



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108533636 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810328936.5

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 辽宁工程技术大学

地址 123000 辽宁省阜新市细河区中华路
47号

(72)发明人 王慧 王鹏 赵国超 张长帅

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 梁焱

(51)Int.Cl.

F16D 43/10(2006.01)

F16F 15/023(2006.01)

F16F 9/06(2006.01)

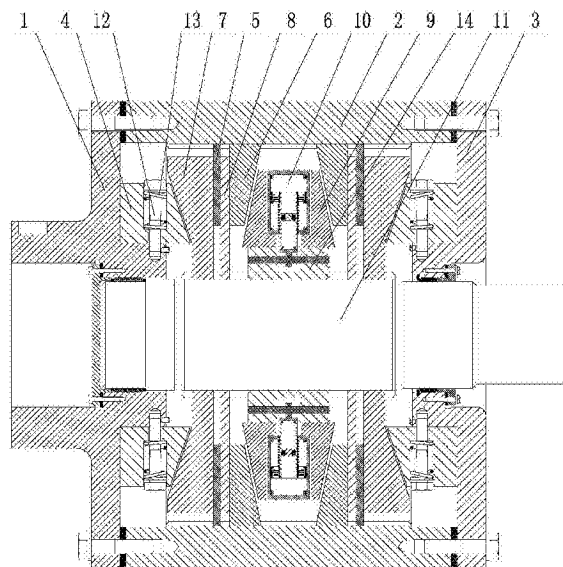
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器

(57)摘要

一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,包括主动级法兰转接端盖、主动级壳体、主动级法兰封盖、主动级离心楔块、主动级摩擦片、主动级加压楔块、从动级加压楔块、从动级摩擦片、从动级离心楔块、油气耦合阻尼构件及从动级输出轴,从动级离心楔块由油气耦合阻尼构件提供阻尼缓冲,油气耦合阻尼构件包括外筒体、外筒体封盖、内筒体、内筒体导向端盖、浮动活塞、内筒体封盖、随动活塞及阻尼阀片;油气耦合阻尼构件内设有气室腔、无杆油腔和有杆油腔,随动活塞上设有透液阻尼孔,阻尼阀片位于透液阻尼孔内,随动活塞与内筒体导向端盖之间连接有缓冲弹簧。本发明首次引入了“机液耦合”理念,通过油气耦合阻尼构件替代传统阻尼弹簧,大幅度提高缓冲性能。



1. 一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,其特征在于:包括主动级法兰转接端盖、主动级壳体、主动级法兰封盖、主动级离心楔块、主动级摩擦片、主动级加压楔块、从动级加压楔块、从动级摩擦片、从动级离心楔块、油气耦合阻尼构件及从动级输出轴;所述主动级法兰转接端盖用于接入原动机的动力输出轴,所述主动级壳体为两端开口的圆柱筒形结构,所述主动级法兰转接端盖固装在主动级壳体一端筒口,所述主动级法兰封盖固装在主动级壳体另一端筒口;位于所述主动级壳体内侧的主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖上分别安装有一组主动级离心楔块,主动级离心楔块与主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖之间均通过导向螺柱和复位弹簧相连,主动级离心楔块相对于主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖仅具有径向移动自由度;所述主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖均套装在从动级输出轴上,且主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖与从动级输出轴之间均通过滑动轴承相连接;所述从动级输出轴的一端延伸至主动级法兰封盖外部,用于接入负载;在所述从动级输出轴上共安装有两组从动级加压楔块,一组从动级加压楔块与主动级法兰转接端盖上的主动级离心楔块进行涨紧配合,另一组从动级加压楔块与主动级法兰封盖上的主动级离心楔块进行涨紧配合;所述从动级加压楔块相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体内共安装有两片主动级摩擦片,两片主动级摩擦片分别与从动级输出轴上的两组从动级加压楔块接触配合;所述主动级摩擦片相对于主动级壳体仅具有轴向移动自由度;在所述从动级输出轴上共安装有两片从动级摩擦片,两片从动级摩擦片分别与两片主动级摩擦片接触配合;所述从动级摩擦片相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体内共安装有两组主动级加压楔块,两组主动级加压楔块分别与两片从动级摩擦片接触配合,位于两组主动级加压楔块中间的从动级输出轴上安装有滑套,滑套相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;所述油气耦合阻尼构件固接在滑套上,所述从动级离心楔块由油气耦合阻尼构件提供阻尼缓冲,从动级离心楔块相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度,从动级离心楔块与主动级加压楔块进行涨紧配合。

