



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220060757 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202321706926.3

(22) 申请日 2023.06.30

(73) 专利权人 上海金流茂业流体科技有限公司

地址 201506 上海市金山区工业区金流路
877号

(72) 发明人 余沂俊 黄智磊 钱厦 张高丰

(51) Int. Cl.

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 31/122 (2006.01)

F16K 31/126 (2006.01)

F16K 1/00 (2006.01)

F16K 1/36 (2006.01)

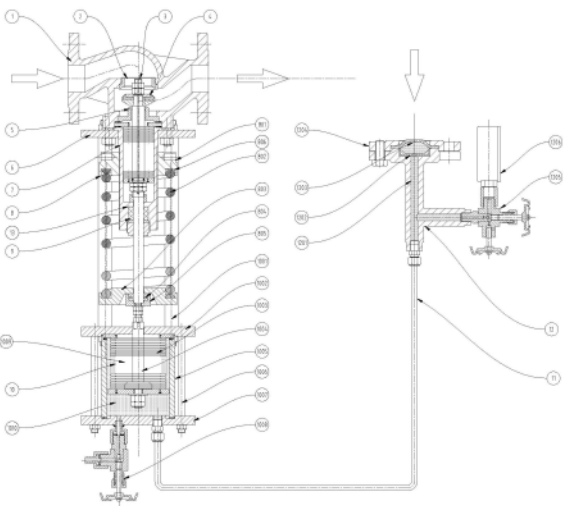
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种自力式调节阀

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自力式调节阀,包括阀体,阀体内部安装有阀座,阀座配套设有阀芯,阀芯位于阀体内部,连接阀杆上端,阀芯在阀杆驱动下闭合或开启阀座,阀杆穿过导向套伸入到阀盖内部,导向套安装于阀体底部,阀盖位于阀体下方,阀体下方连接压盖,压盖配合垫片将阀盖紧密压合在阀体上,压盖底部设有填料函,填料函内部安装有填料组件,填料组件套于阀杆上,压盖和阀盖连接弹簧调节机构,阀杆穿出阀盖连接弹簧调节机构和执行器,弹簧调节机构连接执行器,执行器通过引压管连接隔膜机构。本调节阀采用新的执行器和特殊的隔离装置,将被调介质隔离在被调介质管道内,避免被调介质直接进入自力式压力调节阀的引压管路。



1. 一种自力式调节阀, 包括阀体, 其特征在于: 所述阀体内部安装有阀座, 所述阀座配套设有阀芯, 所述阀芯位于阀体内部, 连接阀杆上端, 所述阀芯在阀杆驱动下闭合或开启阀座, 所述阀杆穿过导向套伸入到阀盖内部, 所述导向套安装于阀体底部, 所述阀盖位于阀体下方, 所述阀体下方连接压盖, 所述压盖配合垫片将阀盖紧密压合在阀体上, 所述压盖底部设有填料函, 所述填料函内部安装有填料组件, 所述填料组件套于阀杆上, 所述压盖和阀盖连接弹簧调节机构, 所述阀杆穿出阀盖连接弹簧调节机构和执行器, 所述弹簧调节机构连接执行器, 所述执行器通过引压管连接隔膜机构。

2. 根据权利要求1所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述阀体内部设有“S”型流道结构, 两端为管道法兰, 所述阀座安装于流道结构上。

3. 根据权利要求1所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述弹簧调节机构包括调节螺母, 所述调节螺母螺纹连接阀盖外部, 所述调节螺母底部开有弹簧定位槽, 所述弹簧定位槽内部安装有调节弹簧上端, 所述调节弹簧下端连接弹簧座, 所述弹簧座底部开有轴承座, 所述轴承座内部容纳有轴承, 所述轴承连接阀杆, 所述轴承下方罩有轴承盖, 所述轴承盖连接阀杆。

4. 根据权利要求3所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述执行器包括支架, 所述支架上端连接压盖, 下端连接底盖, 所述底盖下端通过拉杆连接顶盖, 所述顶盖与底盖之间安装有缸筒, 所述缸筒内部安装有波纹管活塞, 所述波纹管活塞连接活塞杆, 所述活塞杆顶部穿出底盖连接阀杆底部, 所述波纹管活塞将底盖、顶盖及缸筒构成的执行器内部空间分割为有杆腔和无杆腔, 所述顶盖底部连接填充阀和引压管, 所述填充阀、引压管与无杆腔连通。

