



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109506037 B

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201811637943.X

审查员 徐正辉

(22)申请日 2018.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109506037 A

(43)申请公布日 2019.03.22

(73)专利权人 捷锐企业(上海)有限公司

地址 201600 上海市松江区玉树路1988号

(72)发明人 屈勇 缪立峰 胡跃钢

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司

公司 31224

代理人 刘常宝

(51)Int.Cl.

F16K 39/02(2006.01)

F16K 17/20(2006.01)

A61M 1/00(2006.01)

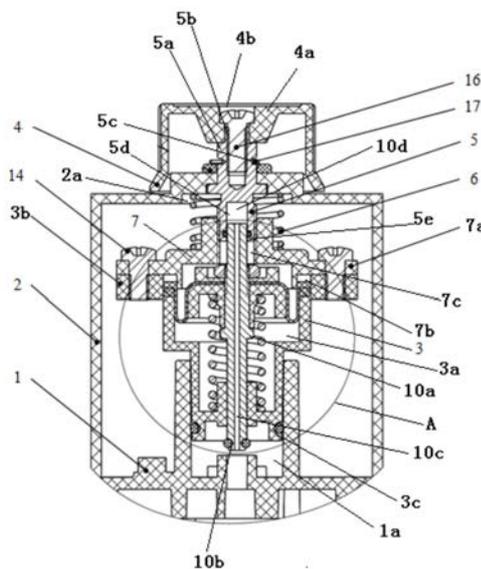
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种新阀芯结构的负压调节阀

(57)摘要

本发明提供了一种新阀芯结构的负压调节阀,包括阀座、母体、上盖、外罩、旋钮、调节螺钉、阀杆、膜片挡板、膜片压板、橡胶膜片、调压弹簧以及弹簧;阀杆的中部侧面上设有外螺纹,外螺纹的下方设有环形台,阀杆的底部侧面上设有第四沟槽,阀杆内部设有沿阀杆长度方向设置且贯穿阀杆的平衡孔,安装时,阀杆的下端穿过母体底部开口伸入到阀座内,阀杆的上端伸入到调节螺钉的盲孔内,阀杆的上端端部与盲孔底部之间形成平衡腔;膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板依次套设在阀杆中部,环形台对膜片挡板的下移进行限位,螺母与阀杆上的外螺纹螺纹连接用于对膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板夹紧固定。本发明使阀杆上下的压差为零,对输出压力控制更准确。



CN 109506037 B

1. 一种新阀芯结构的负压调节阀,包括阀座、母体、上盖、外罩、旋钮、调节螺钉、阀杆、膜片挡板、膜片压板、橡胶膜片、调压弹簧以及第一弹簧,母体设置在阀座上,上盖盖合在母体上方,外罩安装在阀座上且将母体、上盖置于内部,第一弹簧套设在上盖上部,其上部顶住外罩;其特征在于,

母体为带回转腔的柱状体,母体上部和下部均设有开口,母体上部外侧对称设有带内螺纹孔的柱状凸起,母体下部外侧设有第一沟槽;

上盖为盖状回转体,上盖外侧对称设有带通孔的环状凸起,内部设有与外部导通的阶梯孔,阶梯孔的中心为螺纹孔,安装时,螺钉依次穿过环状凸起上的通孔、柱状凸起上的内螺纹孔将上盖固定在母体上;

调节螺钉的上端为榫头,且内部开设螺纹孔,上端的外侧面上设有第二沟槽;调节螺钉的下端外侧面上设有外螺纹,下端的内部设有盲孔,孔内设有第三沟槽,安装时,调节螺钉的下端伸入到上盖的阶梯孔内与阶梯孔中心的螺纹孔螺纹连接;

旋钮为带榫槽的回转体,榫槽内部设有阶梯孔,安装时,旋钮的榫槽与调节螺钉的榫头配合,螺钉依次穿过榫槽内部的阶梯孔、榫槽与榫头内部的螺纹孔连接,通过转动旋钮可以带动调节螺钉做旋转运动;

