



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211449776 U

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201922002363.X

F16K 47/04(2006.01)

(22)申请日 2019.11.19

F16K 1/36(2006.01)

(73)专利权人 武汉大禹阀门股份有限公司
地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区全力北路189号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 张梅华 马志祥

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿 梅辰

(51) Int. Cl.

F16K 17/04(2006.01)

F16K 17/06(2006.01)

F16K 17/10(2006.01)

F16K 17/164(2006.01)

F16K 17/24(2006.01)

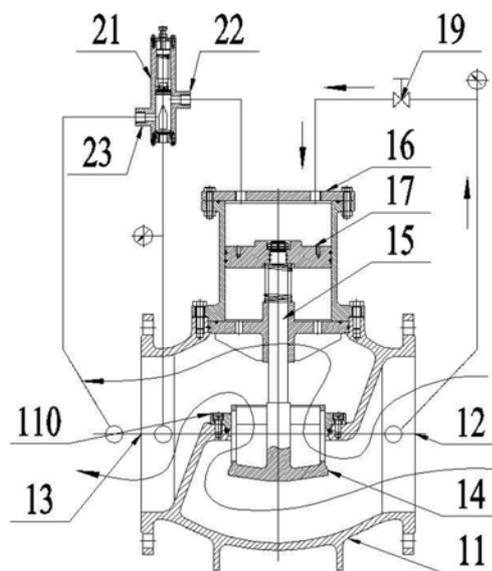
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种高压差水控活塞式减压阀

(57)摘要

本实用新型涉及阀门结构技术领域,具体地指一种高压差水控活塞式减压阀。包括主阀;主阀阀体为具有进口流道和出口流道的中空腔室,主阀阀体内设置有主阀阀瓣;主阀阀瓣通过阀杆与活塞固连;活塞的下腔室与出口流道连通,还包括先导阀;先导阀包括导阀阀体;导阀阀体的进口通道与活塞的上腔室连通;导阀阀体的出口通道与出口流道连通;活塞的上腔室与进口流道连通;导阀阀体内设置有在出口流道压力小于设定压力时关闭先导阀从而增大主阀阀瓣开度、在出口流道压力大于设定压力时开启先导阀从而减小主阀阀瓣开度的控制结构。本实用新型的减压阀结构简单,控制模式方便,且无需在流动中布置易损坏结构,提高了减压阀的使用寿命。



1. 一种高压差水控活塞式减压阀,包括主阀(1);所述主阀(1)包括主阀阀体(11);所述主阀阀体(11)为具有进口流道(12)和出口流道(13)的中空腔室,主阀阀体(11)内设置有控制流道开度的主阀阀瓣(14);所述主阀阀瓣(14)通过阀杆(15)与主阀阀体(11)上的活塞缸(16)内的活塞(17)固连;所述活塞(17)的下腔室与出口流道(13)连通,

其特征在于:还包括先导阀(2);所述先导阀(2)包括导阀阀体(21);所述导阀阀体(21)为具有进口通道(22)和出口通道(23)的中空腔体;所述进口通道(22)与活塞(17)的上腔室连通;所述出口通道(23)与出口流道(13)连通;所述活塞(17)的上腔室与进口流道(12)连通;所述导阀阀体(21)内设置有在出口流道(13)压力小于设定压力时关闭先导阀(2)从而增大主阀阀瓣(14)开度、在出口流道(13)压力大于设定压力时开启先导阀(2)从而减小主阀阀瓣(14)开度的控制结构。

2. 如权利要求1所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述控制结构包括上阀瓣(24);所述导阀阀体(21)内设有连通进口通道(22)和出口通道(23)的中空流道(26);所述上阀瓣(24)为可在中空流道(26)内移动以控制开合的块状结构,上阀瓣(24)下方的中空流道(26)内设置有用以调节中空流道(26)内水压的压力调节结构。

3. 如权利要求2所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述压力调节结构包括下阀瓣(25);所述下阀瓣(25)为可在中空流道(26)内移动并与上阀瓣(24)间隔布置的块状结构,下阀瓣(25)与中空流道(26)下端的底盖(27)以及以及导阀阀体(21)形成一体积可变化的控制腔室;所述控制腔室与出口流道(13)连通。

4. 如权利要求2或3所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述上阀瓣(24)上方的导阀阀体(21)上设置有用以调节设定压力的压力设定结构。

5. 如权利要求4所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述压力设定结构包括调节螺钉(28)、弹簧座(29)和弹簧(210);所述调节螺钉(28)一端穿过导阀阀体(21)上端的阀盖(211)并与处于导阀阀体(21)内的弹簧座(29)固定连接;所述弹簧(210)一端固定在弹簧座(29)上,另一端连接于上阀瓣(24)。

6. 如权利要求1所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述主阀阀瓣(14)为固定在阀杆(15)端部的中空式鼠笼式结构,主阀阀瓣(14)圆周侧壁上开设有多个过流槽孔。

7. 如权利要求6所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述主阀阀瓣(14)圆周侧壁上开设有多条沿周向均匀间隔布置的长条形通孔(18)。

8. 如权利要求6或7所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述主阀阀瓣(14)远离阀杆(15)的一端截面面积小于活塞(17)轴向端部的截面面积。

9. 如权利要求1所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述进口流道(12)与活塞(17)的上腔室之间的连通管道上设置有节流阀(19)。

