



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114112395 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202111572618.1

(22) 申请日 2021.12.21

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72) 发明人 姚振强 金智毅 徐正松 沈洪

庄博文

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限

公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G01M 13/04 (2019.01)

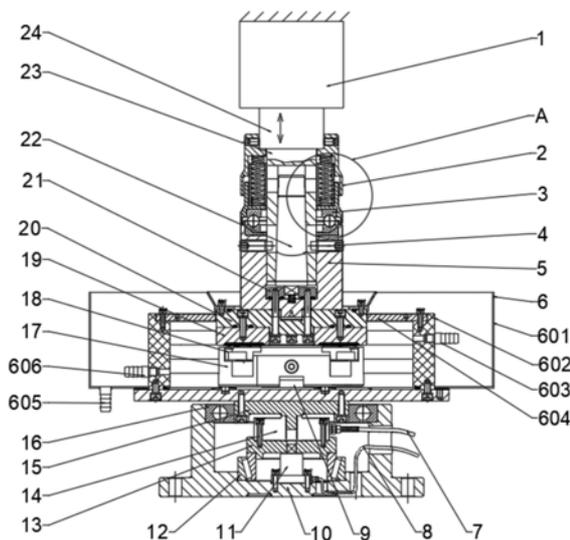
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

多工况减振加载推力滑动轴承试验台

(57) 摘要

本发明提供了一种多工况减振加载推力滑动轴承试验台,包括安装台以及安装在安装台上的工况变换结构、扭力传感器、压力传感器和热电偶,所述工况变换结构的内部包括有水箱,所述水箱的两侧分别设置有进水口、出水口,所述水箱的内部设置有推力滑动轴承,所述联接盘的底端安装有压力传感器,所述压力传感器的底端通过压力支撑座将扭力传感器相连接。本发明通过进水口和胶管将外界的循环流量泵进行对接,利用流量泵的自身特性将不同流量的流体传递至水箱的内部,进而将水箱内部对推力滑动轴承的测量环境达到了模拟不同工况的效果,由此实现了此装置可以对不同工况下推力滑动轴承的性能进行测试。



1. 一种多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,包括安装台(10)以及安装在安装台(10)上的工况变换结构(6)、扭力传感器(11)、压力传感器(14)和热电偶(18),所述工况变换结构(6)的内部包括有水箱(602),所述水箱(602)的两侧分别设置有进水口(606)、出水口(603),所述水箱(602)的内部设置有推力滑动轴承(17),所述进水口(606)能够通入不同流量的流体进入到所述水箱(602)中,使得所述水箱(602)内部具有不同的冷却流量环境,

所述推力滑动轴承(17)的内部设置有热电偶(18),所述推力滑动轴承(17)的下端安装有传输轴(9),所述传输轴(9)的底端安装有联接盘(15),所述联接盘(15)的底端安装有压力传感器(14),所述压力传感器(14)的底端通过压力支撑座(13)将扭力传感器(11)相连接。

2. 根据权利要求1所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述水箱(602)的上安装有外壳盖(604),所述工况变换结构(6)包括挡水室(601),所述挡水室(601)一侧的底端安装有漏水口(605)。

3. 根据权利要求2所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述外壳盖(604)的顶端安装有定位轴套(5),所述定位轴套(5)的底端安装有固定盘(20),所述固定盘(20)的底端设置有推力盘(19),所述定位轴套(5)的顶端设置有固定栓(4),所述固定栓(4)的顶端安装有防护结构(2)。

4. 根据权利要求3所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述防护结构(2)包括弹簧对接座(202),所述弹簧对接座(202)的内部设置有形变弹簧(204),所述形变弹簧(204)的表面套设有弹簧保持座(203),所述形变弹簧(204)的顶端安装有弹簧底座(201)。

5. 根据权利要求4所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述弹簧底座(201)的中间安装有变频电机(1),所述变频电机(1)的底端安装有伸缩主轴(24),所述伸缩主轴(24)的下方设置有旋转轴(23),所述旋转轴(23)的底端安装有锥柄(22),所述锥柄(22)的底端安装有联接压盘(21)。

