



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112283387 A

(43) 申请公布日 2021. 01. 29

(21) 申请号 202011317164.9

(22) 申请日 2020.11.23

(71) 申请人 成都威登阀门技术有限公司  
地址 610225 四川省成都市双流区西南航空  
经济开发区腾飞二路486号

(72) 发明人 李斌 刘奎 严汉波

(74) 专利代理机构 成都正华专利代理事务所  
(普通合伙) 51229

代理人 李蕊

(51) Int. Cl.

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 5/08 (2006.01)

F16K 5/20 (2006.01)

F16K 27/06 (2006.01)

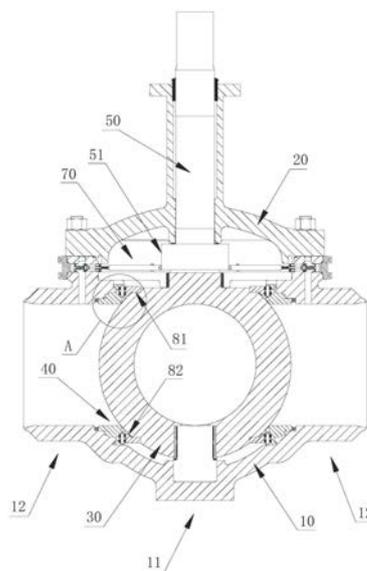
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种内压平衡式低温固定球阀

(57) 摘要

本发明公开了一种内压平衡式低温固定球阀,属于阀门技术领域。一种内压平衡式低温固定球阀,包括:阀体、阀盖、球体、阀座以及阀杆;阀体包括中体以及分别设置在中体两端的端体;阀盖与阀体的顶部连接;球体位于中体的内腔中,并且球体的流道与阀体的流道垂直;端体中分别设有阀座,阀座分别与球体密封配合;阀杆穿过阀盖并与球体连接;端体的侧壁分别设有平衡孔,平衡孔与中体的内腔和相对应的端体的内腔连通,平衡孔中设有压力平衡组件,压力平衡组件与阀杆连接。本发明通过阀杆转动实现压力平衡,避免由于压力不平衡而导致扭矩偏大。



1. 一种内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,包括:阀体(10)、阀盖(20)、球体(30)、阀座(40)以及阀杆(50);所述阀体(10)包括中体(11)以及分别设置在所述中体(11)两端的端体(12);所述阀盖(20)与所述阀体(10)的顶部连接;所述球体(30)位于所述中体(11)的内腔中,并且所述球体(30)的流道与所述阀体(10)的流道垂直;所述端体(12)中分别设有所述阀座(40),所述阀座(40)分别与所述球体(30)密封配合;所述阀杆(50)穿过所述阀盖(20)并与所述球体(30)连接;

所述端体(12)的侧壁分别设有平衡孔(13),所述平衡孔(13)与所述中体(11)的内腔和相对应的所述端体(12)的内腔连通,所述平衡孔(13)中设有压力平衡组件(70),所述压力平衡组件(70)与所述阀杆(50)连接。

2. 根据权利要求1所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述平衡孔(13)包括相互连通的径向孔(131)和轴向孔(132);所述径向孔(131)与所述端体(12)的内腔连通,所述轴向孔(132)与所述中体(11)的内腔连通;

所述阀杆(50)靠近所述球体(30)的一端套设有挤压环(51),所述挤压环(51)上设有凸块(52);

所述压力平衡组件(70)包括轴向连接的作动杆(71)和推动杆(72);所述作动杆(71)从所述中体(11)的内腔伸入到所述轴向孔(132)内,所述作动杆(71)上依次套设有均位于所述轴向孔(132)内的第一限位座(73)、第一弹簧(74)和第一密封圈(75);所述第一限位座(73)与所述端体(12)固定连接并与所述作动杆(71)滑动配合;所述第一密封圈(75)与所述作动杆(71)固定连接并与所述轴向孔(132)位于所述径向孔(131)内的边缘密封配合;所述推动杆(72)远离所述作动杆(71)的一端与所述挤压环(51)接触并靠近所述凸块(52)。

3. 根据权利要求2所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述作动杆(71)上还依次套设有均位于所述轴向孔(132)靠近所述中体(11)一端外侧的流通件(76)、第二密封圈(77)、第二限位座(78)以及第二弹簧(79);

所述流通件(76)的外侧与所述端体(12)连接,所述流通件(76)设有与所述轴向孔(132)连通的通孔(761);所述第二密封圈(77)和所述第二限位座(78)与所述作动杆(71)固定连接,所述第二密封圈(77)与所述通孔(761)相对应,并且所述第二密封圈(77)分别与所述流通件(76)和所述第二限位座(78)接触;所述第二弹簧(79)的两端分别与所述第二限位座(78)和所述推动杆(72)接触。

4. 根据权利要求3所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述推动杆(72)远离所述作动杆(71)的一端设有与所述挤压环(51)接触的滚轮(721)。

5. 根据权利要求4所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述球体(30)的顶部设有呈扁平状的耳轴(31),所述阀杆(50)的底部设有与所述耳轴(31)相配合的连接槽(53),所述连接槽(53)与所述耳轴(31)之间具有间隙。

