



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115945705 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202310132139.0
(22) 申请日 2023.02.19
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115945705 A
(43) 申请公布日 2023.04.11

(73) 专利权人 安徽工程大学
地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路8号
专利权人 安徽极砺智能科技有限公司
朱哲泉

(72) 发明人 朱哲泉 漆小敏 李增产 杨昊
王占棉 韩冰冰

(51) Int. Cl.
B23B 5/00 (2006.01)
B23Q 3/00 (2006.01)
B23Q 11/10 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 216097708 U, 2022.03.22
CN 115195147 A, 2022.10.18
CN 112872393 A, 2021.06.01

CN 106425580 A, 2017.02.22
CN 115283709 A, 2022.11.04
CN 105537630 A, 2016.05.04
CN 210255176 U, 2020.04.07
KR 100933872 B1, 2009.12.24
CN 210648608 U, 2020.06.02
CN 110293241 A, 2019.10.01
US 6062117 A, 2000.05.16
US 2960892 A, 1960.11.22
CN 206435787 U, 2017.08.25
CN 102814620 A, 2012.12.12
CN 217252840 U, 2022.08.23
CN 216098516 U, 2022.03.22
CN 201338201 Y, 2009.11.04
JP S59192405 A, 1984.10.31
WO 9934946 A1, 1999.07.15
JP 2002224902 A, 2002.08.13

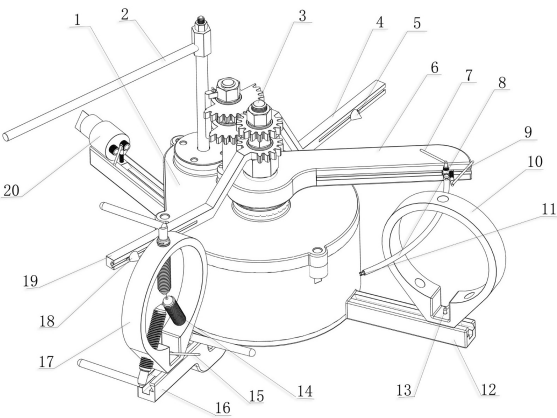
高霄. 90°圆弧弯曲内孔加工方法研究. 工程科技I辑 金属学及金属工艺. 2014, (第2014年第08期), 全文.

审查员 严俊

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称
一种圆弧形内表面加工刀具

(57) 摘要
本发明公开一种圆弧形内表面加工刀具, 属于一种机械装置。本发明是利用一种和弧形预制件半径相同的弧形刀杆, 弧形刀杆前端设有液压动力马达驱动的旋转刀头, 用旋转刀头对弧形预制件的内表面进行加工, 本技术设备还包括弧形刀杆的进刀装置, 弧形预制件的定位和固定装置。利用本技术装备能够对弧形预制件的内表面进行精细地镗铣。



1. 一种圆弧形内表面加工刀具,其特征是:调速齿轮箱内部安装有调速齿轮,其由手柄控制,通过总轴对外进行转动输出;刀杆转动臂安装于总轴上通过总轴进行转动,刀杆转动臂内部开燕尾槽,通过滑块连接刀杆,利用刀杆固定柄和滑块固定柄对刀杆进行定位固定;刀杆呈圆弧形,且圆弧形刀杆中轴线弧形的半径与待加工工件中轴线弧形的半径一致,从而在圆周上转动时,能够匹配切削加工,刀杆前端的液压马达带动旋转刀头转动,在刀杆内部有管道,刀杆的根部有通入增压管、卸荷管和冷却液输液管的孔洞;工件定位臂共有两个,安装于总轴上,由螺母进行固定,可绕总轴进行任意角度旋转,工件定位臂上安装可移动的定位锥,用以对圆弧形工件进行定位;工件夹紧环共有两个,通过燕尾槽滑块分别安装于主副固定臂上,每个工件夹紧环各有三个螺纹夹紧锥用以工件夹紧。

2. 根据权利要求1所述的一种圆弧形内表面加工刀具,其特征是:旋转刀头上均匀分布4个车刀,每个车刀前面有一个前刀刃,靠近被加工件内壁的方向有一个侧刀刃,这两个刀刃形成一个前刀尖,靠近被加工件内壁方向侧刀刃的另一端是后刀尖,四个前刀尖在一个圆上,这个圆被称作前圆,四个后刀尖也在一个圆上,这个圆被称作后圆,总轴的轴心线在前圆所在的平面上,前圆的圆心到总轴轴心线的垂线线段是被加工件圆弧的半径,前圆面在加工时处处垂直于圆弧工件的中心回转轴线,圆台旋转时后刀尖和侧刀刃不能接触被加工件的内表面,镗铣圆弧形预制件内表面的任务由前刀刃和前刀尖完成,且旋转刀头有槽,能够方便碎屑的排出。

