座上均固连有两个回转夹紧气缸31,回转夹紧气缸的夹紧面侧均为气缸座位于旋转圆盘工作台周侧上的竖向夹紧平面32,竖向夹紧平面上均固连有两个定位锥销33。旋转圆盘工作台通过轴承安装于支撑座上,旋转圆盘工作台底面同轴固设有大齿轮34,支撑座上固连的电机驱动小齿轮35旋转,小齿轮啮合大齿轮,带动旋转圆盘工作台旋转。

[0033] 在本发明实施例中,所述定位锥销的根部均固设有竖向凸台平面36,竖向凸台平面上均圆周均布有若干个弹簧销37,弹簧销与定位锥销的轴线相平行。

[0034] 在本发明实施例中,所述铣削装置包括主轴铣削组件、主轴进给组件、机床床身,铣削装置与上料装置关于旋转输送装置对称布置。

[0035] 在本发明实施例中,所述主轴铣削组件包括主轴电机、刀杆和面铣刀,主轴电机包括上置主轴电机38和下置主轴电机39,上置主轴电机和下置主轴电机对称安装在工件上下侧,上置主轴电机和下置主轴电机的主轴均经导杆40连接面铣刀41,实现工件上下表面同时铣削;上、下置主轴电机上均设置有主轴进给组件、伺服进给结构,主轴进给组件均包括电机抱紧套42、直线导轨43,电机抱紧套均为两个环形套,安装于主轴电机上下侧,并通过紧定螺钉44与主轴电机固定,每个电机抱紧套上安装有三个直线导轨滑块,实现主轴电机在直线导轨上的直线进给,三个直线导轨均呈三角分布安装于机床床身,保持主轴铣削时机床的高刚度;床身采用一体式结构,上下悬伸出的主轴箱为半圆拱形,可安装三个直线导轨,实现了机床铣削时的高刚度;伺服进给结构分为上置进给结构45与下置进给结构46,上置进给结构将伺服进给电机47与上置主轴电机放置于同一竖直线上,伺服进给电机与减速器48通过电机座49安装于机床床身上表面,减速器与滚珠丝杆50通过联轴器51连接,另一端与螺母座52连接,螺母座安装于上置主轴电机,以实现伺服进给电机转动带动上置主轴电机进给;下置进给结构将伺服电机53安装于床身内侧电机座,伺服电机通过同步带减速结构54与丝杆55传动,同步带减速结构安装于下置主轴电机的主轴下方,丝杆一端与同步带轮轴通过联轴器连接,同步带轮轴安装于机床床身的轴承56上,轴承采用圆锥滚子轴承可承受重载轴向力;丝杆另一端与螺母座连接,螺母座安装于下置主轴电机,以实现下置的伺服电机转动带动下置主轴电机进给。

[0036] 在本发明实施例中,所述下料装置与上料装置的旋转机械手构造相同,下料装置的旋转机械手下方设置有放料货架57,放料货架与铣削装置呈90°布置。

[0037] 具体实施过程:工件放置在传送带放料板后,两个定位凸销与工件上的两个圆孔配合,实现链轨节工件的精准定位,链条传动组件带着链轨节工件朝旋转输送装置方向输送。由上料的旋转机械手抓取上料,将工件从传送带上抓取并跟随旋转输送装置的运动,放入装夹工位中;装夹工位采用一面两销定位,中间设有两定位锥销与工件圆孔配合定位,所述定位锥销头部为圆锥形以适应不同孔径工件,弹簧销在工件未夹紧时顶出以确保工件与定位锥销正确定位,在夹紧时被压入竖向夹紧平面,确保工件完全夹紧于竖向夹紧平面而不会夹紧于定位锥销上;回转夹紧气缸的压板能够90°旋转,确保工件铣削时夹紧装置不与机床干涉,实现工件立式夹紧。经过铣削装置工件上下表面同时铣削加工后再由下料的旋转机械手下料。该链轨节连续加工自动化设备设计合理,结构可行,能够实现连续自动化加工,解决了现有链轨节加工设备需要频繁启停、无法连续加工的问题,可有效提高链轨节的

