



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112128492 A

(43) 申请公布日 2020.12.25

(21) 申请号 202011029947.7

(22) 申请日 2020.09.27

(71) 申请人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道10号

(72) 发明人 李箐 张运东 杨丹 陶骏 李鲲
冯涛 易俊霞 马华跃

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 赵龙骧

(51) Int. Cl.

F16L 33/03 (2006.01)

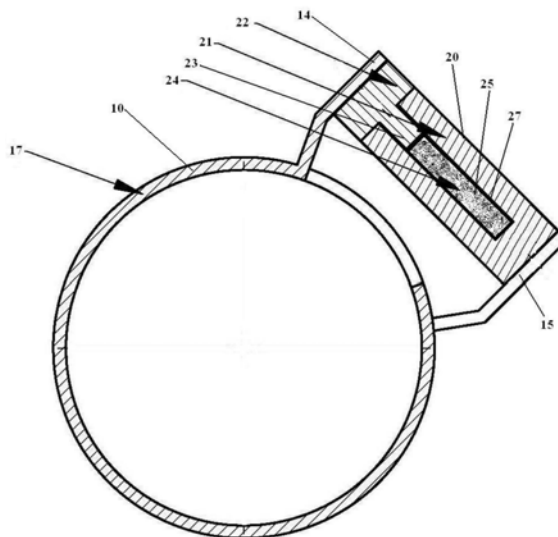
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种自调节温度补偿的卡箍

(57) 摘要

本发明涉及连接装置领域,尤其涉及一种用于密封橡胶软管的自调节温度补偿卡箍。本发明所设计的自调节温度补偿卡箍包括用于抱紧管体的卡箍本体和膨胀管,卡箍本体具有第一连接端和第二连接端,第一连接端和第二连接端交叉布置且第一连接端和第二连接端之间设有间距;膨胀管包括外筒和衬芯,外筒的一端封闭另一端开口,外筒内具有第一空腔和第二空腔,第一空腔和第二空腔相通,衬芯的伸入端通过外筒的开口端伸入第一空腔内,衬芯与外筒的内壁滑动连接,衬芯的伸出端与卡箍本体的第一连接端连接,外筒与第二连接端连接,第二空腔内完全填充有膨胀介质。利用膨胀介质在不同形态的的体积变化实现卡箍在低温下自动调节抱紧力的功能。



1. 一种自调节温度补偿的卡箍,包括用于抱紧管体的卡箍本体(10),所述卡箍本体(10)具有第一连接端(14)和第二连接端(15),所述第一连接端(14)和第二连接端(15)交叉布置且第一连接端(14)和第二连接端(15)之间设有间距,所述第一连接端(14)和第二连接端(15)间距减小时,卡箍本体(10)的内径增大;所述第一连接端(14)和第二连接端(15)间距增大时,卡箍本体(10)的内径减小;其特征在于,它还包括膨胀管(20),所述膨胀管(20)包括外筒(21)和衬芯(22),所述外筒(21)的一端封闭另一端开口,所述外筒(21)内具有沿外筒(21)轴向方向由开口端向封闭端延伸的第一空腔(23)和第二空腔(24),所述第一空腔(23)和第二空腔(24)相通,所述衬芯(22)的伸入端通过外筒(21)的开口端伸入第一空腔(23)内,所述衬芯(22)与外筒(21)的内壁滑动连接,所述衬芯(22)的伸出端与卡箍本体(10)的第一连接端(14)连接,所述外筒(21)与第二连接端(15)连接,所述第二空腔(24)内完全填充有膨胀介质(25),当外界温度达到管体应力松弛的温度时,膨胀介质(25)的体积增大,推动衬芯(22)拉大第一连接端(14)和第二连接端(15)的间距缩紧卡箍本体(10)。

2. 根据权利要求1所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述卡箍本体(10)为一体成型的卡箍带。

3. 根据权利要求2所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述自调节温度补偿的卡箍还包括紧固件(30),所述紧固件(30)包括调节杆(31),所述调节杆(31)内开有沿其轴向的内腔,所述调节杆(31)的外壁设有外螺纹,所述膨胀管(20)的外筒(21)固定在内腔中,所述卡箍本体(10)的第一连接端(14)与衬芯(22)的伸出端连接,所述卡箍本体(10)的第二连接端(15)与调节杆(31)螺纹连接。

