



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203809697 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201320761970. 4

(22) 申请日 2013. 11. 21

(73) 专利权人 合肥通用机械研究院

地址 230000 安徽省合肥市蜀山区长江西路
888 号

(72) 发明人 章茂森 黄明亚 靳淑军 宋忠荣
陶国庆 王剑 彭林 程红晖

(51) Int. Cl.

F16K 1/00(2006. 01)

F16K 1/36(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

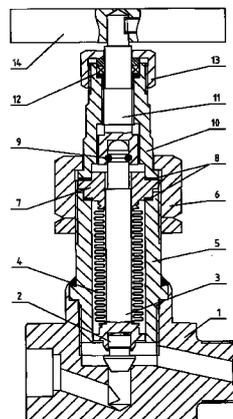
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种核级小口径手动波纹管截止阀

(57) 摘要

本实用新型涉及一种核级波纹管截止阀,尤其是涉及一种核级小口径手动波纹管截止阀,该截止阀包括阀体、阀盖、阀杆组件和阀芯,所述阀芯密封面采用圆锥面,其锥面角度为锐角 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间,与该阀芯对应的阀体密封面采用凸弧面,该凸弧面半径为 $R0.5 \sim R2.5\text{mm}$ 。所述阀杆采用分段式结构,具有上下两个阀杆,其中下阀杆与波纹管焊接在一起,组成阀杆密封组件,工作时只进行上下运动;上阀杆与手柄连接,通过手柄的旋转进行旋转及上下运动;所述上下阀杆通过圆柱销连接,所述下阀杆的销连接处为内圆环结构,使得所述圆柱销可以围绕所述下阀杆的内圆环进行 360° 转动。本实用新型在密封时,弧面型线产生一定的弹性变形,在保证良好密封性的同时,能够有效降低密封扭矩。



1. 一种核级小口径手动波纹管截止阀,包括阀体、阀盖、阀杆组件和阀芯,其特征在于:所述阀芯密封面采用圆锥面,其锥面角度为锐角 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间,与该阀芯对应的阀体密封面采用凸弧面,该凸弧面半径为 $R0.5 \sim R2.5\text{mm}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述一种核级小口径手动波纹管截止阀,其特征在于:所述阀杆组件采用分段式结构,具有上下两个阀杆,其中下阀杆与波纹管焊接在一起,组成阀杆密封组件,工作时只进行上下运动;上阀杆与手柄连接,通过手柄的旋转进行旋转及上下运动;所述上下阀杆通过圆柱销连接,所述下阀杆的销连接处为内圆环结构,使得所述圆柱销可以围绕所述下阀杆的内圆环进行 360 度转动。

3. 根据权利要求 2 所述一种核级小口径手动波纹管截止阀,其特征在于:所述下阀杆头部为球面结构。

4. 根据权利要求 2 所述一种核级小口径手动波纹管截止阀,其特征在于:所述上阀杆的上运动方向设有最大行程的机械限位,使阀门工作时将波纹管的拉伸值与压缩值之比控制在 $1 : 2.5 \sim 1 : 3$ 之间。

5. 根据权利要求 2 所述一种核级小口径手动波纹管截止阀,其特征在于:所述波纹管采用奥氏体不锈钢制成,具有多层薄壁结构,该波纹管的剖面形状为“ Ω ”形结构。

一种核级小口径手动波纹管截止阀

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种核级波纹管截止阀,尤其是涉及一种核级小口径手动波纹管截止阀,主要应用在较高温度、较大压力,并对介质泄漏零容忍(如核电站、船舶核动力装置一回路边界的)场合。更具体地说是一种应用在一回路辅助系统中,实现一回路系统压力边界完整性,以及必要时进行水汽压力泄放功能的阀门。

【背景技术】

[0002] 核级小口径手动波纹管截止阀,用于反应堆冷却系统、安注系统、余热导出系统、主蒸汽系统。目前反应堆普遍使用的波纹管截止阀不尽人意,主要缺陷有:1)常用的波纹管截止阀一般包括阀体、阀盖、阀杆组件和阀芯,阀芯基本上都是在不锈钢基体上堆焊硬质合金方式来增加其表面的耐磨、耐冲刷能力,但是硬化处理的后果是造成表面的耐腐蚀性下降,失去了“不锈钢”的本性,对于经常动作的阀门,密封面很容易被损坏,出现介质内漏。