2. 根据权利要求1所述的一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,其特征在于:所述油气耦合阻尼构件包括外筒体、外筒体封盖、内筒体、内筒体导向端盖、浮动活塞、内筒体封盖、随动活塞及阻尼阀片;所述外筒体为两端开口的圆柱筒形结构,所述外筒体封盖密封固装在外筒体一端筒口,所述内筒体导向端盖密封固装在外筒体另一端筒口;所述内筒体为两端开口的圆柱筒形结构,所述内筒体导向端盖密封套装在内筒体上,内筒体相对于外筒体具有伸缩移动自由度;所述内筒体一端延伸至外筒体外侧,所述内筒体封盖密封固装在位于外筒体外侧的内筒体筒口上,油气耦合阻尼构件通过内筒体封盖与滑套相固连;所述浮动活塞位于内筒体内侧,浮动活塞与内筒体内表面密封滑动配合;所述随动活塞固定套装在位于外筒体内侧的内筒体筒口处,随动活塞与外筒体内表面密封滑动配合;所述浮动活塞与内筒体封盖之间的内筒体腔室构成气室腔,浮动活塞另一侧的内筒体腔室以及外筒体封盖与随动活塞之间的外筒体腔室一同构成无杆油腔,随动活塞、外筒体、内筒体及内筒体导向端盖之间形成的环形空间构成有杆油腔;在所述有杆油腔和无杆油腔内充填有液压油,在气室腔内封装有气体;在所述随动活塞上开设有透液阻尼孔,所述阻尼阀片安装在透液阻尼孔内,在阻尼阀片的两侧安装有阀片变形限位块;在所述随动活塞与内筒体导向端盖之间连接有缓冲弹簧。

一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器

技术领域

[0001] 本发明属于启动耦合器技术领域,特别是涉及一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和科技的进步,机械零件的制造精度也在不断地得到提高,各种工作机构的零部件对负载变化的波动变的越来越敏锐,任何负载波动的微小变化就可能像蝴蝶效应一样对整个工作系统产生非常大的影响,这就意味着对原动机的运转稳定性要求越来越高,但是大部分启动耦合器都属于刚性连接,而刚性负载启动存在明显的缺点,对原动机和工作机构将产生直接或间接的损害,其主要表现为以下两点:

[0003] (1) 当工作机构启动时,会带有很大的负载,这就意味着需要更大的转动惯量才行,甚至超过原动机的启动转矩,而这样的启动就属于超负荷启动,可能使原动机产生大量的启动电流,进而冲击原动机本身,不但会降低原动机的工作性能,而且会缩短原动机的使用寿命;

[0004] (2) 当工作机构属于精密仪器时,由于精密仪器对工作负载的不稳定性变得越来越敏感,任何微小的不稳定变化都可能会对整个工作系统的功能造成很严重的干扰,而原动机在启动阶段需要承受很高的负荷转矩,且缓冲时间也很短,在这种情况下,原动机的机械部分将会承受很大的冲击,不但直接影响到整个工作系统的寿命和工作周期,还会导致设备无法正常工作。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,能够有效降低原动机的启动电流,避免冲击原动机本身,防止原动机内零部件遭受损害,保证原动机的工作性能,提高原动机的使用寿命;首次引入了“机液耦合”理念,并设计了一种全新概念的油气耦合阻尼构件来替代传统的阻尼弹簧,大幅度提高了耦合器的缓冲性能,当工作机构属于精密仪器时,还能够大幅度降低干扰,有效保证其工作稳定性。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,包括主动级法兰转接端盖、主动级壳体、主动级法兰封盖、主动级离心楔块、主动级摩擦片、主动级加压楔块、从动级加压楔块、从动级摩擦片、从动级离心楔块、油气耦合阻尼构件及从动级输出轴;所述主动级法兰转接端盖用于接入原动机的动力输出轴,所述主动级壳体为两端开口的圆柱筒形结构,所述主动级法兰转接端盖固装在主动级壳体一端筒口,所述主动级法兰封盖固装在主动级壳体另一端筒口;位于所述主动级壳体内侧的主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖上分别安装有一组主动级离心楔块,主动级离心楔块与主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖之间均通过导向螺柱和复位弹簧相连,主动级离心楔块相对于主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖仅具有径向移动自由度;所述主动级法兰转接端盖和主动级法兰封盖均套装在从动级输出轴上,且主动级法兰转接端盖和主动级法兰

