



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109048512 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201811006700.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.02.27

B24B 3/60(2006.01)

B24B 37/34(2012.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109048512 A

审查员 顾珊珊

(43)申请公布日 2018.12.21

(62)分案原申请数据

201710105879.X 2017.02.27

(73)专利权人 南通大学

地址 226019 江苏省南通市啬园路9号

(72)发明人 周一丹 颜认 陈枫 陈小丹

马苏扬

(74)专利代理机构 南通市永通专利事务所(普

通合伙) 32100

代理人 葛雷

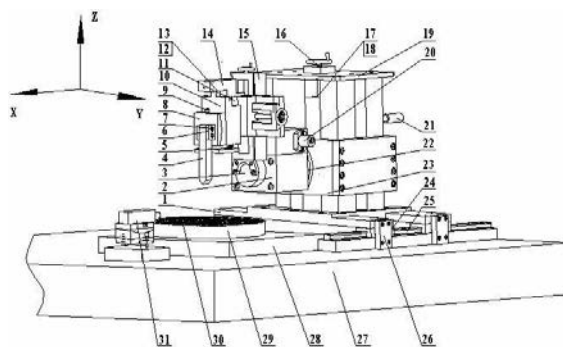
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

有效提高研抛效率的微摆研抛装置

(57)摘要

本发明公开了一种有效提高研抛效率的微摆研抛装置,包括底座、分度盘、刀尖圆弧大小调节部件、手动主轴部件、微摆幅部件、精密燕尾槽立式十字托板、微进给部件、刀具后角调节部件、刀夹部件、CCD摄像头部件,刀具安装在刀夹部件上。微摆幅部件中的压电陶瓷驱动器和微进给部件中的压电陶瓷驱动器通过导线与外部的压电陶瓷控制器相连。CCD摄像头通过数据线与外部计算机相连。本发明提供的微摆研抛装置,使圆弧刃金刚石刀具沿其理想刀尖圆弧轨迹在研磨盘上实现微摆研抛,以提高现有圆弧刃金刚石刀具研抛效率和研抛质量。



1. 一种有效提高研抛效率的加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,其特征是:底座(1)安装在滑台(24)上,滑台(24)安装在普通直线滚珠导轨(25)上,普通直线滚珠导轨(25)固定在研磨机工作台(27)上;刀尖圆弧大小调节部件主要由丝杆(16)、螺母和螺母座(18)组成,丝杆(16)和螺母配合组成丝杆螺母副,螺母座(18)固定在手动主轴部件的手动轴承腔体(23)上;手动主轴部件主要由手动气浮主轴(22)、手动轴承腔体(23)、手动摇柄(21)组成,手动轴承腔体(23)通过矩形导轨安装在底座(1)上,手动气浮主轴(22)安装在手动轴承腔体(23)内,手动摇柄(21)固接于手动气浮主轴(22)的一端,分度盘固定在手动轴承腔体(23)外侧;微摆幅部件主要由微摆气浮主轴(3)、微摆轴承腔体(2)、连杆(34)、导杆(33)、第二复位碟簧(32)、第一压电陶瓷驱动器(35)和孔盖(20)组成,微摆气浮主轴(3)安装在微摆轴承腔体(2)内,导杆(33)两端套装在微摆轴承腔体(2)上,第一压电陶瓷驱动器(35)通过孔盖(20)安装在微摆轴承腔体(2)上,并与导杆(33)一侧紧密接触,第二复位碟簧(32)套装在导杆(33)另一侧,连杆(34)上端凸轴套装在导杆(33)上,下端固接于微摆气浮主轴(3)上,微摆轴承腔体(2)固接于手动气浮主轴(22)一端;燕尾槽立式十字托板(15)固接于微摆气浮主轴(3)另一端;刀具后角调节装置由后角调节旋钮(9)和转台(8)组成;微进给部件主要由精密直线滚珠导轨(11)、滑座(10)、第二压电陶瓷驱动器(41)、斜楔机构上滑块(13)、斜楔机构下滑块(12)、第三复位碟簧(39)、第一复位碟簧(5)组成,精密直线滚珠导轨(11)固定在燕尾槽立式十字托板(15)上,滑座(10)安装在精密直线滚珠导轨(11)上,滑座(10)下端面与第一复位碟簧(5)紧密接触,滑座(10)上端面与斜楔机构下滑块(12)固定在一起,斜楔机构上滑块(13)与斜楔机构下滑块(12)紧密接触,第三复位碟簧(39)分别与斜楔机构上滑块(13)一侧面和悬臂腔体(14)内表面紧密接触,第二压电陶瓷驱动器(41)移动端与斜楔机构上滑块(13)另一侧面紧密接触;刀具安装在刀夹部件上;