3. 根据权利要求1所述的一种圆弧形内表面加工刀具,其特征是:主固定臂固连于调速齿轮箱下端,在其底部侧边开一圆弧形燕尾槽,副固定臂的一端设有和圆弧形燕尾槽相吻合的滑块,用以副固定臂的转动,这个滑块上设有固定副固定臂的固定手柄。

4. 根据权利要求1所述的一种圆弧形内表面加工刀具,其特征是:工件定位臂的一端设有轴承,通过轴承安装于总轴上,在工件定位臂设有轴承的一端,设有工件定位臂上的固定齿盘,齿轮箱上另外设有齿轮箱上的齿盘,所述的两齿盘咬合在一起,其中一个齿盘能带动另一个齿盘转动,齿轮箱上的齿盘上设有固定柄。

5. 根据权利要求2所述的一种圆弧形内表面加工刀具,其特征是:将四个车刀省去三个车刀,只保留一个车刀也能正常加工工件。

一种圆弧形内表面加工刀具

技术领域

[0001] 本发明涉及刀具领域,具体为一种圆弧形内表面加工刀具。

背景技术

[0002] 圆弧形零件内表面加工相对繁琐,常用的车床不可直接用于圆弧件内表面的加工,常用的车床直接加工非但不能对其内表面进行预期的加工,还可能会破坏零件,因此圆弧形零件的内表面加工是急需解决的一个问题,而同一圆周上任意段圆弧是相同的,因此可基于此设计一种圆弧形内表面加工刀具。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种圆弧形零件内表面加工刀具,以解决上述背景技术中现有加工方法无法加工圆弧形零件内表面的问题,为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:把圆弧形的预制件固定在工件固定臂上,圆弧形的刀杆前端固定有液压动力旋转刀头,圆弧形刀杆通过刀杆转动臂把液压动力旋转刀头送进预制件内进行加工。这种圆弧形内表面加工刀具具体包括:调速齿轮箱,所述调速齿轮箱内部安装有调速齿轮,其由手柄控制,通过总轴对外进行转动输出;刀杆转动臂,其安装于总轴上通过总轴进行转动,所述刀杆转动臂内部开燕尾槽,通过滑块连接刀杆,利用刀杆固定手柄和滑块固定手柄对刀杆进行定位,刀杆前端装有液压动力旋转刀头;工件定位臂,所述工件定位臂共有两个,可绕总轴进行任意角度旋转,工件定位臂上装有可移动的定位锥,用以对圆弧形工件进行定位,方便后续夹紧;工件夹紧环,所述工件夹紧环共有两个,分别安装于调速齿轮箱下的两个工件固定臂上,每个工件夹紧环各有三个螺纹夹紧锥用以工件夹紧。

[0004] 优选的,所述调速齿轮箱内部安装有调速齿轮,可完成减速调节,通过手柄进行内部齿轮转动的控制,进而控制总轴进行转动,从而带动总轴上的刀杆转动臂进行相应的转动,进行工件的加工,优选的,所述的刀杆转动臂与刀杆进行连接,刀杆通过刀杆固定手柄安装于燕尾槽内的滑块上,使弧形刀杆处于垂直于总轴的水平圆周面上,滑块可在燕尾槽内进行自由水平移动从而调节刀杆位置,滑块由滑块固定手柄进行固定,刀杆转动臂固定在总轴上,燕尾槽的边沿上标有半径刻度,用来确定弧形刀杆在刀杆转动臂上的固定位置。

[0005] 优选的,所述刀杆呈圆弧形,与待加工工件的半径一致,从而在圆周上转动时,能够匹配切削加工,刀杆上的液压马达带动旋转刀头旋转,旋转刀头上均匀分布4个车刀。每个车刀前面有一个前刀刃,靠近被加工件内壁的侧面方向有一个侧刀刃,这两个刀刃形成一个前刀尖,靠近被加工件内壁方向侧刀刃的另一端是后刀尖,四个前刀尖在一个圆上,这个圆被称作前圆,四个后刀尖也在一个圆上,这个圆被称作后圆,总轴的轴心线在前圆所在的平面上,前圆的圆心到总轴轴心线的垂线线段是被加工件圆弧的半径,这样前圆面在加工时处处垂直于圆弧工件的中心回转轴线,由于加工工件时是前圆和后圆所形成的圆台在旋转,加工件的内表面又是弧形,要求圆台旋转时后刀尖和侧刀刃不能接触被加工件的内表面,这就要求后圆的直径要小于前圆的直径,圆台的高和后圆的半径越小,圆台旋转时后