6. 根据权利要求5所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述径向孔(131)和所述轴向孔(132)分别贯穿所述端体(12)的侧壁,并且所述径向孔(131)和所述轴向孔(132)位于所述端体(12)外侧的孔口设有封堵件。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的内压平衡式低温固定球阀,其特征在于,所述阀座(40)为单活塞或双活塞。

## 一种内压平衡式低温固定球阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及阀门技术领域,具体涉及一种内压平衡式低温固定球阀。

### 背景技术

[0002] 球体只进行转动而不进行偏移并且阀座在压力的作用下进行偏移的球阀为固定球阀,输送低温介质的固定球阀即为低温固定球阀。对于低温固定球阀,低温介质的压力推动阀座与球体紧密接触实现密封,球阀在打开时,阀座中的阀座密封圈与球体之间进行滑动,会出现较大的摩擦力,会造成球阀具有较大的扭矩,摩擦力还会造成阀座密封圈的磨损,影响球阀的使用寿命,同时,由于阀座上游介质压力大于阀座下游的介质压力,压力不均衡会额外增加球阀的扭矩,从而导致球阀整体的扭矩偏大。目前,降低低温固定球阀扭矩的方式一般为增加球体表面光洁度以及改变阀座密封圈的材料,但是相对于球阀整体的扭矩值,降低的扭矩值较小。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种内压平衡式低温固定球阀,以解决现有低温固定球阀的扭矩较大问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 一种内压平衡式低温固定球阀,包括:阀体、阀盖、球体、阀座以及阀杆;阀体包括中体以及分别设置在中体两端的端体;阀盖与阀体的顶部连接;球体位于中体的内腔中,并且球体的流道与阀体的流道垂直;端体中分别设有阀座,阀座分别与球体密封配合;阀杆穿过阀盖并与球体连接;

[0006] 端体的侧壁分别设有平衡孔,平衡孔与中体的内腔和相对应的端体的内腔连通,平衡孔中设有压力平衡组件,压力平衡组件与阀杆连接。

[0007] 本发明的球体的流道与阀体的流道垂直,即低温固定球阀处于关闭状态,阀杆在转动时,阀杆推动压力平衡组件,使得平衡孔将相对应的端体的内腔与中体的内腔连通,实现压力平衡,避免由于压力不平衡而导致扭矩偏大。

[0008] 同时,内压平衡组件还能作为泄压元件,具有泄压功能,在确保球体关闭的前提下,稍微转动阀杆,即能对球体内腔的压力进行泄压。

[0009] 进一步地,上述平衡孔包括相互连通的径向孔和轴向孔;径向孔与端体的内腔连通,轴向孔与中体的内腔连通;

[0010] 阀杆靠近球体的一端套设有挤压环,挤压环上设有凸块;

[0011] 压力平衡组件包括轴向连接的作动杆和推动杆;作动杆从中体的内腔伸入到轴向孔内,作动杆上依次套设有均位于轴向孔内的第一限位座、第一弹簧和第一密封圈;第一限位座与端体固定连接并与作动杆滑动配合;第一密封圈与作动杆固定连接并与轴向孔位于径向孔内的边缘密封配合;推动杆远离作动杆的一端与挤压环接触并靠近凸块。

[0012] 本发明压力平衡组件中的作动杆可以在轴向孔中滑动,从而带动第一密封圈与轴

向孔边缘进行密封或解除密封,第一限位座用于对第一弹簧的限位,使得第一弹簧能够在解除密封后对第一密封圈进行复位,使得第一密封圈能够封堵轴向孔,阀杆上带有凸块的挤压环类似于凸轮,推动杆依次与挤压环——凸轮——挤压环接触时,实现轴向孔的封堵——打开——封堵,从而实现压力平衡,避免由于压力不平衡而导致扭矩偏大。

[0013] 压力平衡原理:(1) 阀门处于全关状态时,第一密封圈对轴向孔进行封堵,凸块靠近推动杆;(2) 阀杆转动,凸块与推动杆接触,对推动杆和作动杆进行轴向挤压,第一密封圈与轴向孔的边缘分离,轴向孔打开,此时第一弹簧被压缩,介质从径向孔和轴向孔流动,实现压力平衡;(3) 阀杆继续转动,凸块与推动杆分离,推动杆与挤压环接触,作动杆和推动杆在第一弹簧的作用下反向移动,在弹力的作用下,第一密封圈对轴向孔封堵。

[0014] 进一步地,上述作动杆上还依次套设有均位于轴向孔靠近中体一端外侧的流通件、第二密封圈、第二限位座以及第二弹簧;

[0015] 流通件的外侧与端体连接,流通件设有与轴向孔连通的通孔;第二密封圈和第二限位座与作动杆固定连接,第二密封圈与通孔相对应,并且第二密封圈分别与流通件和第二限位座接触;第二弹簧的两端分别与第二限位座和推动杆接触。

