



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216247579 U

(45) 授权公告日 2022.04.08

(21) 申请号 202120600093.7

(22) 申请日 2021.03.24

(73) 专利权人 中国地质大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路29号中  
国地质大学(北京)工程技术学院19号  
楼122室

专利权人 中国地质大学(北京)郑州研究院

(72) 发明人 王天伦 岳文 秦文波 王成彪  
余丁顺 田斌

(51) Int. Cl.

G01N 3/56 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

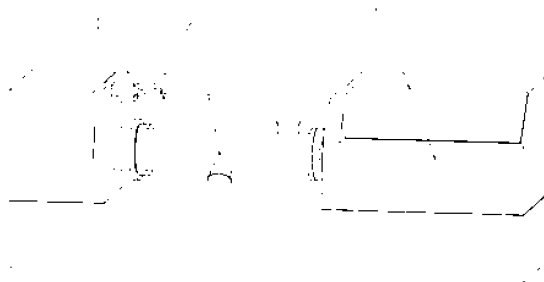
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损  
试验机

(57) 摘要

本实用新型是一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机的装置,它包括形貌扫描部分、填料部分和控制实验部分,其中形貌扫描部分和填料部分安装于控制实验部分上,形貌扫描部分用于实验结束后,对实验样品进行扫描,扫描结束后导入计算机进行分析,填料部分为实验舱体,可进行模拟钻杆在地下时的工作环境,控制实验部分是对整个试验机的总操控装置。本实用新型解决了模拟钻杆在钻探环境中的恶劣工作环境以及还可模拟钻杆在钻探过程中出现的弯曲状况时钻杆磨损情况,可在实验室中发现钻杆存在的问题,并及时做出优化,避免实际工作中出现故障。



1. 一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:所述装置包括形貌扫描部分(1)、填料部分(2)和控制实验部分(3),形貌扫描部分(1)包括3D形貌扫描仪(101)和滑动支架(102),填料部分(2)包括出料口(201)、填料箱体(202)和填料口(203),控制实验部分(3)包括伸缩臂(301)、固定夹盘(302)、夹取小爪(303)、夹取大爪(304)、旋转头(305)、固定平台(306)、操控屏幕(307)、气垫(308)和万向节(309)。

2. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:形貌扫描部分(1)中,3D形貌扫描仪(101)的扫描镜头与填料箱体保持平行。

3. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:形貌扫描部分(1)中,3D形貌扫描仪(101)是可上下伸缩的,伸缩距离为 $\pm 250\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:所述填料部分(2)中,出料口(201)和填料口(203)夹角为 $120^\circ$ 。

5. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:填料部分(2)中,填料口(203)上有观察窗,并且在其内壁刻有3~20刻度。

6. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:填料部分(2)中,填料箱体(202)靠填料口(203)端的开口连接处设有卡槽。

7. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:填料部分(2)中,填料箱体(202)两端开口处设有密封环。

8. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:控制实验部分(3)中,旋转头(305)可变角度为 $0^\circ\sim 30^\circ$ 。

9. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:控制实验部分(3)中,夹取小爪(303)和夹取大爪(304)可根据实验钻杆型号进行更换,并且旋转头(305)为可调节旋扣。

10. 根据权利要求1所述一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,其特征在于:控制实验部分(3)中,固定夹盘(302)与固定平台(306)不旋转,安装夹取小爪(303)及夹取大爪(304)底以及旋转头(305)随实验样品旋转。

## 一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于钻铤材料性能测试领域,具体涉及到一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机。

### 背景技术

[0002] “国家中长期科学和技术发展规划纲要”对新型清洁能源勘探与开发提出了战略性规划,提高油气资源勘探开发成套技术与装备的自主设计和制造能力,形成特殊地质条件下油气资源工业化开发成套技术,同时在深海、深地、深空、极地等领域,加快开发地质调查与矿产勘探开发高新技术、装备和建立标准规范。在地球浅部资源日益枯竭的今天,要向地球深部进军、拓展深层油气资源勘探与开发,这涉及到材料科学、勘探机械、地质工程等多学科交叉的研究需求。然而,由于地球深部环境复杂,对钻探机具的服役性能提出了更高的挑战,尤其是具有优异力学性能、高耐蚀、高耐磨等性能的钻探机具用材料在深层超深层特殊地质条件下资源勘查与开发中有着重要的应用价值。

