



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109185596 B

(45)授权公告日 2020.06.12

(21)申请号 201811033789.5

JP 7-54807 A, 1995.02.28,

(22)申请日 2018.09.05

JP 9-79032 A, 1997.03.25,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 207702018 U, 2018.08.07,

申请公布号 CN 109185596 A

CN 201262254 Y, 2009.06.24,

(43)申请公布日 2019.01.11

CN 205298687 U, 2016.06.08,

(73)专利权人 辽宁石油化工大学

CN 107830296 A, 2018.03.23,

地址 113001 辽宁省抚顺市望花区丹东路
西段一号

CN 2289921 Y, 1998.09.02,

CN 107725960 A, 2018.02.23,

审查员 龙银萍

(72)发明人 李剑虹 杨小辰 孙源秀 蔡洪君
高昭 丁洪儒

(51)Int.Cl.

F16L 55/045(2006.01)

F16L 55/033(2006.01)

(56)对比文件

CN 2523953 Y, 2002.12.04,

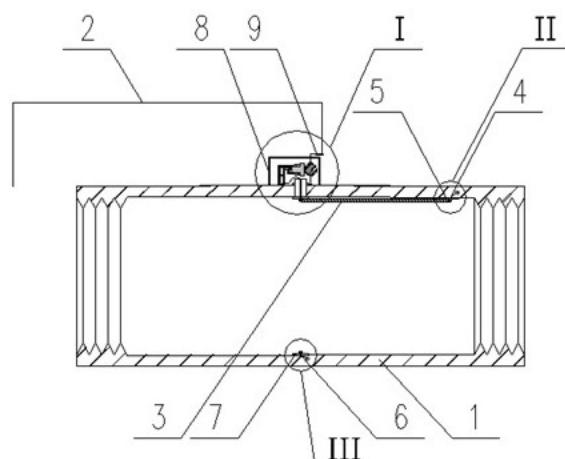
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种用于管道的防水击结构

(57)摘要

一种用于管道的防水击结构,安装于阀门与管路系统中的管道之间,由短管、短管内部结构和短管外部主体控制结构组成。短管外部主体控制结构主要包括连动把手、两变活塞限位器、弹性钢圈、双液缸、导管、液压传感控制器。当阀门突然开启或关闭时,两变活塞限位器旋转挤压双液缸活塞使液体通过导管从低液缸流向高液缸,液压传感控制器启动旋转控制器解锁旋转叶片的活动端头并使叶片发生旋转产生最大的过水断面,有效降低了因阀门突然开启或关闭产生的管道内压力急剧交替升降的问题,发挥了防水击的作用。两变活塞限位器的数秒延时旋转功能控制旋转叶片自动复位。该结构单元位于管道内的结构单元简单,利于维护和维修,极具技术推广前景。



1. 一种用于管道的防水击结构,其安装于阀门与管路系统中的管道之间,由短管、短管内部结构和短管外部主体控制结构组成,短管内部结构主要包括旋转叶片、定位及释放卡具,短管具有一个使旋转叶片与管外主体控制结构进行连接的内外壁通孔和两个用以固定短管内部旋转叶片端头定位和释放卡具的内壁固定孔,旋转叶片的固定端头连接于内外壁通孔处,两个内壁固定孔分别位于与内外壁通孔的同侧和异侧,旋转叶片的活动端头经由位于内外壁通孔的旋转控制器加以控制并被两个内壁固定孔分别定位锁紧或定位解锁;短管外部主体控制结构集于主体控制盒中,包括主体控制把手、连动杆,旋转头、两变活塞限位器、弹性钢圈、带活塞的双液缸、导管、液压传感控制器、旋转控制器,主体控制把手的两端连动杆分别与阀门把手和两变活塞限位器相连接,活塞与液缸之间通过弹性钢圈进行连接,两根导管分别处于带活塞双液缸的高、低液缸中,带旋转控制器的液压传感控制器安装于双液缸的高液缸液体底部。

2. 根据权利要求1所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:当阀门突然开启或关闭时,与阀门连动的主体控制把手连动两变活塞限位器发生90度旋转,挤压双液缸活塞及弹性钢圈使液体通过导管从低液缸流向高液缸,位于高液缸液体底部的液压传感控制器因液压增加控制短管内部旋转叶片的活动端头被定位及释放卡具解锁释放,连动旋转控制器使旋转叶片发生旋转产生最大过水断面,有效解决了因阀门突然开启或关闭产生的管道内压力急剧交替升降的问题,发挥了防水击的作用,两变活塞限位器的延时自动旋转功能使得双液缸液位得以自动复位,具有延时自动释放功能的定位和释放卡具使旋转叶片的活动端头得以自动释放,在旋转控制器的作用下使旋转叶片得以自动复位贴合于短管壁面。