阀杆的中部侧面上设有外螺纹,外螺纹的下方设有环形台,阀杆的底部侧面上设有第四沟槽,阀杆内部设有沿阀杆长度方向设置且贯穿阀杆的平衡孔,安装时,阀杆的下端穿过母体底部开口伸入到阀座内,阀杆的上端伸入到调节螺钉的盲孔内,阀杆的上端端部与盲孔底部之间形成平衡腔;膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板依次套设在阀杆中部,环形台对膜片挡板的下移进行限位,螺母与阀杆上的外螺纹螺纹连接用于对膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板夹紧固定;调压弹簧套设在阀杆上,其上端顶在膜片挡板上,下端顶在母体上。

2. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,第一沟槽内设有O型密封圈,O型密封圈用于在母体和阀座之间形成密封。

3. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,第二沟槽内设有开口挡圈。

4. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,第三沟槽内设有O型密封圈,O型密封圈用于在阀杆和调节螺钉之间形成密封。

5. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,第四沟槽内设有O型密封圈。

6. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,阀杆为六面柱体,中间为六角形扳手位。

7. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,外罩内部中空,顶部设有与外部导通的阶梯孔,调节螺钉的榫头伸入阶梯孔与旋钮的榫槽配合连接。

8. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,膜片挡板为柱状回转体,中心为贯穿孔。

9. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,膜片压板为环状回转体,上部设有凹槽,中心为贯穿孔。

10. 根据权利要求1所述的一种新阀芯结构的负压调节阀,其特征在于,橡胶膜片为带中心孔的回转体,带环状凸起和凹槽。

一种新阀芯结构的负压调节阀

技术领域

[0001] 本发明涉及负压调节阀,特别涉及一种新阀芯结构的负压调节阀。

背景技术

[0002] 在医用临床治疗领域,目前常用的排污或排除体液方法是采用负压吸引的方法,负压吸引器作为医用中心吸引系统的配套设备被普遍应用,尤其在手术室、急诊室及ICU中更是必不可少的。负压吸引器将通过负压气体终端引入的中心吸引系统中负压源,设置和稳定为医疗临床所需的负压值,通常与废液瓶组成吸引系统后用于临床液体和污物吸引使用。由于负压吸引器的应用领域和使用要求的特殊性,使得负压吸引器在使用效率和安全性上的指标要求很高。

[0003] 对于大多数医疗临床上使用的负压吸引器,其预期用途主要供医疗机构用于对呼吸道、食道、外科手术等临床医疗中产生的废液如痰、血、脓的负压吸引,负压调节阀一般都采用非平衡式阀芯结构,如图1所示,通过膜片8表面感应大气压力及出气压力的作用力,与调压弹簧10对阀杆11的作用力,以及进气压力对阀杆的作用力形成力平衡关系,控制阀杆11与阀座1的开度,基本能保持输出压力稳定。

[0004] 医用中心吸引系统的负压源,是通过真空泵机组的抽吸使吸引系统管路达到所需负压值,在手术室、抢救室、治疗室和各个病房的终端处产生吸力,提供医疗使用。然而中心吸引系统正常工作的负压值在下限与上限之间变化,负压值通常在0.019MPa至0.073MPa之间,进气压力的变化较大,会影响负压吸引器出气压力 P_2 的稳定性。

[0005] 阀杆上的受力图,见图2所示:

[0006] A_1 为阀口面积, A_2 为膜片当量受力面积;

[0007] 复位弹簧力: $F_s = k \cdot x$ (k 为刚度系数, x 为长度变化量)

[0008] 大气压力对膜片的作用力: $F_0 = P_0 \cdot A_2$ (P_0 为绝对压力) 进气压力对阀杆的作用力: $F_1 = P_1 \cdot A_1$ (P_1 为绝对压力) 出气压力对膜片的作用力: $F_2 = P_2 \cdot (A_2 - A_1)$ (P_2 为绝对压力) 假设忽略摩擦阻力,受力平衡方程为:

[0009] $F_1 + F_2 + F_s = F_0$ —— (1)

[0010] 即: $F_2 = F_0 - F_1 - F_s$ —— (2) 将参数代入式(2)

[0011] 即: $P_2 \cdot (A_2 - A_1) = P_0 \cdot A_2 - P_1 \cdot A_1 - k \cdot x$ —— (3)

