



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102654202 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201210116957.3

(22)申请日 2012.04.20

(73)专利权人 欧维克集团有限公司

地址 325105 浙江省温州市永嘉县瓯北镇  
和一村

(72)发明人 李国平

(51)Int.Cl.

F16K 5/06(2006.01)

F16K 5/20(2006.01)

F16K 5/08(2006.01)

F16K 41/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 200975510 Y,2007.11.14,

CN 201487284 U,2010.05.26,

CN 202659948 U,2013.01.09,

CN 201034185 Y,2008.03.12,

CN 201963936 U,2011.09.07,

CN 102221096 A,2011.10.19,

CN 201715019 U,2011.01.19,

CN 201386824 Y,2010.01.20,

审查员 张栋栋

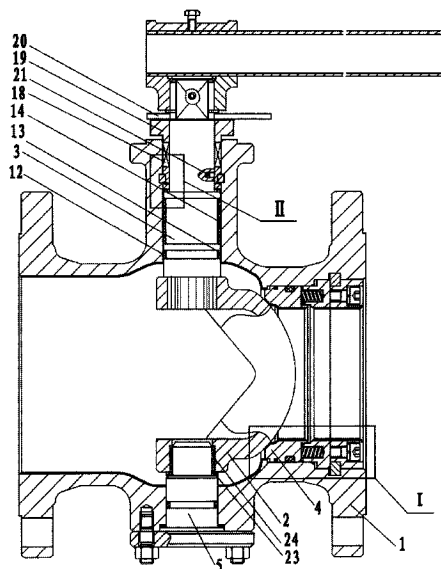
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

颗粒状介质用高温金属硬密封球阀

(57)摘要

本发明提供一种颗粒状介质用高温金属硬密封球阀,包括阀体、球体、阀杆、阀座和底盖,球体设置在阀体内部的腔室内,与球体相连接的阀杆通过阀体上部中心通孔伸出阀体外,底盖位于阀体的底部,包括底盖底板和底盖轴,底盖底板与阀体活动连接,底盖轴穿过阀体下部的通孔与阀体腔室内的球体相连接,球体和阀座均为金属材料制成,阀座安装在阀体内部与球体相接触的内壁上,其中阀座外侧设置有弹簧座,弹簧座与阀座之间的凹槽内安装有碟形弹簧,弹簧座外侧设置有压圈,所述压圈通过螺钉固定安装在弹簧座上,弹簧座、压圈和阀体三者相接触的位置设置有起密封作用的四开环,阀座与阀体之间的凹槽内设置有O型圈,O型圈的材料为氟橡胶。



1. 一种颗粒状介质用高温金属硬密封球阀,包括阀体、球体、阀杆、阀座和底盖,所述球体设置在阀体内部的腔室内,与球体相连接的用于带动该球体运动的阀杆通过阀体上部中心通孔伸出阀体外,底盖位于阀体的底部,包括底盖底板和底盖轴,底盖底板与阀体活动连接,底盖轴穿过阀体下部的通孔与阀体腔室内的球体相连接,所述球体和阀座均为金属材料制成,阀座安装在阀体内部与球体相接触的内壁上,其特征在于,阀座外侧设置有弹簧座,弹簧座与阀座之间的凹槽内安装有碟形弹簧,弹簧座外侧设置有压圈,所述压圈通过螺钉固定安装在弹簧座上,弹簧座、压圈和阀体三者相接触的位置设置有起密封作用的四开环,阀座与阀体之间的凹槽内设置有 O 型圈, O 型圈的材料为氟橡胶;所述阀杆与阀体上部通孔的空隙处至下而上依次设置有 O 型圈、止推垫片、滑动轴承、止推轴承、调整垫、填料垫和填料,填料上部设置有填料压盖和限位片,阀杆与填料垫之间的凹槽内设置有防静电弹簧,填料垫与阀体上部通孔内壁之间的凹槽内设置有四开环。

2. 如权利要求 1 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,所述止推垫片材料为聚四氟乙烯,所述填料为石墨。