3. 根据权利要求1所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的短管两端具有螺纹,与阀门和管路系统的管道直接进行连接或通过内接头和外接头进行连接,短管具有一个内外壁通孔,两个内壁固定孔,短管壁上有穿线孔道,管内的旋转叶片与管外主体控制结构经由位于内外壁通孔的旋转控制器进行连接,两个内壁固定孔用以固定短管内部旋转叶片端头定位和释放卡具,一个与内外壁通孔间连线与短管轴线平行,另一个与内外壁通孔间连线与通过短管中心轴线且与中心轴线垂直。

4. 根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的两变活塞限位器呈中心对称的饼状面,有一定的厚度且厚度均匀,通过位于其上下方的旋转头分别与主体控制把手连动的连动杆以及固定于短管壁面的固定连杆相连,两变活塞限位器单次旋转角度为90度,阀门开启和关闭时,两变活塞限位器以饼状面的厚度所在面作用于液缸活塞;非阀门开启和关闭时,两变活塞限位器以饼状平面朝向液缸活塞,两变活塞限位器上下方旋转头具有延时控制功能,当两变活塞限位器以饼状面的厚度所在面作用于液缸活塞后延时数秒,其上下方旋转头将自动控制两变活塞限位器发生90度旋转,使两变活塞限位器以饼状平面朝向液缸活塞。

5. 根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的弹性钢圈被连接在双液缸和双液缸活塞之间,两变活塞限位器以饼状平面朝向液缸活塞时,弹性钢圈处于既未被拉伸也未被压缩的自然状态,两变活塞限位器以饼状面的厚度所在面作用于液缸活塞时,弹性钢圈处于被压缩状态,具有将双液缸活塞推向外侧的最大弹性势能。

6. 根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的双液缸是利用导管密封塞将液缸划分为两个液缸,两个液缸顶部处于同一水平面上,一个为高液缸,一个

为低液缸,位于双液缸顶部的导管密封塞架起两根导管,液缸活塞位于靠近弹性钢圈一侧的低液缸中,且受两变活塞限位器和弹性钢圈作用,弹性钢圈处于被压缩状态时更有利于推动液缸活塞向液缸外侧运行。

7.根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的导管为90度细弯管,一端平口,另一端斜口,位于双液缸内部,数量为2个,两根导管的平口端分别插至双液缸两个液缸的液体底部,两根导管的斜口端侧通过导管密封塞平行固定于双液缸内部,斜口方向相反,分别位于双液缸两个液缸的液面的上方,以便于导管对两个液缸中的液体进行抽吸和注入。

8.根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的液压传感控制器与双液缸活塞分处于不同的液缸内,液压传感控制器通过对所在液缸内液体压力变化的识别,连动控制连接短管内部旋转叶片的旋转控制器,进而对旋转叶片进行旋转,并且连动控制固定于短管内壁的定位及释放卡具对旋转叶片的锁紧或和解锁释放。

9.根据权利要求3所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的定位和释放卡具,数量为2个,锁紧或解锁功能受液压传感控制器及旋转控制器所控制,与内外壁通孔间连线与短管轴线平行的定位和释放卡具不具有延时功能,与内外壁通孔间连线与通过短管中心轴线且与中心轴线垂直的定位和释放卡具具有延时解锁功能,旋转叶片被锁紧的同时延时功能被触发,数秒后将自动解锁释放旋转叶片活动端头,并触发旋转控制器将旋转叶片旋转,直至与内外壁通孔间连线与短管轴线平行的定位和释放卡具被锁紧。

10.根据权利要求2所述的一种用于管道的防水击结构,其特征是:所述的旋转叶片投影面形状以两端头小、中间大为佳,不限于对称形状,旋转叶片呈弧面,旋转叶片的弧面曲率与短管壁面的曲率吻合,当旋转叶片旋转至与内外壁通孔间连线与短管轴线平行的定位和释放卡具被锁紧时,旋转叶片的弧面贴于短管内壁,对管道内的流体运动不产生影响。

一种用于管道的防水击结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于管道的防水击结构,即一种利用叶片旋转产生最大过水断面的管件结构,安装于阀门与管路系统中的管道之间,以防止水击的破坏作用,属于流体工程技术领域。

背景技术

[0002] 流体具有惯性和压缩性。在有压管路系统中,由于阀门突然开启或关闭使管道内流体的流速发生突然变化,引起管道内压力急剧交替升降产生水击,不仅会产生管道噪声,还会对管壁和管道部件造成损伤。因此,减小和防止水击现象的发生,已成为现代流体工程及管道工程倍受关注的问题。

[0003] 目前,针对管道水击问题,各种防水击阀门被研究和发明,包括调节阀、液控启闭阀、高压平衡止回阀等,此类阀门都存在结构复杂、成本较高,管道原有阀门需被拆卸替换等缺点。在对管道原有阀门可以保持继续使用的前提下,各种防水击的鳞片式装置、智能延时管道切断装置、过滤器装置以及封隔器装置也被研究,此类装置的各部件单元多位于管道内,对管道内流体性质及杂质适应性差,而且管道内装置部件多,难于单元维护和维修。