刀尖和侧刀刃越不能接触被加工件的内表面,镗铰圆弧形预制件内表面的任务由前刀刃和前刀尖完成,这样加工后工件的内表面就成预设的圆弧形。在实际应用时可以省去三个车刀,只保留一个车刀。在旋转刀头上有槽,能够方便碎屑的排出,在刀杆内部有管道,用以液压马达的增压管、卸荷管和冷却液输液管穿过,冷却液一方面冷却刀具,另一方面带走加工碎屑。刀杆的根部有通入液压马达的增压管、卸荷管和冷却液输液管的孔洞。

[0006] 优选的,所述工件定位臂共有两个,工件定位臂的一端设有轴承,通过轴承安装于总轴上,由螺母进行固定,工件定位臂可绕总轴进行任意角度旋转,在工件定位臂设有轴承的一端,设有工件定位臂上的固定齿盘,齿轮箱上另外设有齿轮箱上的齿盘,所述的两齿盘咬合在一起,其中一个齿盘能带动另一个齿盘转动,齿轮箱上的齿盘上设有固定柄,能把齿轮箱上的齿盘固定,从而固定工件定位臂,工件定位臂设有燕尾槽,燕尾槽里设有燕尾槽滑块,燕尾槽滑块上设有定位锥,燕尾槽滑块上设有固定手柄来固定定位锥,燕尾槽的边沿上设有半径刻度,能准确的把定位锥到总轴轴心的距离调到等于预制件半径,当定位并夹紧预制件后,可以拆下总轴上的螺母将工件定位臂拆卸,使其不干涉后续切削的刀具轨道。

[0007] 优选的,所述工件夹紧环共有两个,分别安装于调速齿轮箱下的主副固定臂上,每个工件夹紧环各有三个螺纹夹紧锥用以固定工件。

[0008] 优选的,所述主固定臂固连于调速齿轮箱下端,在调速齿轮箱下底开一圆弧形燕尾槽,副固定臂的一端设有和圆弧形燕尾槽相吻合的滑块,用以副固定臂的运动,这个滑块上设有固定副固定臂的固定手柄,从而可以适应不同尺寸长度的圆弧形工件的固定;在主副固定臂上设有燕尾槽,在工件夹紧环的下面设有燕尾槽滑块,在其工件夹紧环的燕尾槽滑块上设有固定手柄,用来调节工件夹紧环的位置和固定工件夹紧环。燕尾槽的边沿上设有半径刻度,能准确的把工件夹紧环到总轴轴心的距离调到等于预制件的半径,工件夹紧环的圆心、定位锥的中心、圆弧形刀杆的圆弧所在的圆要求能调节在同一个圆上,这个圆要以总轴的中心线上的点为圆心,总轴垂直于上述圆所在平面,这个圆的半径要有一定长度范围,这样才能满足一定半径长度范围的弧形预制件的加工。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该刀具能够有效的完成圆弧形零件的内表面加工,并且在加工过程中能够利用冷却液对刀具冷却和碎屑的排出,能有效的延长刀具的使用寿命;定位装置能够拆卸,不影响加工过程中刀具的运动并且易于更换;刀具整体皆由燕尾槽及滑块进行定位,可配合一定范围尺寸大小的预制件使用;调速齿轮箱采用多级减速,可通过手柄控制刀具进刀速度,不易损坏刀具。

附图说明

[0010] 图1为本发明整体外部结构示意图。

[0011] 图2为本发明定位锥上的固定手柄结构示意图。

[0012] 图3为本发明齿轮箱上齿盘的固定手柄结构示意图。

[0013] 图4为本发明副固定臂的固定手柄结构示意图。

[0014] 图1中:1、调速齿轮箱,2、手柄,3、总轴,4、第二工件定位臂,5、第二定位锥,6、刀杆转动臂,7、刀杆固定手柄,8、刀杆,9、滑块固定手柄,10、主固定臂的工件夹紧环,11、旋转刀头,12、主固定臂,13、主固定臂工件夹紧环的固定手柄,14、螺纹固定锥,15、副固定臂工件夹紧环的固定手柄,16、副固定臂,17、副固定臂的工件夹紧环,18、第一定位锥,19、第一工