[0003] 我国海洋和地下油气资源丰富,这些自然资源的获取强烈依赖于先进的钻探技术及装备,尤其在深层超深层复杂地层油气勘探中,对于深层超深层油气资源勘探,遭受高扭转剪切应力、高冲击载荷、复杂硬质地层高磨损以及 $H_2S$ 、 $CO_2$ 、高浓度溶解氧、高浓度氯化钠和氯化钾盐份、酸、碱等严苛腐蚀环境,这对钻杆材料的强度、韧性、耐蚀及耐磨性能提出更高的要求,但如今对钻杆的检测都需要去实地进行测试,若发生断裂以及出现特殊情况,无法收回钻杆,这样既浪费了人力资源,也浪费了一次分析机会,所以设计一款可在实验室内进行测试,并可对实验后钻杆进行初步检测的设备显得格外的的重要。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于使用摩擦角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机来模拟实际工况条件下钻杆的磨损情况。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机,所述装置包括形貌扫描部分、填料部分和控制实验部分,其中所述形貌扫描部分中,所述3D形貌扫描仪设置于所述滑动支架卡槽中间位置,所述填料部分中,所述出料口和所述填料口在安装后位于所述填料箱体的斜下方和正上方,所述控制实验部分中,所述伸缩臂安装于所述固定夹盘后方,所述夹取小爪和所述夹取大爪安装于所述固定夹盘前方可旋转的旋转盘上,所述旋转头安装于所述固定平台上且靠所述气垫以及所述万向节来控制旋转角度,而所述操控屏幕可操控整台设备的运作与停止。

[0006] 在所述形貌扫描部分中,所述3D形貌扫描仪安装后,其扫描镜头应进行调平,保证与所述填料箱体平行。

[0007] 进一步地,所述3D形貌扫描仪是可上下伸缩的,伸缩距离为 $\pm 250mm$ 。

[0008] 进一步地,所述形貌扫描部分安装于所述控制实验部分时,应保证其所所述滑动支架完全卡入,并且保证浅的曲形槽安装时面向所述固定夹盘方向,深的曲形槽安装时面向

所述固定平台方向。

[0009] 在所述填料部分中,所述出料口和所述填料口夹角为 $120^{\circ}$ 。

[0010] 进一步地,所述填料口上有观察窗,并且在其内壁刻有3~20刻度,以便于观察填料的多少并且还可观察样品与所述旋转头连接状态。

[0011] 进一步地,所述填料箱体靠所述填料口端的开口连接处设有卡槽,可与所述固定平台上凹槽相匹配,保证其正确安装。

[0012] 进一步地,所述填料箱体设有三种型号,分别为大 $\varnothing 250\text{mm}$ 、中 $\varnothing 150\text{mm}$ 、小 $\varnothing 100\text{mm}$ ,以适应各种不同型号的钻杆进行实验。

[0013] 进一步地,所述填料箱体两端开口处设有密封环,保证安装后填料不会泄露。

[0014] 在所述控制实验部分中,所述旋转头可通过所述万向节变换角度,可变角度范围为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

[0015] 进一步地,所述夹取小爪和所述夹取大爪可根据实验钻杆型号进行更换,并且旋转头为可调节旋扣。

[0016] 进一步地,所述固定夹盘与所述固定平台不旋转,安装所述夹取小爪及所述夹取大爪底盘以及所述旋转头随实验样品旋转。

[0017] 进一步地,所述伸缩臂便于安装于拆卸样品,且安装所述夹取小爪及所述夹取大爪底可随其进行伸缩,保证适应于多类型钻杆的测试。

[0018] 进一步地,所述气垫安装于所述固定平台与所述旋转头连接凹槽内部,并包裹于所述旋转头外侧,保护其改变角度时不会与所述固定平台相撞,影响传动。

[0019] 本实用新型提供的一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机与现有技术相比具有如下优点:本实用新型可以变换角度并可模拟钻杆实际钻探环境,最大限度模拟钻杆实际工作状态,并且还可以使其在实验室中就可对钻杆进行摩擦磨损实验,及时的发现问题并进行改进,本试验机还可对市面上大部分型号的钻杆进行测试,还可对其及时填料以及在实验过程中改变实验环境,保证设备检测钻杆型号的多样性以及检测的多样性。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本实用新型实例的一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机的形貌扫描部分、填料部分和控制实验部分连接结构示意图。

