(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105508627 B
(45)授权公告日 2017.11.14

(21)申请号 201510992808.7

(22)申请日 2015.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105508627 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 华中科技大学
地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路1037号

(72)发明人 杨钢 李宝仁 杜经民 傅晓云 高隆隆 刘柏林 朱会学

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心 42201
代理人 廖盈春

(51)Int.Cl.
F16K 1/00(2006.01)
F16K 1/32(2006.01)
F16K 27/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 103899764 A,2014.07.02,
CN 103912687 A,2014.07.09,
CN 201284835 Y,2009.08.05,
CN 201944281 U,2011.08.24,
CN 202176723 U,2012.03.28,
CN 201103698 Y,2008.08.20,
WO 2010072201 A1,2010.07.01,
DE 7602237 U1,1984.08.02,

审查员 郑津

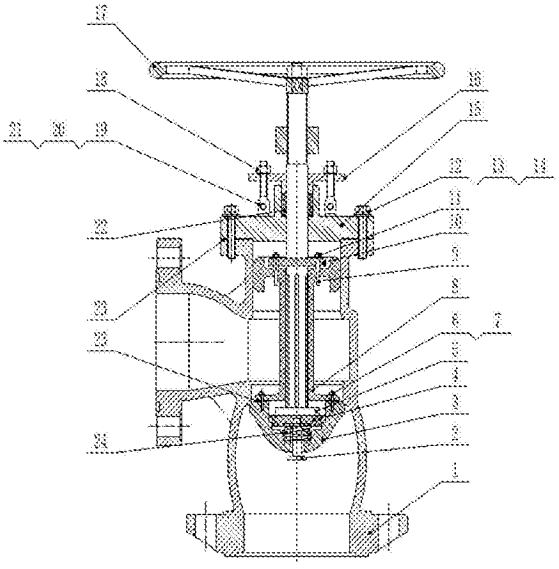
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种高压管路手动平衡式阀

(57)摘要

本发明公开了一种高压管路手动平衡式阀，其主要包括阀体、阀盖、大阀杆、填料压盖、阀瓣、活塞、小阀芯、弹簧、活塞卡环和手轮。本发明利用阀体顶部阀口与活塞组成的平衡腔进行流体压力平衡，减小阀门调节组件的驱动力，有利于阀门的开启和关闭，将大阀杆结构设计成多引流槽结构，可有效解决流体从高压区流向平衡腔的问题；在大阀杆中部安装活塞卡环和锥阀销钉，使安装于活塞卡环上的锥阀销钉与活塞上的锥形销钉孔配合处于开启状态和闭合状态，起到为平衡腔蓄压和泄压的作用。本发明阀体采用了平衡式结构，降低阀门开启和关闭的作用力，具有启闭力矩小、密封性可靠、工作性能稳定等优点，能适应多种操作环境，操作简单方便。



CN 105508627 B

1.一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，其包括阀体(1)、阀盖(15)、大阀杆(5)、填料压盖(16)、阀瓣(3)、活塞(8)、小阀芯和手轮(17)，其中：

所述阀体(1)底部开设有进口腔，其侧部开设有出口腔，其顶部开设有顶部阀口；

所述大阀杆(5)包括底部圆盘状阀盘(5-1)，阀盘(5-1)中部固连一圆杆状阀柄(5-2)；所述阀柄(5-2)从底部与阀盘(5-1)相连处向上至与活塞(8)的顶部相配合的一段，周向开设有若干引流槽(5-3)；引流槽(5-3)上方开设有圆柱形槽口(5-4)；

所述阀盖(15)固定在阀体(1)的顶部阀口，用于密封阀腔体；所述活塞(8)中部圆形通孔(8-1)通过大阀杆(5)中部阀柄(5-2)，活塞(8)底部与阀瓣(3)顶部固连；所述大阀杆(5)底部的阀盘(5-1)进入阀瓣(3)的顶部阶梯孔(3-1)中，阶梯孔(3-1)底部孔径大于所述阀盘(5-1)外径，阀盘(5-1)能在活塞(8)底部和阀瓣(3)形成的空腔内上下移动；

所述小阀芯，包括引流板(4)、弹簧(24)和小阀杆(2)，引流板(4)位于阀瓣(3)的阀瓣阶梯孔(3-1)中，与阀瓣阶梯孔(3-1)和小阀杆(2)形成腔体；小阀杆(2)经阀瓣(3)底部的引流孔(3-2)，与引流板(4)螺纹固连；弹簧(24)嵌在引流板(4)和阀瓣(3)底部之间，保持适当张力；小阀杆(2)外径小于引流孔(3-2)内径，小阀杆(2)上有一阀帽(2-1)，其外径大于引流孔(3-3)内径；所述引流板(4)开有引流通孔；

工作时，旋转手轮(17)，大阀杆(5)向下移动，克服弹簧(24)的张力，将小阀芯上的小阀杆(2)下压，小阀杆(2)上的阀帽(2-1)下移，打开阀瓣(3)底部的引流孔(3-2)；继续旋转手轮(17)，连为一体的活塞(8)、阀瓣(3)和小阀芯向下移动；流体介质从阀瓣(3)底部的引流孔(3-2)，经引流板(4)上的引流通孔和大阀杆(5)上的引流槽(5-3)导出，以减小入口处的流体介质压力。