10. 如权利要求3所述一种高压差水控活塞式减压阀,其特征在于:所述上阀瓣(24)和下阀瓣(25)的圆周侧壁与中空流道(26)之间设置有密封圈(212)。

一种高压差水控活塞式减压阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及阀门结构技术领域,具体地指一种高压差水控活塞式减压阀。

背景技术

[0002] 根据GB/T 12244-2006,“减压阀”是指“通过阀瓣的节流,将进口压力降至某一需要的出口压力,并能在进口压力及流量变动时,利用介质本身能力保持出口压力基本不便的阀门”。其中,“活塞式减压阀”是指“采用活塞作敏感元件来带动阀瓣运动的减压阀”。如专利号为“CN206617631U”的名为“高温高压先导活塞式减压阀”的中国实用新型专利,该专利保护了一种活塞式减压阀,该减压阀包括主阀和导阀,主阀包括阀瓣以及控制阀瓣的活塞,阀瓣下方的阀盖上设置有一弹簧,活塞控制阀瓣的位置,实现对出口流道的开度控制。导阀的出口与活塞的上腔室连通,活塞的下腔室与主阀的出口流道连通,导阀的进口与阀体进口流道连通。使用时,当主阀出口通道介质压力下降到低于导阀的整定压力时,导阀开度增大,流动介质通过导阀进入到活塞上腔室,上腔室压力增大,推动活塞下移,阀瓣开度增大,主阀出口通道介质压力上升。反之,当主阀出口通道介质压力上升到高于导阀的整定压力时,导阀开度变小,进入活塞上腔室的压力降低,阀瓣在弹簧推力作用下上升,主阀开度减小,其出口通过压力回落。通过这种方法控制主阀出口通通道介质压力稳定在压力整定装置的整定压力压力值。这种减压阀结构简单,控制模式方便,控制精度高,能够稳定的维持主阀出口流道的介质压力。但是这种减压阀结构因为需要在主阀进口流道内设置压力弹簧作为驱动部件,弹簧长期浸泡在流动介质内,容易出现锈蚀、损坏,弹簧弹力损伤随主阀使用时间逐渐降低,导致控制精度逐渐下降。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种高压差水控活塞式减压阀。

[0004] 本实用新型的技术方案为:一种高压差水控活塞式减压阀,包括主阀;所述主阀包括主阀阀体;所述主阀阀体为具有进口流道和出口流道的中空腔室,主阀阀体内设置有控制流道开度的主阀阀瓣;所述主阀阀瓣通过阀杆与主阀阀体上的活塞缸内的活塞固连;所述活塞的下腔室与出口流道连通,

[0005] 其特征在于:还包括先导阀;所述先导阀包括导阀阀体;所述导阀阀体为具有进口通道和出口通道的中空腔体;所述进口通道与活塞的上腔室连通;所述出口通道与出口流道连通;所述活塞的上腔室与进口流道连通;所述导阀阀体内设置有在出口流道压力小于设定压力时关闭先导阀从而增大主阀阀瓣开度、在出口流道压力大于设定压力时开启先导阀从而减小主阀阀瓣开度的控制结构。

[0006] 进一步的所述控制结构包括上阀瓣;所述导阀阀体内设有连通进口通道和出口通道的中空流道;所述上阀瓣为可在中空流道内移动以控制开合的块状结构,上阀瓣下方的中空流道内设置有用以调节中空流道内水压的压力调节结构。

[0007] 进一步的所述压力调节结构包括下阀瓣；所述下阀瓣为可在中空流道内移动并与上阀瓣间隔布置的块状结构，下阀瓣与中空流道下端的底盖以及以及导阀阀体形成一体可变化的控制腔室；所述控制腔室与出口流道连通。

[0008] 进一步的所述上阀瓣上方的导阀阀体上设置有用以调节设定压力的压力设定结构。

[0009] 进一步的所述压力设定结构包括调节螺钉、弹簧座和弹簧；所述调节螺钉一端穿过导阀阀体上端的阀盖并与处于导阀阀体内的弹簧座固定连接；所述弹簧一端固定在弹簧座上，另一端连接于上阀瓣。

[0010] 进一步的所述主阀阀瓣为固定在阀杆端部的中空式鼠笼式结构，主阀阀瓣圆周侧壁上开设有多个过流槽孔。

[0011] 进一步的所述主阀阀瓣圆周侧壁上开设有多条沿周向均匀间隔布置的长条形通孔。

[0012] 进一步的所述主阀阀瓣远离阀杆的一端截面面积小于活塞轴向端部的截面面积。

[0013] 进一步的所述进口流道与活塞的上腔室之间的连通管道上设置有节流阀。

[0014] 进一步的所述上阀瓣和下阀瓣的圆周侧壁与中空流道之间设置有密封圈。

[0015] 本实用新型的优点有：1、本实用新型的减压阀结构简单，控制方式极为简便，在出口流道压力小于设定压力时关闭先导阀、在出口流道压力大于设定压力时开启先导阀，控制模式与现有结构完全不同，控制精度更高，且本实用新型的主阀内无需设置弹簧结构作为辅助施力结构，不存在流动中部件容易损坏、影响使用寿命的问题，本实用新型的减压阀使用寿命大幅度延长；

