



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116006767 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202211542468.4

F16K 1/32 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.02

(71) 申请人 中广核工程有限公司

地址 518124 广东省深圳市大鹏新区鹏飞
路大亚湾核电基地工程公司办公大楼

申请人 哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司

(72) 发明人 白景潇 张博 韩佳琦 张浩然
吴绍炳 郑红丽 胡松柏

(74) 专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务
所(普通合伙) 23209

专利代理师 胡砚智

(51) Int. Cl.

F16K 47/02 (2006.01)

F16K 47/08 (2006.01)

F16K 1/00 (2006.01)

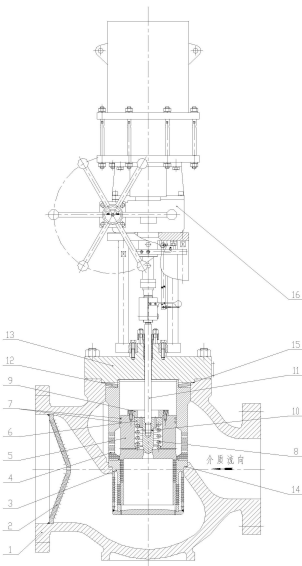
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种新型多级可调降压调节阀

(57) 摘要

一种新型多级可调降压调节阀,属于调节阀技术领域。其包括阀体、锥形稳压降噪板、阀座组件、套筒、大阀芯、柱塞式小阀芯、弹簧、压紧圈、阀杆、阀盖和执行机构,阀体出口处内置锥形稳压降噪板,阀座组件安装在阀体内,套筒安装在阀座组件上,大阀芯安装在套筒内部,大阀芯内部安装有弹簧,弹簧顶部设置有柱塞式小阀芯,压紧圈安装在大阀芯顶部,阀盖安装在阀体顶部,执行机构安装在阀盖顶部,阀杆一端与执行机构连接,另一端探入套筒后,穿过压紧圈与柱塞式小阀芯固定连接,本发明有效的解决了大压差大口径调节阀普遍存在内部节流副冲蚀严重问题。结构简单,密封等级高,能够实现阀门各个开度下流量的高精度调节,具有更好的降压降噪效果。



1. 一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:包括阀体(1)、锥形稳压降噪板(2)、阀座组件(3)、套筒(4)、大阀芯(5)、柱塞式小阀芯(6)、弹簧(8)、压紧圈(9)、阀杆(11)、阀盖(13)和执行机构(16),阀体(1)出口处内置锥形稳压降噪板(2),阀座组件(3)安装在阀体(1)内,套筒(4)安装在阀座组件(3)上,大阀芯(5)安装在套筒(4)内部,大阀芯(5)内部安装有弹簧(8),弹簧(8)顶部设置有柱塞式小阀芯(6),压紧圈(9)设置在柱塞式小阀芯(6)上方,且固定安装在大阀芯(5)顶部,阀盖(13)安装在阀体(1)顶部,执行机构(16)安装在阀盖(13)顶部,阀杆(11)一端与执行机构(16)连接,另一端探入套筒(4)后,穿过压紧圈(9)与柱塞式小阀芯(6)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述阀盖(13)下端面与阀体(1)上端止口处之间安装缠绕垫(14);阀座组件(3)和阀体(1)配合端面安装缠绕垫(15),套筒(4)顶部与阀盖(13)之间设有热应力补偿碟簧(12)。

3. 根据权利要求2所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述柱塞式小阀芯(6)采用凡尔线金属硬密封,密封面处采用柱塞型线设计,柱塞式小阀芯(6)上端面均匀设置有多个平衡通孔。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述阀杆(11)通过圆柱销(10)与柱塞式小阀芯(6)固定连接。

5. 根据权利要求3所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述大阀芯(5)上方侧壁周向设有两个环形凹槽,两个环形凹槽内均设置有导向环(7),套筒(4)内壁通过导向环(7)与大阀芯(5)外建立连接间。

6. 根据权利要求5所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述大阀芯(5)开设有与阀座组件(3)内部连通的通孔,大阀芯(5)下部外圆规则排列布置有节流小孔。