6. 根据权利要求4所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述形变弹簧(204)在弹簧底座(201)与弹簧对接座(202)之间设置有多组,且多组形变弹簧(204)在弹簧底座(201)与弹簧对接座(202)之间呈等间距排列。

7. 根据权利要求4所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述弹簧对接座(202)与弹簧底座(201)之间呈伸缩状。

8. 根据权利要求1所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述安装台(10)与联接盘(15)之间设置有深沟球轴(16),所述联接盘(15)与安装台(10)之间呈转动结构。

9. 根据权利要求2所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述挡水室(601)在水箱(602)的表面呈包裹状。

10. 根据权利要求1所述的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,其特征在于,所述热电偶(18)在推力滑动轴承(17)的内部设置有多组,且多组热电偶(18)通过盲孔安装在推力滑动轴承(17)每个瓦块底部。

## 多工况减振加载推力滑动轴承试验台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轴承试验机技术领域,具体地,涉及多工况减振加载推力滑动轴承试验台。

### 背景技术

[0002] 滑动推力滑动轴承通常由多个固定或者能自由倾斜的瓦块组成,其承载能力大,稳定性好,自对中能力高,被广泛地用于汽轮发电机,鼓风机等高速重载机械上。

[0003] 在轴承使用过程中的工况复杂,而且多个瓦块由于加工安装误差,以及推力盘、转子和瓦块的变形等原因,会出现某个瓦块局部承载量大,温升偏高,最终导致主机工作异常,轻则造成滑动轴承的磨损,重则烧毁瓦块,抱轴等严重事故,一旦事故发生,就要停机整修,耽误生产,造成巨大的经济损失。因此需要一种能够模拟实际工况的多工况减振加载推力滑动轴承试验台,评估轴承在使用过程中的性能;

[0004] 专利文献CN205001376U公开了可在线监测泵残余轴向力的可倾瓦轴承通过本在可倾瓦轴承瓦块上钻孔,安装测量元件可在线检测泵的轴向力值,直接显示轴向力数值,但是除轴向力其他的性能数据无法输出,同时此种可倾瓦轴承安装环境固定,无法探测其他环境下的数据。

[0005] 专利文献CN112284597B公开了可在线监测泵残余轴向力的一种静压支撑可倾瓦轴承的压力检测装置,当轴承本体与导套接通后,油压经连通管并推动支板沿着导柱一、导柱二上移,接着支板抵触活塞杆二,接着活塞杆二将压力传递至检测器二,从而对轴承本体的压力进行实时检测,能够对轴承本体进行最小压力检测,能够对轴承本体进行最大压力检测,但无法模拟多种工况下对此可倾瓦轴承进行压力测试,同时还无法得出此可倾瓦轴承除压力测试外的其他性能参数。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供多工况减振加载推力滑动轴承试验台。

[0007] 根据本发明提供一种多工况减振加载推力滑动轴承试验台,包括安装台、以及安装在安装台上的工况变换结构、扭力传感器、压力传感器和热电偶,所述工况变换结构的内部包括有水箱,所述水箱的两侧分别设置有进水口、出水口,所述水箱的内部设置有推力滑动轴承,所述进水口能够通入不同流量的流体进入到所述水箱中,使得所述水箱内部具有不同的冷却流量环境,所述推力滑动轴承的内部设置有热电偶,所述推力滑动轴承的下端安装有传输轴,所述传输轴的底端安装有联接盘,所述联接盘的底端安装有压力传感器,所述压力传感器的底端通过压力支撑座将扭力传感器相连接;

[0008] 优选的,所述水箱的上安装有外壳盖,所述工况变换结构包括挡水室,所述挡水室一侧的底端安装有漏水口;

[0009] 优选地,所述外壳盖的顶端安装有定位轴套,所述定位轴套的底端安装有固定盘,

所述固定盘的底端设置有推力盘,所述定位轴套的顶端设置有固定栓,所述固定栓的顶端安装有防护结构;

[0010] 优选地,所述防护结构包括弹簧对接座,所述弹簧对接座的内部设置有形变弹簧,所述形变弹簧的表面套设有弹簧保持座,所述形变弹簧的顶端安装有弹簧底座;