发明内容

[0004] 针对水击现象,本发明提供一种用于管道的防水击结构,以解决有压管路系统中由于阀门突然开启或关闭使管道内流体的流速发生突然变化,引起管道内压力急剧交替升降的问题,以防止因水击产生的管道噪声及对管道产生损伤。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 管路系统中的阀门不与管路系统中的管道进行直接连接,而是在两者之间安装一种新型管件结构。该管件结构由短管、短管内部结构和短管外部主体控制结构组成。短管内部结构包括旋转叶片、旋转叶片活动端头定位及释放卡具。当旋转叶片被释放且被旋转至与管道内液体呈最大横截面积时,可减小因阀门突然开启或关闭引起的管道内压力变化。旋转叶片由短管外的主体结构来控制运行,短管外部主体控制结构包括带连动杆的手柄、具有延时旋转功能的两变活塞限位器、弹性钢圈、带活塞的双液缸、导管、连有旋转控制器的液压传感控制器。

[0007] 上述短管口径与常规管件口径成配套一致。短管两端具有螺纹,可与阀门和管路系统的管道直接进行连接或通过内接头和外接头等管件进行连接。短管具有一个内外壁通孔,两个内壁固定孔,短管壁上有穿线孔道。短管内的旋转叶片与管外主体控制结构经由位于内外壁通孔的旋转控制器进行连接,并通过旋转控制器密封圈密封;两个内壁固定孔用以固定短管内部旋转叶片端头定位和释放卡具,一个与内外壁通孔在同一侧,不具有延时释放功能,记为“0”定位和释放卡具,另一个与内外壁通孔不在同一侧,具有延时释放功能,记为“1”定位和释放卡具,并通过密封圈密封;带旋转控制器的液压传感控制器的相关线路可通过短管壁上的穿线孔道进行敷设。内外壁通孔与“0”定位和释放卡具固定孔间

连线与短管轴线平行；内外壁通孔与“1”定位和释放卡具固定孔间连线与通过短管中心且与中心轴线垂直。

[0008] 上述短管外部主体控制结构，即用来控制短管内部旋转叶片运行的主体结构，整体集成于短管外部的小盒中。将短管外部各主体控制结构单元集中于小盒内便于日常维护和维修，小盒可灵活拆卸。

[0009] 上述短管外部主体控制结构中带连动杆的把手，把手一端的连动杆与阀门把手进行连接，把手另一端的连动杆与两变活塞限位器相连接。当使用阀门把手启动会关闭阀门时，短管外部主体控制结构中的把手也随之连动呈开启或关闭状态，同时通过与两变活塞限位器相连接的连动杆使两变活塞限位器发生旋转，单次动作旋转角度为90度。

[0010] 上述带活塞的双液缸分为两个液缸，两个液缸顶面位于同一水平面。其中，一个液缸直径相对较小，高度相对较高，记为高液缸；另一个直径相对较大，高度相对较低，记为低液缸。活塞在直径相对较大，高度相对较低的低液缸内沿垂直于液面高度的轴线方向运动。活塞与液缸之间通过弹性钢圈进行连接。

[0011] 上述弹性钢圈被压缩以及弹性释放的方向与活塞运行的轴线方向平行，数量多个，均匀分布于活塞与液缸之间。弹性钢圈的一端固定于活塞的外沿，另一端固定于液缸外沿。活塞向液缸内部方向运行时，弹性钢圈被压缩；活塞向液缸外部方向运行时，被压缩的弹簧钢圈的开始释放。活塞向液缸外部运行的极限位置为弹性钢圈的弹性完全被释放的临界点，此时，弹性钢圈为自然状态，既没有被拉伸，也没有被压缩。

[0012] 上述两变活塞限位器呈饼状面，有一定的厚度且厚度均匀，通过带旋转头的连杆固定于短管外部壁面上。饼状面的两条正交中心线呈中心对称，一条同与其相连的连动杆平行，一条同与其相连的连动杆垂直。沿与两变活塞限位器相连的连动杆垂直，1/2饼面的长度与饼状面的厚度应有明显差异，但不能超过双液缸活塞的运行距离。与阀门连动的把手带动与两变活塞限位器相连的连动杆转动时，活塞限位器也发生旋转。阀门开启和关闭的瞬间，活塞限位器以饼状面的厚度所在面朝向并挤压液缸活塞向液缸内部运行，弹性钢圈被压缩，此时活塞限位器状态记为“1”；在延时器的作用下，数秒后活塞限位器以连动杆为轴线，沿圆周自动进行90度旋转，此时朝向液缸活塞的一面为活塞限位器的饼状平面，活塞限位器状态记为“0”。活塞限位器处于“0”状态下，其与液缸活塞之间呈现较大的空间，处于压缩状态的弹性钢圈的弹性瞬间得到完全释放，使得活塞被向液缸外部抽拉。活塞限位器每旋转90度均产生一次变化，共有“0”和“1”两种变化状态，即两变活塞限位器。