CCD摄像头部件由CCD摄像头和CCD摄像头工作台组成,CCD摄像头固定在CCD摄像头工作台上,CCD摄像头工作台可实现X/Y/Z三个移动自由度和绕Y轴转动自由度的调整;所述CCD摄像头通过数据线与外部计算机相连,实时观测刀具位置状态和研抛效果。

2. 根据权利要求1所述的有效提高研抛效率的加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,其特征是:所述刀具后角调节装置通过调节后角调节旋钮(9),使转台(8)绕Y轴旋转,实现不同后角角度刀具的研磨。

3. 根据权利要求1所述的有效提高研抛效率的加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,其特征是:所述微摆幅部件的微摆气浮主轴(3)轴心线与手动主轴部件的手动气浮主轴(22)轴心线共线。

4. 根据权利要求1所述的有效提高研抛效率的加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,其特征是:分度盘由刻度盘(43)、滑块(46)、锁紧螺钉(45)、角度调节螺钉(44)组成;刻度盘(43)固定在手动轴承腔体(23)外侧,滑块(46)安装在刻度盘(43)滑槽内,根据刀具实际所需摆动角度,将滑块(46)移动到相应位置,用锁紧螺钉(45)将其固定在分度盘底座上,然后通过角度调节螺钉(44)准确设定刀具摆动角度范围。

有效提高研抛效率的微摆研抛装置

[0001] 本申请是申请号:201710105879.X、申请日:2017-02-27、名称:“加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种刀具研磨装置,特别涉及一种加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置。

背景技术

[0003] 金刚石刀具因具有加工精度高、使用寿命长等特点,成为精密和超精密切削加工中的理想刀具,在国防工业和民用工业等领域得到了越来越广泛的应用。然而金刚石硬度高、耐磨性好的特点也成了金刚石刀具研磨的一大难题。为解决金刚石刀具难加工这一难题,人们通过各种技术手段和渠道,不断探索和研究各种研磨工艺方法,如机械研磨法、离子束溅蚀法、无损伤机械化学抛光法、化学辅助机械抛光与光整法、热化学抛光法和激光烧蚀法等。出于设备成本、加工效率和加工质量等因素的综合考虑,目前国内外普遍采用的方法主要是机械研磨方法。

[0004] 机械研磨方法借鉴于古老的钻石打磨工艺,也是目前加工金刚石刀具相对高效廉价简便的方法。传统金刚石刀具切削刃是通过工艺技术人员手工研磨制作的,手工研磨圆弧刃金刚石刀具时需要工艺人员手工给刀具施加一定的载荷,同时为研磨出所需的刀尖圆弧,手腕还需在一定角度内不停地往复转动,这些都依赖于工艺人员的研磨经验,往往造成研磨出的金刚石刀具质量参差不齐,而且培养一个高技术水平的工艺人员需要耗费大量的人力、物力和财力。

[0005] 经检索,国内外虽有多数刀具研磨机的相关专利申请,但大多是具有对刀具进行夹紧、定位和前后角调节、刀具在线监测等功能的研磨装置,实现刀具的普通研磨,而未见能对圆弧刃金刚石刀具并沿其理想刀尖圆弧轨迹进行振动研抛的相关专利申请。

[0006] 例如,专利201510148759.9中的研磨装置能实现不同刀具研磨加工,设有机架、砂轮机构、夹具装置和PLC控制器,但与本专利相比,存在以下差异:

[0007] 本申请专利中的研磨装置由微进给部件经刀夹部件带动刀具实现刀具进给运动,而专利201510148759.9中的研磨装置由砂轮机构的Y轴移动装置带动砂轮移动来实现砂轮进给运动。

[0008] 专利201510148759.9中的研磨装置只能实现刀具的普通机械研磨,具有对刀具和砂轮进行位置调整的相关装置或结构,但并未提及有与本申请专利中实现沿刀具刀尖圆弧轨迹振动研磨的微摆幅部件相类似的相关装置或结构。

[0009] [专利200910250485.9中的研磨装置只能实现刀具的普通机械研磨加工,设有机架、手动粗调升降装置、X/Z轴手动粗调装置、压齿机构、拔齿机构、X/Z轴进给机构、自动摆头旋转角度机构和研磨机构,但未提及该研磨装置具有可实现刀具的振动研磨加工的相关部件。

[0010] 专利201620089292.5、201210564986.6、201620088164.9等中的研磨装置均只能实现金刚石刀具的普通研磨加工,也未提及研磨装置具有可实现刀具的振动研磨加工的相关部件。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种降低对工艺人员技术水平的依赖,并进一步提高圆弧刃金刚石刀具的研抛质量和研抛效率的加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置。

[0012] 本发明的技术解决方案是:

[0013] 一种加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,其特征是:底座安装在滑台上,滑台安装在直线滚珠导轨上,直线滚珠导轨固定在研磨机工作台上;刀尖圆弧大小调节部件主要由丝杆、螺母和螺母座组成,丝杆和螺母配合组成丝杆螺母副,螺母座固定在手动主轴部件的手动轴承腔体上;手动主轴部件主要由手动气浮主轴(22)、手动轴承腔体、手动摇柄组成,手动轴承腔体通过矩形导轨安装在底座上,手动气浮主轴安装在手动轴承腔体内,手动摇柄固接于手动气浮主轴的一端,分度盘固定在手动轴承腔体外侧;微摆幅部件主要由微摆气浮主轴、微摆轴承腔体、连杆、导杆、第二复位碟簧、第一压电陶瓷驱动器和孔盖组成,微摆气浮主轴安装在微摆轴承腔体内,导杆两端套装在微摆轴承腔体上,第一压电陶瓷驱动器通过孔盖安装在微摆轴承腔体上,并与导杆一侧紧密接触,第二复位碟簧套装在导杆另一侧,连杆上端凸轴套装在导杆上,下端固接于微摆气浮主轴上,微摆轴承腔体固接于手动气浮主轴一端;燕尾槽立式十字托板固接于微摆气浮主轴另一端;刀具后角调节装置由后角调节旋钮和转台组成;微进给部件主要由直线滚珠导轨、滑座、第二压电陶瓷驱动器、斜楔机构上滑块、斜楔机构下滑块、第三复位碟簧、第一复位碟簧组成,直线滚珠导轨固定在燕尾槽立式十字托板上,滑座安装在直线滚珠导轨上,滑座下端面与第一复位碟簧紧密接触,滑座上端面与斜楔机构下滑块固定在一起,斜楔机构上滑块与斜楔机构下滑块紧密接触,第三复位碟簧分别与斜楔机构上滑块一侧面和悬臂腔体内表面紧密接触,第二压电陶瓷驱动器移动端与斜楔机构上滑块另一侧面紧密接触;刀具安装在刀夹部件上。

[0014] 所述刀具后角调节装置通过调节后角调节旋钮,使转台绕Y轴旋转,实现不同后角角度刀具的研磨。

[0015] 所述微摆幅部件的微摆气浮主轴轴心线与手动主轴部件的手动气浮主轴轴心线共线。

[0016] 分度盘由刻度盘、滑块、锁紧螺钉、角度调节螺钉组成;刻度盘固定在手动轴承腔体外侧,滑块安装在刻度盘滑槽内,根据刀具实际所需摆动角度,将滑块移动到相应位置,用锁紧螺钉将其固定在分度盘底座上,然后通过角度调节螺钉准确设定刀具摆动角度范围。