[0011] 优选地,所述弹簧底座的中间安装有变频电机,所述变频电机的底端安装有伸缩主轴,所述伸缩主轴的下方设置有旋转轴,所述旋转轴的底端安装有锥柄,所述锥柄的底端安装有联接压盘;

[0012] 优选地,所述形变弹簧在弹簧底座与弹簧对接座之间设置有多组,且多组形变弹簧在弹簧底座与弹簧对接座之间呈等间距排列;

[0013] 优选地,所述弹簧对接座与弹簧底座之间呈伸缩状;

[0014] 优选地,所述安装台与联接盘之间设置有深沟球轴,所述联接盘与安装台之间呈转动结构;

[0015] 优选地,所述挡水室在水箱的表面呈包裹状;

[0016] 优选地,所述热电偶在推力滑动轴承的内部设置有多组,且多组热电偶通过盲孔安装在每个推力瓦块底部;

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0018] 1、本发明通过进水口和胶管将外界的循环流量泵进行对接,利用流量泵的自身特性将不同流量的流体传递至水箱的内部,进而将水箱内部对推力滑动轴承的测量环境达到了模拟不同工况的效果,然后利用挡水室将水箱飞出的流体进行承接,然后从漏水口的位置处排出,避免推力盘在水箱内部转动时,将流体带飞的现象,由此实现了此装置可以对不同工况下推力滑动轴承的性能进行测试;

[0019] 2、本发明通过利用的形变弹簧在弹簧底座和弹簧对接座内部的设置,当形变弹簧收到外力的压缩后,通过形变弹簧的复位弹性功能,将带动弹簧对接座在弹簧底座的内部进行伸缩,同时将定位轴套承受的纵向力进行缓冲,由此提高了此装置的使用寿命;

[0020] 3、本发明通过热电偶、扭力传感器和压力传感器的设置,可分别将温度、压力和扭矩的数据进行测量,同时通过数值进行计算,还得到轴承的摩擦系数,进而多种数据的采集在此试验台上进行,由此实现了此试验台的多功能性;

## 附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0022] 图1为本发明的主体结构示意图;

[0023] 图2为本发明图1中A处放大结构示意图;

[0024] 图中示出:1、变频电机;2、防护结构;201、弹簧底座;202、弹簧对接座;203、弹簧保持座;204、形变弹簧;3、轴承体;4、固定栓;5、定位轴套;6、工况变换结构;601、挡水室;602、水箱;603、出水口;604、外壳盖;605、漏水口;606、进水口;7、压力输出;8、扭力输出;9、传输轴;10、安装台;11、扭力传感器;12、圆锥滚子轴承;13、压力支撑座;14、压力传感器;15、联接盘;16、深沟球轴;17、推力滑动轴承;18、热电偶;19、推力盘;20、固定盘;21、联接压盘;22、锥柄;23、旋转轴;24、伸缩主轴。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0026] 请参阅图1所示,本发明提供了一种多工况减振加载推力滑动轴承试验台包括工况变换结构6、扭力传感器11、压力传感器14和热电偶18,所述工况变换结构6的内部包括有水箱602,所述水箱602的两侧分别设置有进水口606、出水口603,且进水口606能够将不同流速的流体传递,进水口606的内部设置有推力滑动轴承17,进水口606能够通入不同流速的流体进入到所述水箱602中,使得所述水箱602内部具有不同的流速环境,推力滑动轴承17的中间位置处均设置有将温度转化为的热电偶18,水箱602的下方安装有将压力信号转化为电信号的压力传感器14,压力传感器14的底端设置有将转动的大小转化为电信号的扭力传感器11,扭力传感器11、压力传感器14和热电偶18分别能够将放置于不同流体下的推力滑动轴承17进行测量,水箱602的上安装有外壳盖604,工况变换结构6包括挡水室601,挡水室601一侧的底端安装有漏水口605,外壳盖604的顶端安装有定位轴套5,定位轴套5的底端安装有固定盘20,固定盘20的底端设置有推力盘19,定位轴套5的顶端设置有固定栓4,所述联接盘15的底端安装有压力传感器14,所述压力传感器14的底端通过压力支撑座13将扭力传感器11相连接。