5. 根据权利要求4所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述隔膜机构包括三通, 所述三通顶部为梅花法兰结构, 连接管法兰, 所述管法兰一面为法兰密封面, 另一面设置凹槽, 所述凹槽内部安装有隔膜, 所述隔膜为碗形结构, 外周边缘被三通和管法兰夹持固定, 所述三通的下端和侧端分别连接引压管和三通阀, 所述三通阀连接压力表, 所述三通内部的两个通道分别被隔膜和三通阀封闭, 形成一个连通引压管的封闭空腔, 称为膜下腔。

6. 根据权利要求5所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述三通和隔膜之间安装有限位, 所述限位为碗形凹面圆盘。

7. 根据权利要求5所述的一种自力式调节阀, 其特征在于: 所述三通阀为两阀组的三通针型阀。

一种自力式调节阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及调节阀技术领域,具体涉及一种自力式调节阀。

背景技术

[0002] 自力式调节阀是一个新的调节阀种类,通过利用阀门进口端或出口端的反馈信号(压力、压差、温度),经过信号管传递到执行机构驱动阀芯改变阀门的开度,达到调节压力、流量、温度的目的,由于无需外部电、气能源驱动,一经设定就可以完全自主运行,具有零能耗,零干扰,相对免维护等优点。缺点是现场不能动态改变设定值,也无电气信号反馈,无法纳入现代化工厂的控制系统中去,因此,主要在被用于不需要动态改变设定值的场景得到了广泛应用。

[0003] 自力式压力调节阀是自力式调节阀的一个种类。无需外加能源,采用外置或内置式引压管路联通被调管道内的介质,利用被调介质自身能量为动力源,引入自力式压力调节阀特有的执行器内,执行器变形元件在被调介质压力的作用下变形并位移,推或拉阀杆输出力矩与压缩弹簧相互作用,从而使阀芯产生位移,阀门过流面积因为阀芯位移而产生变化,从而形成了压力反馈(管道介质)、阀杆位移(阀门执行器位与弹簧相互作用)、过流面积(阀座内径与阀芯外径之间的面积)三者之间的动态闭环控制,使阀前(或阀后)压力保持稳定。具有动作灵敏,密封性好,压力设定点波动力小等优点,从而得到广泛的应用,如泵出口压力控制、蒸汽管理减压稳压、供气管路减压稳压、储罐或反应釜气封系统稳压泄压等。

[0004] 由于自力式压力调节阀以被调介质作为动力源,需要通过外置或内置式引压管路将被调介质引入执行器内,因此,其被调介质的理化性状就限制了自力式压力调节阀的使用范围,当被调介质具有粘性、浆糊状、粘合剂、结晶化、含微粒和受污染等特性时,将会堵塞传统的外置或内置式引压管路或在执行器内部沉淀、堆积、冻结凝固、自聚等,最终会导致自力式调节阀失效。当被调介质具有高腐蚀性、高温、剧毒理化性状时,外引管路存在腐蚀、泄漏、中毒、灼伤等可能的风险。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种自力式调节阀,以解决背景技术中提到的问题。为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种自力式调节阀,包括阀体,所述阀体内部安装有阀座,所述阀座配套设有阀芯,所述阀芯位于阀体内部,连接阀杆上端,所述阀芯在阀杆驱动下闭合或开启阀座,所述阀杆穿过导向套伸入到阀盖内部,所述导向套安装于阀体底部,所述阀盖位于阀体下方,所述阀体下方连接压盖,所述压盖配合垫片将阀盖紧密压合在阀体上,所述压盖底部设有填料函,所述填料函内部安装有填料组件,所述填料组件套于阀杆上,所述压盖和阀盖连接弹簧调节机构,所述阀杆穿出阀盖连接弹簧调节机构和执行器,所述弹簧调节机构连接执行器,所述执行器通过引压管连接隔膜机构。

[0006] 优选地,所述阀体内部设有“S”型流道结构,两端为管道法兰,所述阀座安装于流道结构上。

[0007] 优选地,所述弹簧调节机构包括调节螺母,所述调节螺母螺纹连接阀盖外部,所述调节螺母底部开有弹簧定位槽,所述弹簧定位槽内部安装有调节弹簧上端,所述调节弹簧下端连接弹簧座,所述弹簧座底部开有轴承座,所述轴承座内部容纳有轴承,所述轴承连接阀杆,所述轴承下方罩有轴承盖,所述轴承盖连接阀杆。

[0008] 优选地,所述执行器包括支架,所述支架上端连接压盖,下端连接底盖,所述底盖下端通过拉杆连接顶盖,所述顶盖与底盖之间安装有缸筒,所述缸筒内部安装有波纹管活塞,所述波纹管活塞连接活塞杆,所述活塞杆顶部穿出底盖连接阀杆底部,所述波纹管活塞将底盖、顶盖及缸筒构成的执行器内部空间分割为有杆腔和无杆腔,所述顶盖底部连接填充阀和引压管,所述填充阀、引压管与无杆腔连通。