[0022] 图2为形貌扫描部分的结构示意图。

[0023] 图3为填料部分的结构示意图。

[0024] 图4为控制实验部分的结构示意图。

[0025] 图5为图4的夹取盘细节示意图。

[0026] 图6为图4的气圈以及万向节传动细节示意图。

[0027] 其中、形貌扫描部分1、填料部分2、控制实验部分3、3D形貌扫描仪101、滑动支架102、出料口201、填料箱体202、填料口203、伸缩臂301、固定夹盘302、夹取小爪303、夹取大

爪304、旋转头305、固定平台306、操控屏幕307、气垫308、万向节309。

### 具体实施方式

[0028] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 以下通过具体实施方式说明本实用新型,但不局限于以下给出的具体实施例。

#### [0030] 实施例1

[0031] 参照如图1~6所示,一种角度可变的模拟钻探环境的钻杆磨损试验机从左到右包括形貌扫描部分1、填料部分2和控制实验部分3;

[0032] 其中形貌扫描部分1中,3D形貌扫描仪101设置于滑动支架102卡槽中间位置,3D形貌扫描仪101安装后,其扫描镜头应进行调平,保证与所述填料箱体平行,并且3D形貌扫描仪101是可上下伸缩的,伸缩距离为 $\pm 250\text{mm}$ ,当形貌扫描部分1安装于控制实验部分3时,应保证其滑动支架102完全卡入,并且保证浅的曲形槽安装时面向固定夹盘302方向,深的曲形槽安装时面向固定平台306方向;

[0033] 填料部分2中,出料口201和填料口203在安装后位于填料箱体202的斜下方和正上方,并且出料口201和填料口203夹角为 $120^\circ$ ,在填料口203上有观察窗,并且在其内壁刻有3~20刻度,以便于观察填料的多少并且还可观察样品与旋转头305连接状态,而在填料箱体202靠填料口203端的开口连接处设有卡槽,可与固定平台306上凹槽相匹配,保证其正确安装,填料箱体202设有三种型号,分别为大 $\varnothing 250\text{mm}$ 、中 $\varnothing 150\text{mm}$ 、小 $\varnothing 100\text{mm}$ ,以适应各种不同型号的钻杆进行实验,并且填料箱体202两端开口处设有密封环,保证安装后填料不会发生泄露;

[0034] 控制实验部分3中,伸缩臂301安装于固定夹盘302后方,伸缩臂301便于安装于拆卸样品,夹取小爪303和夹取大爪304安装于固定夹盘302前方可旋转的旋转盘上,且安装夹取小爪303及夹取大爪304底可随其进行伸缩,保证适应于多类型钻杆的测试,并且夹取小爪303和夹取大爪304可根据实验钻杆型号进行更换,旋转头305安装于固定平台306上且靠气垫308以及万向节309来控制旋转角度,可变角度范围为 $0^\circ\sim 30^\circ$ ,固定夹盘302与固定平台306不旋转,安装夹取小爪303及夹取大爪304底盘以及旋转头305随实验样品旋转,并且气垫308安装于固定平台306与旋转头305连接凹槽内部,并包裹于旋转头305外侧,保护其改变角度时不会与固定平台306相撞,影响传动,而操控屏幕307可操控整台设备的运作与停止。

[0035] 现参照附图来更详细地描述示例性实施例。

#### [0036] 实施例2

[0037] 当要进行实验测试时,如图4、5、6所示,我们首先开机,并在操控屏幕307上操作将伸缩臂301收回,使其有足够的空间安装样品钻杆,根据样品型号尺寸选择合适的夹取小爪303和夹取大爪304,并将夹取大爪304移动至最内部,将夹取小爪303移至最外侧,并保证夹取小爪303不超出旋转盘最外侧,控制操控屏幕307使万向节309角度归为水平。