[0012] 整理可得: $P_2 = (P_0 \cdot A_2 - P_1 \cdot A_1 - k \cdot x) / (A_2 - A_1)$ —— (4) 从式(4)中可以看出,进气压力变化时,出气压力会随之变化,即出气压力 P_2 会随进气压力 P_1 的增加而减小。同时影响出气压力 P_2 变化的还有阀口面积 A_1 和膜片面积 A_2 ,受加工工艺的限制,阀口面积 A_1 不能做的太小,受外形尺寸及成本的限制,膜片面积 A_2 又不能做的太大。

[0013] 影响 ΔP_2 大小的主要是进气压力 P_1 对阀杆的作用力 F_1 ,若进气压力对阀杆的作用力 F_1 为零时,在同工况下 $\Delta P_2 = 0$,即进气压力变化不影响出气压力。而 F_1 只与进气压力 P_1 及阀杆的受力面积 A_1 有关,因阀流量性能的需要,阀口面积不能做的太小。

发明内容

[0014] 本发明要解决的技术问题是提供一种通过平衡进气压力对阀杆的作用力,使阀杆上下的压差为零,进气压力变化对出气压力的影响基本为零的一种新阀芯结构的负压调节阀。

[0015] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0016] 一种新阀芯结构的负压调节阀,包括阀座、母体、上盖、外罩、旋钮、调节螺钉、阀杆、膜片挡板、膜片压板、橡胶膜片、调压弹簧以及弹簧,母体设置在阀座上,上盖盖合在母体上方,外罩安装在阀座上且将母体、上盖置于内部,弹簧套设在上盖上部,其上部顶住外罩;

[0017] 母体为带回转腔的柱状体,母体上部和下部均设有开口,母体上部外侧对称设有带内螺纹孔的柱状凸起,母体下部外侧设有第一沟槽;

[0018] 上盖为盖状回转体,上盖外侧对称设有带通孔的环状凸起,内部设有与外部导通的阶梯孔,阶梯孔的中心为螺纹孔,安装时,螺钉依次穿过环状凸起上的通孔、柱状凸起上的内螺纹孔将上盖固定在母体上;

[0019] 调节螺钉的上端为榫头,且内部开设螺纹孔,上端的外侧面上设有第二沟槽;调节螺钉的下端外侧面上设有外螺纹,下端的内部设有盲孔,孔内设有第三沟槽,安装时,调节螺钉的下端伸入到上盖的阶梯孔内与阶梯孔中心的螺纹孔螺纹连接;

[0020] 旋钮为带榫槽的回转体,榫槽内部设有阶梯孔,安装时,旋钮的榫槽与调节螺钉的榫头配合,螺钉依次穿过榫槽内部的阶梯孔、榫槽与榫头内部的螺纹孔连接,通过转动旋钮可以带动调节螺钉做旋转运动;

[0021] 阀杆的中部侧面上设有外螺纹,外螺纹的下方设有环形台,阀杆的底部侧面上设有第四沟槽,阀杆内部设有沿阀杆长度方向设置且贯穿阀杆的平衡孔,安装时,阀杆的下端穿过母体底部开口伸入到阀座内,阀杆的上端伸入到调节螺钉的盲孔内,阀杆的上端端部与盲孔底部之间形成平衡腔;膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板依次套设在阀杆中部,环形台对膜片挡板的下移进行限位,螺母与阀杆上的外螺纹螺纹连接用于对膜片压板、橡胶膜片、膜片挡板夹紧固定;调压弹簧套设在阀杆上,其上端顶在膜片挡板上,下端顶在母体上。