加工效率。

[0038] 本发明具有以下有益效果：

[0039] 1、本发明提供的链轨节连续自动化加工设备，由机械手抓取工件进行上下料，机械手能够跟随工件旋转输送装置运动，实现加工过程自动化，减轻了操作人员的劳动强度，降低了企业的用工人员和用工成本。

[0040] 2、本发明提供的链轨节连续自动化加工设备，设计的立式链轨节夹紧能够解决链轨节非回转体并且孔径大小变化的工件夹紧难题，旋转圆盘工作台连续旋转铣削能够节约停机上下料时间，大幅提高生产效率。

[0041] 3、本发明提供的链轨节连续自动化加工设备，立式主轴铣削采用高速电机安装于三根直线导轨上，保证铣削高强的链轨节的高刚度要求，并且主轴进给能够满足不同的加工余量要求。

[0042] 4、本发明提供的链轨节连续自动化加工设备，加工时能够自动排屑，工件立式夹紧不会有铁屑掉入夹紧工装中，提高了链轨节定位夹紧的准确性。

[0043] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其它形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，仍属于本发明技术方案的保护范围。

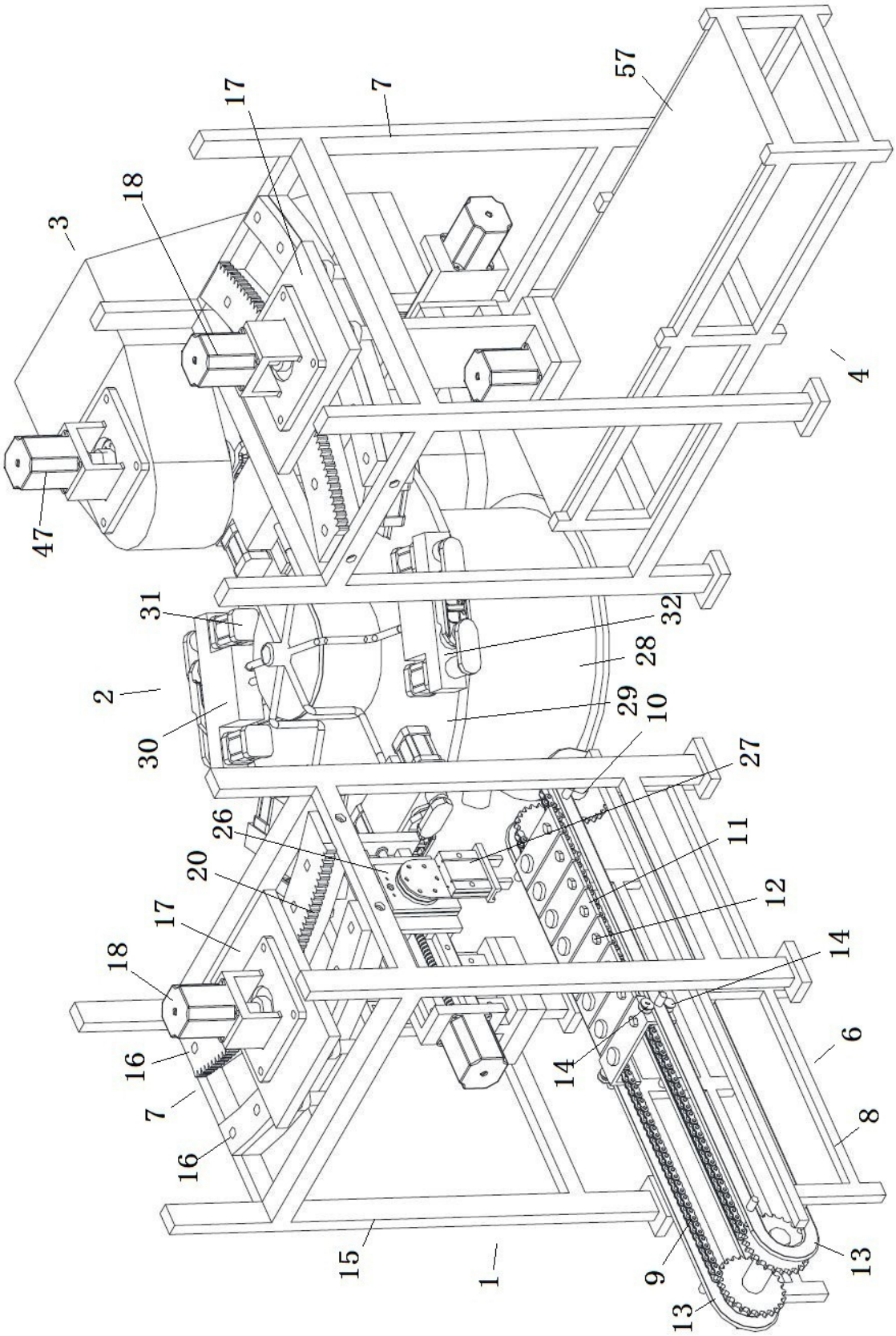

57
17
7
18
3
4
47
31
32
28
2
29
10
30
27
26
11
20
12
17
14
18
6
16
14
7
8
16
15
1
9
13
13