件定位臂,20、液压泵。

[0015] 图2中:21、定位锥上的固定手柄。

[0016] 图3中:22、第一工件定位臂在齿轮箱上齿盘的固定手柄,23、第二工件定位臂在齿轮箱上齿盘的固定手柄。

[0017] 图4中:24、副固定臂的固定手柄。

具体实施方式

[0018] 下面将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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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。

[0019] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:一种圆弧形内表面加工刀具,包括如下具体结构。

[0020] 调速齿轮箱1内部安装有调速齿轮,可完成三级减速调节,通过手柄2进行内部齿轮转动的控制,进而控制总轴3进行转动,从而带动总轴3上的刀杆转动臂6转动进刀,完成工件的加工。

[0021] 刀杆转动臂6,其安装于总轴3上通过总轴3进行转动,所述刀杆转动臂6内部开燕尾槽,通过滑块连接刀杆8,利用刀杆固定手柄7和滑块固定手柄9对刀杆8进行定位,使刀杆8处于水平圆周面上,滑块可在燕尾槽内进行自由水平运动从而调节刀杆8位置,刀杆8前端装有旋转刀头11。

[0022] 工件定位臂共有两个:第一工件定位臂19和第二工件定位臂4,工件定位臂可绕总轴3进行任意角度旋转,第一工件定位臂19上安装可移动的第一定位锥18,第二工件定位臂上安装可移动的第二定位锥5,用以对圆弧形工件进行定位,方便后续夹紧。两个工件定位臂安装于总轴3上,由螺母进行固定,当圆弧形工件定位固定完成后,拆下螺母即可将工件定位臂拆卸,使其不干涉后续切削的刀具轨道。定位锥和刀杆在垂直总轴的同一平面上。工件定位臂的一端设有轴承,通过轴承安装于总轴上,在工件定位臂设有轴承的一端,设有工件定位臂上的固定齿盘,齿轮箱上另外设有齿轮箱上的齿盘,所述的两齿盘咬合在一起,其中一个齿盘能带动另一个齿盘转动,齿轮箱上的齿盘设有第一工件定位臂在齿轮箱上齿盘的固定手柄22和第二工件定位臂在齿轮箱上齿盘的固定手柄23。齿轮箱上齿盘上设有的固定柄,能把齿轮箱上的齿盘固定,从而固定工件定位臂。

[0023] 固定臂有两个,主固定臂12和副固定臂16。主固定臂12固连于调速齿轮箱1下端。在调速齿轮箱底部侧边开一圆弧形燕尾槽,副固定臂16的一端设有和圆弧形燕尾槽相吻合的燕尾槽滑块,副固定臂16通过这个燕尾槽滑块和调速齿轮箱1连接,副固定臂就可以水平转动,这个滑块上设有固定副固定臂的固定手柄24,用以固定副固定臂,这样就可以适应不同尺寸长度的圆弧形工件固定。主副固定臂上设有燕尾槽,燕尾槽里设有和工件夹紧环连接的燕尾槽滑块。

[0024] 工件夹紧环共有两个,主固定臂的工件夹紧环10和副固定臂的工件夹紧环17,两个工件夹紧环分别通过燕尾槽滑块安装于主固定臂12和副固定臂16上,主固定臂的工件夹紧环10通过主固定臂工件夹紧环的固定手柄13定位和固定,副固定臂的工件夹紧环17通过

副固定臂工件夹紧环的固定手柄15定位和固定,每个工件夹紧环各有三个螺纹夹紧锥14用以工件夹紧。

[0025] 刀杆8呈圆弧形,与待加工工件的半径一致,从而在圆周上转动时,能够匹配切削加工,刀杆8的前端装有液压马达带动的旋转刀头11,旋转刀头上均匀分布4个车刀。每个车刀前面有一个前刀刃,靠近被加工工件内壁的方向有一个侧刀刃,这两个刀刃形成一个前刀尖,靠近被加工工件内壁方向侧刀刃的另一端是后刀尖,四个前刀尖在一个圆上,这个圆被称作前圆,四个后刀尖也在一个圆上,这个圆被称作后圆,总轴的轴心线在前圆所在的平面上,前圆的圆心到总轴轴心线的垂线线段是被加工工件圆弧的半径,这样前圆面在加工时处处垂直于圆弧工件的中心回转轴线,由于加工工件时是前圆和后圆所形成的圆台在旋转,加工件的内表面又是弧形,要求圆台旋转时后刀尖和侧刀刃不能接触被加工件的内表面,镗铣圆弧形预制件内表面的任务由前刀刃和前刀尖完成,这样加工后工件的内表面就成预设的圆弧形状,在实际应用时可以省去三个车刀,只保留一个车刀,且旋转刀头有槽,能够方便碎屑的排出。在刀杆8内部有管道,用以液压马达的增压管、卸荷管和冷却液输液管穿过,冷却液一方面冷却刀具,另一方面带走加工碎屑。刀杆的根部有通入增压管、卸荷管和冷却液输液管的孔洞。