[0022] 在本发明的一个实施例中,第一沟槽内设有O型密封圈,O型密封圈用于在母体和阀座之间形成密封。

[0023] 在本发明的一个实施例中,第二沟槽内设有开口挡圈。

[0024] 在本发明的一个实施例中,第三沟槽内设有O型密封圈,O型密封圈用于在阀杆和调节螺钉之间形成密封。

[0025] 在本发明的一个实施例中,第四沟槽内设有O型密封圈。

[0026] 在本发明的一个实施例中,阀杆为六面柱体,中间为六角形扳手位。

[0027] 在本发明的一个实施例中,外罩内部中空,顶部设有与外部导通的阶梯孔,调节螺钉的榫头伸入阶梯孔与旋钮的榫槽配合连接。

[0028] 在本发明的一个实施例中,膜片挡板为柱状回转体,中心为贯穿孔。

[0029] 在本发明的一个实施例中,膜片压板为环状回转体,上部设有凹槽,中心为贯穿孔。

[0030] 在本发明的一个实施例中,橡胶膜片为带中心孔的回转体,带环状凸起和凹槽。

[0031] 通过上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0032] 本发明在阀杆中心增加平衡孔,并使阀杆的上端端部与调节螺钉盲孔底部之间形成平衡腔,同时在阀杆和调节螺钉之间通过O型密封圈形成密封,使阀杆上部与大气隔离,这样对阀杆而言,进气压力对阀杆产生的作用力可以相互抵消,使阀杆上下的压差为零,保证了输出压力的稳定。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为现有负压调节阀结构示意图;

[0035] 图2为现有负压调节阀阀杆受力原理图;

[0036] 图3为本发明负压调节阀结构示意图;

[0037] 图4为图3中A的放大图;

[0038] 图5为本发明负压调节阀阀杆受力原理图。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明实现的技术手段、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,进一步阐述本发明。

[0040] 参见图3和图4所示,本发明公开了一种新阀芯结构的负压调节阀,包括阀座1、母体3、上盖7、外罩2、旋钮4、调节螺钉5、阀杆10、膜片挡板8、膜片压板9、橡胶膜片12、调压弹簧13以及弹簧6。

[0041] 阀座1为常规阀座,内部设有流道1a和圆孔;外罩2为常规外壳,外罩内部中空,顶部设有与外部导通的阶梯孔2a;

[0042] 母体3为带回转腔3a的柱状体,母体3上部和下部均设有开口,母体3上部外侧对称设有带内螺纹孔的柱状凸起3b,母体下部外侧设有第一沟槽3c;

[0043] 安装时,母体3的下部设置在阀座1上且位于阀座流道1a内,第一沟槽内3c设有O型密封圈18,O型密封圈18用于在母体3和阀座1之间形成密封;上盖7盖合在母体3上方,外罩2安装在阀座1上且将母体3、上盖7置于内部;弹簧6为标准圆柱弹簧,弹簧6套设在上盖7上部,其上部顶住外罩2的阶梯孔2a;

[0044] 上盖7为盖状回转体,上盖7外侧对称设有带通孔的环状凸起7a,内部设有与外部导通的阶梯孔7b,阶梯孔的中心为螺纹孔7c,安装时,螺钉14依次穿过环状凸起7a上的通孔、柱状凸起3b上的内螺纹孔将上盖7固定在母体3上,防止母体3转动;

[0045] 调节螺钉5的上端为榫头5a,且内部开设螺纹孔5b,上端的外侧面上设有第二沟槽5c,第二沟槽5c内设有开口挡圈17;调节螺钉5的下端外侧面上设有外螺纹,下端的内部设有盲孔5d,孔内设有第三沟槽5e,第三沟槽5e内设有O型密封圈19,O型密封圈19用于在阀杆10和调节螺钉5之间形成密封;安装时,调节螺钉5的榫头5a伸入阶梯孔2a与旋钮4的榫槽4a配合连接,调节螺钉的下端伸入到上盖的阶梯孔内与阶梯孔中心的螺纹孔螺纹连接,通过

调节螺钉的转动带动调压阀母体做直线运动；

[0046] 旋钮4为带榫槽4a的回转体，榫槽4a内部设有阶梯孔4b，安装时，旋钮4的榫槽4a与调节螺钉5的榫头5a配合，螺钉16依次穿过榫槽4a内部的阶梯孔4b、榫槽4a与榫头5a内部的螺纹孔5b连接，通过转动旋钮4可以带动调节螺钉5做旋转运动；