4. 根据权利要求3所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述紧固件(30)还包括耳板(34)和垫片(35),所述卡箍本体(10)的第一连接端(14)通过垫片(35)与衬芯(22)的伸出端连接,所述卡箍本体(10)的第二连接端(15)通过耳板(34)与调节杆(31)螺纹连接;所述衬芯(22)的伸出端包括从衬芯(22)的伸出端端面的中部沿衬芯(22)轴向方向向外延伸而出的伸出杆(23),所述衬芯(22)伸出端的端面上形成环形挡肩(24),所述垫片(35)的中部开有供伸出杆(23)穿出的通孔(36),所述伸出杆(23)依次穿入垫片(35)和卡箍本体(10)的第一连接端(14),所述垫片(35)的内侧面抵接在衬芯(22)的环形挡肩(24)上,所述垫片(35)的外侧面抵靠在第一连接端(14)上;所述耳板(34)上开有内螺纹孔,所述耳板(34)通过内螺纹孔与调节杆(31)螺纹连接,所述耳板(34)与卡箍本体(10)的第二连接端(15)固定连接。

5. 根据权利要求4所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述卡箍本体(10)为双钢丝卡环(16),所述双钢丝卡环(16)的第一连接端(14)为弧形套环(16.1),所述双钢丝卡环(16)的第二连接端(15)为两根钩状钢丝头(16.2),所述双钢丝卡环(16)的弧形套环(16.1)套设在衬芯(22)的伸出杆(23)上;所述耳板(34)上开有两个通孔,所述双钢丝卡环(16)的钩状钢丝头(16.2)分别钩在通孔上。

6. 根据权利要求1所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述卡箍本体(10)包括左卡箍(11)和右卡箍(12)以及连接左卡箍(11)和右卡箍(12)的连接件(13),所述连接件(13)为螺栓或蜗杆传动件。

7. 根据权利要求1中任一项所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述管体为汽车用橡胶软管,所述膨胀介质(25)选用水或者氯化钠溶液或者水与乙二醇的混合液。

8. 根据权利要求7中任一项所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述氯化钠溶液的浓度为14~21%,所述水与乙二醇的混合液中乙二醇占混合液总体积的0~26.4%。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述衬芯(22)的外表面上硫化有密封橡胶(26),所述衬芯(22)通过密封橡胶(26)与第一空腔(23)过盈配合以防止膨胀介质(25)泄露。

10. 根据权利要求1~8中任一项所述的自调节温度补偿的卡箍,其特征在于,所述膨胀管(20)还包括橡胶囊(27),所述膨胀介质(25)密封于橡胶囊(27)内以防止膨胀介质(25)泄露。

一种自调节温度补偿的卡箍

技术领域

[0001] 本发明涉及连接装置领域,尤其涉及一种用于密封橡胶软管的自调节温度补偿卡箍。

背景技术

[0002] 橡胶软管的应用领域涵盖了各个工业生产制造和流通领域,通常负责水、气、油等介质的传输。而橡胶软管依靠卡箍的抱紧力将管体贴合在接头上是最常见联接方式,这种方式结构简单、成本低廉。

[0003] 但是由于橡胶软管的材料特性,密封力随温度变化而波动,随着应力松弛而降低,因此一旦卡箍拧紧后,其状态固定,当外界温度降低至橡胶软管的应力松弛(应力松弛:用于维持施加应变的力量随着时间会出现降低甚至消失)温度后,其密封力值随温度的降低逐步衰减,特别是在0℃以下,材料弹性衰减,硬度增高,极易出现泄漏现象。

[0004] 现有的弹性卡箍多数利用弹簧弹性进行补偿,如授权公告号为 CN208845904U的中国实用新型专利申请,公开一种可调节温度补偿的真空卡箍,包括抱卡I、抱卡II、弹簧、锁紧机构和预紧力调节机构,通过调节件对预紧力大小进行调节并且通过预紧力显示机构以获知预紧力大小克服了热胀冷缩导致卡箍变形而造成管道泄漏的问题,但是该申请中的预紧力调节机构需要人为去调节不能做到自调节;又如公告号为CN108443611A的中国发明专利申请,其公开一种弹性卡箍总成,弹性卡箍总成包括箍本体、锁紧螺栓、弹簧、中空限位圆盘、限位柱和导向架,该申请利用弹簧弹性进行补偿,只能在一定范围内补偿抱紧力,且长期补偿抱紧力,增加橡胶材料的应力松弛,缩短了橡胶软管的产品寿命。

发明内容

[0005] 为了解决以上问题,本发明的目的是提供一种自调节温度补偿卡箍,利用膨胀介质在不同形态的的体积变化实现卡箍在低温下自动调节抱紧力的功能。

[0006] 为实现上述目的,本发明所设计的包括用于抱紧管体的卡箍本体,所述卡箍本体具有第一连接端和第二连接端,所述第一连接端和第二连接端交叉布置且第一连接端和第二连接端之间设有间距,所述第一连接端和第二连接端间距减小时,卡箍本体的内径增大;所述第一连接端和第二连接端间距增大时,卡箍本体的内径减小;它还包括膨胀管,所述膨胀管包括外筒和衬芯,所述外筒的一端封闭另一端开口,所述外筒内具有沿外筒轴向方向由开口端向封闭端延伸的第一空腔和第二空腔,所述第一空腔和第二空腔相连通,所述衬芯的伸入端通过外筒的开口端伸入第一空腔内,所述衬芯与外筒的内壁滑动连接,所述衬芯的伸出端与卡箍本体的第一连接端连接,所述外筒与第二连接端连接,所述第二空腔内完全填充有膨胀介质,当外界温度降至管体出现应力松弛的温度时,膨胀介质的体积增大,推动衬芯拉大第一连接端和第二连接端的间距缩紧卡箍本体。