2.如权利要求1所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，还包括平衡腔；

所述平衡腔包括阀体(1)顶部阀口、活塞卡环(10)、锥阀销钉(9)和所述活塞(8)，其中：

所述活塞卡环(10)以大阀杆(5)为圆中心，固定在大阀杆(5)上的圆柱形槽口(5-4)；活塞卡环(10)上以圆中心对称开设有多个通孔，所述活塞(8)上设有与所述通孔相配合的锥形销钉孔(8-2)，锥阀销钉(9)固定在活塞卡环(10)上的通孔中，销头能进出活塞(8)的锥形销钉孔(8-2)；所述活塞(8)顶部开设有圆形凹槽，其直径大于所述活塞卡环(10)的外径，与阀体(1)顶部阀口组成平衡腔，活塞卡环(10)能在大阀杆(5)的带动下在其内上下移动；活塞卡环(10)下行极限位置为锥阀销钉(9)中部锥面与活塞(8)的锥形销钉孔(8-2)紧密配合处，上行极限不超过阀盖(15)底部，总行程与阀盘(5-1)上下行程相同；

当需要打开阀门时，旋转手轮(17)，大阀杆(5)向下移动，固定于活塞卡环(10)上的锥阀销钉(9)的销头向下朝配合的活塞(8)上的锥形销钉孔(8-2)移动，直至锥阀销钉(9)中部的锥形面紧密覆盖住活塞(8)的锥形销钉孔(8-2)，实现平衡腔的蓄压；当需要关闭阀门时，旋转手轮(17)，大阀杆(5)向上移动，固定于活塞卡环(10)上的锥阀销钉(9)的销头向上移动，直至锥阀销钉(9)中部的锥形面完全脱离活塞(8)的锥形销钉孔(8-2)，实现了平衡腔的泄压。

3.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，所述阀盖(15)上部开有圆形凹槽，其上设有填料压盖(16)，圆形凹槽和填料压盖(16)之间的空间，设有填料函(22)使其密封。

4.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，所述阀体(1)、阀

瓣(3)和阀盖(15)采用硅黄铜材料。

5.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，大阀杆(5)和活塞(8)采用铝青铜材料。

6.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，填料压盖(16)采用锰黄铜材料。

7.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，阀瓣(3)密封面和阀体(1)密封面组成锥面硬密封。

8.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，阀瓣(3)密封面和活塞(8)密封面组成金属垫片硬密封。

9.如权利要求1或2所述的一种高压管路手动平衡式阀，其特征在于，阀体(1)顶部阀口密封面和阀盖(15)密封面组成金属垫片硬密封。

一种高压管路手动平衡式阀

技术领域

[0001] 本发明属于截止阀领域，更具体地，涉及一种高压管路手动平衡式阀。

背景技术

[0002] 阀门作为流体控制系统中必不可少的控制单元，在各行业生产发展中都有着极其广泛的应用。在石油开采、天然气运送、水力管理系统、化工制造、医药生产系统中；在水电、火电和核电等发电行业中；在车辆、船舶、飞机等各种运输设备中，阀门控制都无处不在。特别在国防高新科技领域中的航海、航空及航天都会用到各种特殊阀门。

[0003] 在工业自动化流体控制系统中，截止阀是得到广泛应用的流体控制设备之一，其用来接通或切断介质。截止阀的种类很多，主要有直通式截止阀、直角式截止阀及直流式斜截止阀。本发明的阀作为一种极其重要的截断类阀门，其开启和关闭阀门是通过对阀杆施加扭矩来接通或切断介质。

[0004] 现有的截止阀在工作压力到达3.5MPa以上且通径DN大于100mm时，纯手动开启阀门特别困难，需要额外增加力臂才能顺利开启，但这些不正规的操作对阀门势必会造成一定的损伤，大大降低阀门的使用寿命。因此，开发一种高压大通径手动平衡式结构阀具有迫切的需求和应用价值。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求，本发明提出一种采用了平衡式结构，可降低阀门开启和关闭的作用力，具有启闭力矩小、密封性可靠、工作性能稳定等优点，能适应多种操作环境，操作简单方便的高压管路手动平衡式阀。

[0006] 本发明提供的高压管路手动平衡式阀，其特征在于，包括阀体、阀盖、大阀杆、填料压盖、阀瓣、活塞、小阀芯和手轮，其中：

[0007] 所述阀体底部开设有进口腔，其侧部开设有出口腔，其顶部开设有顶部阀口；

[0008] 所述大阀杆包括底部圆盘状阀盘，阀盘中部固连一圆杆状阀柄；所述阀柄从底部与阀盘相连处向上至与活塞的顶部相配合的一段，周向开设有若干引流槽；引流槽上方开设有圆柱形槽口；

[0009] 所述阀盖固定在阀体的顶部阀口，用于密封阀腔体；所述活塞中部圆形通孔通过大阀杆中部阀柄，活塞底部与阀瓣顶部固连；所述大阀杆底部的阀盘进入阀瓣的顶部阶梯孔中，阶梯孔底部孔径大于所述阀盘外径，阀盘能在活塞底部和阀瓣形成的空腔内上下移动；

[0010] 所述小阀芯，包括引流板、弹簧和小阀杆，引流板位于阀瓣的顶部阶梯孔中，与所述阶梯孔和小阀杆形成腔体；小阀杆经阀瓣底部的引流孔，与引流板螺纹固连；弹簧嵌在引流板和阀瓣底部之间，保持适当张力；小阀杆外径小于阀瓣底部的引流孔内径，小阀杆上有一阀帽，其外径大于引流孔内径；所述引流板开有引流通孔；

[0011] 工作时，旋转手轮，大阀杆向下移动，克服弹簧的张力，将小阀芯上的小阀杆下压，

小阀杆上的阀帽下移，打开阀瓣底部的引流孔；继续旋转手轮，连为一体的活塞、阀瓣和小阀芯向下移动；流体介质从阀瓣底部的引流孔，经引流板上的引流通孔和大阀杆上的引流槽导出，减小入口处流体介质压力。