[0017] CCD摄像头部件由CCD摄像头和CCD摄像头工作台组成,CCD摄像头固定在CCD摄像头工作台上,CCD摄像头工作台可实现X/Y/Z三个移动自由度和绕Y轴转动自由度的调整。

[0018] 所述CCD摄像头通过数据线与外部计算机相连,实时观测刀具位置状态和研抛效果。

[0019] 所述微摆部件中的第一压电陶瓷驱动器通过导线与外部压电陶瓷控制器相连,根据实际微摆需求,通过调节压电陶瓷控制器控制微摆气浮主轴的微摆角度和微摆频率。

[0020] 所述微进给部件中的第二压电陶瓷驱动器通过导线与外部压电陶瓷控制器相连,根据实际进给位移需求,通过调节压电陶瓷控制器控制刀具研抛进给量。

[0021] 与现有技术相比,本发明加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置的优点是:1.与普通手工研抛圆弧刃金刚石刀具的方法相比,借助该装置能够能够提高刀具与金刚石磨粒之间相对速度,有效提高研抛效率,同时由于微摆研抛产生的附加研抛速度,还不断改变研抛速度方向,避免刀具表面规则纹理的出现,提高刀具表面研抛质量;2.借助该装置,能够实现沿刀具的刀尖圆弧轨迹进行微摆研抛,提高金刚石刀具的刀尖圆弧轮廓度;3.本发明的微摆研抛装置可以轻易地安装到目前完全依赖手工研磨的研磨机上,同时装置的刀夹部件采用模块化设计,易于实现对不同规格尺寸刀柄进行夹持。

[0022] 本申请专利以提高现有圆弧刃金刚石刀具研抛质量和研抛效率为目标,将具有高效率的振动加工技术和具有高回转精度、高稳定性和低摩擦系数的气浮轴承相结合,研发出一种新型的适用于加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置,既满足高效加工高精度圆弧刃金刚石刀具的需求,又拓宽了振动加工技术的应用。

附图说明

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 图1为本发明装置的结构组成示意图

[0025] 图2为微摆幅部件的结构组成左视图局部剖视图

[0026] 图3为微进给部件的结构组成主视图局部剖视图

[0027] 图4为分度盘的安装结构示意图

[0028] 图内标号为:1、底座,2、微摆轴承腔体,3、微摆气浮主轴,4、圆弧刃金刚石刀具,5、第一复位碟簧,6、刀夹主体,7、螺钉,8、转台,9、后角调节旋钮,10、滑座11、精密直线滚珠导轨,12、斜楔机构下滑块,13、斜楔机构上滑块,14、悬臂腔体,15、精密燕尾槽立式十字托板,16、精密丝杆,17、螺母,18、螺母座,19、盖板,20、孔盖,21、手动摇柄,22、手动气浮主轴,23、手动轴承腔体,24、滑台,25、普通直线滚珠导轨26、固定板,27、研磨机工作台,28、研磨盘载体,29、研磨盘,30、金刚石研磨膏,31、CCD摄像头部件,32、第二复位碟簧,33、导杆,34、连杆,35、压电陶瓷驱动器1,36、支架,37、连接板,38、螺纹导柱1,39、第三复位碟簧,40、螺纹导柱2,41、压电陶瓷驱动器2,42、端盖,43、刻度盘,44、角度调节螺钉,45、锁紧螺钉,46、滑块。

具体实施方式

[0029] 本发明一实施例的一种加工圆弧刃金刚石刀具刀尖圆弧的微摆研抛装置如图1所示,包括底座1、分度盘、刀尖圆弧大小调节部件、手动主轴部件、微摆幅部件、精密燕尾槽立式十字托板15、微进给部件、刀具后角调节部件、刀夹部件、CCD摄像头部件31。

