



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207516193 U

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201721581075.9

(22)申请日 2017.11.22

(73)专利权人 华南理工大学

地址 511458 广东省广州市南沙区环市大道南路25号华工大广州产研院

(72)发明人 屈盛官 段勇 黄丽满 李小强
杨超

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 林惠斌

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

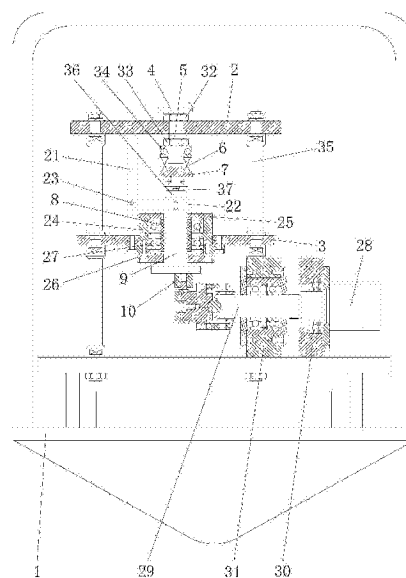
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

一种落塔环块摩擦磨损试验装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种落塔环块摩擦磨损试验装置,包括载荷加载机构、块试样装夹机构、环试样装夹机构、摩擦动力装置以及固定设置于落塔落舱中的机架;机架具有第一支撑板、第二支撑板以及用于安装摩擦动力装置的动力装置固定座,第一支撑板和第二支撑板分别上下设置;本实用新型可以安装在落舱之中,进行微重力落塔摩擦磨损实验,可以较真实的模拟微重力环境和探索微重力对机构摩擦磨损的影响。



1. 一种落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:包括载荷加载机构、块试样装夹机构、环试样装夹机构、摩擦动力装置以及固定设置于落塔落舱中的机架;

机架具有第一支撑板、第二支撑板以及用于安装摩擦动力装置的动力装置固定座,第一支撑板和第二支撑板分别上下设置;

块试样装夹机构包括导向轴套、传动轴以及块试样安装座,第二支撑板上开设有安装孔,导向轴套连接到安装孔中,传动轴穿过导向轴套,传动轴轴向端面上凸出有球形接触面,传动轴通过球形接触面与载荷加载机构相接触,块试样安装座安装于传动轴另一端部;

环试样装夹机构包括环试样压紧板、锁紧螺栓以及用于安装环试样的环试样安装轴,环试样压紧板设置在环试样装入的一侧,环试样压紧板通过锁紧螺栓与环试样安装轴连接,将环试样固定于环试样安装轴上,使环试样与块试样相接触,摩擦动力装置与环试样安装轴相连接,用于驱动环试样转动。

2. 根据权利要求1所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:环试样装夹机构还包括浮动连接机构,浮动连接机构包括浮动轴套、浮动连接销以及浮动球;

浮动轴套一端固定套装于环试样安装轴上,浮动轴套另一端套装于摩擦动力装置的传动主轴上,套装于传动主轴上部分的浮动轴套开设有第一销连接孔,传动主轴对应销连接孔径向开设有第二销连接孔,浮动连接销穿接于第一销连接孔和第二销连接孔中,将浮动轴套与传动主轴连接起来;

环试样安装轴与传动主轴相对的端面上开设有第一圆弧凹槽,传动主轴与环试样安装轴相对的端面上开设有第二圆弧凹槽,浮动球设置在环试样安装轴与传动主轴之间,且分别与第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

3. 根据权利要求2所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:环试样装夹机构还设置有球座,球座呈U形,且球座底壁上开设有球孔,球座套装于传动主轴上,球座对应第一销连接孔和/或第二销连接孔的位置径向开设有第三销连接孔,浮动连接销穿接于第一销连接孔、第三销连接孔和第二销连接孔中,浮动球外表面分别与球孔、第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

4. 根据权利要求3所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:浮动连接销直径小于第一销连接孔、第二销连接孔和第三销连接孔的直径。

5. 根据权利要求1所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:载荷加载机构包括以下两种结构形式:

结构形式一:载荷加载机构包括加载手轮、加载螺杆、弹簧推压机构、加载弹簧以及弹簧安装座,加载手轮与加载螺杆连接,用于驱动加载螺杆转动,第一支撑板上开设有螺纹通孔,加载螺杆穿过第一支撑板的螺纹通孔,加载螺杆外表面螺纹与螺纹通孔连接,弹簧推压机构与穿过螺纹通孔的加载螺杆连接,加载弹簧两端分别与弹簧推压机构和弹簧安装座连接,弹簧安装座与球形接触面相接触;

结构形式二:载荷加载机构包括步进电机、滚珠丝杆、弹簧推板、加载弹簧、弹簧安装座以及导轨,步进电机动力输出轴与滚珠丝杆连接,弹簧推板与滚珠丝杆的滑动螺母连接,导轨与滚珠丝杆相平行设置,弹簧推板滑动连接到导轨上,加载弹簧两端分别与弹簧推板和弹簧安装座连接,弹簧安装座与球形接触面相接触。

6. 根据权利要求5所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:弹簧推压机构包括

依次设置到加载螺杆上的锁紧螺母、支撑螺母以及止推轴承,锁紧螺母和支撑螺母设置在第一支撑板两侧,第一支撑板位于锁紧螺母和支撑螺母之间,止推轴承与加载弹簧相连接;

还设置有用于检测加载力大小的压力传感器,压力传感器固定于弹簧安装座上,传动轴轴向端部上具有受力块,所述球形接触面设置于受力块上,球形接触面与压力传感器相接触。

7. 根据权利要求1所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:还包括摩擦力检测机构,摩擦力检测机构包括挡板、传动板以及摩擦力传感器,挡板固定设置,传动板与传动轴固定连接,块试样安装座安装于传动轴的底部端面上,块试样安装座中心与传动轴的轴心相错开设置,摩擦力传感器设置在挡板或传动板上且位于挡板和传动板在测试时相接触的位置上。