图1

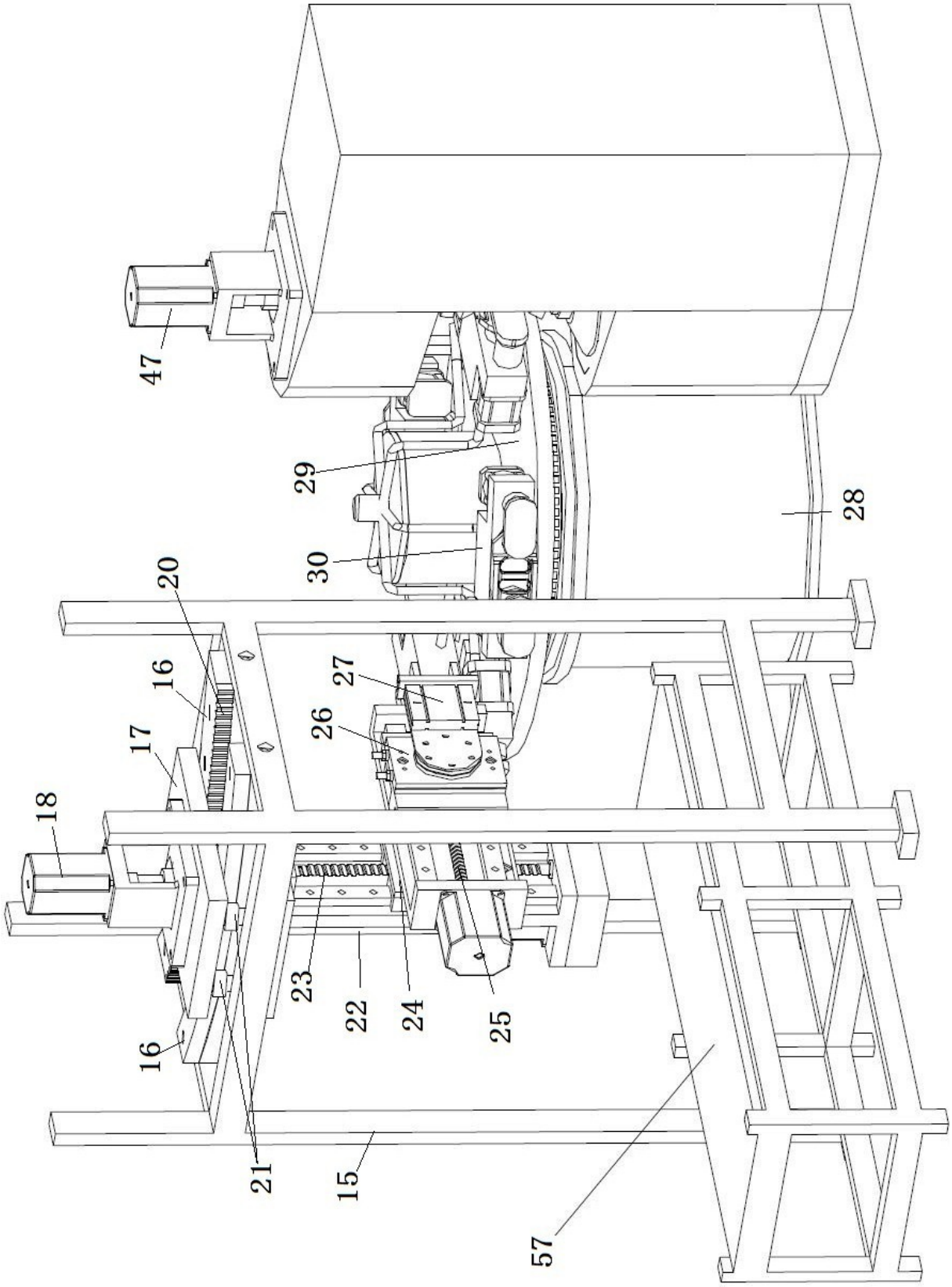