[0012] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀，其特征在于，还包括平衡腔；

[0013] 所述平衡腔包括阀体顶部阀口、活塞卡环、锥阀销钉和活塞，其中：

[0014] 所述活塞卡环以大阀杆为圆中心，固定在大阀杆上的圆柱形槽口；活塞卡环上以圆中心对称开设有多个通孔，所述活塞上部有与所述通孔相配合的锥形销钉孔，锥阀销钉固定在活塞卡环上的通孔中，销头能进出活塞的锥形销钉孔；所述活塞顶部开设有圆形凹槽，其直径大于所述活塞卡环的外径，活塞卡环能在大阀杆的带动下在其内上下移动；活塞卡环下行极限位置为锥阀销钉中部锥面与活塞的锥形销钉孔紧密配合处，上行极限不超过阀盖底部，总行程与阀盘上下行程相同；

[0015] 当需要打开阀门时，旋转手轮，大阀杆向下移动，固定于活塞卡环上的锥阀销钉的销头向下朝配合的活塞上的销钉孔移动，直至锥阀销钉中部的锥形面紧密覆盖住活塞的锥形销钉孔，实现平衡腔的蓄压；当需要关闭阀门时，旋转手轮，大阀杆向上移动，固定于活塞卡环上的锥阀销钉的销头向上移动，直至锥阀销钉中部的锥形面完全脱离活塞的锥形销钉孔，实现了平衡腔的泄压。

[0016] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀中，所述阀盖上部开有圆形凹槽，其上设有填料压盖，圆形凹槽和填料压盖之间的空间，设有填料函使其密封。

[0017] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀中，所述阀体、阀瓣和阀盖采用硅黄铜材料。

[0018] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀中，大阀杆和活塞采用铝青铜材料。

[0019] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀中，填料压盖采用锰黄铜材料。

[0020] 进一步的，所述的高压管路手动平衡式阀中，阀瓣密封面和阀体密封面组成锥面硬密封，阀瓣密封面和活塞密封面组成金属垫片硬密封，阀体顶部阀口密封面和阀盖密封面组成金属垫片硬密封。

[0021] 本发明具有以下技术特点：

[0022] 1、本发明利用阀体顶部阀口与活塞组成的平衡腔进行流体压力平衡，减小阀门调节组件的驱动力，有利于阀门的开启和关闭。

[0023] 2、本发明将大阀杆结构设计成多引流槽结构，并合理布局于大阀杆下部圆周，相应的可有效解决流体从高压区流向平衡腔的问题。

[0024] 3、本发明在大阀杆中部槽口安装活塞卡环和锥阀销钉，当阀杆上下运动带动活塞卡环随之运动，使安装于活塞卡环上的锥阀销钉与活塞上的锥孔处于开启状态和闭合状态，起到为平衡腔蓄压和泄压的作用。

[0025] 4、本发明在密封方面主要由四部分组成：①阀瓣密封面和阀体密封面组成的锥面硬密封；②阀瓣密封面和活塞密封面组成的金属垫片硬密封；③阀体顶部阀口密封面和阀盖密封面组成的金属垫片硬密封；④大阀杆与有相对运动部位的填料函密封。

[0026] 5、本发明采取两级硬密封，克服了需要同时密封时存在泄漏的问题；当开启阀门时，大阀杆向下顶开连为一体的活塞、阀瓣和小阀芯，使阀瓣密封面与阀体密封面脱离，达到开启阀门状态，此时阀门起连通管路中介质的作用。当关闭阀门时，大阀杆向上拉动连为

一体的活塞、阀瓣和小阀芯，反向施加作用力，使阀瓣密封面与阀体密封面密合，达到关闭阀门状态，此时阀门起切断管路中介质的作用。

[0027] 总体而言，本发明所构思的以上技术方案，主要具备以下的技术优点：

[0028] 1.本发明的阀门调节组件采用两级硬密封结构，能有效改善阀门启闭时密封的难题，且避免了同时密封时存在密封不严的问题。

[0029] 2.本发明将阀体的顶部阀口与活塞组成压力平衡腔，使阀门上下两腔压力近似平衡，减小了阀门启闭的驱动力，有利于系统的节能。

[0030] 3.本发明对阀门所需启闭力矩小，适应多种操作环境，操作简单方便。

附图说明

[0031] 图1是本发明的阀整体结构示意图；

[0032] 图2是本发明的阀门调节组件结构示意图；

[0033] 图3是本发明的阀门阀瓣、大阀杆、活塞、小阀杆结构示意组图；

[0034] 图4是本发明的阀门完全关闭状态结构示意图；

[0035] 图5是本发明的阀门小阀杆开启状态结构示意图；

[0036] 图6是本发明的阀门完全开启状态结构示意图；

[0037] 在所有附图中，相同的附图标记用来表示相同的元件或结构，其中：(1)阀体，(2)小阀杆，(2-1)阀帽，(3)阀瓣，(3-1)阀瓣阶梯孔，(3-2)引流孔，(4)引流板，(5)大阀杆，(5-1)阀盘，(5-2)阀柄，(5-3)引流槽，(5-4)圆柱形槽口，(6)垫圈，(7)螺钉，(8)活塞，(8-1)圆形通孔，(8-2)锥形销钉孔，(9)锥阀销钉，(10)活塞卡环，(11)螺母，(12)螺栓，(13)平垫，(14)弹垫，(15)阀盖，(16)填料压盖，(17)手轮，(18)螺母，(19)销钉，(20)销轴，(21)开口销，(22)填料函，(23)金属垫片，(24)弹簧。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图4、5及附图6，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0039] 本发明的一种高压管路手动平衡式阀，其发明设计的重点有以下两点：一是设计好阀体平衡腔结构，活塞作为平衡结构的耐压墙壁对平衡作用起到至关重要的作用，将活塞平衡腔与阀体设计为同一体有利于加工、降低成本；二是设计好阀门调节组件，能有效的解决阀门密封可靠性问题，顺利实现阀门的开启和关闭。