3. 如权利要求 1 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,底盖轴通过卡装在球体底部的凹槽内的方式与球体相连接,底盖轴与球体底部凹槽之间的空隙处由下而上依次设置有止推轴承和滑动轴承。

4. 如权利要求 1 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,在所述阀座的前后设有刮削刀刃。

5. 如权利要求 1 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,所述球体整体呈 V 型。

6. 如权利要求 1 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,制成球体与阀座的金属材料为铸钢,球体表面喷焊有镍基 WC,阀座密封面堆焊有司太立特合金。

7. 如权利要求 6 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,球体表面焊层厚度为 0.5-0.8mm,阀座密封面表面焊层厚度为 0.5-0.8mm。

8. 如权利要求 6 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,所述球体喷焊镍基 WC 前后,均经过专用球面磨床磨削,阀座堆焊后采用数控机床加工,球体与阀座达到一定精度要求后,将两者进行配对研磨。

9. 如权利要求 6 所述的高温金属硬密封球阀,其特征在于,采用超音速火焰喷涂技术对球体进行喷焊处理。

## 颗粒状介质用高温金属硬密封球阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种球阀, 具体来说, 涉及一种颗粒状介质用高温金属硬密封球阀。

### 背景技术

[0002] 球阀是由旋塞演变而来的, 它的启闭件作为一个球体, 利用球体绕阀杆的轴线旋转 90。实现开启和关闭的目的。球阀在管道上主要用于切断、分配和改变介质流动方向, 球阀不仅结构简单、密封性能好, 而且在一定的公称通经范围内体积较小、重量轻、材料耗用少、安装尺寸小, 并且驱动力矩小, 操作简便、易实现快速启闭, 球阀是近十几年来发展最快的阀门品种之一。特别是在美、日、德、法、意、西、英等工业发达国家, 球阀的使用非常广泛, 使用品种和数量仍在继续扩大, 并向高温、高压、大口径、高密封性、长寿命、优良的调节性能以及一阀多功能方向发展, 其可靠性及其他性能指标均达到较高水平, 并已部分取代闸阀、截止阀、节流阀。随着球阀的技术进步, 在可以预见的短时期内, 特别是在石油天然气管线上、炼油裂解装置上以及核工业上将有更广泛的应用。此外, 在其他工业中的大中型口径、中低压力领域, 球阀也将会成为主导的阀门类型之一。

[0003] 依据球阀阀座使用材料的不同, 球阀分为软密封球阀和硬密封球阀。软密封球阀阀座最常用的材料是聚四氟乙烯和填充聚四氟乙烯, 硬密封球阀阀座材料常用金属或者陶瓷。

[0004] 依据使用温度的不同, 我们通常把使用温度高于 250℃ 的球阀称为高温球阀。由于在高于 250℃ 高温条件下可作为球阀软密封阀座高分子材料品种很有限, 所以高温球阀的阀座一般采用金属或者陶瓷制作, 即高温球阀密封经常采用硬密封形式。