[0009] 优选地,所述隔膜机构包括三通,所述三通顶部为梅花法兰结构,连接管法兰,所述管法兰一面为法兰密封面,另一面设置凹槽,所述凹槽内部安装有隔膜,所述隔膜为碗形结构,外周边缘被三通和管法兰夹持固定,所述三通的下端和侧端分别连接引压管和三通阀,所述三通阀连接压力表,所述三通内部的两个通道分别被隔膜和三通阀封闭,形成一个连通引压管的封闭空腔,称为膜下腔。

[0010] 优选地,所述三通和隔膜之间安装有限位,所述限位为碗形凹面圆盘。

[0011] 优选地,所述三通阀为两阀组的三通针型阀。

[0012] 本实用新型的技术效果和优点:本调节阀采用新的执行器和特殊的隔离装置,将被调介质隔离在被调介质管道内,避免被调介质直接进入自力式压力调节阀的引压管路,同时在执行器与隔膜之间的密闭空间内填充受温度影响小,流动性好的液体作为压力传导媒介,由于这种填充液的不可压缩流体介质特性,填充液替代被调介质将被调介质的在管道内的压力变化传导到自力式压力调节阀的执行器内,执行器根据有填充液间接反馈的被调介质管道内压力的变化而驱动阀门实现自力式动态压力调节控制。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0014] 图2为本实用新型完全开启状态下的示意图;

[0015] 图3为本实用新型部分关闭状态下的示意图;

[0016] 图4为本实用新型完全关闭状态下的示意图。

[0017] 图中,1.阀体;2.阀座;3.阀杆;4.阀芯;5.导向套;6.压盖;7.阀盖;8.弹簧调节机构;9.填料组件;10.执行器;11.引压管;12.隔膜机构;13.填料函;801.调节螺母;802.调节弹簧;803.弹簧座;804.轴承;805.轴承盖;806.弹簧定位槽;1001.支架;1002.底盖;1003.波纹管活塞;1004.活塞杆;1005.缸筒;1006.拉杆;1007.顶盖;1008.填充阀;1009.有杆腔;1010.无杆腔;1201.三通;1202.限位;1203.隔膜;1204.管法兰;1205.三通阀;1206.压力表。

具体实施方式

[0018] 为了使本实用新型的实现技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型,在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“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,或一体地连接或是机械连接,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,可以两个元件内部的连通。

[0019] 实施例1

[0020] 如图1所示一种自力式调节阀,包括阀体1,阀体1内部设有“S”型流道结构,流道结构内部安装有阀座2,阀座2配套设有阀芯4,阀芯4位于阀体1内部,连接阀杆3上端,阀芯4在阀杆3驱动下闭合或开启阀座2,阀杆2穿过导向套5伸入到阀盖7内部,导向套5安装于阀体1底部,阀盖7位于阀体1下方,阀体1下方连接压盖6,压盖6配合垫片将阀盖7紧密压合在阀体1上,压盖6底部设有填料函13,填料函13内部安装有填料组件9,填料组件9套于阀杆3上,压盖6和阀盖7连接弹簧调节机构8,阀杆3穿出阀盖7连接弹簧调节机构8和执行器10,弹簧调节机构8连接执行器10,执行器10通过引压管11连接隔膜机构12。

[0021] 实施例2

[0022] 如图1所示一种自力式调节阀,包括阀体1,阀体1内部设有“S”型流道结构,两端为管道法兰,用于管道连接;流道结构内部安装有阀座2,阀座2配套设有阀芯4,阀芯4位于阀体1内部,连接阀杆3上端,阀芯4在阀杆3驱动下闭合或开启阀座2;其中,阀座2和阀杆3均由不锈钢或合金材料构成,必要时进行堆焊、喷焊、氮化等特殊处理以适应特殊介质需要,阀座2通常采用螺纹、顶压等方式镶嵌在阀体1内,形成了阀体1内部流道的一个隔离门框;阀杆3在阀门内部通常采用螺纹、焊接、销钉等方式与阀芯4固定;阀芯4由不锈钢或合金材料构成,硬密封时通常进行堆焊、喷焊、氮化等特殊处理以适应特殊介质需要,软密封时通常采用PTFE、PEEK等工程塑料进行组合;