[0007] 作为优选方案,所述卡箍本体为一体成型的卡箍带。

[0008] 作为优选方案,所述自调节温度补偿的卡箍还包括紧固件,所述紧固件包括调节

杆,所述调节杆内开有沿其轴向的内腔,所述调节杆的外壁设有外螺纹,所述膨胀管的外筒固定在内腔中,所述卡箍本体的第一连接端与衬芯的伸出端连接,所述卡箍本体的第二连接端与调节杆螺纹连接。

[0009] 作为优选方案,所述紧固件还包括耳板和垫片,所述卡箍本体的第一连接端通过垫片与衬芯的伸出端连接,所述卡箍本体的第二连接端通过耳板与调节杆螺纹连接;所述衬芯的伸出端包括从衬芯的伸出端端面的中部沿衬芯轴向方向向外延伸而出的伸出杆,所述衬芯伸出端的端面上形成环形挡肩,所述垫片的中部开有供伸出杆伸出的通孔,所述伸出杆依次穿入垫片和卡箍本体的第一连接端,所述垫片的内侧面抵接在衬芯的环形挡肩上,所述垫片的外侧面抵靠在第一连接端上;所述耳板上开有内螺纹孔,所述耳板通过内螺纹孔与调节杆螺纹连接,所述耳板与卡箍本体的第二连接端固定连接。

[0010] 作为优选方案,所述卡箍本体为双钢丝卡环,所述双钢丝卡环的第一连接端为弧形套环,所述双钢丝卡环的第二连接端为两根钩状钢丝头,所述双钢丝卡环的弧形套环套设在衬芯的伸出杆上;所述耳板上开有两个通孔,所述双钢丝卡环的钩状钢丝头分别钩在通孔上。

[0011] 作为优选方案,所述卡箍本体包括左卡箍和右卡箍以及连接左卡箍和右卡箍的连接件,所述连接件为螺栓或蜗杆传动件。

[0012] 作为优选方案,所述管体为汽车用橡胶软管,所述膨胀介质选用水或者氯化钠溶液或者水与乙二醇的混合液。

[0013] 作为优选方案,所述氯化钠溶液的浓度为14~21%,所述水与乙二醇的混合液中乙二醇占混合液总体积的0~26.4%。

[0014] 作为优选方案,所述衬芯与外筒内壁滑动接触的外表面上硫化有密封橡胶,所述衬芯通过密封橡胶与第一空腔过盈配合。

[0015] 作为优选方案,所述膨胀管还包括橡胶囊,所述膨胀介质25密封于橡胶囊内。

[0016] 与现有的弹性卡箍相比,本发明的优点如下:

[0017] (1) 本发明的自调节温度补偿卡箍通过增设膨胀管,调节低温状态下卡箍本体的内径进而增大抱紧力,其随温度的变化自动调节无需人为干预。

[0018] (2) 本发明的膨胀管采用外筒和衬芯的设计,在外筒内置入膨胀介质,利用膨胀介质在低温状态下的体积增大给衬芯施加推力进而提供补偿抱紧力,当外界温度恢复至常温后,衬芯缩回至原状态,橡胶软管仅受到卡箍本体的抱紧力,避免橡胶软管长期受到外界补偿抱紧力而增加橡胶材料的应力松弛,缩短了橡胶软管的产品寿命。

附图说明

[0019] 图1为实施例1的自调节温度补偿的卡箍的结构示意图;

[0020] 图2为实施例2的自调节温度补偿的卡箍的结构示意图;

[0021] 图3为实施例3的自调节温度补偿的卡箍的结构示意图;

[0022] 图4为橡胶软管冷热循环下密封性能测试结果;

[0023] 图中各部件标号如下:卡箍本体10、左卡箍11、右卡箍12、连接件13、第一连接端14、第二连接端15、双钢丝卡环16、弧形套环 16.1、钩状钢丝头16.2、弹性卡箍带17、膨胀管20、外筒21、衬芯22、伸出杆23、环形挡肩24、第一空腔23、第二空腔24、膨胀介质 25、密封橡

