



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113154096 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202110548059.4

F16K 31/122 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.19

F16K 1/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F16K 1/36 (2006.01)

申请公布号 CN 113154096 A

F16K 1/48 (2006.01)

F16K 47/08 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.07.23

审查员 徐正辉

(73) 专利权人 博纳斯威阀门股份有限公司

地址 301800 天津市宝坻区九园工业园区5号路

(72) 发明人 何锐 王学攀 王东辉 洪炳达

(74) 专利代理机构 天津企兴智财知识产权代理有限公司 12226

专利代理师 聂铭君

(51) Int. Cl.

F16K 15/03 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

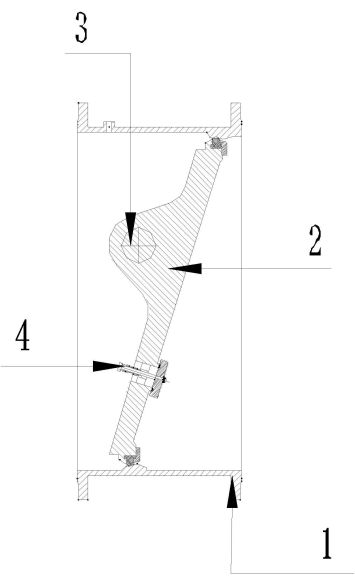
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

止回阀零流速关闭的方法及关闭装置

(57) 摘要

本发明提供了一种止回阀零流速关闭的方法,包括如下步骤:S1、将止回阀安装至管道节点上;S2、止回阀的旋转轴外围套接偏心结构,通过偏心结构将止回阀旋转轴的旋转位移转化为线性位移;S3、偏心结构的外围固定安装用于缓冲止回阀的启闭弹性装置;S4、将弹性装置内部通过水管连接至管道内,且水管的入水端位于止回阀的下游;S5、调整弹性装置的启闭中线;S6、在止回阀上安装用于防止水流冲击的泄压阀。本发明所述的止回阀零流速关闭的方法,通过水管串联止回阀下游与弹性装置,构成主动追踪管道内介质流速的机构,通过管道内介质压力与阀门旋转轴的旋转配合,逐步实现止回阀在介质零流速下关闭,实现消除停泵水锤影响,且介质无倒流发生。



1. 止回阀零流速关闭装置,其特征在于:包括止回阀、水管和弹性装置,止回阀内部通过水管连通至弹性装置内部,弹性装置包括缸套(5)、活塞(6)、滑杆(7)、第一弹性组件(8)和第二弹性组件(9),缸套(5)内部通过水管连通至阀体(1)内部,且水管的入水端位于碟板(2)的下游,活塞(6)外围套接至缸套(5)内壁,活塞(6)的一端固定连接至滑杆(7)的一端,滑杆(7)的另一端固定安装至偏心结构的外围,偏心结构一端与止回阀的主轴(3)连接,且通过偏心结构将止回阀的主轴(3)的旋转位移转化为滑杆(7)的线性位移,缸套(5)内分别安装第一弹性组件(8)和第二弹性组件(9),第一弹性组件(8)和第二弹性组件(9)相互对称设置,第一弹性组件(8)和第二弹性组件(9)分别位于活塞(6)的两侧,第一弹性组件(8)和第二弹性组件(9)的结构相同,第一弹性组件(8)包括螺杆、挡板和弹簧,螺杆的一端固定连接至挡板的一端,挡板的另一端接触连接至活塞(6)的一侧,螺杆的另一端穿过缸套(5)外围后螺纹连接螺母,螺杆的外围设置弹簧,且弹簧位于缸套(5)内壁与挡板之间;止回阀是斜盘式蝶形止回阀,止回阀包括碟板(2)和阀体(1),阀体(1)上安装主轴(3),且主轴(3)与阀体(1)偏心设置,主轴(3)外围套接碟板(2),碟板(2)位于阀体(1)内部,碟板(2)外缘与阀体(1)内壁接触连接,且碟板(2)的一端与阀体(1)轴线的夹角是锐角。