图2

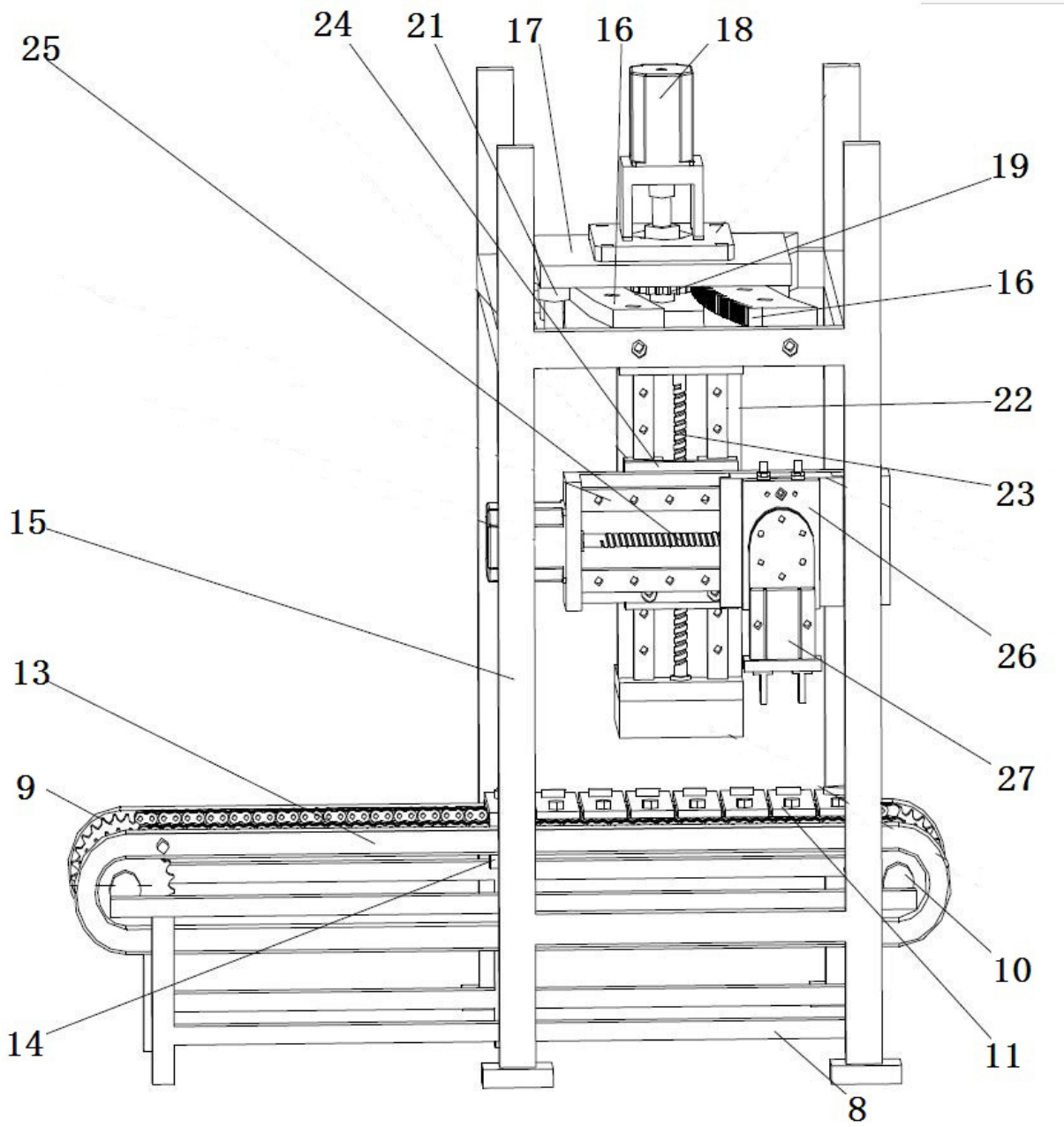