[0016] 2、本实用新型的中空流道通过上阀瓣的移动来控制流动的开合，实现先导阀的开启或是关闭，上阀瓣配合压力调节结构的使用，能够通过改变中空流道内的压强从而调节上阀瓣的位置，依次来实现对中空流道开度的实时调节，调节方式更为精确、及时；

[0017] 3、本实用新型由下阀瓣、底盖以及导阀阀体形成密闭的控制腔室，控制腔室与出口流道连通，即控制腔室的压强来源与出口流道的水压变化，控制腔室又直接作用中空流道，可快速准确的将出口流道的水压反映到中空流道，中空流道内的上阀瓣根据中空流道内的压强对水压变化做出快速的调整，从而对出口流道的水压进行控制，调节模式极为简单、高效且准确；

[0018] 4、本实用新型在导阀阀体上设置有用以调节设定压力的压力设定结构，通过压力设定结构能够调节上阀瓣在中空流道内的位置，从而适应不同的出口流道压力要求，适应不同的管道结构；

[0019] 5、本实用新型的压力设定结构通过调节螺钉控制弹簧的位置，从而调节上阀瓣在中空流道内的位置，调节方式极为简单，能够适应各种不同的压力要求和管道结构；

[0020] 6、本实用新型的主阀阀瓣为鼠笼式结构，该结构可以使进口流道进入到主阀阀瓣内的水流产生相互冲击，可有效降低出口流道的水压；

[0021] 7、本实用新型的主阀阀瓣上的长条形通孔均匀分布，水流由长条形通孔进入主阀阀瓣内，在主阀阀瓣内形成水柱对撞，达到消能减压的效果，因此当阀门开度较小时，阀门出口压力将远小于阀门进口压力，并且即使阀门在全开时，阀门出口压力也比阀门进口压力有明显的下降；

[0022] 8、本实用新型在活塞的上腔室与进口流道之间设置有节流阀,能够有效控制活塞上腔室内的水压情况。

[0023] 本实用新型的减压阀结构简单,控制模式方便,对主阀出口流道水压控制极为精确,反应时间短,且无需在流动中布置易损坏结构,提高了减压阀的使用寿命,具有极大的推广价值。

附图说明

[0024] 图1:本实用新型的减压阀结构示意图;

[0025] 图2:本实用新型的主阀结构示意图;

[0026] 图3:本实用新型的主阀阀瓣结构示意图;

[0027] 图4:本实用新型的图3中的A-A示意图;

[0028] 图5:本实用新型的先导阀结构示意图(图6中的C-C视图);

[0029] 图6:本实用新型的先导阀结构示意图(图5中的B-B视图);

[0030] 其中:1—主阀;11—主阀阀体;12—进口流道;13—出口流道;14—主阀阀瓣;15—阀杆;16—活塞缸;17—活塞;18—长条形通孔;19—节流阀;110—阀座;

[0031] 2—先导阀;21—导阀阀体;22—进口通道;23—出口通道;24—上阀瓣;25—下阀瓣;26—中空流道;27—底盖;28—调节螺钉;29—弹簧座;210—弹簧;211—阀盖;212—密封圈。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0033] 如图1~6,本实施例的减压阀包括主阀1和先导阀2,图2为本实施例的主阀1结构,主阀1包括主阀阀体11,主阀阀体11为一中空的腔体结构,主阀阀体11的两端分别有进口流道12和出口流道13,水流从进口流道12进入到主阀阀体11,从出口流道13流出。主阀阀体11内设置有控制流道开度的主阀阀瓣14,如图3~4所示,本实施例的主阀阀瓣14为中空式鼠笼式结构,主阀阀瓣14圆周侧壁上开设有多条沿周向均匀间隔布置的长条形通孔18,水流进入到主阀阀瓣14内形成水柱对撞,达到消能减压的效果,当阀门开度较小时,出口流道13压力将远小于进口流道12压力,即使主阀阀瓣14在全开时,出口流道13压力也比进口流道12压力有明显的下降。

[0034] 如图1~2所示,主阀阀体11内设置有阀座110,阀座110配合主阀阀瓣14实现主阀阀体11的开启或是关闭。主阀阀瓣14通过阀杆15与主阀阀体11上的活塞缸16内的活塞17固连。通过改变活塞17两侧的压力,实现对主阀阀瓣14的控制。活塞17将活塞缸16内部空腔分割为活塞17的上腔室和活塞17的下腔室。其中,活塞17的下腔室与出口流道13一侧连通,因此本实施例的主阀阀体11实际上分为三个压力区,即进口流道12位一个压力区,活塞17的下腔室与出口流道13为一个压力区,活塞17的上腔室为一个压力区。为了实现本实施例对主阀阀瓣14的控制,本实施例的主阀阀瓣14远离阀杆15的一端截面面积小于活塞17轴向端部的截面面积。

[0035] 如图5~6所示,为本实施例的先导阀2,先导阀2包括导阀阀体21,导阀阀体21为沿竖向布置的中空腔体结构,导阀阀体21上设置有进口通道22和出口通道23,进口通道22

和出口通道23沿竖向间隔,存在高差,进口通道22位于出口通道23的上方。导阀阀体21 内部空腔形成连通进口通道22和出口通道23的中空流道26,中空流道26内设置有上阀瓣24,如图5~6所示,上阀瓣24为可在中空流道26内移动以控制开合的块状结构,上阀瓣24在先导阀2开启情况下处于进口通道22的上方,上阀瓣24沿竖向移动,实现对进口通道22的开启或是关闭。