2. 根据权利要求1所述的止回阀零流速关闭装置,其特征在于:第一弹性组件(8)内的弹簧和第二弹性组件(9)内的弹簧均呈压缩状态安装至缸套(5)内。

3. 根据权利要求1所述的止回阀零流速关闭装置,其特征在于:还包括泄压阀(4),泄压阀(4)安装至碟板(2)上。

止回阀零流速关闭的方法及关闭装置

技术领域

[0001] 本发明属于止回阀领域,尤其是涉及一种止回阀零流速关闭的方法及关闭装置。

背景技术

[0002] 现有的泵控阀主要有两类,一类是缓闭型止回阀,以液控蝶阀、半球阀为主,分两阶段关闭,此类止回阀第二阶段关闭属于缓慢关闭,介质倒流,引起水泵反转,同时如果系统配置了水锤消除罐,水锤消除罐的压力水也会回流,降低水锤消除罐的功效。第二类是速闭型止回阀,快速关闭引起关阀水锤,也不是好的选择,根据水锤理论,止回阀关闭的时机,是当介质流速为零时,此时如果止回阀同步关闭,则无水锤,因此有必要研究一种零流速下同步关闭的止回阀,作为水泵控制阀。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明旨在提出一种止回阀零流速关闭的方法,以解决关闭阀门时水锤对阀门及管道系统的影响,降低设备使用寿命的问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种止回阀零流速关闭的方法,包括如下步骤:S1、将通过水力自动启闭的止回阀安装至管道节点上;S2、止回阀的旋转轴的一端外围套接偏心结构,通过偏心结构将止回阀旋转轴的旋转位移转化为线性位移;S3、偏心结构的外围固定安装用于缓冲止回阀的启闭弹性装置;S4、将弹性装置内部通过水管连接至管道内,且水管的入水端位于止回阀的下游;S5、管道充水前调整弹性装置的启闭中线;S6、在止回阀上安装用于防止水流冲击的泄压结构。

[0006] 相对于现有技术,本发明所述的止回阀零流速关闭的方法具有以下有益效果:通过水管串联止回阀下游与弹性装置,构成主动追踪管道内介质流速的机构,通过管道内介质压力与阀门旋转轴的旋转配合,逐步实现止回阀在介质零流速下关闭,实现消除停泵水锤影响,且介质无倒流发生。

[0007] 本发明的另一目的在于提出一种止回阀零流速关闭装置,以解决关闭阀门时水锤对阀门的影响,增加了一个主动消除二次水击的泄压阀,消除水击。

[0008] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0009] 一种止回阀零流速关闭装置,包括止回阀、水管和弹性装置,止回阀内部通过水管连通至弹性装置内部,且止回阀是斜盘式蝶形止回阀。

[0010] 进一步的,所述止回阀包括碟板、阀体和主轴,阀体上安装主轴,且主轴与阀体偏心设置,主轴外围套接碟板,碟板位于阀体内部,碟板外缘与阀体内壁接触连接,且碟板的一端与阀体轴线的夹角是锐角。

[0011] 进一步的,所述弹性装置包括缸套、活塞、滑杆、第一弹性组件和第二弹性组件,缸套内部通过水管连通至阀体内部,且水管的入水端位于碟板的下游,活塞外围套接至缸套内壁,活塞的一端固定连接至滑杆的一端,滑杆的另一端固定安装至偏心结构的外围,且缸

套内分别安装第一弹性组件和第二弹性组件,第一弹性组件和第二弹性组件相互对称设置,第一弹性组件和第二弹性组件分别位于活塞的两侧。

[0012] 进一步的,所述第一弹性组件和第二弹性组件的结构相同,第一弹性组件包括螺杆、挡板和弹簧,螺杆的一端固定连接至挡板的一端,挡板的另一端接触连接至活塞的一侧,螺杆的另一端穿过缸套外围后螺纹连接螺母,螺杆的外围设置弹簧,且弹簧位于缸套内壁与挡板之间。

[0013] 进一步的,所述第一弹性组件内的弹簧和第二弹性组件内的弹簧均呈压缩状态安装至缸套内。

[0014] 相对于现有技术,本发明所述的止回阀零流速关闭装置具有以下优势:

[0015] (1) 本发明所述的止回阀零流速关闭装置,弹性装置采用了双弹簧作用的活塞缸,活塞的弹性作用力与蝶板的主轴匹配,实现碟板关闭的作用力分多阶段的往复实施,最终达到零流速关闭止回阀。

[0016] (2) 本发明所述的止回阀零流速关闭装置,碟板的关闭通过弹性装置外力与管道内水力相结合的方式,确保阀门能够在需要开启时全开且无抖动,在停泵关阀时弹性装置追踪介质流速压力实施零流速关闭止回阀。

附图说明

[0017] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0018] 图1为本发明实施例所述的止回阀闭合状态的剖面示意图;

[0019] 图2为本发明实施例所述的止回阀全开状态的剖面示意图;

[0020] 图3为本发明实施例所述的弹性装置的剖面示意图;

[0021] 图4为本发明实施例的第一实施例的偏心结构的结构示意图;

[0022] 图5为本发明实施例第二实施例的偏心结构的结构示意图;

[0023] 图6为本发明实施例第三实施例的偏心结构的结构示意图;

[0024] 图7为本发明实施例阀门关闭后碟板与弹性装置配合的剖面示意图;

[0025] 图8为本发明实施例阀门开度为5%时碟板与弹性装置配合的剖面示意图;

[0026] 图9为本发明实施例阀门全开后碟板与弹性装置配合的剖面示意图。

[0027] 附图标记说明:

[0028] 1-阀体;2-碟板;3-主轴;4-泄压阀;5-缸套;6-活塞;7-滑杆;8-第一弹性组件;9-第二弹性组件;10-标尺;11-滑块;12-第一销轴;13-第一转轮;14-第二转轮;15-第二销轴;16-连杆;17-第三销轴;18-第三转轮。