[0003] 2)波纹管基本上都是常规的“U”型结构,这种结构易加工制造,但是在反应堆一回路的高温高压工况条件下,使用寿命很低,不能满足系统维修周期的要求,容易引起介质沿阀杆外漏。

[0004] 3)目前的阀杆基本上为一体式结构设计,然后在阀盖上部采用阀杆螺母或防转板的方式进行阀杆防转处理,这种结构导致阀门的高度增大,增加重量,从而造成管路系统的刚性差,容易引起系统管路振动。

[0005] 综上所述:目前波纹管截止阀的阀芯制作工艺、波纹管的结构设计、阀杆的结构设计在使用过程中所产生的内漏、外漏以及管路系统振动将影响核动力装置的使用,使装置难以长时间维持稳定运转,严重影响反应堆的运行安全。

【实用新型内容】

[0006] 为克服现有技术的不足之处,本实用新型提供一种核级小口径手动波纹管截止阀,以解决现有波纹管截止阀阀芯易腐蚀及波纹管寿命低的问题。

[0007] 本实用新型所采用的技术方案是:一种核级小口径手动波纹管截止阀,包括阀体、阀盖、阀杆组件和阀芯,所述阀芯密封面采用圆锥面,其锥面角度为锐角 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间,与该阀芯对应的阀体密封面采用凸弧面,该凸弧面半径为 $R0.5 \sim R2.5$ 。上述阀芯结构能够有效地缓解高速流体介质对密封面的冲刷,减缓阀芯的腐蚀。

[0008] 进一步的,所述阀杆组件采用分段式结构,具有上下两个阀杆,其中下阀杆与波纹管焊接在一起,组成阀杆密封组件,工作时只进行上下运动;上阀杆与手柄连接,通过手柄的旋转进行旋转及上下运动;所述上下阀杆通过圆柱销连接,所述下阀杆的销连接处为内圆环结构,使得所述圆柱销可以围绕所述下阀杆的内圆环进行360度转动。所述阀杆简化了阀杆防转结构,并显著降低阀门高度,杜绝管路系统振动。

[0009] 进一步的,所述下阀杆头部为球面结构,关闭时显著降低阀杆的关闭扭矩。

[0010] 进一步的,在上阀杆的上运动方向设有最大行程的机械限位,使阀门工作时将波

纹管的拉伸值与压缩值之比控制在 1 : 2.5 ~ 1 : 3 之间。通过对波纹管在工作中的压缩量以及拉伸量进行控制,使之更符合波纹管弹性元件的疲劳曲线特性,延长了波纹管的使用寿命。

[0011] 进一步的,所述波纹管采用奥氏体不锈钢制成,具有多层薄壁结构,该波纹管的剖面形状为“Ω”形结构。“Ω”形波纹管与“U”形波纹管相比,“Ω”形波纹管的轴向刚度补偿能力更强,在一回路工况条件下,其耐压疲劳性更好,在阀门频繁启闭工况条件下能够长期保证阀杆轴向密封的可靠性。比常规的“U”型结构的波纹管在耐压性方面更优良。

[0012] 有益效果:与已有技术相比,本实用新型的有益效果体现在:

[0013] 1、本实用新型所述阀芯密封面采用圆锥面,其锥面角度为锐角 55° ~ 65° 之间,与该阀芯对应的阀体密封面采用凸弧面,该凸弧面半径为 R0.5 ~ R2.5mm。上述阀芯结构能够有效地缓解高速流体介质对密封面的冲刷,减缓阀芯的腐蚀,延长了阀门密封使用寿命。

[0014] 2、本实用新型中金属波纹管剖面形状采用“Ω”形结构,比常规的“U”型结构的波纹管在耐压性方面更优良。

[0015] 3、阀体结构通过设置机械行程限位,延长了波纹管的使用寿命。

[0016] 4、分段式上下阀杆采用销连接,简化了阀杆防转结构,并显著降低阀门高度,杜绝管路系统振动,关闭时显著降低阀杆的关闭扭矩。

【附图说明】

[0017] 下面参照附图结合实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0018] 图 1 是核级小口径手动波纹管截止阀结构示意图;

[0019] 图 2 是下阀杆组件结构示意图;

[0020] 图 3 是阀芯、阀座密封面结构示意图;