[0023] 阀杆3穿过导向套5伸入到阀盖7内部,导向套5安装于阀体1底部,导向套5由不锈钢或合金材料构成,必要时内部镶嵌自润滑导向材料,为阀杆3提供导向支持,防止阀杆3在阀体1内抖动、偏心可能;阀盖7位于阀体1下方,由碳钢或不锈钢材料加工而成,其外部设置的螺纹,阀体1下方连接压盖6,压盖6由碳钢或不锈钢材料构成,配合垫片将阀盖7紧密压合在阀体1上,构成完整的阀内闭合流道;压盖6底部设有填料函13,填料函13内部安装有填料组件9,填料组9由柔性填料、密封圈和/或波纹管等组成,填料组件9套于阀杆3上,为阀杆3提供动态密封;

[0024] 阀盖7外部螺纹连接由碳钢或不锈钢材料加工而成的调节螺母801,调节螺母801底部开有弹簧定位槽806,弹簧定位槽806内部安装有调节弹簧802上端,调节弹簧802下端连接弹簧座803,调节弹簧802数量由压力调节参数计算所得,数量从1到4根不等;弹簧座803底部开有轴承座,轴承座内部容纳安装有轴承804,轴承804连接阀杆3,轴承804下方罩有轴承盖805,轴承盖805连接阀杆3;

[0025] 压盖6上通过螺栓和/或螺母等连接安装有2~4根支架1001的上端,支架1001下端连接底盖1002,底盖1002下端通过拉杆1006连接顶盖1007,顶盖1007与底盖1002之间安装有缸筒1005,缸筒1005内部安装有波纹管活塞1003,波纹管活塞1003通过密封圈和螺母固定连接活塞杆1004,底盖1002为圆盘结构,中间开孔并镶嵌导向环以通过活塞杆1004并提供导向,波纹管活塞1003由不锈钢金属波纹管和活塞焊接而成的敞口杯形结构,将底盖1002、顶盖1007及缸筒1005构成的执行器内部空间分割为有杆腔1009和无杆腔1010,顶盖1007底部连接填充阀1008和引压管11一端,填充阀1008、引压管11与无杆腔1010连通,其中填充阀1008是一种以碳钢或不锈钢材料为主的针形阀,通过螺纹或焊接方式连接到顶盖

1007上,用于填充液的补充或释放;引压管11由碳管或不锈钢材料制造的无缝毛细管;

[0026] 引压管11另一端连接三通1201下端,三通1201顶部为梅花法兰结构,通过螺栓连接管法兰1204,管法兰1204由碳钢或不锈钢材料加工而成,一面为法兰密封面,用于连接被调介质的管道法兰,另一面设置凹槽,凹槽内部安装有隔膜1203,三通1201和隔膜1203之间安装有限位1202;其中,限位1202由金属或非材料加工而成,为碗形凹面圆盘,可以防止隔膜1203在管道压力作用下过度内凹造成损坏;隔膜1203根据被调介质的理化性质选用橡胶类、聚四氟乙烯类、不锈钢金属膜片三类材质中一种,或通过三类材质中的其中两类材质组合使用以加强隔膜的弹性和强度,隔膜1203为碗形结构,外周边缘被三通1201和管法兰1204夹持固定,三通1201的侧端连接三通阀1205,三通阀1205是一种两阀组的三通针型阀,设有两个手轮控制2个阀芯。三通阀一端通过螺纹与压力表1206连接,通过其中一个手轮可以控制压力表1206接通与否,另一端设置了一个微小的排气孔泄压孔与大气相通,由另一个手轮控制,用于补充填充液时排气或泄压用;三通1201内部的两个通道分别被隔膜1203和三通阀1205封闭,形成一个连通引压管11的封闭空腔,称为膜下腔。

[0027] 本实用新型工艺流程和工作原理为:本专利专门设计了隔膜机构12,通过隔膜1203封闭了隔膜机构12与被调介质的接触的通道,在隔膜机构12内形成膜下腔,又采用波纹管活塞1003可靠地将执行机构10隔离为无杆腔1010和有杆腔1009,密闭的无杆腔1010通过引压管11与隔膜机构12的膜下腔构成互联互通的密闭通道,通过填充阀1008与三通阀1205协同作用,将特殊的填充液通过填充阀1008挤入执行机构12的无杆腔1010、流经引压管11、填充隔膜机构12的膜下腔,将三通阀1205中的排气泄压阀开启,排出多余气体,直至填充液填满整个密闭通道并关闭三通阀1205中的排气泄压阀组,继续挤入填充液产生一定的压力,直到隔膜1203处于鼓胀状态但阀门仍然维持在完全开启(阀前型维持在完全关闭状态)的平衡状态。此时对隔膜1203施加压力,挤压隔膜机构12的膜下腔让填充液回流,产生的填充液压力足够让波纹管活塞1003输出完全关闭阀门(阀前型则完全开启阀门)的压力值就是该自力式阀门的设定值。通过调节弹簧机构8的调节螺母801压紧调节弹簧802则设定压力值被提高,调节调节螺母801释放调节弹簧802则设定压力值被调低;