具体实施方式

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0031] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 一种止回阀零流速关闭的方法,包括如下步骤:S1、将通过水力自动启闭的止回阀安装至管道节点上;S2、止回阀的旋转轴的一端外围套接偏心结构,通过偏心结构将止回阀旋转轴的旋转位移转化为线性位移;S3、偏心结构的外围固定安装用于缓冲止回阀的启闭弹性装置;S4、将弹性装置内部通过水管连接至管道内,且水管的入水端位于止回阀的下游;S5、管道充水前调整弹性装置的启闭中线;S6、在止回阀上安装用于防止水流冲击的泄压结构,通过水管串联止回阀下游与弹性装置,构成主动追踪管道内介质流速的机构,通过管道内介质压力与阀门旋转轴的旋转配合,逐步实现止回阀在介质零流速下关闭,实现消除停泵水锤影响,且介质无倒流发生。

[0034] 如图1-6所示,一种止回阀零流速关闭装置,包括止回阀、水管和弹性装置,止回阀内部通过水管连通至弹性装置内部,且止回阀是斜盘式蝶形止回阀,止回阀包括碟板2、阀体1和主轴3,阀体1上安装主轴3,且主轴3与阀体1偏心设置,主轴3外围套接碟板2,碟板2位于阀体1内部,碟板2外缘与阀体1内壁接触连接,且碟板2的一端与阀体1轴线的夹角是锐角,弹性装置采用了双弹簧作用的活塞6缸,活塞6的弹性作用力与蝶板的主轴3匹配,实现碟板2关闭的作用力分多阶段的往复实施,最终达到零流速关闭止回阀。

[0035] 弹性装置包括缸套5、活塞6、滑杆7、第一弹性组件8和第二弹性组件9,缸套5内部通过水管连通至阀体1内部,且水管的入水端位于碟板2的下游,活塞6外围套接至缸套5内壁,活塞6的一端固定连接至滑杆7的一端,滑杆7的另一端固定安装至偏心结构的外围,且缸套5内分别安装第一弹性组件8和第二弹性组件9,第一弹性组件8和第二弹性组件9相互对称设置,第一弹性组件8和第二弹性组件9分别位于活塞6的两侧,弹性装置采用了双弹簧作用的活塞6缸,活塞6的弹性作用力与蝶板的主轴3匹配,实现碟板2关闭的作用力分多阶段的往复实施,最终达到零流速关闭止回阀。

[0036] 第一弹性组件8和第二弹性组件9的结构相同,第一弹性组件8包括螺杆、挡板和弹簧,螺杆的一端固定连接至挡板的一端,挡板的另一端接触连接至活塞6的一侧,螺杆的另一端穿过缸套5外围后螺纹连接螺母,螺杆的外围设置弹簧,且弹簧位于缸套5内壁与挡板之间,第一弹性组件8内的弹簧和第二弹性组件9内的弹簧均呈压缩状态安装至缸套5内,调整弹性装置启闭中线的方法是,旋拧螺母来调整挡板在缸套5内的初始位置及弹簧的初始弹性系数。

[0037] 为方便观察及调整活塞6的初始状态及阀门开度,在缸套5的一端设置标尺10和尺

杆,标尺10位于缸套5外部,标尺10、尺杆与螺杆相互平行设置,尺杆一端固定连接至活塞的一侧,尺杆另一端位于缸套5外部,工作人员可以通过观察位于缸套5外部尺杆一端与标尺10的相对位置来判断阀门的开度。

[0038] 止回阀还包括泄压阀4,泄压阀4安装至碟板2上,且泄压阀4的入水端位于碟板2的下游,增加了一个主动消除二次水击的泄压阀4,消除水击。

[0039] 偏心结构主要是将主轴3的旋转位移转换为横向位移,是活塞6位移的配合结构,偏心结构可以有多种实施结构,第一实施例的偏心结构包括第一转轮13、第一销轴12和滑块11,主轴3一端安装第一转轮13,第一转轮13上安装第一销轴12,第一销轴12的横截面是T型结构,滑块11中部设置长孔,第一销轴12的外围位于长孔内,且滑块11通过第一销轴12与第一转轮13构成偏心结构,滑杆7的一端固定连接至滑块11的外围,主轴3旋转带动第一销轴12沿主轴3的径向位移,长孔用于释放第一销轴12的垂直向位移,滑块11将第一销轴12的横向位移传递至滑杆7,实现滑杆7带动活塞6在缸套5内的位移。

[0040] 第二实施例的偏心结构包括第二转轮14、第二销轴15和连杆16,主轴3一端安装第二转轮14,第二转轮14上安装第二销轴15,连杆16的一端铰接至第二销轴15的外围,连杆16的另一端铰接至滑杆7的一端,在碟板2启闭的过程中主轴3旋转,主轴3带动第二转轮14转动,滑杆7的轴线被缸套5限制,铰接的连杆16将第二销轴15的横向位移传递给滑杆7,实现滑杆7带动活塞6在缸套5内的位移。