[0040] 本发明的阀具体装配工作过程如下：

[0041] 1、阀门调节组件装配(包括阀瓣3、小阀杆2、弹簧24、引流板4、大阀杆5、活塞8、活塞卡环10和锥阀销钉9等)

[0042] 先将弹簧24置于引流板4与阀瓣3的阶梯孔3-1之间，然后将小阀杆2穿过阀瓣3的引流孔3-2与引流板4固连；将活塞卡环10固定于大阀杆5上的圆柱形槽口5-4内，再将锥阀销钉9安装于活塞卡环10上，并且与活塞8上的锥形销钉孔8-2配合，同时大阀杆5穿过活塞通孔8-1，然后一起将其固连于阀瓣3顶部。

[0043] 2、阀体总装配(包括阀门调节组件、阀体1、阀盖15、填料压盖16、手轮17等)

[0044] 先将阀体1固定，然后将阀门调节组件依次从阀体1底部阀口穿过，再将阀盖15穿过大阀杆5并固连在阀体1顶部，与顶部阀口密封；其次，把填料函22装入填料函腔体，通过填料压盖16密封；最后，将手轮17安装于大阀杆5顶部，即完成阀体总装配。

[0045] 本发明的阀具体开启关闭工作过程如下：

[0046] 1.开阀过程

[0047] 1)开阀前的状态：阀门处于关闭状态。锥阀销钉9与活塞8的锥形销钉孔8-2密封面分离，活塞8的锥形销钉孔8-2处于开启状态。阀瓣3下部为高压流体介质，阀瓣3密封面与阀体1紧密配合、阀瓣3底部密封面与小阀芯的小阀杆2紧密配合。此时，阀门处于完全关闭状态。

[0048] 2)开启过程：转动手轮17为大阀杆5提供动力，大阀杆5先克服外部流体介质的压力，沿活塞8的通孔8-1向下运动，此时驱动力仅需克服流体介质对小阀芯的小阀杆2下端阀帽2-1横截面积所产生的压力。该运动使小阀芯的小阀杆2下端密封面和阀瓣3底部密封面打开，流体介质依次沿着小阀芯的引流板4，大阀杆5的引流槽5-3进入活塞8的平衡腔。大阀杆5的下移带动固联的活塞卡环10上的锥阀销钉9下移，密封活塞锥形销钉孔8-2，防止引入到平衡腔的外部高压流体介质泄压。开启过程中，流体介质作用在活塞8上表面，产生向下的力，平衡了大部分外部高压流体介质对阀瓣3产生的向上的作用力。大阀杆5连续向下运动，推动活塞8、阀瓣3和小阀芯向下，直到阀门完全打开。如图5、6所示。

[0049] 2.关阀过程

[0050] 1)关阀前的状态：阀门处于开启状态。阀瓣3下部流体介质压力略高于上部流体介质压力。小阀芯的小阀杆2下端阀帽2-1密封面和阀瓣3底部密封面处于开启状态，而锥阀销钉9与活塞锥形销钉孔8-2处于关闭状态，此时，平衡腔内与外部流体介质压力近似相同。

[0051] 2)关闭过程：转动手轮17为大阀杆5提供动力，大阀杆5带动连为一体的阀瓣3和活塞8向上运动，此时，小阀芯的小阀杆2下端阀帽2-1密封面和阀瓣3底部密封面可能处于开启或关闭状态，因此，平衡腔中的流体介质或由大阀杆5的引流槽5-3流出或通过活塞锥形销钉孔8-2流出。待阀瓣3密封面和阀体1密封面接触密封后，大阀杆5继续向上运动直到小阀芯的小阀杆2下端阀帽2-1密封面和阀瓣3底部密封面完全密封。此时，锥阀销钉9与活塞锥形销钉孔8-2密封面分离，活塞锥形销钉孔8-2处于开启状态。此时，平衡腔与低压区管路相通，使低压流体介质作用在活塞8外表面，而外界高压流体介质作用在阀瓣3下表面，两者产生向上较大的作用合力，从而推动阀瓣3和小阀杆2，使两处的密封面得到更好的密封效果。如图4所示。

[0052] 本实施例中的高压管路手动平衡式阀，主要包括阀体1、阀盖15、大阀杆5、填料压盖16、阀瓣3、活塞8、小阀芯和手轮17。利用阀体1顶部阀口与活塞8组成的平衡腔进行流体压力平衡，减小阀门调节组件的驱动力，有利于阀门的开启和关闭；将大阀杆5的结构设计成多引流槽5-3结构，并合理布局于大阀杆5下部圆周，可有效解决流体从高压区流向平衡腔的问题；在大阀杆5中部安装活塞卡环10和锥阀销钉9，使安装于活塞卡环10上的锥阀销钉9与活塞8上的锥形销钉孔8-2处于开启状态和闭合状态，能起到为平衡腔蓄压和泄压的作用。本发明阀体采用了平衡式结构，降低阀门开启和关闭的作用力，具有启闭力矩小、密封性可靠、工作性能稳定等优点，能适应多种操作环境，操作简单方便。

[0053] 作为一种选择，所述阀体1、阀瓣3和阀盖15可采用硅黄铜材料。大阀杆5和活塞8采用铝青铜材料。填料压盖16采用锰黄铜材料。

[0054] 作为一种选择，所述阀瓣3密封面和阀体1密封面组成锥面硬密封。阀瓣3密封面和活塞8密封面组成金属垫片硬密封。阀体1顶部阀口密封面和阀盖15密封面组成金属垫片硬密封。采取两级硬密封，可以克服需要同时密封时存在泄漏的问题。

[0055] 本领域的技术人员容易理解，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、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

