



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108506541 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810533823.9

F16K 47/08(2006.01)

(22)申请日 2018.05.29

(71)申请人 艾坦姆流体控制技术(北京)有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和开发区临河村前街29号

(72)发明人 冯岚 王丽玲

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 赖丽娟

(51)Int.Cl.

F16K 17/04(2006.01)

F16K 17/08(2006.01)

F16K 17/10(2006.01)

F16K 47/02(2006.01)

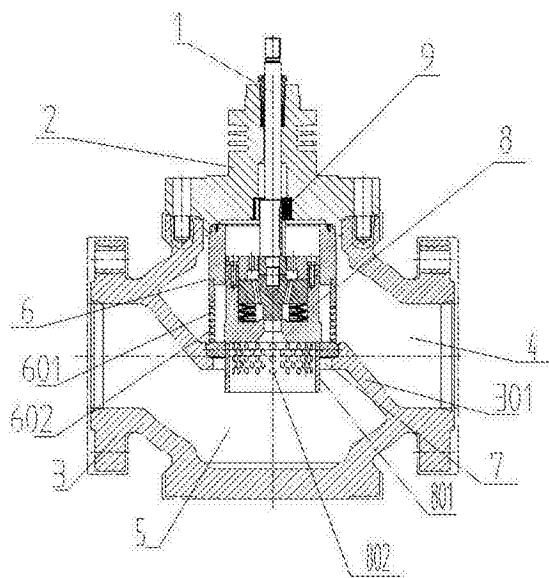
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

先导式调节阀

(57)摘要

本发明涉及调节阀领域,具体涉及一种先导式调节阀,该先导式调节阀包括阀杆、阀盖、阀体,阀杆可移动的安装在阀盖中心,阀体内设有由S型隔板隔开的流入腔和流出腔,在阀盖下方的流入腔内设有阀笼,阀笼设置在S型隔板中间的平台,在阀笼内部还设有一个同轴的先导式阀芯组件,先导式阀芯组件与阀杆连接,并在阀杆的带动下移动,连通流入腔和流出腔。阀笼的下部侧壁设有多个周向分布的节流孔,阀芯组件的下部也设有多个周向分布的阀芯孔,本发明的先导式调节阀,不仅可以实现在高温高压工况下大流量泄压,同时可以调节流体介质进出阀芯的流速流量,保护密封面,从而满足在特殊工况下的V级密封要求。



1. 一种先导式调节阀,包括阀杆(1)、阀盖(2)、阀体(3),所述阀杆(1)贯穿所述阀盖(2)的中心并与所述阀盖(2)滑动连接,所述阀盖(2)和所述阀体(3)可拆卸固定连接,所述阀体(3)内设有由S型隔板(301)隔开的流入腔(4)和流出腔(5),在所述阀盖(2)下方的流入腔(4)内设有阀笼(6),所述阀笼(6)设置在所述S型隔板(301)中间的平台,且所述阀笼(6)下端的开口与S型隔板(301)中间的通孔连通成为同轴通道(7),在所述阀笼(6)内部还设有一个同轴的先导式阀芯组件(8),所述先导式阀芯组件(8)与阀杆(1)连接,并在所述阀杆(1)的带动下在所述同轴通道(7)内上下移动;其特征在于:所述阀笼(6)上设置有带节流孔(602)的套筒(601),所述先导式阀芯组件(8)下端设置有圆筒状结构(801),所述圆筒状结构(801)插入所述S型隔板(301)中间的所述同轴通道(7)内,且所述圆筒状结构(801)侧壁设置有多多个阀芯孔(802)。

2. 根据权利要求1所述的先导式调节阀,其特征在于:所述先导式阀芯组件(8)由阀芯压盖(803)和阀芯(804)可拆卸的固定连接构成,在所述阀芯(804)和所述阀芯压盖(803)内围成的腔体内设有小阀芯(805),所述小阀芯(805)上端与阀杆(1)可拆卸的固定连接,所述小阀芯(805)下端与阀芯(804)形成线密封,且所述小阀芯(805)下端与阀芯(804)形成有叠簧室(806),在所述叠簧室(806)内设置有叠簧(807),所述叠簧(807)压缩支撑所述小阀芯(805)。