[0041] 第三实施例的偏心结构包括第三转轮18,第三转轮18的横截面是弧形结构,第三转轮18的一端安装至主轴3的一端,滑杆7的一端接触连接至第三转轮18的外围,偏心结构还包括第三销轴17,第三转轮18的外围沿径向设有滑槽,第三销轴17安装至滑槽内,且第三销轴17的轴线与第三转轮18的轴线相互平行设置,滑杆7的一端外围铰接至第三销轴17外围,滑槽的横截面是十字型结构,在碟板2启闭的过程中主轴3旋转,主轴3带动第三转轮18沿主轴3的轴线转动,滑杆7铰接至第三销轴17内,随着第三转轮18的转动,第三销轴17与主轴3之间的间距产生变化,缸套5固定安装至阀体1外壁相对位置不变,实现滑杆7带动活塞6在缸套5内的相对位移。

[0042] 一种止回阀零流速关闭装置的工作过程:

[0043] 如图7所示,管道冲水之前,阀门处于关闭状态,碟板2外围与阀体1内壁密合,此时活塞6处于关阀位置,第一弹性组件8内的弹簧为活塞6提供的弹力为 F_1 ,斜放的碟板2受自重闭合状态自动扭力为 F_2 , F_1 等于 F_2 ;

[0044] 在管道冲水时,蝶板在水力作用下开启,此时活塞6右行 F_1 减小,当 F_1 逐渐减小为零后,活塞6压缩第二弹性组件9内的弹簧,第二弹性组件9内的弹簧为活塞6提供的弹力为 F_3 ,其中在碟板2打开至一定开度时 F_1 为零, F_3 为零,如图8所示,设定此时开度为5%,在稳定充水的过程时,管道内存在高压,此时阀门下游压力为 P_1 ,下游水体经过水管进入活塞6缸,水压将活塞6右推 F_3 增大,且蝶板抬高,直至蝶板与水流方向平行,阀门处于全开状态,如图9所示,此时活塞6处于全开位置,此时碟板2水阻最小,且蝶板不会抖动;当管道被停泵断水时,泵站失压 $P_1=0$,活塞6腔压力也为零,活塞6在 F_3 的作用快速左行,执行关阀动作,此时 F_3+F_2 =水流正向推力, F_3 追踪水流对蝶板推力;

[0045] 随着水流速度降低推力减小,蝶板开度减小, F_3 力减小;当蝶板开度达到5%时,此时水流速度极低, $F_3=0$,蝶板在自重作用下与水流推力平衡且继续关阀;水流继续减速,推

力继续减小至0,阀门继续关闭,F1增大平衡蝶板自重,当阀门完全关闭时, $F1=F2$;

[0046] 如图7所示,关阀后,水压P1升高,同时作用于蝶板和活塞6,蝶板的受压面积远大于活塞6的受压面积,阀门关闭中;在管道出现第二阶段水时,微型泄压阀4超压开启,局部泄压,消除后期水击。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

