

证书号第 5929680 号



实用新型专利证书

实用新型名称：游标显示的浮子式液位计

发明人：王嘉贤；庄德奎；王鑫；王晓日；张烁

专利号：ZL 2015 2 0690029.7

专利申请日：2015 年 09 月 04 日

专利权人：大连康维科技有限公司

授权公告日：2017 年 02 月 15 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 09 月 04 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205958084 U

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201520690029.7

(22)申请日 2015.09.04

(73)专利权人 大连康维科技有限公司

地址 116021 辽宁省大连市沙河口区民政街400号8-3

(72)发明人 王嘉贤 庄德奎 王鑫 王晓日 张烁

(51)Int.Cl.

G01F 23/72(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

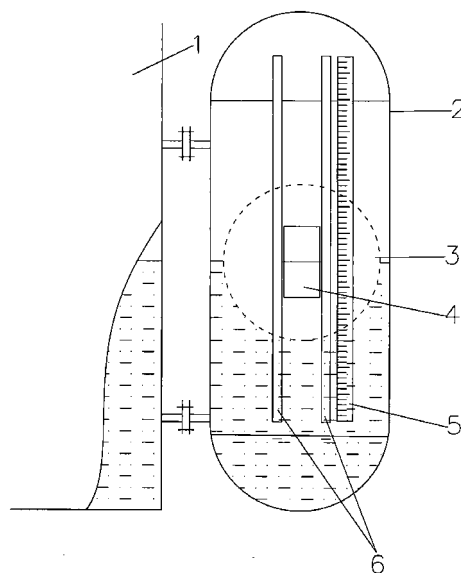
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)实用新型名称

游标显示的浮子式液位计

(57)摘要

本实用新型涉及游标显示的浮子式液位计,其包括浮子室及其内的浮子,浮子室外的游标,导轨及刻度尺;所述游标为圆片形或圆柱形磁钢,其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;在其与所述浮子之间的磁力作用下,所述游标的圆周表面与所述浮子室外壁滚动接触;所述导轨包括两条平行并垂直地面设置的轨道,其相对设置于所述游标的两个轴向端面外侧并贴近所述游标的端面,以使所述游标于所述磁力作用下在所述轨道之间沿浮子室外壁上下滚动。本实用新型还涉及了设置与浮子室毗邻的封闭式游标室的游标显示的浮子式液位计。所述液位计具有结构简单、使用可靠、维修方便、制造成本低和应用广泛之特点。



1. 一种游标显示的浮子式液位计,包括:
非铁磁性材质的浮子室;
铁磁性材质的空心球型浮子,其位于所述浮子室内;
游标,导轨和刻度尺,其皆位于所述浮子室外;所述刻度尺垂直地面设置于所述游标侧近;

其特征在于:

所述游标为圆片形或圆柱形磁钢,其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;在其与所述浮子之间的磁力作用下,所述游标的圆周表面与所述浮子室外壁滚动接触;

所述导轨包括两条平行并垂直于地面设置的轨道,其相对设置于所述游标的两个轴向端面外侧并贴近所述游标的端面,以使所述游标于所述磁力作用下在所述轨道之间沿浮子室外壁上下滚动。

2. 如权利要求1所述的游标显示的浮子式液位计,其特征在于:

所述浮子室外壁与游标在其上滚动接触位置为平面,所述平面垂直于地面。

3. 如权利要求1或2所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于还包括:

悬架结构,其下部于所述游标的两个轴端起承挂所述游标,并保持所述游标的中轴线平行于地面;

定滑轮结构,其固定于所述浮子室外侧上方位置,其联接绳一端连接平衡锤,另一端连接所述悬架结构的上部。

4. 一种游标显示的浮子式液位计,包括:

非铁磁性材质的浮子室;

铁磁性材质的空心球型浮子,其位于所述浮子室内;

游标,导轨和刻度尺,其皆位于所述浮子室外;所述刻度尺垂直地面设置于所述游标侧近;

其特征在于:

还包括封闭式透明非铁磁性材质的游标室,所述游标室与所述浮子室毗邻设置,其包括至少2个立面,所述两立面具有彼此平行且垂直于地面的内表面,所述内表面构成导轨面;

所述游标为圆片形或圆柱形磁钢,其厚度小于所述两立面的距离;其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;

所述游标设置于所述游标室内,在其与所述浮子之间的磁力作用下,所述游标的圆周表面在所述两导轨面之间上下滚动。

5. 如权利要求4所述的游标显示的浮子式液位计,其特征在于:

所述游标室与所述浮子室在其毗邻位置共有部分侧壁,所述共有部分侧壁位于所述游标室的所述两导轨面之间,且其位于所述游标室内侧的一面具有低至地面且垂直于地面的平面;所述平面同时垂直于所述两导轨面,其宽度相当于所述游标厚度,其高度不低于所述浮子室的高度;

所述游标的圆周表面与所述平面滚动接触。

6. 如权利要求4或5所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于所述游标室内还设置有:

悬架结构,其下部于所述游标的两个轴端起承挂所述游标,并保持所述游标的中轴线平行于地面;

定滑轮结构,其固定于所述游标室内上方位置,其联接绳一端连接平衡锤,另一端连接所述悬架结构的上部。

7. 如权利要求1,2,4,5任一所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述游标外包覆聚四氟乙烯层。

8. 如权利要求1,2,4,5任一所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述浮子外包覆碳纤维层或耐热钢层,或者所述浮子采用耐热钢材质。

9. 如权利要求1,2,4,5任一所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述的游标上设置醒目标记。

10. 如权利要求9所述的游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述醒目标记是于标记表面涂覆稀土自发光材料层。

11. 如权利要求4或5所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述游标室内的下方平铺设置软质或弹性材料。

12. 如权利要求1,2,4,5任一所述游标显示的浮子式液位计,其特征在于:所述游标附近自下而上排列磁敏元件。

游标显示的浮子式液位计

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液位测量设备,尤其涉及游标显示的浮子式液位计。

背景技术

[0002] 现有的就地指示式液位仪表有玻璃板式、磁翻板(柱)式,浮标式、双色水位计等。玻璃板式只能近距离目测,覆盖粉尘或被介质污染后目测困难,耐压受到限制。磁翻板(柱)式结构相对复杂且易出现乱码,另外还存在着高温退磁的问题,影响其使用寿命和测量精度。比如:进口的磁浮子液位计,虽然耐高温,使用4~5年后,因浮子内的磁钢退磁而不得不更换浮子。双色水位计适用的介质范围窄且耐压亦受到限制。另外,玻璃板式液位计或者双色水位计不能采取保温措施,导致能耗大。

