

证书号第 4151585 号



实用新型专利证书

实用新型名称：游标或浮标显示的浮子式液位计

发 明 人：王嘉贤;李本峰;章洪恩;梁有祥;侯宪华;王晓日

专 利 号：ZL 2014 2 0640215.5

专利申请日：2014 年 10 月 28 日

专 利 权 人：大连康维科技有限公司

授权公告日：2015 年 02 月 25 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 10 月 28 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。

专利证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 204177451 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201420640215. 5

(22) 申请日 2014. 10. 28

(73) 专利权人 大连康维科技有限公司

地址 116021 辽宁省大连沙河口区民政街
400 号 8-3

(72) 发明人 王嘉贤 李本峰 章洪恩 梁有祥
侯宪华 王晓日

(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

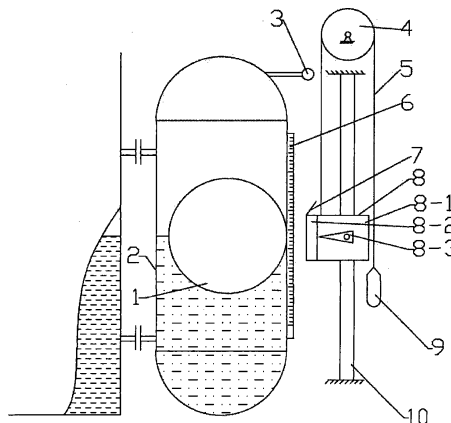
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 实用新型名称

游标或浮标显示的浮子式液位计

(57) 摘要

本实用新型涉及游标或浮标显示的浮子式液位计,包括非铁磁性材质的浮子室、铁磁性材质的球形浮子、浮子室外的游标;游标包括磁钢和一个直线轴承,磁钢固定在直线轴承上,直线轴承穿在直线导轨上,另一种游标包括磁钢和三个以上的万向轴承及一张板,三个万向轴承呈三角形固定在板上,游标通过磁钢与浮子之间的磁耦合力实现上下位移。通过定滑轮和平衡锤及联接绳或游标上固定浮漂后受游标室内液体的浮力给浮子一个向上的提升力。还通过测量缠有电阻丝的回路电阻值实现远传。本实用新型解决了就地指示的难题和许多场合液位测量的难题,灵敏可靠,结构简单,制造、装配、调校、安装容易,成本低,显示醒目直观,适用广泛。



1. 一种浮子式液位计,包括非铁磁性材质的浮子室、铁磁性材质的球形浮子、浮子室外的游标;

其特征在于:

所述的游标包括磁钢和一个直线轴承;

所述的磁钢固定在直线轴承上;

所述的浮子室外平行于浮子室的轴线毗邻固定一根直线导轨,直线轴承穿在直线导轨上;

所述的磁钢位于直线轴承和浮子室之间,其磁极正对浮子,直线轴承通过磁钢与浮子之间的磁耦合力实现与所述的直线导轨相贴紧。

2. 根据权利要求 1 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的浮子室外毗邻设置一个非铁磁性材料制作的透明的游标室,将游标和导轨及激光灯固定在游标室内。

3. 根据权利要求 2 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的游标的上方或下方或侧面固定浮漂后构成一个浮标,或浮漂正中套入直线轴承固定后构成一个浮标;

所述的磁钢固定在浮标上,位于浮标与浮子之间,磁极正对浮子,在所述的游标室内充入液体。

4. 一种浮子式液位计,包括非铁磁性材质的磁子室、铁磁性材质的球形浮子、浮子室外的游标;

其特征在于:

所述的游标包括磁钢和三个以上的万向轴承及一张与浮子室平行的板;

所述的三个万向轴承呈正三角形分布固定在板的正对浮子室的平面上,板上固定有磁钢,磁钢位于板和浮子室之间,其磁极正对浮子,万向轴承通过磁钢与浮子之间的磁耦合力实现与所述浮子室的外壁相贴紧。

5. 根据权利要求 4 所述的浮子式液位计,其特征在于:

板是圆形的。

6. 根据权利要求 4 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的浮子室的外壁自上而下设有一个平行于浮子室轴线的平面。

7. 根据权利要求 4 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的游标上的板是方形的;

所述的三个万向轴承呈三角形分布固定在板的正对浮子室的平面上,其中的一个万向轴承布置在板的平面中心线的正上方,另外两个万向轴承对称于这个中心线布置在板的下方,其上的磁钢靠近上方的轴承并位于这个轴承的下方。

8. 根据权利要求 6 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的浮子室外侧的平面是由相邻的二张对称于浮子室轴线的长条矩形平板组成的,游标上的板下方的二个轴承在磁耦合力的作用下分别与二张板贴紧;

所述的二张板具有导电性,二张板之间及二张板与外界是绝缘的;

所述的游标上的板是绝缘的,在下方的二个轴承之间安装有光源;

所述光源通过导线分别连接下方的二个轴承。

9. 根据权利要求 8 所述的浮子式液位计,其特征在于:

二张板之一自上而下密集的螺旋缠绕有电阻丝。

10. 根据权利要求 1 或 4 任一所述的浮子式液位计,其特征在于:

增设了定滑轮和平衡锤及联接绳或联接带,所述定滑轮固定于浮子室外侧上方,联接绳或联接带绕过定滑轮,两端分别联接所述平衡锤和游标。

11. 根据权利要求 4 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的浮子室外毗邻设置一个非铁磁性材料制作的外侧透明的游标室,游标室靠近浮子室的内侧表面是一个平行于浮子室轴线的平面,将游标装入游标室,游标室是密闭的。

12. 根据权利要求 11 所述的浮子式液位计,其特征在于:

所述的游标的板上远离浮子室的平面上固定浮漂或在游标的下方固定浮漂后构成一个浮标,在游标室内充入液体。

游标或浮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领域,特别涉及游标或浮标显示的浮子式液位计。

背景技术

[0002] 已有的就地指示式液位计仪表有玻璃板式、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,覆盖粉尘或者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,使用温度受限制。双色水位计适用的介质范围窄且耐压亦受到限制。另外,玻璃板式液位计和磁翻板(柱)式及双色水位计不能采取整体保温,导致能耗大。

[0003] 如 ZL93213461.0 所述,它的优点是结构简单,提高了温度的使用范围,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。但它存在着如下不足: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)说明书中的说明和计算结果中看出。

[0004] 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。

[0005] 类似上述利用磁耦合力的浮子式液位计有许多人申报过专利,但至今无一例商品化,皆因存在着较大的摩擦力而无法实现。

[0006] 发明人曾申请的“游标显示的浮子式液位计”专利(申请号 201210140345.8)采用了滚动摩擦的结构,但游标上的轴很难保证调到水平,因此,游标在随着浮子的上下位移运动中,很难保证游标的上下位移轨迹线是垂直于地面的,这就无法保证游标不跑偏,尤其在游标上下行程长的情况下,游标可能在水平方向上渐行渐远,亦即偏离原有垂直于地面的轨迹线很远甚至脱离轨道,或者浮子室与地面不垂直,而理论上游标的上下位移轨迹线是垂直于地面的,这亦相当于在水平方向上渐行渐远,无法保证游标不跑偏,这势必增加游标上的磁钢与浮子之间的距离,这个间距的增加会降低浮子与游标之间的耦合力,其结果是影响它的使用可靠性或精度。另外,在二者的间距达到一定程度后,若磁力足够,在磁力的作用下,游标会向二者之间间距最小的方向位移,而这个过程是滑动摩擦,滑动摩擦系数大,这样就影响了测量精度。本发明人通过实验发现了这一问题。

[0007] 发明人曾申请的“用于高温高压或高压低密度介质的浮子式液位计”(申请号 200910219682.4),其上的磁连接器上下位移时存在着上述同样的问题。同样为了解决这一问题,发明人曾在磁连接器的轴上加上带凹槽的轴承来限制磁连接器跑偏,虽然解决了上述问题,但结构显得复杂。

[0008] 上述两种液位计就用于就地指示而言,需二根导轨,二根导轨难自身且同时与浮子室平行。另外,其上的磁连接器上的 4 根轴难以保证时刻同时与轨道接触,因此影响使用的可靠性。

[0009] 发明人曾申请的“用于高温高压或高压低密度介质的带浮标显示的浮子式液位计”(申请号 200910219682.3),亦存在着前述的问题。其浮标室内的介质带有润滑性能时,

可在一定程度上解决上述问题。

[0010] 上述第一种和第三种液位计在量程小时,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,存在着精度或可靠性问题。

[0011] 发明人于 2009 年首次提出了用磁钢时的液位计的浮子为铁磁性的球形浮子,将磁钢放在外部,大幅降低了摩擦力,提高了温度的适用范围,易于制造。因此发明人在上述三个专利中均采用了这种结构,但与其配套的磁联结器或游标或浮标的结构仍显复杂。

实用新型内容

[0012] 鉴于现有技术所存在的上述种种不足,本实用新型旨在提供一种结构更加简单、更加可靠、精度高、显示醒目直观并可用于高温高压或高压低密度介质场合的游标或浮标显示的浮子式液位计。

[0013] 本实用新型的技术解决方案之一是这样实现的:

[0014] 一种浮子式液位计,包括非铁磁性材质的浮子室、铁磁性材质的球形浮子、浮子室外的游标;

[0015] 其特征在于:

[0016] 所述的游标包括磁钢和一个直线轴承;

[0017] 所述的磁钢固定在直线轴承上;

[0018] 所述的浮子室外平行于浮子室的轴线毗邻固定一根直线导轨,直线轴承穿在直线导轨上;

[0019] 所述的磁钢位于直线轴承和浮子室之间,其磁极正对浮子,直线轴承通过磁钢与浮子之间的磁耦合力实现与所述的直线导轨相贴紧。

[0020] 为了便于夜间或黑暗场合的观测,其特征在于游标上固定有与地面平行的斜坡形反光板,在浮子室外的上方固定一个激光灯,灯光直射在反光板的表面上。在靠近反光板的附近,垂直于地面固定一个尺,灯光通过反光板反射到尺上。反光板通常与地面或尺之间呈 45° 角。

[0021] 出于量程大时对直线导轨刚度的要求,其特征在于所述的直线轴承是开口轴承,所述的直线导轨是带有与导轨平行的固定底座的导轨。

[0022] 本实用新型的技术解决方案之二是这样实现的:

[0023] 一种浮子式液位计,包括非铁磁性材质的磁子室、铁磁性材质的球形浮子、浮子室外的游标;

[0024] 其特征在于:

[0025] 所述的游标包括磁钢和三个以上的万向轴承及一张与浮子室平行的板;所述的三个万向轴承呈正三角形分布固定在板的正对浮子室的平面上,板上固定有磁钢,磁钢位于板和浮子室之间,其磁极正对浮子,万向轴承通过磁钢与浮子之间的磁耦合力实现与所述的浮子室的外壁相贴紧。

[0026] 为了防止游标沿板的轴线旋转后影响观测,其特征在于:板是圆形的。

[0027] 为了防止游标在浮子室外沿浮子室的轴线做环向运动而产生的难以观测的问题,其特征在于:所述的浮子室的外壁自上而下设有一个平行于浮子室轴线的平面,游标在这个平面上运动。

[0028] 为了平衡,所述的磁钢是圆形的,磁钢与板同轴固定,在这种情况下,会有二个轴承同时处于板中心的下方。

[0029] 为了便于夜间或黑暗场合的观测,其特征在于板是圆形时,板是圆锥台形,在浮子室外的上方固定一个激光灯,灯光直射在圆锥台形板的径向外表面上。在靠近圆锥台形板的直径小的一端的附近,垂直于地面固定一个尺,灯光通过圆锥台形板的径向外表面反射到尺上。

[0030] 所述的游标上的板是方形的;所述的三个万向轴承呈三角形分布固定在板的正对浮子室的平面上,其中一个万向轴承布置在板的平面中心线的正上方,另外两个万向轴承对称于这个中心线布置在板的下方,其上的磁钢靠近上方的轴承并位于这个轴承的下方。只有这样才能保证板的重心位于下方,从而才能保证板的上边是水平的。

[0031] 为了便于夜间或黑暗场合的观测,其特征在于板是方形时,板的上方有一个平行于地面的斜沿,在浮子室外的上方固定一个激光灯,灯光直射在斜沿的外表面上。在正对斜沿低端的附近,垂直于地面固定一个尺,灯光通过斜沿的表面反射到尺上。

[0032] 为了更加清晰的显示或便于夜间或黑暗场合的观测,其特征在于:所述的浮子室外侧的平面是由相邻的二张对称于浮子室轴线的长条矩形平板组成的,游标上的板下方的二个轴承在磁耦合力的作用下分别与二张板贴紧;所述的二张板具有导电性,二张板之间及二张板与外界是绝缘的;所述的游标上的板是绝缘的;在下方的二个轴承之间安装有光源;所述光源通过导线分别连接下方的二个轴承。分别在这二个板上接上供电线路,即可点亮光源。

[0033] 为了实现远传,其特征在于二张板之一自上而下密集的螺旋缠绕有电阻丝。液位变化使游标移动,从而使这个回路的电阻值变化,测量二个轴承及相连的导线与板和电阻丝构成的回路的电阻值,即可计算出液位。

[0034] 在上述方案中,为了进一步提高其性能,可分别增加如下技术特征进一步优化技术方案。

[0035] 为了指示清晰准确,其特征在于:板的中心固定有轴,通过轴联接一个可绕轴自由旋转的醒目的指针,指针的下方固定有配重,以保证指针始终是水平的。

[0036] 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,浮子的比重大于被测介质的比重,为了平衡浮子的重力,给浮子一个向上的提升力,在上述方案的基础上增设了定滑轮和平衡锤及联接绳或联接带。所述定滑轮固定于浮子室外侧上方,联接绳或联接带绕过定滑轮,两端分别联接所述平衡锤和游标。

[0037] 常规场合下,平衡锤的重量大于游标的重量以使浮子与游标始终形成上下之间的拉力,避免浮子与游标之间在磁钢的中间形成死区,产生滞后。这个拉力的大小,以大于浮子室外的机械摩擦力且小于浮子与游标的上下最大磁耦合力再减去机械摩擦力。浮子的重力大于平衡锤的重力减去游标的重力且小于浮子与游标耦合分离时所需的拉力再减去机械摩擦力,并留有安全裕量。因游标下降时,需克服机械摩擦力,浮子运动时亦有机机械摩擦力。如:浮子重量减去浮子浸入液体一半时所受的浮力等于平衡锤的重量减去游标的重量再减去机械摩擦力。此时,磁耦合力必须大于平衡锤的重力减去游标的重力再加上机械摩擦力。

[0038] 为了防尘防水,所述的浮子室外毗邻设置一个非铁磁性材料制作的外侧透明的游

标室,游标室靠近浮子室的内侧表面是一个平行于浮子室轴线的平面,将游标或者游标与导轨及激光灯固定在游标室内,游标室是密闭的。

[0039] 同样为了平衡浮子的浮力,给浮子一个向上的提升力,其特征在于:所述的游标上固定浮漂后构成一个浮标;所述的磁钢靠近浮子,磁极正对浮子,在所述的游标室内充入液体。