[0013] 上述导管为90度细弯管，导管的一侧为平面端，另一侧为斜口端。导管共计两根，导管平口端侧分别处于不同液缸中，且竖直插入到液缸中液体的底部，两个导管斜口端侧通过导管密封塞被平行固定于液缸上部，斜口方向相反，位于对应液缸中液面的上方。活塞限位器处于“1”时，活塞向液缸内部运行，挤压低液缸中液体通过导管流入至高液缸，高液缸内液体高度增加；活塞限位器处于“0”时，活塞被向液缸外部抽拉，低液缸内部形成负压，高液缸中液体通过导管反向流回低液缸，高液缸内液体高度降低使液面复位。

[0014] 上述带旋转控制器的液压传感控制器安装于双液缸的高液缸液体底部，用于感应高液缸液面高度的变化。当活塞限位器处于“1”时，高液缸液面上升，液压传感控制器连动短管内记为“0”定位和释放卡具，将旋转叶片的活动端头解锁。液压传感控制器连动旋转控制器带动旋转叶片发生90度旋转，并使解锁的旋转叶片活动端头置于短管内记为“1”定位

和释放卡具被锁紧,待延时数秒后,短管内记为“1”定位和释放卡具将旋转叶片的活动端头自动解锁,连动旋转控制器带动旋转叶片发生90度旋转,旋转叶片的活动端头复位至短管内记为“0”定位和释放卡具被锁紧。

[0015] 上述旋转叶片位于短管内部,一端经短管内外壁通孔通过旋转控制器与管外主体控制结构连接,并通过旋转控制器密封圈密封,另一端为活动端头,在“0”定位和释放卡具或“1”定位和释放卡具进行锁紧或解锁切换。旋转叶片两端的直线距离应保证旋转叶片活动端能够置于“1”定位和释放卡具。旋转叶片呈弧面,叶片投影面形状以两端头小、中间大为佳,不限于对称形状。叶片活动端头于“0”定位和释放卡具被锁紧时,叶片弧面与短管内壁弧面形状吻合,且两弧面间存在很小空隙,即旋转叶片贴于短管内壁,对短管内部流体的运动没有任何影响。当阀门突然开启或关闭时,旋转叶片活动端头于“1”定位和释放卡具被锁紧,此时旋转叶片的过水断面为最大,能够有效降低因阀门突然开启或关闭时引起管道内压力急剧交替升降的问题,起到防水击的作用。

[0016] 与现有技术相比,本发明可使管路系统中的原有阀门得以继续使用,在阀门与管路系统中的管道之间加装一个由短管、短管内部结构和短管外部主体控制结构组成的管件结构即可达到防水击的目的。该管件结构各单元处于管道内部流体的部件除了体积可以忽略不计的“0”定位和释放卡具或“1”定位和释放卡具,仅存在一个旋转叶片。而且,在阀门不进行启动和关闭操作的时刻,该旋转叶片紧贴于管件内壁,对管道内流体的运动不产生影响;阀门突然启动和关闭的时刻,该旋转叶片又能够充分发挥其防水击的性能。短管和短管内部结构简单,短管外部主体控制结构集中于短管外部,利于维护和维修,极具技术推广前景。

附图说明

[0017] 图1是用于管道的防水击结构非运行状态示意图。

[0018] 图2是图1中I的局部放大图。

[0019] 图3是图1中II、III的局部放大图。

[0020] 图4是用于管道的防水击结构运行状态示意图。

[0021] 图5是图2中I的局部放大图。

[0022] 图6是图3中II、III的局部放大图。

[0023] 图7是图2和图5中导管安装位置示意图。

[0024] 图中:1.短管,2.阀门连动杆,3.旋转叶片,4.“0”定位和释放卡具,5.“0”定位和释放卡具密封圈,6.“1”定位和释放卡具,7.“1”定位和释放卡具密封圈,8.主体控制盒,9.主体控制把手,10.连动杆,11.上旋转头,12.两变活塞限位器,13.下旋转头,14.固定连杆,15.液缸活塞,16.弹性钢圈,17.双液缸,18.导管密封塞,19.高液缸导管,20.低液缸导管,21.液压传感控制器,22.旋转控制器密封圈,23.旋转控制器。

具体实施方式

[0025] 本发明实施例中管道的防水击结构为包括短管、短管内部各结构单元和短管外部主体控制结构的整体管件结构。短管内部各结构单元包括旋转叶片、旋转叶片活动端头定位及释放卡具,短管外部主体控制结构包括带连动杆的阀门连动把手、具有延时旋转功能