8. 根据权利要求1所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:块试样装夹机构还包括装夹机构轴承座、上座挡板、下座挡板以及轴套轴承,装夹机构轴承座固定安装于安装孔中,轴套轴承设置于装夹机构轴承座中,上座挡板和下座挡板分别设置在装夹机构轴承座上部和下部开口上,导向轴套安装于轴套轴承中,传动轴穿过上座挡板、导向轴套和下座挡板;

摩擦动力装置包括电机以及传动主轴,动力装置固定座包括电机支撑机构以及主轴支撑机构,电机安装于电机支撑机构上,电机的动力轴穿过电机支撑机构中的轴承后通过与传动主轴连接驱动环试样装夹机构,传动主轴中部穿接在主轴支撑机构的轴承中。

9. 根据权利要求1所述的落塔环块摩擦磨损试验装置,其特征在于:机架包括支撑柱,支撑柱底部固定于落塔的落舱中,第一支撑板固定设置于支撑柱上部,第二支撑板固定连接于支撑柱中部;

环试样安装轴用于与环试样相配合的面为配合锥面,环试样内侧面为与配合锥面相匹配的装配锥面。

一种落塔环块摩擦磨损试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微重力摩擦学领域,尤其涉及一种落塔环块摩擦磨损试验装置。

背景技术

[0002] 随着我国航天事业的发展,各种空间机构越来越多的应用于太空实践,空间机构在太空服役期间主要长期受微重力、高真空、交变温度、辐射等环境因素的影响。对于高真空、交变温度、辐射等环境因素的研究比较广泛和深入,并且采取有效的防护措施。然而对于微重力对运动机构摩擦磨损的影响的研究还很少,在国内还基本处于空白阶段。

[0003] 研究微重力对空间机构/活动件磨损的影响,探究空间环境下机构的磨损机理,对解决各类复杂航天器系统长期有效服役问题,提高各类空间机构的技术经济性能指标,以及我国航天事业在空间机构领域的工程应用、技术完善与理论发展具有十分重要的意义。

[0004] 目前微重力环境地面模拟试验方法主要有落塔法、抛物线飞行法、水浮法、吊丝配重法、气浮平台等。虽然水浮法、吊丝配重法、气浮平台能长时模拟微重力环境,但是真实性较差。因为,水槽、悬吊、气浮等现有模拟试验手段不仅无法解决复杂轨迹的三维运动地面模拟问题,而且因绳索柔性、设备中摩擦等阻力、大质量机构的运动惯量等因素,使得其有效性并不理想。落塔法和飞机抛物线飞行能较真实的模拟微重力环境,但是飞机抛物线飞行的成本高,对机构研究实用范围有限。而落塔法形成的微重力时间短,而且要承受大的冲击和受落舱环境的限制,目前还没有能适用于落塔实验的摩擦磨损试验机,所以目前国内对于落塔实验研究微重力环境下的摩擦磨损才处于空白。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的是:提供一种落塔环块摩擦磨损试验装置,可以真实的模拟微重力环境和探索微重力对机构摩擦磨损的影响。

[0006] 本实用新型的另一目的在于:提供一种落塔环块摩擦磨损试验的方法。

[0007] 本实用新型的目的通过下述技术方案实现:一种落塔环块摩擦磨损试验装置,包括载荷加载机构、块试样装夹机构、环试样装夹机构、摩擦动力装置以及固定设置于落塔落舱中的机架;

[0008] 机架具有第一支撑板、第二支撑板以及用于安装摩擦动力装置的动力装置固定座,第一支撑板和第二支撑板分别上下设置;

[0009] 块试样装夹机构包括导向轴套、传动轴以及块试样安装座,第二支撑板上开设有安装孔,导向轴套连接到安装孔中,传动轴穿过导向轴套,传动轴轴向端面上凸出有球形接触面,传动轴通过球形接触面与载荷加载机构相接触,块试样安装座安装于传动轴另一端部;

[0010] 环试样装夹机构包括环试样压紧板、锁紧螺栓以及用于安装环试样的环试样安装轴,环试样压紧板设置在环试样装入的一侧,环试样压紧板通过锁紧螺栓与环试样安装轴连接,将环试样固定于环试样安装轴上,使环试样与块试样相接触,摩擦动力装置与环试样

安装轴相连接,用于驱动环试样转动。

[0011] 优选的,环试样装夹机构还包括浮动连接机构,浮动连接机构包括浮动轴套、浮动连接销以及浮动球;

[0012] 浮动轴套一端固定套装于环试样安装轴上,浮动轴套另一端套装于摩擦动力装置的传动主轴上,套装于传动主轴上部分的浮动轴套开设有第一销连接孔,传动主轴对应销连接孔径向开设有第二销连接孔,浮动连接销穿接于第一销连接孔和第二销连接孔中,将浮动轴套与传动主轴连接起来;

[0013] 环试样安装轴与传动主轴相对的端面上开设有第一圆弧凹槽,传动主轴与环试样安装轴相对的端面上开设有第二圆弧凹槽,浮动球设置在环试样安装轴与传动主轴之间,且分别与第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

[0014] 优选的,环试样装夹机构还设置有球座,球座呈U形,且球座底壁上开设有球孔,球座套装于传动主轴上,球座对应第一销连接孔和/或第二销连接孔的位置径向开设有第三销连接孔,浮动连接销穿接于第一销连接孔、第三销连接孔和第二销连接孔中,浮动球外表面分别与球孔、第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

[0015] 优选的,浮动连接销直径小于第一销连接孔、第二销连接孔和第三销连接孔的直径。

[0016] 优选的,载荷加载机构包括以下两种结构形式:

[0017] 结构形式一:载荷加载机构包括加载手轮、加载螺杆、弹簧推压机构、加载弹簧以及弹簧安装座,加载手轮与加载螺杆连接,用于驱动加载螺杆转动,第一支撑板上开设有螺纹通孔,加载螺杆穿过第一支撑板的螺纹通孔,加载螺杆外表面螺纹与螺纹通孔连接,弹簧推压机构与穿过螺纹通孔的加载螺杆连接,加载弹簧两端分别与弹簧推压机构和弹簧安装座连接,弹簧安装座与球形接触面相接触。

[0018] 结构形式二:载荷加载机构包括步进电机、滚珠丝杆、弹簧推板、加载弹簧、弹簧安装座以及导轨,步进电机动力输出轴与滚珠丝杆连接,弹簧推板与滚珠丝杆的滑动螺母连接,导轨与滚珠丝杆相平行设置,弹簧推板滑动连接到导轨上,加载弹簧两端分别与弹簧推板和弹簧安装座连接,弹簧安装座与球形接触面相接触。

[0019] 优选的,弹簧推压机构包括依次设置到加载螺杆上的锁紧螺母、支撑螺母以及止推轴承,锁紧螺母和支撑螺母设置在第一支撑板两侧,第一支撑板位于锁紧螺母和支撑螺母之间,止推轴承与加载弹簧相连接;

[0020] 还设置有用于检测加载力大小的压力传感器,压力传感器固定于弹簧安装座上,传动轴轴向端部上具有受力块,所述球形接触面设置于受力块上,球形接触面与压力传感器相接触。

[0021] 优选的,还包括摩擦力检测机构,摩擦力检测机构包括挡板、传动板以及摩擦力传感器,挡板固定设置,传动板与传动轴固定连接,块试样安装座安装于传动轴的底部端面上,块试样安装座中心与传动轴的轴心相错开设置,摩擦力传感器设置在挡板或传动板上且位于挡板和传动板在测试时相接触的位置上。

[0022] 优选的,块试样装夹机构还包括装夹机构轴承座、上座挡板、下座挡板以及轴套轴承,装夹机构轴承座固定安装于安装孔中,轴套轴承设置于装夹机构轴承座中,上座挡板和下座挡板分别设置在装夹机构轴承座上部和下部开口上,导向轴套安装于轴套轴承

中,传动轴穿过上座挡板、导向轴套和下座挡板;

[0023] 摩擦动力装置包括电机以及传动主轴,动力装置固定座包括电机支撑机构以及主轴支撑机构,电机安装于电机支撑机构上,电机的动力轴穿过电机支撑机构中的轴承后通过与传动主轴连接驱动环试样装夹机构,传动主轴中部穿接在主轴支撑机构的轴承中。

[0024] 优选的,机架包括支撑柱,支撑柱底部固定于落塔的落舱中,第一支撑板固定设置于支撑柱上部,第二支撑板固定连接于支撑柱中部;

[0025] 环试样安装轴用于与环试样相配合的面为配合锥面,环试样内侧面为与配合锥面相匹配的装配锥面。

[0026] 本实用新型相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0027] 1、本实用新型结构简单、精度较高,结构稳固,抗冲击能力强,且完全参照落塔各项指标设计,可以安装在落舱之中,进行微重力落塔摩擦磨损实验,可以较真实的模拟微重力环境和探索微重力对机构摩擦磨损的影响,弥补目前真实微重力环境下机构摩擦磨损试验的空白,更好的探索微重力对空间机构磨损的影响。

[0028] 2、本实用新型用于落塔试验可以真实的模拟微重力环境下的摩擦磨损。

[0029] 3、由于落塔形成的微重力时间短,本实用新型的数据采集部分运用高速采集仪器,可以高速高密度地采集摩擦力数据,利于实验分析。

[0030] 4、本实用新型的环试样装夹部分采用浮动连接机构,有利于减轻落舱下落过程对试样和夹具的冲击影响,同时,由于夹具采用浮动连接存在间隙,当进入微重力环境后,由于重力的消失,会导致浮动机构的运动发生变化使得实验现象更加明显。

[0031] 5、本实用新型还可以单独在地面使用,用于普通的环块摩擦磨损试验。

附图说明

[0032] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0033] 图2是本实用新型的载荷加载机构的示意图;

[0034] 图3是本实用新型的环试样装夹机构的示意图;

[0035] 图4是本实用新型实施例五的载荷加载机构的结构示意图;

[0036] 图5是图4中载荷加载机构部分的放大图。

[0037] 其中,1、落舱,2、第一支撑板,3、第二支撑板,4、加载手轮,5、加载螺杆,6、加载弹簧,7、弹簧安装座,8、导向轴套,9、传动轴,10、块试样安装座,11、环试样压紧板,12、锁紧螺栓,13、环试样安装轴,14、块试样,15、环试样,16、浮动轴套,17、浮动连接销,18、浮动球,19、球座,20、压力传感器,21、档板,22、传动板,23、摩擦力传感器,24、装夹机构轴承座,25、上座挡板,26、下座挡板,27、轴套轴承,28、电机,29、传动主轴,30、电机支撑机构,31、主轴支撑机构,32、锁紧螺母,33、支撑螺母,34、止推轴承,35、支撑柱,36、受力块,37、球形接触面,38、步进电机,39、滚珠丝杆,40、弹簧推板,41、加载弹簧,42、弹簧安装座,43、导轨,44、滑动螺母。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0039] 实施例一：