[0003] 如ZL93213461.0所述,其具有结构简单,温度使用范围宽的优势,游标所在的游标管内的液体对游标的浮力降低了浮子的载荷。但它同时存在着如下不足,包括:浮子和游标均为滑动摩擦,导致摩擦系数大,从而使摩擦力大而严重影响精度和灵敏度,甚至不可用。这可以从申请人曾申请的专利(专利号ZL200910219681.X)说明书中的计算结果中看出。

[0004] 如ZL9923472.9所述,它的优点亦是结构简单,提高了温度的使用范围,它的不足之处亦同上。

[0005] 如ZL88218650.7所述,它的优点是结构简单,同时将液位指示器(浮标)改为滚珠,大大降低了摩擦力。它的不足之处在于:1.浮子为滑动摩擦,其不足之处亦同上。2.浮子内整圈布置磁钢增加了浮子的重量,这势必增大浮子的体积。3.磁钢的退磁温度限制了该液位计的使用温度。

[0006] 如ZL200410015416.7所述,浮子与浮子室之间滑动摩擦,不足之处同上。该液位计较好地解决了高压锅炉的应用,但其磁车需要4个轮等部件,否则游标会偏转或上下晃动而无法使用,这样一则使结构复杂,二则使磁车重量被增加,进而增加了浮子的载荷,这相当于浮子重量的增加,难以满足在高温高压或高压低密度介质场合的使用,远传信号不连续。

[0007] 上述液位计有的由于表面温度高,不安全隐患多,如易烫伤人或易燃易爆介质泄漏时易引起火灾或爆炸。

[0008] 申请人曾申请过“用于高温高压或高压低密度介质的带浮标的浮子式液位计”(专利号为ZL200910219684.3),如图1所示,对于浮子101的比重远小于被测介质的比重时,其浮标室104内完全可以不用充装介质,另外,浮标102的结构显得复杂,使之制造成本高。另外,零部件多,则故障率高,影响可靠使用且导致维修费用高。又如图2所示,它除了浮标102的结构显得复杂外,浮子101内装设磁钢101-1,受制于磁钢高温退磁的限制这个浮子的二个半球壳无法采用焊接连接。从而使这个浮子制造困难。使用时,磁钢还存在着高温退磁的问题,浮标室内充液体还存在着诸如介质挥发、变质及耐受高低温等问题。此外,因虑及高温高压或高压低密度场合下浮子的材料厚度要求,申请人设计浮标室充装液体给浮子一个向上的提升力。但在很多许多实际应用场合浮子勿需很厚,在这种情况下,浮子的比重会很小,则现有技术方案将不复适用,反会带来如上所述的诸多问题。

[0009] 申请人曾申请过“一种就地指示的浮子式液位计”(专利号ZL200910219681.X)和“用于高温高压或高压低密度介质的浮子式液位计(专利号ZL200910219682.4)”同样存在着上述问题。

[0010] 申请号201310318999.X中提到的游标浮子是非球形的,摩擦力大,故存在着上述同样的问题。另外,所述的油标固定器内有轨道,轨道内设置有磁性指示标,磁性指示标为扇形,这种结构的油标固定器重心虽然在下方,但难以保证油标固定器是垂直的,故油标固定器在多次上下的往返运动中会逐渐偏离原有位置。

[0011] 另,申请人也曾申请过“游标显示的浮子式液位计”(申请号201210140345.8),其中的游标上有轴和连杆及重锤来保证游标的重心在下方,但仍然难以保证其上的轴的轴线是水平的,亦即难以保证游标的上下运动是垂直的,久之便会逐渐走偏,该液位计在量程小时,均可正常使用。量程很大时,需要精心调整,否则,跑偏的可能性增大或跑偏的距离可能大,更将导致精度或可靠性问题。这一结论已为申请人的实验证实。另外,游标上的轴和连杆及重锤的存在,还有诸如下述问题:一则增加了游标的重量;二则增加了机械摩擦力,影响精度;三则结构复杂,增加了成本;四则零部件多,影响使用的可靠性。上述类似的问题亦存在于申请号201310318999.X的液位计中。

[0012] 申请人还曾申请过“游标或浮标显示的浮子式液位计”(专利号ZL201420640215.5),其上有直线轴承,直线轴承和直线导轨的存在,亦不可避免地存在着如下问题:一则增加了游标的重量;二则增加了机械摩擦力,直线轴承的摩擦力大于通常的滚动轴承,游标重量的增加需更大的磁力来耦合,这进一步增加了机械摩擦力,进而影响精度,发明人经实验证明:滞后达3mm,回差达3mm;三则大幅增加了成本,直线导轨的价格昂贵,进口的每米合人民币200多元,量程大时,除直线导轨的成本增加,导轨与浮子室之间还需若干个固定件,同样使成本进一步增加。

[0013] 上述所有的液位计的机械摩擦力均比较大,申请人均已通过实验得到验证。

实用新型内容

[0014] 鉴于现有技术所存在的上述问题,本实用新型旨在公开一种结构简单、精度更高的游标显示的浮子式液位计,以弥补现有技术,包括申请人在先曾申请的专利之技术缺陷。

[0015] 本实用新型的技术解决方案是这样实现的:

[0016] 一种游标显示的浮子式液位计,包括:

[0017] 非铁磁性材质的浮子室;铁磁性材质的空心球型浮子,其位于所述浮子室内;游标,导轨和刻度尺,其皆位于所述浮子室外;所述刻度尺垂直地面设置于所述游标侧近;

[0018] 所述游标为圆片形或圆柱形磁钢,其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;在其与所述浮子之间的磁力作用下,所述游标的圆周表面与所述浮子室外壁滚动接触;

[0019] 所述导轨包括两条平行并垂直于地面设置的轨道,其相对设置于所述游标的两个轴向端面外侧并贴近所述游标的端面,以使所述游标于所述磁力作用下在所述轨道之间沿浮子室外壁上下滚动。

[0020] 为了降低摩擦力,所述浮子室外壁与游标在其上滚动接触位置可设计为平面,所述平面垂直于地面。

[0021] 在有些场合,比如在高温高压或高压低密度介质的场合,由于浮子的壁厚较厚,浮

子的比重较大或大于被测介质的比重,为了平衡浮子的重力,需要给浮子一个向上的提升力,可进一步的,为液位计设置悬架结构和定滑轮结构:

[0022] 所述悬架结构,其下部于所述游标的两个轴端承挂起所述游标,并保持所述游标的中轴线平行于地面;

[0023] 所述定滑轮结构,其固定于所述浮子室外侧上方位置,其联接绳一端连接平衡锤,另一端连接所述悬架结构的上部。

[0024] 本实用新型同时公开了另一种游标显示的浮子式液位计,包括:

[0025] 非铁磁性材质的浮子室;铁磁性材质的空心球型浮子,其位于所述浮子室内;游标,导轨和刻度尺,其皆位于所述浮子室外;所述刻度尺垂直地面设置于所述游标侧近;

[0026] 还包括封闭式透明非铁磁性材质的游标室,所述游标室与所述浮子室毗邻设置,其包括至少2个立面,所述两立面具有彼此平行且垂直于地面的内表面,所述内表面构成导轨面;

[0027] 所述游标为圆片形或圆柱形磁钢,其厚度小于所述两立面的距离;其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;

[0028] 所述游标设置于所述游标室内,在其与所述浮子之间的磁力作用下,所述游标的圆周表面在所述两导轨面之间上下滚动。

[0029] 进一步的,所述游标室与所述浮子室在其毗邻位置共有部分侧壁,所述共有部分侧壁位于所述游标室的所述两导轨面之间,且其位于所述游标室内侧的一面具有低至地面且垂直于地面的平面;所述平面同时垂直于所述两导轨面,其宽度相当于所述游标厚度,其高度不低于所述浮子室的高度;

[0030] 所述游标的圆周表面与所述平面滚动接触。

[0031] 当然,所述游标室可以是一个相对独立的封闭的方箱结构。所述方箱结构的一个立面与所述浮子室的圆周表面相切,所述游标的圆周表面与所述立面的内表面滚动接触;与所述立面相邻相交且相互平行的两个立面的内壁即构成了所述的导轨面。

[0032] 实际上为防止由于雨、雪、冰、霜及粉尘等对所述液位计的使用及测量的影响,上述游标室的设计的意义不言而喻。

[0033] 在常温下,所述游标室内部尺寸沿所述游标轴向上以每侧大于所述游标相应尺寸0.01-0.03mm为宜。若用于高温或低温场合,则应分别计算考量游标室和游标的热胀冷缩量。

[0034] 同样的,在诸如高温高压或高压低密度介质的场合,由于浮子的比重较大或大于被测介质的比重,为平衡浮子的重力,需要给浮子一个向上的提升力,则所述液位计,还可进一步包括设置于所述游标室内的悬架结构和定滑轮结构:

[0035] 所述悬架结构,其下部于所述游标的两个轴端起承挂所述游标,并保持所述游标的中轴线平行于地面;

[0036] 所述定滑轮结构,其固定于所述游标室内上方位置,其联接绳一端连接平衡锤,另一端连接所述悬架结构的上部。

[0037] 本实用新型的游标显示的浮子式液位计的工作原理是这样实现的;浮子浸入液体一半时所受的浮力等于浮子的重力和游标的重力及机械摩擦力之和。当液位升降时,浮子随着升降进而带动游标升降,二者通过磁钢的磁力耦合在一起,通过浮标的位置或浮标上

的指示标记对应刻度尺的位置即可读取液位值。有平衡锤时,浮子浸入液体一半时所受的浮力加上平衡锤的重力等于浮子的重力和游标的重力及机械摩擦力之和。

[0038] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是显示而易见的,包括:

[0039] 1.本实用新型所述的液位计相比现有技术突出表现于游标结构的极大简化,减小了整体和各相关部件的尺寸,进而减少了游标的重量,重量的减轻意味着用小磁钢或较小的磁力即可实现耦合,从而进一步降低摩擦力,提高精度。实际上,本实用新型的游标与浮子升降的随动性极好,滞后极小,精度极高。

[0040] 2.磁钢既起着与浮子耦合的作用,又起着游标显示的作用,使结构更加简化,这必然使游标的制造更加容易,性能亦更加可靠;同时达到节省原材料、降低制造成本之效果;同时游标的结构的简化,整体和各部件及游标室的尺寸随之减小,亦可进一步降低其制造成本;同样的,则其维修亦更容易,维修成本随之降低,同时产品调试装配及现场标定容易。

[0041] 3.作为游标的磁钢设置于浮子室外,不易退磁,即使退磁,更换磁钢非常简单。

[0042] 4.导轨或兼具导轨作用的游标室的两侧壁的设置,避免了游标跑偏,进而保证了测量或计数的准确。

[0043] 5.游标室的作用,不止于防尘防水,兼具导轨的作用,如此一举两得,在节省原材料的同时,进一步降低了成本。

[0044] 在此前提下,本实用新型所述的游标显示的浮子式液位计,不存在磁翻板液位计出现的乱码及结构复杂、零部件多、成本高的问题,在大量程时更显示出它的优势,仅一个游标就替代了若干个磁翻板。亦克服了玻璃板液位计读取数值困难的问题和能耗大的问题。

[0045] 理论和实践均证明本实用新型所述的游标显示的浮子式液位计,其结构的机械摩擦力最小,几乎无滞后,精度最高,结构最简单。其性能指标远优于欧美等国进口的磁浮子液位计。可替代井口,出口创汇。

附图说明

[0046] 图1是现有的一液位计的结构示意图;

[0047] 图2是现有的另一液位计的结构示意图;

[0048] 图3是实施例1的结构示意图;

[0049] 图4是图3的俯视图;

[0050] 图5是实施例2的结构示意图;

[0051] 图6是图5的A-A剖视图;

[0052] 图7是实施例3的结构示意图;

[0053] 图8图7的右视图;

[0054] 图9(a)是实施例2中游标的受力分析图;

[0055] 图9(b)为图9(a)的左视图。其中,

[0056] 图1-图2中,

[0057] 101.浮子 101-1.浮子内磁钢 102.浮标 102-1.浮标内磁钢 102-2.轴 102-3.水平连杆 102-4.垂直连杆 102-5.配重块 102-6.平衡磁钢或平衡块 104.浮标室 105.浮子

室

[0058] 图3-图9中,

[0059] 1.被测容器 2.浮子室 3.浮子 4.游标 5.刻度尺 6.导轨 7.平面 8.游标室 9.定滑轮 10.联接绳或联接带 11.平衡锤 12.下凹框架 13.轴承 14.游标的轴端伸出轴

