(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211343539 U
(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201922002700.5

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.11.19

(73)专利权人 宜昌宜硕塑业有限公司
地址 443200 湖北省宜昌市枝江市马家店公园路169号

(72)发明人 刘海燕 徐菲 胡祥松 张昱 唐晓群

(74)专利代理机构 宜昌市慧宜专利商标代理事务所(特殊普通合伙) 42226
代理人 夏冬玲

(51)Int.Cl.
F15B 13/02(2006.01)
F16K 1/00(2006.01)
F16K 31/06(2006.01)
F16K 31/126(2006.01)

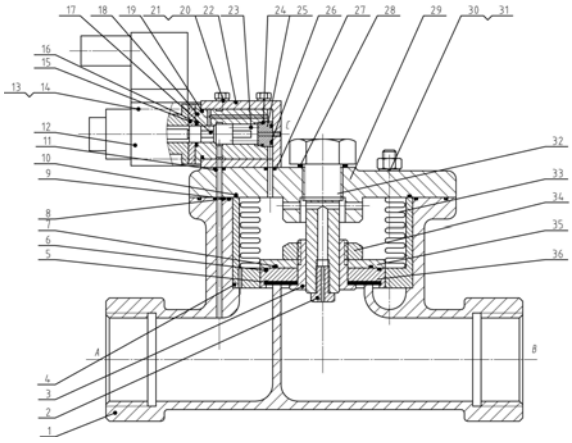
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种比例流量阀

(57)摘要

一种比例流量阀，所述主阀包括阀体，阀体与阀盖固定且阀体、阀盖之间夹持有波纹管座，波纹管座内设有波纹管，波纹管下端与阀芯组件连接，所述波纹管上端由阀体和阀盖夹持固定；所述先导阀包括先导阀体、套塞、弹簧、先导阀芯、先导阀套、压块。先导阀体固定在阀盖上。先导阀芯一端被弹簧压抵在先导阀套的锥面上，另一端与比例电磁铁的推杆抵接。所述比例电磁阀包括比例电磁铁，比例电磁铁、压块和先导阀套固定在先导阀体上。本实用新型提供的一种比例流量阀，既能实现阀门的截止式关断，又能使主阀阀芯开口随比例电磁铁的输入电流而线性变化，实现比例流量控制，无需额外的动力及外接的驱动机构。



CN 211343539 U

1.一种比例流量阀,包括:主阀、先导阀和比例电磁阀;

所述主阀包括阀体(1),阀体(1)与阀盖(29)固定且阀体(1)、阀盖(29)之间夹持有波纹管座(4),波纹管座(4)内设有波纹管(33),波纹管(33)下端与阀芯组件连接,阀芯组件沿中心杆(32)上下移动并对阀体(1)内腔通路进行打开或关闭;波纹管(33)上端由阀体(1)和阀盖(29)夹持固定;

所述先导阀包括先导阀体(22)、弹簧(23)、先导阀芯(17)、先导阀套(18)、压块(15);先导阀体(22)固定在阀盖(29)上;先导阀芯(17)一端被弹簧(23)压抵在先导阀套的锥面上,另一端与比例电磁铁(12)的推杆抵接;

所述比例电磁阀包括比例电磁铁(12),比例电磁铁(12)、压块(15)和先导阀套(18)固定在先导阀体(22)上,比例电磁铁(12)随输入电流呈比例输出推力,并与弹簧(23)共同确定先导阀芯(17)的位移;

所述中心杆(32)上设有第一通孔(37),第一通孔(37)与波纹管(33)内腔连通; 所述阀盖(29)、先导阀体(22)、先导阀套(18)之间设有进液通道、出液通道,其中进液通道下端与波纹管(33)内腔连通、上端与先导阀套(18)上的横向通孔(45)连通,横向通孔(45)与先导阀套(18)内的左腔室(46)连通;在先导阀芯(17)开启时,左腔室(46)与出液通道连通。