[0026] 工作原理:在使用该圆弧形内表面加工刀具时,首先参阅图1-4,调速齿轮箱1内部含有啮合齿轮,使用时通过转动手柄2来进行转动输入,通过啮合齿轮带动总轴3进行转动,那么安装于总轴3上的刀杆转动臂6就会产生同向转动;刀杆8连接于刀杆转动臂6上的滑块,滑块可在转动臂的燕尾槽中进行移动,从而调整刀杆8的位置,刀杆固定手柄7可固定刀杆8,而滑块固定手柄9可固定滑块的位置,从而使刀杆8的位置在使用过程中不产生偏差;刀杆8内部有管道,用以穿过连接旋转刀头11处的液压马达和液压泵20之间的管道,在使用过程中,液压马达带动旋转刀头11转动进行切削,不断向零件内部输入的冷却液,起到冷却和带走碎屑的功能。

[0027] 拆卸总轴3上的螺母,即可拆卸第一、第二定位臂,方便之后进行零件加工。

[0028] 具体工作流程:参阅图1-4,在加工前,拧动手柄2,使刀杆转动臂6远离主固定臂12,以防影响预制件的安装。调整第一工件定位臂19上的第一定位锥18和第二工件定位臂4上的第二定位锥5,使两个定位锥到总轴轴心的距离等于被加工弧形空心预制件的圆弧的半径,拧紧两个定位锥上的固定手柄21,固定两个定位锥。把两个工件夹紧环到总轴轴心的距离调到等于预制件的圆弧半径后,拧紧主固定臂工件夹紧环的固定手柄13和副固定臂工件夹紧环的固定手柄15,把被加工预制件插入主固定臂12的工件夹紧环10里和副固定臂16的工件夹紧环17里,把两个定位锥插入空心圆弧形预制件的两头,使主固定臂的工件夹紧环10靠近第二工件定位臂4,副固定臂上的工件夹紧环17和第二工件定位臂4的距离为预制件弧长的三分之二,预调两个工件夹紧环上的螺纹固定锥14,调平弧形预制件,使弧形预制件回转中心线处在两个定位锥所在的圆上,拧紧第一工件定位臂齿轮箱上齿盘的固定手柄22,固定第一工件定位臂,夹紧第二工件定位臂4,拧紧第二工件定位臂齿轮箱上齿盘的固定手柄23,使两个工件定位臂夹紧并定位弧形预制件,拧紧两个工件夹紧环上的螺纹固定锥14,夹紧并固定弧形预制件,拧紧副固定臂的固定手柄24后,拆卸掉第二工件定位臂4,这时弧形预制件被第一工件定位臂和两个工件夹紧环定位并固定。

[0029] 把刀杆8用刀杆固定手柄7固定在刀杆转动臂6的滑块上,调节滑块使其在燕尾槽

边沿上的半径刻度等于弧形预制件的半径,使刀杆与弧形预制件在同一圆上,用滑块固定手柄9拧紧固定好刀杆。为了减少刀头的震动,可以先使用较短的刀杆后使用长刀杆,由于加工的是圆弧形内表面,就像钻头钻入物体内部后,钻头的震动就会大大减小一样,当刀头进入一定的距离后,刀头的震动也会大大减小。

[0030] 把液压泵上20的增压管、卸荷管和冷却液输液管通过刀杆根部的孔洞,插入刀杆内接到刀杆上的液压马达上。启动液压马达20,转动手柄2进刀进行工件的加工。镗铣工作结束前,拆掉第一工件定位臂19后再加工,两工件夹紧环也能固定预制件,这样就不能损坏第一定位锥18。由于受到现有技术的液压马达外形尺寸的影响,能加工的弧形工件内表面的直径受到一定的限制,随着液压马达的外形尺寸变小,就能加工更小内径的弧形工件。

[0031] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0033] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