[0027] 挡水室601在水箱602的表面呈包裹状,进而将水箱602飞出的流体进行承接;

[0028] 请参阅图1和图2所示,固定栓4的顶端安装有防护结构2,防护结构2包括弹簧对接座202,弹簧对接座202的内部设置有形变弹簧204,形变弹簧204的表面套设有弹簧保持座203,形变弹簧204的顶端安装有弹簧底座201;

[0029] 形变弹簧204在弹簧底座201与弹簧对接座202之间设置有多组,且多组形变弹簧204在弹簧底座201与弹簧对接座202之间呈等间距排列,弹簧对接座202与弹簧底座201之间呈伸缩状;进而将变频电机1带动推力盘19转动的力能进行部分抵消。

[0030] 请参阅图1所示,安装台10与联接盘15之间设置有深沟球轴16,联接盘15与安装台10之间呈转动结构,压力传感器14下部通过安装座与扭力传感器11连接,轴承、平板、水箱602、压力传感器14等组成的部件可以在摩擦力矩的带动下圆周旋转,热电偶18在推力滑动轴承17的内部设置有多组,且多组热电偶18通过盲孔分布于推力轴承17每个瓦块底部,多组热电偶18设置可探测推力滑动轴承17多方位的热量;

[0031] 弹簧底座201的中间安装有变频电机1,变频电机1的底端安装有伸缩主轴24,伸缩主轴24的下方设置有旋转轴23,旋转轴23的底端安装有锥柄22,锥柄22的底端安装有联接压盘21,定位轴套5与弹簧对接座202之间设置有轴承体3,使弹簧对接座202在转动时不受定位轴套5的影响,扭力传感器11的一侧安装有扭力输出8,用于将扭力传感器11产生的数据传递至外界,压力传感器14的一侧安装有压力输出7,用于将压力传感器14产生的数据传递至外界。

[0032] 请参阅图1所示,当变频电机1带动推力盘19在转动时,推力滑动轴承17并不转动,但推力盘19有着下压力和转动的推力滑动轴承力施加于17上。

[0033] 本发明的工作原理如下:

[0034] 首先,将此试验台移动至合适的位置处,并外接电源,通过试验台的变频电机1提供动力,其电机的伸缩主轴24可以轴向伸长,伸长部分有静止在轴与旋转轴23两部分,其旋转部分有内孔,且内孔为锥度,而弹簧底座201通过四个螺钉固定在主轴可以伸长的非旋转部分,十二根形变弹簧204可以选择不同刚度互相组合并联,进而利用形变弹簧204自身的弹性复位功能,使主轴的在工作过程中利用弹簧对接座202在弹簧底座201的内部伸缩,然后此主轴获得不同的整体刚度,由弹簧保持座203固定绕电机主轴一圈,确保主轴转动时与形变弹簧204不发生干涉。弹簧对接座202、轴承、定位轴套5通过两个固定栓4固定在电机主轴上的腰型孔内,固定栓4底部可以在腰型孔上下运动,实现弹簧的压缩。试验开始前需要确保形变弹簧204处于压缩状态,固定栓4位于腰型孔底部,给系统提供一定预紧力。

[0035] 其次联接压盘21通过螺栓固定在定位轴套5的内部,定位轴套5、固定盘20和推力盘19通过螺栓连接,锥柄22尾部长方体放置于联接压盘21的方形孔中,其底部与定位轴套5之间有一弹簧,保证锥柄22与主轴锥孔可靠接触,电机的扭矩通过安装在主轴锥孔中的锥柄22传递给固定盘20。推力滑动轴承17放置在与主轴垂直的平板上,底部通过三个销子进行定位,轴承外部安装有水箱602,保证轴承可以在流体中运行。轴承通过联接盘15和传输轴9与压力传感器14连接。压力传感器14下部通过压力支撑座13与压力传感器14进行连接。轴承、平板、水箱602、压力传感器14等组成的部件可以在摩擦力矩的带动下圆周旋转,深沟球轴承16和圆锥滚子轴承12为推力滑动轴承17提供导向和轴向承载,轴向载荷通过主轴的轴向位移施加,主轴的轴向运动通过齿轮齿条机构实现。通过在齿轮端圆周切向放置不同砝码,调节轴向载荷,载荷大小可以由压力传感器14直接测量,推力盘19和推力滑动轴承17之间的摩擦扭矩,通过传输轴9、联接盘15、压力传感器14、压力支撑座13等,传递到扭力传感器11,并通过扭力传感器11测量出动态扭矩。将压力传感器14和扭力传感器11的数值进行计算,可以得到轴承在不同工况下的摩擦系数。