具体实施方式

[0060] 实施例1

[0061] 一种游标显示的浮子式液位计,如图3、4所示,包括非铁磁性材质的浮子室2及其内铁磁性材质的空心球型浮子3、浮子室外的刻度尺5、游标4和导轨6。

[0062] 游标4是圆片或圆柱形磁钢;其磁极位于其中轴线方向;其圆周表面贴在浮子室2外;为降低摩擦力,所述浮子室2外壁与游标4在其上滚动接触位置设计为平面7,所述平面7垂直于地面;游标4的中轴线平行于地面。

[0063] 所述导轨6包括两条平行并垂直地面设置的轨道,其相对设置于所述游标4的两个轴向端面外侧并贴近所述游标4的端面,以使所述游标4在其与所述浮子3之间的磁力作用下在所述轨道之间沿浮子室2外壁上下滚动。

[0064] 所述刻度尺5在浮子室2外并靠近所述游标4。

[0065] 所述浮子式液位计的工作原理是这样实现的;浮子浸入液体一半时所受的浮力等于浮子的重力和游标的重力及机械摩擦力之和。当液位升降时,浮子随着升降进而带动游标升降,二者通过磁钢的磁力耦合在一起,通过浮标的位置或浮标上的指示标记对应刻度尺的位置即可读取液位值。

[0066] 实施例2

[0067] 一种游标显示的浮子式液位计,如图5、6所示,包括非铁磁性材质的浮子室2及其内铁磁性材质的空心球型浮子3、刻度尺5、浮子室外的游标4;

[0068] 所述的游标4是圆片或圆柱形磁钢;

[0069] 所述的浮子室2外装设一个用透明非铁磁性材料制作的封闭式游标室8,所述游标室8与所述浮子室2毗邻设置,其包括至少2个立面,所述两立面具有彼此平行且垂直于地面的内表面,所述内表面构成导轨面83,84;所述游标室8与所述浮子室2共有部分侧壁82,所述共有部分侧壁82在所述游标室内侧的表面具有低至地面且垂直于地面的平面81;

[0070] 所述游标4装入所述游标室8中,在其与所述浮子3之间的磁力作用下,所述游标4的圆周表面与所述平面81线接触,并在所述磁力作用下在所述导轨面83,84之间沿所述平面81上下滚动。

[0071] 实际上,密闭的游标箱8的设置,旨在防止由于雨、雪、冰霜及粉尘等的不良影响;为保障液位计的使用寿命及测量精度,游标通常情况下应当置于密封的游标箱内。

[0072] 游标4的厚度小于所述两导轨面之间的距离;其中轴线平行于地面,其磁极位于该中轴线方向;在常温下,所述游标4在地面的正投影位于所述两导轨面83,84之间,所述游标的正投影的两端分别距离其相邻的导轨面0.01-0.02毫米为宜,若用于低温场合,应计算游标室和游标的冷缩量后相应加大。

[0073] 所述浮子式液位计的工作原理是这样实现的;浮子浸入液体一半时所受的浮力加上平衡锤的重力等于浮子的重力和游标的重力及机械摩擦力之和。当液位升降时,浮子随

着升降进而带动游标升降,二者通过磁钢的磁力耦合在一起,通过浮标的位置或浮标上的指示标记对应刻度尺的位置即可读取液位值。

[0074] 游标与轨道或游标室之间的摩擦力计算举例:如图9(a)和图9(b)的受力分析,设游标的直径40mm,游标的重量 $W=40$ 克,设游标室或轨道的材料膨胀系数大于游标的材料膨胀系数,受热后,导致游标室与游标的轴向间隙为 0.1mm ,在这种情况下,游标的上端可能贴在游标室的一侧内壁上,游标的下端可能贴在游标室的另一侧内壁上,以游标的中心做受力分析,游标与浮子平衡时所受的向上的拉力 $F=W=40$ 克,游标的上下两端作用在轨道或游标室的侧向水平分力 N 和 N' 为:

$$[0075] \quad N = N' = \frac{0.05}{\sqrt{20^2 - 0.05^2}} \times F \approx \frac{0.05}{20} \times 40\text{克} = 0.1\text{克}$$

[0076] 上下两端的总水平分力为 $N+N'=0.1+0.1=0.2$ 克,钢对钢的机械摩擦系数为 $K=0.2$,由此可知,游标所受的上下机械摩擦力为 $(N+N') \times K=0.04$ 克。

[0077] 设介质为水,比重在 4°C 时为 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 、浮子的直径 D 为 100mm 、浮子浸入液体一半的位置,液位变化 1mm 产生的浮力变化为 $5 \times 5 \times 3.14 \times 0.1 \times 1 = 7.85$ 克,由此可见,上述 0.04 克的机械摩擦力对液位的测量影响微乎其微。

[0078] 将本实施例相关试验结果与现有技术作以对照,详见表1。

[0079] 在上述两个实施例中,所述的游标显示的浮子式液位计可进一步分别包括如下特征:

[0080] 为了降低游标与轨道或游标室之间的摩擦力,所述游标外可包覆聚四氟乙烯层;

[0081] 出于耐高温、耐高压、耐腐蚀及降低浮子比重的考虑,所述的铁磁性材质的浮子外可包覆碳纤维层;

[0082] 出于耐高温和耐腐蚀的考虑,所述的铁磁性材质的浮子外可包覆耐热钢层,如304、316或CrMo钢等,或所述铁磁性材质即为高合金钢,如2Cr13。

[0083] 出于耐腐蚀的考虑,所述铁磁性材质的浮子外包覆防腐蚀层,如包覆聚四氟乙烯层。

[0084] 同样的,出于耐腐蚀的考虑,所述浮子室可用塑料(如聚四氟乙烯)、玻璃等制成,或在浮子室的内壁衬设防腐蚀层。

[0085] 为了显示醒目清晰,所述的游标可涂设诸如红色的醒目标记或涂覆稀土自发光材料层,或两者兼而有之。

[0086] 为了隔热或隔冷并实现节能,所述的浮子室的外壁与游标或游标室之间加有保温或保冷材料,如隔热用硅酸铝镁材料,或者纳米陶瓷材料与硅酸盐或硅酸铝纤维组成的隔热材料,其厚度几毫米即可满足要求。隔冷时可采用聚胺脂或脲胺脂材料。

[0087] 上述实施例中所述的液位计的游标与浮子的间距均可达到 12 毫米,因此可以对浮子室进行整体保温以实现节能,且丝毫不影响液位显示。

[0088] 为了防止游标因意外从高处落下摔碎,所述游标室内的下方可充填软质或铺设弹簧等弹性材料。

[0089] 在浮子与游标脱离的情况下,为使二者重新耦合在一起,可以手持一块磁钢寻找浮子的位置,再用手或者用磁钢吸引(如当游标室存在时)游标并将之移至浮子的附近以使游标与浮子重相耦合。