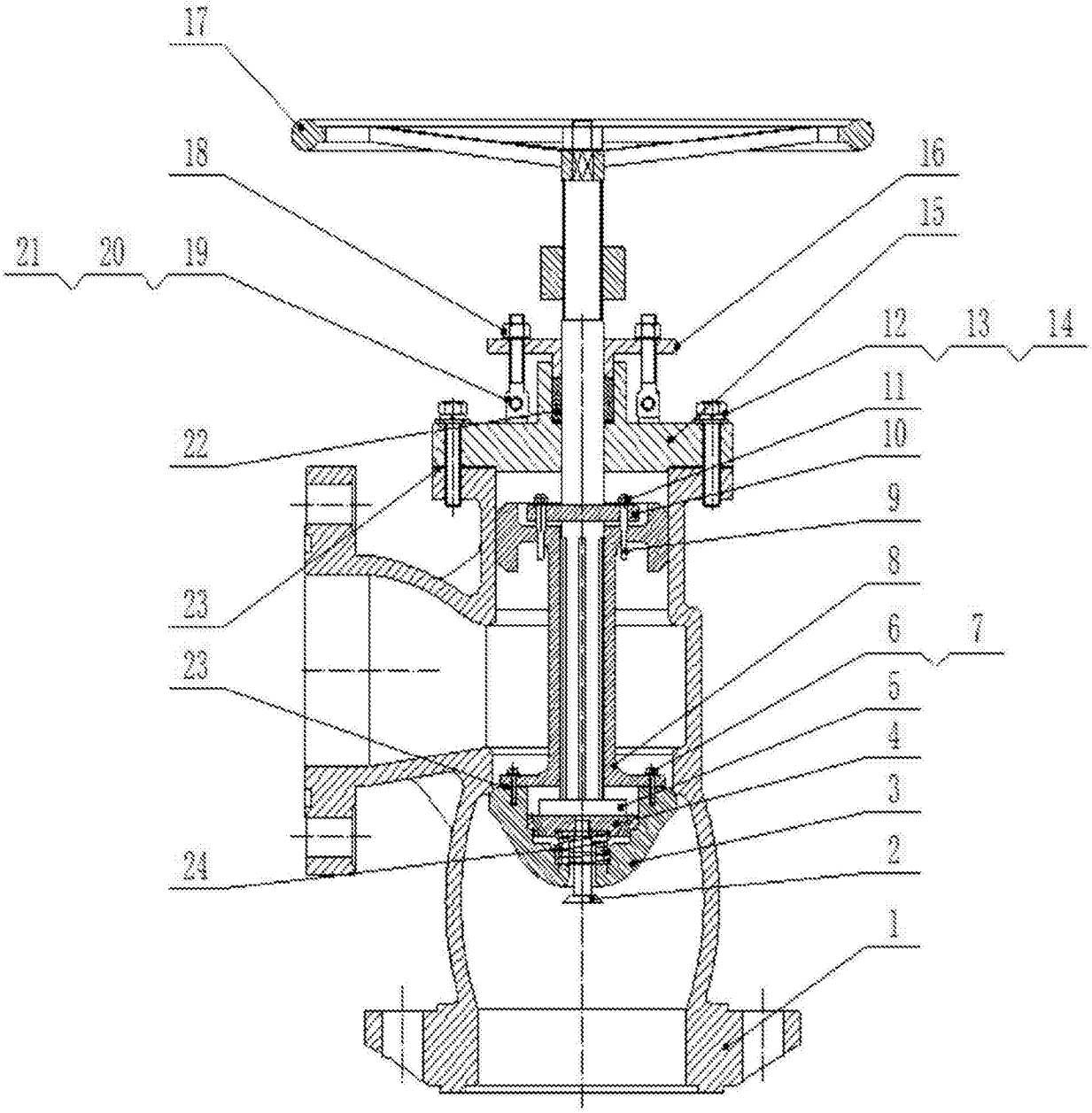


图1

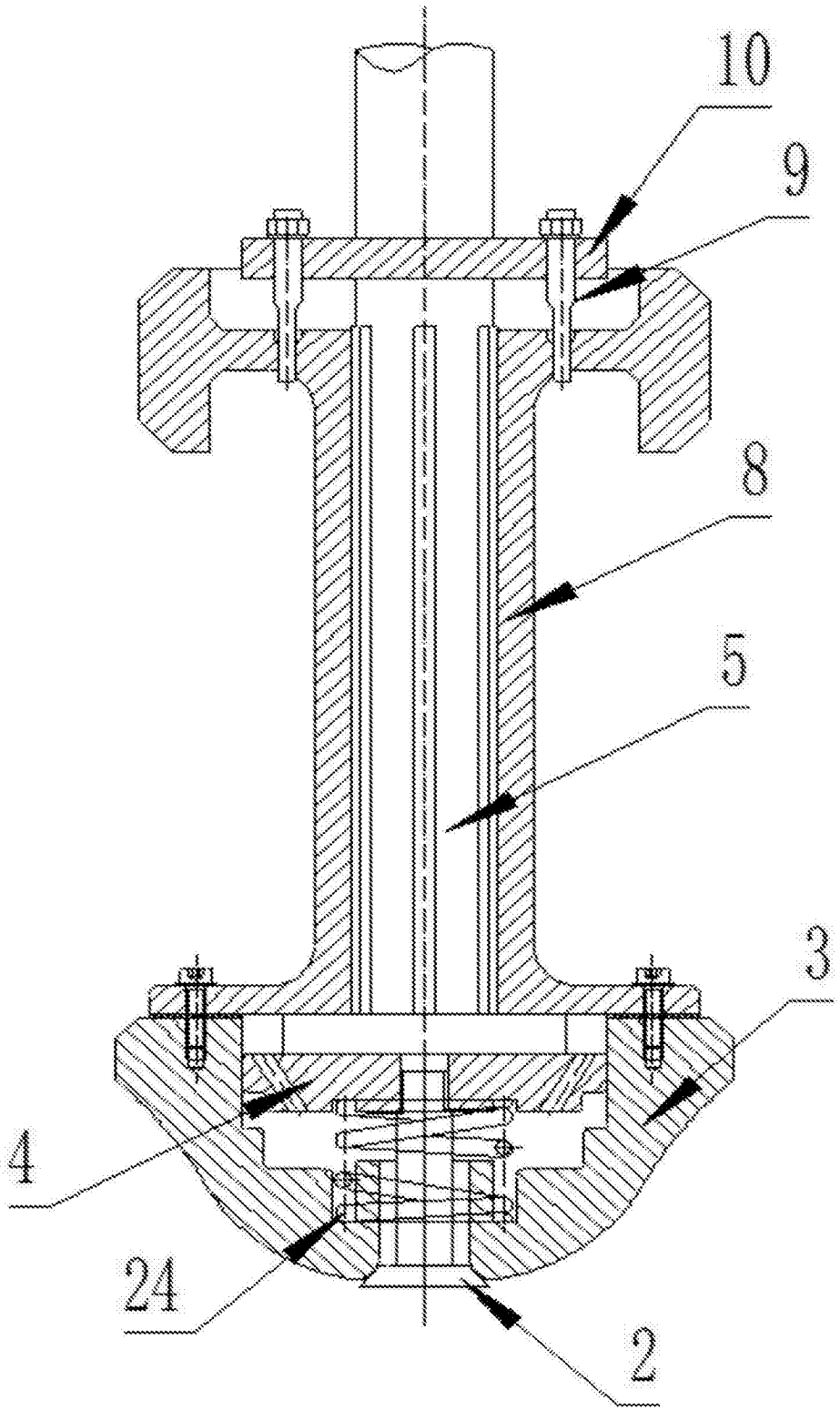