[0030] 在本实施例中,底座1安装在滑台24上,滑台24安装在普通直线滚珠导轨25上,普通直线滚珠导轨25固定在研磨机工作台27上;刀具安装在刀夹部件上,用螺钉7将其夹紧固定,刀夹部件固接于微进给部件滑座10上;刀具后角调节部件由后角调节旋钮9和转台8组成,转台8安装在微进给部件的滑座10上;精密燕尾槽立式十字托板15固接于微摆气浮主轴3另一端,通过转动精密燕尾槽十字托板上15的两个手轮,带动刀具实现沿Y轴和Z轴的二维

移动,使刀具的刀尖圆弧圆心在手动主轴部件的手动气浮主轴22轴心线与微摆幅部件的微摆气浮主轴3轴心线上;刀尖圆弧大小调节部件主要由精密丝杆16、螺母17和螺母座18组成,螺母17固定在螺母座18上,螺母座18固定在手动主轴部件的手动轴承腔体23上,转动连接精密丝杆16的手轮,驱动手动主轴部件在Z轴方向上移动,调节金刚石刀具刀尖圆弧圆心与研磨盘29之间的距离(即最终获得刀尖圆弧半径大小),视实际需求而定;手动主轴部件主要由手动气浮主轴22、手动轴承腔体23、手动摇柄21组成,手动轴承腔体23通过矩形导轨安装在底座1上,并可在刀尖圆弧大小调节部件的精密丝杆16带动下沿矩形导轨方向(Z轴方向)移动,手动气浮主轴22安装在其轴承腔体内,手动摇柄21固接于手动气浮主轴22一外端,通过往复转动手动摇柄21,实现刀具绕其刀尖圆弧圆心往复大角度摆动。

[0031] 结合图2,微摆幅部件主要由微摆气浮主轴3、微摆轴承腔体2、连杆34、导杆33、第二复位碟簧32、第一压电陶瓷驱动器35和孔盖20组成,微摆气浮主轴3安装在微摆轴承腔体2内,导杆33两端套装在微摆轴承腔体2上,第一压电陶瓷驱动器35通过孔盖20固定在微摆轴承腔体2上,并与导杆33一侧紧密接触,第二复位碟簧32套装在导杆33另一侧,连杆34上端凸轴套装在导杆33上,下端固接于微摆气浮主轴3上,微摆轴承腔体2固接于手动气浮主轴22一端,此外,第一压电陶瓷驱动器35通过导线与外部压电陶瓷控制器相连,通过调节压电陶瓷控制器控制微摆角度和微摆频率,以实现圆弧刃金刚石刀具的微摆研抛。第一压电陶瓷驱动器35选用德国PI公司型号为P-840.6的压电陶瓷驱动器。

[0032] 结合图3,微进给部件主要由精密直线滚珠导轨11、滑座10、第二压电陶瓷驱动器41、斜楔机构上滑块13、斜楔机构下滑块12、第一螺纹导柱38、第二螺纹导柱40、第一复位碟簧5、第三复位碟簧39、端盖42组成,精密直线滚珠导轨11和悬臂腔体14固定在精密燕尾槽立式十字托板15上,滑座10安装在精密直线滚珠导轨11上,压电陶瓷驱动器2、41通过螺纹连接固定在端盖42上,端盖42固定在悬臂腔体14上,连接板37固定在精密直线滚珠导轨11下端面,螺纹导柱2、40通过连接板37上螺纹孔螺纹连接在一起,第一复位碟簧套装在第二螺纹导柱40上,并与连接板37和滑座10下端面紧密接触,滑座10上端面与斜楔机构下滑块12固定在一起,斜楔机构上滑块13与其下滑块46紧密接触,第一螺纹导柱38通过悬臂腔体14上螺纹孔螺纹连接在一起,第三复位碟簧39套装在第一螺纹导柱38上,并分别与斜楔机构上滑块13一侧面和悬臂腔体14紧密接触,第二压电陶瓷驱动器41一端与斜楔机构上滑块13另一侧面紧密接触,此外,第二压电陶瓷驱动器41通过导线与外部压电陶瓷控制器,通过调节压电陶瓷控制器控制刀具的研磨进给量,以不同的研磨进给量代替实际手工研抛时施加的载荷。第二压电陶瓷驱动器41选用德国PI公司型号为型号为P-212.80的压电陶瓷驱动器,斜楔机构斜楔角 θ 满足 $\tan\theta=1/5$,最终研磨进给分辨率可达nm级。