[0090] 另者,为了实现远传,所述游标的附近自下而上可排列磁敏元件。

[0091] 实施例3

[0092] 在高温高压或高压低密度介质的场合,由于浮子壁厚较大,比重较大或其大于被测介质的比重,为平衡浮子的重力,如图7及图8所示的浮子式液位计,利用定滑轮结构和悬架结构给浮子3一个向上的提升力。即在实施例1所述的液位计的基础上,增设了定滑轮结构和悬架结构。具体而言,所述定滑轮结构包括定滑轮9和平衡锤11及联接绳或联接带10,所述悬架结构包括一个倒U型的下凹框架12和两个轴承13,在所述的游标4的轴端伸出轴14,所述的两个轴承13分别固定在所述下凹框架12两侧面的中心部位上,所述伸出轴14的两端分别固定在所述下凹框架12的两侧面中心的轴承13上,所述定滑轮9固定于浮子室2外侧的上方,联接绳或联接带10绕过定滑轮9,两端分别联接所述平衡锤11和所述下凹框架12的上表面的中心。

[0093] 浮子3浸入被测液体一半时,平衡锤10的重力减去游标4的重力等于浮子3的重力减去浮子3浸入被测液体一半时所受的浮力。由此通过平衡锤10带动游标4给浮子3一个向上的提升力并实现力的平衡。

[0094] 液位升降时,这个力的平衡被打破,游标4与平衡锤11随着上、下运动。

[0095] 同理,可在实施例2的基础上在游标室8内增设定滑轮结构和悬架结构以给浮子3一个向上的提升力,使之适用于高温高压或高压低密度介质的场合以平衡浮子的重力。

[0096] 同上,为了降低游标4与导轨6或游标室8之兼作导轨的两立面之间的摩擦力,所述游标4外可包覆聚四氟乙烯层。

[0097] 出于耐高温、耐高压、耐腐蚀及降低浮子3比重的考虑,所述的铁磁性材质的浮子3外包覆碳纤维层。

[0098] 为了耐高温,所述的铁磁性材质的浮子外包覆耐热钢层,如304、316或CrMo钢等,或所述铁磁性材质即为高合金钢,如2Cr13。

[0099] 为了显示醒目清晰,游标4上涂设诸如红色的醒目标记或涂覆稀土自发光材料层,或两者兼而有之。

[0100] 为了隔热或隔冷并实现节能,所述的浮子室2的外壁与游标4或游标室8之间加有保温或保冷材料。

[0101] 上述液位计为了实现远传,可在磁钢附近排列磁敏元件。

[0102] 本实用新型是发明人在本人在先申请的已授权专利的基础上经过一系列科学实验基础上进行改进提高而获得的更优方案,反复试验和计算证明:本实用新型的游标显示的浮子式液位计的机械摩擦力远小于之前的类似结构的机械摩擦力,具有测量准确不滞后的显著优势,精度达1mm,尤其是其结构非常简单,制造及维护成本极低,使用更方便,适用极其广泛。其性能指标远优于欧美等国进口的磁浮子液位计。

[0103] 发明人有着多年设备管理经验,做过压力容器和管道设计,研究过多种液位计。本实用新型所公开的技术方案是在对比多种设计,综合考虑节能、成本、可靠性、可维修性、适用工艺条件、市场需求、加工工艺性的基础上,并力图解决现有的技术难题为初衷而设计出的优选方案。

[0104] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,根据本实用

新的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

表 1:现有技术与本实用新型效果试验结果对照表

序号	专利申请号	精度	结构	适用温度	适用压力	可靠性	制造与维修	成本	验证结论
1	93213421.0	极差	简单	国产 300℃	中低压	不能用	/	略高	不能用
2	200410015416.7	差	复杂	国产 300℃	中低压	差	难	高	不能用
3	200910219684.3	3mm	较复杂	600℃	高压	较可靠	难	略高	
4	200910219682.4	3mm	较复杂	600℃	高压	较可靠	较易	略高	
5	201310318999.X	差	较简单	国产 300℃	中低压	较可靠	较易	略高	
6	201210140345.8	3mm	较简单	600℃	高压	较差	较易	略高	
7	201420640215.5	3mm	较复杂	600℃	高压	可靠	较难	高	
8	本实用新型实施例 1、2	1mm	简单	600℃	高压	非常可靠	容易	低	
9	本实用新型实施例 3	1.5mm	简单	700℃	更高压力	可靠	容易	较低	

[0105]