图2

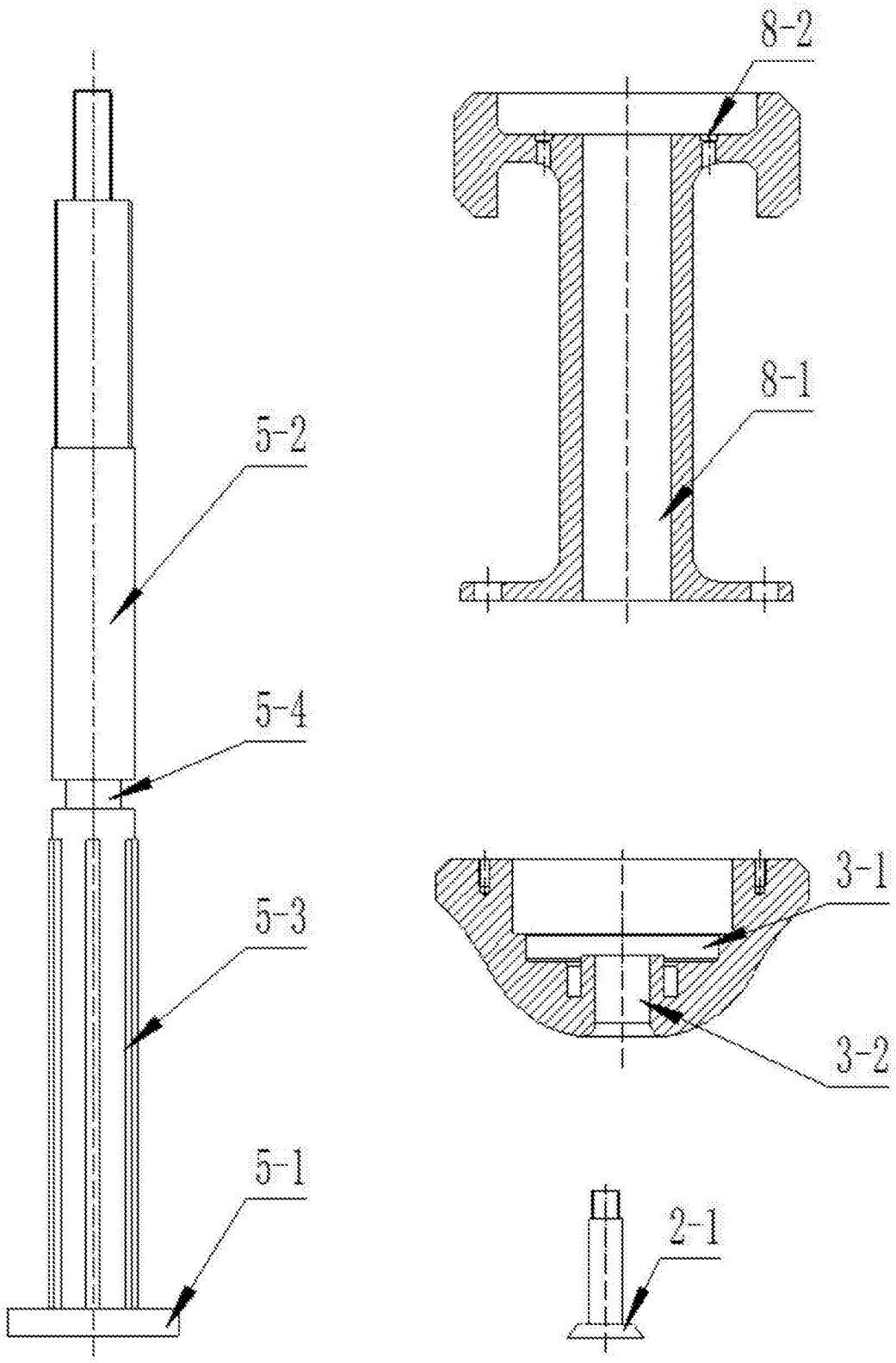


图3