[0021] 图 4 是上下阀杆连接及机械限位结构示意图。

[0022] 图中:1、阀体,2、阀芯,3、下阀杆,4、波纹管,5、阀盖支架,6、阀盖螺母,7、连接体,8、密封垫,9、圆柱销,10、阀盖,11、上阀杆,12、填料,13、填料压盖,14、手柄。

【具体实施方式】

[0023] 如图 2、3 所示,阀芯 2 密封面采用圆锥面,其锥面角度为锐角 55° ~ 65° 之间,与阀芯 2 对应的阀体 1 密封面采用凸弧面,凸弧面半径为 R0.5 ~ R2.5mm。上述阀芯结构能够有效地缓解高速流体介质对密封面的冲刷,减缓阀芯的腐蚀。

[0024] 如图 1 所示,阀杆采用分段式结构,具有上下两个阀杆,其中下阀杆 3 与波纹管 4 焊接在一起,组成阀杆密封组件,工作时只进行上下运动;上阀杆 11 与手柄 14 连接,通过手柄 14 的旋转进行旋转及上下运动;上下阀杆通过圆柱销 9 连接,下阀杆 3 的销连接处为内圆环结构,使得圆柱销 9 可以围绕下阀杆 3 的内圆环进行 360 度转动(如图 4 所示)。分段式阀杆简化了阀杆防转结构,并显著降低阀门高度,杜绝管路系统振动。

[0025] 进一步的,下阀杆 3 头部为球面结构,关闭时显著降低阀杆的关闭扭矩。

[0026] 如图 4 所示,在上阀杆 11 的上运动方向设有最大行程的机械限位(如图 4 中 15 所示),使阀门工作时将波纹管 4 的拉伸值与压缩值之比控制在 1 : 2.5 ~ 1 : 3 之间。通过对波纹管 4 在工作中的压缩量以及拉伸量进行控制,使之更符合波纹管弹性元件的疲劳

曲线特性,延长了波纹管 4 的使用寿命。

[0027] 进一步的,波纹管 4 采用奥氏体不锈钢制成,具有多层薄壁结构,波纹管 4 的剖面形状为“ Ω ”形结构。“ Ω ”形波纹管与“U”形波纹管相比,“ Ω ”形波纹管的轴向刚度补偿能力更强,在一回路工况条件下,其耐压疲劳性更好,在阀门频繁启闭工况条件下能够长期保证阀杆轴向密封的可靠性。比常规的“U”型结构的波纹管在耐压性方面更优良。

[0028] 本实用新型装配过程如下:在阀体 1 上将阀座密封面的弧度 R 加工完成,再将阀盖支架 5 旋入阀体 1,并在预留的焊接处将阀盖支架 5 与阀体 1 焊接在一起;在专用焊接工装上将“ Ω ”型波纹管 4 的一端与下阀杆 3 的焊接端焊接,另一端与连接体 7 的焊接端焊接,保证焊接后波纹管 4 的自由高度 H。阀芯 2 的密封锥面角度 α 加工完成后,进行整体热处理,再与下阀杆 3 的下端开口通过滚压连接在一起组成下阀杆组件;下阀杆 3 下部设有导向结构,保证阀芯 2 关闭时的导向;将下阀杆 3 的上部连接轴插入上阀杆 11 的下部连接孔中,到位后键入圆柱销 9,上下阀杆完成连接;上阀杆的最大行程通过机械限位 15 控制为 h;阀盖支架 5、阀盖 10 与连接体 7 之间有密封垫 8,并通过阀盖螺母 6 实现压紧密封;填料压盖 13 将填料 12 压紧以实现阀杆轴向的二次密封功能;阀门通过上阀杆上部安装的手柄 14 实现开关动作。