3. 根据权利要求2所述的先导式调节阀,其特征在于:所述阀芯压盖(803)和所述小阀芯(805)内均设有多个利用流体通过的平衡孔。

4. 根据权利要求2所述的先导式调节阀,其特征在于:所述阀芯(804)的上端外侧的环形槽(808)内设有活塞环(809),所述阀芯(804)的中部设有用于安装小阀芯(805)的容置腔(810),所述阀芯(804)的下部为圆筒状结构(801),所述圆筒状结构侧壁设置有沿周向分布的多个阀芯孔(802),且所述圆筒结构(801)中心设有与容置腔(810)连通的先导通道(811)。

5. 根据权利要求1所述的先导式调节阀,其特征在于:所述阀笼(6)由上部的上套筒(604)、中部的套筒(601)和底部的阀座(603)固定连接形成。

6. 根据权利要求5所述的先导式调节阀,其特征在于:所述上套筒(604)和所述活塞环(809)形成密封,且所述上套筒(604)与所述活塞环(809)之间存在间隙。

7. 根据权利要求5所述的先导式调节阀,其特征在于:所述套筒(601)侧壁上设有多个沿周向分布的节流孔(602)。

8. 根据权利要求5所述的先导式调节阀,其特征在于:所述阀座(603)与所述阀芯(804)形成线密封,且所述阀座(603)与所述阀芯(804)下部的圆筒状结构(801)之间存在间隙。

9. 根据权利要求4所述的先导式调节阀,其特征在于:所述阀杆(1)带动所述小阀芯(805)向上移动至紧贴阀芯压盖(803),所述流入腔(4)、所述阀笼(6)、所述阀芯压盖(803)、所述小阀芯(805)、所述先导通道(811)、所述流出腔(5)形成通路。

10. 根据权利要求4所述的先导式调节阀,其特征在于:所述小阀芯(805)紧贴所述阀芯压盖(803),所述阀杆(1)带动所述先导式阀芯组件(8)向上移动,所述流入腔(4)、所述阀笼(6)、所述先导通道(811)、所述流出腔(5)形成通路。

先导式调节阀

技术领域

[0001] 本发明涉及调节阀领域,具体涉及一种先导式调节阀。

背景技术

[0002] 中国的能源发展迅速,几乎在所有的行业和处理环境中,高温高压都属于一种极端工况,需要谨慎处理。尽管在存储容器与压力中考虑到大量的安全因素,阀门所能承受压力仍然不得超出某些设备的指定水平。传统意义上,能够通过泄压阀来处理容器或管道内压力。基本泄压阀构造简单,利用可变弹簧压缩将排放阀闭合应力调节至特定值。但是由于在使用期间弹簧的伸缩作用会产生不同吸持力,因此这种处理不够严谨科学。同时,泄压阀也受到其外在的限制:压力越高,则弹簧越大;弹簧越大,则阀体越大。而且这种使用泄压阀被动逃避的方式,并不能从根本上解决这种问题。

[0003] 在目前飞速发展的现代工业环境中,急需提供更多选择,这便使先导式控制阀应运而生。先导式调节阀以其体积小、结构紧凑、密封效果好、切断能力高、适用范围广和使用寿命长等特点,在自动控制系统中得到越来越广泛的应用。先导式调节阀工作在高温高压工况中,普通的阀芯在面对较高的压力及温度时,阀芯在开关过程中产生气蚀、闪蒸现象,这对阀门密封来说是致命的。旧式先导阀并不能很好的平衡前后压差,阀芯及其组件在工作时不够稳定,密封切断效果不理想,阀芯磨损严重,并未彻底实现高温高压这类特殊工况的调节要求。

发明内容

[0004] 为解决现有技术的不足,本发明提供了一种先导式调节阀,是能够用于高温高压下的大口径阀门。

[0005] 本发明所提供的技术方案如下:

[0006] 一种先导式调节阀,包括阀杆、阀盖、阀体,所述阀杆贯穿所述阀盖中心并与所述阀盖滑动连接,所述阀盖和所述阀体通过螺栓连接,所述阀体内设有由S型隔板隔开的流入腔和流出腔,在所述阀盖下方的流入腔内设有阀笼,所述阀笼设置在所述S型隔板中间的平台,且所述阀笼下端的开口与S型隔板中间的通孔连通成为同轴通道,在所述阀笼内部还设有一个同轴的先导式阀芯组件,所述先导式阀芯组件与阀杆连接,并在所述阀杆的带动下,可以在所述同轴通道内上下移动。

[0007] 通过上述技术方案,所述先导式调节阀在执行力的作用下,通过阀杆带动阀芯组件泄压,泄压操作简便,且先导式调节阀结构简单,拆装方便。

[0008] 优选地,所述先导式阀芯组件由阀芯压盖和阀芯通过螺栓连接构成,在所述阀芯和所述阀芯压盖内围成的腔体内设有小阀芯,所述小阀芯上端与阀杆螺纹连接,所述小阀芯下端与阀芯形成密封,且所述小阀芯下端与阀芯形成有叠簧室,在所述叠簧室内设置有叠簧,所述叠簧压缩支撑所述小阀芯。

[0009] 通过上述技术方案,所述先导式阀芯组件基于先导式原理,是阀门的核心部件,

叠簧处于压缩状态,不仅可以稳定的支撑小阀芯,保护密封面,还 给小阀芯提供反作用力,使小阀芯开启时只需施加较小的执行力,降低了能 耗,方便使用。

[0010] 优选地,所述阀芯压盖与所述小阀芯内均设有用于流体通过的平衡孔。所述平衡孔与阀芯阀座构成流体通路,用于流体介质的流入和流出,同时所 述平衡孔设置在阀芯压盖和小阀芯内部,也节省了空间,缩小了阀门的体积。

[0011] 优选地,所述阀芯的上端外侧的环形槽内设有活塞环,所述阀芯的中部 设有用于安装小阀芯的容置腔,所述阀芯的下部为中空圆筒状结构,且所 述圆筒状结构中心设有与容置腔连通的先导通道。

[0012] 通过上述技术方案,阀芯结构简单,阀芯下部圆筒状的结构伸入阀座中 心,减小阀芯的侧面晃动,从而减少对线密封面的损伤,使阀芯密封更加稳 定。

[0013] 优选地,所述阀芯下部圆筒状结构的筒壁上设有多个阀芯孔,且所述阀 芯孔沿筒壁呈周向分布。所述阀芯孔起着调节流体介质压力的作用,泄压时 流体介质分散通过多个阀芯孔,阀芯孔承受了流体介质压强的大部分,通过 阀芯孔后的流体介质压力减小,使得气蚀破坏作用由阀座迁至小孔,保护了 密封面,提高了阀使用寿命,寿命可达普通高压差阀的2~3倍。

[0014] 优选地,所述阀笼由上套筒、套筒、阀座固定连接形成。套筒固定在阀 座上,上套筒固定在套筒上,三个部件只需定位放置,阀芯压盖压紧上套筒, 并和上套筒以螺栓连接。所述阀笼的组装分成三段,装配方式简单,同时便 于阀笼内先导式阀芯组件的安装。

[0015] 优选地,所述上套筒和所述活塞环形成密封,且所述上套筒与所述活塞 环之间存在间隙。上套筒和活塞环形成密封,使流体介质在压力下才能缓慢 的通过活塞环和上套筒之间的间隙,进入到导向槽内,同时确保此间隙内介 质流通能力小于小阀芯和阀芯下端开启时阀门开口的流通能力。

[0016] 优选地,所述套筒上设有若干用于流体通过的节流孔。所述节流孔可以 使流体介质进入时介质压力减小,减小对所述阀芯的冲击力,从而减少对所 述阀座的单边局部破坏作用,降低流速、噪音。

[0017] 优选地,所述阀座与所述阀芯形成密封,且所述阀座与所述阀芯下部的 圆筒状结构之间存在间隙。阀座和阀芯下部结构之间存在间隙,可以保证阀 芯在阀座中心的通道内进行上移和下移,实现封闭或泄压,同时可以避免所 述阀芯被流体介质中的固体颗粒堵塞,便于阀内件的拆装与更换。