[0016] 本发明的流通件中的通孔用于介质的流通,介质在轴向孔中流动时,第二密封圈对介质的流动具有缓冲作用,介质将第二密封圈推开后,第二弹簧被压缩,在第一密封圈对轴向孔进行封堵时,第二弹簧将第二密封圈推向流通件并封堵流通孔,避免介质的回流。

[0017] 进一步地,上述推动杆远离作动杆的一端设有与挤压环接触的滚轮。

[0018] 本发明的滚轮便于与挤压环进行相对运动,特别是在挤压环结构不连续的位置(设有凸块的位置)能够更好地做相对运动。

[0019] 进一步地,上述球体的顶部设有呈扁平状的耳轴,阀杆的底部设有与耳轴相配合的连接槽,连接槽与耳轴之间具有间隙。

[0020] 本发明的阀杆与球体之间的连接处具有间隙,阀杆在转动初期,阀杆不会带动球体转动,但是会推动压力平衡组件,在压力平衡后再对阀门进行打开,能够有效避免由于压力不平衡而导致扭矩偏大。同时,由于间隙的存在,在球体处于全关位置并不动的情况下,稍微转动阀杆即可对球体内腔的压力进行泄压。

[0021] 进一步地,上述径向孔和轴向孔分别贯穿端体的侧壁,并且径向孔和轴向孔位于端体外侧的孔口设有封堵件。

[0022] 本发明的径向孔和轴向孔分别伸出到相对应端体的外侧,便于径向孔和轴向孔的加工,同时,呈通孔的轴向孔便于轴向孔中各个部件的安装。

[0023] 进一步地,上述阀座为单活塞或双活塞。

[0024] 本发明具有以下有益效果:

[0025] (1) 本发明阀门的阀杆在转动时,阀杆推动压力平衡组件,使得平衡孔将相对应的端体的内腔与中体的内腔连通,实现压力平衡,避免由于压力不平衡而产生扭矩。

[0026] (2) 本发明压力平衡组件的设置还可以用在普通固定球阀上,不但能满足阀座软密封,还能满足阀座金属密封,而且单活塞阀门、双活塞阀门以及单双活塞阀门都能适用,应用范围广。

## 附图说明

- [0027] 图1为本发明的低温固定球阀的结构示意图；
- [0028] 图2和图3为本发明的压力平衡组件的连接示意图；
- [0029] 图4为本发明的压力平衡组件与端体的连接示意图；
- [0030] 图5为本发明的压力平衡组件的结构示意图；
- [0031] 图6为图1的A部放大图；
- [0032] 图7为本发明的第一推开盘的结构示意图；
- [0033] 图8至图10为本发明的球体在转动时与推开组件之间的转动示意图。
- [0034] 图中：10-阀体；11-中体；12-端体；13-平衡孔；20-阀盖；30-球体；31-耳轴；40-阀座；50-阀杆；51-挤压环；52-凸块；53-连接槽；70-压力平衡组件；71-作动杆；72-推动杆；73-第一限位座；74-第一弹簧；75-第一密封圈；76-流通件；77-第二密封圈；78-第二限位座；79-第二弹簧；81-第一推开盘；82-第二推开盘；83-限位凹槽；84-转动轮；85-转动销；131-径向孔；132-轴向孔；721-滚轮；722-支撑块；761-通孔。

## 具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

### [0036] 实施例

[0037] 请参照图1，一种内压平衡式低温固定球阀，其主体结构包括：阀体10、阀盖20、球体30、阀座40以及阀杆50。阀体10为顶装式阀体，其包括中体11以及位于中体11两端的端体12。阀盖20为加长阀盖，其通过螺栓与阀体10的顶部开口边缘连接。球体30位于阀体10的内部，其顶部通过阀杆50限位，底部通过下阀杆（未示出）进行限位，使得球体30只能进行转动，而不能进行偏移，即本实施例中的阀门为固定球阀，球体30的流道与阀体10的流道垂直，即阀门处于关闭状态。两个端体12中分别设有阀座40，球体30位于两个阀座40之间并分别与两个阀座40密封配合。阀杆50穿过阀盖20后与球体30的顶部连接。上述低温固定球阀的主体结构为常规结构，具体连接方式、密封方式等不在此详细描述。

[0038] 请参照图1至图4，端体12靠近其顶部法兰的侧壁设有平衡孔13，平衡孔13包括沿端体12径向设置的径向孔131以及平行于端体12的轴线的轴向孔132。径向孔131从端体12的内侧延伸至端体12的外侧，径向孔131靠近端体12外侧的孔口通过堵塞件进行封堵。轴向孔132的一端位于端体12的外侧并通过堵塞件进行封堵，轴向孔132的另一端与中体11连通。径向孔131和轴向孔132呈十字交叉设置并在交叉位置连通。轴向孔132连接有压力平衡组件70，压力平衡组件70从中体11的内腔伸入到轴向孔132中。

[0039] 请参照图4和图5，压力平衡组件70包括轴向连接的作动杆71和推动杆72，作动杆71从中体11的内腔伸入到轴向孔132中，推动杆72位于中体11的内腔中，并且推动杆72远离作动杆71的一端与阀杆50接触，阀杆50的转动带动作动杆71和推动杆72轴向移动。