[0040] 为了避免磁力影响轴承的转动,其特征在于:所述的轴承是非铁磁性材料制造的。

[0041] 出于耐高温的考虑,所述的铁磁性材料的浮子外包覆耐高温的高合金钢层,或所述铁磁性材质即为高合金钢。

[0042] 出于耐腐蚀的考虑,所述铁磁性材质的浮子外包覆防腐层。

[0043] 为了降低球形浮子的重量,浮子做成中空的。

[0044] 为了便于观测,降低摩擦力,提高测量精度,避免挥发影响使用,游标室内的液体介质采用透明并有润滑性能的介质,如变压器油或食用油等。

[0045] 为了实现远传,在磁钢附近自上而下布置磁敏元件。

[0046] 本实用新型的浮标显示的浮子式液位计的工作原理是这样实现的:

[0047] 所述浮标的比重小于浮标室内液体的比重,浮标所受的浮力减去浮标的重力等于浮子的重力减去浮子浸入被测液体一半时所受的浮力。两者通过磁耦合力实现力的平衡,即:浮标通过与浮子的磁耦合给浮子室内的浮子一个向上的提升力。

[0048] 位于浮子室内的浮子始终与浮标耦合在一起,液位升降时,这个力的平衡被打破,浮子随液位升降使浮标升降,浮标上的指针对应刻度尺的位置即可读取液位。本实用新型的游标显示的浮子式液位计的工作原理大同小异,此不赘述。

[0049] 与现有技术相比,本实用新型技术方案之一的有益效果是显而易见的,包括:

[0050] 1. 采用了直线轴承后,灵敏可靠,解决了现有技术测量指示液位不准或不可靠的难题。亦解决了该种结构液位计的世界级难题。

[0051] 2. 省却了轴,减少了轴承的数量,减少了一根导轨和连杆及配重后,结构更加简单,使制造、装配、调校、安装更加容易。

[0052] 3. 维护和制造成本低,量程越大,相对单位制造成本越低。

[0053] 4. 游标或浮标的结构简化后,减小了整体和各部件及游标室或浮标室的尺寸,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,因此可进一步降低摩擦力,提高精度。尺寸的减小进一步降低了制造成本和用户的使用成本。

[0054] 5. 轴承加一块磁钢后即可替代原结构复杂的游标。实际上无论在哪一种利用磁钢的液位计中,磁钢是必需的,因此可以说仅仅一只轴承即替代了原结构复杂的游标。

[0055] 6. 同样的可以说仅仅一只轴承和浮漂即替代了原结构复杂的浮标。

[0056] 7. 显示非常醒目直观。

[0057] 与现有技术相比,本实用新型技术方案之二的有益效果亦是显而易见的,包括:

[0058] 1. 采用了万向轴承后,灵敏可靠,解决了现有技术测量指示液位不准或不可靠的难题。亦解决了该种结构液位计的世界级难题。

[0059] 2. 去掉二根导轨和连杆及配重后,结构更加简单,制造更加容易。

[0060] 3. 导轨很难制造的较长,量程大时,只能采用多节组对,这在现场是件困难的事,去掉难以组对找正的二根导轨和连杆及配重后,使制造、装配、调校、安装更容易,运输更方便。

[0061] 4. 维护和制造成本低,量程越大,相对单位制造成本越低。

[0062] 5. 游标的结构简化后,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,因此可降低进一步摩擦力,提高精度。尺寸的减小进一步降低了制造成本和用户的使用成本。

[0063] 上述两种方案的液位计的磁钢与浮子的间距可达到 12 毫米,因此可以对浮子室进行整体保温,且保温后丝毫不影响显示,由此实现节能。

[0064] 附图及图面的说明:

[0065] 图 1 是实施例 1 和实施例 2 的示意图

[0066] 图 2 是实施例 3 的示意图

[0067] 图 3 是实施例 4 的示意图

[0068] 图 4 是实施例 5 的示意图

[0069] 图 5 是实施例 6 的示意图

[0070] 图 6 是实施例 6 游标的左视图

[0071] 图 7 是实施例 7 的示意图

[0072] 图 8 是实施例 7 游标的左视图

[0073] 图 9 是实施例 8 的局部剖视示意图

[0074] 图 10 是实施例 9 的局部剖视示意图

[0075] 图 11 是实施例 10 的示意图

[0076] 图 12 是实施例 11 的示意图

具体实施方式

[0077] 图中:1,浮子 2,浮子室 3,激光灯 4,定滑轮 5,联接绳或联接带 6,尺 7,反光板 8,游标 8-1,直线轴承 8-2,磁钢 8-3,指针 9,平衡锤 10,直线导轨 11,游标室 12,浮漂 13,液体 14,浮漂 15,游标 15-1,万向轴承 15-2,板 15-3,磁钢 15-4,轴 15-5,指针 15-6,配重 16,径向外表面 17,斜沿 18,游标 18-1,万向轴承 18-2 板 18-3,磁钢 18-4,轴 18-5,指针 18-6,配重 19,平面 20,游标室 21,浮漂

[0078] 实施例 1

[0079] 如图 1 所示的浮子式液位计,包括非铁磁性材质的浮子室 2、铁磁性材质的球形浮子 1、浮子室外的游标 8;

[0080] 其特征在于:

[0081] 所述的游标 8 包括磁钢 8-2 和一个直线轴承 8-1,所述的磁钢 8-2 固定在直线轴承 8-1 上,所述的浮子室 2 外平行于浮子室的轴线毗邻固定一根直线导轨 10,直线轴承 8-1 穿在直线导轨 10 上,所述的磁钢 8-2 位于直线轴承 8-1 和浮子室 2 之间,其磁极正对浮子 1,直线轴承 8-1 通过磁钢 8-2 与浮子 1 之间的磁耦合力实现与所述的直线导轨 10 相贴紧。

[0082] 为了指示清晰准确,其特征在于直线轴承 8-1 的外侧固定有醒目的指针 8-3,在指针的附近固定有尺 6。

[0083] 为了便于夜间或黑暗场合的观测,其特征在于游标上固定有与地面平行的斜坡形反光板 7,在浮子室 2 外的上方固定一个激光灯 3,灯光直射在反光板 7 的表面上。在靠近反光板 7 的附近,垂直于地面固定一个尺 6,灯光通过反光板反射到尺 6 上。反光板 7 通常与地面或尺 6 之间呈 45° 角。

[0084] 实施例 2

[0085] 仍然如图 1 所示,比如在高温高压或高压低密度介质的场合,由于浮子 1 的壁厚较厚,浮子 1 的比重大于被测介质的比重,为了平衡浮子 1 的重力,给浮子 1 一个向上的提升力,在上述方案的基础上增设了定滑轮 4 和平衡锤 9 及联接绳或联接带 5。所述定滑轮 4 固定于浮子室 2 外侧上方,联接绳或联接带 5 绕过定滑轮 4,两端分别联接所述平衡锤 9 和游标 8。

[0086] 常规场合下,平衡锤 9 的重量大于游标 8 的重量以使浮子 1 与游标 8 始终形成上下之间的拉力,避免浮子 1 与游标 8 之间在磁钢 8-2 的中间形成死区,产生滞后。这个拉力的大小,以大于浮子室 2 外的机械摩擦力且小于浮子 1 与游标 8 的上下最大磁耦合力再减去机械摩擦力。浮子 1 的重力大于平衡锤 9 的重力减去游标 8 的重力且小于浮子 1 与游标 8 耦合分离时所需的拉力再减去机械摩擦力,并留有安全裕量。因游标 8 下降时,需克服机械摩擦力,浮子 1 运动时亦有机机械摩擦力。如:浮子 1 重量减去浮子 1 浸入液体一半时所受的浮力等于平衡锤 9 的重量减去游标 8 的重量再减去机械摩擦力。此时,磁耦合力必须大于平衡锤 9 的重力减去游标 8 的重力再加上机械摩擦力。

[0087] 实施例 3

[0088] 如图 2 所示,为了防尘防水,所述的浮子室 2 外毗邻设置一个非铁磁性材料制作的透明的游标室 11,将游标 8 和直线导轨 10 及激光灯 3 固定在游标室 11 内,游标 8 上同样固定有反光板 7。游标室 11 是密闭的。

[0089] 实施例 4

[0090] 如图 3 所示,在实施例 3 的基础上,同样为了平衡浮子 1 的浮力,给浮子 1 一个向上的提升力,避免浮子 1 与游标 8 之间在磁钢 8-2 的中间形成死区,产生滞后,其特征在于所述的游标 8 的上方或下方或侧面固定浮漂 12 后构成一个浮标,所述的磁钢 8-2 固定在浮标上,位于浮标与浮子 1 之间,磁极正对浮子 1,在所述的游标室 11 内充入液体 13。本实施例是将浮漂 12 穿过直线导轨固定在游标 8 的下方。

[0091] 实施例 5

[0092] 如图 4 所示,浮漂 14 正中套入直线轴承 8 固定后构成一个浮标,所述的磁钢 8-2 固定在浮漂 14 上,位于浮漂 14 与浮子 1 之间,磁极正对浮子,在所述的游标室 11 内充入液体 13。

[0093] 所述浮标的比重小于所述的游标室 11 内液体 13 的比重,且浮标所受的浮力减去浮标的重力等于浮子的重力减去浮子浸入液体大约一半时浮子所受的浮力。

[0094] 出于量程大时对直线导轨 10 刚度的要求,其特征在于所述的直线轴承 8-1 是开口轴承,所述的直线导轨 10 是带有与导轨平行的固定底座的导轨。

[0095] 实施例 6

[0096] 如图 5 和图 6 所示的浮子式液位计,包括非铁磁性材质的磁子室 2、铁磁性材质的球形浮子 1、浮子室外的游标 15;

[0097] 其特征在于：

[0098] 所述的游标 15 包括磁钢 15-3 和三个以上的万向轴承 15-1 及一张板 15-2, 所述的三个万向轴承 15-1 呈正三角形分布固定在板 15-2 的正对浮子室 2 的平面上, 板 15-2 上固定有磁钢 15-3, 磁钢 15-3 位于板 15-2 和浮子室 2 之间, 其磁极正对浮子 1, 万向轴承 15-1 通过磁钢 15-3 与浮子 1 之间的磁耦合力实现与所述浮子室 2 的外壁相贴紧。

[0099] 为了防止游标 15 沿板 15-2 的轴线旋转后影响观测, 其特征在于板 15-2 是圆形的。

[0100] 为了防止游标 15 在浮子室 2 外沿浮子室 2 的轴线做环向运动而产生的难以观测的问题, 其特征在于所述的浮子室 2 的外壁自上而下设有一个平行于浮子室轴线的平面 19。游标 15 在这个平面 19 上运动。

