

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101806363 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 201010160830.2

(22) 申请日 2010.04.30

(73) 专利权人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市孝陵卫 200 号
专利权人 周君

(72) 发明人 周君

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 唐代盛

(51) Int. Cl.

F16K 1/00(2006.01)

F16K 27/02(2006.01)

F16K 39/02(2006.01)

审查员 吴小凡

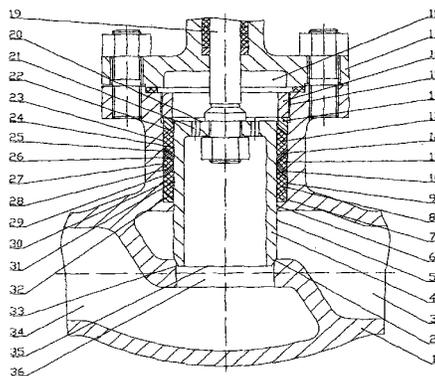
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高温高压双向平衡截止阀

(57) 摘要

本发明公开了一种高温高压双向平衡截止阀。它由阀体、阀瓣、平衡孔、压环、上垫圈、上密封圈、上隔环、阻断圈、下隔环、下密封圈、下垫圈、阀盖和阀杆等组成,本发明具有的双向高温高压自密封结构,使其能够用于现有自平衡截止阀技术还无法使用的高温、高压及操作频繁的双向流动的压力管道;本发明具有的双向压力自平衡结构,使得阀瓣上承受的介质压力自平衡,阀门操作十分轻松,不仅降低了手动阀门的人工操作劳动强度,而且显著降低了电动、气动阀门的辅助装置能耗,还极大的拓宽了截止阀在双向流动的大通径高压管道上的应用。本发明采用不同材料制作,可广泛适用于各种单向或双向流动的高温、高压及腐蚀性介质管道,且工作可靠和制法简便。



1. 一种高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:它包括阀体 [1]、阀瓣 [4]、压环 [16]、阀盖 [17] 和阀杆 [19],其中:阀体 [1] 内依次分为内腔 [6]、中腔 [9] 和上腔 [15],阀体 [1] 内设有上通道 [3]、下通道 [34] 及内通道 [36],在内通道 [36] 的上端面上设有第一密封面 [2],阀瓣 [4] 设置在内腔 [6] 中,阀瓣 [4] 的下端面 [35] 上设有第二密封面 [33],压环 [16] 通过螺纹联接设置在上腔 [15] 内,阀杆 [19] 穿过阀盖 [17],阀杆 [19] 的下端部与阀瓣 [4] 活动联接,阀盖 [17] 与阀体 [1] 固定联接,在中腔 [9] 与阀瓣 [4] 的外圆 [5] 及压环 [16] 之间所构成的环形沟槽内,自上而下依次设有上垫圈 [14]、上密封圈 [13]、上隔环 [12]、阻断圈 [11]、下隔环 [10]、下密封圈 [8] 和下垫圈 [7],通过旋紧压环 [16] 使得上垫圈 [14] 和上隔环 [12] 共同向内挤压上密封圈 [13],在上密封圈 [13] 的内圆表面 [24] 获得较其外圆表面 [23] 更大的密封预紧力,阻断圈 [11] 设置在上隔环 [12] 与下隔环 [10] 之间,阻断圈 [11] 阻断了介质沿上密封圈 [13] 的外圆表面 [23] 继续下行的通道,介质沿上垫圈 [14] 与阀体中腔 [15] 之间的缝隙渗入预紧力较小的上密封圈 [13] 的外圆表面 [23] 形成挤压,迫使上密封圈 [13] 的内圆表面 [24] 与阀瓣 [4] 的外圆 [5] 进一步贴紧,构成上密封圈 [13] 对阀瓣 [4] 的压力自密封,通过旋紧压环 [16] 使得下隔环 [10] 和下垫圈 [7] 共同向内挤压下密封圈 [8],在下密封圈 [8] 的内圆表面 [31] 获得较其外圆表面 [30] 更大的密封预紧力,阻断圈 [11] 阻断了介质沿下密封圈 [8] 的外圆表面 [30] 继续上行的通道,介质沿下垫圈 [7] 与阀体中腔 [9] 之间的缝隙渗入预紧力较小的下密封圈 [8] 的外圆表面 [30] 形成挤压,迫使下密封圈 [8] 的内圆表面 [31] 与阀瓣 [4] 的外圆 [5] 进一步贴紧,构成下密封圈 [8] 对阀瓣 [4] 的压力自密封。

2. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:平衡孔 [21] 设置在阀瓣 [4] 或阀杆 [19] 上。

3. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:阀体 [1] 上所设第一密封面 [2],其形状为平面、圆锥面或球面。

4. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:阀瓣 [4] 上所设第二密封面 [33],其形状为平面、圆锥面或球面。

5. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:上垫圈 [14] 上所设第一下端面 [22],其形状为圆锥面或球面。

6. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:上隔环 [12] 上所设第一上端面 [25],其形状为圆锥面或球面。

7. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:下隔环 [10] 上所设第二下端面 [29],其形状为圆锥面或球面。

8. 根据权利要求 1 所述的高温高压双向平衡截止阀,其特征在于:下垫圈 [7] 上所设第二上端面 [32],其形状为圆锥面或球面。

一种高温高压双向平衡截止阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阀门,特别是一种能够用于截断或接通高温高压管道中双向流动介质的双向压力自平衡截止阀。

背景技术

[0002] 石化、油田、冶金、热电厂等管道中的传统技术截止阀,主要由阀体、阀瓣、阀盖和阀杆等组成。该传统技术截止阀关闭时,阀体入口的介质压力作用于阀瓣一侧,并直接传递至操作阀杆上,使得阀门操作力很大,严重影响了阀门的密封性能和使用寿命,也制约了截止阀在高压、大口径管道上的应用。为了解决这一问题,专利 ZL036278053.2 提供了一种可耐高温的压力自平衡截止阀,该阀门采用柔性石墨等高温密封材料制作密封圈,并通过设置压环压紧密封圈的方法来弥补该类高温密封材料的低密度问题,实现了密封圈对阀瓣外圆与阀体之间的密封,阀门不仅操作轻松而且能用于高温介质环境,由于该密封结构并不具备压力自密封特性,密封圈对阀瓣的密封程度完全依赖于压环对密封圈的压紧程度,使用过程中其密封程度将随着阀瓣对密封圈的磨损而下降,因此该专利还不能满足高压管道或操作频繁工况的实际应用要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够用于截断或接通高温高压管道中双向流动介质且操作频繁的双向压力自平衡截止阀,它在不提高现有阀门生产成本的条件下,通过改变阀门的密封结构,使其密封圈不仅耐高温、耐高压,而且具有双向压力自密封和磨损自动补偿功能,使得本发明的阀门操作十分轻松、密封性能好、使用寿命长,不仅适用于各种单向压力管道,还特别适用于双向流动的高温、高压和操作频繁的压力管道,且工作可靠和制法简便。

[0004] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种高温高压双向平衡截止阀,它包括阀体、阀瓣、压环、阀盖和阀杆,其中:阀体内依次分为内腔、中腔和上腔,阀体内设有上通道、下通道及内通道,在内通道的上端面上设有第一密封面,阀瓣设置在内腔中,阀瓣的下端面上设有第二密封面,压环通过螺纹联接设置在上腔内,阀杆穿过阀盖,阀杆的下端部与阀瓣活动联接,阀盖与阀体固定联接,在中腔与阀瓣的外圆及压环之间所构成的环形沟槽内,自上而下依次设有上垫圈、上密封圈、上隔环、阻断圈、下隔环、下密封圈和下垫圈,通过旋紧压环使得上垫圈和上隔环共同向内挤压上密封圈,通过旋紧压环使得下隔环和下垫圈共同向内挤压下密封圈。

[0005] 本发明与现有技术相比,其显著优点:1、双向高温高压自密封结构,通过对低密度高温密封材料(如柔性石墨类)的预紧密封和利用介质的自身压力,实现了密封圈对阀瓣的压力自密封及密封圈的磨损自动补偿问题,解决了高温环境下的滑动密封技术难题,使得本发明能够用于现有自平衡截止阀技术还无法使用的高温、高压及操作频繁的双向流动的压力管道;2、双向压力自平衡结构,使得阀瓣上承受的介质压力自平衡,阀门操作十分轻

松,不仅降低了手动阀门的人工操作劳动强度,而且显著降低了电动、气动阀门的辅助装置能耗,还极大的拓宽了截止阀在双向流动的大口径高压管道上的应用;3、采用不同材料制作,可广泛适用于各种双向流动的高温、高压及腐蚀性介质管道。