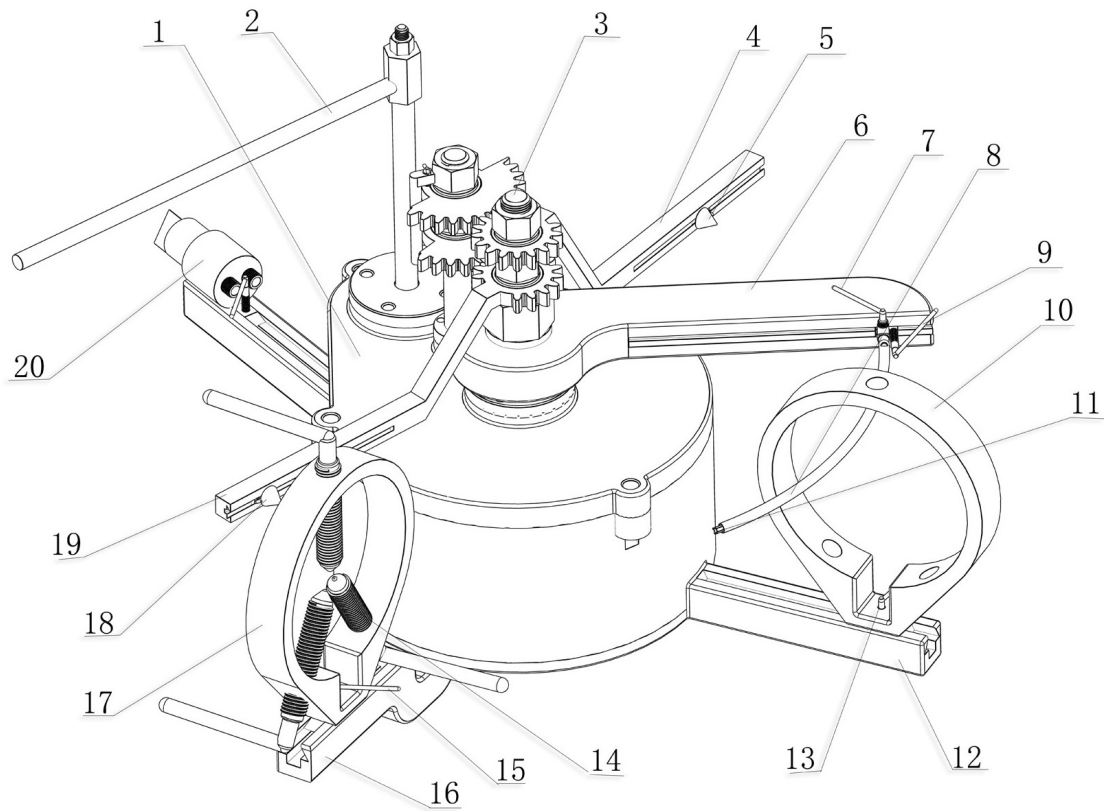


图 1