7. 根据权利要求6所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述阀座组件(3)包括阀座(3-1)、端盖(3-3)和节流套(3-2),端盖(3-3)上设有安装槽(3-4),阀座(3-1)下端安装在端盖(3-3)的安装槽(3-4)内,节流套(3-2)套装在阀座(3-1)外侧,并且上下两端分别与阀座(3-1)和端盖(3-3)固定连接。

8. 根据权利要求7所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述阀座(3-1)和节流套(3-2)均设有规则排列的节流小孔,阀座(3-1)和节流套(3-2)上的节流小孔相对位置错开布置,并设有扩容空间。

9. 根据权利要求8所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述端盖(3-3)为阶梯式结构,并竖直加工两个对称分布的小孔。

10. 根据权利要求1所述的一种新型多级可调降压调节阀,其特征在于:所述阀体(1)出入口采用变径设计,即出口支管逐级扩大的异径型式;

所述锥形稳压降噪板(2)的锥面截面与水平方向形成的夹角 θ ,且设有均匀排列的小孔,小孔垂直于锥形截面并向阀体(1)出口处管道中心方向汇聚;

所述夹角 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

一种新型多级可调降压调节阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型多级可调降压调节阀,属于调节阀技术领域。

背景技术

[0002] 汽机旁路调节阀的调节性能对核电机组汽机旁路系统的安全性和稳定性有重要影响。但目前核电机组汽机旁路调节阀普遍存在如下几个问题:大压差、大口径调节阀普遍存在内部节流副冲蚀严重问题,尤其是阀芯与阀座密封面和节流孔部分;大压差、大口径调节阀调节过程中常伴随着由于减压效果不理想而引起阀门产生超标的噪音和振动问题;多级套筒的小孔节流副由于其结构非常复杂,保证调节精度较困难,尤其在小开度工况时无法实现流量的精确调节。

[0003] 因此,解决此类大压差、大口径调节阀瓶颈问题,提出新型核电机组汽机旁路调节阀结构至关重要。

发明内容

[0004] 本发明提出了一种新型多级可调降压调节阀,节流副采用多级小孔式与柱塞先导式相结合的复合结构,能够实现“多级可调降压”的功能,具有更好的减压降噪效果,还能保证阀门各个开度下流量的高精度调节;本发明研发目的是为了解决大压差、大口径调节阀普遍存在内部节流副冲蚀严重的问题,在下文中给出了关于本发明的简要概述,以便提供关于本发明的某些方面的基本理解。应当理解,这个概述并不是关于本发明的穷举性概述。它并不是意图确定本发明的关键或重要部分,也不是意图限定本发明的范围。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种新型多级可调降压调节阀,包括阀体、锥形稳压降噪板、阀座组件、套筒、大阀芯、柱塞式小阀芯、弹簧、压紧圈、阀杆、阀盖和执行机构,阀体出口处内置锥形稳压降噪板,阀座组件安装在阀体内,套筒安装在阀座组件上,大阀芯安装在套筒内部,大阀芯内部安装有弹簧,弹簧顶部设置有柱塞式小阀芯,压紧圈设置在柱塞式小阀芯上方,且固定安装在大阀芯顶部,阀盖安装在阀体顶部,执行机构安装在阀盖顶部,阀杆一端与执行机构连接,另一端探入套筒后,穿过压紧圈与柱塞式小阀芯固定连接。

[0007] 进一步的:所述阀盖下端面与阀体上端止口处之间安装缠绕垫;阀组组件和阀体配合端面安装缠绕垫,套筒顶部与阀盖之间设有热应力补偿碟簧。

[0008] 进一步的:所述柱塞式小阀芯采用凡尔线金属硬密封,密封面处采用柱塞型线设计,柱塞式小阀芯上端面均匀设置有多组平衡通孔。

[0009] 进一步的:所述阀杆通过圆柱销与柱塞式小阀芯固定连接。

[0010] 进一步的:所述大阀芯上方侧壁周向设有两个环形凹槽,两个环形凹槽内均设置有导向环,套筒内壁通过导向环与大阀芯外建立连接间;