[0028] 将设定压力值设为 PS ,将被调介质的阀前压力设为 P_1 和阀后压力设为 P_2 ,将执行器12在填充液压力作用下的输出力矩设为 F_1 和阀杆3在弹簧机构8的作用下产生的力矩设为 F_2 ,通过被调介质的压力变化以及弹簧机构8与执行器10输出力矩的变化阐述该自力式压力调节阀的动态过程;

[0029] 初始状态下,没有被调介质通过管道,此时,阀前压力 $P_1 = \text{阀后压力 } P_2 = 0$,阀门处于初始状, $F_1 = F_2$,阀门处于完全开启状态,图2所示;

[0030] $P_1 \geq P_2$ 且 $P_2 < PS$,被调介质在差压作用下经自力式调节阀流向管道远端,随着阀后管道流量增加或远端需求量下降, P_2 逐步升高,当 P_2 接近 PS 值时, P_2 作用于隔膜机构12的隔膜1203,使得隔膜1203部分被挤压内凹,隔膜机构12的膜下腔中的填充液向执行器10回流,执行器10的无杆腔1010压力增高,波纹管活塞1003位移,由活塞杆1004输出的力矩 F_2 增大,当 $F_2 \geq F_1$ 时,阀杆3带着阀芯4向阀座2方向运动并通过轴承盖805、弹簧804、弹簧座803使调节弹簧802被压缩,压缩弹簧的特性使调节弹簧802被压缩时其输出力矩 F_1 随之增大,当再次出现 $F_1 = F_2$ 时,阀杆3停止向阀座2方向运动,阀芯4悬停于阀座2相应的位置,阀门部分关闭,处于限流状态,图3所示,保持 $P_2 < PS$;当管道远端使用了增大,作用于隔膜1203的

P2进一步减小,填充液向隔膜机构12的膜下腔返流,执行器10的无杆腔1010内填充液减少, $F_1 > F_2$,阀杆3带动阀芯4远离阀座2,过流面积增大,流量增加,P2开始增加,如此反复维持动态平衡。

[0031] 当 $P_2 \geq P_S$ 值时,P2作用于隔膜机构12的隔膜1203,使得隔膜1203完全被挤压内凹,隔膜机构12的膜下腔中的填充液向执行器10回流,执行器10的无杆腔1010压力增高,波纹管活塞1003位移,此时活塞杆1004输出的力矩 F_2 远远大于 F_1 ,阀杆3带着阀芯4向阀座2方向运动,将阀芯4被压紧在阀座2上,阀门完全关闭断流,如图4所示,直至当管道远端使用量增大,作用于隔膜1203的P2逐步减小, $P_2 < P_S$,填充液向隔膜机构12的膜下腔返流,执行器10的无杆腔1010内填充液减少, F_2 降低, $F_1 > F_2$,阀杆3开始带动阀芯4远离阀座2,阀门开启,恢复阀后流量,直到P2开始升高,如此反复,始终保证 $P_2 \leq P_S$ 。