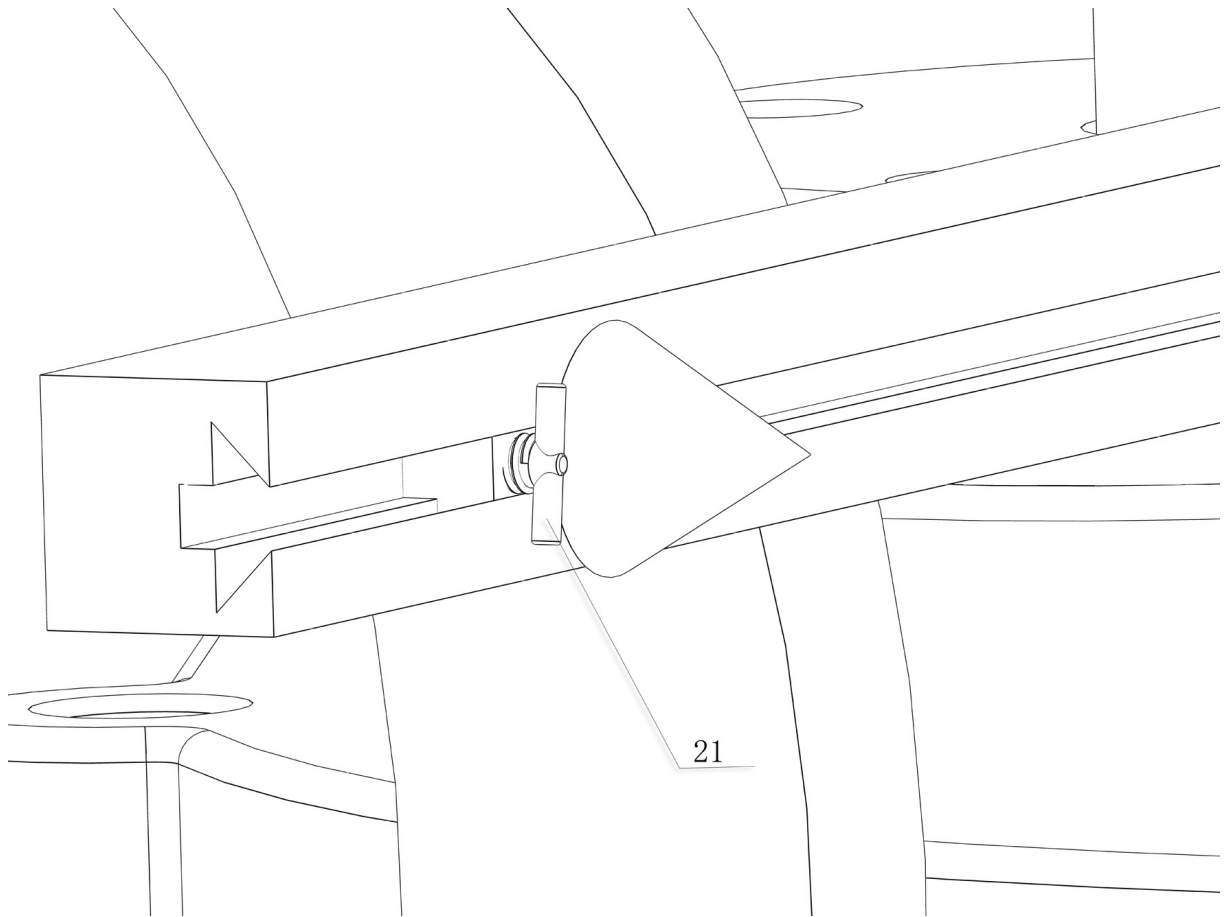


图 2

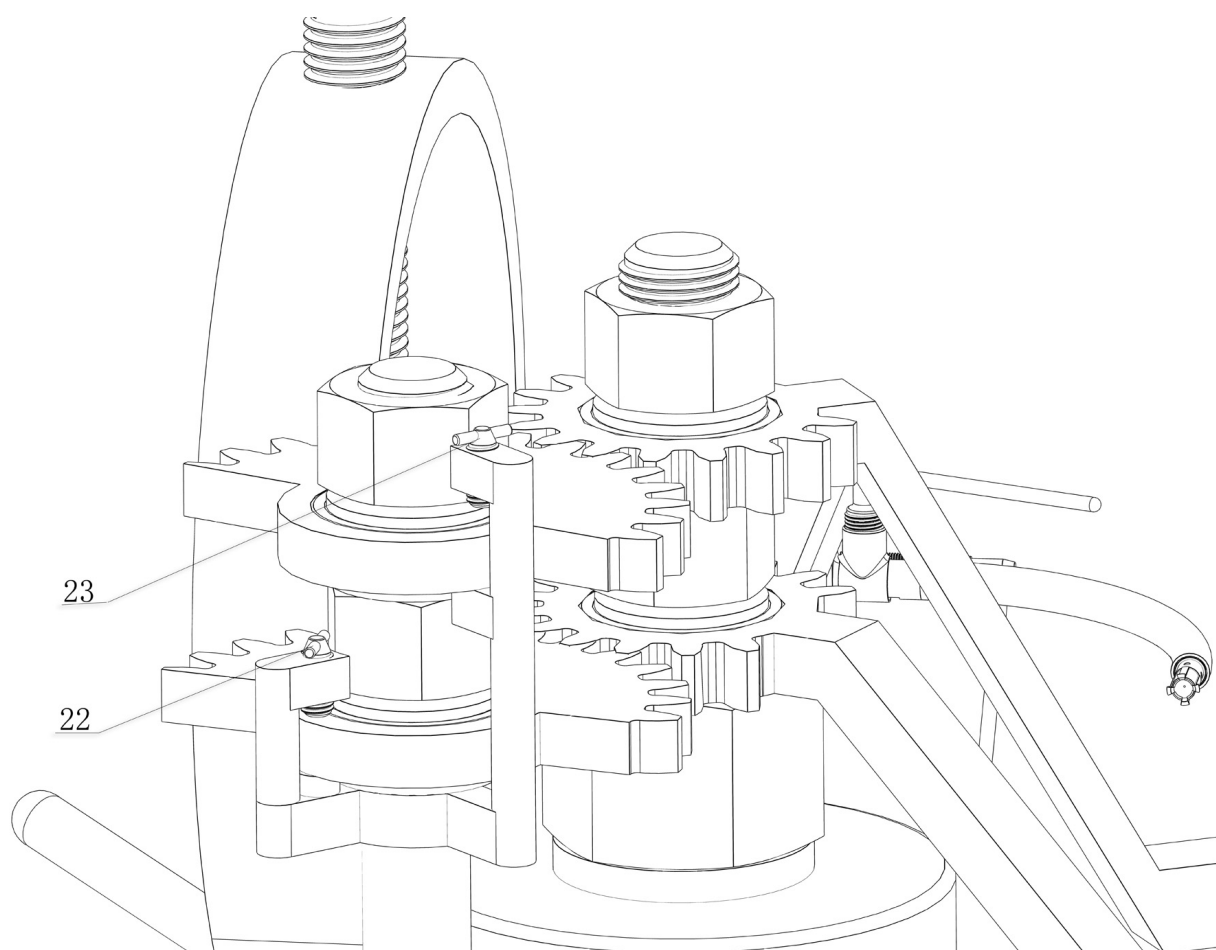