[0040] 一种落塔环块摩擦磨损试验装置，包括机架、载荷加载机构、块试样装夹机构、环试样装夹机构以及摩擦动力装置；

[0041] 机架固定设置于落塔的落舱中，机架具有第一支撑板、第二支撑板以及用于安装摩擦动力装置的动力装置固定座，第一支撑板和第二支撑板分别上下设置；

[0042] 载荷加载机构包括加载手轮、加载螺杆、弹簧推压机构、加载弹簧以及弹簧安装座，加载手轮与加载螺杆连接，用于驱动加载螺杆转动，第一支撑板上开设有螺纹通孔，加载螺杆穿过第一支撑板的螺纹通孔，加载螺杆外表面螺纹与螺纹通孔连接，弹簧推压机构与穿过螺纹通孔的加载螺杆连接，加载弹簧两端分别与弹簧推压机构和弹簧安装座连接；

[0043] 块试样装夹机构包括导向轴套、传动轴以及用于安装块试样的块试样安装座，第二支撑板上开设有安装孔，导向轴套连接到安装孔中，传动轴穿过导向轴套，传动轴轴向端面上凸出有球形接触面，传动轴通过球形接触面与弹簧安装座相接触，使得弹簧安装座和传动轴之间为点面接触（点接触），可保证在受到振动时，所加载的加载力传递给传动轴时不受振动的影响，同时也可减少弹簧安装座和传动轴之间的摩擦力，减少在传动轴产生扭矩时的影响，从而使摩擦力传感器能更准确地进行检测。块试样安装座安装于传动轴另一端部，传动轴安装在导向轴套中使得传动轴传动灵敏，结构紧凑，精度高，且固定牢靠。

[0044] 环试样装夹机构包括环试样压紧板、锁紧螺栓以及用于安装环试样的环试样安装轴，环试样压紧板通过锁紧螺栓与环试样安装轴连接，将环试样固定于环试样安装轴上，使环试样与块试样相接触，摩擦动力装置与环试样安装轴相连接，用于驱动环试样转动。

[0045] 优选的，环试样装夹机构还包括浮动连接机构，浮动连接机构包括浮动轴套、浮动连接销以及浮动球；

[0046] 浮动轴套一端固定套装于环试样安装轴上，浮动轴套另一端套装于摩擦动力装置的传动主轴上，套装于传动主轴上部分的浮动轴套开设有第一销连接孔，传动主轴对应销连接孔径向开设有第二销连接孔，浮动连接销穿接于第一销连接孔和第二销连接孔中，将浮动轴套与传动主轴连接起来；

[0047] 环试样安装轴与传动主轴相对的端面上开设有第一圆弧凹槽，传动主轴与环试样安装轴相对的端面上开设有第二圆弧凹槽，浮动球设置在环试样安装轴与传动主轴之间，且分别与第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

[0048] 优选的，环试样装夹机构还设置有球座，球座呈U形，且球座底壁上开设有球孔，球座套装于传动主轴上，球座对应第一销连接孔和/或第二销连接孔的位置径向开设有第三销连接孔，浮动连接销穿接于第一销连接孔、第三销连接孔和第二销连接孔中，浮动球外表面分别与球孔、第一圆弧凹槽和第二圆弧凹槽相接触。

[0049] 优选的，浮动连接销直径小于第一销连接孔、第二销连接孔和第三销连接孔的直径。

[0050] 优选的，还设置有用于检测加载力大小的压力传感器，压力传感器固定于弹簧安装座上，传动轴轴向端部上具有受力块，所述球形接触面设置于受力块上，球形接触面与压力传感器相接触。

[0051] 优选的，弹簧推压机构包括依次设置到加载螺杆上的锁紧螺母、支撑螺母以及止推轴承，锁紧螺母和支撑螺母设置在第一支撑板两侧，第一支撑板位于锁紧螺母和支撑螺

母之间,止推轴承与加载弹簧相连接。

[0052] 优选的,机架包括支撑柱,支撑柱底部固定于落塔的落舱中,第一支撑板固定设置于支撑柱上部,第二支撑板固定连接于支撑柱中部;

[0053] 环试样安装轴用于与环试样相配合的面为配合锥面,环试样内侧面为与配合锥面相匹配的装配锥面,从而使环试样安装更牢固,使测试结果更贴合实际。

[0054] 实施例二:

[0055] 本实施例与实施例一不同之处在于:还包括摩擦力检测机构,摩擦力检测机构包括挡板、传动板以及摩擦力传感器,挡板固定设置,传动板与传动轴固定连接,块试样安装座安装于传动轴的底部端面上,块试样安装座中心与传动轴的轴心相错开设置,摩擦力传感器设置在挡板或传动板上,且位于挡板和传动板在测试时相接触的位置上。

[0056] 此处以摩擦力传感器安装于挡板上为例说明:在测试过程中,传动轴转动带动传动板向挡板转动,从而使传动板与摩擦力传感器接触,两者接触后,摩擦力传感器即可检测测试过程中传动轴产生的扭矩,并根据测得的扭矩力换算成对应的摩擦力,从而测得测试时,块试样-环试样摩擦副产生的摩擦力。

[0057] 实施例三:

[0058] 本实施例不同之处在于:块试样装夹机构还包括装夹机构轴承座、上座挡板、下座挡板以及轴套轴承,装夹机构轴承座固定安装于安装孔中,轴套轴承设置于装夹机构轴承座中,上座挡板和下座挡板分别设置在装夹机构轴承座上部和下部开口上,导向轴套安装于轴套轴承中,传动轴穿过上座挡板、导向轴套和下座挡板。

[0059] 实施例四:

[0060] 本实施例不同之处在于:摩擦动力装置包括电机以及传动主轴,动力装置固定座包括电机支撑机构以及主轴支撑机构,电机安装于电机支撑机构上,电机的动力轴穿过电机支撑机构中的轴承后通过与传动主轴连接驱动环试样装夹机构,传动主轴中部穿接在主轴支撑机构的轴承中。优选的,所述电机为步进电机。