封盖与从动级输出轴之间均通过滑动轴承相连接;所述从动级输出轴的一端延伸至主动级法兰封盖外部,用于接入负载;在所述从动级输出轴上共安装有两组从动级加压楔块,一组从动级加压楔块与主动级法兰转接端盖上的主动级离心楔块进行涨紧配合,另一组从动级加压楔块与主动级法兰封盖上的主动级离心楔块进行涨紧配合;所述从动级加压楔块相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体内共安装有两片主动级摩擦片,两片主动级摩擦片分别与从动级输出轴上的两组从动级加压楔块接触配合;所述主动级摩擦片相对于主动级壳体仅具有轴向移动自由度;在所述从动级输出轴上共安装有两片从动级摩擦片,两片从动级摩擦片分别与两片主动级摩擦片接触配合;所述从动级摩擦片相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体内共安装有两组主动级加压楔块,两组主动级加压楔块分别与两片从动级摩擦片接触配合,位于两组主动级加压楔块中间的从动级输出轴上安装有滑套,滑套相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度;所述油气耦合阻尼构件固接在滑套上,所述从动级离心楔块由油气耦合阻尼构件提供阻尼缓冲,从动级离心楔块相对于从动级输出轴仅具有轴向移动自由度,从动级离心楔块与主动级加压楔块进行涨紧配合。

[0007] 所述油气耦合阻尼构件包括外筒体、外筒体封盖、内筒体、内筒体导向端盖、浮动活塞、内筒体封盖、随动活塞及阻尼阀片;所述外筒体为两端开口的圆柱筒形结构,所述外筒体封盖密封固装在外筒体一端筒口,所述内筒体导向端盖密封固装在外筒体另一端筒口;所述内筒体为两端开口的圆柱筒形结构,所述内筒体导向端盖密封套装在内筒体上,内筒体相对于外筒体具有伸缩移动自由度;所述内筒体一端延伸至外筒体外侧,所述内筒体封盖密封固装在位于外筒体外侧的内筒体筒口上,油气耦合阻尼构件通过内筒体封盖与滑套相固连;所述浮动活塞位于内筒体内侧,浮动活塞与内筒体内表面密封滑动配合;所述随动活塞固定套装在位于外筒体内侧的内筒体筒口处,随动活塞与外筒体内表面密封滑动配合;所述浮动活塞与内筒体封盖之间的内筒体腔室构成气室腔,浮动活塞另一侧的内筒体腔室以及外筒体封盖与随动活塞之间的外筒体腔室一同构成无杆油腔,随动活塞、外筒体、内筒体及内筒体导向端盖之间形成的环形空间构成有杆油腔;在所述有杆油腔和无杆油腔内充填有液压油,在气室腔内封装有气体;在所述随动活塞上开设有透液阻尼孔,所述阻尼阀片安装在透液阻尼孔内,在阻尼阀片的两侧安装有阀片变形限位块;在所述随动活塞与内筒体导向端盖之间连接有缓冲弹簧。

[0008] 本发明的有益效果:

[0009] 本发明的反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,能够有效降低原动机的启动电流,避免冲击原动机本身,防止原动机内零部件遭受损害,保证原动机的工作性能,提高原动机的使用寿命;首次引入了“机液耦合”理念,并设计了一种全新概念的油气耦合阻尼构件来替代传统的阻尼弹簧,大幅度提高了耦合器的缓冲性能,当工作机构属于精密仪器时,还能够大幅度降低干扰,有效保证其工作稳定性。

附图说明

[0010] 图1为本发明的一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器的结构示意图;

[0011] 图2为本发明的油气耦合阻尼构件的结构示意图;