[0005] 目前国际上生产高温硬密封球阀的主要公司有美国 MOGAS 公司、VTI 公司、VOLK 公司、SST 公司、VELAN 公司、日本北村公司等等。

[0006] 颗粒状介质用高温金属硬密封球阀主要用于煤气化、电厂、钢厂、铝厂等输送钢灰、煤粉、硅粉和氧化铝粉末等特殊介质的要求。其中煤气化技术的应用至今已经有 30 多年的历史, 该技术在中国也已经有着 10 多年的应用经验了, 是目前国内所使用的较为成熟的煤气化技术。随着国内煤化工产业的不断升温, 水煤浆加压气化制取水煤气的生产工艺被大量采用。水煤浆气化工艺流程分为制浆系统、合成气系统、烧嘴冷却系统、锁斗系统、闪蒸和水处理系统等。水煤浆气化工艺是在 1350℃、40MPa 以上的高温、高压条件下, 使水煤浆和氧气进行氧化还原反应, 使煤部分变成煤气。煤气经过激冷水浴、洗涤、除尘制成水蒸汽饱和的合成气送出, 而煤中部分未燃尽的碳和不可燃的灰分在高温下形成熔渣经水冷却和破渣机破碎, 通过锁斗定期排入渣池。整个生产过程不仅存在高温、高压、易燃、易爆的气体介质和固体颗粒介质, 还要求整个排渣集渣过程服从程序控制。在锁斗系统中, 阀门用于具有高温、高压和高磨蚀等特点的集渣和排渣循环过程, 开关频率高且在高压条件下具有严密密封性。因相对普通的硬密封球阀来说, 水煤浆工况用硬密封球阀要适用于高温、高压、强冲刷、强腐蚀等工况条件, 在设计和制造过程中存在不少技术难点。

[0007] 由于球阀具有结构简单、操作方便、启闭迅速的特点, 因此不少球阀生产企业在硬

密封高温结构开发上做了不少工作。高温球阀使用的主要场合有煤化工系统、冶金系统、石油、电厂。也适用于水、蒸汽、油品、硝酸、醋酸和尿素等多种介质。

[0008] 在使用中,金属硬密封球阀的主要失效形式是冲蚀磨损。虽然,通过表面热处理或堆焊硬质合金等方法能提高金属硬密封球阀的使用寿命和耐擦伤性能,但仍然不能满足输送钢灰、煤粉、硅粉和氧化铝粉末等特殊介质的要求。目前高温硬密封球阀存在主要问题:

[0009] (1) 由于多层软硬叠式密封圈固定在阀板上,当阀板常开状态时介质对其密封面形成正面冲刷,金属片夹层中的软密封带受冲刷后,直接影响密封性能。

[0010] (2) 金属硬密封球阀受结构条件的限制该结构不适应做通径 DN200 以下阀门,原因是阀板整体结构太厚,流阻大。

[0011] (3) 因三偏心结构的原理,阀板的密封面与阀座之间的密封是靠传动装置的力矩使阀板压向阀座。正流状态时,介质压力越高密封挤压越紧。当流道介质逆流时随着介质压力的增大阀板与阀座之间的单位正压力小于介质压强时,密封开始泄漏。

## 发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术存在的不足,提供了一种密封效果好,抗冲蚀磨损性强的适合颗粒状介质用高温金属硬密封球阀。

[0013] 本发明提供的粒状介质用高温金属硬密封球阀,包括阀体、球体、阀杆、阀座和底盖,所述球体设置在阀体内部的腔室内,与球体相连接的用于带动该球体运动的阀杆通过阀体上部中心通孔伸出阀体外,底盖位于阀体的底部,包括底盖底板和底盖轴,底盖底板与阀体活动连接,底盖轴穿过阀体下部的通孔与阀体腔室内的球体相连接,所述球体和阀座均为金属材料制成,阀座安装在阀体内部与球体相接触的内壁上,其中阀座外侧设置有弹簧座,弹簧座与阀座之间的凹槽内安装有碟形弹簧,弹簧座外侧设置有压圈,所述压圈通过螺钉固定安装在弹簧座上,弹簧座、压圈和阀体三者相接触的位置设置有起密封作用的四开环,阀座与阀体之间的凹槽内设置有 O 型圈,O 型圈的材料为氟橡胶。

[0014] 在另一优选例中,所述阀杆与阀体上部通孔的空隙处至下而上依次设置有 O 型圈、止推垫片、滑动轴承、止推轴承、调整垫、填料垫和填料,填料上部设置有填料压盖和限位片,阀杆与填料垫之间的凹槽内设置有防静电弹簧,填料垫与阀体上部通孔内壁之间的凹槽内设置有四开环。