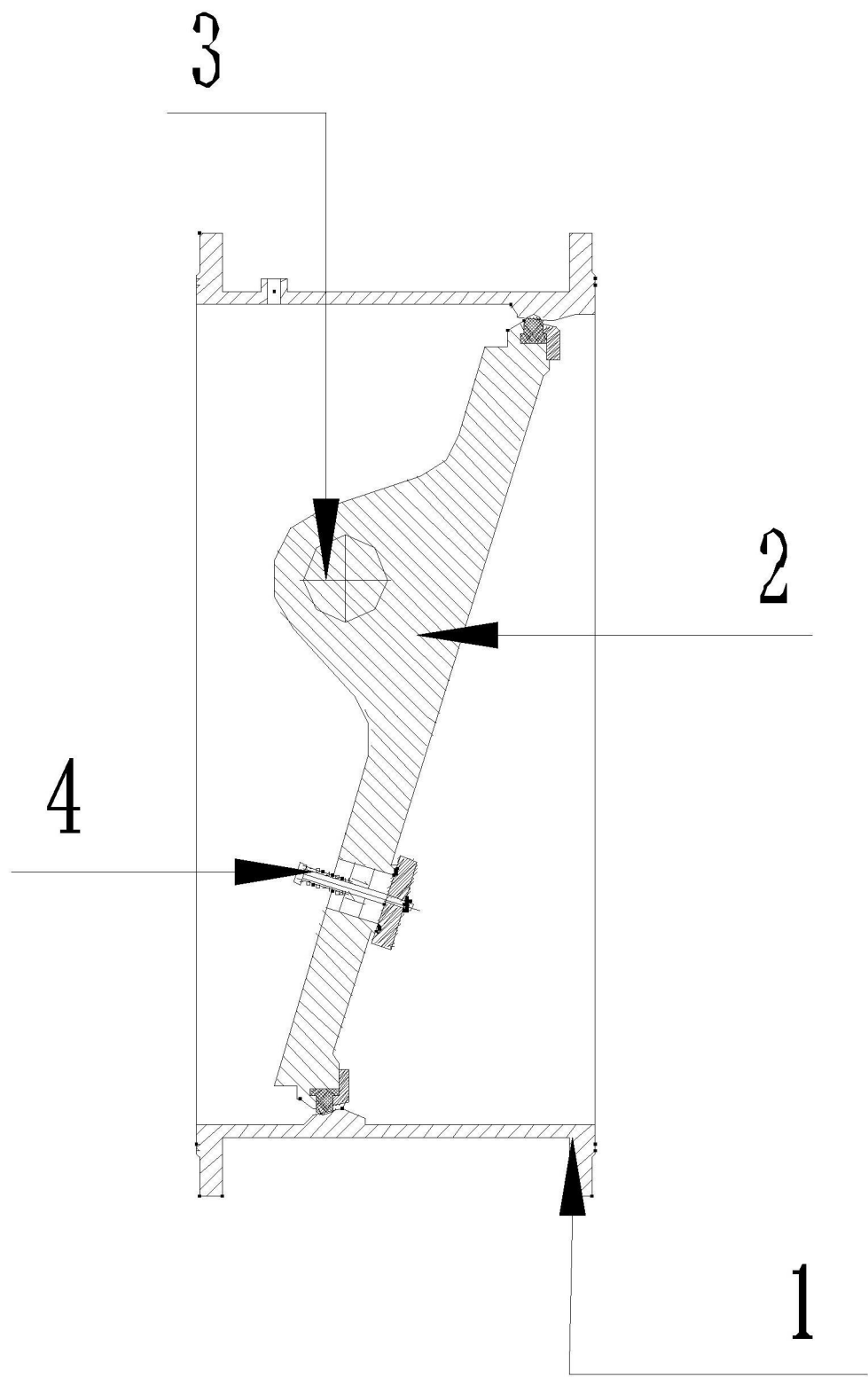


图1

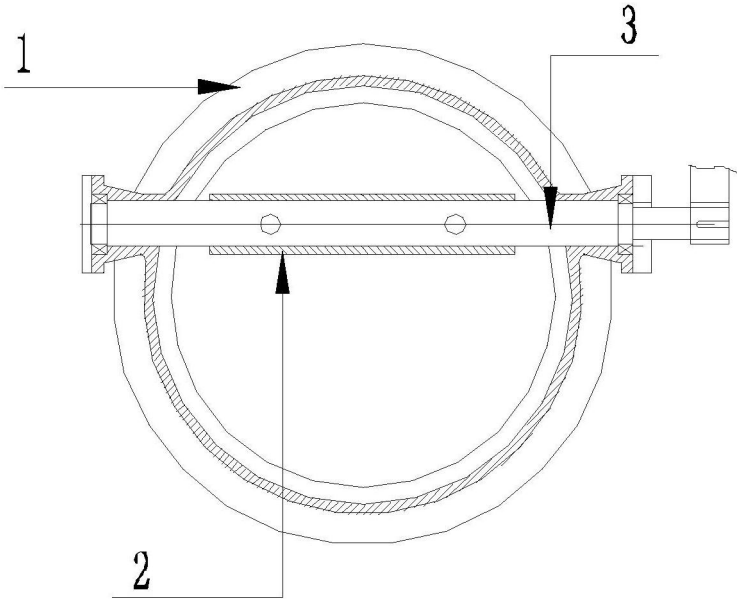


图2