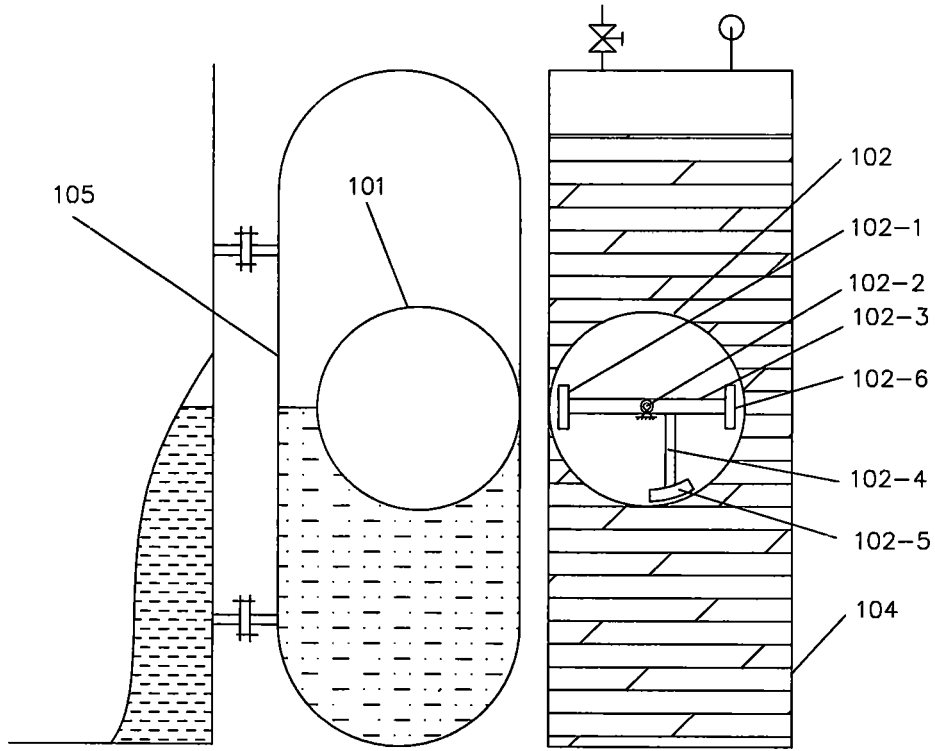


图1

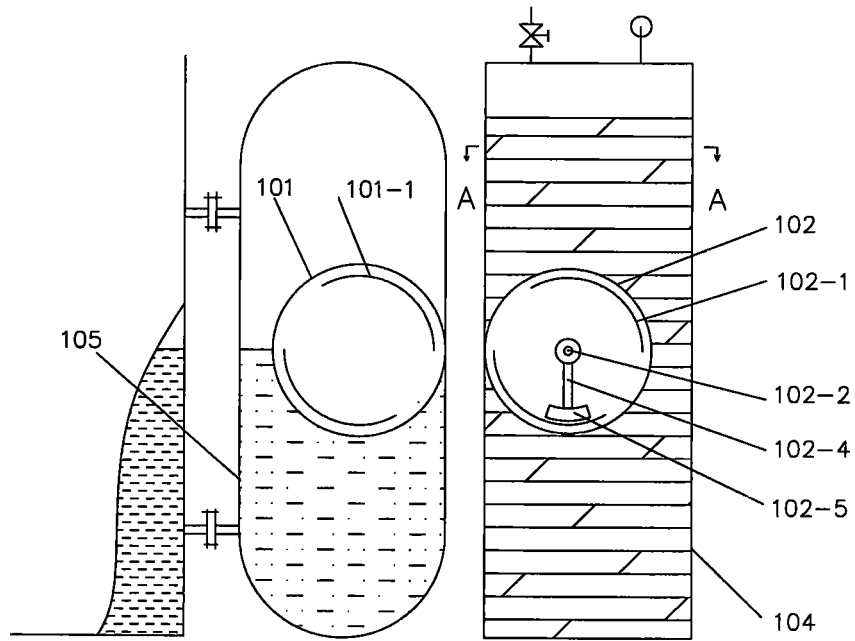


图2

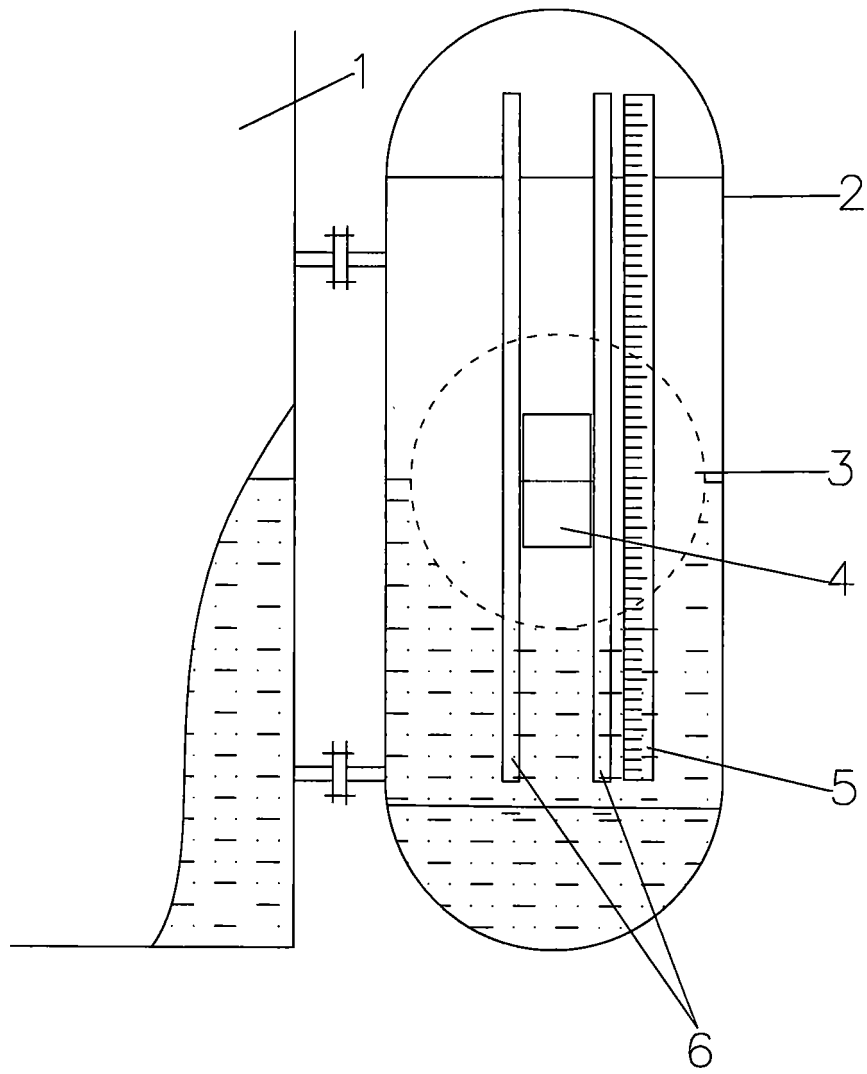


图3