[0038] 如图1、2、3、4所示,安装钻杆步骤为:先将旋转头305调整为适合样品旋扣大小,再

将样品钻杆旋于旋转头305上,安装填料部分2,并保证卡扣相扣与固定平台306上并旋紧螺丝,使二者紧密相连,紧接着将伸缩臂301伸出至于填料部分2想接触,继续将伸出,使旋转台与样品末端接触,旋紧夹取小爪303和夹取大爪304使其夹紧样品,将螺丝拧紧,保证填料部分2的两侧分别与固定夹盘302和固定平台306紧密接触,将出料口201开关紧闭,并将填料口203打开放入磨料,至刻度线标定线停止倒入,在操控屏幕307上操控样品慢速旋转,保证填料箱体202内没有空隙,若磨料下降,继续添加当其不会下降为止,通过操控屏幕307控制形貌扫描部分1移动至初始位,根据实验要求,在操控屏幕307上设置旋转速度、旋转角度、试验时间等参数,确认无误后,开始实验。

[0039] 实验结束后,如图1、2、3、4所示,设备停止,首先连接管道至出料口201上,打开阀门,使填料箱体202内磨料全部倒出,往填料口203注入清水,对样品钻杆进行清洁,清洁后将靠近固定夹盘302侧螺丝旋开,控制操控屏幕307将夹取小爪303和夹取大爪304松开,将伸缩臂301缩回原位,将填料部分2的另一侧螺丝旋开,取下填料部分2,在操控屏幕307上启动形貌扫描部分1,使3D形貌扫描仪101调整至合适位置,此时旋转头305超慢速旋转,并且形貌扫描部分1慢速前进,此过程大约需要5~10分钟,结束后形貌扫描部分1归为原位,形成图像导入操控屏幕307内,可进行数据导出,将样品钻杆拿下,关闭设备。

[0040] 实施例3

[0041] 73地质钻杆大角度摩擦磨损实验

[0042] 如图1~6所示,我们首先开机,并在操控屏幕307上操作将伸缩臂301收回,因样品直径 $\phi 90\text{mm}$ ,长3 m选择合适的夹取小爪303和夹取大爪304,并将夹取大爪304移动至最内部,将夹取小爪303移至最外处,并保证夹取小爪303不超出旋转盘最外侧,控制操控屏幕307使万向节309角度归为水平。

[0043] 安装钻杆步骤为:先将旋转头305调整为内径 $\phi 90\text{mm}$ ,再将样品钻杆旋于旋转头305上,安装填料部分2,选取中号填料箱体202,并保证卡扣相扣与固定平台306上并旋紧螺丝,使二者紧密相连,紧接着将伸缩臂301伸出至于填料部分2想接触,继续将伸出,使旋转台与样品末端接触,旋紧夹取小爪303和夹取大爪304使其夹紧样品,将螺丝拧紧,保证填料部分2的两侧分别与固定夹盘302和固定平台306紧密接触,将出料口201开关紧闭,并将填料口203打开放入配备好的磨料,至刻度线标定线停止倒入,在操控屏幕307上操控样品15 r/min慢速旋转,保证填料箱体202内没有空隙,若磨料下降,继续添加当其不会下降为止,通过操控屏幕307控制形貌扫描部分1移动至初始位,根据实验要求,在操控屏幕307上设置参数:速度设定以300r\min、角度变为 $25^\circ$ 、实验时长为300min,确认参数无误后,开始实验。

[0044] 实验结束后,设备停止,首先连接管道至出料口201上,打开阀门,使填料箱体202内磨料全部倒出,往填料口203注入清水,对样品钻杆进行清洁,清洁后将靠近固定夹盘302侧螺丝旋开,控制操控屏幕307将夹取小爪303和夹取大爪304松开,将伸缩臂301缩回原位,将填料部分2的另一侧螺丝旋开,取下填料部分2,在操控屏幕307上启动形貌扫描部分1,使3D形貌扫描仪101调整至合适位置,此时旋转头305以5 r\min超慢速旋转,并且形貌扫描部分1慢速前进,工作时长为10分钟,结束后形貌扫描部分1归为原位,形成图像导入操控屏幕307内,可进行数据导出,将样品钻杆拿下,关闭设备。

[0045] 实施例4

[0046] 42地质钻杆摩擦磨损实验

[0047] 如图1~6所示,我们首先开机,并在操控屏幕307上操作将伸缩臂301收回,因样品直径 $\phi 42\text{mm}$ 、长1 m选择合适的夹取小爪303和夹取大爪304,并将夹取大爪304移动至最内部,将夹取小爪303移至最外处,并保证夹取小爪303不超出旋转盘最外侧,控制操控屏幕307使万向节309角度归为水平。