[0036] 如图5~6所示,本实施例在导阀阀体21的上端设置有用于调节上阀瓣24位置的压力设定结构,压力设定结构包括调节螺钉28、弹簧座29和弹簧210,调节螺钉28一端穿过导阀阀体21上端的阀盖 211并与处于导阀阀体21内的弹簧座29固定连接,弹簧210一端固定在弹簧座29上,另一端连接于上阀瓣24。通过旋拧调节螺钉28,可以改变上阀瓣24在导阀阀体21内的位置,从而调节先导阀2工作的设定压力。

[0037] 另外,本实施例在导阀阀体21的下端设置有控制腔室,控制腔室用于调节中空流道26内的压强,从而改变上阀瓣24的位置,实现对先导阀2的实时调节控制。如图5~6所示,导阀阀体21的下端设置有一底盖27,底盖27的上方位于中空流道26内设置有一下阀瓣 25,下阀瓣25为可在中空流道26内移动并与上阀瓣24间隔布置的块状结构,下阀瓣25与中空流道26下端的底盖27以及以及导阀阀体21形成一体可变化的控制腔室。底盖27开设有连通孔,通过连接其他腔室改变控制腔室内的压强从而驱动下阀瓣25的竖向移动,下阀瓣25的移动又会改变中空流道26内的压强,从而控制上阀瓣24的位置,实现对整个先导阀2的控制调节。

[0038] 本实施例的先导阀2与主阀1之间设置有连通管路,其管路结构如图1所示,进口流道12通过管道与活塞17的上腔室连通,且连通管道上设置有节流阀19。活塞17的上腔室通过管道与进口通道22 连通。出口通道23通过管道与出口流道13连通。控制腔室通过管道与出口流道13连通,即控制腔室与出口流道13之间的管道内基本上不会产生流动介质,仅仅是作为压力传导结构来使用。

[0039] 本实施例要实现的功能是,无论进口流道12的水压怎么变化,出口流道13的水压都应该维持在一个设定值,要实现这一功能,需要对主阀瓣14的开度进行综合控制。而主阀瓣14在使用过程中的受力情况如图2所示,其中 P_1 为进口流道12水压, P_2 为出口流道 13以及活塞17的下腔室水压, P_3 为活塞17上腔室的水压, S_1 是主阀瓣14远离阀杆15一端的截面面积, S_2 是活塞17轴向端部的截面面积,因此:

[0040] 主阀瓣14受向上的水压推力 $F_1 = P_1 * S_1$,

[0041] 主阀瓣14受向下的水压推力 $F_2 = P_2 * S_1$,

[0042] 活塞17受向上的水压推力 $F_3 = P_2 * S_2$,

[0043] 活塞17受向下的水压推力 $F_4 = P_3 * S_2$;

[0044] 故若以向上为正,主阀瓣14与活塞17的综合受力为:

[0045] $F = F_1 - F_2 + F_3 - F_4$

[0046] $= P_1 * S_1 - P_2 * S_1 + P_2 * S_2 - P_3 * S_2$

[0047] $= (P_1 - P_2) S_1 - (P_3 - P_2) S_2$

[0048] 其中, $S_1 < S_2$;若 $F > 0$,则主阀1开度将减小;若 $F < 0$,主阀1 开度将增加。

[0049] 本实施例的具体控制措施为:a、当出口流道12的压力低于先导阀2的设定压力时(即中空流道26内的水压无法克服弹簧210弹力,上阀瓣24堵塞进口通道22),先导阀2处于

关闭状态,此时部分水流从进口流道12通过节流阀19进入到活塞17的上腔室(并不流动,仅压力传导),因此活塞17的上腔室内的水压应该等于进口流道12的水压,即 $P_3=P_1$,则此时主阀阀瓣14受力情况为:

$$[0050] \quad F = (P_1 - P_2) S_1 - (P_3 - P_2) S_2$$

$$[0051] \quad = (P_1 - P_2) (S_1 - S_2)$$

[0052] 而进口流道12的水压肯定是大于出口流道13的水压的 $P_1 > P_2$, $S_1 < S_2$,所以计算出来此时主阀阀瓣14受力 $F < 0$,活塞17与主阀阀瓣14受力向下,主阀1开度增加,出口流道13的压力上升。

[0053] b、当出口流道13的压力高于先导阀2的设定压力时,先导阀2处于开启状态(即中空流道26内的水压克服弹簧210弹力,上阀瓣24向上移动打开进口通道22),此时部分水流从进口流道12通过节流阀19进入到活塞17的上腔室,同时活塞17的上腔室也与进口通道22相连,此时,形成一个畅通的通路,水流从进口流道12流经节流阀19进入到活塞17的上腔室然后流入到进口通道22,进口通道22内的水流通过中空流道26进入到出口通道23,最后流入到出口流道13,活塞17的上腔室、中空流道26、出口流道13形成一个通路,因此活塞17的上腔室的水压与出口流道13的水压相等,即 $P_3 = P_2$,但由于节流阀19的限制流量,所以进口流道12与活塞17的上腔室之间水压并不相等,按照上述公式计算在该情况下主阀阀瓣14受力情况:

$$[0054] \quad F = (P_1 - P_2) S_1 - (P_3 - P_2) S_2$$

$$[0055] \quad = (P_1 - P_2) S_1$$

[0056] 而进口流道12的水压肯定是大于出口流道13的水压 $P_1 > P_2$,所以计算出来此时主阀阀瓣14受力 $F > 0$,活塞17与主阀阀瓣14受力向上,主阀1开度减小,出口流道13的水压下降。