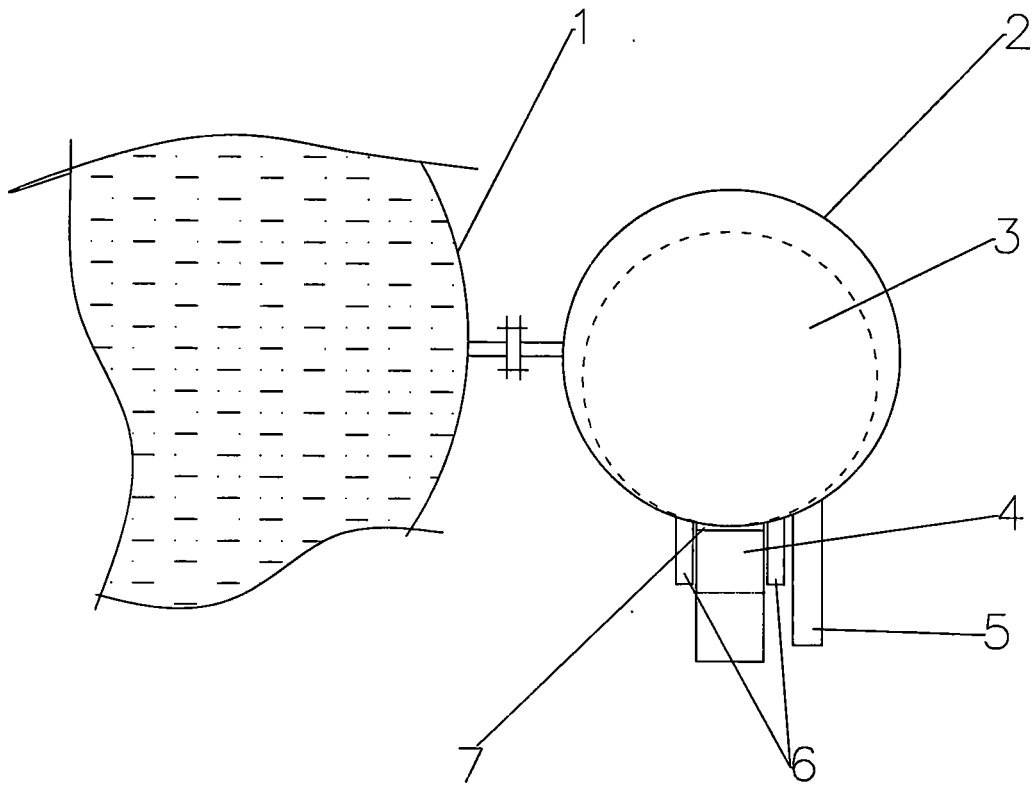


图4

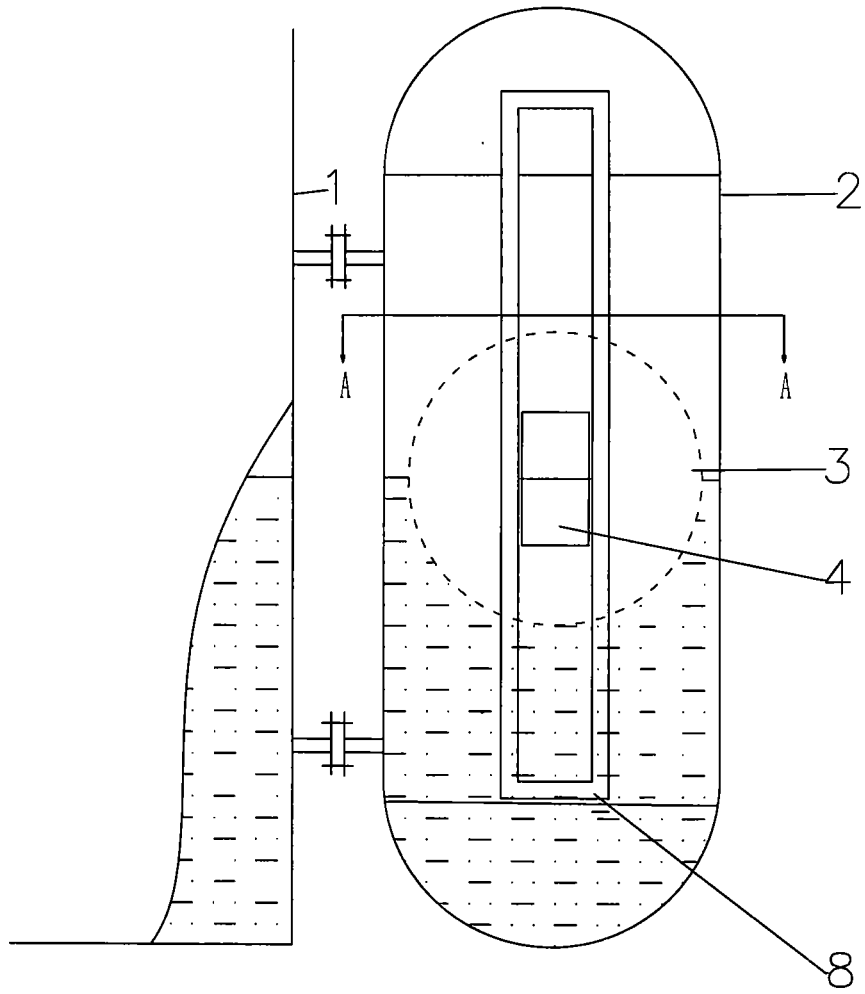


图5

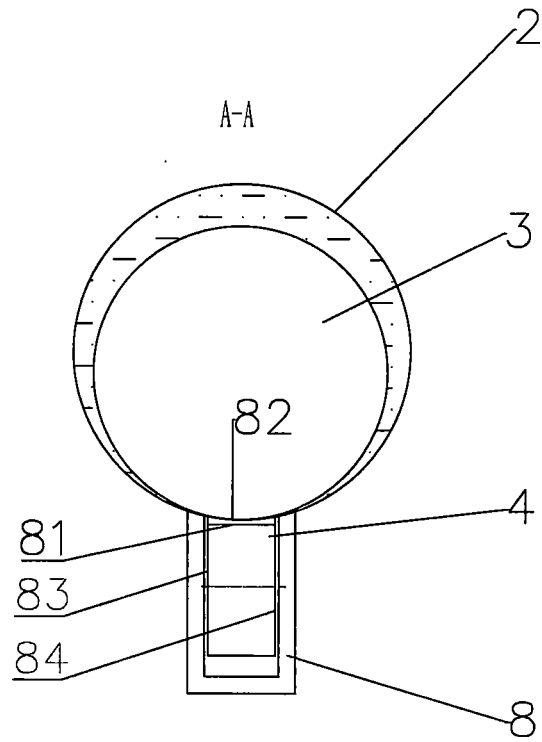


图6

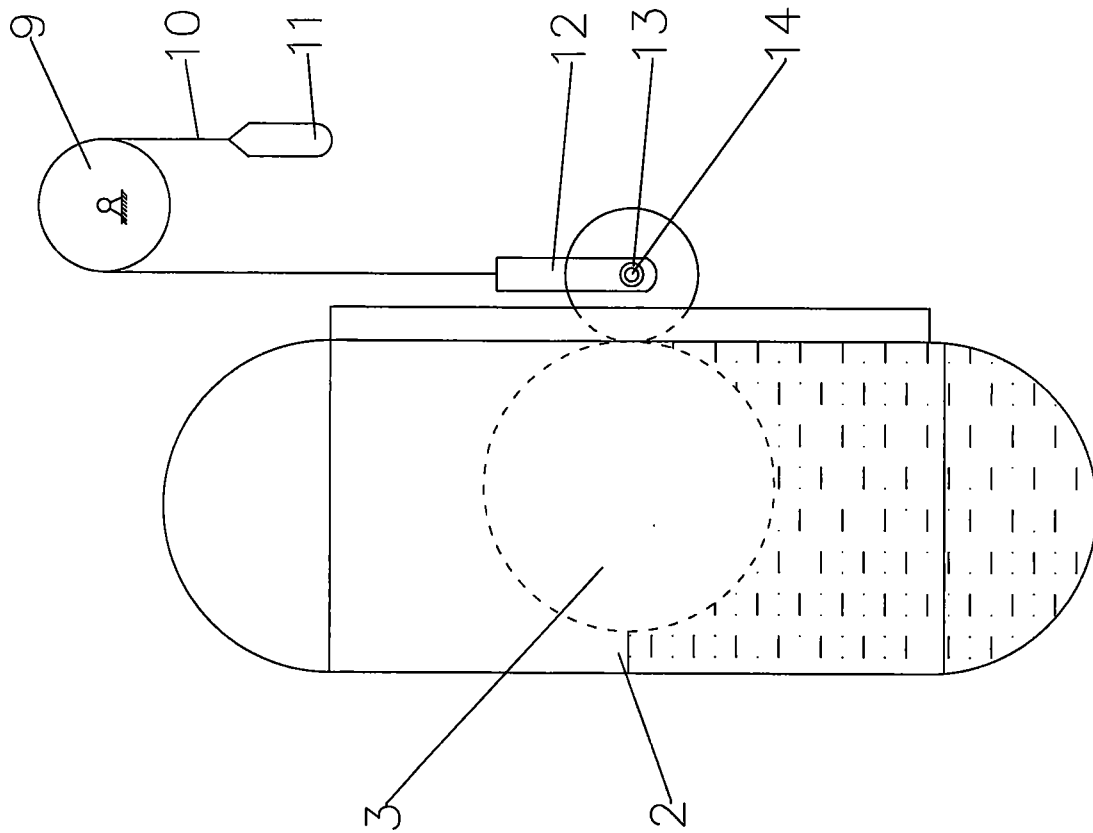