[0048] 安装钻杆步骤为:先将旋转头305调整为内径 $\phi 42\text{mm}$ ,再将样品钻杆旋于旋转头305上,安装填料部分2,选取小号填料箱体202,并保证卡扣相扣与固定平台306上并旋紧螺丝,使二者紧密相连,紧接着将伸缩臂301伸出至于填料部分2想接触,继续将伸出,使旋转台与样品末端接触,旋紧夹取小爪303和夹取大爪304使其夹紧样品,将螺丝拧紧,保证填料部分2的两侧分别与固定夹盘302和固定平台306紧密接触,将出料口201开关紧闭,并将填料口203打开放入配备好的磨料,至刻度线标定线停止倒入,在操控屏幕307上操控样品15 r/min慢速旋转,保证填料箱体202内没有空隙,若磨料下降,继续添加当其不会下降为止,通过操控屏幕307控制形貌扫描部分1移动至初始位,根据实验要求,在操控屏幕307上设置参数:速度设定以500r\min、角度变为 $0^\circ$ 、实验时长为180min,确认参数无误后,开始实验。

[0049] 实验结束后,设备停止,首先连接管道至出料口201上,打开阀门,使填料箱体202内磨料全部倒出,往填料口203注入清水,对样品钻杆进行清洁,清洁后将靠近固定夹盘302侧螺丝旋开,控制操控屏幕307将夹取小爪303和夹取大爪304松开,将伸缩臂301缩回原位,将填料部分2的另一侧螺丝旋开,取下填料部分2,在操控屏幕307上启动形貌扫描部分1,使3D形貌扫描仪101调整至合适位置,此时旋转头305以3 r\min超慢速旋转,并且形貌扫描部分1慢速前进,工作时长为8分钟,结束后形貌扫描部分1归为原位,形成图像导入操控屏幕307内,可进行数据导出,将样品钻杆拿下,关闭设备。

[0050] 前述的实例仅是说明性的,用于解释本实用新型所述方法的一些特征。所附的权利要求旨在要求可以设想的尽可能广的范围,且本文所呈现的实施例仅是根据所有可能的实施例的组的选择的实施方式的说明。因此,申请人的用意是所附的权利要求不被说明本实用新型的特征的示例的选择限制。在权利要求中所用的一些数值范围也包括了在其之内的子范围,这些范围中的变化也应在可能的情况下解释为被所附的权利要求覆盖。