[0012] 图中,1—主动级法兰转接端盖,2—主动级壳体,3—主动级法兰封盖,4—主动级

离心楔块,5—主动级摩擦片,6—主动级加压楔块,7—从动级加压楔块,8—从动级摩擦片,9—从动级离心楔块,10—油气耦合阻尼构件,11—从动级输出轴,12—导向螺柱,13—复位弹簧,14—滑套,15—外筒体,16—外筒体封盖,17—内筒体,18—内筒体导向端盖,19—浮动活塞,20—内筒体封盖,21—随动活塞,22—阻尼阀片,23—气室腔,24—无杆油腔,25—有杆油腔,26—透液阻尼孔,27—阀片变形限位块,28—缓冲弹簧。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0014] 如图1、2所示,一种反馈控制轴向摩擦软启动耦合器,包括主动级法兰转接端盖1、主动级壳体2、主动级法兰封盖3、主动级离心楔块4、主动级摩擦片5、主动级加压楔块6、从动级加压楔块7、从动级摩擦片8、从动级离心楔块9、油气耦合阻尼构件10及从动级输出轴11;所述主动级法兰转接端盖1用于接入原动机的动力输出轴,所述主动级壳体2为两端开口的圆柱筒形结构,所述主动级法兰转接端盖1固装在主动级壳体2一端筒口,所述主动级法兰封盖3固装在主动级壳体2另一端筒口;位于所述主动级壳体2内侧的主动级法兰转接端盖1和主动级法兰封盖3上分别安装有一组主动级离心楔块4,主动级离心楔块4与主动级法兰转接端盖1和主动级法兰封盖3之间均通过导向螺柱12和复位弹簧13相连,主动级离心楔块4相对于主动级法兰转接端盖1和主动级法兰封盖3仅具有径向移动自由度;所述主动级法兰转接端盖1和主动级法兰封盖3均套装在从动级输出轴11上,且主动级法兰转接端盖1和主动级法兰封盖3与从动级输出轴11之间均通过滑动轴承相连接;所述从动级输出轴11的一端延伸至主动级法兰封盖3外部,用于接入负载;在所述从动级输出轴11上共安装有两组从动级加压楔块7,一组从动级加压楔块7与主动级法兰转接端盖1上的主动级离心楔块4进行涨紧配合,另一组从动级加压楔块7与主动级法兰封盖3上的主动级离心楔块4进行涨紧配合;所述从动级加压楔块7相对于从动级输出轴11仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体2内共安装有两片主动级摩擦片5,两片主动级摩擦片5分别与从动级输出轴11上的两组从动级加压楔块7接触配合;所述主动级摩擦片5相对于主动级壳体2仅具有轴向移动自由度;在所述从动级输出轴11上共安装有两片从动级摩擦片8,两片从动级摩擦片8分别与两片主动级摩擦片5接触配合;所述从动级摩擦片8相对于从动级输出轴11仅具有轴向移动自由度;在所述主动级壳体2内共安装有两组主动级加压楔块6,两组主动级加压楔块6分别与两片从动级摩擦片8接触配合,位于两组主动级加压楔块6中间的从动级输出轴11上安装有滑套14,滑套14相对于从动级输出轴11仅具有轴向移动自由度;所述油气耦合阻尼构件10固接在滑套14上,所述从动级离心楔块9由油气耦合阻尼构件10提供阻尼缓冲,从动级离心楔块9相对于从动级输出轴11仅具有轴向移动自由度,从动级离心楔块9与主动级加压楔块6进行涨紧配合。

[0015] 所述油气耦合阻尼构件10包括外筒体15、外筒体封盖16、内筒体17、内筒体导向端盖18、浮动活塞19、内筒体封盖20、随动活塞21及阻尼阀片22;所述外筒体15为两端开口的圆柱筒形结构,所述外筒体封盖16密封固装在外筒体15一端筒口,所述内筒体导向端盖18密封固装在外筒体15另一端筒口;所述内筒体17为两端开口的圆柱筒形结构,所述内筒体导向端盖18密封套装在内筒体17上,内筒体17相对于外筒体15具有伸缩移动自由度;所述内筒体17一端延伸至外筒体15外侧,所述内筒体封盖20密封固装在位于外筒体15外侧的内

筒体17筒口上,油气耦合阻尼构件10通过内筒体封盖20与滑套14相固连;所述浮动活塞19位于内筒体17内侧,浮动活塞19与内筒体17内表面密封滑动配合;所述随动活塞21固定套装在位于外筒体15内侧的内筒体17筒口处,随动活塞21与外筒体15内表面密封滑动配合;所述浮动活塞19与内筒体封盖20之间的内筒体腔室构成气室腔23,浮动活塞19另一侧的内筒体腔室以及外筒体封盖16与随动活塞21之间的外筒体腔室一同构成无杆油腔24,随动活塞21、外筒体15、内筒体17及内筒体导向端盖18之间形成的环形空间构成有杆油腔25;在所述有杆油腔25和无杆油腔24内充填有液压油,在气室腔23内封装有气体;在所述随动活塞21上开设有透液阻尼孔26,所述阻尼阀片22安装在透液阻尼孔26内,在阻尼阀片22的两侧安装有阀片变形限位块27;在所述随动活塞21与内筒体导向端盖18之间连接有缓冲弹簧28。