2.根据权利要求1所述的一种比例流量阀,其特征在于:所述进液通道包括阀盖右通孔(39),阀盖右通孔(39)下端与波纹管(33)内腔连通,上端与先导阀体右通孔(41)、先导阀套右环形腔(43)连通;出液通道包括阀盖左通孔(38),阀盖左通孔(38)下端通过阀体通孔(44)与阀体(1)的左腔室连通,阀盖左通孔(38)上端依次与先导阀体左通孔(40)、先导阀套左通孔(42)连通。

3.根据权利要求1所述的一种比例流量阀,其特征在于:所述阀芯组件包括阀芯套(3),阀芯套(3)上依次套有橡胶垫(5)、下硬芯(36)、上硬芯(35),阀芯套(3)顶端通过螺母(34)锁紧。

4.根据权利要求1所述的一种比例流量阀,其特征在于:所述先导阀芯(17)为滑阀阀芯,先导阀芯(17)在左极限位时与先导阀套(18)的锥面形成锥面密封。

一种比例流量阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及阀门，尤其是一种流通低压介质的大流量自动控制阀门。

背景技术

[0002] 阀门是工业上一种重要的流体控制设备。阀门通过改变其内部流道面积来控制流体介质的流量、压力、流向、温度的变化。

[0003] 按通径阀门可以分为：(1)小通径阀门：公称通径DN≤40mm的阀门。(2)中通径阀门：公称通径DN为50～300mm的阀门。(3)大通径阀门：公称阀门DN为350～1200mm的阀门。(4)特大通径阀门：公称通径DN≥1400mm的阀门。

[0004] 按驱动方式可以分为：自动阀和动力驱动阀。自动阀是指不需要外力驱动而是依靠自身的能量来控制阀门动作的阀门，如单向阀、安全阀、减压阀、疏水阀、止回阀、自动调节阀等。动力驱动阀需要使用各种动力源驱动阀门，实现控制。如手动阀、电动阀、气动阀、液动阀、组合驱动(电-液、电-气、气-液等)阀等。

[0005] 截止阀又称截门阀，属于强制密封式阀门，阀门关闭时，必须向阀瓣施加作用力，以强制密封面不泄漏。截止阀的启闭件是塞形的阀瓣，阀瓣沿阀座的中心线做直线运动(也有旋转升降式)。这种类型的截止阀阀门非常适合作为切断或调节以及节流用。该类阀门的阀杆行程相对较短，因而具有非常可靠的切断功能，又由于阀座通口的变化与阀瓣的行程呈正比例关系，非常适合对流量的调节。

[0006] 虽然我国规定了截止阀的流向，以减小关闭阀门的强制力。但是，阀门截止时，阀瓣必然受到两侧介质压力差的作用，而且，随着阀门通径的增大，压力差呈平方关系激增。因此，截止阀都配备有驱动部件，如手动机构(适用于通径小于300mm阀门)、电机、气马达、液压马达、气动薄膜头、气液联动装置、液压执行机构等，配备相应的检测和控制阀门开口(或驱动部件行程)的装置，如阀门定位器等。另外，还需要配备紧急情况下的自动-手动切换机构等。整套控制系统实现了阀门的自动控制，进而实现了流体介质的连续控制。其缺点有，既需要弱电系统提供的控制信号，又需要强电系统(也有使用气压、液压系统)提供额外动力。另外，这些机构中有的部件比阀门本身的价格还要贵，体积还要大。

[0007] 液压气动行业中的比例阀和伺服阀能根据输入电流的大小，实现流体介质流量、压力的连续自动控制。比例阀采用前置的比例电磁铁驱动主阀芯，控制主阀芯开口大小。伺服阀采用前置的喷嘴挡板阀或射流管阀输出的液压力驱动主阀芯，控制阀芯开口大小。液压气动行业中的比例阀的主阀芯通常为滑阀，阀芯存在泄漏，且通径较小，属于小通径阀门。

发明内容

[0008] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种比例流量阀，针对流通低压介质的大流量自动控制阀门，能在阀门截止时实现可靠的截止密封；同时，在阀门开启过程中，通过比例电磁铁和先导阀的组合来控制截止阀阀芯一端压力的变化，进而控制阀芯开口的大小