胶26、橡胶囊27、紧固件30、调节杆31、外螺纹32、耳板34、垫片35、通孔36。

具体实施方式

[0024] 为更好地理解本发明,以下将结合具体实例对发明进行详细的说明。

[0025] 实施例1

[0026] 结合图1所示,一种自调节温度补偿的卡箍,包括一体成型的弹性卡箍带17和膨胀管20,弹性卡箍带17具有第一连接端14和第二连接端15,膨胀管20包括外筒21和衬芯22,外筒21的一端封闭另一端开口,外筒21内具有沿外筒21轴向方向由开口端向封闭端延伸的第一空腔23和第二空腔24,第一空腔23和第二空腔24相通,衬芯22的伸入端通过外筒21的开口端伸入第一空腔23内,衬芯22与外筒21的内壁滑动连接,衬芯22的伸出端抵接在弹性卡箍带17的第一连接端14,第二空腔23内完全填充有膨胀介质25,本实施例中膨胀介质25为液态水,经测试,液态水在0℃凝固后膨胀量达到9~11%;液态水密封于橡胶囊27内,防止液态水泄露,将橡胶囊27固定在第二空腔23内并且橡胶囊27的一端与衬芯22的伸入端的端面贴合,外筒21的封闭端的端面抵接在弹性卡箍带17的第二连接端15上。

[0027] 本实施例的自调节温度补偿的卡箍适用在0℃左右出现应力松弛而发生泄露现象的橡胶软管,使用本实施例的自调节温度补偿的卡箍,先将膨胀管20取下,外力按压弹性卡箍带17使弹性卡箍带17套在橡胶软管上,放开外力弹性卡箍带17将橡胶软管抱紧,然后再将膨胀管20卡接在弹性卡箍带17的第一连接端14和第二连接端15之间。当外界温度大于0℃时,膨胀管20内的液态水形态不会发生变化,依靠弹性卡箍带17的抱紧力抱紧橡胶软管;当外界温度在0℃以下时,橡胶软管的弹性衰减,硬度增高,密封效能降低,这种状态下橡胶软管极易泄露,此时膨胀管20内的液态水凝固,体积增大,推动衬芯22向外滑动进而拉大第一连接端14和第二连接端15的间距,缩小弹性卡箍带17的内径进一步抱紧橡胶软管,避免橡胶软管在低温下发生泄露的问题,此时橡胶软管同时受到膨胀管20的补偿抱紧力和弹性卡箍带17的抱紧力。

[0028] 当外界温度恢复至0℃以上时,橡胶软管的弹性恢复,膨胀管20内冰块融化,膨胀管20内的膨胀介质25的体积缩小,衬芯22缩回至原状态,橡胶软管仅受到弹性卡箍带17的抱紧力,避免橡胶软管长期受到外界补偿抱紧力而增加橡胶材料的应力松弛,缩短了橡胶软管的产品寿命。

[0029] 1g水结冰时的膨胀力约为960Kg/cm²,结合图4所示,某型橡胶软管(Φ40mm)在冷热循环试验中样品出现泄露时的力值为189N,也就是说理想状态下,衬芯直径大于2mm²即可产生大于189N的抱紧力,即能够达到低温调节功能。

[0030] 查阅文献得知,水的冰点与压力的关系,在207.3MPa以下,压力增加冰点降低,最低为-22℃,越过207.3MPa压力增加冰点增高,在2195MPa时,冰点为51.6℃。而橡胶软管的低温泄露通常发生在-20℃以下,也就是说冰点的变化对卡箍的影响不大。压力与水沸点的关系见下表1,发动机周边橡胶软管的使用温度一般在220~230℃,也就是说,只要对介质腔内的水,施加3MPa左右的压力即可保证水不会沸腾。

[0031] 表1:压力与水沸点的关系

	压力	沸点
[0032]	101KPa	100 °C
	507KPa	151.1 °C
[0033]	1013KPa	179.0 °C
	1520KPa	197.4 °C
	2027KPa	211.4 °C
	2533KPa	222.9 °C
	2735KPa	227.0 °C

[0034] 实施例2

[0035] 结合图2所示,一种自调节温度补偿的卡箍,包括卡箍本体10,膨胀管20,卡箍本体10包括两个半圆的卡箍以及连接件13,两个半圆的卡箍分别为左卡箍11和右卡箍12,左卡箍11的下端和右卡箍12的下端通过连接件13连接,本实施例中连接件13为螺栓,左卡箍11的上端为第二连接端15,右卡箍的上端为第一连接端14,左卡箍11的上端和右卡箍12的上端交叉布置,设置反力结构,即两端相靠近时卡箍本体10内径增大,两端相远离时卡箍本体10内径减小。

[0036] 膨胀管20设置在第一连接端14和第二连接端15之间,膨胀管20包括外筒21和衬芯22,外筒21的一端封闭另一端开口,外筒21内具有沿外筒21轴向由开口端向封闭端延伸的第一空腔23和第二空腔24,第一空腔23和第二空腔24相通,衬芯22的伸入端通过外筒21的开口端伸入第一空腔23内,衬芯22与外筒21的内壁滑动连接,第二空腔24内完全填充有膨胀介质25,膨胀介质25为21%的氯化钠溶液,经测试21%的氯化钠溶液的冰点为-18°C,膨胀量为4~6%;21%的氯化钠溶液密封于橡胶囊27内,防止液态氯化钠溶液泄露,将橡胶囊27固定在第二空腔24内并且橡胶囊27的一端与衬芯22的伸入端的端面贴合;衬芯22的伸出端抵接在右卡箍12的第一连接端14上,外筒21的封闭端的端面抵接在左卡箍11的第二连接端15上。