[0011] 进一步的:所述大阀芯开设有与阀座组件内部连通的通孔,大阀芯下部外圆规则排列布置有节流小孔。

[0012] 进一步的:所述阀座组件包括阀座、端盖和节流套,端盖上设有安装槽,阀座下端安装在端盖的安装槽内,节流套套装在阀座外侧,并且上下两端分别与阀座和端盖固定连接。

[0013] 进一步的:所述阀座和节流套均设有规则排列的节流小孔,阀座和节流套上的节流小孔相对位置错开布置,并设有扩容空间。

[0014] 进一步的:所述端盖为阶梯式结构,并竖直加工两个对称分布的小孔。

[0015] 进一步的:所述阀体出入口采用变径设计,即出口支管逐级扩大的异径型式;

[0016] 所述锥形稳压降噪板的锥面截面与水平方向形成的夹角 θ ,且设有均匀排列的小孔,小孔垂直于锥形截面并向阀体出口处管道中心方向汇聚;

[0017] 所述夹角 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

[0018] 本发明具有以下有益效果:

[0019] 1.本发明的新型多级可调降压调节阀与传统多级套筒式调节相比,结构简单,耐冲蚀能力强,密封等级高,能够实现阀门各个开度下流量的高精度调节,具有更好的降压降噪效果;

[0020] 2.本发明的阀体出口部分流道采用逐级扩容的结构形式,流阻小,流通能力大,减小出口振动,从工艺角度考虑,相比出口焊接过渡段型式的阀体,出口直接铸出可减少一道现场焊缝;

[0021] 3.本发明的阀体出口处内置锥形稳压降噪板,采用焊接方式与阀体相连,在降压的同时起到消音的作用。相对在阀体出口增加消音装置,节省空间和成本;

附图说明

[0022] 图1为本发明的一种新型多级可调降压调节阀的整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明的锥形稳压降噪板的结构示意图;

[0024] 图3为图2的A-A剖面图,

[0025] 图4为本发明的阀座组件的结构示意图;

[0026] 图5为本发明的大阀芯和柱塞式小阀芯的装配示意图

[0027] 图中,1-阀体、2-锥形稳压降噪板、3-阀座组件、3-1阀座、3-2节流套、3-3端盖、3-4-安装槽、4-套筒、5-大阀芯、6-柱塞式小阀芯、7-导向环、8-弹簧、9-压紧圈、10-圆柱销、11-阀杆、12-补偿碟簧、13-阀盖、14-缠绕垫、15-缠绕垫、16-执行机构。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中示出的具体实施例来描述本发明。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0029] 本发明所提到的连接分为固定连接和可拆卸连接,所述固定连接(即为不可拆卸连接)包括但不限于折边连接、铆钉连接、粘结连接和焊接连接等常规固定连接方式,所述可拆卸连接包括但不限于螺纹连接、卡扣连接、销钉连接和铰链连接等常规拆卸方式,未明确限定具体连接方式时,默认为总能在现有连接方式中找到至少一种连接方式能够实现该

功能,本领域技术人员可根据需要自行选择。例如:固定连接选择焊接连接,可拆卸连接选择铰链连接。

[0030] 具体实施方式一:结合图1-图5说明本实施方式,本实施方式的一种新型多级可调降压调节阀,包括阀体1、锥形稳压降噪板2、阀座组件3、3-1阀座、3-2节流套、套筒4、大阀芯5、柱塞式小阀芯6、弹簧8、压紧圈9、圆柱销10、阀杆11、补偿碟簧12、阀盖13、缠绕垫14、缠绕垫15和执行机构16。阀体1出口处内置锥形稳压降噪板2,阀座组件3安装在阀体1内,套筒4安装在阀座组件3上,大阀芯5安装在套筒4内部,阀杆11与柱塞式小阀芯6采用螺纹连接方式,再通过圆柱销10将柱塞式小阀芯6和阀杆11进行固定,并打洋冲眼,防止发生相对转动,再连同弹簧8一起安装在大阀芯5内部,压紧圈9安装在大阀芯5顶部,通过螺钉连接;阀盖13安装在阀体1顶部,执行机构16安装在阀体1上端并与阀杆11相连。