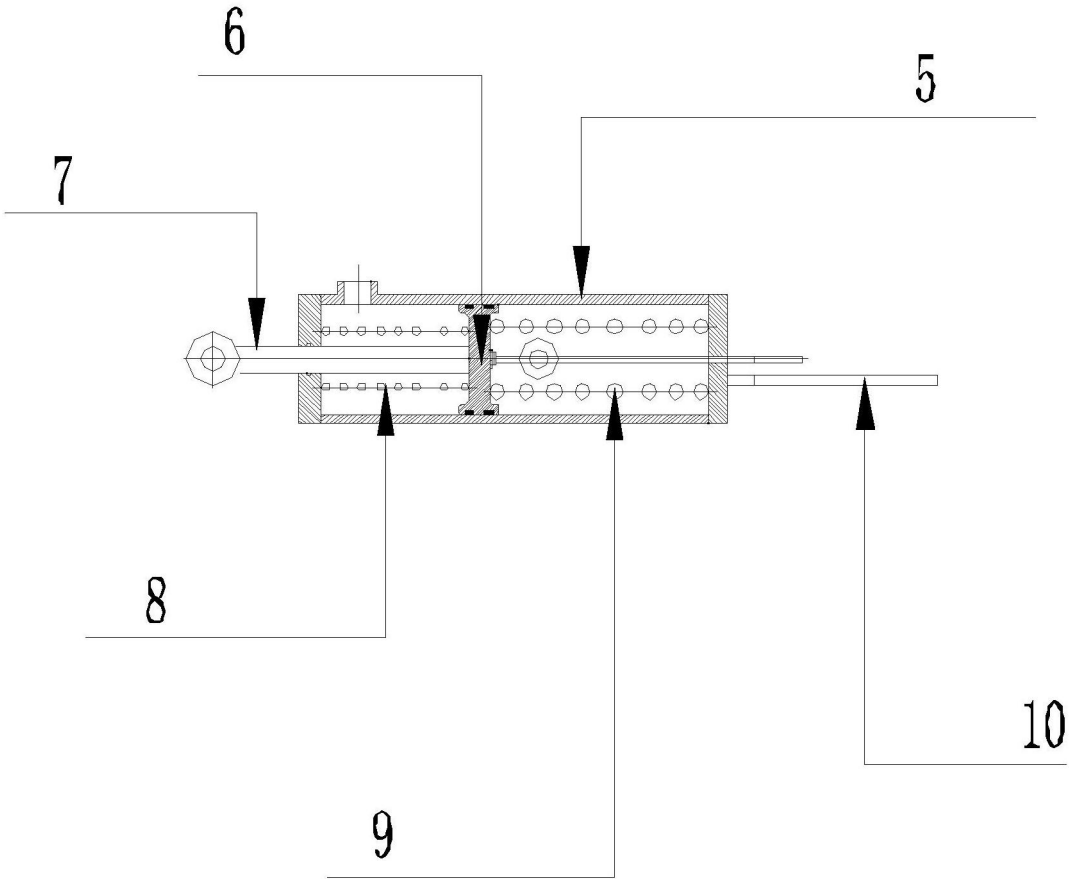


图3

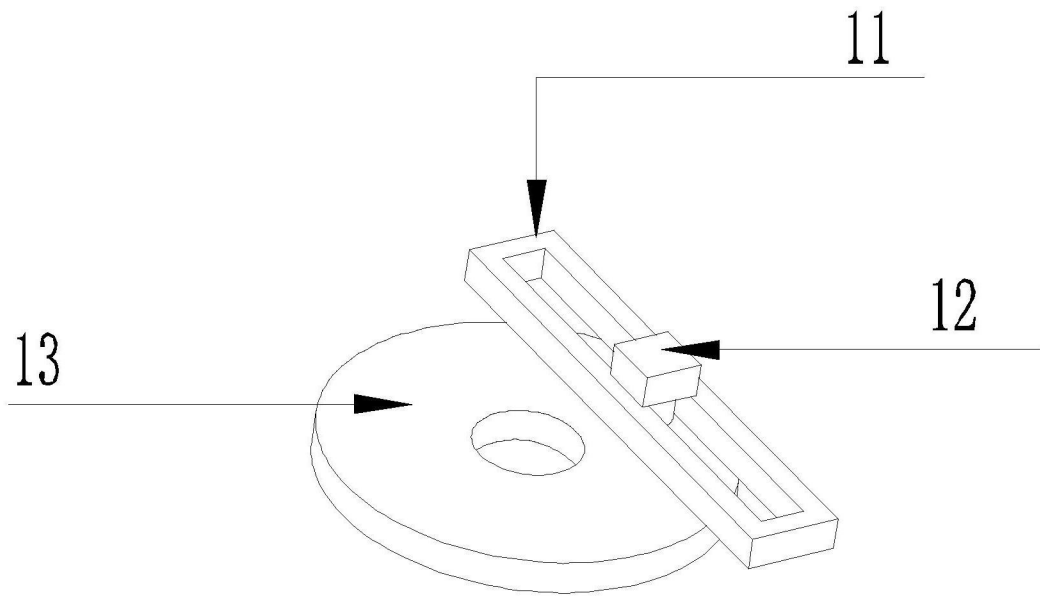


图4

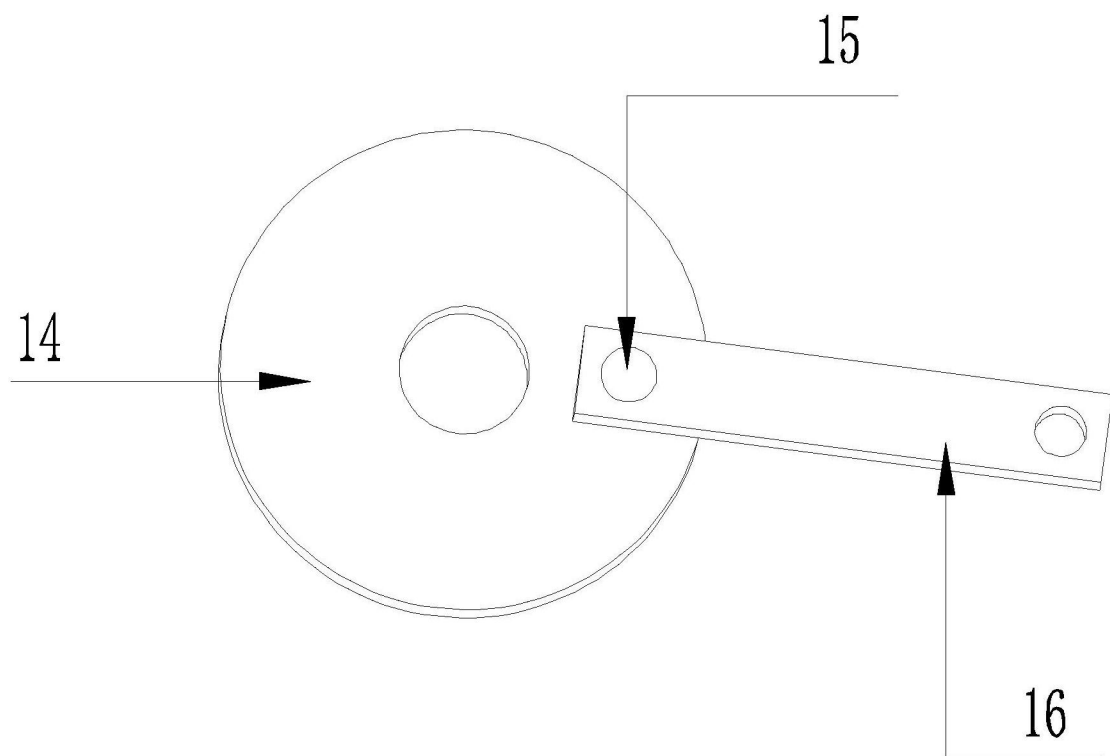