[0057] 在实际运行过程中, P_3 将在 P_2 至 P_1 之间波动,使主阀阀瓣14与活塞17受力均衡,即 F 趋向0,出口流道13的水压则趋向稳定,出口压力值应等于先导阀2的弹簧210预设压力,由此实现水力自动控制主阀1开度,稳定出口压力。

[0058] 需要更改主阀1出口压力时,可以调整先导阀2的调整螺钉28,改变弹簧210预设压力,从而控制主阀1的出口压力。

[0059] 上阀瓣24和下阀瓣25的圆周侧壁与中空流道26之间设置有密封圈212。

[0060] 如图1所示,本实施例的竖向指图1中的上下方向。

[0061] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

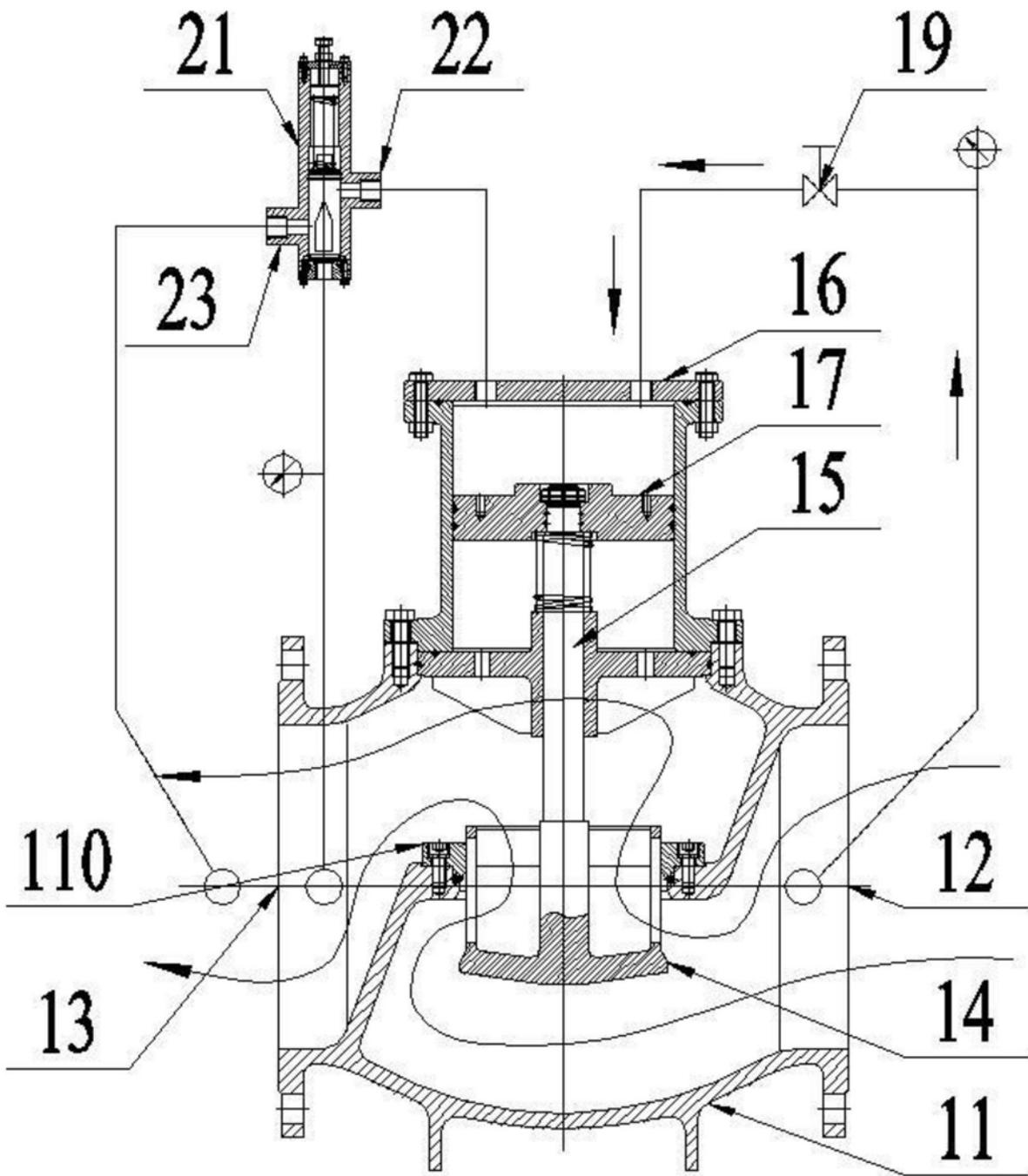


图1

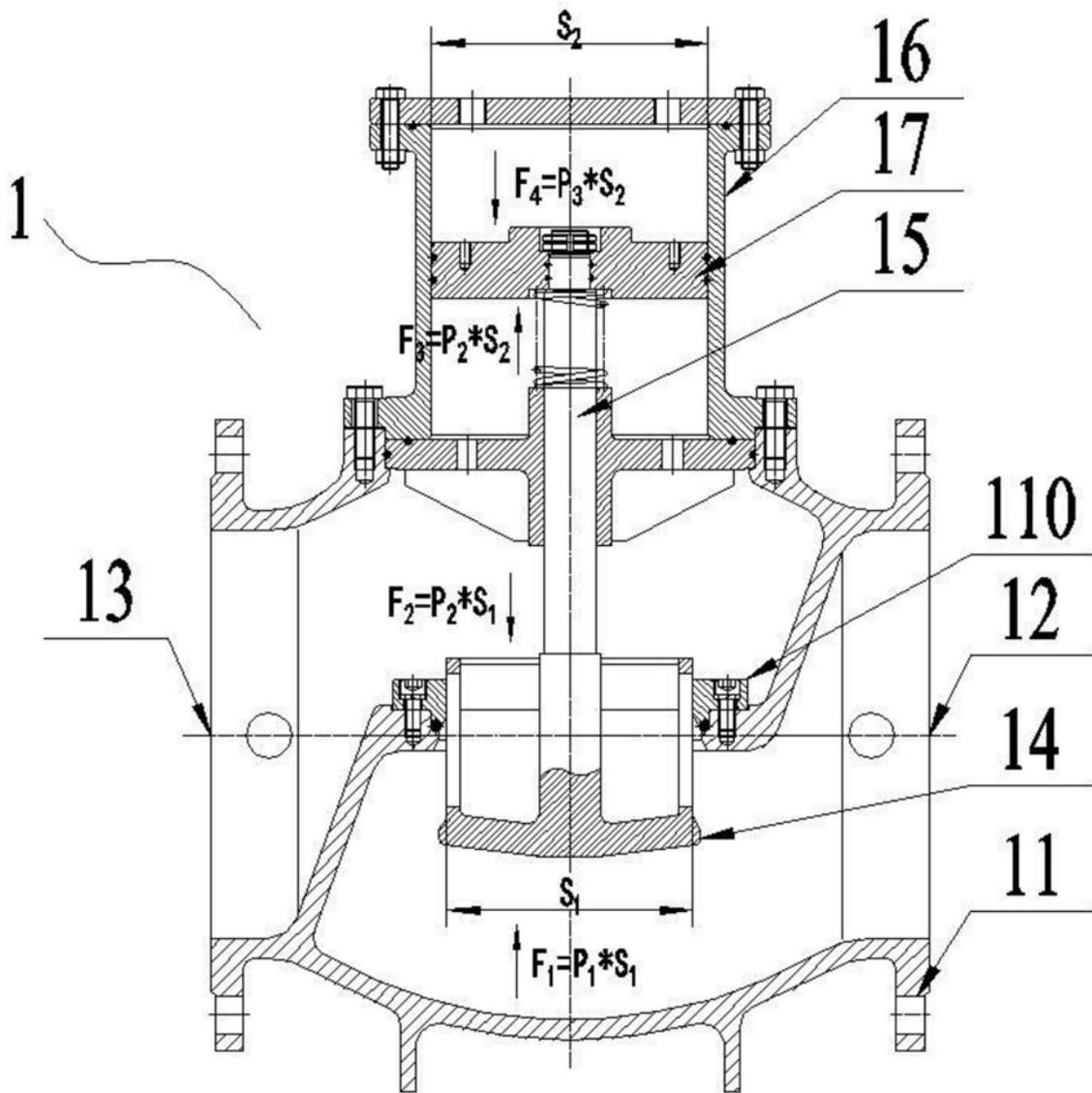


图2

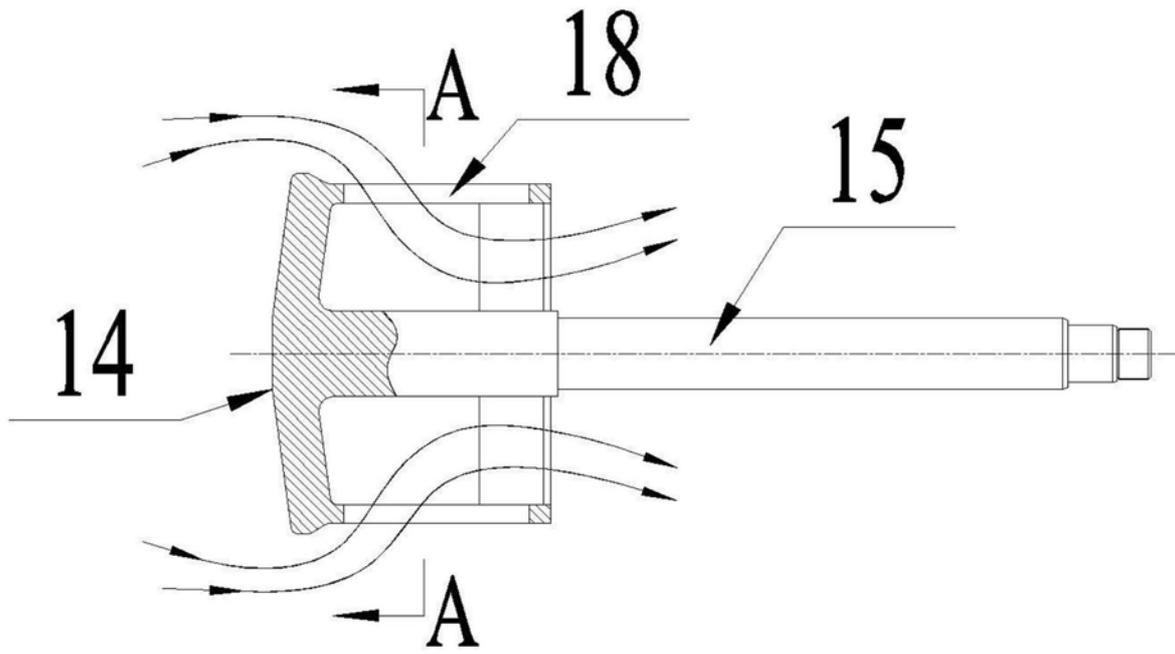