[0032] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

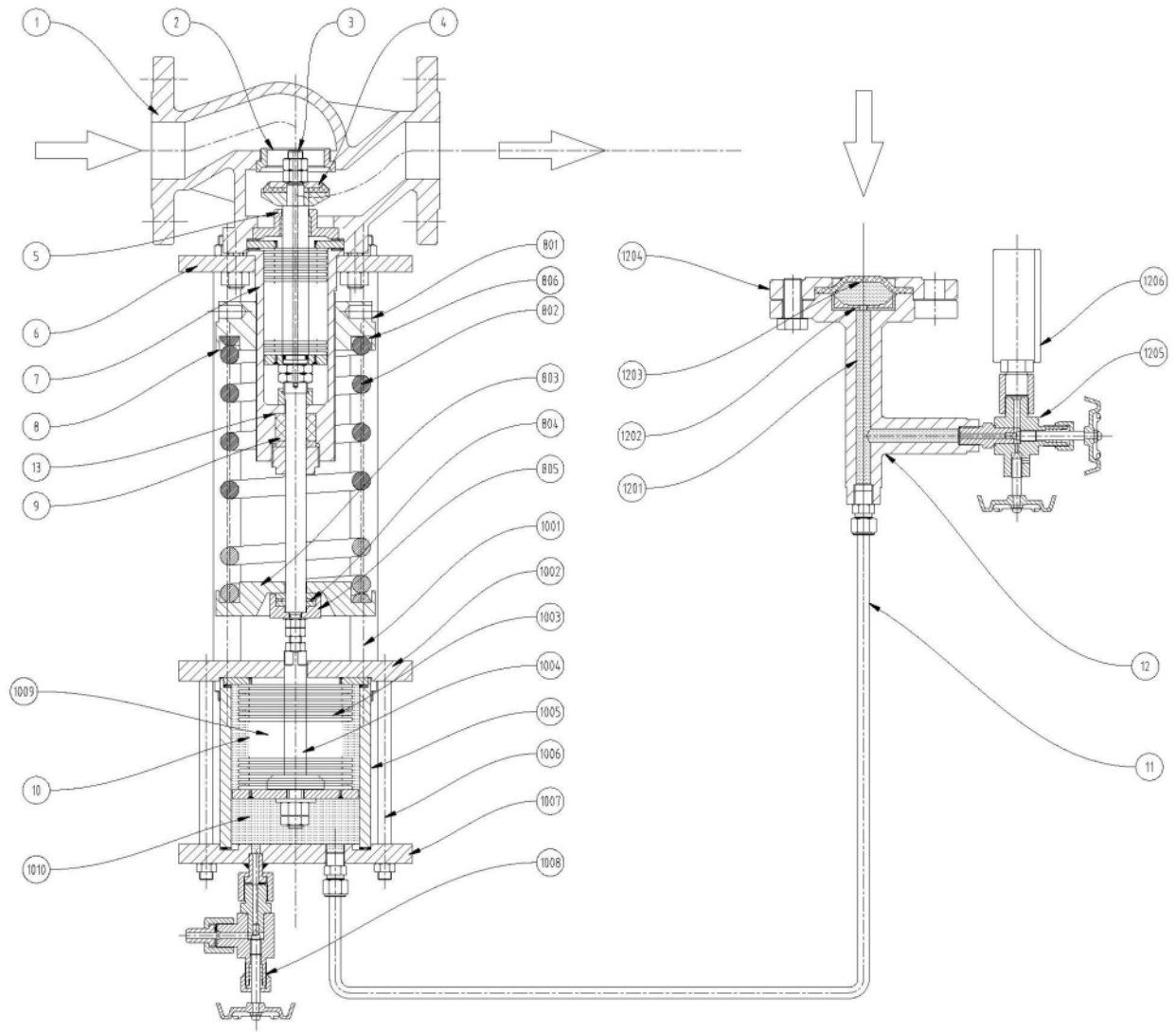