图5

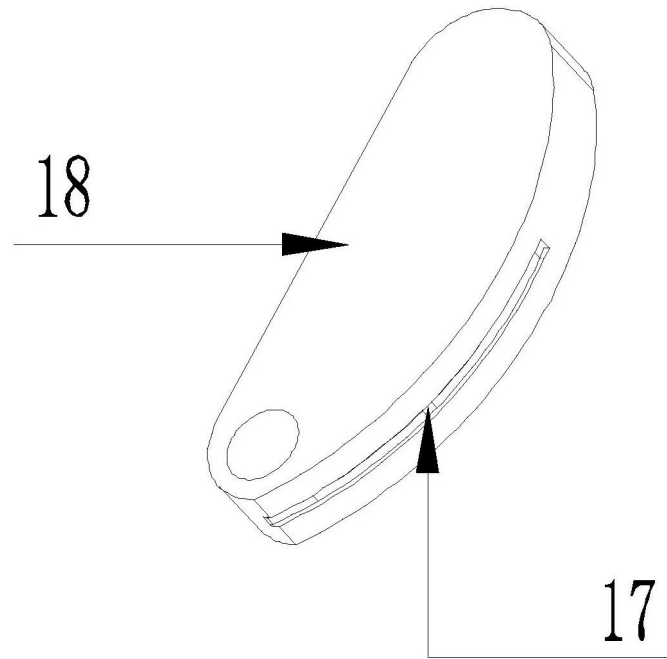


图6

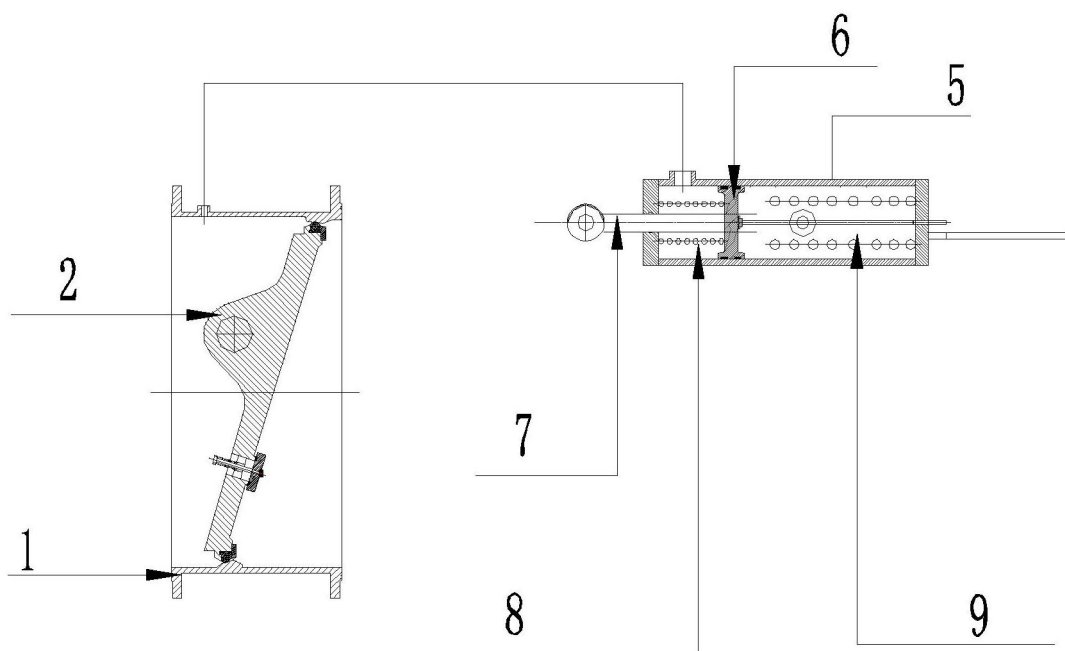