图3

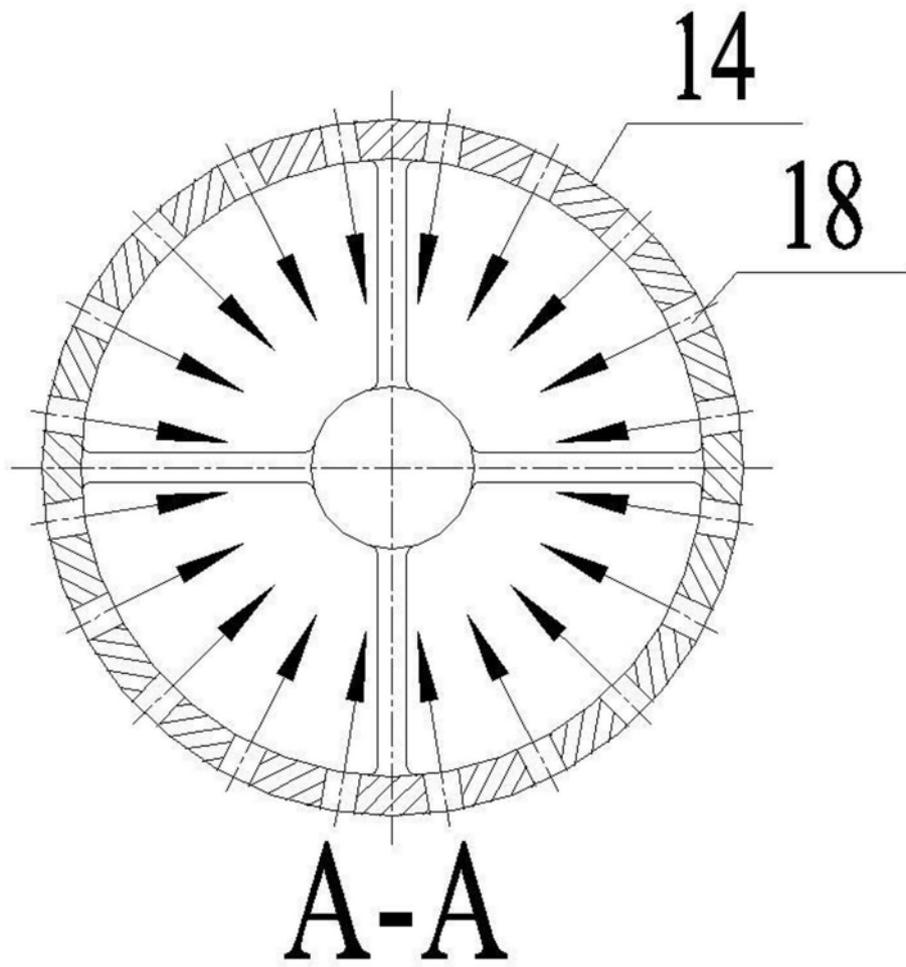


图4

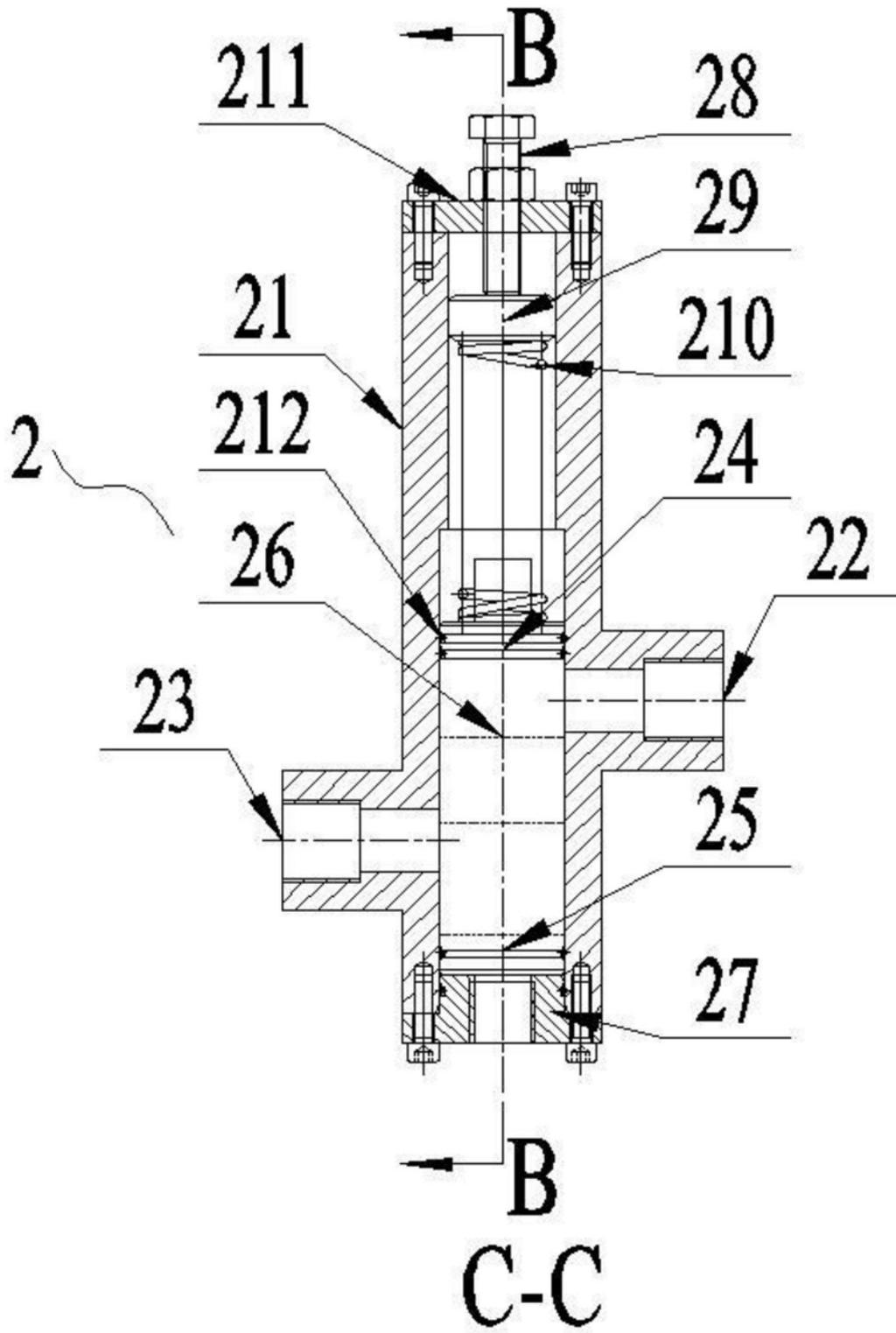


图5

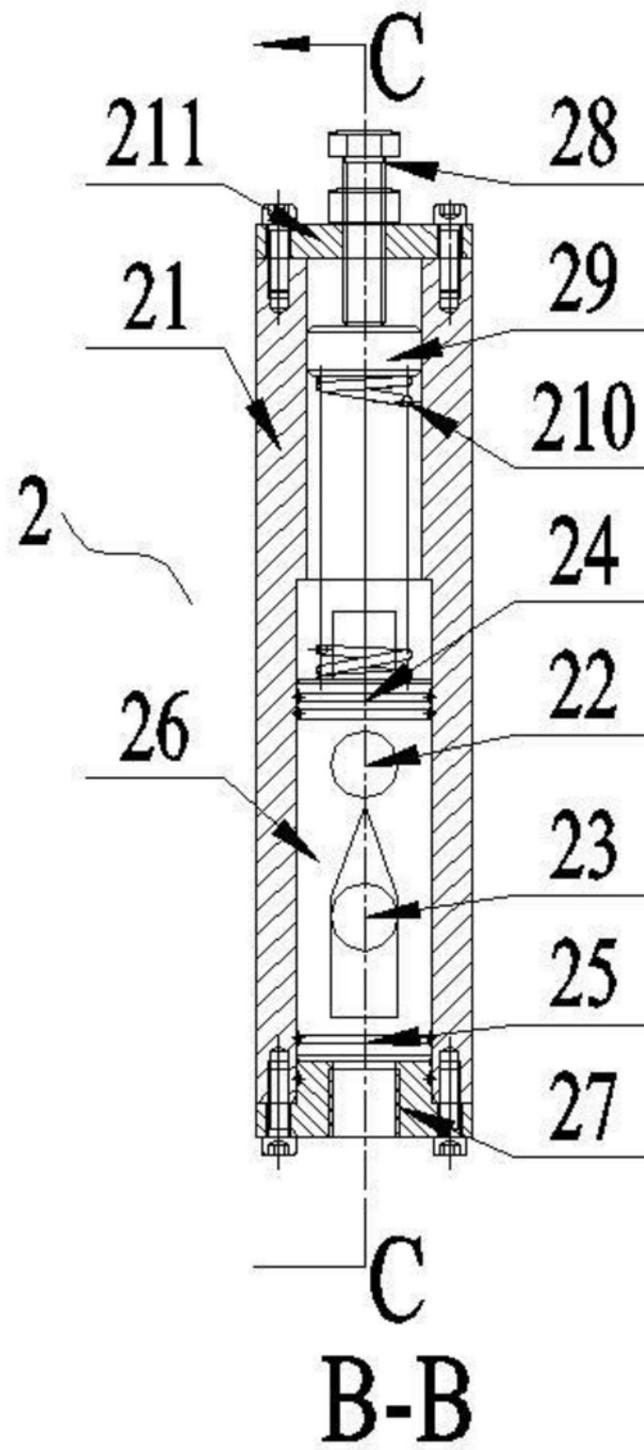


图6