[0037] 本实施例的自调节温度补偿的卡箍适用在-18°C左右出现应力松弛而发生泄露现象的橡胶软管,使用本实施例的自调节温度补偿的卡箍,将连接件13拧松,将左卡箍11和右卡箍12套在橡胶软管上,然后将连接件13拧紧,通过连接件13缩小左卡箍和右卡箍的内径大小,锁紧左卡箍11和右卡箍12抱紧橡胶软管;当外界温度在-18°C以下时,橡胶软管的弹性衰减,硬度增高,密封效能降低,这种状态下橡胶软管极易泄露,此时膨胀管内的氯化钠溶液凝固,体积增大,推动衬芯22向外滑动进而拉大第一连接端14和第二连接端15的间距,缩小左卡箍11和右卡箍12的内径进一步抱紧橡胶软管,避免橡胶软管在低温下发生泄漏的问题。

[0038] 实施例3

[0039] 结合图3所示,一种自调节温度补偿的卡箍,包括一体成型的双钢丝卡环16、膨胀管20和锁紧件30,双钢丝卡环16为一股钢丝从中部折弯后形成双排钢丝,其一端包括两个钩状钢丝头16.2,另一端包括一个弧形套环16.1,膨胀管20包括外筒21和衬芯22,外筒21的一端封闭另一端开口,外筒21内具有沿外筒轴向由开口端向封闭端延伸的第一空腔23和

第二空腔24,第一空腔23和第二空腔24相通,衬芯22的伸入端通过外筒21的开口端伸入第一空腔23内,衬芯22与外筒21的内壁滑动连接,衬芯22与外筒21内壁滑动接触的外表面上硫化有密封橡胶26,衬芯22通过密封橡胶26与第一空腔 23过盈配合,第二空腔24内完全填充有膨胀介质25,膨胀介质25 为26.4%的乙二醇水溶液(乙二醇与水的混合液,乙二醇的体积百分比26.4%),经测试26.4%的乙二醇水溶液的冰点在 -10°C ,膨胀量为3~4%;由于本实施例中双钢丝卡环16一体成型,其仅有两个自由端为第一连接端14和第二连接端15,因此本实施例与实施例2的区别在于,本实施例讲膨胀管20设置在紧固件30中,实现膨胀管20 和紧固件30一体化,紧固件30包括调节杆31、耳板34、垫片35;调节杆31内开有沿其轴向的内腔,调节杆31的外壁设有外螺纹,膨胀管20的外筒21固定在内腔中,衬芯22的伸出端包括从衬芯22的伸出端端面的中部沿衬芯22轴向方向向外延伸而出的伸出杆23,衬芯22伸出端的端面上形成环形挡肩24,垫片35的中部开有供伸出杆 23伸出的通孔36,垫片35套设在伸出杆23上,卡箍本体10的第一连接端14穿过伸出杆23抵靠在垫片35的外侧上,垫片35的内侧面抵接在衬芯22的环形挡肩24上;耳板34上开有内螺纹孔,耳板34 通过内螺纹孔与调节杆31螺纹连接,耳板34与卡箍本体10的第二连接端15固定连接。

[0040] 本实施例的自调节温度补偿的卡箍适用在 -10°C 左右出现应力松弛而发生泄露现象的橡胶软管,使用本实施例的自调节温度补偿的卡箍时,先固定住耳板34,旋转调节杆31,使耳板34与垫片35的距离缩小,分别于耳板34和垫片35连接的第一连接端14和第二连接端15的间距增大,双钢丝卡环16内径增大,套在橡胶软管上,再拧紧调节杆31使双钢丝卡环16抱紧橡胶软管,当外界温度在 -10°C 以下时,橡胶软管的弹性衰减,硬度增高,密封效能降低,这种状态下橡胶软管极易泄露,此时膨胀管20内的乙二醇水溶液凝固,体积增大,推动衬芯22向外滑动进而拉大第一连接端14和第二连接端15的间距,缩小双钢丝卡环16的内径进一步抱紧橡胶软管,避免橡胶软管在低温下发生泄漏的问题。

[0041] 以上实施例1~3仅列举了三种膨胀介质,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,比如可以根据橡胶软管的应力松弛的温度设计膨胀介质,调整膨胀介质中各物质的溶度进而实现在橡胶软管的应力松弛的温度下发生相的变化,产生膨胀量,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