[0018] 优选地,所述阀芯与所述阀座之间设有密封面,所述阀芯与所述先导式 小阀芯之间设有密封面,密封形式为线密封。所述密封面均为球面,为线密 封。所述密封面由原来的 40° 角改成R面,由原来的面密封转换成线密封, 在输出力不变的情况下,密封面减小,来达到V级密封的效果。

[0019] 优选地,所述先导式小阀芯与所述阀芯通过叠簧和阀芯压盖来构成先导 式结构。叠簧在先导式小阀芯下压时起顶紧作用,使先导式小阀芯密封稳定, 减小上下振动,保护了密封面,同时叠簧在泄压时提供驱动先导式小阀芯上 升的作用力,使得机构响应速度快。

[0020] 优选地,小阀芯在阀杆的带动下上升至紧贴阀芯压盖的位置,在阀芯压 盖下方这段行程范围内所述流入腔、所述阀笼、所述阀芯压盖、所述小阀芯、 所述先导通道、所述流

出腔形成流体通路。此时流体介质通实现小流量泄压，最后阀芯压盖上方和阀芯内部的介质背压达到压力平衡。

[0021] 优选地，小阀芯在紧贴阀芯压盖的位置，小阀芯继续在阀杆的带动下上下移动，先导式阀芯组件开启，所述流入腔、所述阀笼、所述先导通道、所述流出腔形成流体通路。此时流体介质形成大流量泄压。

[0022] 本发明与现有技术相比，所产生的有益效果为：本先导式调节阀在可靠的完成平衡压力任务的同时，也具备调节介质进出阀芯的流速流量的能力，套筒上的节流孔及阀芯下端的阀芯孔承受了介质通过压力的大部分（约 60%），可以将气蚀破坏作用由阀座迁至小孔，保护了密封面，提高了阀使用寿命。同时可以通过调整节流孔和阀芯孔的数量、位置和直径，来达到不同需求的流量特性。由于先导式调节阀稳定的工作方式，密封面采用线密封，使得先导式调节阀在高温高压下可以保证V级密封。

附图说明

[0023] 图1是本发明实施方式的先导式调节阀的总结构示意图。

[0024] 图2是本发明实施方式的先导式调节阀的阀笼结构示意图。

[0025] 图3是本发明实施方式的先导式调节阀的单数叠簧的结构示意图。

[0026] 图4是本发明实施方式的先导式调节阀的单数叠簧的对比结构示意图。

[0027] 图5是本发明实施方式的先导式调节阀的复数叠簧的结构示意图。

[0028] 图6是本发明实施方式的先导式调节阀的复数叠簧的对比结构示意图。

[0029] 附图1、2、3、4、5、6中，各标号所代表的结构列表如下：

[0030] 1、阀杆，2、阀盖，3、阀体，4、流入腔，5、流出腔，6、阀笼，601、套筒，602、节流孔，603、阀座，604、上套筒，7、阀座，8、先导式阀芯组件，801、圆筒状结构，802、阀芯孔，803、阀芯压盖，804、阀芯，805、小阀芯，806、叠簧腔，807、叠簧，808、环形槽，809、活塞环，810、容置腔，811、先导通道，9、导向套，10、导向槽，11、第一平衡孔，12、第二平衡孔。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 如图1和图2所示，本发明实施方式的先导式调节阀包括阀杆1、阀盖2、阀体3，阀杆1贯穿阀盖2中心并通过导向套9与所述阀盖2滑动连接，阀盖2和阀体3通过螺栓连接，阀体3内设有由S型隔板301隔开的流入腔4和流出腔5，在阀盖2正下方的流入腔4内设有阀笼6，阀笼6设置在S型隔板301中间的平台，且阀笼6下端的开口与S型隔板301中间的通孔连通成为同轴通道7，在阀笼6内部还设有一个同轴的先导式阀芯组件8，先导式阀芯组件8与阀杆1连接，并在阀杆1的带动下，可以在同轴通道7内上下移动。