图3

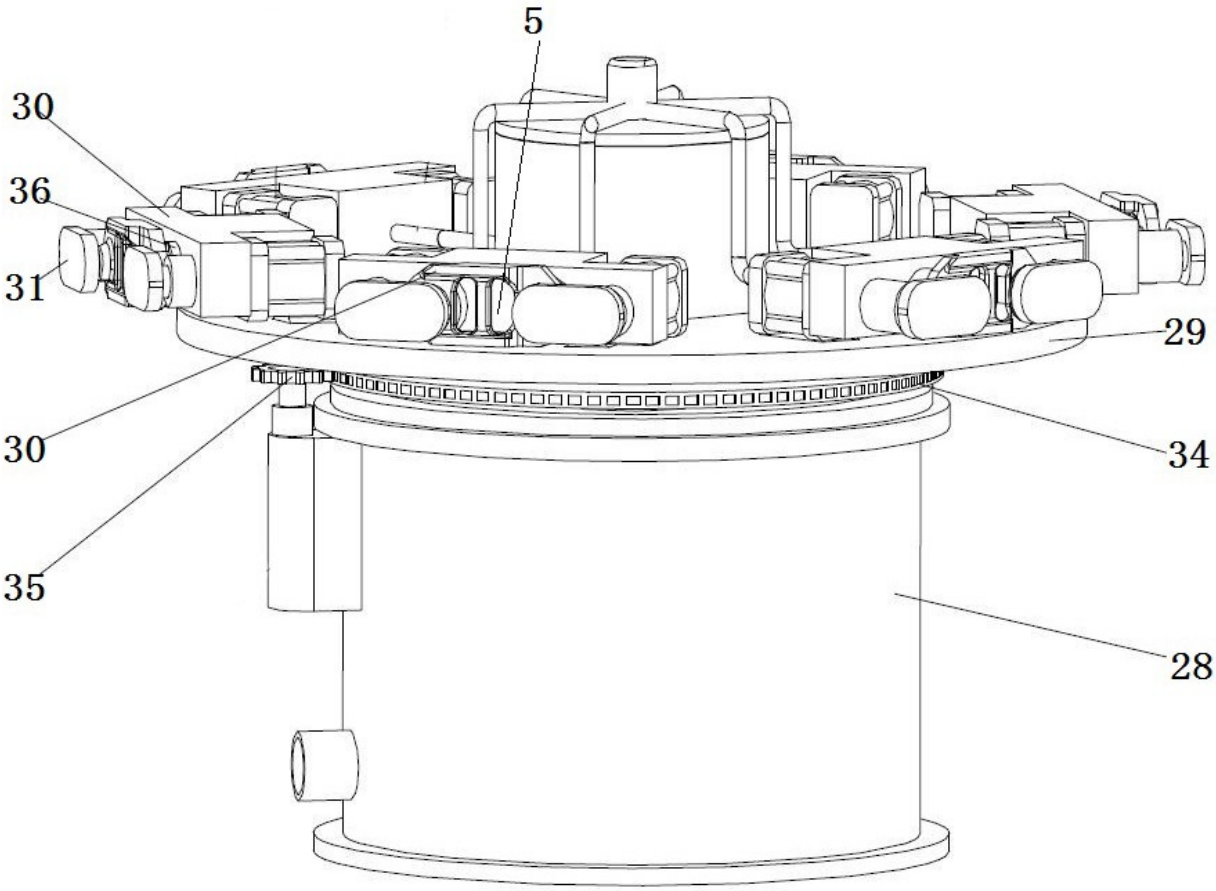