[0015] 在另一优选例中,所述止推垫片的材料为聚四氟乙烯 (PTFE),所述填料为石墨。

[0016] 在另一优选例中,底盖轴通过卡装在球体底部的凹槽内的方式与球体相连接,底盖轴与球体底部凹槽之间的空隙处由下而上依次设置有止推轴承和滑动轴承。

[0017] 在另一优选例中,在所述阀座的前后有刮削刀刃。

[0018] 在另一优选例中,所述球体整体呈 V 型。

[0019] 在另一优选例中,制成球体与阀座的金属材料为铸钢,球体表面喷焊有镍基 WC,阀座密封面堆焊有司太立特合金 (STL 合金)。

[0020] 在另一优选例中,球体表面焊层厚度为 0.5-0.8mm,阀座密封面表面焊层厚度为 0.5-0.8mm。

[0021] 在另一优选例中,所述球体喷焊镍基 WC 前后,均经过专用球面磨床磨削,阀座堆焊后采用数控机床加工,球体与阀座达到一定精度要求后,将两者进行配对研磨。

[0022] 在另一优选例中,采用超音速火焰喷涂技术对球体进行喷焊处理。

[0023] 本发明提供的粒状介质用高温金属硬密封球阀,具有以下有益效果:

[0024] (1) 采用蝶形弹簧补偿结构外、金属对金属硬密封、异形氟橡胶密封软密封、PTFE 保护性密封和注脂补充性密封五重阀座组合密封结构。五重密封副的结构材料标准化设计,可以自由更换,能针对煤气化、煤改油、火电除灰、炼油焦化、裂解等不同工况、不同介质、不同温度,选用不同的材料组合,以达到最佳的密封效果和密封性能;同时维修、更换方便。由于密封阀座采用标准化模块化设计、组合密封技术,实现了阀门的高密封性能和自清洁功能。既能保证高密封性能,又有自清洁功能,防止杂质对密封副损伤。

[0025] (2) 采用组合阀杆密封技术,既具有自动补偿磨损性能,又可实现带压在线安全维修,不影响管线的正常运行。

[0026] (3) 采用特殊的加工工艺,提高零件的加工精度,从而提高了密封的可靠性。

[0027] (4) 采用密封副配对材料,密封副材料配对的选择直接关系到阀门的性能、使用寿命和操作扭矩。本发明采用的配对由于采用了不同的配对材料,及镍基合金本身具有高的耐磨性和较好的高温性能,以及阀座密封面堆焊 STL 合金层较厚,抗咬性好。适用于输送腐蚀性强、温度高及带颗粒的浆料、粉末等恶劣工况的介质。同时还解决了由于频繁开启而造成密封面之间的磨损。

[0028] (5) 采用球体超音速喷镀工艺,能在球体表面形成碳化物金属陶瓷涂层,该涂层与基体结合强度可达 70MPa,孔隙率 $< 2\%$ ,具有均匀致密的结构,比较完整的保持了硬质相 WC 的特性,硬度 $> 1000\text{HV}$ ,耐磨耐蚀性能好,有很好的机械力学性能,可以显著改善球阀的使用性能。

## 附图说明

[0029] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0030] 图 1 是本发明粒状介质用高温金属硬密封球阀的结构示意图;

[0031] 图 2 是图 1 中 I 部分的放大示意图;

[0032] 图 3 是图 1 中 II 部分的放大示意图;

[0033] 图 4 是本发明粒状介质用高温金属硬密封球阀的底盖的结构示意图

[0034] 图 5 是本发明粒状介质用高温金属硬密封球阀的球体的结构示意图。

## 具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明进一步详细说明:

[0036] 图 1 示意了本发明的粒状介质用高温金属硬密封球阀的结构,该球阀包括阀体 1、球体 2、阀杆 3、阀座 4 和底盖 5,所述球体设置在阀体内部的腔室内,与球体相连接的用于带动该球体运动的阀杆通过阀体上部中心通孔伸出阀体外,底盖位于阀体的底部,包括底盖底板 51 和底盖轴 52,参见图 4。底盖底板与阀体活动连接,底盖轴穿过阀体下部的通孔与阀体腔室内的球体 2 相连接,所述球体和阀座均为金属材料制成。图 2 示意了阀座部分的结构,阀座 4 安装在阀体内部与球体相接触的内壁上,其中阀座外侧设置有弹簧座 6,弹簧座与阀座之间的凹槽内安装有碟形弹簧 7,弹簧座外侧设置有压圈 8,所述压圈通过螺钉