[0033] 其中，先导式阀芯组件8由阀芯压盖803和阀芯804通过螺栓连接构成，在阀芯804和阀芯压盖803内围成的腔体内设有小阀芯805，小阀芯805上端与阀杆1螺纹连接，小阀芯805下端与阀芯804形成线密封，且小阀芯805下端与阀芯804形成有叠簧室806，在叠簧室806内设置有叠簧807，叠簧807压缩支撑小阀芯805。

[0034] 具体的,阀笼6由上套筒604、套筒601、阀座603固定连接形成。

[0035] 在本发明的一个实施方式中,当先导式调节阀关闭时,阀杆1在执行力作用下向下压,使得小阀芯805与阀芯804形成密封,阀芯804与阀座603形成密封。此时流体介质从流入腔4通过节流孔602进入阀笼6内,并通过活塞环809与上套筒604之间的间隙进入导向槽10内,流体介质继续沿第一平衡孔11和第二平衡孔12进入到叠簧室806内。随着流体介质的不断涌入,阀芯压盖803上面的背压增大,使小阀芯和阀芯紧闭。其中阀芯804靠执行机构输出力和介质背压与阀座603进行密封,小阀芯805靠执行机构输出力和介质背压与阀芯804进行密封,其关闭时密封比压为

$$[0036] \quad q_0 \leq q = \frac{k_o A_e + 0.785 D^2 \Delta P}{3.14(d_n + b_m)b_m} \leq [q]$$

[0037] 式中 q_0 ——必须比压,MPa

[0038] q ——实际比压,MPa

[0039] K_o ——执行机构膜片有效输出压力,MPa

[0040] A_e ——执行机构膜片有效面积, mm^2

[0041] D ——阀芯被压有效直径,mm

[0042] ΔP ——关闭最大压差,MPa

[0043] d_n ——阀座直径,mm

[0044] b_m ——阀座密封面有效宽度,mm

[0045] $[q]$ ——阀芯和阀座许用比压,MPa

[0046] 如此,关闭先导式调节阀时,通过节流孔602的作用,可以分散流体介质进入套筒601后对阀芯804的冲击力,使阀芯804密封稳定,且通过叠簧807的作用使小阀芯805振动减小,使小阀芯805的密封稳定。

[0047] 在本发明的另一个实施方式中,当小阀芯805在阀芯压盖下方的空间内上移时,执行机构执行力在叠簧驱动力的帮助下使阀杆1向上移,流体介质经过先导式小阀芯805与阀芯804之间的间隙进入先导通道811,不断有流体介质经第一平衡孔11、第二平衡孔12和叠簧室806进入先导通道811,由于先导通道811的流通能力远大于活塞环809与上套筒604之间间隙的流通能力,阀芯压盖803的上方和阀芯804下方的流体介质慢慢形成压力平衡。

[0048] 如此,小阀芯805率先完成小流量泄压,先导式阀芯组件8上的压强减小。

[0049] 在本发明的另一个实施方式中,小阀芯805在容置腔810内上升到最高处,小阀芯805与阀芯压盖803紧密贴合,此时继续轻提阀杆1,就能开启先导式阀芯组件8,此时大量的流体介质直接由阀芯孔802进入流出腔5,从而完成泄压。

[0050] 如此,先导式阀芯组件8完成大流量泄压,流入腔4和流出腔5通过套筒601上的节流孔602和阀芯804上的阀芯孔802直接连通,节流孔602和阀芯孔802可以用来调节流体介质流速流量,分散流体介质进入流出腔5的冲击力,减少流体介质对阀芯804和阀座603的单边局部破坏作用,保护密封面。

[0051] 在本发明的一个实施例中,叠簧807分为单数叠簧和复数叠簧,叠簧807需按正确的方法安装在叠簧室806内。图3和图5分别为单数叠簧和复数叠簧结构示意图,不管是单

数叠簧还是复数叠簧,叠簧807安装时都要使叠簧面积大的那一端朝上,使叠簧807尽可能大面积的接触小阀芯805,以保证叠簧807稳固的支撑小阀芯805。如此可以使叠簧807在小阀芯805开关时良好的抵抗流体介质压力的波动;图4和图6示意出了单数叠簧和复数叠簧的另一种结构,叠簧807与小阀芯805接触点较小,按照图4和图6所示的结构及安装方法可能会导致小阀芯805在开关过程中,由于介质流动产生的振动,导致碟簧807错位,刮伤配合面,影响阀门密封性能及安全性,实际应用中应尽量避免采用此类叠簧结构及安装方法。