[0029] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

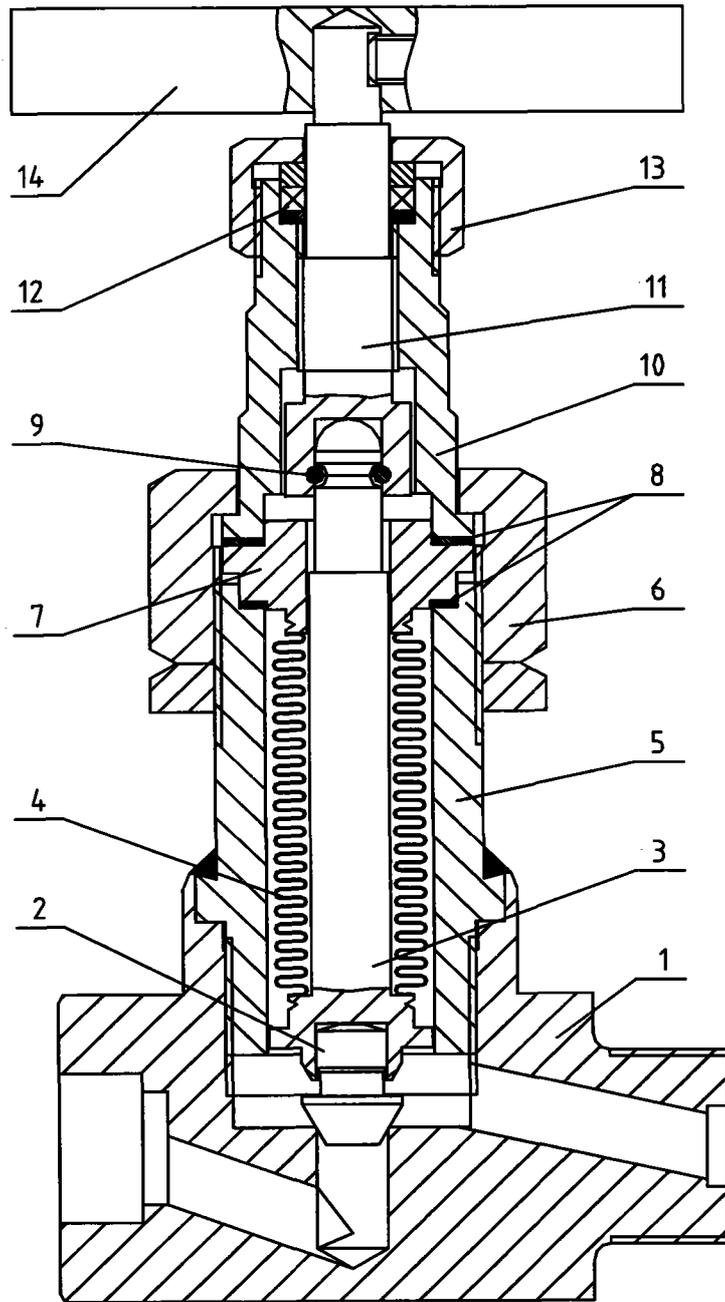


图 1