[0101] 为了指示清晰准确, 其特征在于板 15-2 的中心固定有轴 15-4, 通过轴 15-4 联接一个可绕轴 15-4 自由旋转的醒目的指针 15-5, 指针 15-5 的下方固定有配重 15-6, 以保证指针 15-5 始终是水平的。

[0102] 为了平衡, 所述的磁钢 15-3 是圆形的。磁钢 15-3 与板 15-2 同轴固定, 在这种情况下, 会有二个轴承 15-1 同时处于板 15-2 中心的下方。

[0103] 为了便于夜间或黑暗场合的观测, 其特征在于板 15-2 是圆形时, 板 15-2 是圆锥台形, 在浮子室 2 外的上方固定一个激光灯 3, 灯光直射在圆锥台形板 15-2 的径向外表面 16 上。在靠近圆锥台形板 15-2 的直径小的一端的附近, 垂直于地面固定一个尺 6, 灯光通过圆锥台形板 15-2 的径向外表面 16 反射到尺 6 上。

[0104] 实施例 7

[0105] 如图 7、8 所示, 所述的游标 18 上的板 18-2 是方形的, 所述的三个万向轴承 18-1 呈三角形分布固定在板 18-2 的正对浮子室 2 的平面上, 其中的一个万向轴承 18-1 布置在板 18-2 的平面中心线的正上方, 另外两个万向轴承 18-1 对称于这个中心线布置在板 18-2 的下方。其上的磁钢 18-3 靠近上方的轴承 18-1 并位于这个轴承 18-1 的下方, 以保证板 18-2 的重心位于下方, 以保证板的上边是水平的。

[0106] 为了便于夜间或黑暗场合的观测, 其特征在于板 18-2 是方形时, 板 18-2 的上顶边有一个斜沿 17, 在浮子室 2 外的上方固定一个激光灯 3, 灯光直射在斜沿 17 的外表面上。在正对斜沿 17 的附近, 垂直于地面固定一个尺 6, 灯光通过斜沿 17 的表面反射到尺 6 上。

[0107] 为了指示清晰准确, 其特征在于板 18-2 的中心固定有轴 18-4, 通过轴 18-4 联接一个可绕轴 18-4 自由旋转的醒目的指针 18-5, 指针 18-5 的下方固定有配重 18-6, 以保证指针 18-5 始终是水平的。

[0108] 实施例 8

[0109] 如图 9 所示, 为了更加清晰的显示或便于夜间或黑暗场合的观测, 在实施例 7 的基础上, 将图 8 所示的平面 19 垂直于地面一分为二, 即其特征在于所述的浮子室 2 外侧的平面 19 是由相邻的二张对称于浮子室 2 轴线的长条矩形平板 20 和 20' 组成的, 游标 18 上的板 18-2 下方的二个轴承 18-1 在磁耦合力的作用下分别与二张板 20 和 20' 贴紧。所述的二张板 20 和 20' 具有导电性, 二张板 20 和 20' 之间及二张板与外界是绝缘的。所述的游标 18 上的板 18-2 是绝缘的, 在下方的二个轴承 18-1 之间安装有光源 21, 所述光源 21 通过导线分别连接下方的二个轴承 18-1。分别在这二个板 20 和 20' 上接上供电线路, 即可点

亮光源 21。

[0110] 实施例 9

[0111] 如图 10 所示,为了实现远传,在实施例 8 的基础上,其特征在于二张板 20 和 20'之一自上而下密集的螺旋缠绕有电阻丝 22。测量二个轴承 18-1 及相连的导线与板 20 和 20'和其上的电阻丝 22 构成的回路的电阻值,即可计算出液位。

[0112] 实施例 10

[0113] 如图 11 所示,比如在高温高压或高压低密度介质的场合,由于浮子 1 的壁厚较厚,浮子 1 的比重大于被测介质的比重,为了平衡浮子 1 的重力,给浮子 1 一个向上的提升力,在上述方案的基础上增设了定滑轮 4 和平衡锤 9 及联接绳或联接带 5,所述定滑轮 4 固定于浮子室 2 外侧上方,联接绳或联接带 5 绕过定滑轮 4,两端分别联接所述平衡锤 9 和游标 18。

[0114] 常规场合下,平衡锤 9 的重量大于游标 18 的重量以使浮子 1 与游标 18 始终形成上下之间的拉力,避免浮子 1 与游标 18 之间在磁钢 18-3 的中间形成死区,产生滞后。这个拉力的大小,以大于浮子室 2 外的机械摩擦力且小于浮子 1 与游标 18 的上下最大磁耦合力再减去机械摩擦力。浮子 1 的重力大于平衡锤 9 的重力减去游标 18 的重力且小于浮子 1 与游标 18 耦合分离时所需的拉力再减去机械摩擦力,并留有安全裕量。因游标 18 下降时,需克服机械摩擦力,浮子 1 运动时亦有机机械摩擦力。如:浮子 1 重量减去浮子 1 浸入液体一半时所受的浮力等于平衡锤 9 的重量减去游标 18 的重量再减去机械摩擦力。此时,磁耦合力必须大于平衡锤 9 的重力减去游标 18 的重力再加上机械摩擦力。