[0052] 在本发明的一个实施例中,活塞环9为金属活塞环。活塞环9除了起基本的导向作用,还可确保活塞环9与上套筒604之间间隙的稳定。普通材质的活塞环,在高温下使用时会在上套筒和阀芯之间设置较大的间隙,容易造成此处间隙流通能力与先导式小阀芯通道流通能力不匹配的问题。

[0053] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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。

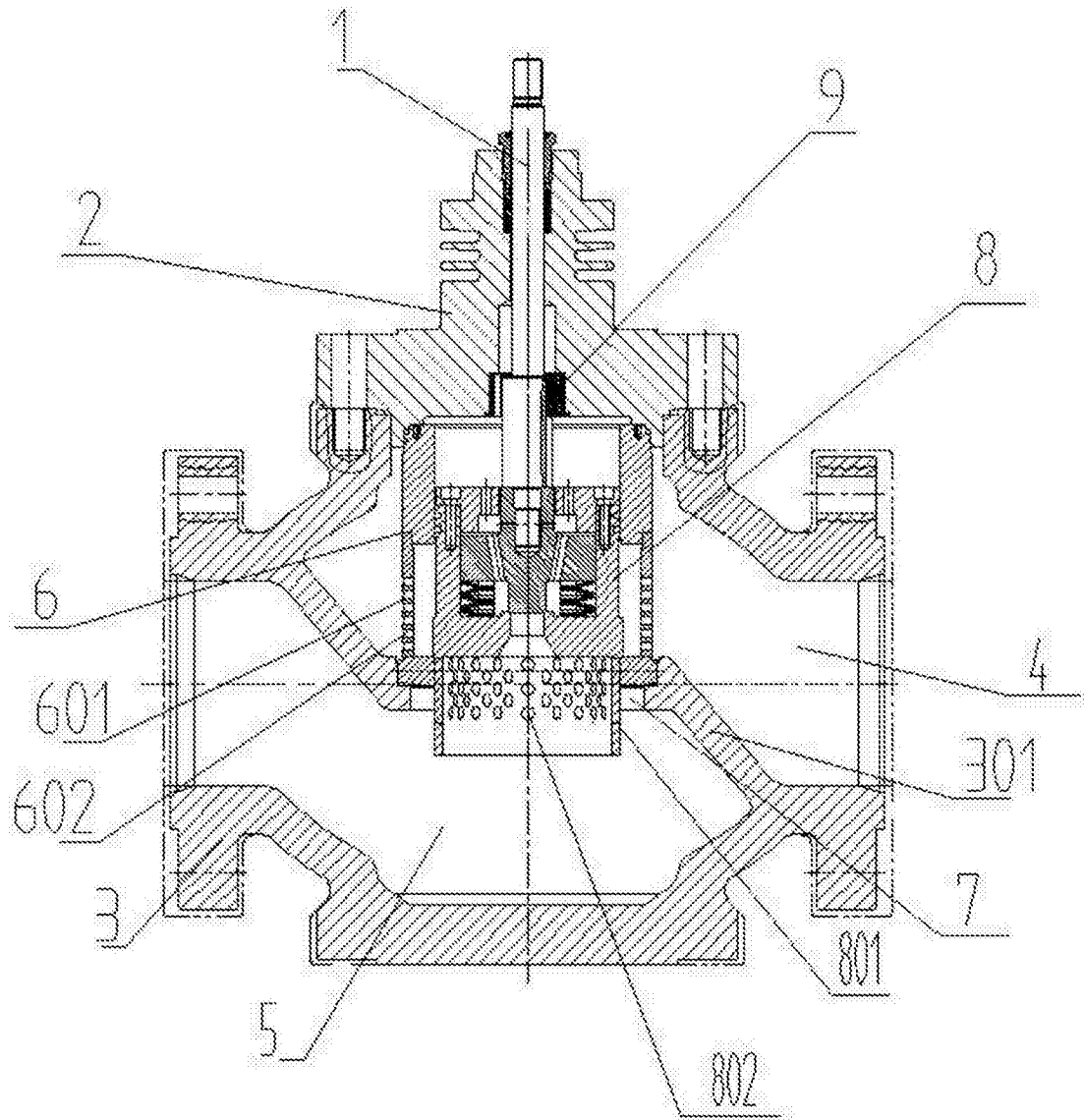


图1

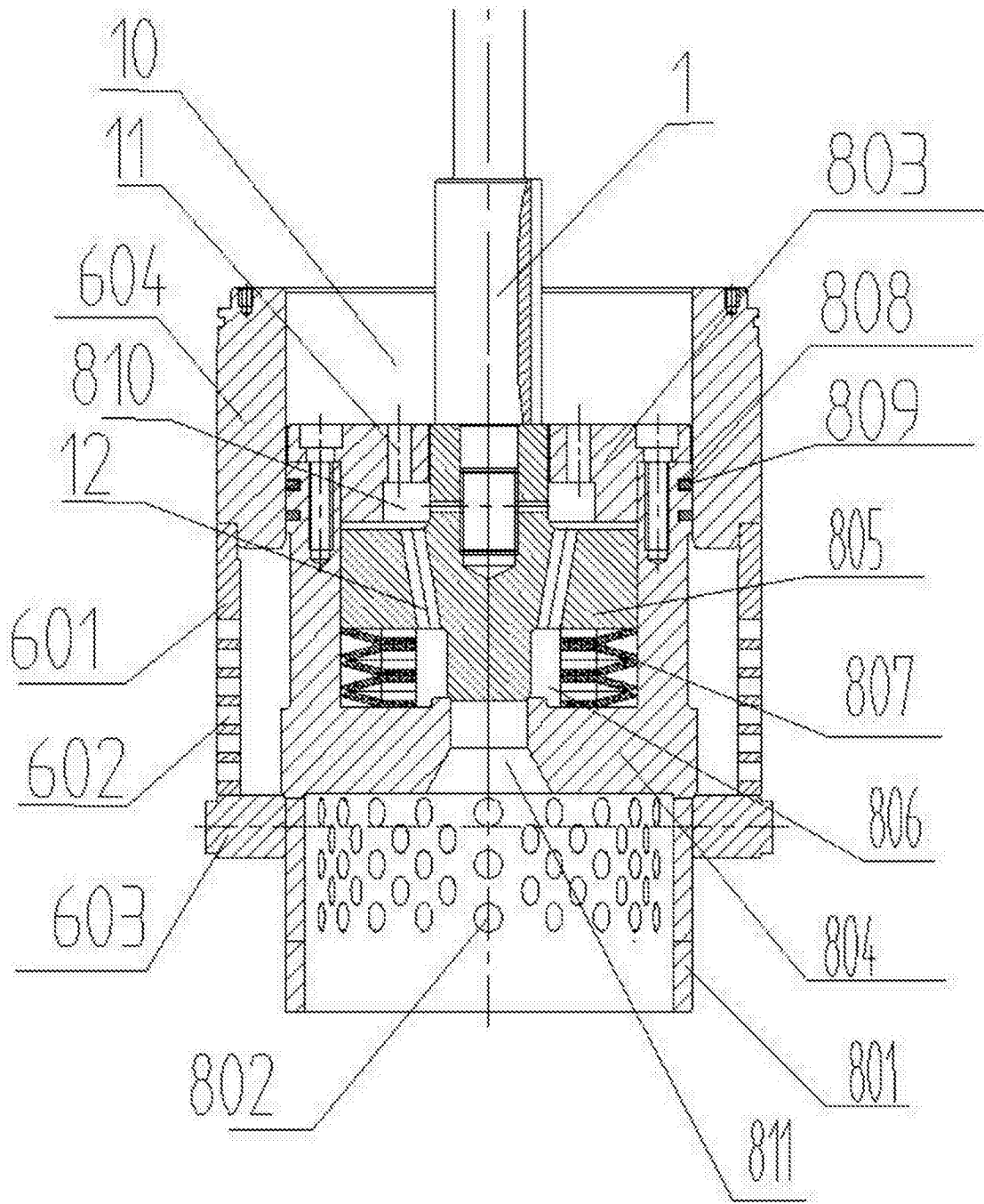


图2