[0033] 结合图4,分度盘由刻度盘43、滑块46、锁紧螺钉45、角度调节螺钉44组成。刻度盘43固定在手动轴承腔体23外侧,滑块46安装在刻度盘43滑槽内,根据刀具实际所需摆动角度,将滑块46移动到相应位置,用锁紧螺钉45将其固定在分度盘底座上,然后通过角度调节螺钉44准确设定刀具摆动角度范围。

[0034] 上述实施例,仅为本发明的目的、技术方案和有益效果进一步详细详细说明的具体个例,本发明并非限定于此。凡在本发明的公开的范围之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均在本发明的保护范围之内。

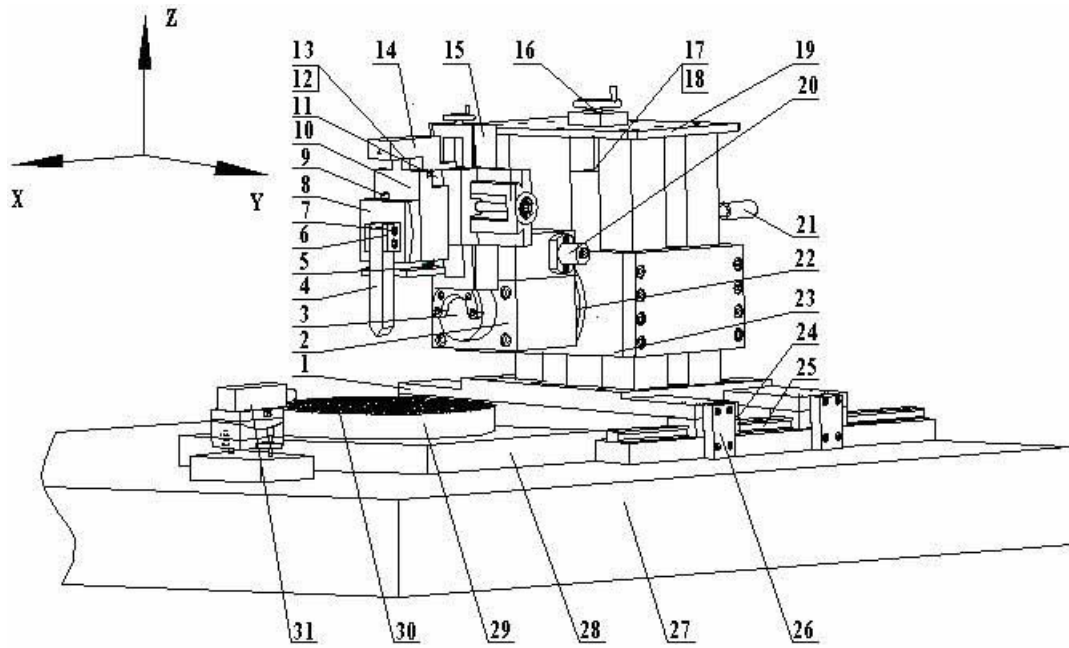


图1

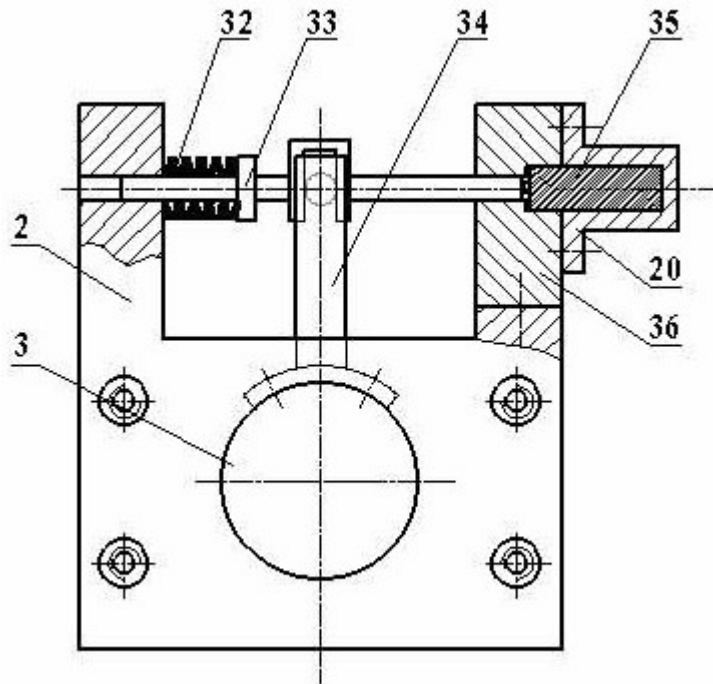


图2

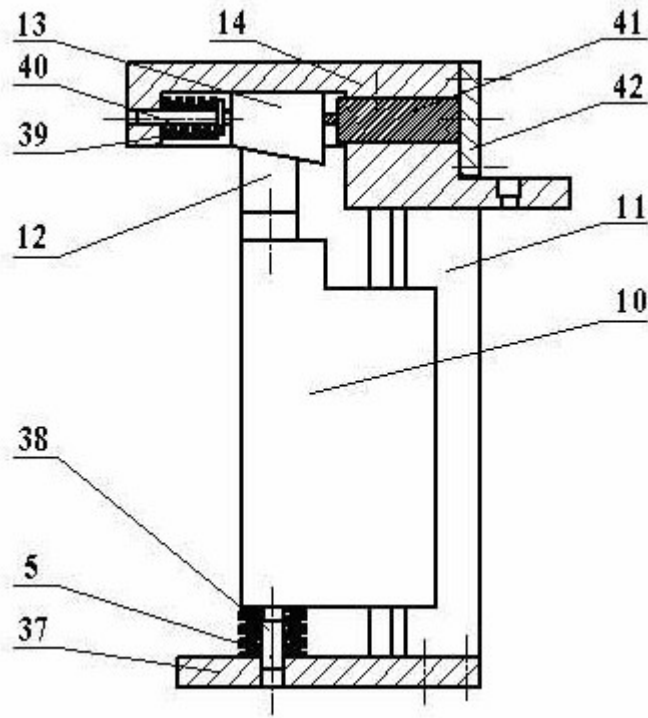


图3

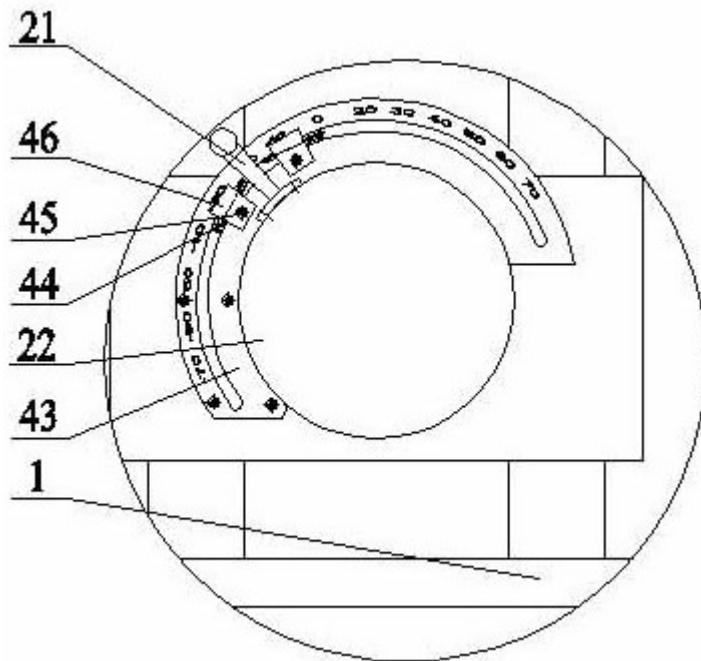


图4