附图说明

[0006] 附图是本发明一种高温高压双向平衡截止阀的一种结构示意图。

具体实施方式

[0007] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0008] 本发明高温高压双向平衡截止阀,它包括阀体 1、阀瓣 4、压环 16、阀盖 17 和阀杆 19,其中:阀体 1 内依次分为内腔 6、中腔 9 和上腔 15,阀体 1 内设有上通道 3、下通道 34 及内通道 36,在内通道 36 的上端面上设有第一密封面 2,阀瓣 4 设置在内腔 6 中,阀瓣 4 的下端面 35 上设有第二密封面 33,压环 16 通过螺纹联接设置在上腔 15 内,阀杆 19 穿过阀盖 17,阀杆 19 的下端部与阀瓣 4 活动联接,阀盖 17 与阀体 1 固定连接,平衡孔 21 设置在阀瓣 4 或阀杆 19 上,在中腔 9 与阀瓣 4 的外圆 5 及压环 16 之间所构成的环形沟槽内,自上而下依次设有上垫圈 14、上密封圈 13、上隔环 12、阻断圈 11、下隔环 10、下密封圈 8 和下垫圈 7,通过旋紧压环 16 使得上垫圈 14 和上隔环 12 共同向内挤压上密封圈 13,通过旋紧压环 16 使得下隔环 10 和下垫圈 7 共同向内挤压下密封圈 8。

[0009] 本发明高温高压双向平衡截止阀,阀体 1 上所设第一密封面 2,其形状为平面、圆锥面或球面。阀瓣 4 上所设第二密封面 33,其形状为平面、圆锥面或球面。上垫圈 14 上所设第一下端面 22,其形状为圆锥面或球面。上隔环 12 上所设第一上端面 25,其形状为圆锥面或球面。下隔环 10 上所设第二下端面 29,其形状为圆锥面或球面。下垫圈 7 上所设第二上端面 32,其形状为圆锥面或球面。上垫圈 14 与压环 16 可分别制成两个独立的零件或合制成同一个零件。

[0010] 本发明的原理是:本发明的截止阀与压力管道联接后,当截止阀处于关闭状态时,在阀杆的推动下,阀瓣下端面上所设密封面与阀体内通道上端面上所设密封面贴紧构成密封,当压力介质从阀体上通道进入时,对介质的密封原理:介质沿下垫圈与阀体中腔之间的缝隙渗入预紧力较小的下密封圈的外圆表面形成挤压,迫使下密封圈的内圆表面与阀瓣的外圆进一步贴紧,构成下密封圈对阀瓣的压力自密封,设置的阻断圈则阻断了介质沿下密封圈的外圆表面继续上行的通道,实现了对阀门上通道的密封,对介质的压力自平衡原理:介质压力作用在阀瓣的外圆表面上形成相互抵消的径向力,实现了介质对阀瓣的压力自平衡,当压力介质从阀体下通道进入时,对介质的密封原理:介质通过阀瓣或阀杆上所设平衡孔传递至阀体、阀盖联接腔,再沿上垫圈与阀体中腔之间的缝隙渗入预紧力较小的上密封圈的外圆表面形成挤压,迫使上密封圈的内圆表面与阀瓣的外圆进一步贴紧,构成上密封圈对阀瓣的压力自密封,设置的阻断圈则阻断了介质沿上密封圈的外圆表面继续下行的通道,实现了对阀门下通道的密封,对介质的压力自平衡原理:介质压力作用在阀瓣的下端面的同时,又通过阀瓣或阀杆上所设平衡孔传递至阀体、阀盖联接腔并作用在阀瓣的上端面,沿阀瓣的轴向形成一对方向相反、相互抵消的轴向力,实现了介质对阀瓣的压力自平衡,当本发明处于开启状态时,在阀杆的拉动下,阀瓣被提起直至完全开启阀门。