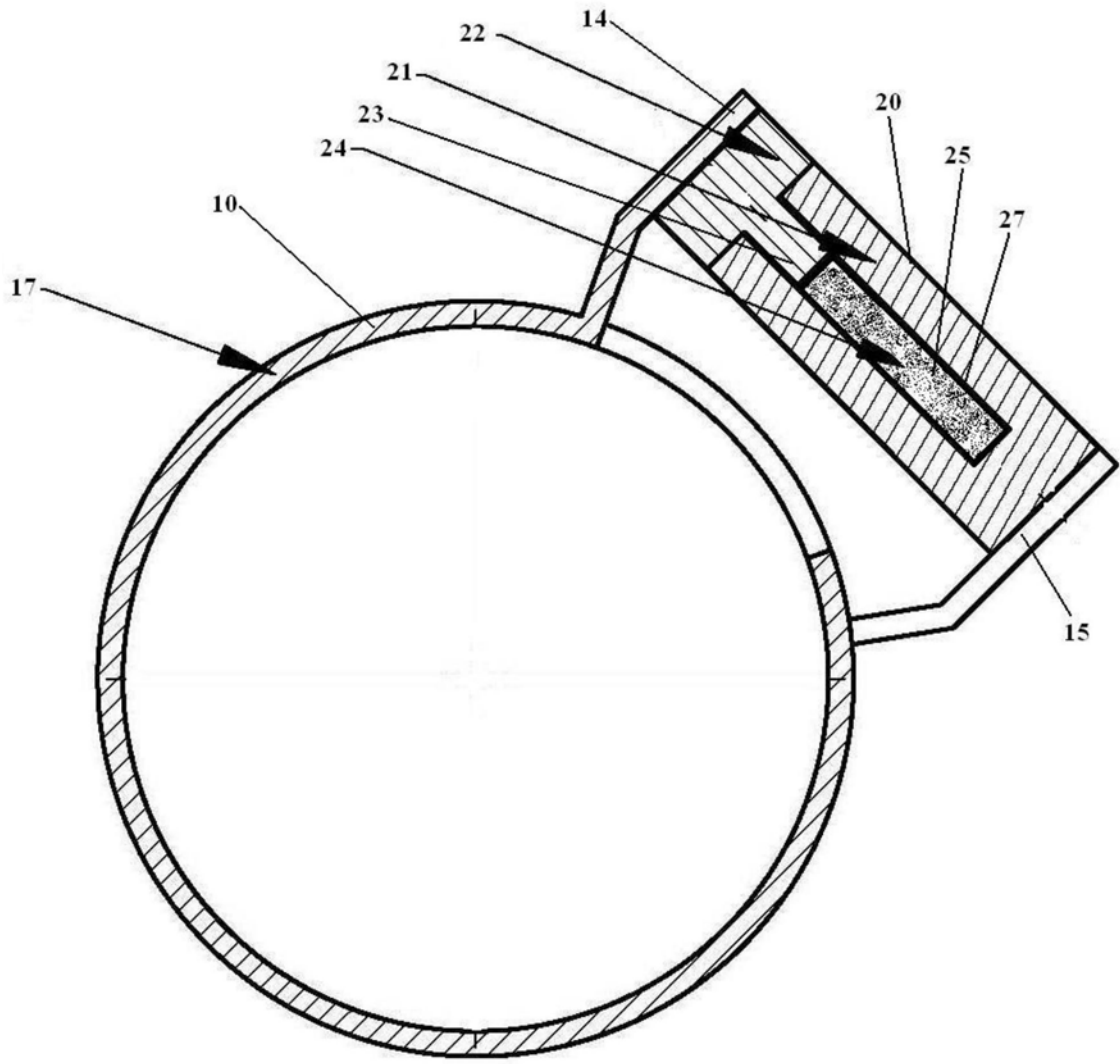


图1