[0047] 阀杆10为六面柱体，中间为六角形扳手位，阀杆10的中部侧面上设有外螺纹，外螺纹的下方设有环形台10a，阀杆10的底部侧面上设有第四沟槽10b，第四沟槽10b内设有O型密封圈18；阀杆10内部设有沿阀杆长度方向设置且贯穿阀杆的平衡孔10c，安装时，阀杆10的下端穿过母体3底部开口伸入到阀座1内，阀杆10的上端伸入到调节螺钉5的盲孔5d内，阀杆10的上端端部与盲孔5d底部之间形成平衡腔10d；膜片挡板8为柱状回转体，中心为贯穿孔；膜片压板9为环状回转体，上部设有凹槽9a，中心为贯穿孔；橡胶膜片12为带中心孔的回转体，带环状凸起12a和凹槽12b；膜片压板9、橡胶膜片12、膜片挡板8依次套设在阀杆10中部，环形台10a对膜片挡板8的下移进行限位，螺母11与阀杆10上的外螺纹连接用于对膜片压板9、橡胶膜片12、膜片挡板8夹紧固定；调压弹簧13套设在阀杆10上，其上端顶在膜片挡板8上，下端顶在母体3上，调压弹簧13的压缩量不断变化，导致其作用于阀杆10上的力也不断变化。

[0048] 参见图5所示，本发明阀杆的受力原理如下：

[0049] A_1' 为阀杆当量受力面积， A_2 为膜片当量受力面积；

[0050] 复位弹簧力： $F_s = k \cdot x$ (k 为刚度系数， x 为长度变化量)

[0051] 大气压力对膜片的作用力： $F_0 = P_0 \cdot (A_2 - A_1')$ (P_0 为绝对压力)

[0052] 进气压力对阀杆的作用力： $F_1 = P_1 \cdot A_1'$ (P_1 为绝对压力)

[0053] 出气压力对膜片的作用力： $F_2 = P_2 \cdot (A_2 - A_1')$ (P_2 为绝对压力)

[0054] 假设忽略摩擦阻力，受力平衡方程为：

$$[0055] \quad F_1 + F_2 + F_s = F_1 + F_0 \quad (1)$$

$$[0056] \quad \text{即：} F_2 = F_0 - F_s \quad (2)$$

[0057] 将参数代入式 (2)

$$[0058] \quad \text{即：} P_2 \cdot (A_2 - A_1') = P_0 \cdot (A_2 - A_1') - k \cdot x \quad (3)$$

[0059] 整理可得： $P_2 = [P_0 \cdot (A_2 - A_1') - k \cdot x] / (A_2 - A_1')$ —— (4) 由式 (4) 可见，通过在阀杆10中设置平衡孔10c，平衡了阀杆上下端的作用压力，故阀杆不受进气压力的作用，当进气压力变化时，基本不会影响到出气压力，保证了出气压力 P_2 不再随进气压力 P_1 的变化而变化。

[0060] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明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发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明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发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