9 固定安装在弹簧座上,弹簧座、压圈和阀体三者相接触的位置设置有起密封作用的四开环 10,阀座与阀体之间的凹槽内设置有 O 型圈 11,O 型圈的材料为氟橡胶。该球阀采用蝶形弹簧补偿结构、金属对金属硬密封结构和异形氟橡胶密封软密封结构相结合的方式。由于密封阀座采用标准化模块化设计、组合密封技术,实现了阀门的高密封性能和自清洁功能。既能保证高密封性能,又有自清洁功能,防止杂质对密封副损伤。

[0037] 图 1 结合图 3 一并示意了阀杆部分的结构,所述阀杆与阀体上部通孔的空隙处至下而上依次设置有 O 型圈 12、止推垫片 13、滑动轴承 14、止推轴承 15、调整垫 16、填料垫 17 和填料 18,填料上部设置有填料压盖 19 和限位片 20,阀杆与填料垫之间的凹槽内设置有防静电弹簧 21,填料垫与阀体上部通孔内壁之间的凹槽内设置有四开环 22。所述止推垫片的材料为 PTFE,填料为石墨。该球阀采用组合阀杆密封技术,阀杆密封组合采用了 PTFE 保护性密封、O 型圈、石墨等多项密封技术和弹性补偿密封技术,既具有自动补偿磨损性能,又可实现带压在线安全维修,不影响管线的正常运行。

[0038] 在本发明的另一实施例中,底盖轴通过卡装在球体底部的凹槽内的方式与球体相连接,底盖轴与球体底部凹槽之间的空隙处由下而上依次设置有止推轴承 23 和滑动轴承 24。

[0039] 在本发明的另一实施例中,在所述阀座的前后有刮削刀刃(图中未示出)。在阀座的前、后都增加“刮削刀刃”的设计,可以使阀门在开启或关闭的过程中,阀座刀刃都对球体表面吸附物起到刮削作用,从而不至于把介质带入密封副之间破坏密封面,影响整体球阀的密封性能。

[0040] 在本发明的另一实施例中,所述球体整体呈 V 型,图 5 示意 V 型球体的形状。设计成 V 形开口的球阀还具有良好的流量调节功能。

[0041] 在本发明的另一实施例中,制成球体与阀座的金属材料为铸钢,球体表面喷焊有镍基 WC,阀座密封面堆焊有 STL 合金。球体表面焊层厚度为 0.5-0.8mm,阀座密封面表面焊层厚度为 0.5-0.8mm。颗粒、煤粉在管线中的流动速度很快,因此要求球体密封面必须有较高的硬度和强度,同时还要求所喷焊的密封材料和基体材料有较高的结合强度,以及基体材料本身的强度较好,这样喷焊层才不能从基体表面脱落,从而失去密封性能。本发明采用的配对由于采用了不同的配对材料,及镍基合金本身具有高的耐磨性和较好的高温性能,以及阀座密封面堆焊 STL 合金层较厚,抗咬性好。适用于输送腐蚀性强、温度高及带颗粒的浆料、粉末等恶劣工况的介质。同时还解决了由于频繁开启而造成密封面之间的磨损。

[0042] 在本发明的另一实施例中,所述球体喷焊镍基 WC 前后,均经过专用球面磨床磨削,阀座堆焊后采用数控机床加工,球体与阀座达到一定精度要求后,将两者进行配对研磨。

[0043] 在本发明的另一实施例中,采用超音速火焰喷涂技术对球体进行喷焊处理。采用这种喷涂方法,能在球体表面形成碳化物金属陶瓷涂层,该涂层与基体结合强度可达 70MPa,孔隙率 < 2%,具有均匀致密的结构,比较完整的保持了硬质相 WC 的特性,硬度 > 1000HV,耐磨耐蚀性能好,有很好的机械力学性能,可以显著改善球阀的使用性能。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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,均应包含在发明的保护范围之内。