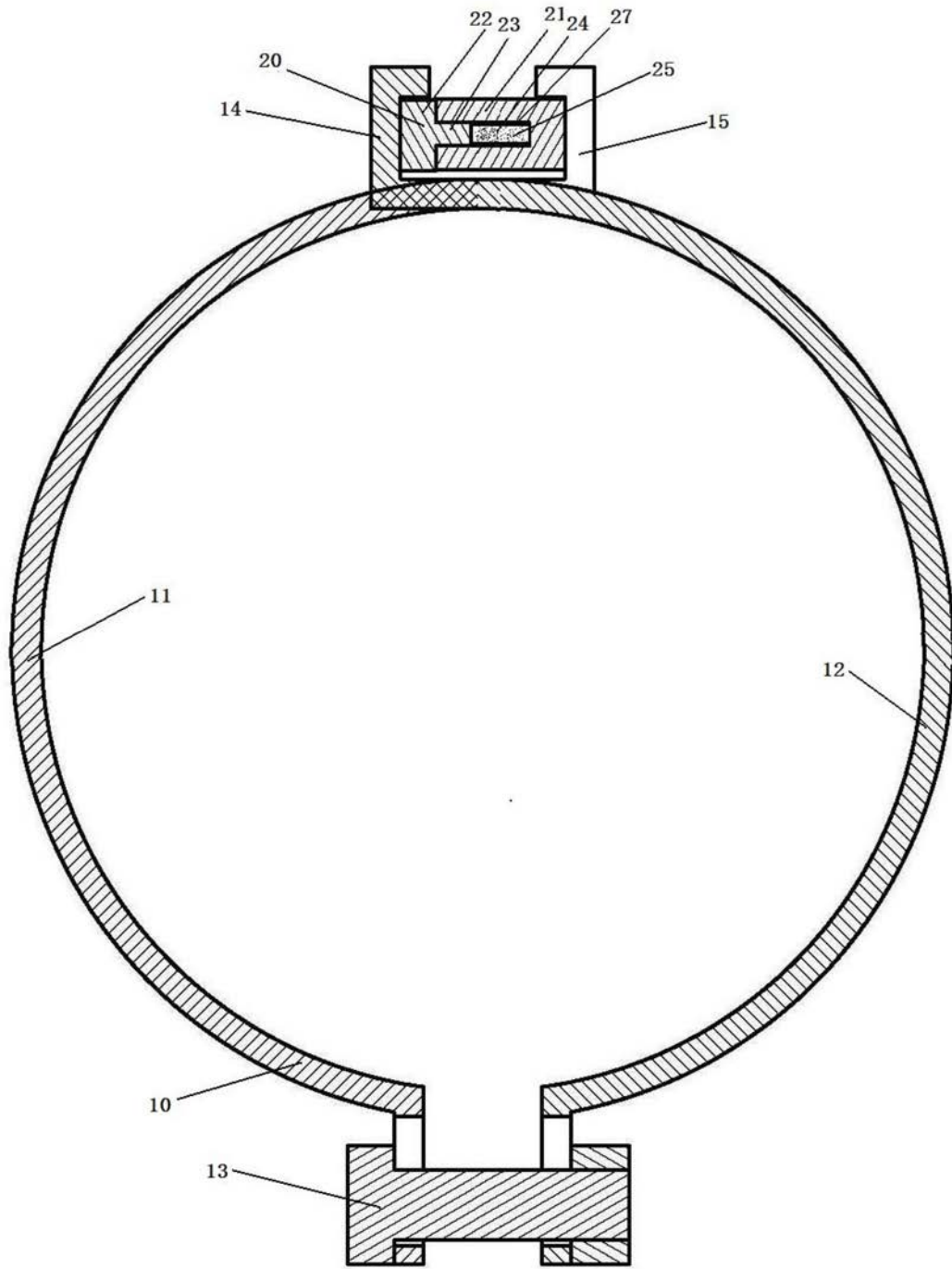


图2

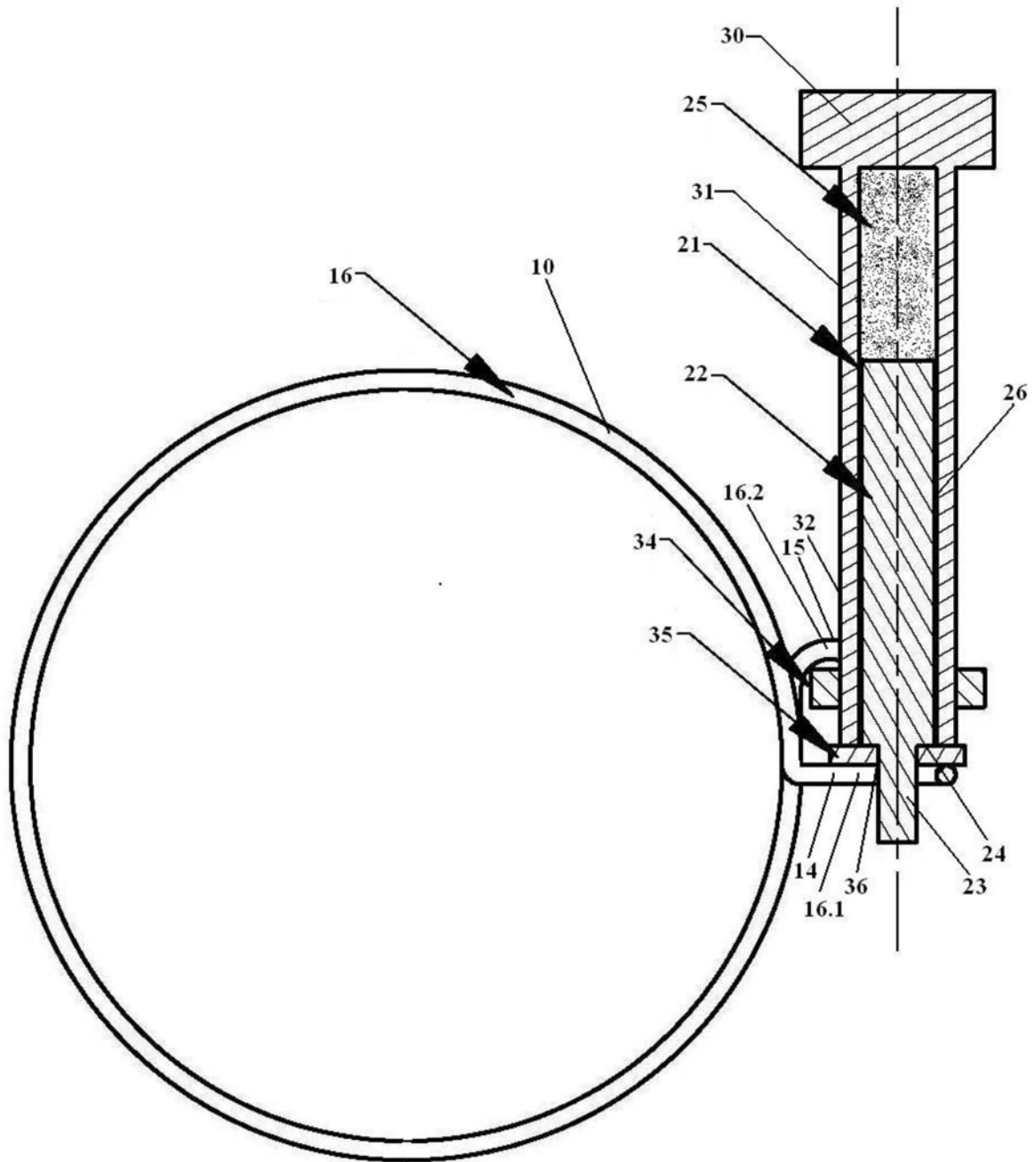