[0040] 作动杆71沿朝向推动杆72的方向依次套设有第一限位座73，第一弹簧74以及第一密封圈75。第一限位座73与作动杆71滑动配合，并且第一限位座73的外侧与轴向孔132的侧壁螺纹连接。第一密封圈75通过作动杆71上的凸台和螺母固定在作动杆71上，第一弹簧74的两端分别与第一限位座73和作动杆71上的凸台接触，通过第一弹簧74的弹簧力，使得第

一密封圈75与轴向孔132位于径向孔131内的边缘密封配合。

[0041] 作动杆71沿朝向推动杆72的方向还依次套设有流通件76、第二密封圈77、第二限位座78以及第二弹簧79。流通件76与作动杆71滑动配合,流通件76的外侧壁与轴向孔132靠近中体11的孔口壁螺纹连接,流通件76设有多个与轴向孔132平行的通孔761,用于介质的流通。第二密封圈77和第二限位座78均与作动杆71滑动配合,第二密封圈77与第二限位座78固定连接,通过第二限位座78对第二密封圈77进行固定,第二密封圈77还与流通件76接触,用于堵塞通孔761,对轴向孔132流动的介质具有缓冲作用,同时还具有防止回流的作用。第二弹簧79的两端分别与第二限位座78和推动杆72接触,通过第二弹簧79的弹簧力实现第二密封圈77与流通件76之间的接触。

[0042] 推动杆72远离作动杆71的一端设有滚轮721,推动杆72通过滚轮721与阀杆50接触,减小推动杆72与阀杆50之间的摩擦力。为了对推动杆72具有很好的支撑作用,推动杆72上还套设有支撑块722,支撑块722固定设置在中体11的内侧壁上。

[0043] 为了实现阀杆50的转动带动作动杆71和推动杆72的移动,在本实施例中,阀杆50靠近球体30的一端套设有挤压环51,挤压环51的边缘设有凸块52,凸块52靠近推动杆72。阀杆50在未转动时,推动杆72与挤压环51的边缘接触,阀杆50在转动时,推动杆72与凸块52接触,从而实现作动杆71和推动杆72的移动。

[0044] 为了使球体30在转动前实现压力平衡,在本实施例中,球体30的顶部设有呈扁平状的耳轴31,阀杆50的底部设有与耳轴31相配合的连接槽53,连接槽53的侧壁与耳轴31之间具有间隙。阀杆50在刚开始转动时,由于间隙的存在,阀杆50不会带动球体30转动,但是会带动作动杆71和推动杆72转动,直到实现压力平衡,之后再带动球体30转动,实现阀门的打开。

[0045] 压力平衡原理:(1) 阀门处于全关状态时,第一密封圈75对轴向孔132进行封堵,凸块52靠近推动杆72;(2) 阀杆50转动,凸块52与推动杆72接触,对推动杆72和作动杆71进行轴向挤压,第一密封圈75与轴向孔132的边缘分离,轴向孔132打开,此时第一弹簧74被压缩,介质从径向孔131和轴向孔132流动,实现压力平衡;(3) 阀杆50继续转动,凸块52与推动杆72分离,推动杆72与挤压环51接触,作动杆71和推动杆72在第一弹簧74的作用下反向移动,在弹力的作用下,第一密封圈75对轴向孔132封堵。

[0046] 请参照图6和图7,阀座40还通过推开组件与球体30连接,推开组件用于阀门在打开和关闭过程中推开阀座40,减小阀座40与球体30之间由于摩擦而产生的扭矩。

[0047] 推开组件包括第一推开盘81和第二推开盘82。第一推开盘81和第二推开盘82的轴线与球体30的回转轴线重合,第一推开盘81和第二推开盘82分别套设在球体30的外侧,同时,第一推开盘81和第二推开盘82分别靠近球体30的顶部和底部,第一推开盘81和第二推开盘82靠近阀座40的位置分布设有限位凹槽83,即每个推开盘设有2个限位凹槽83并分别与两个阀座40相对应,同时每一个推开盘上的限位凹槽83之间的连线与球体30的流到垂直。阀座40靠近限位凹槽83的位置分别设有限位件,即限位件的数量和位置与限位凹槽83的数量和位置相对应,限位件伸入到相对应的限位凹槽83中并与限位凹槽83的侧壁具有间隙,避免限位件与限位凹槽83的侧壁相接触而影响阀座40与球体30之间的密封。

[0048] 为了减小限位件与推开盘之间的摩擦力,在本实施例中,限位件采用转动轮84,转动轮84伸入到阀座40内并通过转动销85与阀座40连接,同时,由于球体30在转动时,阀座40

的上游和下游压力达到平衡,减小了转动轮84与球体30之间的挤压力,从而能够减小阀门的扭矩。在本实施例中,转动轮84伸入到阀座40的阀座支撑圈内并通过转动销85与阀座支撑圈连接。在本发明的其他实施例中,转动轮84还可以伸入到阀座40的其他部件中,比如阀座卡环等。