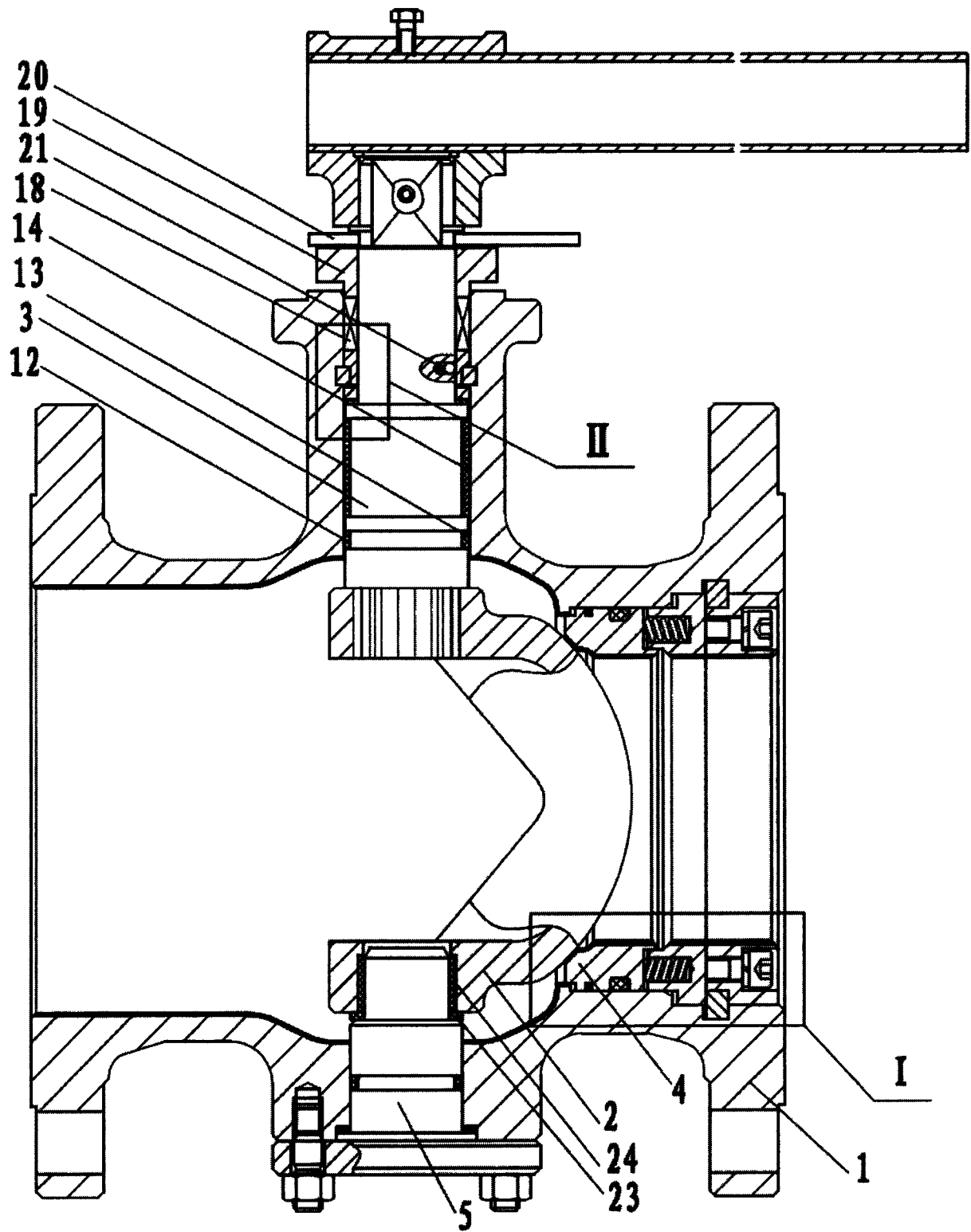


图 1

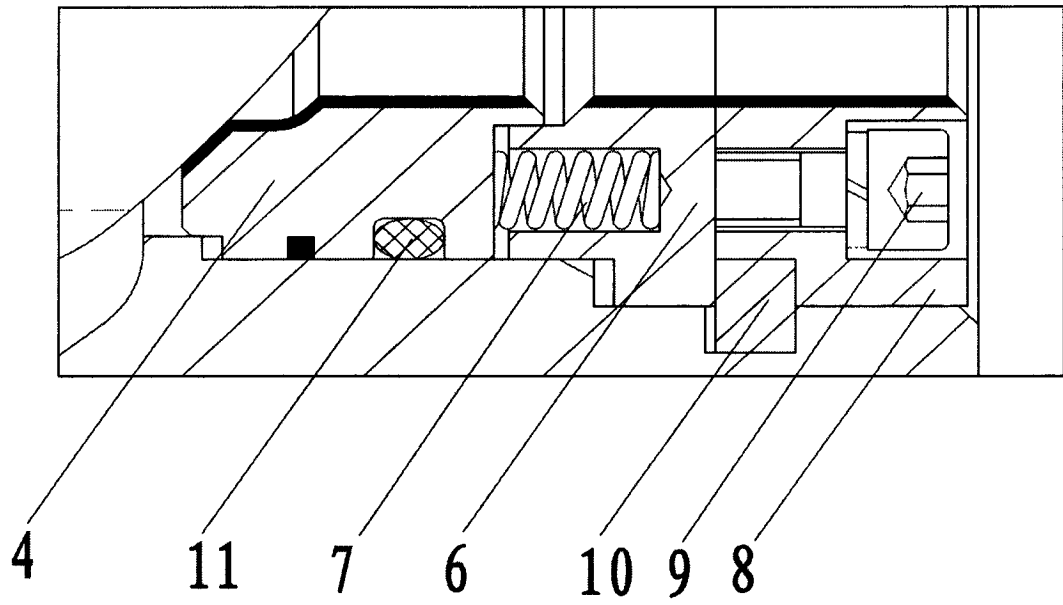