[0016] 反馈控制轴向摩擦软启动耦合器以铸钢和灰铸铁作为主要结构材料,因其具有耐腐蚀、耐高温等性能,保证了反馈控制轴向摩擦软启动耦合器能够在恶劣的环境中正常运行。而耦合器中的摩擦部件,可以采用铸铁、合金钢或复合材料,这些材料具有磨损度低和阻燃的效果,而且不会发生静电效应,并且价格低廉,能够高效稳定的传递转动能量。

[0017] 下面结合附图说明本发明的一次使用过程:

[0018] 将主动级法兰转接端盖1接入原动机的动力输出轴,将从动级输出轴11接入作为负载的工作机构。

[0019] 启动原动机,通过其动力输出轴带动主动级法兰转接端盖1、主动级壳体2、主动级法兰封盖3、主动级离心楔块4、主动级摩擦片5及主动级加压楔块6同步转动;当原动机处于低速时,主动级离心楔块4受到的离心力较小,不足以克服复位弹簧13的拉力而产生径向位移,主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间无轴向压力和接触,原动机的转动能量无法传递到从动级输出轴11上,此时原动机处于空载启动。

[0020] 当原动机的转速逐渐提高后,主动级离心楔块4受到的离心力也逐渐增大,并逐渐克服复位弹簧13的拉力而产生径向位移,直到主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间接触并产生一定的压紧力。

[0021] 随着主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间压紧力的产生,通过主动级摩擦片5将带动从动级摩擦片8及从动级输出轴11低速启动,此时从动级离心楔块9受到的离心力较小,不足以克服油气耦合阻尼构件10的阻力产生径向位移,也就无法为主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间提供额外的压紧力。

[0022] 随着原动机的转速越来越高,主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间压紧力会越来越大,则从动级输出轴11的转速也会越来越快,直到从动级离心楔块9在离心力作用下开始克服油气耦合阻尼构件10而产生径向位移,从而为主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间提供额外的压紧力,直到原动机的达到额定转速并等比传递给从动级输出轴11,此时通过从动级输出轴11将带动工作机构进入正常运行状态。

[0023] 当工作机构在某一瞬间的负载超过了耦合器的过载系数时,耦合器所传递的扭矩已经无法带动工作机构进行正常工作了,此时主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间将出现打滑现象,避免原动机直接受到阻力冲击,保证原动机安全性和完整性不受损害。

[0024] 油气耦合阻尼构件10的工作原理为:从动级离心楔块9在离心力作用下将会产生径向位移,进而向外拉动外筒体15,在向外拉动外筒体15的过程中,缓冲弹簧28被拉长,有

杆油腔25的液压油也将受到压缩作用而产生高压,同时无杆油腔24内仍为低压,在有杆油腔25与无杆油腔24之间的压差作用下,有杆油腔25内的液压油将顶开阻尼阀片22使其产生弯曲变形,使有杆油腔25内的液压油进入无杆油腔24中,在液压油流经随动活塞21上的透液阻尼孔26时,将同步产生阻尼效应,进而实现软启动。

[0025] 其中,阻尼阀片22的弯曲变形量最大时,即阻尼阀片22开阀尺度最大时,而阻尼阀片22的开阀尺度将由阀片变形限位块27进行限定。

[0026] 当从动级离心楔块9的径向位移不再增加时,有杆油腔25和无杆油腔24之间的压差也将逐渐恢复平衡,直到阻尼阀片22重新复位,此时气室腔23的气体(氮气)处于压缩蓄能状态。

[0027] 当工作机构需要结束正常工作时,则原动机关闭,此时原动机进行减速状态,随着原动机的转速快速降低,主动级离心楔块4受到的离心力将快速减小,直到被复位弹簧13重新拉回到原位,而主动级摩擦片5与从动级摩擦片8之间也将脱开接触,从动级输出轴11将失去动力而减速。