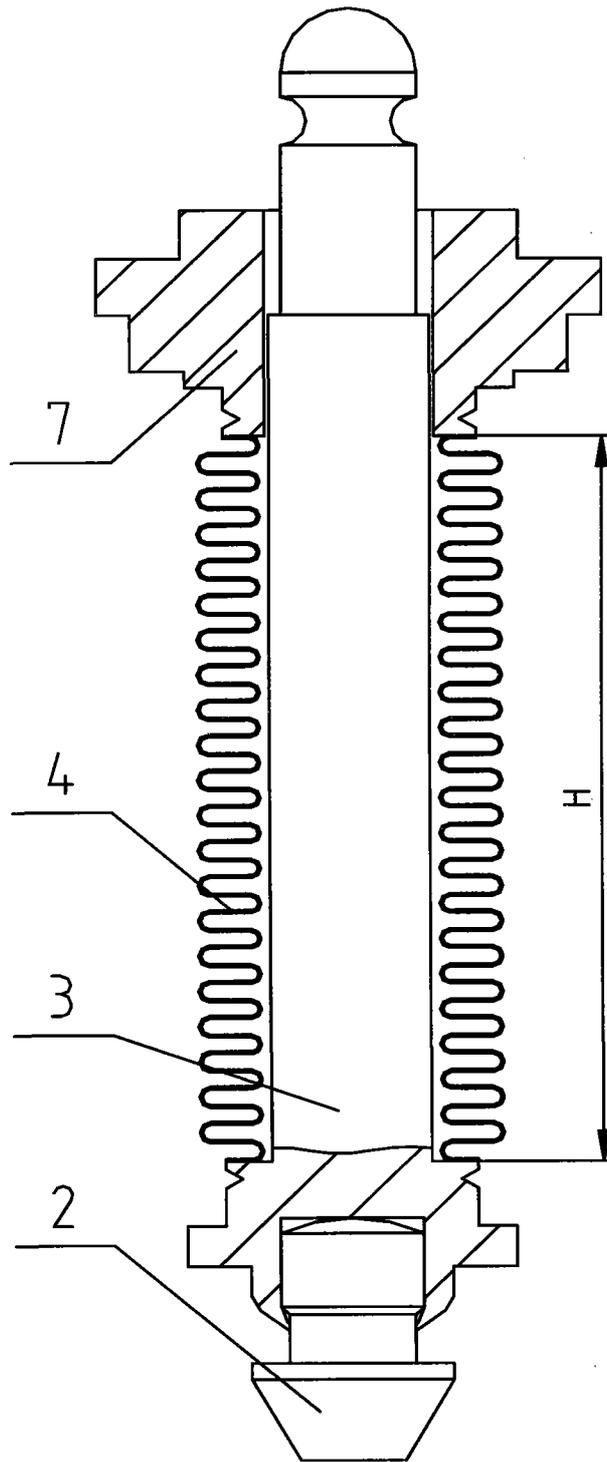


图 2

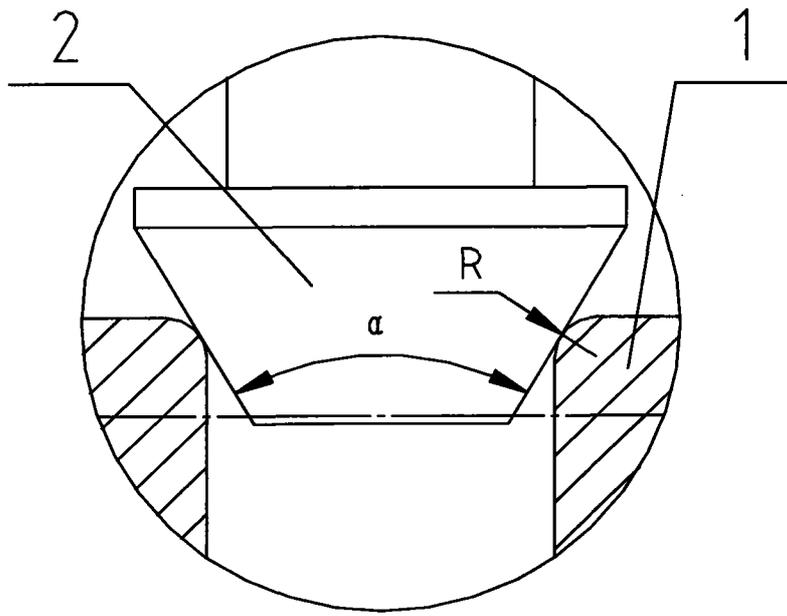


图 3

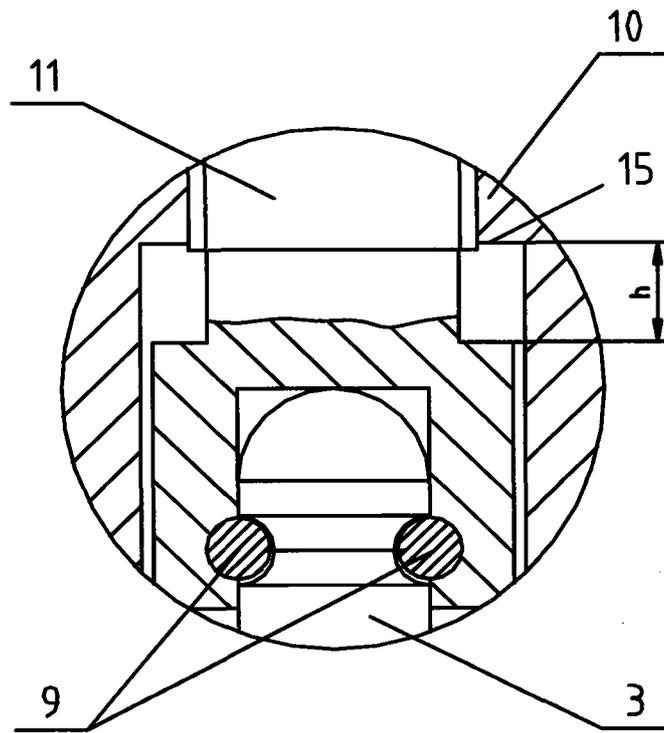


图 4