[0049] 请参照图8至图10,推开组件的推开原理:(1) 阀门处于全关状态,并且球体30未进行转动时,转动轮84位于相对应的限位凹槽83中,并且转动轮84与限位凹槽83的侧壁之间具有间隙;(2) 球体30开始转动,转动轮84与相对应的限位凹槽83接触,挤压环51开始挤压转动轮84;(3) 随着球体30的继续转动,转动轮84从限位凹槽83中挤出并与挤压环51的边缘接触,在挤压力的作用下推动阀座40移动,使得阀座40的阀座密封圈与球体30分开;(4) 随着球体30的继续转动,转动轮84在挤压环51的边缘滚动,在阀门整个打开过程中,始终保持阀座密封圈与球体30分开。

[0050] 同上述推开原理,阀门在整个关闭过程中,也始终保持阀座密封圈与球体30分开。阀门在全开时,为了避免阀座40中提供低压密封的弹簧长期保持变形而失效,挤压环51与球体30的流道口向对应的位置呈削扁状,保证阀门在全开时阀座40与球体30之间接触。

[0051] 由于连接槽53的侧壁与耳轴31之间具有间隙,使得压力平衡过程和阀座40的推开过程具有先后顺序,即阀杆50在转动过程中,先进行压力平衡,然后带动球体30转动并推开阀座40。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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,均应包含在本发明的保护范围之内。