[0061] 电机支撑机构的轴承与主轴支撑机构的轴承均采用深沟球轴承,步进电机和传动主轴分别采用深沟球轴承安装在电机支撑机构和主轴支撑机构中,使得传动精度高,且安装牢固稳定,抗冲击能力强。

[0062] 本实用新型的工作过程及工作原理:

[0063] 落塔摩擦磨损试验步骤如下:

[0064] 将本实用新型安装在落舱的安装板上,并且确保安装稳固,接通电源和控制系统。

[0065] 将环试样套装到环试样安装轴上后,通过锁紧螺栓将环试样压紧板固定在环试样装入侧,从而将环试样固定于环试样安装轴上。将块试样安装到块试样安装座上。

[0066] 块试样和环试样安装完毕后,旋转加载手轮加载预定的载荷后,将落舱封闭,然后升起落舱准备落塔实验。利用控制器启动步进电机,使块试样和环试样进行相对运动,并产生摩擦,当摩擦稳定后,释放落舱使之自由下落,然后提取实验数据分析不同重力环境中,块试样和环试样的摩擦情况,完成落塔实验。

[0067] 当步进电机运转时,块试样-环试样摩擦副将产生相对运动,由于块试样偏心装夹,所以块试样-环试样摩擦副之间的摩擦力将对块试样产生一个切向扭矩力,这个扭矩力通过传动轴使得传动板有一个运动趋势,然后经过传动板与挡板之间的摩擦力传感器测出

这个扭矩力并换算成对应的摩擦力,从而得出实验时的摩擦力数据。

[0068] 由于落塔实验时间非常短,对模拟量采集频率要求很高,本实用新型使用的模拟量采集频率为2k/s,且采集数据存储在芯片中,可导出为Excel、文本文件等多种格式,便于后续分析与归档使用。

[0069] 由于夹具采用浮动连接存在间隙,当进入微重力环境中后,由于重力的消失,会导致含间隙的浮动机构的运动行为发生变化,从而也会影响摩擦行为,使得实验现象更加明显。

[0070] 本实验装置要一次同时在重力环境和微重力环境中完成,通过对比分析微重力环境对摩擦行为的影响;首先在重力环境中运行到平稳,使得摩擦系数曲线比较平稳,然后释放落舱,进行短暂的微重力实验,落舱下落到最低端即可停止电机。由于落舱下落前处于重力环境,下落过程中处于微重力环境,其摩擦系数肯定会不同,且因为微重力环境时间只有3.6秒,所以本实用新型的落塔环块摩擦磨损试验的方法用于分析摩擦系数。

[0071] 环试样装夹部分采用浮动连接机构,当机构在重力环境中运行稳定后,释放落舱进入微重力阶段,由于重力的消失,会导致含间隙的浮动连接机构的运动行为发生变化,从而也会影响摩擦行为,使得实验现象更加明显,并且采用高速采集器,将整个实验阶段的摩擦力数据进行采集和保存,对比分析出微重力对摩擦磨损的影响。

[0072] 主要用途:本实用新型工作在重力落舱内,主要用于落塔实验的材料摩擦磨损性能测试及摩擦系数的测量。

[0073] 落舱内环境要求:整机质量: $\leq 75\text{kg}$,整机高度: $\leq 1400\text{mm}$,直径: $\leq 860\text{mm}$,舱内机、电、计算机设备耐冲击性能: $\geq 20\text{g}$,电源:24V/30A,因此,本实用新型为满足上述要求,设计上采用零部件的数量少,且零部件间连接紧凑且牢固,从而达到结构简单总体质量在50kg左右,整机高度可不超过800mm,整机直径范围不超过800mm,同时还具有抗冲击能力强的特点,同时采用步进电机驱动从而满足电源要求。

[0074] 由于微重力时间只有3.6秒,要求在短时间内能检测出微重力对摩擦系数的影响,所以模拟量采集频率要求很高,本实用新型使用的模拟量采集频率为2k/s,且采集数据存储在芯片中,可导出为Excel、文本文件等多种格式,便于后续分析与归档使用。

[0075] 地面普通摩擦磨损试验步骤如下:

[0076] 本实用新型也可安装在地面,进行普通的环块摩擦磨损实验。在试验之前,将各种传感器与电脑相连,以便可以方便实时的观察各种数据。然后启动电机按具体需要的参数进行摩擦磨损试验,完成试验。

[0077] 实施例五:

[0078] 本实施例不同之处在于:载荷加载机构包括步进电机、滚珠丝杆、弹簧推板、加载弹簧、弹簧安装座以及导轨,步进电机动力输出轴与滚珠丝杆连接,弹簧推板与滚珠丝杆的滑动螺母连接,导轨与滚珠丝杆相平行设置,弹簧推板滑动连接到导轨上,加载弹簧两端分别与弹簧推板和弹簧安装座连接,弹簧安装座与球形接触面相接触。