[0031] 所述阀盖13下端面与阀体1上端止口处之间安装缠绕垫14;阀座组件3和阀体1配合端面安装缠绕垫15。阀体1的顶部与阀盖13通过螺栓固定连接,将套筒4和阀座组件3压紧在阀体1内。套筒4上部与阀盖13之间设有热应力补偿碟簧12,在运行过程中温度变化时起到应力补偿的作用,保证中法兰缠绕垫14与阀座缠绕垫15始终处于同时压紧状态,保证密封性,防止介质外漏。

[0032] 所述大阀芯5上部外圆设有两个环形凹槽,环形凹槽里面分别安装具有润滑作用的聚四氟乙烯复合材料的导向环7,导向环7嵌在套筒4内壁与大阀芯5外壁之间,减少与套筒5内壁之间相对滑动的摩擦力同时提高大阀芯5打开时阀门流量的可控性。大阀芯5开设两个对称分布的从外壁直通上部内腔的通孔,由于压差的作用,使大阀芯5上部内腔的压力大于下部内腔的压力,使得大阀芯5维持稳定的位置,不会发生因工质的压力波动以及弹簧弹性力的作用发生的轴向振动。大阀芯5下部外圆布置规则排列的节流小孔。

[0033] 阀门关闭时,在执行机构16的作用下通过阀杆11、柱塞式小阀芯6及弹簧8将推力传递给大阀芯5使其关闭,再将柱塞式小阀芯6关闭,此时阀内件为非平衡式状态,通过小阀芯6及阀座组件3两处的密封面使整阀密封,并在阀前介质力的作用下辅助密封。柱塞式小阀芯6、大阀芯5和阀座3-1密封面均采用堆焊硬质合金方式,提高密封面的硬度,增强密封面的耐冲蚀能力。柱塞式小阀芯6、阀座3-1密封面采用锥面密封,可与大阀芯5自对中,保证良好的密封性。这样既能保证阀门泄漏等级又可以大大减少阀门操作力,提高阀门调节过程中的稳定性,降低执行机构16成本。

[0034] 所述柱塞式小阀芯6采用凡尔线金属硬密封,密封面处采用柱塞型线设计,上端面均布多个平衡通孔保证阀门开启后大阀芯上、下内腔与套筒4上腔处于连通状态。阀门微小开度(开度3%以内)开启过程中,在柱塞式小阀芯6处设有辅助开启的弹簧8,弹簧8始终处于压缩状态,在阀门开启时使柱塞式小阀芯6先开启,形成平衡式状态,减少不平衡力的产生。大阀芯5和阀座组件3之间处于密封状态,在执行机构16的作用下,通过控制阀杆11、柱塞式小阀芯6相对大阀芯5密封面的相对位置,实现微小流量的精确调节功能,增大阀门的可调比,同时减小介质对柱塞式小阀芯6密封面的冲刷。

[0035] 所述套筒4采用独特的小孔式结构,实现第一级降压稳流功能,在阀门动作过程中对大阀芯5全程导向,提高阀门的稳定性。在阀门小开度时(开度在3%~10%之间),套筒4下端与大阀芯5配合部分的小孔增加调节性,增大阀门的可调比;在阀门大开度时(开度在>10%),套筒4与大阀芯5脱开,因此套筒4的小孔不具有调节功能,主要起到降压稳流的作用。

用;

[0036] 所述阀座组件3包括阀座3-1、端盖3-3和节流套3-2,端盖3-3上设有安装槽3-4,阀座3-1下端安装在端盖3-3的安装槽3-4内,节流套3-2采用焊接形式与阀座3-1、端盖3-3连在一起。底部端盖3-3设计成阶梯式结构,并增设两个对称分布的小孔,具有引流排水功能。大阀芯5下部、阀座3-1和节流套3-2均设有规则排列的节流小孔。在阀门开关动作过程中通过改变大阀芯5与阀座3-1密封面处的相对位置实现两级可调和降压功能。阀座3-1、节流套3-2的小孔相对位置错开布置,并设有扩容空间,使介质经阀座3-1降压后经扩容转弯,再经过节流套3-2小孔实现进一步降压稳流。阀座3-1密封面采用堆焊硬质合金方式,提高密封面的硬度,增强密封面的耐冲蚀能力。阀座3-1密封面采用锥面密封,可与大阀芯5自对中,保证良好的密封性。