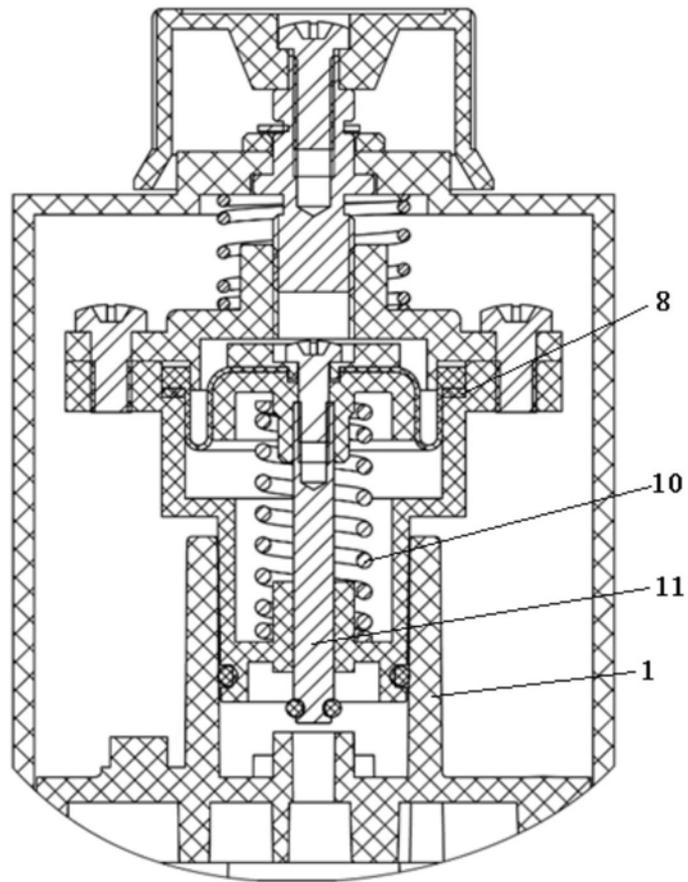


图1

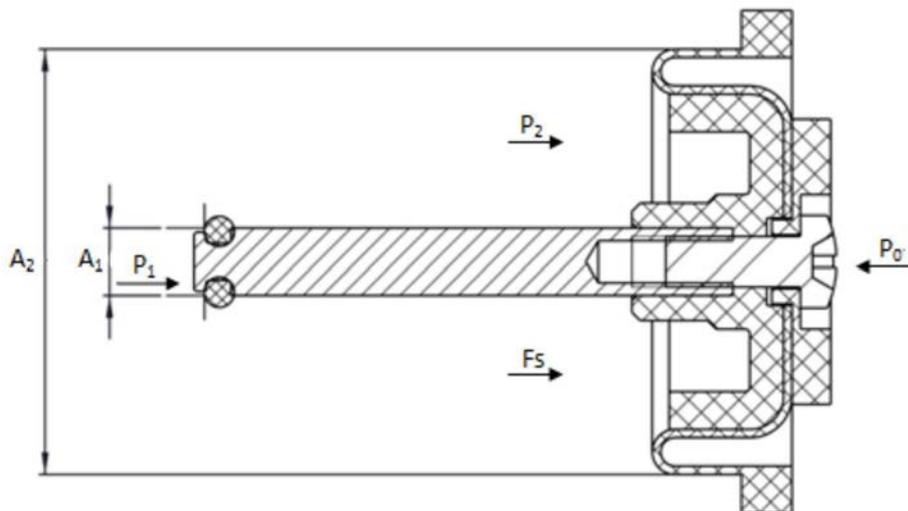


图2

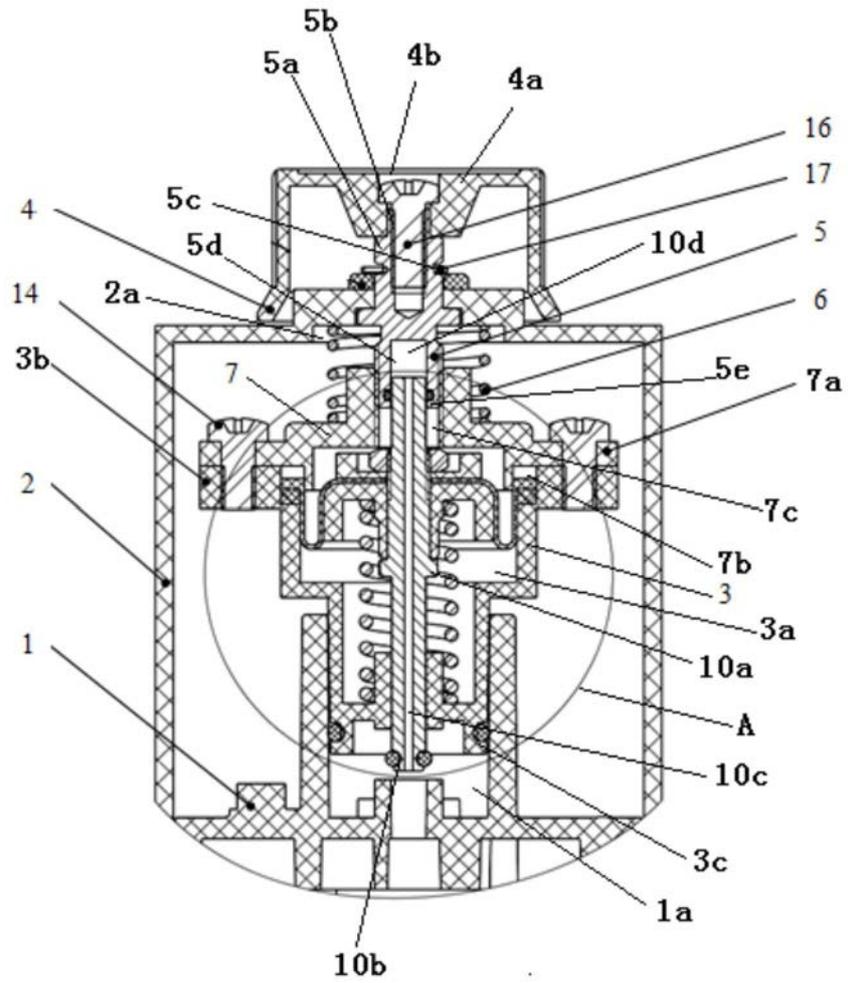