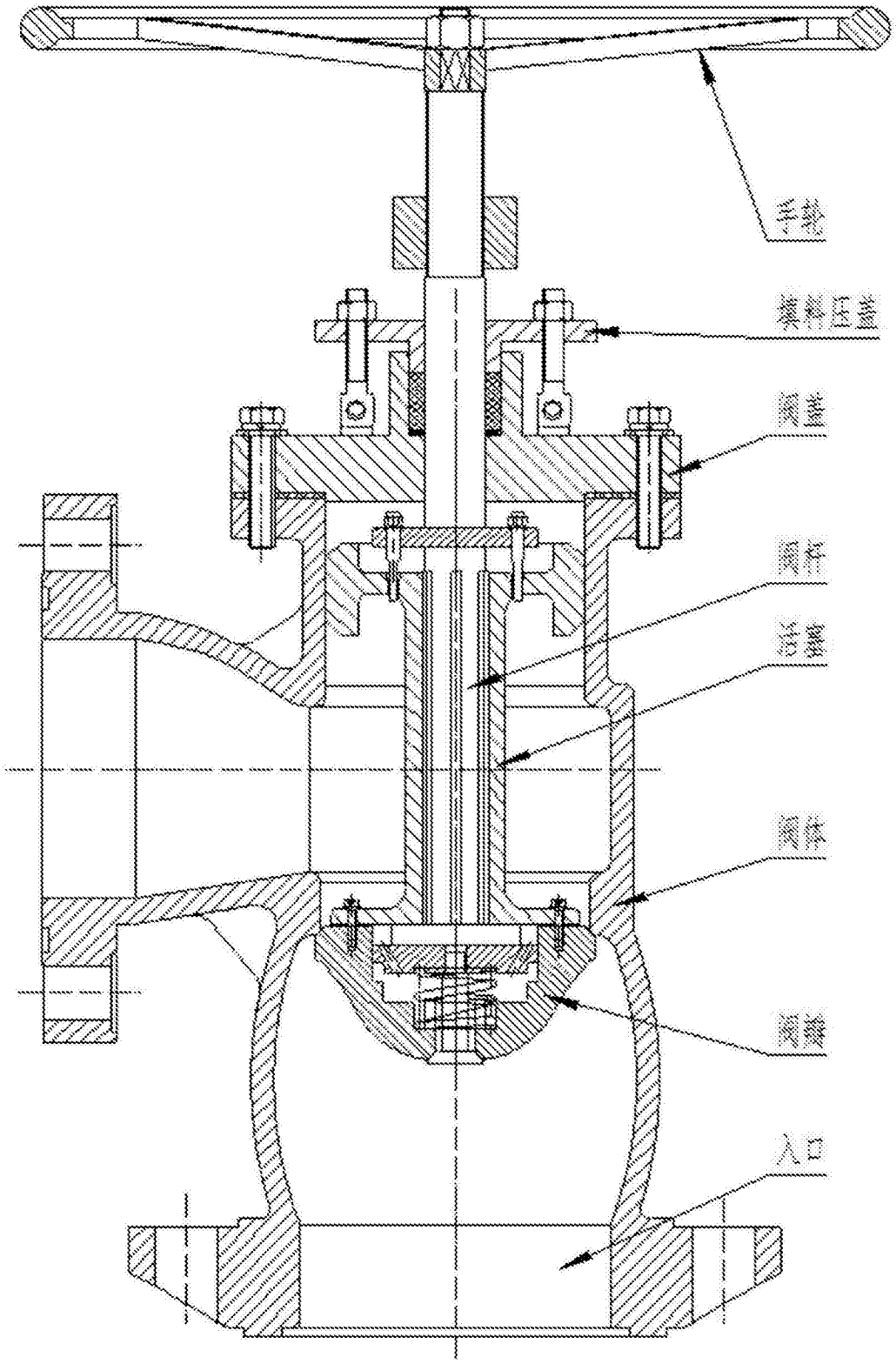


图4

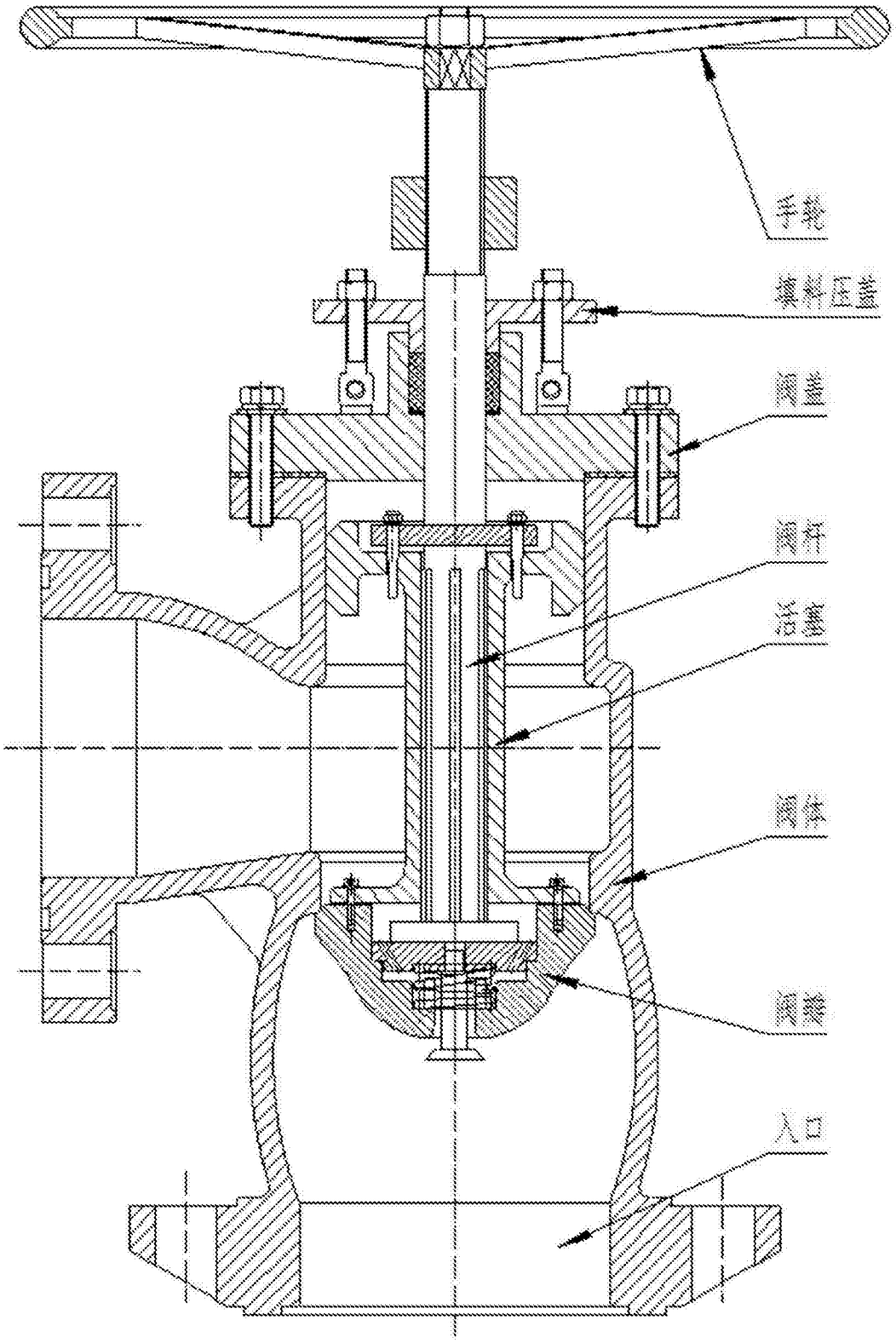