图4

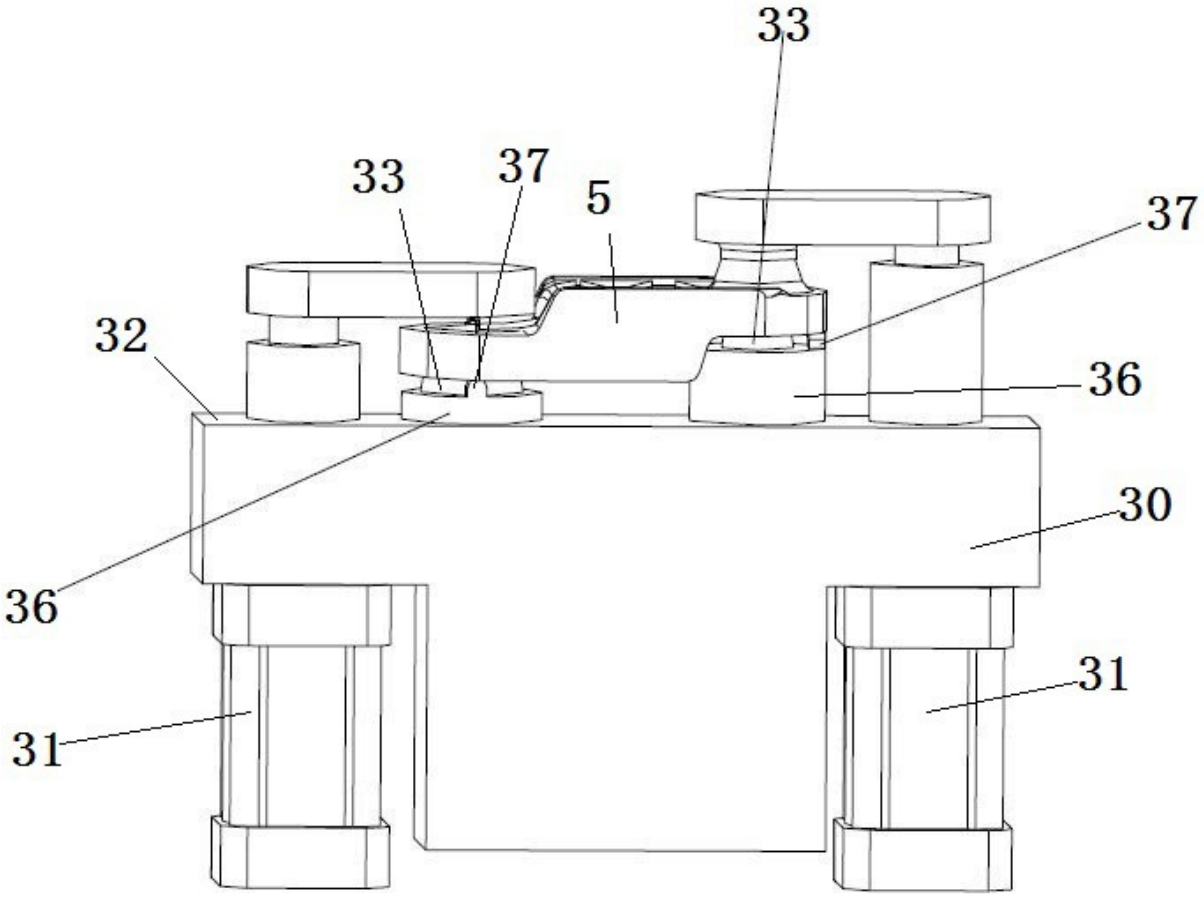