图 3

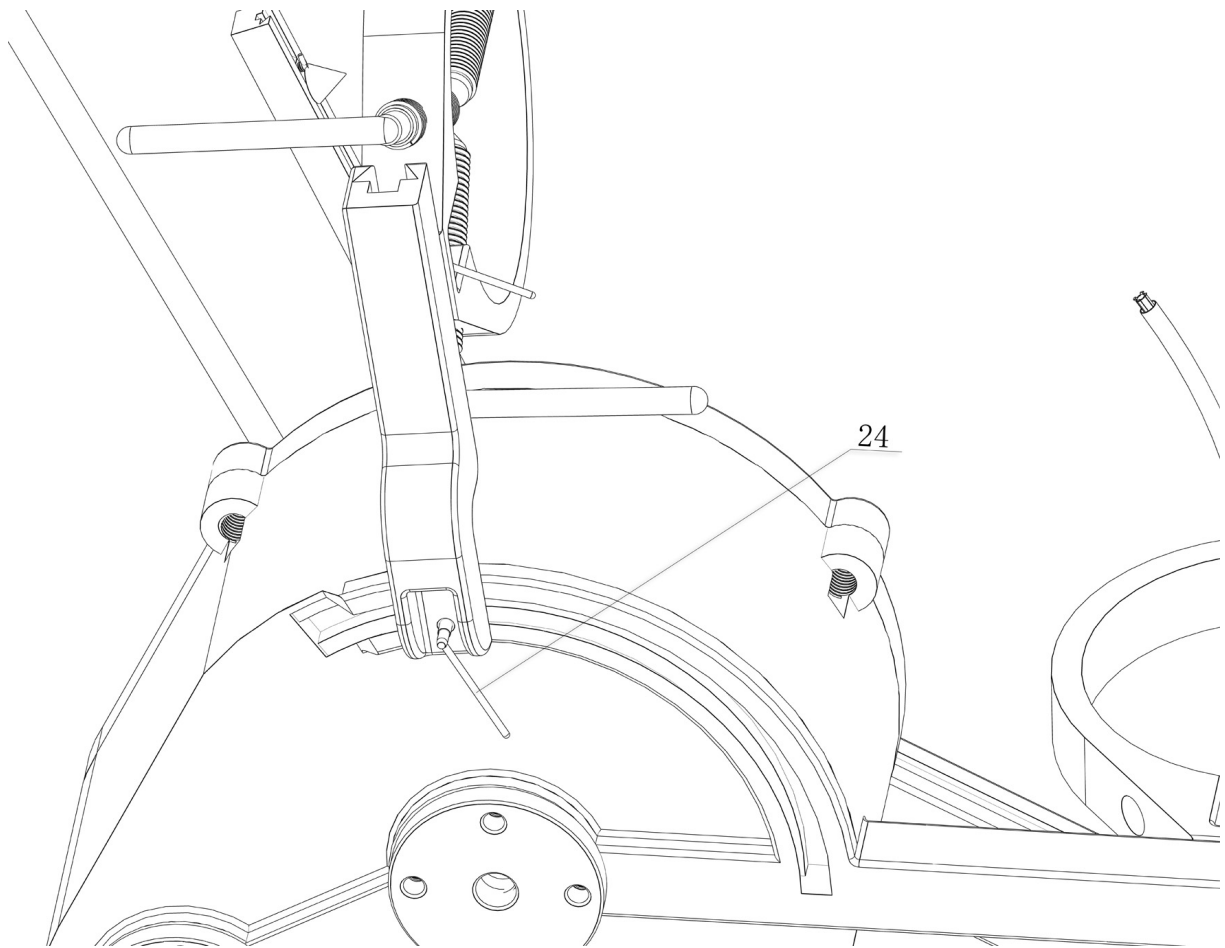


图 4