和截止阀主阀流量的连续比例变化。

[0009] 为解决上述技术问题，本实用新型所采用的技术方案是：

[0010] 一种比例流量阀，包括：主阀、先导阀和比例电磁阀；

[0011] 所述主阀包括阀体，阀体与阀盖固定且阀体、阀盖之间夹持有波纹管座，波纹管座内设有波纹管，波纹管下端与阀芯组件连接，阀芯组件沿中心杆上下移动并对阀体内腔通路进行打开或关闭；所述波纹管上端由阀体和阀盖夹持固定

[0012] 所述先导阀包括先导阀体、套塞、弹簧、先导阀芯、先导阀套、压块。先导阀体固定在阀盖上。先导阀芯一端被弹簧压抵在先导阀套的锥面上，另一端与比例电磁铁的推杆抵接。

[0013] 所述比例电磁阀包括比例电磁铁，比例电磁铁、压块和先导阀套固定在先导阀体上，比例电磁铁随输入电流呈比例输出推力，并与弹簧共同确定先导阀芯的位移；

[0014] 所述中心杆上设有第一通孔，第一通孔与波纹管内腔连通；所述阀盖、先导阀体、先导阀套之间设有进液通道、出液通道，其中进液通道下端与波纹管内腔连通、上端与先导阀套上的横向通孔连通，横向通孔与先导阀套内的左腔室连通；在先导阀芯开启时，左腔室与出液通道连通。

[0015] 所述进液通道包括阀盖右通孔，阀盖右通孔下端与波纹管内腔连通，上端与先导阀体右通孔、先导阀套右环形腔连通；出液通道包括阀盖左通孔，阀盖左通孔下端通过阀体通孔与阀体的左腔室连通，阀盖左通孔上端依次与先导阀体左通孔、先导阀套左通孔连通。

[0016] 所述阀芯组件包括阀芯套，阀芯套上依次套有橡胶垫、下硬芯、上硬芯，阀芯套顶端通过螺母锁紧。

[0017] 本实用新型一种比例流量阀，具有以下技术效果：

[0018] 1)、在本申请中，比例电磁铁的输入电流确定了先导阀阀芯的位移，进而确定了波纹管内腔压力，进而确定了主阀阀芯的向上位移，进而确定了主阀的流量。即比例电磁铁的输入电流确定了介质由入口B经过主阀阀口流向出口A的流量。整个控制系统只需要提供4-20mA的控制电流，阀门的关断、开启控制动力由通过阀门的介质压力提供。使用该发明技术，将不再需要现有大通径截止阀的驱动部件和额外动力。额外动力通常情况下为电力。即本发明的阀门可在动力电系统无法工作或损坏时，由弱电控制信号4-20mA和阀门内的介质压力实现可靠控制，包括阀门的关闭和比例开启。

[0019] 2)、主阀采用截止阀形式，主阀芯在截止时关断可靠。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明：

[0021] 图1为本实用新型的示意图。

[0022] 图2为本实用新型的示意图。

[0023] 图中：阀体1，阻尼塞2，阀芯套3，波纹管座4，橡胶垫5，第一0型圈6，第二0型圈7，第三0型圈8，第四0型圈9，第五0型圈10，第六0型圈11，比例电磁铁12，第一螺栓13，第一垫圈14，压块15，第七0型圈16，先导阀芯17，先导阀套18，第八0型圈19，螺钉20，第二垫圈21，先导阀体22，弹簧23，第九0型圈24，套塞25，第十0型圈26，第十一0型圈27，组合垫28，阀盖29，第二螺栓30，第三垫圈31，中心杆32，波纹管33，螺母34，上硬芯35，下硬芯36，第一通孔37，

阀盖左通孔38，阀盖右通孔39，先导阀体左通孔40，先导阀体右通孔41，先导阀套左通孔42，先导阀套右环形腔43，阀体通孔44，横向通孔45，左腔室46。

具体实施方式

[0024] 如图1所示，一种比例流量阀，既能实现阀门的截止式关断，又能使主阀阀芯开口随比例电磁铁的输入电流而线性变化，实现比例流量控制，且无需额外的动力及外接的驱动机构无需额外的动力及外接的驱动机构