[0037] 所述阀体1出口支管设计成逐级扩容的结构可以很好的控制出口流速,减少由于出口支管缩颈节流产生高流速引起的阀门振动。阀体1出口处内置锥形稳压降噪板2,采用焊接方式与阀体相连,在温度变化时有足够的弹性,避免产生应力集中,所述锥形稳压降噪板2的锥面截面与水平方向形成的夹角 θ ,且设有均匀排列的小孔,小孔垂直于锥形截面并向阀体1出口处管道中心方向汇聚,小孔垂直于锥形截面并向管道中心方向汇聚,避免介质直冲管道,起到降压、整流、汇聚喷射的作用,从而达到稳压、降噪、抑制振动的目的,所述夹角 θ 的取值范围为 $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。

[0038] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0039] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0041] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下

方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0042] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0043] 需要说明的是，在以上实施例中，只要不矛盾的技术方案都能够进行排列组合，本领域技术人员能够根据排列组合的数学知识穷尽所有可能，因此本发明不再对排列组合后的技术方案进行一一说明，但应该理解为排列组合后的技术方案已经被本发明所公开。

[0044] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。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。

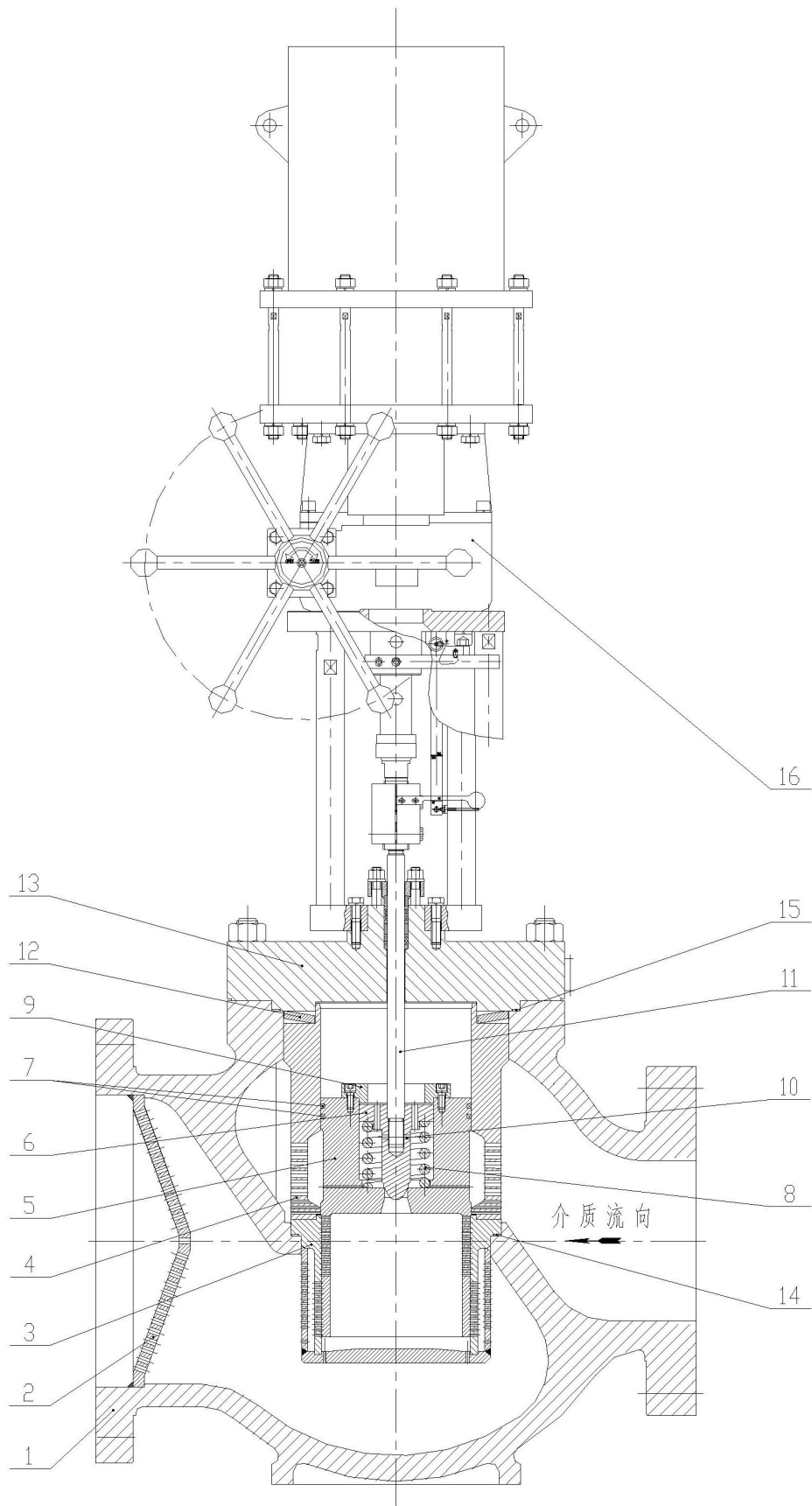


图1

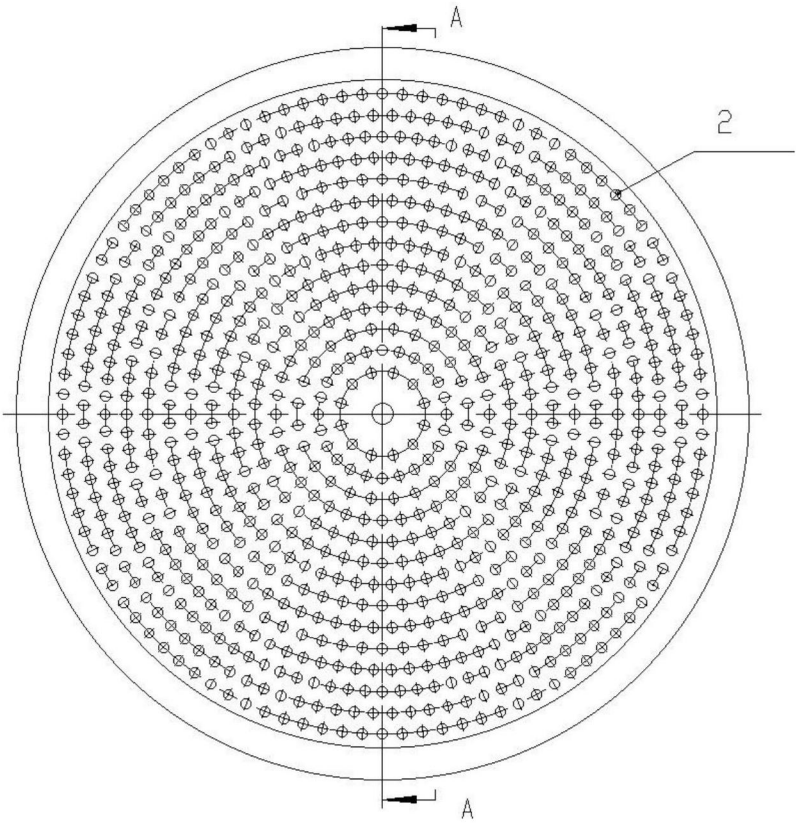
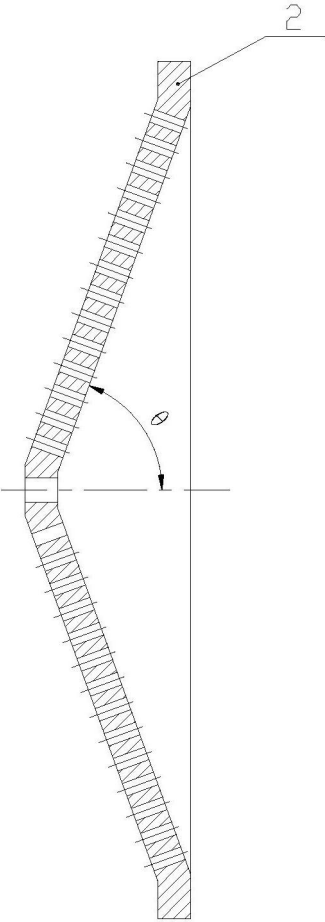