图7

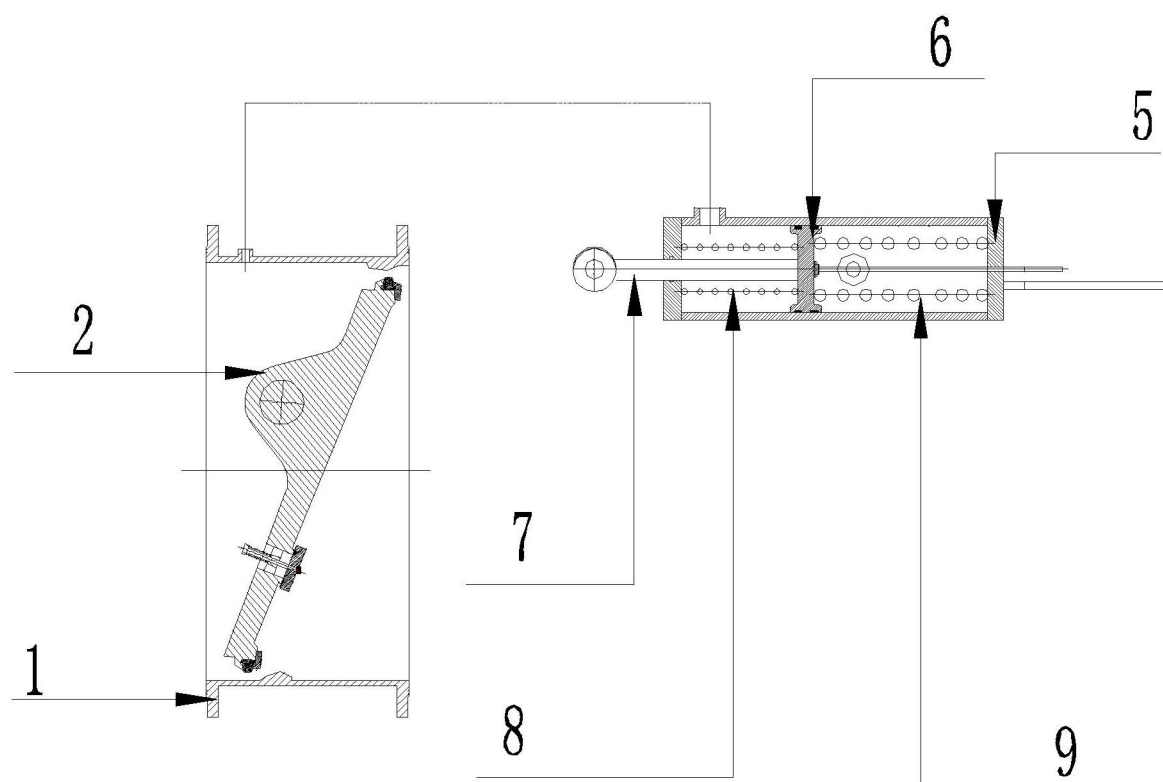


图8

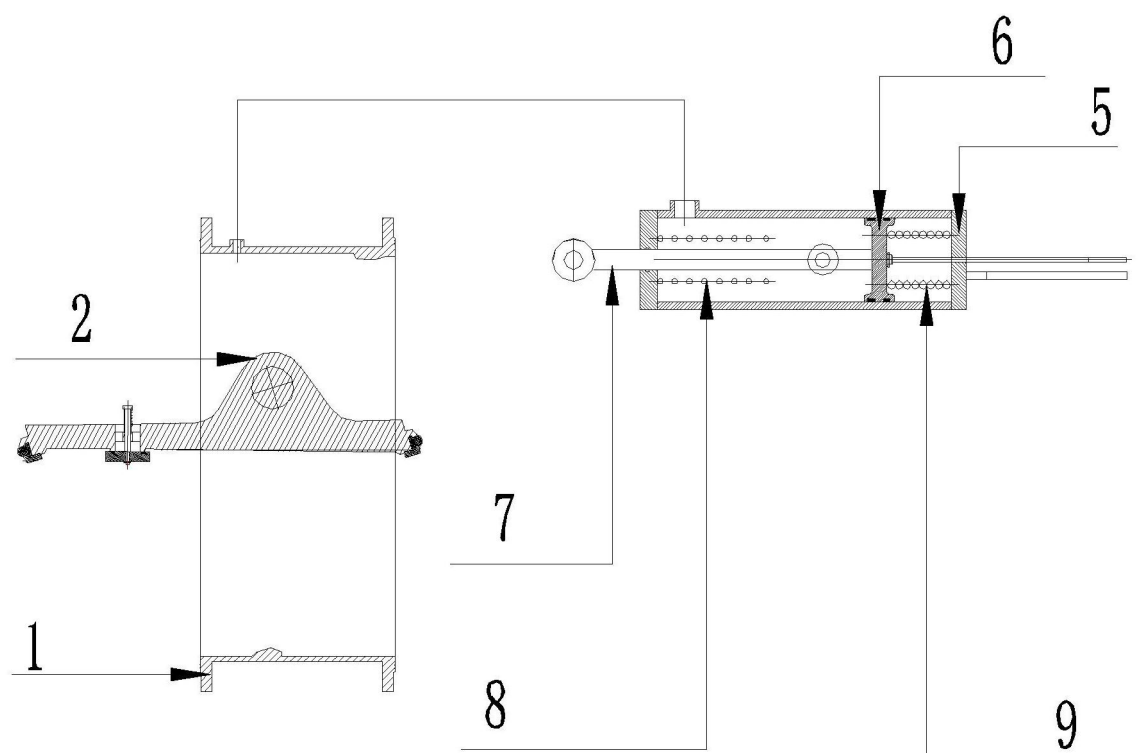


图9