图7

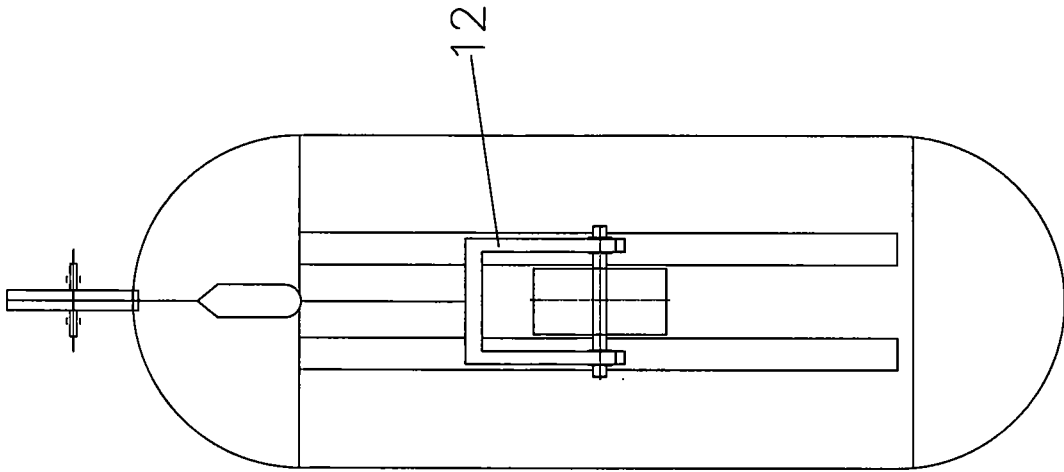


图8

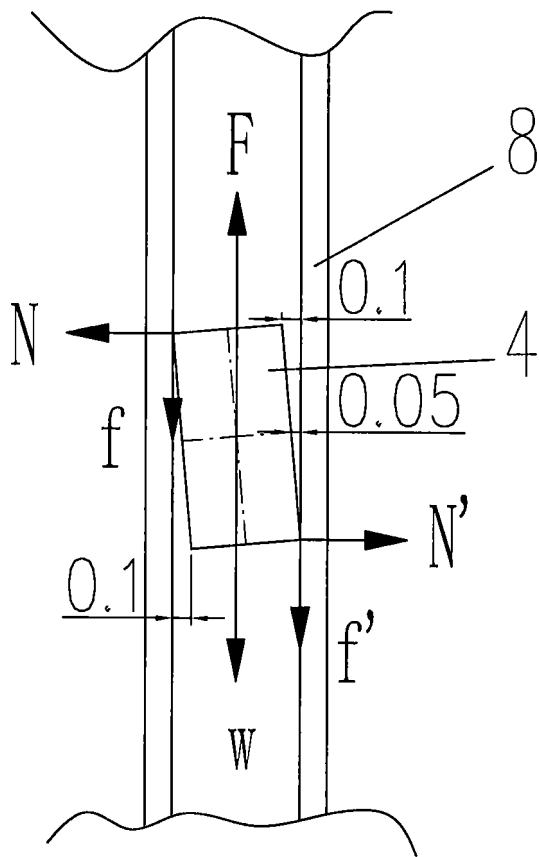


图9(a)

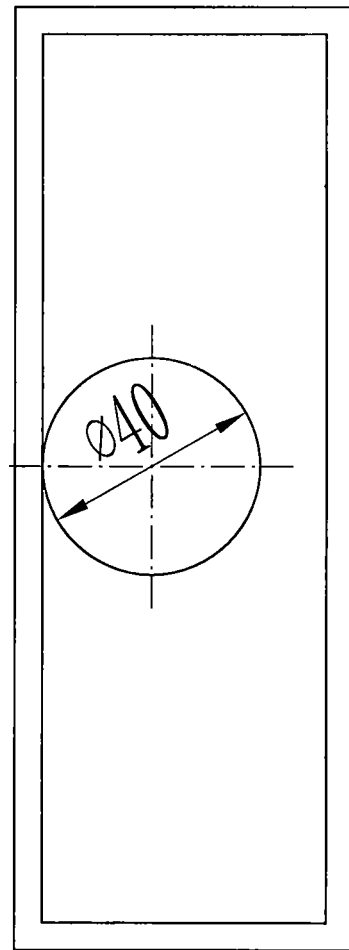


图9(b)