[0115] 实施例 11

[0116] 如图 12 所示,为了防尘防水,所述的浮子室 2 外毗邻设置一个非铁磁性材料制作的外侧透明的游标室 20,游标室 20 靠近浮子室 2 的内侧表面是一个平行于浮子室 2 轴线的平面,将游标 18 等装入游标室 20。游标室 20 是密闭的。

[0117] 同样为了平衡浮子 1 的浮力,给浮子 1 一个向上的提升力,其特征在于所述的游标 18 的板 18-2 上远离浮子室 2 的平面上固定浮漂 21 或在游标 18 的上方或下方固定浮漂 21 后构成一个浮标,所述的磁钢 18-3 靠近浮子,磁极正对浮子,在所述的游标室 20 内充入液体 13。本实施例是将浮漂 21 置于游标 18 的侧面。

[0118] 所述浮标的比重小于所述游标室 20 内液体的比重,且浮标所受的浮力减去浮标的重力等于浮子 1 的重力减去浮子 1 浸入液体大约一半时浮子所受的浮力。

[0119] 出于耐高温的考虑,所述的铁磁性材料的浮子 1 外包装耐高温的高合金钢层或所述铁磁性材质即为高合金钢。

[0120] 出于耐腐蚀的考虑,所述铁磁性材质的浮子 1 外包装防腐蚀层。

[0121] 为了降低球形浮子 1 的重量,浮子 1 做成中空的。

[0122] 为了便于观测,降低摩擦力,提高测量精度,避免游标室 11 和 20 内的介质挥发影响使用,游标室 11 或 20 内的液体介质 13 采用透明并有润滑性能的介质,如变压器油或食用油等。

[0123] 为了实现远传,所述的磁钢 8-2 或 15-3 或 18-3 附近自上而下垂直于地面排列磁敏元件。

[0124] 本实用新型上述方案的任何一种组合均在保护范围内。

[0125] 发明人做过多年设备管理,做过压力容器和管道设计,研究过多种液位计。做了许多实验。选择这样的方案是在经过多种实验后,对比多种设计,加之考虑节能、成本、可靠性、可维修性、适用的工艺条件、市场需求性、可加工性以及旨在解决现有的技术难题等种种因素基础上,并对浮子与浮子室进行强度计算和材料选择后设计出的优选方案;经样机和大量实验证明,本实用新型所公开的浮子式液位计解决了高温高压或高压低密度介质中液位测量的难题,测量精度高;而且结构非常简单,使用方便,制造及维护成本很低,适用广泛,是一种物美价廉且显示醒目直观的就地指示式仪表,市场需求极大。

[0126] 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,根据本实用新型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。