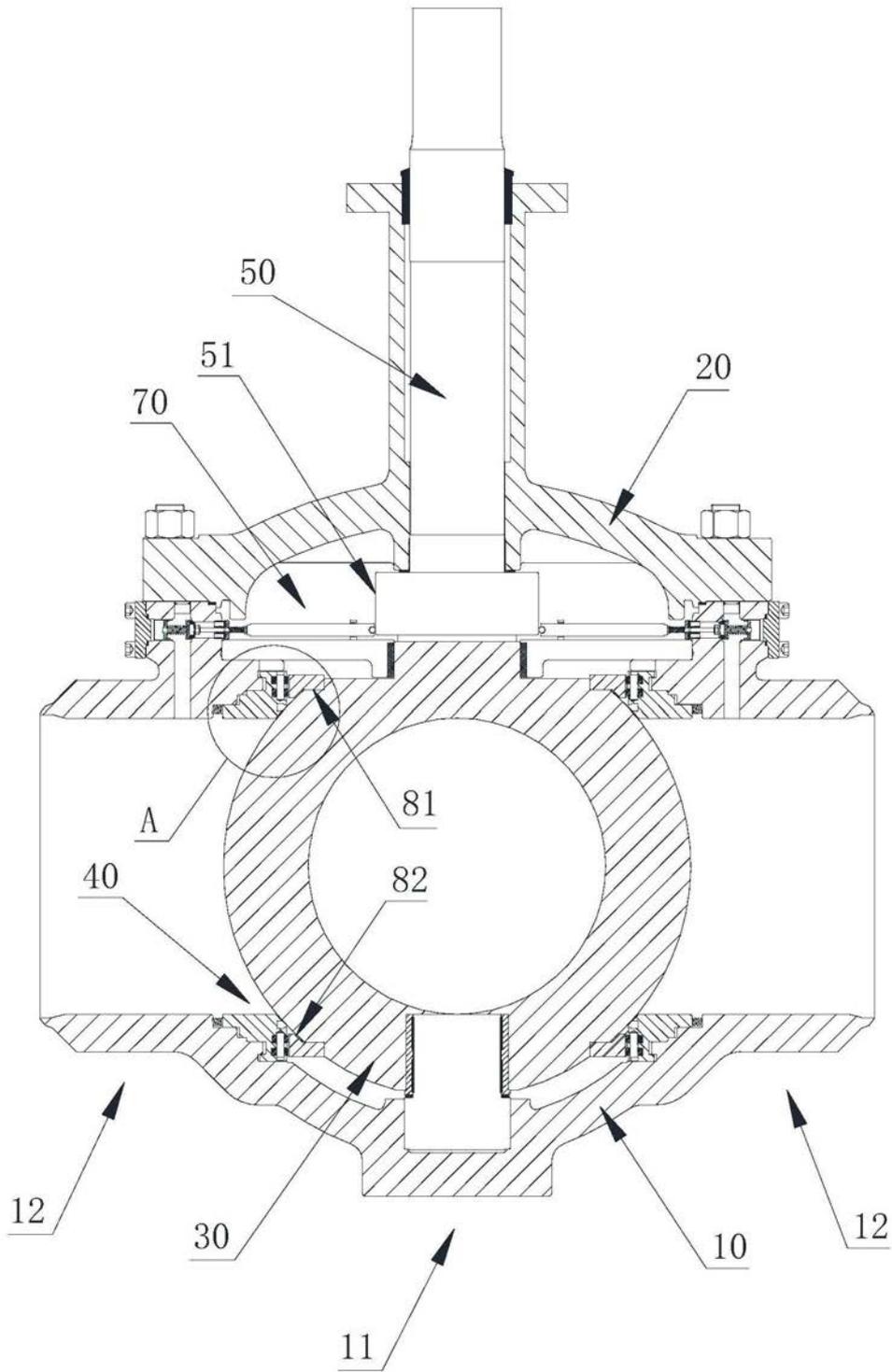


图1

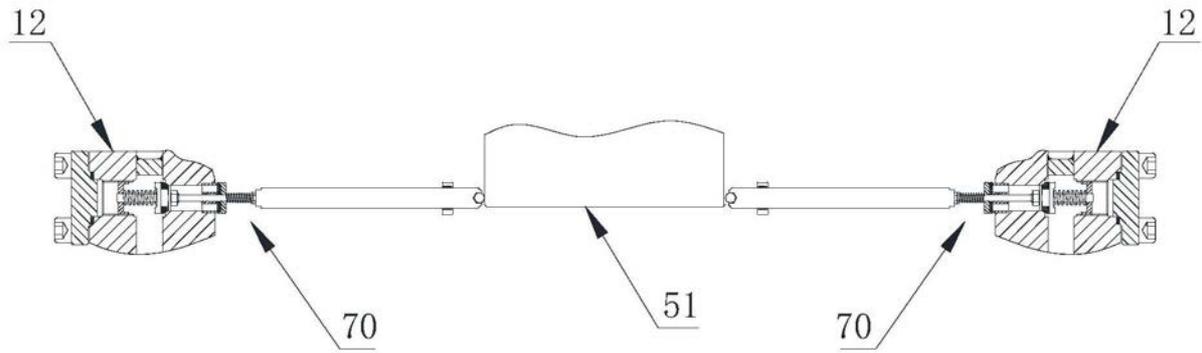


图2

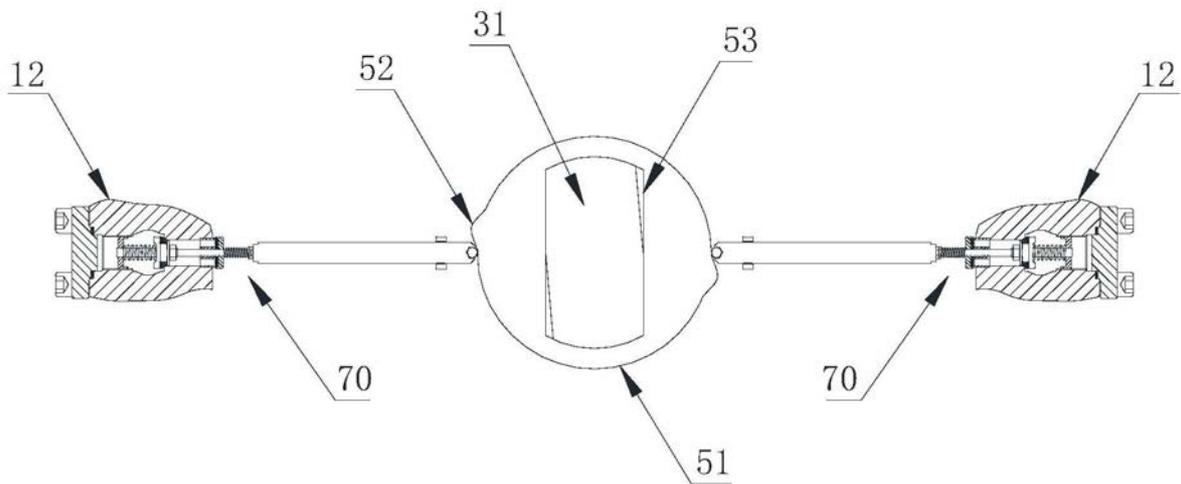


图3