的两变活塞限位器、弹性钢圈、带活塞的双液缸、导管、连有旋转控制器的液压传感控制器。

[0026] 本发明实施例中短管两端具有螺纹,与阀门和管路系统的管道直接进行连接或通过内接头和外接头等管件进行连接。

[0027] 本发明实施例中两变活塞限位器呈中心对称的饼状面,有一定的厚度且厚度均匀。活塞限位器旋转角度为90度/次。阀门开启和关闭的瞬间,活塞限位器以饼状面的厚度所在面作用于液缸活塞;非阀门开启和关闭时刻,活塞限位器以饼状平面朝向液缸活塞。

[0028] 本发明实施例中导管为90度细弯管,一端平口,一端斜口。

[0029] 本发明实施例中双液缸,一个为高液缸,一个为低液缸。

[0030] 本发明实施例中旋转叶片呈弧面,旋转叶片的弧面曲率与短管壁面的曲率吻合。

[0031] 本发明的实施例:

[0032] 一种用于管道的防水击结构的示意图如附图1、附图3、附图4和附图6所示。短管(1)两端带有螺纹,安装于阀门与管路系统中的管道之间。主体控制盒(8)位于短管(1)外部,阀门连动杆(2)和主体控制把手(9)外露于主体控制盒(8)的外部。旋转叶片(3)、“0”定位和释放卡具(4)及带有延时释放功能的“1”定位和释放卡具(6)位于短管(1)内壁。旋转叶片(3)与“0”定位和释放卡具(4)位于短管(1)的同一轴线上,旋转叶片(3)与“1”定位和释放卡具(6)关于短管(1)的中心轴线对称。“0”定位和释放卡具(4)和“1”定位和释放卡具(6)固定于短管(1)内壁分别通过“0”定位和释放卡具密封圈(5)和“1”定位和释放卡具密封圈(7)进行密封。阀门非突然开启或关闭时,主体控制盒(8)控制旋转叶片(3)的活动端头旋转至“0”定位和释放卡具(4)位置并被锁紧;阀门突然开启或关闭时,主体控制盒(8)控制“0”定位和释放卡具(4)对旋转叶片(3)的活动端头进行解锁,并使旋转叶片(3)旋至“1”定位和释放卡具(6)位置并被锁紧,此时旋转叶片的过水断面达到最大,能够有效降低因阀门突然开启或关闭产生的管道内压力急剧交替升降的问题,发挥了防水击的作用。旋转叶片(3)被“1”定位和释放卡具(6)锁紧过程持续30秒后,“1”定位和释放卡具(6)对旋转叶片(3)的活动端头进行自动解锁,并使旋转叶片(3)旋至“0”定位和释放卡具(4)位置复位并被锁紧,旋转叶片(3)的弧面贴于短管(1)内壁且与短管(1)壁面曲率吻合,对管道内的流体运动没有影响。

[0033] 短管外部主体控制结构示意如附图2和附图5所示。当阀门突然开启或关闭时,与阀门连动杆(2)连动的主体控制把手(9)带动连动杆(10)在上旋转头(11)和与固定在短管(1)外壁的固定连杆(14)上方的下旋转头(13)的作用下使两变活塞限位器(12)发生90度旋转,两变活塞限位器(12)以饼状面的厚度所在面挤压液缸活塞(15)向双液缸(17)内部运动。数秒后,两变活塞限位器(12)在上旋转头(11)和下旋转头(13)的控制下自动发生90度旋转,即以两变活塞限位器(12)的饼状平面朝向液缸活塞(15),两变活塞限位器(12)与液缸活塞(15)之间突然释放出空间使得弹性钢圈(16)的弹性得到完全释放,弹性钢圈(16)推动液缸活塞(15)向双液缸(17)外部运动,在液缸活塞(15)的抽吸作用下,低液缸液面上方形成负压,平口端插入至高液缸侧液体底部的高液缸导管(19)将高液缸侧液体抽吸至低液缸侧,此时高液缸侧液体高度降低而复位。连接在双液缸(17)和液缸活塞(15)之间的弹性钢圈(16)在两变活塞限位器(12)以饼状面的厚度所在面挤压液缸活塞(15)时被压缩,双液缸(17)中与液缸活塞(15)位于同侧的低液缸中的液体通过平口端插入低液缸液体底部的低液缸导管(20)进入到双液缸(17)中的高液缸一侧。位于高液缸底部的液压传感控制器

(21) 因高液缸侧液体高度增加而控制短管(1)内部的“0”定位和释放卡具(4)对旋转叶片(3)的活动端头解锁,并通过位于短管(10)内外壁通孔被旋转控制器密封圈(22)密封的旋转控制器(23)使旋转叶片(3)发生90度旋转。同时,液压传感控制器(21)控制短管(1)内部的“1”定位和释放卡具(6)锁紧旋转过来的旋转叶片(3)的活动端头,待数秒后控制“1”定位和释放卡具(6)自动解锁旋转叶片(3)的活动端头并使旋转叶片(3)发生反向90度旋转复位于“0”定位和释放卡具(4)。