[0079] 块试样和环试样安装完毕后,启动步进电机驱动滚珠丝杆转动,弹簧推板沿导轨滑动通过加载弹簧使弹簧安装座向传动轴施加加压力,从而加载到预定的载荷。

[0080] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替

代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

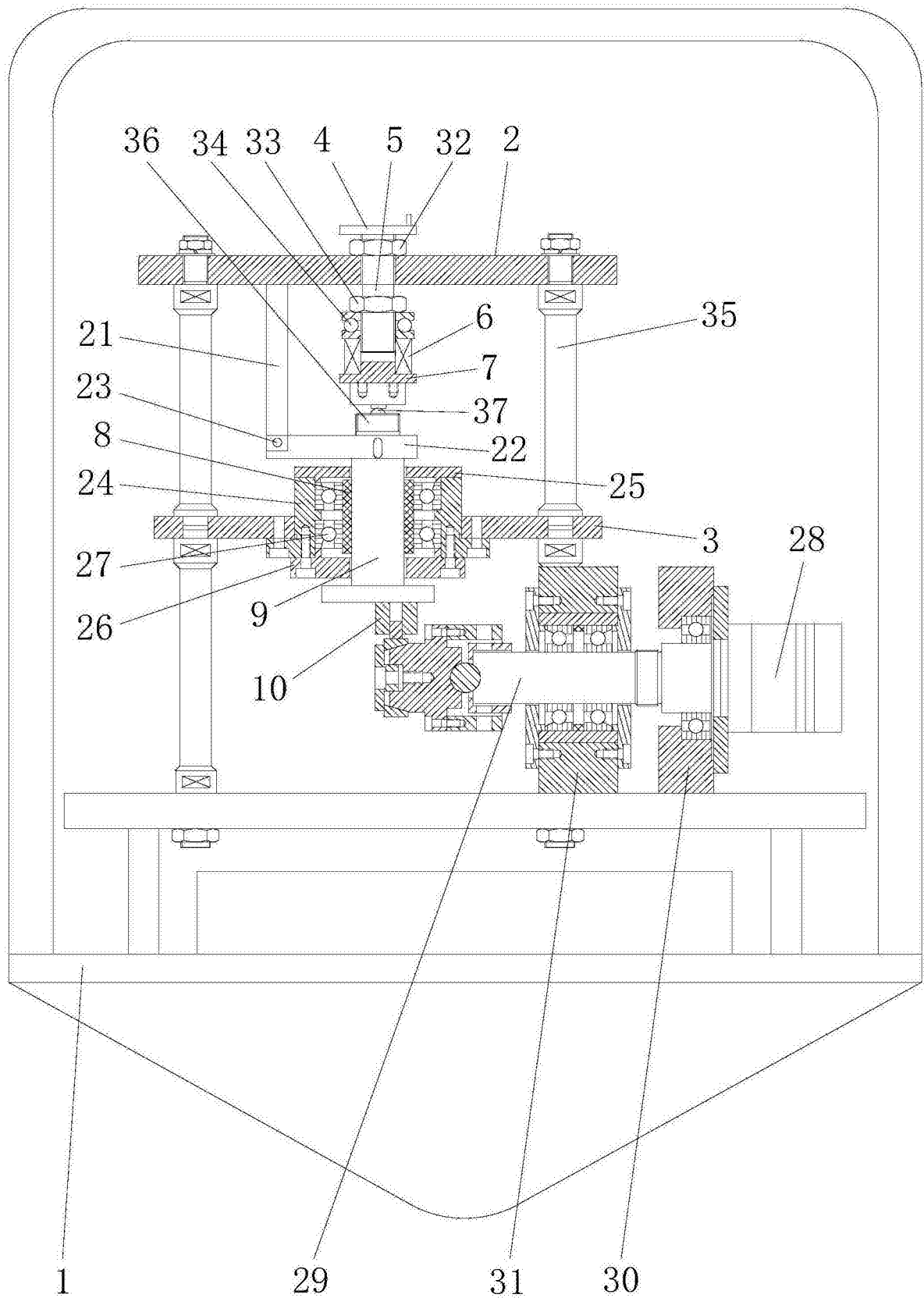


图1

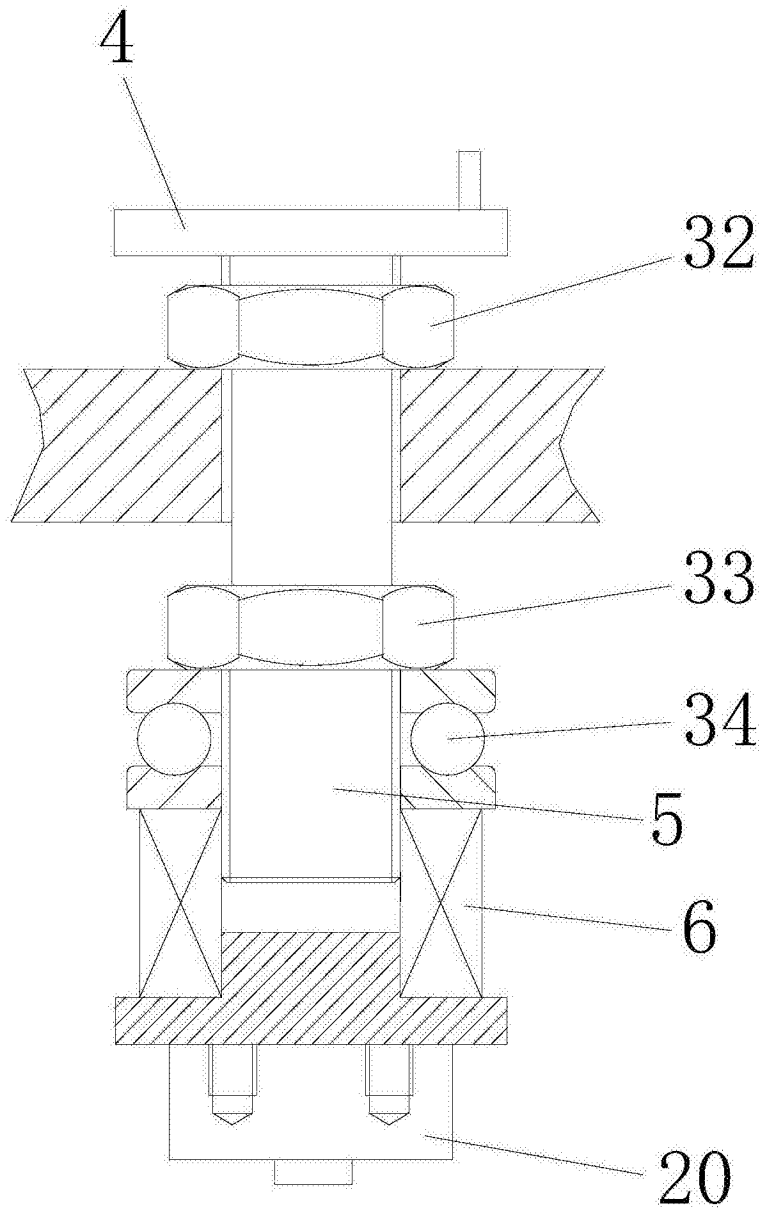