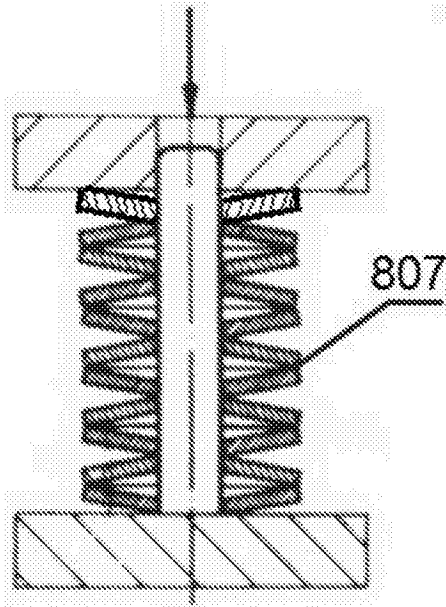


图3

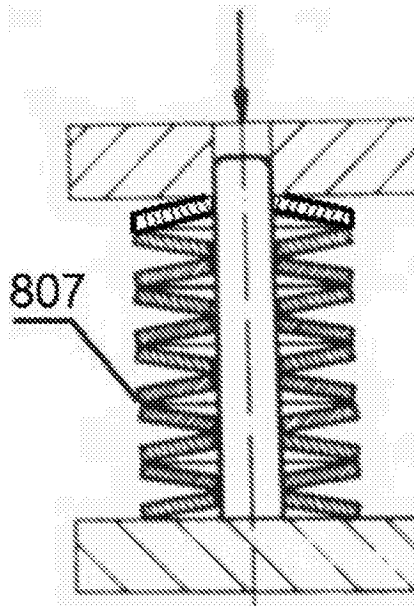


图4

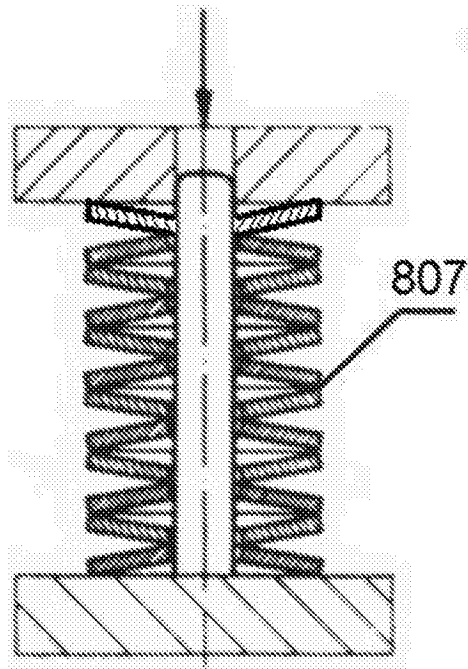


图5

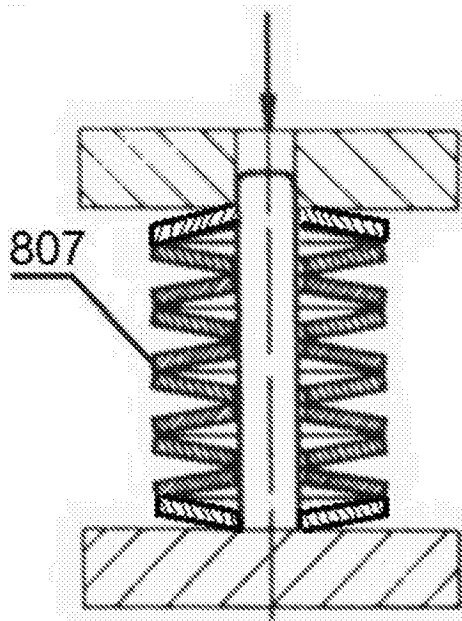


图6