[0034] 双液缸中的导管示意图如附图7所示。呈90度弯曲的高液缸导管(19),其平口端插至双液缸(17)的高液缸侧液体底部,其斜口端位于双液缸(17)的低液缸侧的液面上方;呈90度弯曲的低液缸导管(20),其平口端插至双液缸(17)的低液缸侧液体底部,其斜口端位于双液缸(17)的高液缸侧的液面上方。高液缸导管(19)和低液缸导管(20)两个导管的斜口端侧通过导管密封塞(18)被平行固定于液缸上部,斜口方向相反。

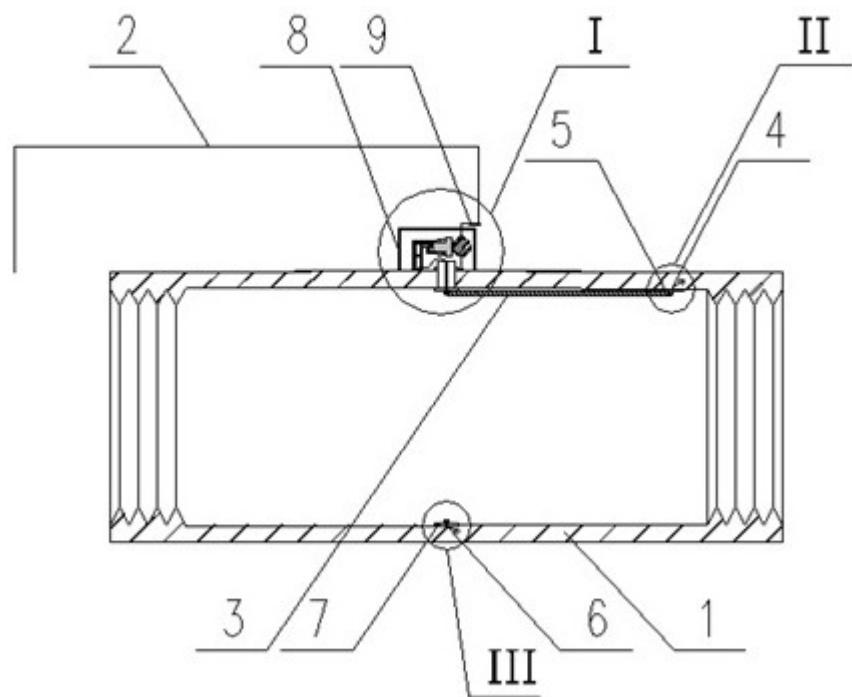


图1

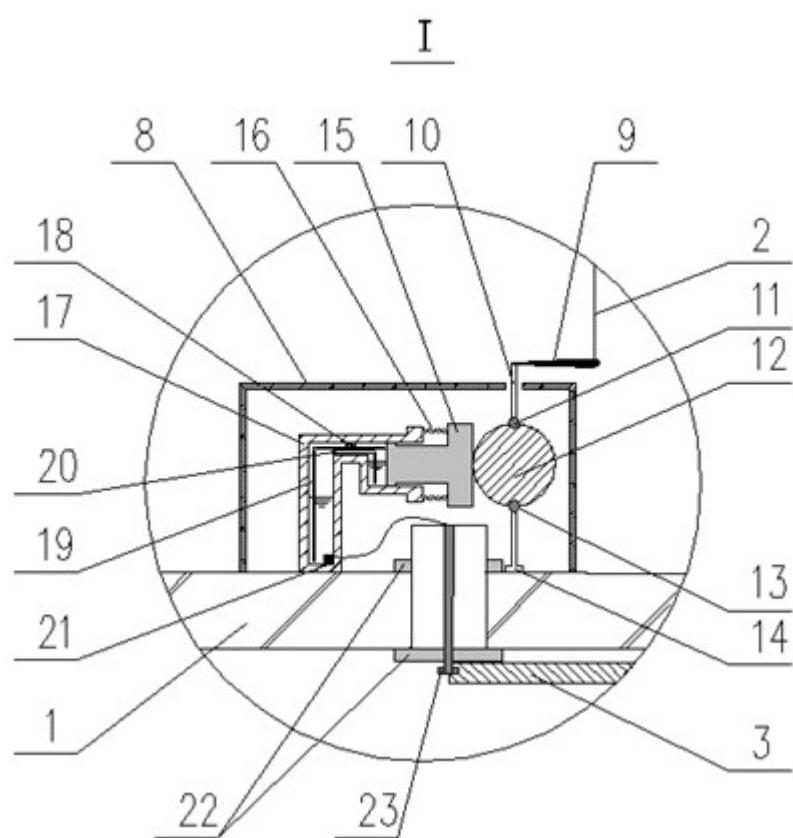


图2

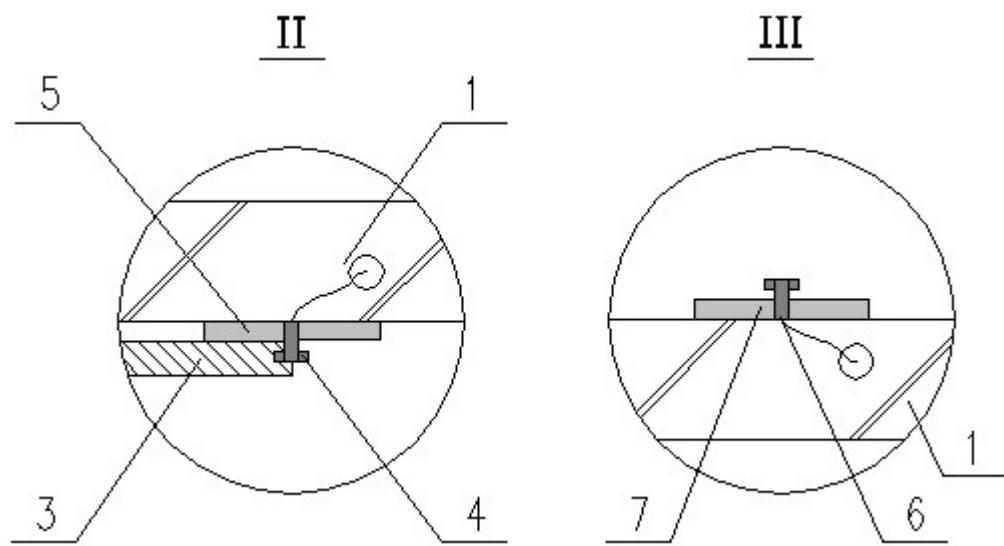


图3