图5

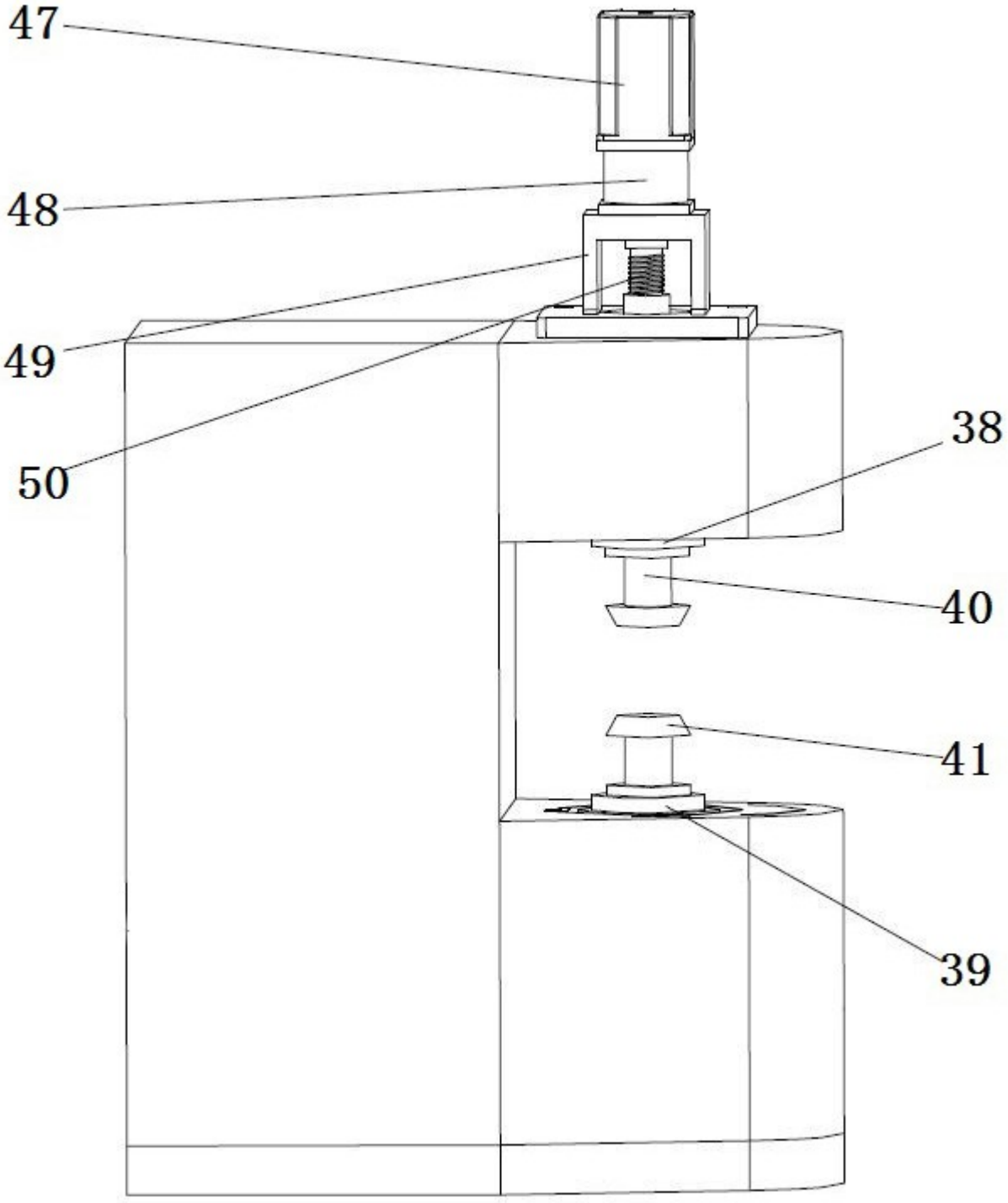