[0025] 该装置包括：主阀、先导阀和比例电磁阀。

[0026] 所述主阀包括阀体1、阀盖29、波纹管座4、波纹管33、橡胶垫5、下硬芯36、上硬芯35、螺母34、中心杆32、阻尼塞2和相关的密封件和连接件。

[0027] 所述先导阀包括先导阀体22、先导阀套18、套塞25、弹簧23、先导阀芯17、压块15和相关密封件和连接件。先导阀右侧排空口C接入出口A(图中未画出)。

[0028] 所述比例电磁阀为：华阳DTBZ-75BL比例型防爆电磁铁，额定电流0.8安，最大行程3.2mm，额定吸力75牛。

[0029] 所述比例电磁铁12和压块15由螺栓13和垫圈14连接至先导阀体22并固定。

[0030] 所述先导阀体22由螺钉20和垫圈21连接至阀盖29并固定。

[0031] 所述阀盖29由螺栓30和垫圈31连接至阀体1并固定。

[0032] 所述波纹管座4被阀盖29和阀体1夹紧固定不能上下运动。

[0033] 所述橡胶垫5被阀芯套3和下硬芯36夹持。

[0034] 所述波纹管33下平面被下硬芯36和上硬芯35夹持，并由螺母34和阀芯套3之间的螺纹紧固。由下至上，依次为橡胶垫5、下硬芯36、波纹管33下平面、上硬芯35、螺母34内孔穿在阀芯套3外圆柱面上构成的主阀阀芯组件。

[0035] 所述主阀阀芯组件可以沿中心杆32上打剖面线部分的外圆柱面和波纹管座4内圆柱面上下滑动。

[0036] 所述波纹管33的上平面夹持在阀盖29下表面和阀体1上表面之间，并采用阀体1上表面上最外侧的环形槽压紧定位。

[0037] 所述波纹管33中间的波纹部分可以伸缩。

[0038] 所述先导阀芯17为滑阀阀芯，先导阀芯17由先导阀套18右侧装入，再装入弹簧23后，用套塞25塞住先导阀套18右侧通孔。在弹簧23作用下，先导阀芯17处于左极限位，先导阀芯17的锥面与先导阀套18的锥面配合形成锥面密封，关断先导阀阀芯的通道，使先导阀无泄漏。

[0039] 所述先导阀芯17左侧与比例电磁铁12的顶杆接触。比例电磁铁12的顶杆克服弹簧23的弹力，推动先导阀芯17向右移动。

[0040] 如图2所示，在所述中心杆32上设有第一通孔37，第一通孔37与下端的阻尼塞2连通。第一通孔37上端与波纹管33内腔连通；所述阀盖29、先导阀体22、先导阀套18之间设有进液通道、出液通道，其中进液通道下端与波纹管33内腔连通，进液通道上端与先导阀套18上的横向通孔45连通，横向通孔45与先导阀套18内的左腔室46连通；在先导阀芯17开启时，左腔室46与出液通道连通。

[0041] 所述进液通道包括阀盖右通孔39，阀盖右通孔39下端与波纹管33内腔连通，阀盖

右通孔39上端与先导阀体右通孔41、先导阀套右环形腔43连通;环形腔另一端与横向通孔45连通。

[0042] 出液通道包括阀盖左通孔38,阀盖左通孔38下端通过阀体通孔44与阀体1的左腔室连通,阀盖左通孔38上端依次与先导阀体左通孔40、先导阀套左通孔42连通。

[0043] 如图1所示,波纹管座4上的通孔沟通波纹管33外部与出口A。波纹管33只受内腔压力作用。

[0044] 上述主阀芯的力平衡方程:

[0045] $p_{B口} \times A_1 - G_{重力} = p_{波} \times A_2 + K_{波}(L + \Delta L)$ (1)