[0036] 最后利用进水口606通过管道与循环流量泵和进行连接,在循环流量泵的作用下模拟不同流体流量,再利用热电偶18还可以将推力盘19在推力滑动轴承17表面转动时产生的温度进行测量,最终完成此装置的全部工作。

[0037] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0038] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

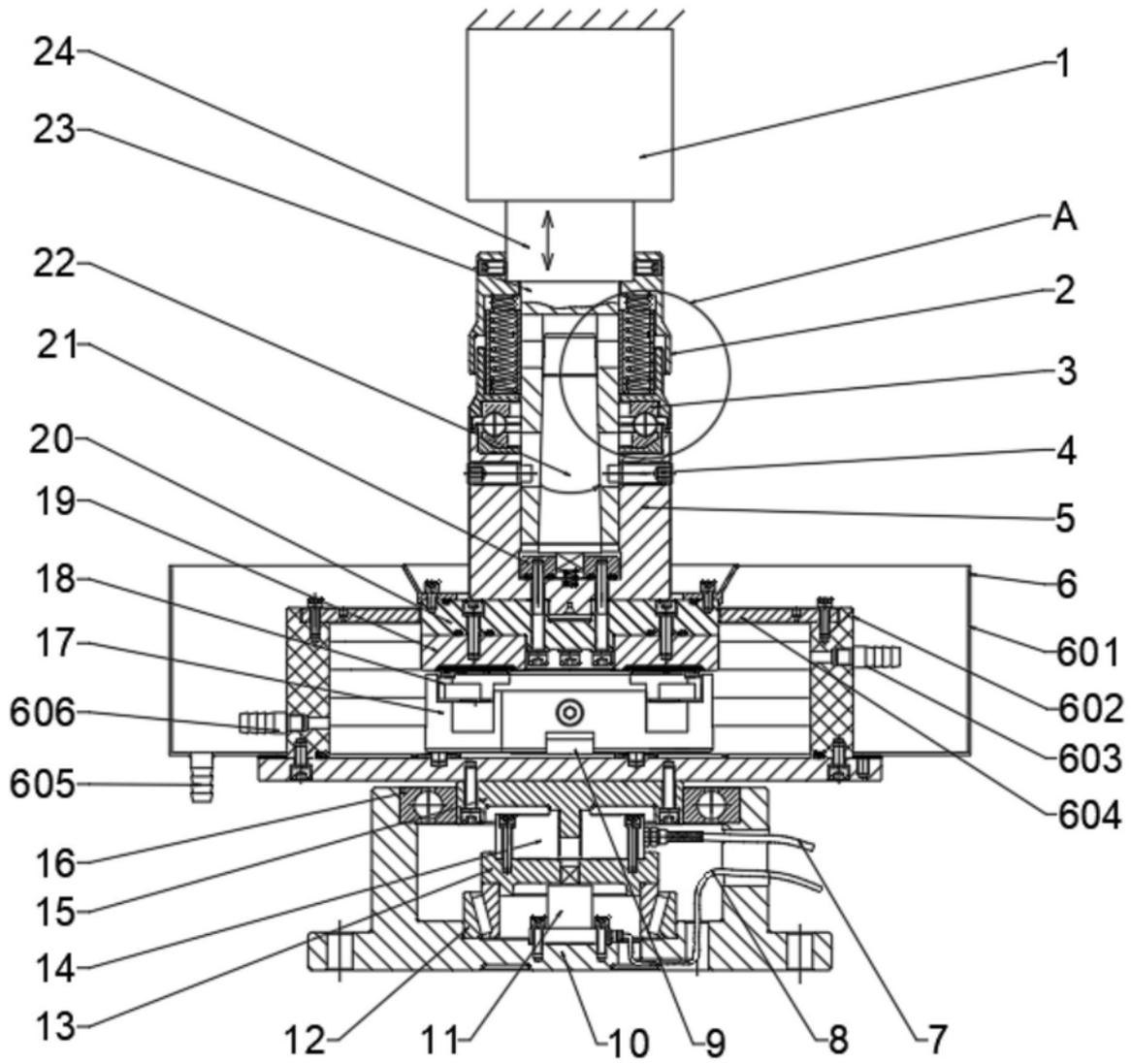


图1

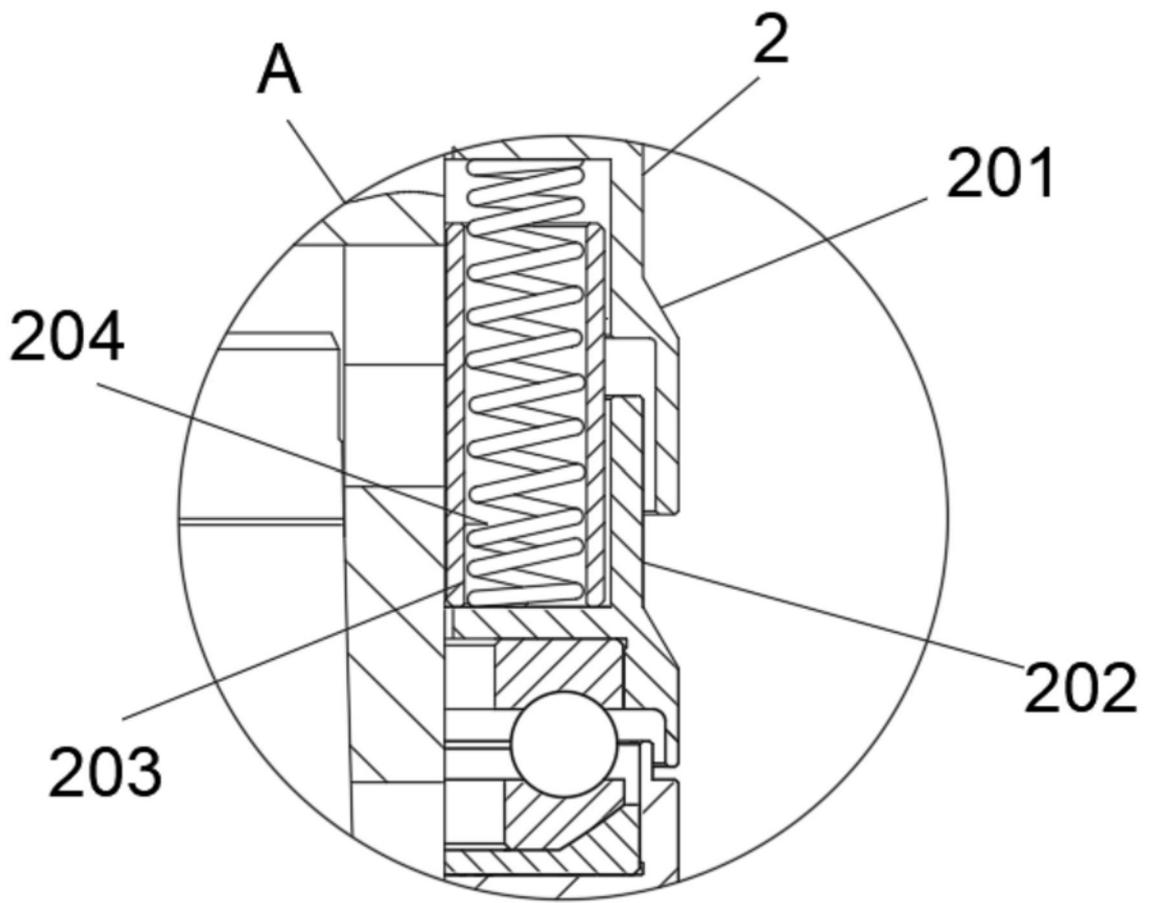


图2