图 2

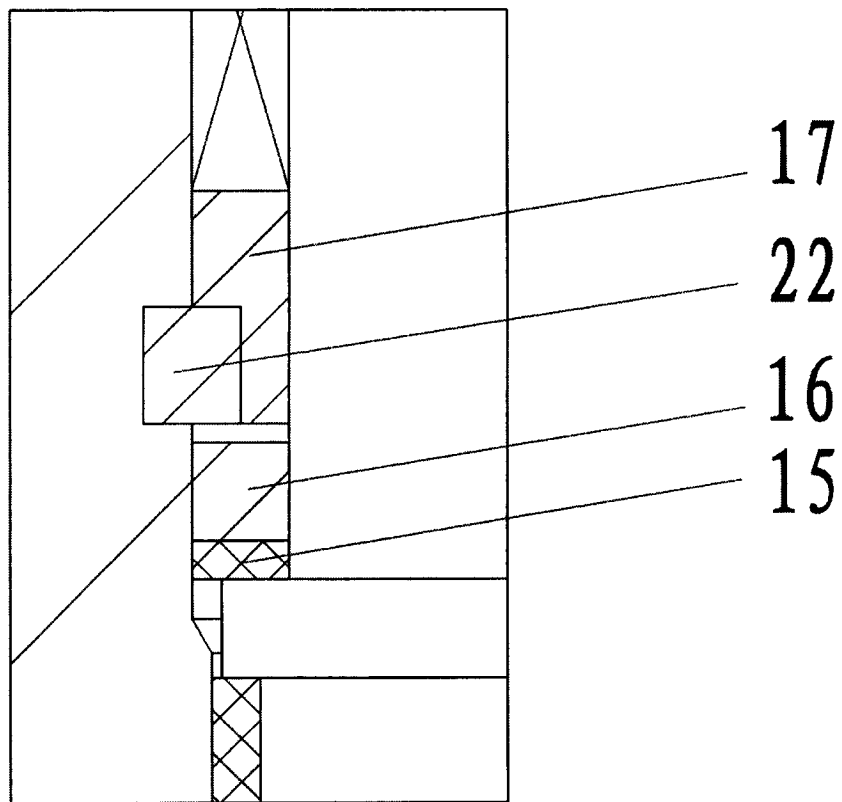


图 3