图3

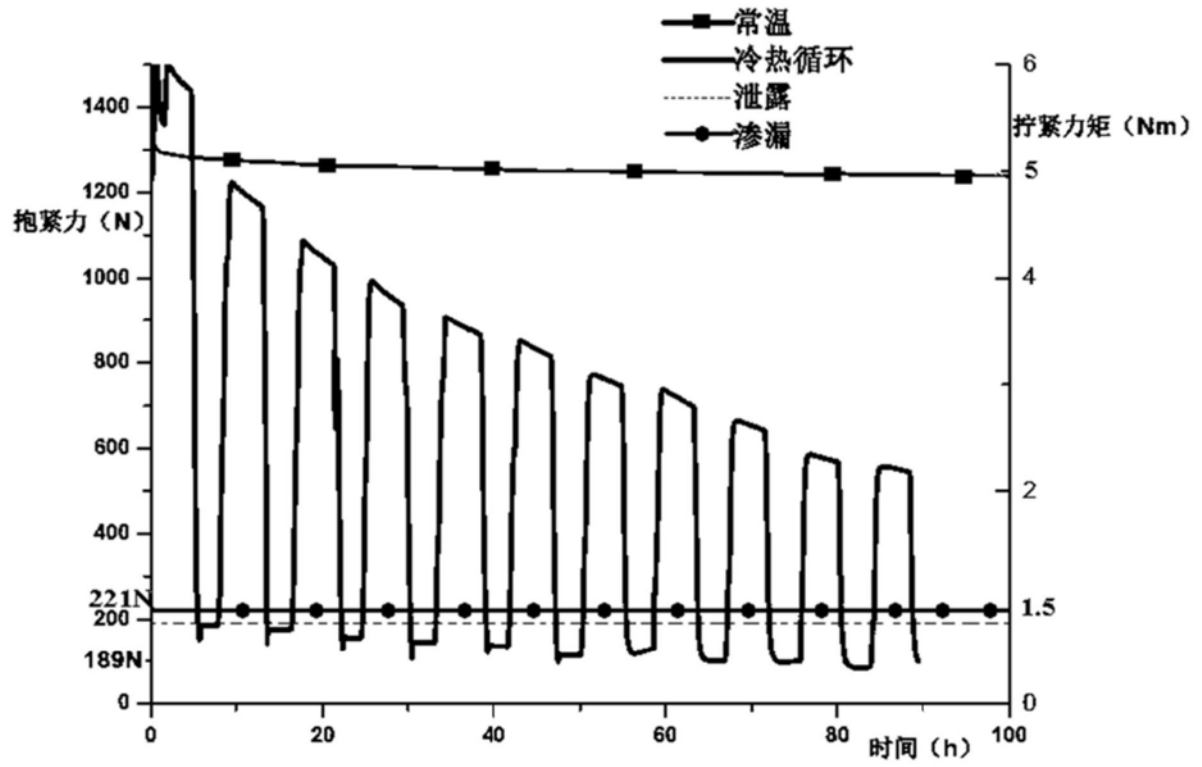


图4