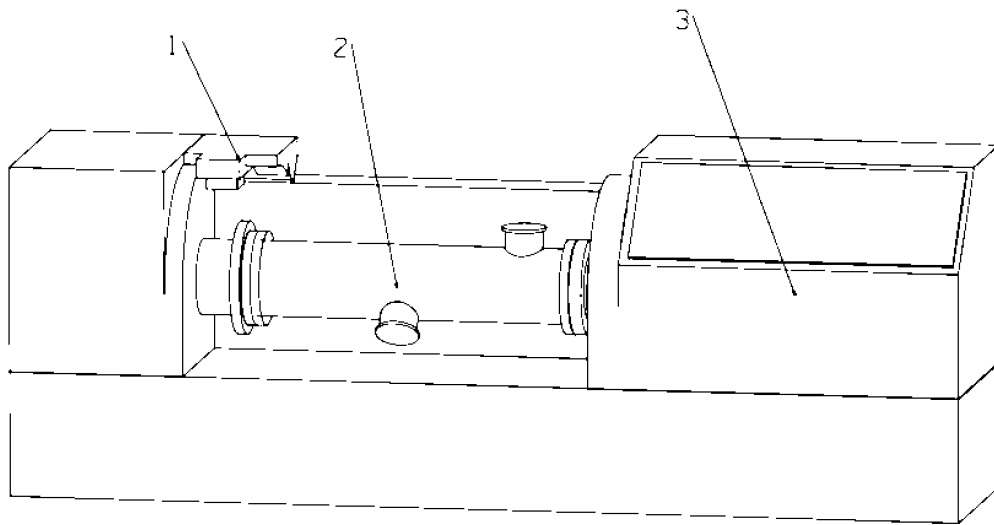


图1

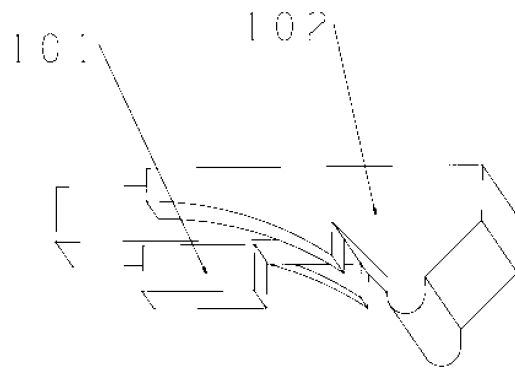


图2

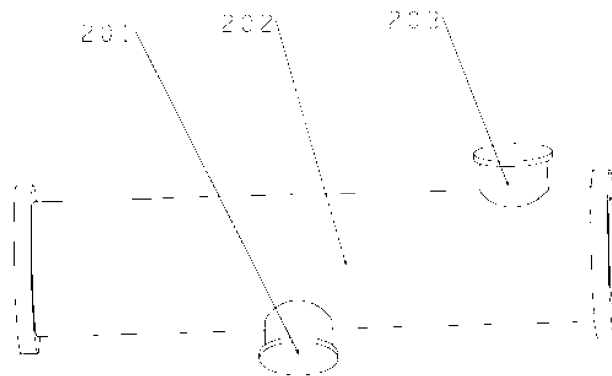


图3



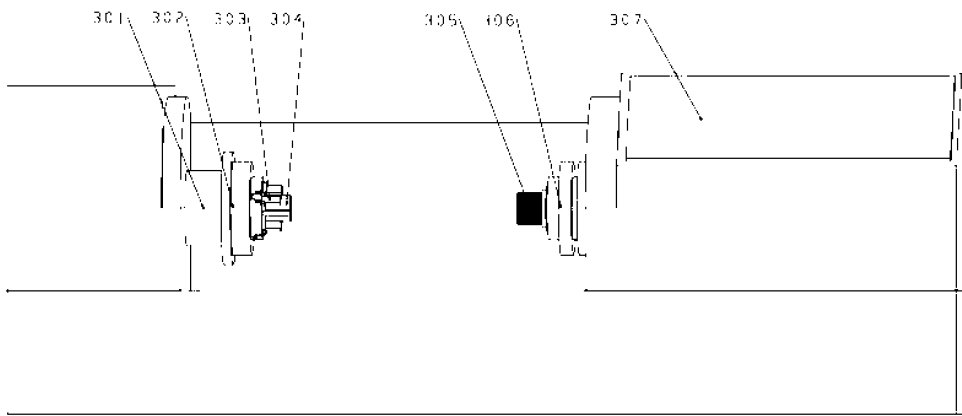


图4

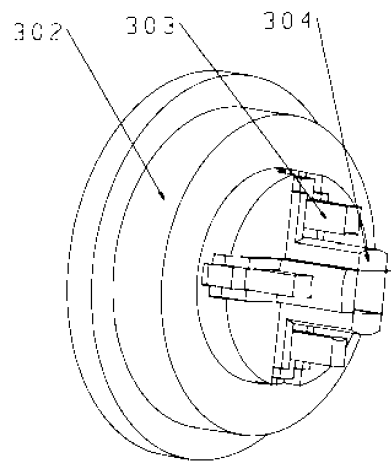


图5

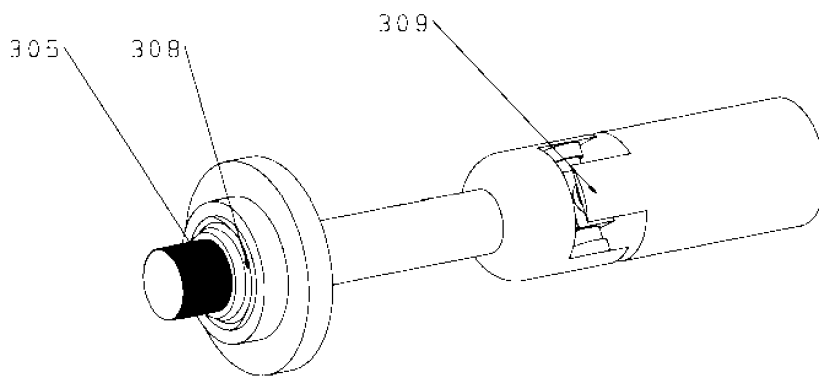


图6