图2



A-A

图3

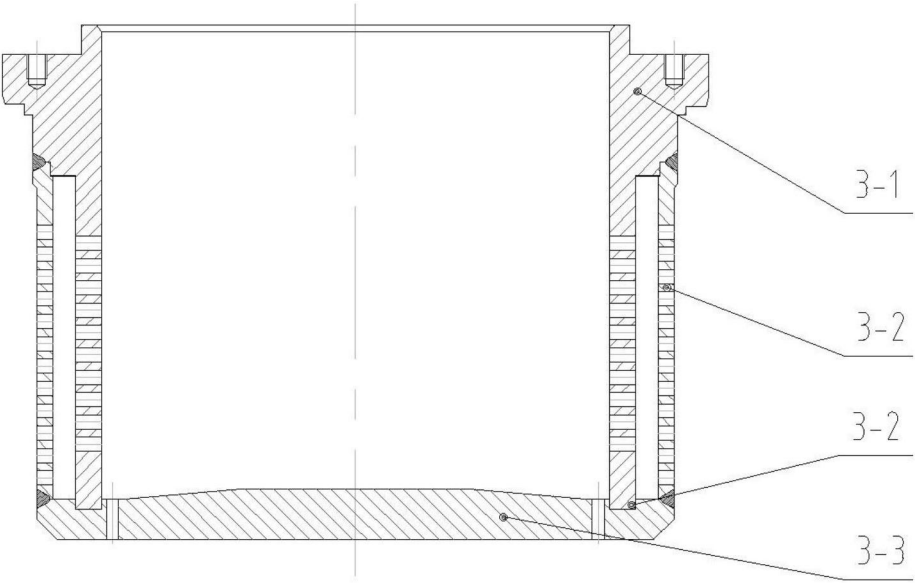


图4

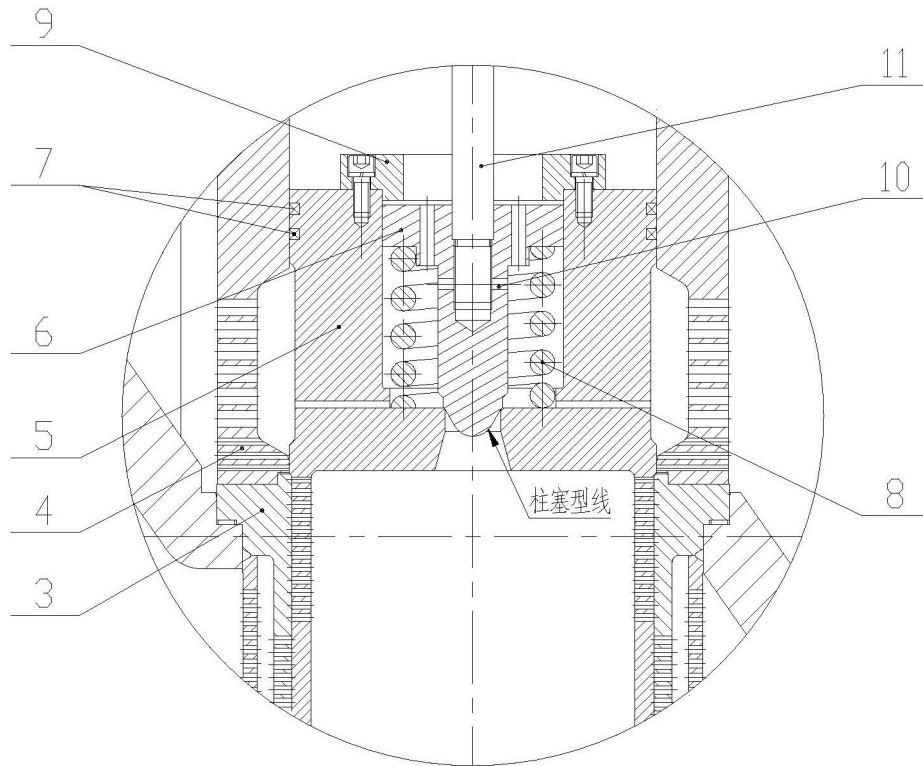


图5