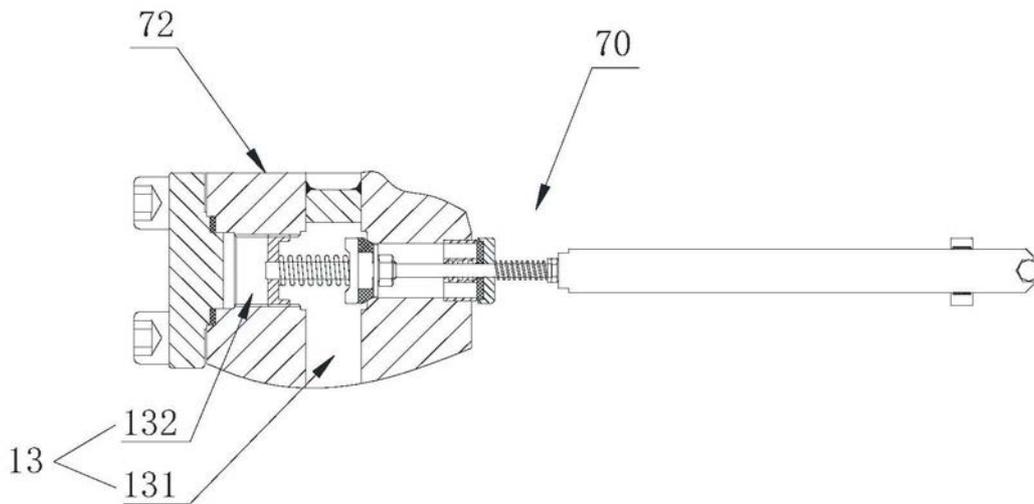


图4

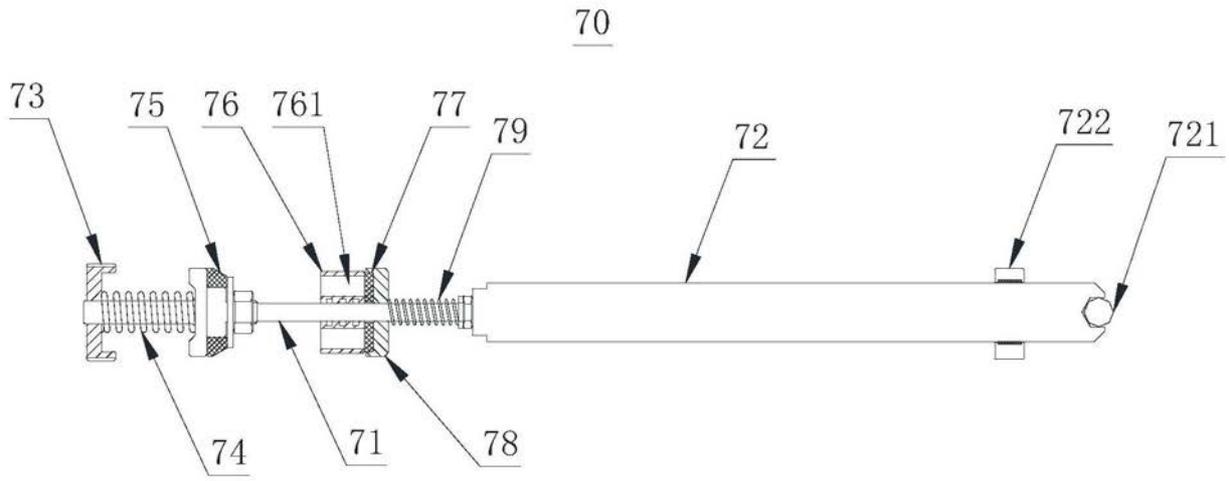


图5

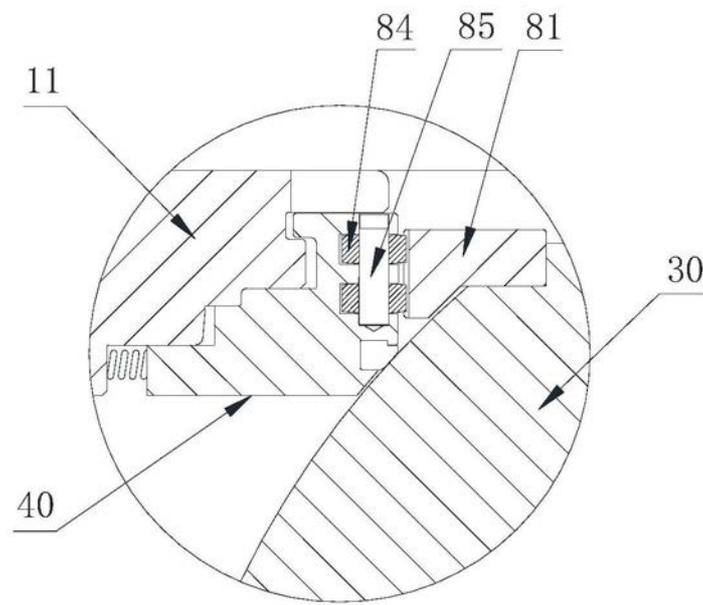


图6

81

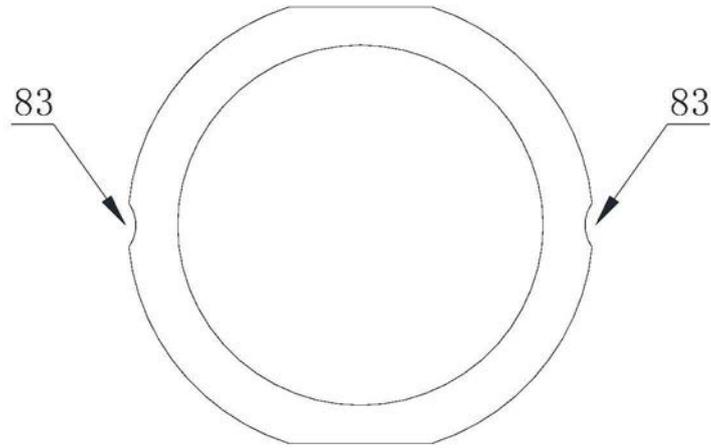