图2

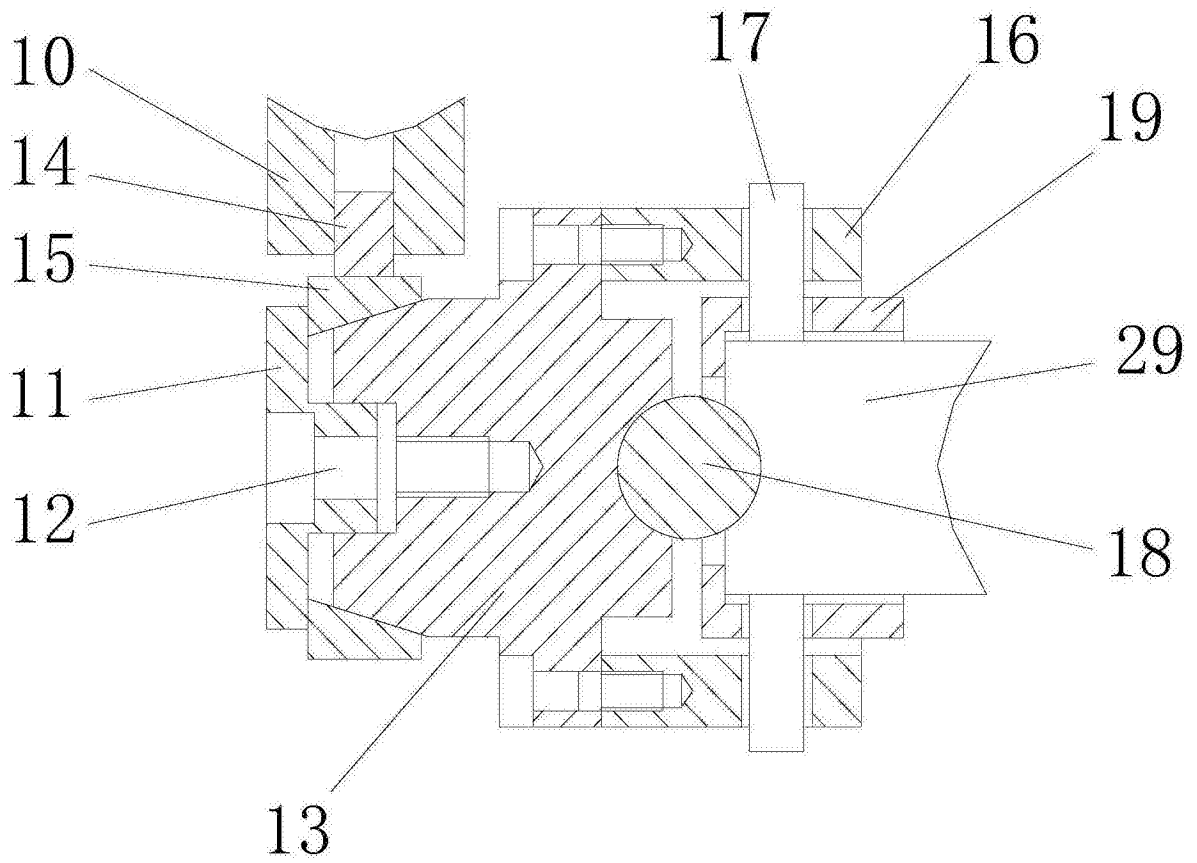


图3

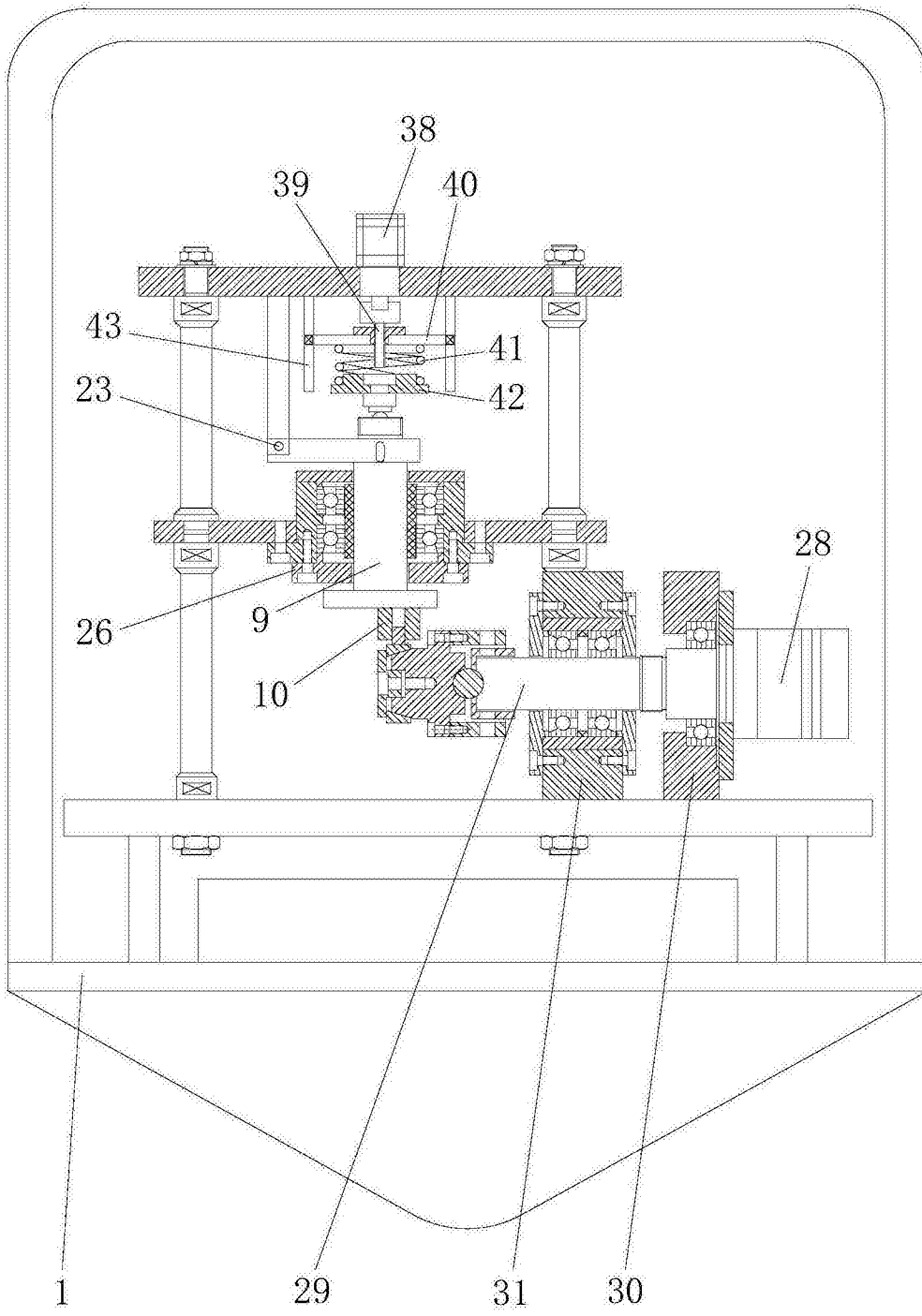


图4

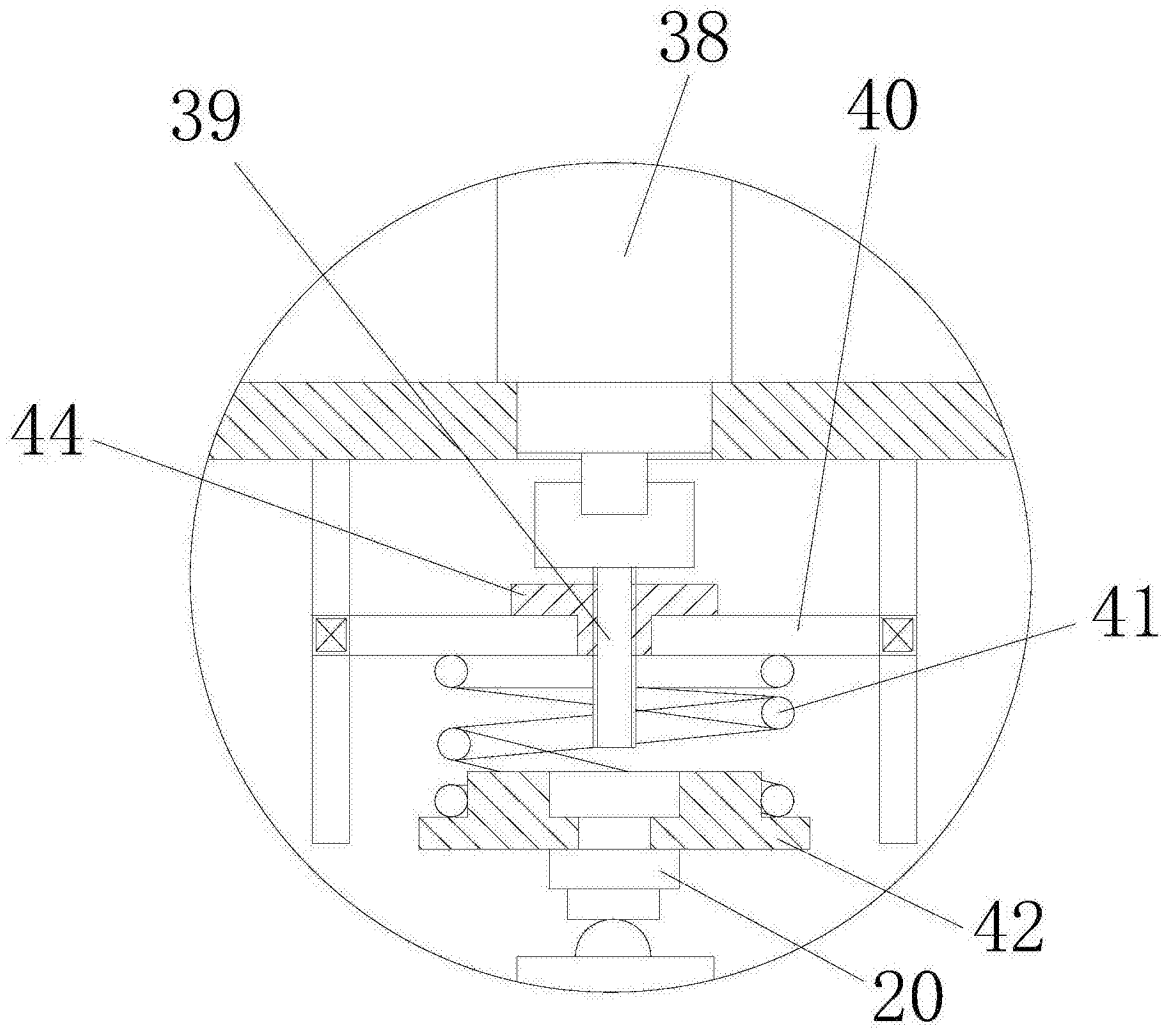


图5