[0046] 其中:

[0047] $p_{B口}$:B口压力,向上;

[0048] A_1:B口压力作用面积;

[0049] $G_{重力}$:可动部件的重力,向下,可以忽略;

[0050] $p_{波}$:波纹管内腔压力,向下;

[0051] A_2:上硬芯面积(波纹管内腔压力作用面积);A_2大于A_1

[0052] $K_{波}$:波纹管弹性系数;

[0053] L:波纹管预压缩位移;

[0054] Δ_L:主阀芯向上位移。

[0055] 忽略重力,主阀芯的力平衡方程变为:

[0056] $p_{B口} \times A_1 = p_{波} \times A_2 + K_{波}(L + \Delta L)$ (2)

[0057] 工作原理及过程:

[0058] 1)、当介质压力为零(无介质通过)时,波纹管33的弹性力和橡胶垫5、下硬芯36、上硬芯35、阀芯套3、螺母34的重力可使橡胶垫5封闭主阀口实现主阀截止。

[0059] 2)、先导阀关断(图示位置)时,则$p_{波} = p_{B口}$,A_2大于A_1,主阀芯向下运动,主阀口截止。

[0060] 即波纹管33内腔压强与入口B压强相等,波纹管33内腔压力向下作用面积为上硬芯35的面积,大于入口B向上的作用面积。因此,波纹管33内腔压力产生的向下作用力大于B口向上的作用力,另外还有波纹管33的弹性力和橡胶垫5、下硬芯36、上硬芯35、阀芯套3、螺母34的重力也向下作用,实现主阀阀芯截止。

[0061] 此时介质可以由入口B、阻尼塞2、中心杆32上的第一通孔37、波纹管33内腔、阀盖右通孔39、先导阀体右通孔41、先导阀套右环形腔43、先导阀套18上横向通孔45进入先导阀芯17锥面左侧的左腔室46,被图1所示位置的先导阀芯17和先导阀套18的配合锥面关闭,无法流动。

[0062] 3)、比例电磁铁12随输入电流(4-20mA)呈比例输出推力,与弹簧23形成力平衡,共同确定先导阀芯17向右的位移。即先导阀芯17的位移由比例电磁铁12输入电流确定。

[0063] 先导阀阀芯开启后,介质可以由入口B、阻尼塞2、中心杆32上的第一通孔37、波纹管33内腔、阀盖右通孔39、先导阀体右通孔41、先导阀套右侧环形腔43、先导阀套18上横向通孔45进入先导阀芯17锥面左侧的左腔室46。

[0064] 再由先导阀阀芯17开启的阀口、先导阀套左通孔42、先导阀体左通孔40、阀盖左通孔38、阀体通孔44流入出口A。

[0065] 在上述流道中,阻尼塞2中心的通孔为固定节流口,先导阀芯17的开口为可调节流口,两节流口之间的压力随先导阀芯17的开启(先导阀芯17的位移)而降低。即波纹管33的内腔压力由先导阀17的位移确定。

[0066] 当B口压力不变时,方程式左侧为固定值,方程变为$C=p_{波}\times A_2+K_{波}(L+\Delta L)$ (3)

[0067] 此时,只有两个变量,$p_{波}$和ΔL,所以,当$p_{波}$下降时,ΔL将增加,即主阀阀口开启。且ΔL随$p_{波}$呈线性规律变化。

[0068] 即波纹管33由其内腔压力向下作用于上硬芯35和下硬芯36,与入口B的压力相互作用。当波纹管33内腔压力形成的作用力大于入口B压力形成的作用力时,橡胶垫5压住主阀口,主阀阀口截止。当波纹管33内腔压力形成的作用力小于入口B压力形成的作用力时,主阀阀口向上开启,阀芯套3沿中心杆32向上滑动,且主阀阀口的开启(向上)位移与波纹管33内腔压力呈线性关系。即主阀阀口的向上位移由波纹管33内腔压力确定。