[0011] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。

[0012] 实施例。结合附图,本发明主要由阀体 1、阀瓣 4、平衡孔 21、压环 16、上垫圈 14、上密封圈 13、上隔环 12、阻断圈 11、下隔环 10、下密封圈 8、下垫圈 7、阀盖 17 和阀杆 19 等组成。阀体 1 设有上通道 3、下通道 34 及内通道 36,在内通道 36 的上端面设有密封面 2,其形状为平面、圆锥面或球面;阀瓣 4 设置在阀体 1 内腔 6 中,阀瓣 4 下端面 35 上设有密封面 33,其形状为平面、圆锥面或球面,与阀体 1 上所设密封面 2 构成密封,阀瓣 4 上设有平衡孔 21,使置于阀瓣 4 下端面 35 下方的阀体 1 下通道 34 与置于阀瓣 4 上端面 20 上方的阀体 1、阀盖 17 联接腔 18 沟通;压环 16 通过螺纹联接设置在阀体 1 上腔 15 内,上垫圈 14、上密封圈 13、上隔环 12、阻断圈 11、下隔环 10、下密封圈 8 和下垫圈 7 自上而下的均设置在阀体 1 中腔 9 与阀瓣 4 外圆 5 及压环 16 之间所构成的环形沟槽内,其中,上密封圈 13 设置在上垫圈 14 与上隔环 12 之间,上垫圈 14 的下端面 22 和上隔环 12 的上端面 25 的形状呈向内挤压上密封圈 13 的圆锥面,阻断圈 11 设置在上隔环 12 与下隔环 10 之间,上隔环 12 的下端面 26 和下隔环 10 的上端面 28 的形状呈向外挤压阻断圈 11 的圆锥面,下密封圈 8 设置在下隔环 10 与下垫圈 7 之间,下隔环 10 的下端面 29 和下垫圈 7 的上端面 32 的形状呈向内挤压下密封圈 8 的圆锥面,通过旋紧压环 16 分别使得上垫圈 14 及上隔环 12 向内挤压上密封圈 13、上隔环 12 及下隔环 10 向外挤压阻断圈 11、下隔环 10 及下垫圈 7 向内挤压下密封圈 8,并在上密封圈 13 的内圆表面 24 获得较其外圆表面 23 更大的密封预紧力、在下密封圈 8 的内圆表面 31 获得较其外圆表面 30 更大的密封预紧力,以及在阻断圈 11 的外圆表面 27 获得足够的密封阻断力;阀杆 19 穿过阀盖 17,阀杆 19 下端部与阀瓣 4 活动联接,阀杆 19 可携带阀瓣 4 在阀体 1 内腔 6 中作上下移动,形成本发明截止阀的开启或关闭;阀盖 17 与阀体 1 固定联接。

[0013] 本发明不仅极大的拓展了现有平衡截止阀技术的应用领域,而且能够确保实际应用过程中的安全性,例如:向锅炉、矿井、油井等补水用的高压水泵前必须配置的高压阀,一般情况下,当泵供水时需开启阀门使得管道畅通,而当泵停止供水时又需关闭阀门以防止所供高压水倒流,若此处高压阀配置的是现有单向自平衡截止阀或内旁通截止阀,该类阀门能够确保泵供水时的正常的开启或关闭,而当泵停止供水时,关闭后的该类阀门却无法阻止所供高压水的倒流和因此引发生产及安全事故,又如热电厂的发电过程中,需将多个锅炉产生的高温高压蒸汽分别通过高压阀门送入共用母管中,当需停止部分锅炉供气时,同样需要关闭阀门以防止高温高压蒸汽的回流,因此现有单向自平衡截止阀或内旁通截止阀也不适用此类工况。实际上,石化、油田、冶金或电厂等管道系统,一般都存在大量的双向流动的高温高压管道,本发明已通过大量的双向高温高压密封性能及可靠性实验,各项试验数据均超过国家相关标准,部分关键数据已超过国际先进标准,由于目前国际上还没有同时具有耐高温和耐高压的双向平衡截止阀产品,本发明具有十分广阔的应用前景。

[0014] 以下是本发明的高温高压双向平衡截止阀与同参数现有截止阀的性能对比(基本参数:阀门通径 100mm、工作压力 32MPa、工作温度 $\leq 570^{\circ}\text{C}$):

[0015]

比较内容	阀门所需 的 操作推力	阀门所需 的 操作力矩	阀门所需 的电装功率	适用截断 的 介质流向	截断后 的密封质 量
现有截止 阀	260000N	3500N·m	7.5KW	单向	少量泄 漏
本发明	20000N	300N·m	0.55KW	单向或双 向	无泄漏

[0016] 注：1、表中现有截止阀数据摘自《实用阀门设计手册》机械工业出版社陆培文主编 2002.9；

[0017] 2、表中本发明数据来源于大量的双向高温高压密封性能及可靠性实验。