图7

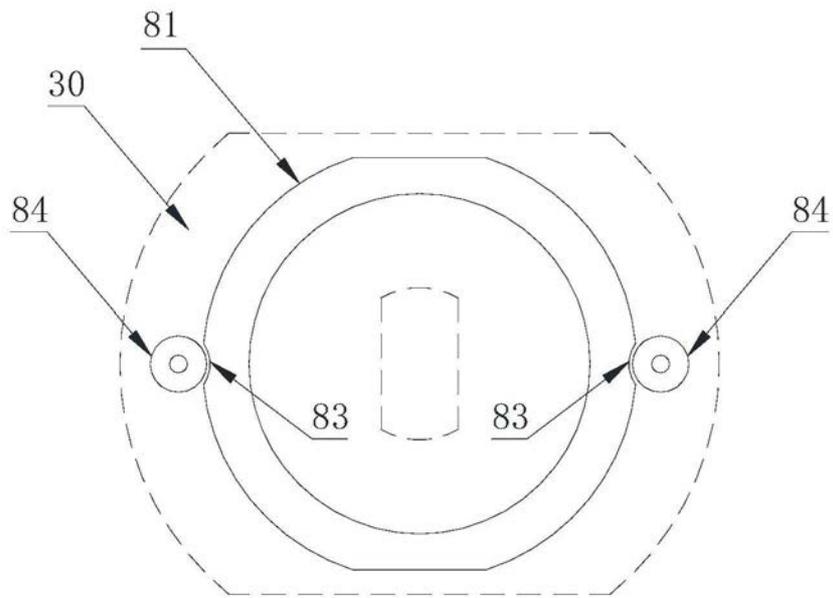


图8

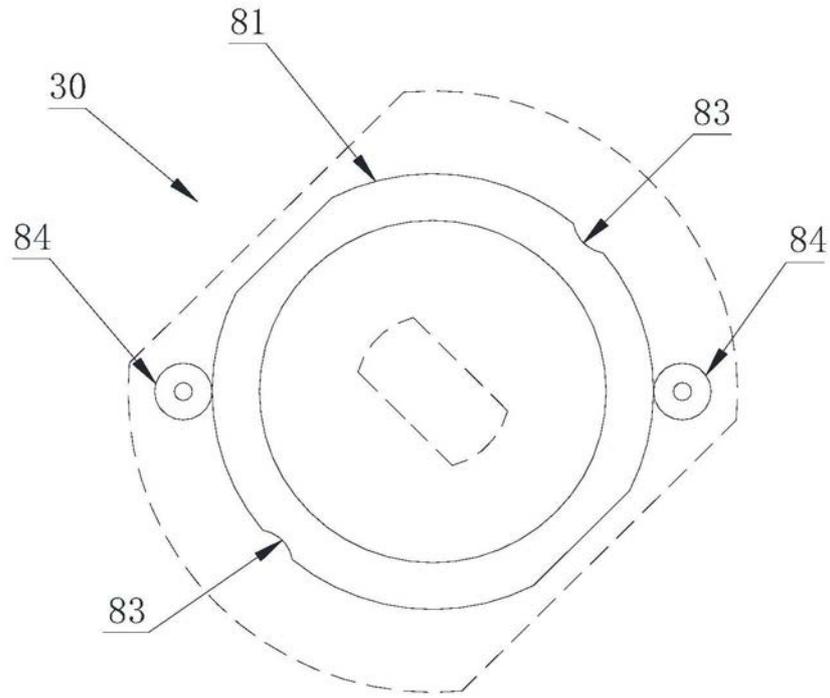


图9

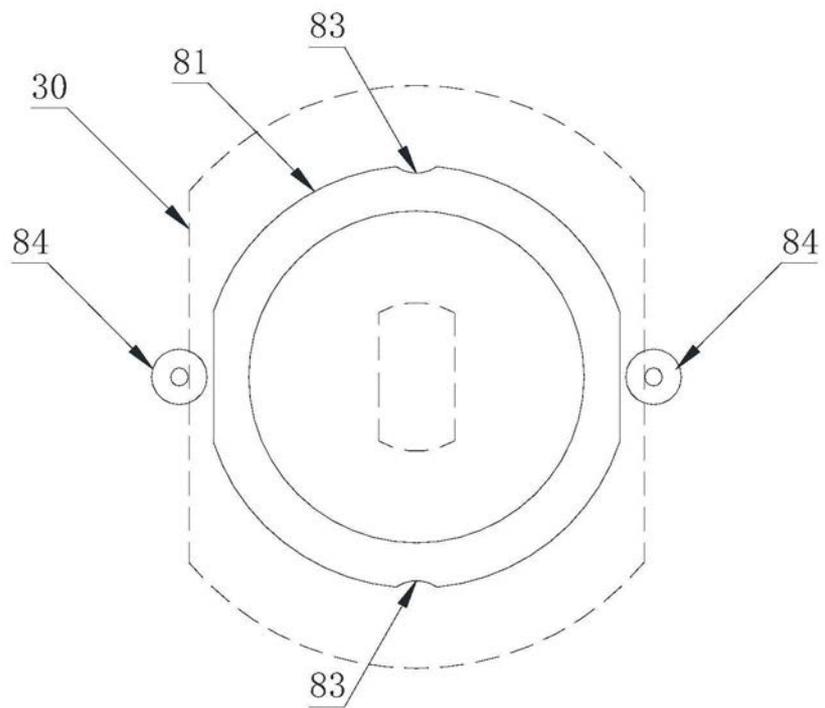


图10