[0069] 该装置适用的介质压力可以低至0.25MPa,适用过流通径DN20-1200mm的阀门。当压力超过0.25MPa、通径超过1200mm时,可以在波纹管内设置额外的弹簧以增强波纹管的弹性刚度。

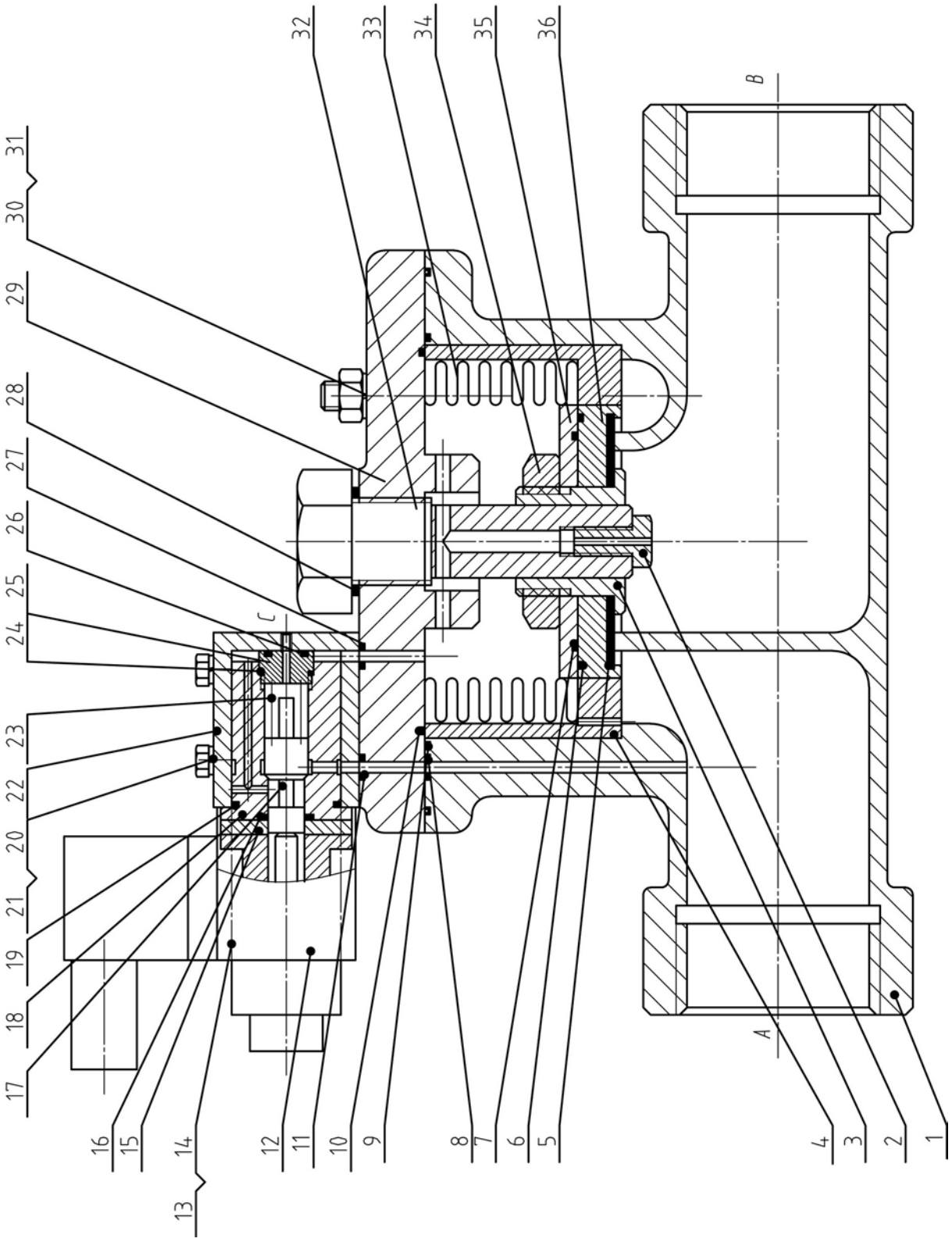

32
33
34
35
36
B
31
30
29
28
27
26
25
24
C
23
22
20
21
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
A