图5

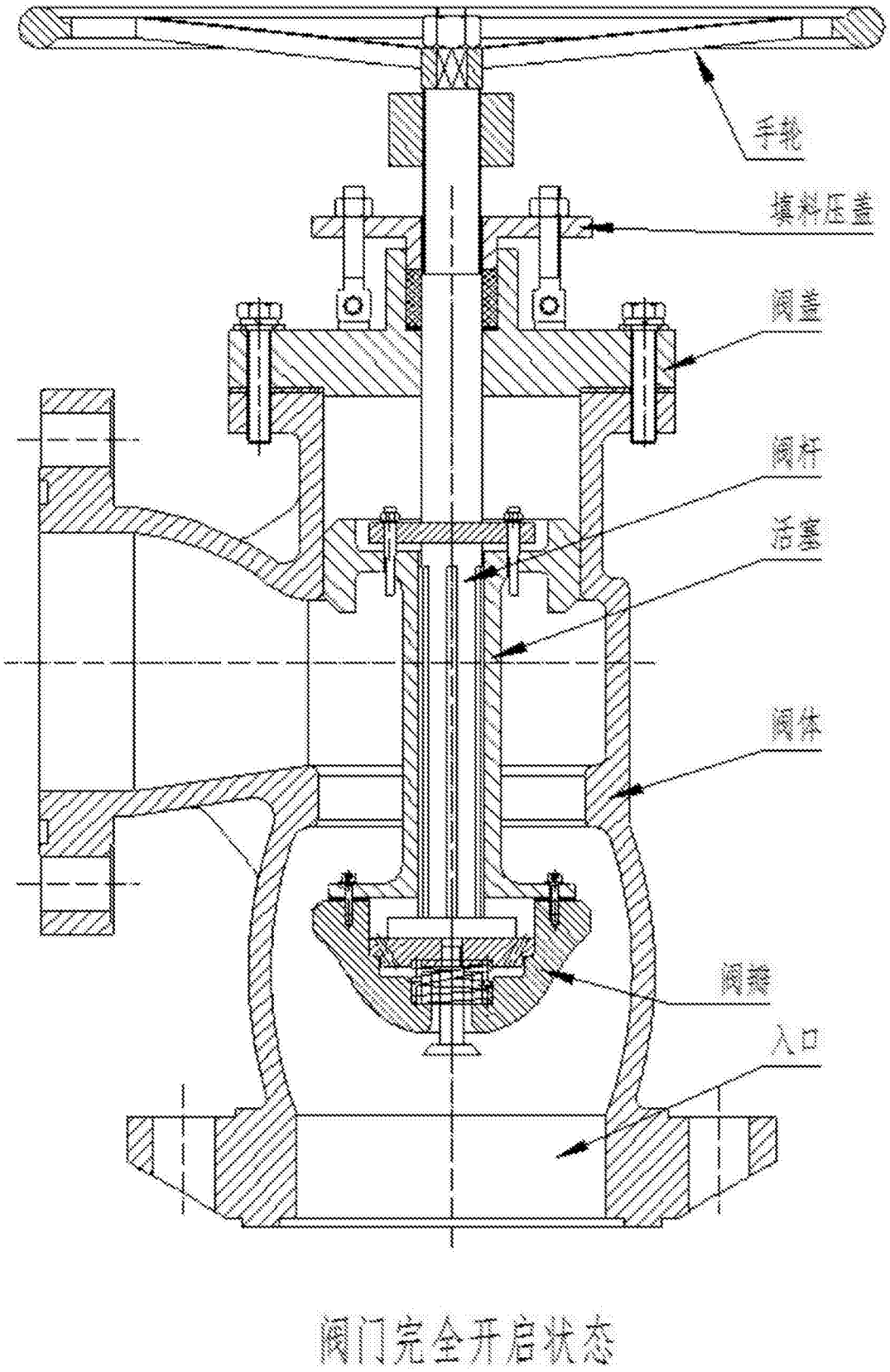


图6