图3

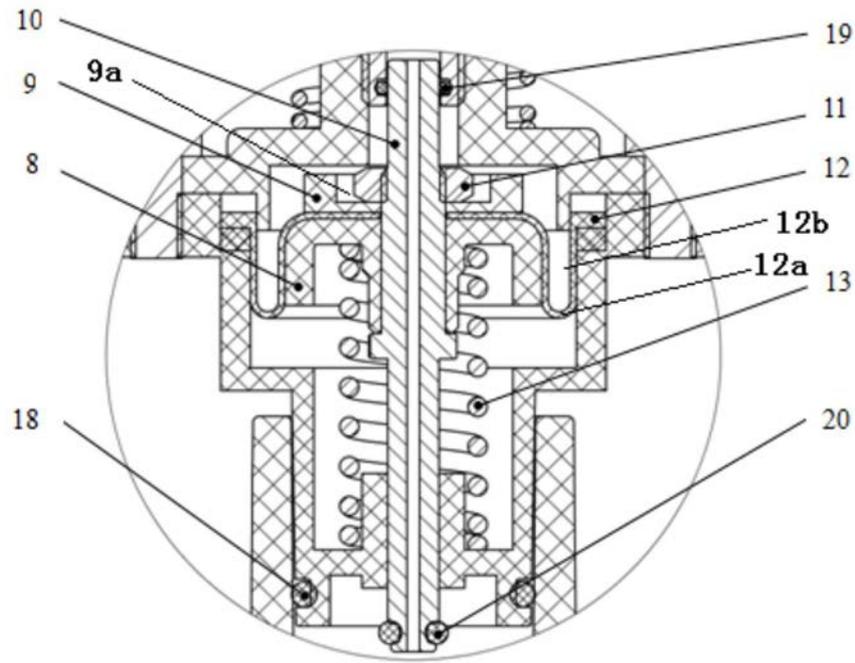


图4

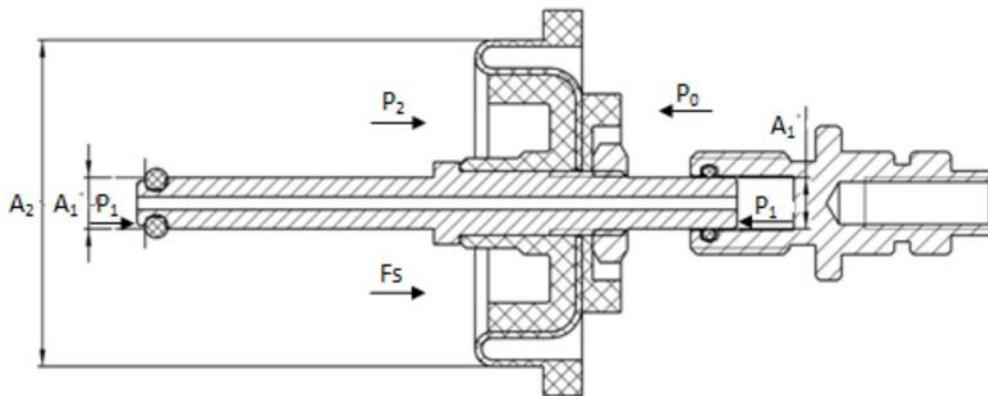


图5