图6

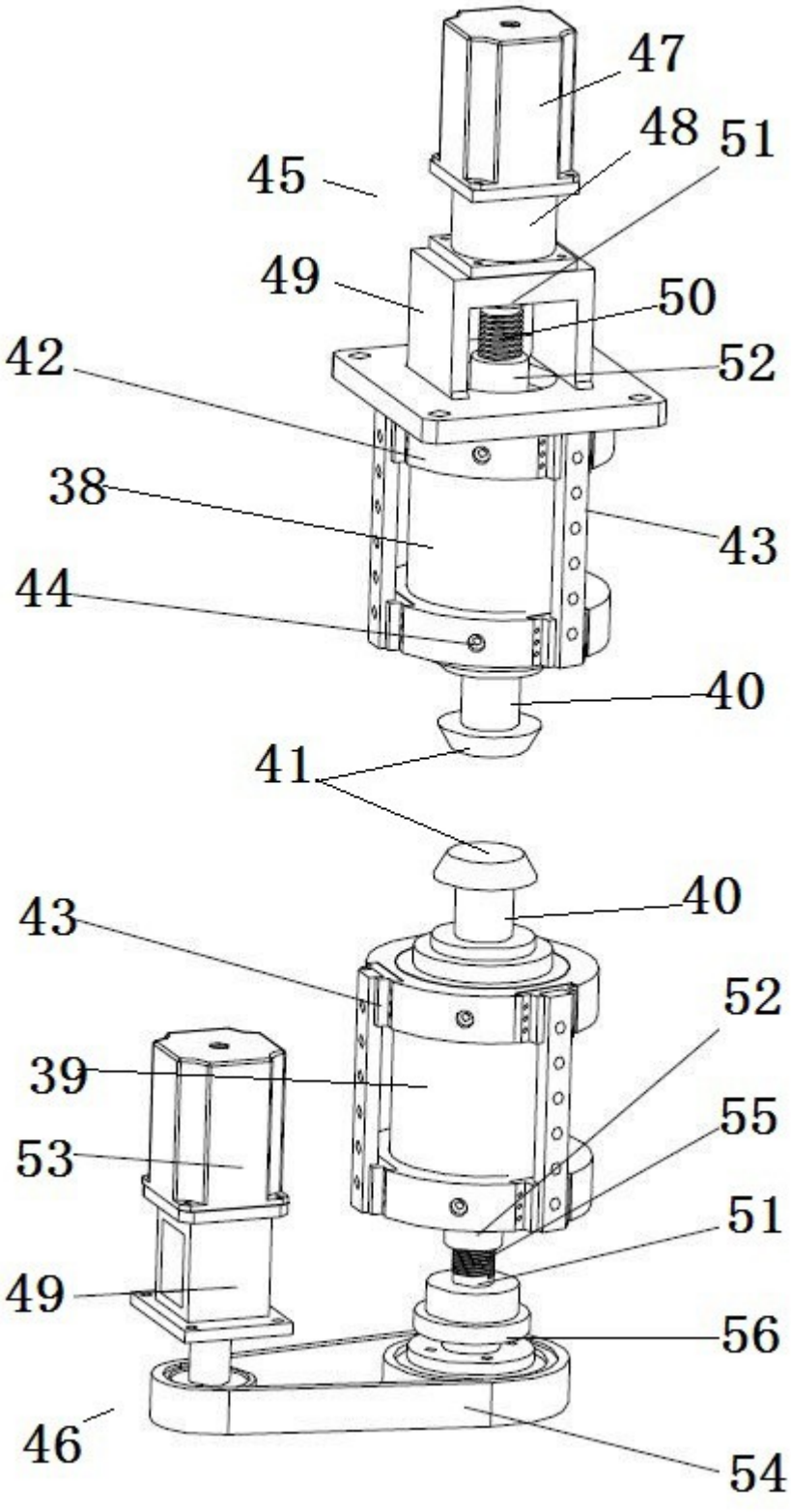


图7