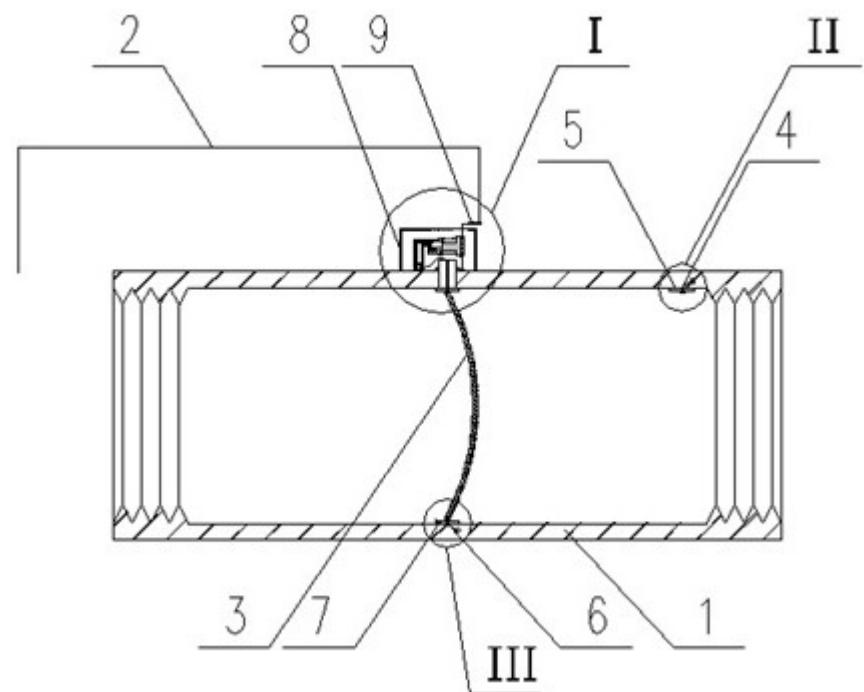


图4

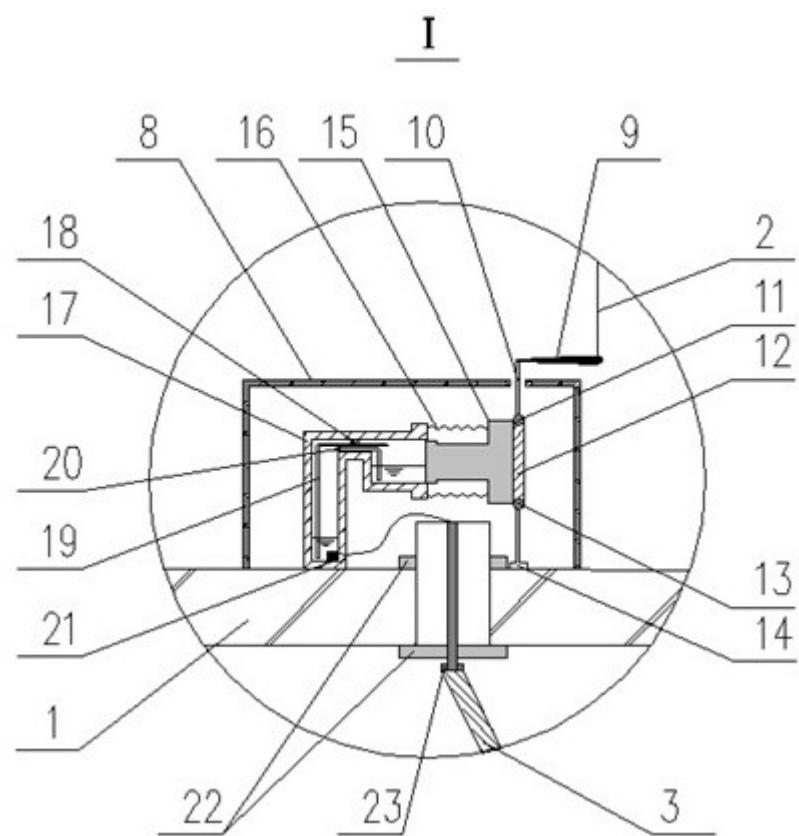


图5

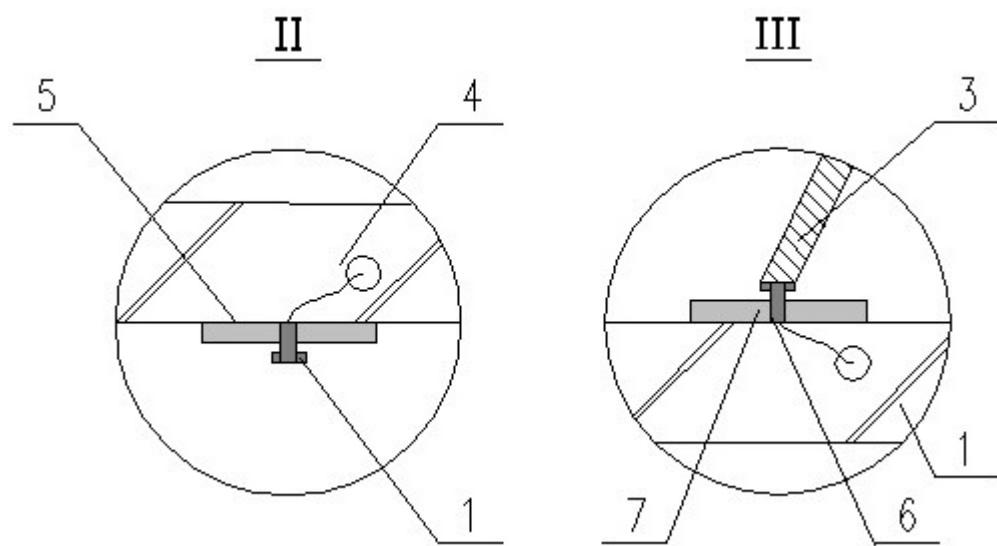


图6

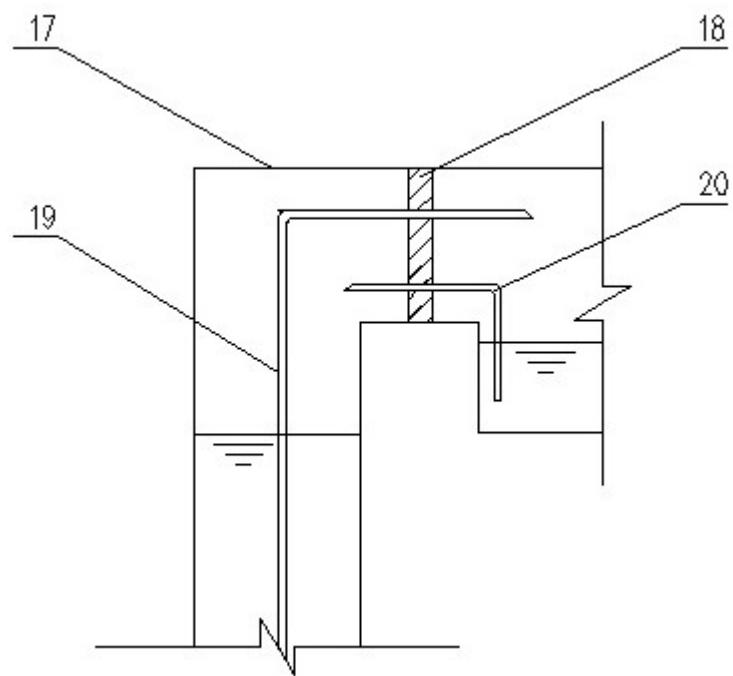


图7