图1

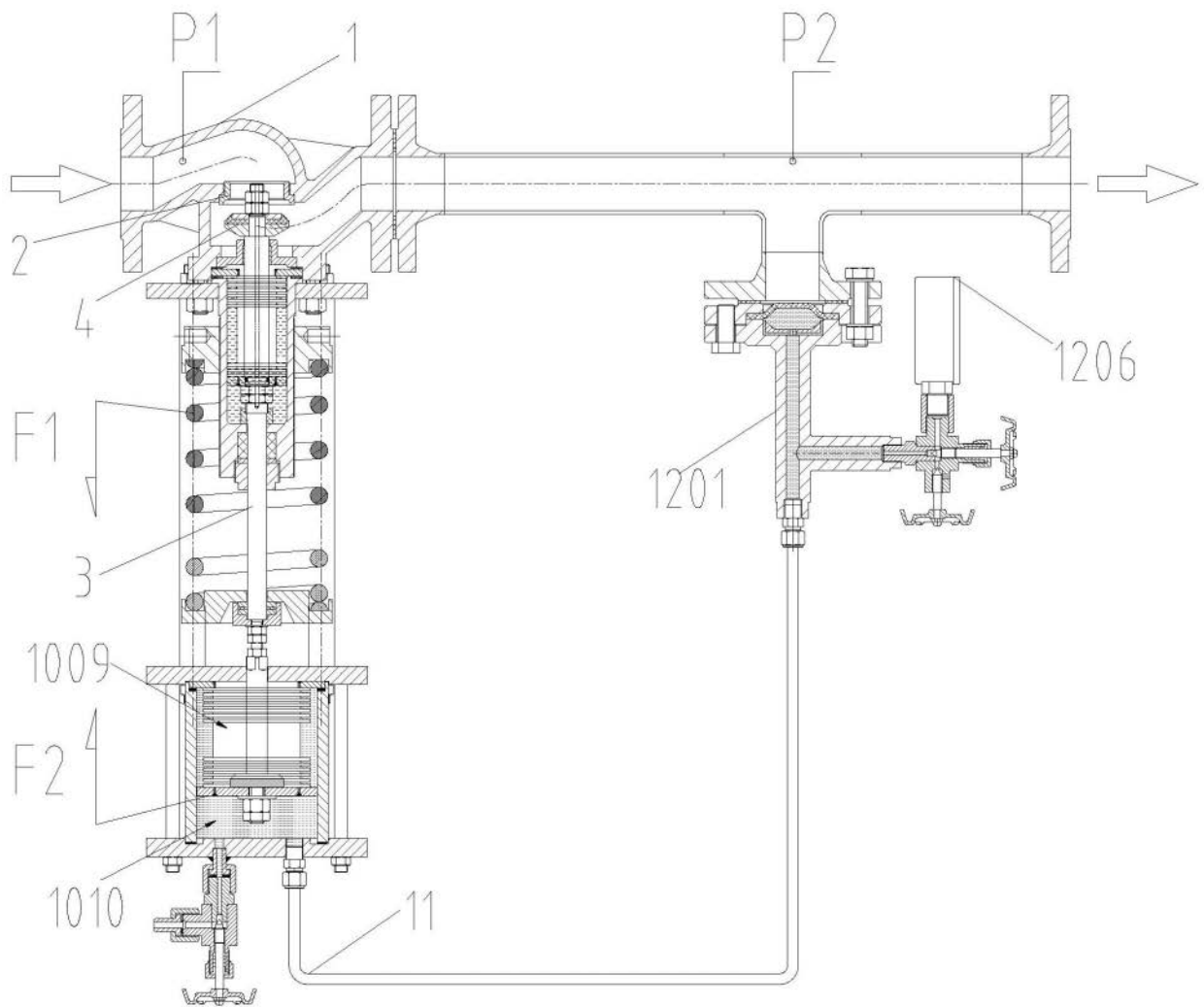


图2