图1

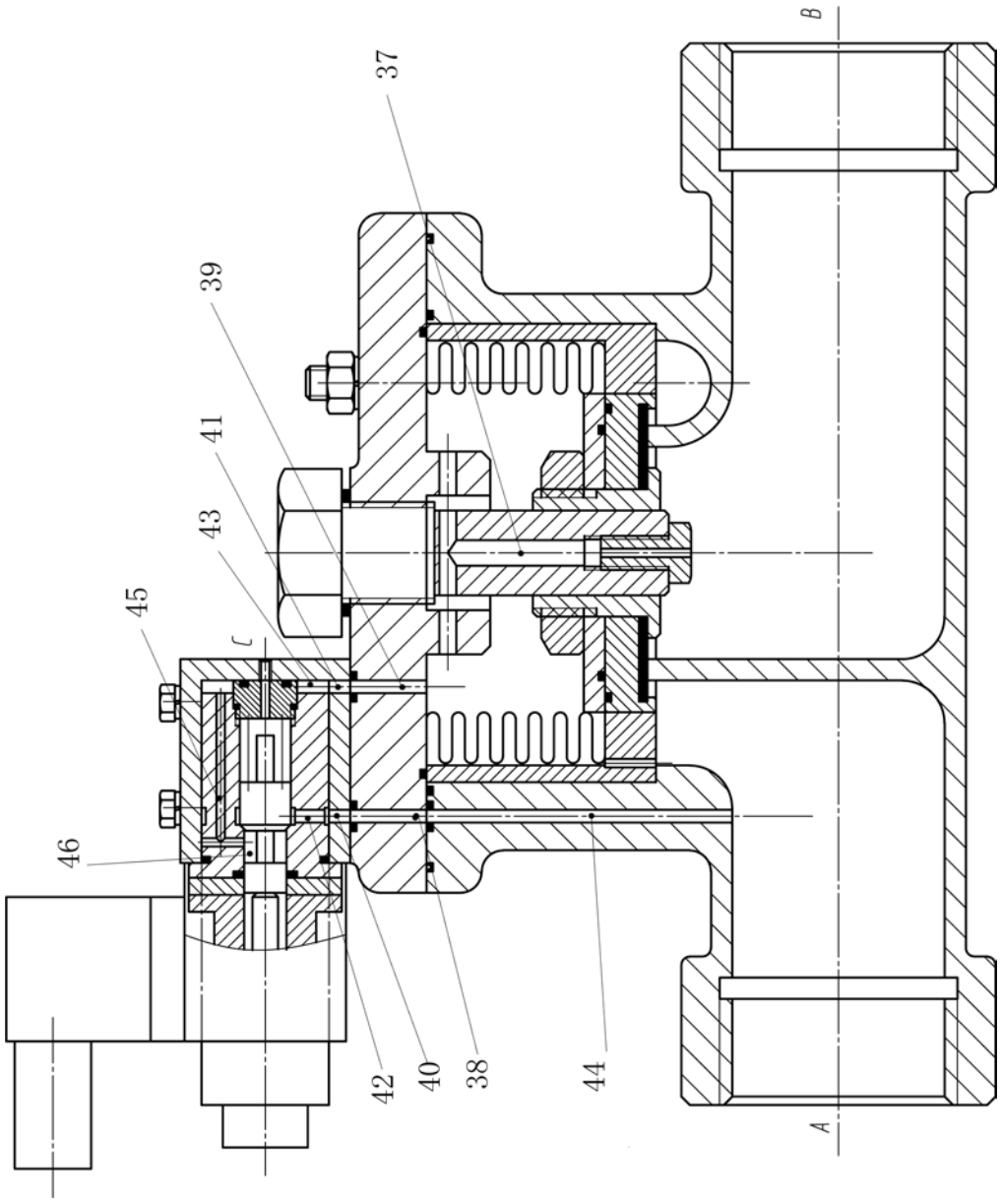


图2