[0028] 随着从动级输出轴11转速的降低,气室腔23的气体开始膨胀并释放能量,进而推动浮动活塞19向外移动,从而对无杆油腔24的液压油产生压缩作用,此时无杆油腔24内为高压,而有杆油腔25内为低压,在有杆油腔25与无杆油腔24之间的压差作用下,无杆油腔24内的液压油将顶开阻尼阀片22使其产生弯曲变形,使无杆油腔24内的液压油进入有杆油腔25中,直到气室腔23的气体恢复到初始压力状态,同时无杆油腔24与无杆油腔24之间的压差也将逐渐恢复初始平衡状态,此时的外筒体15重新退回到原位,而从动级离心楔块9也被重新拉回到原位。

[0029] 实施例中的方案并非用以限制本发明的专利保护范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围中。

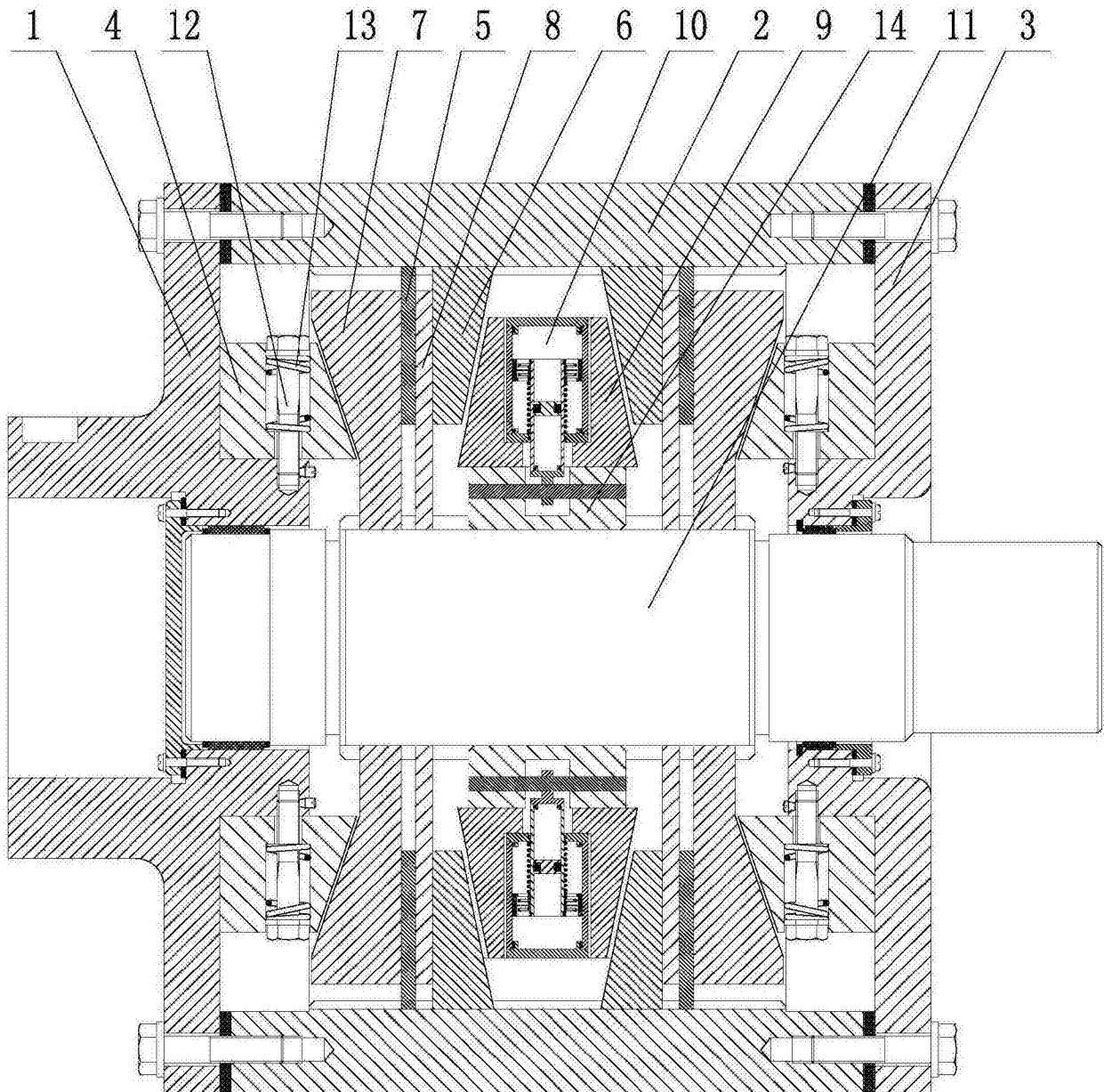


图1

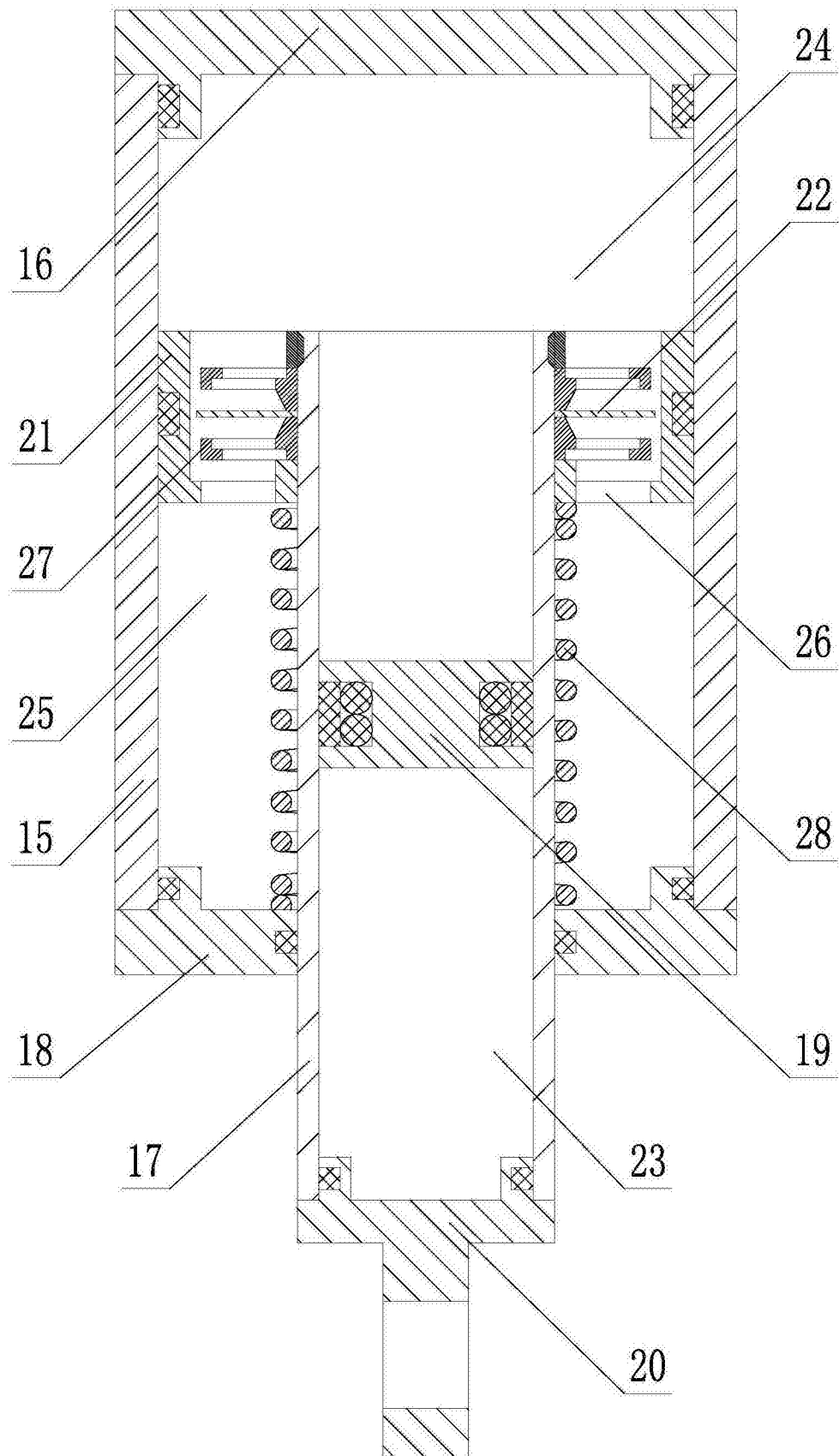


图2