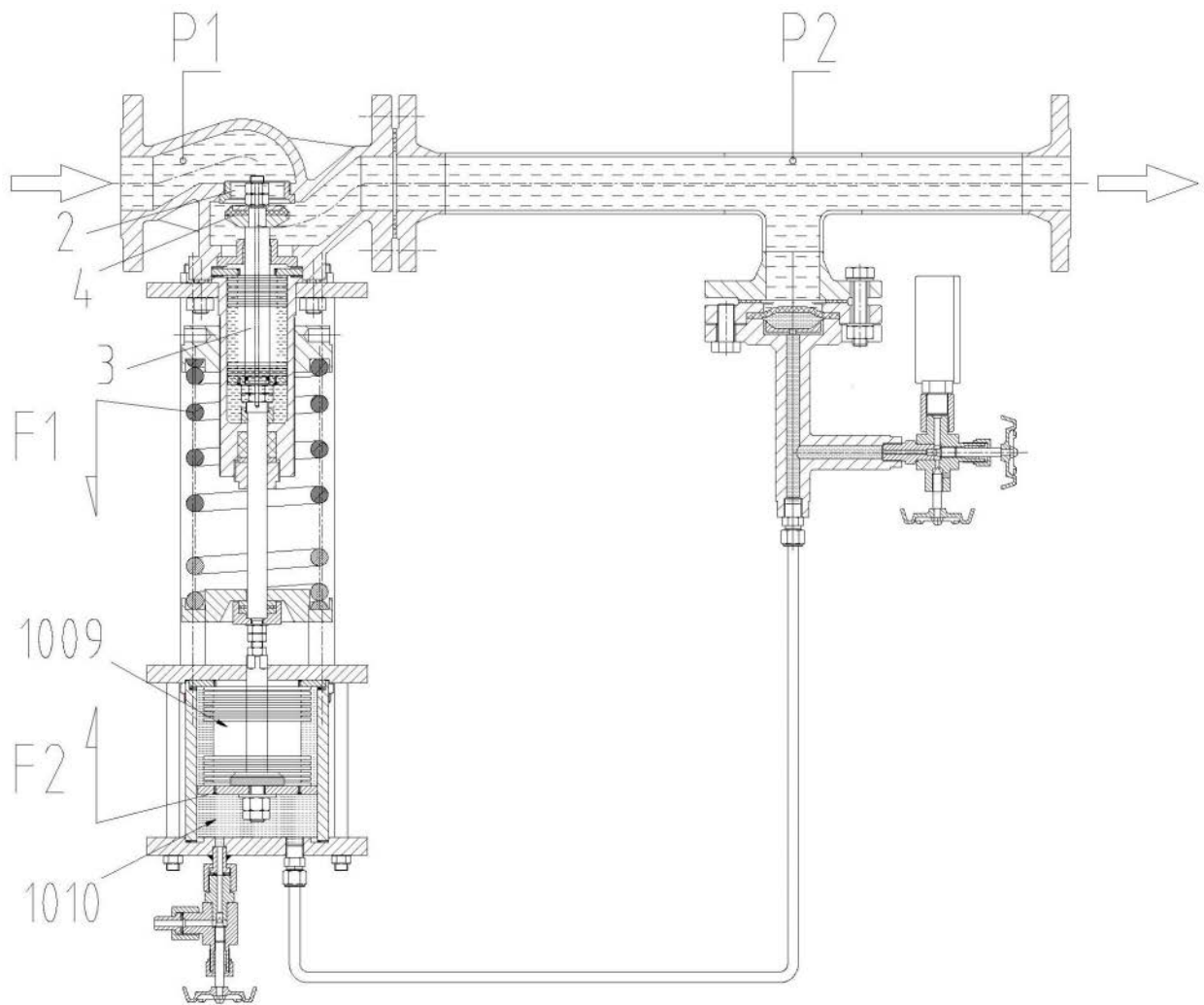


图3

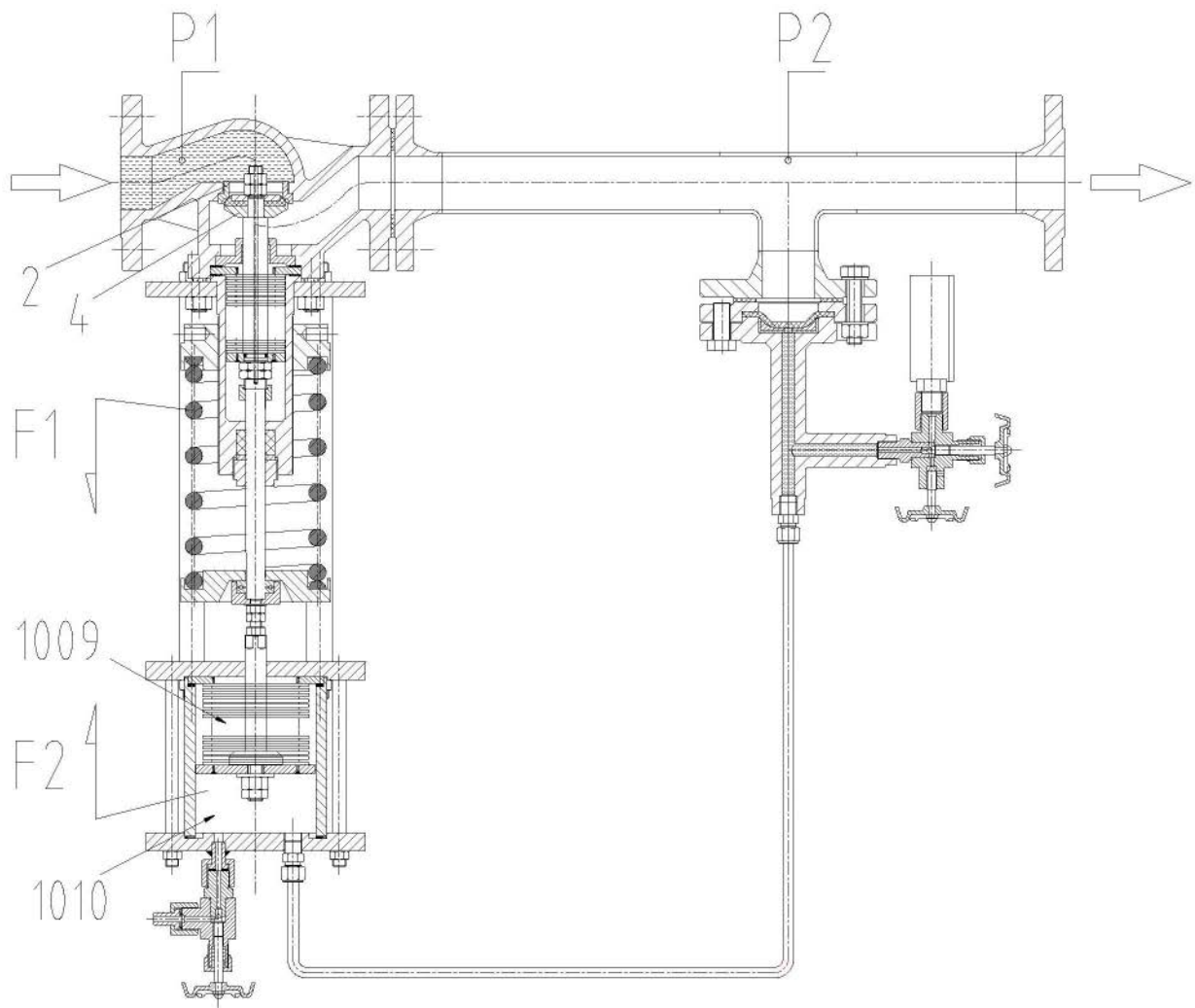


图4