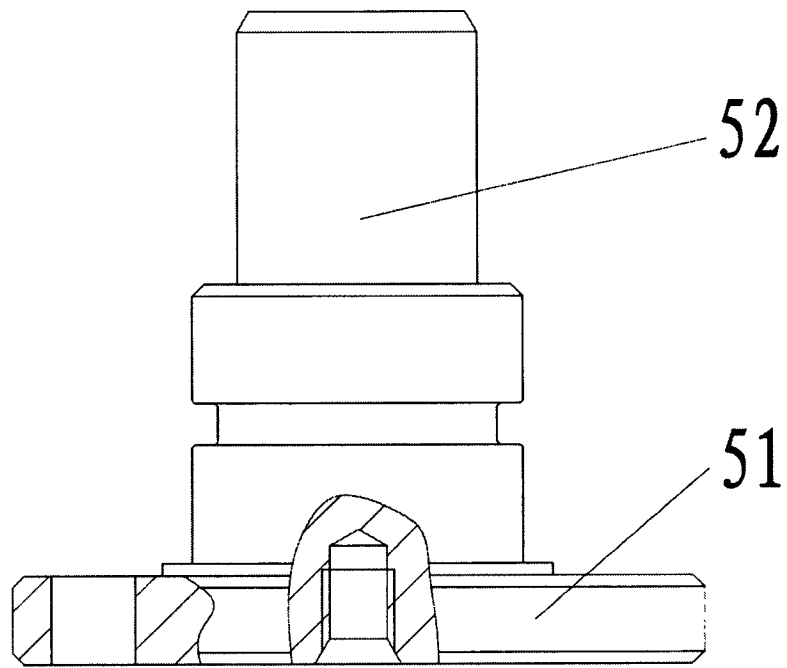


图 4

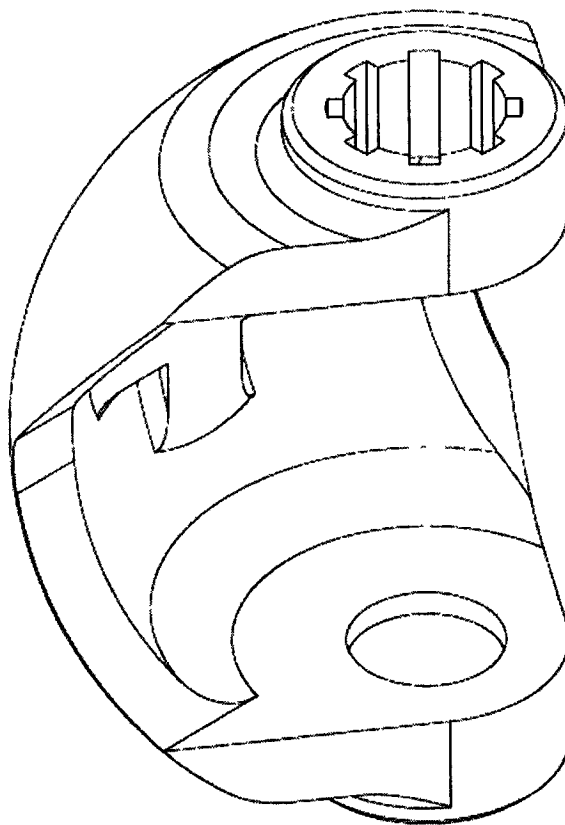


图 5