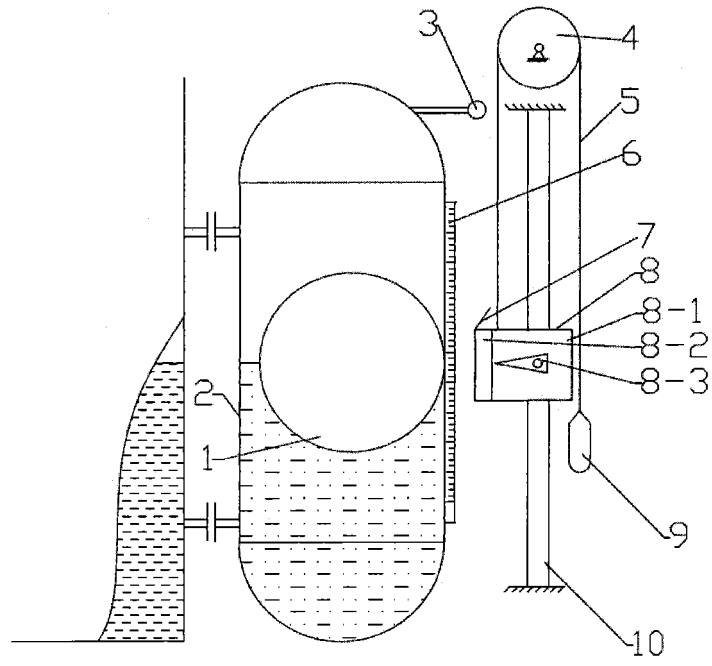


图 1

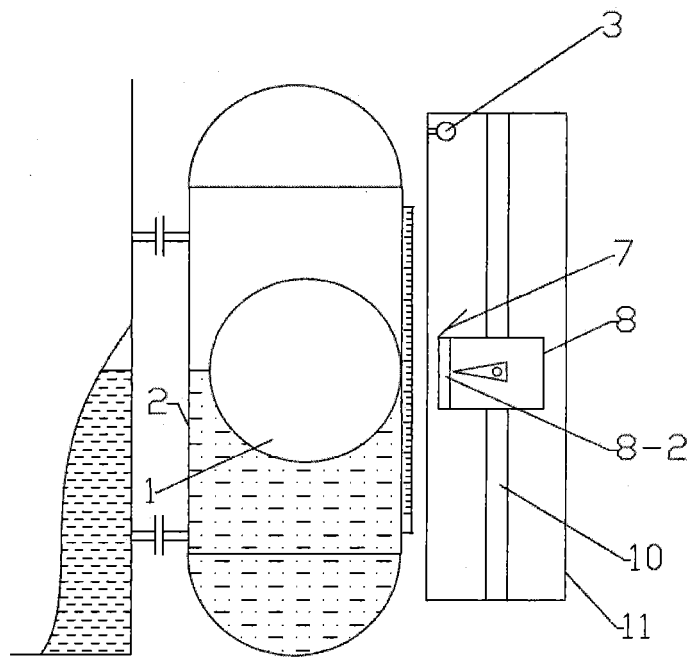


图 2

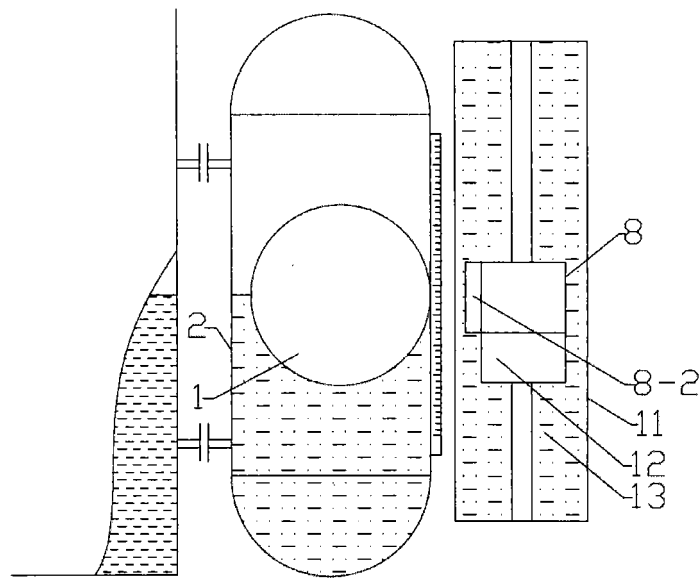


图 3

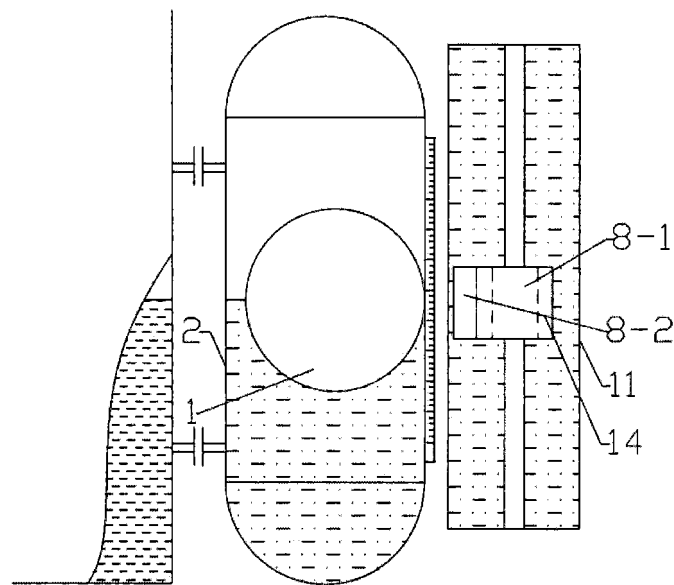


图 4

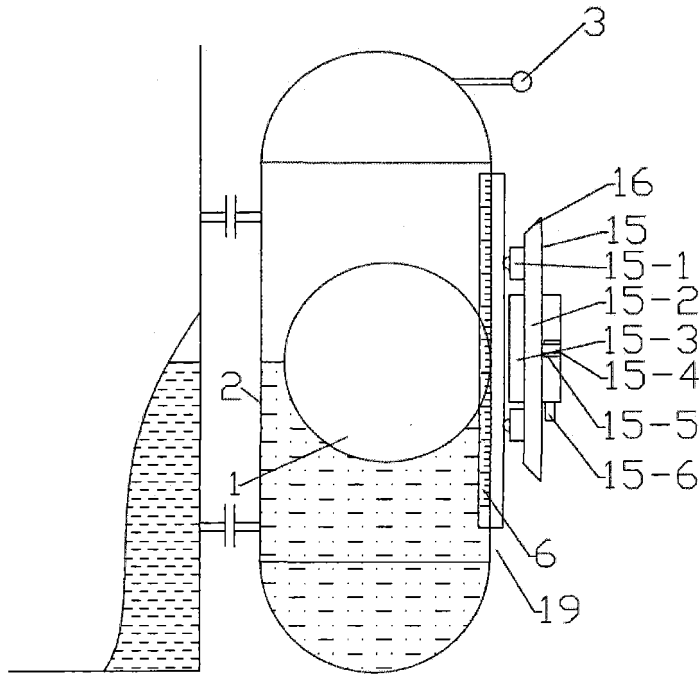


图 5

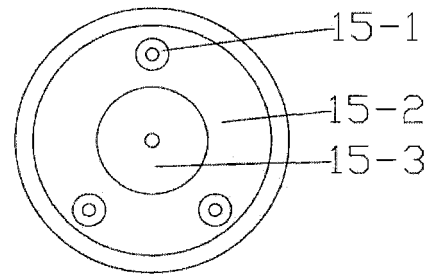


图 6

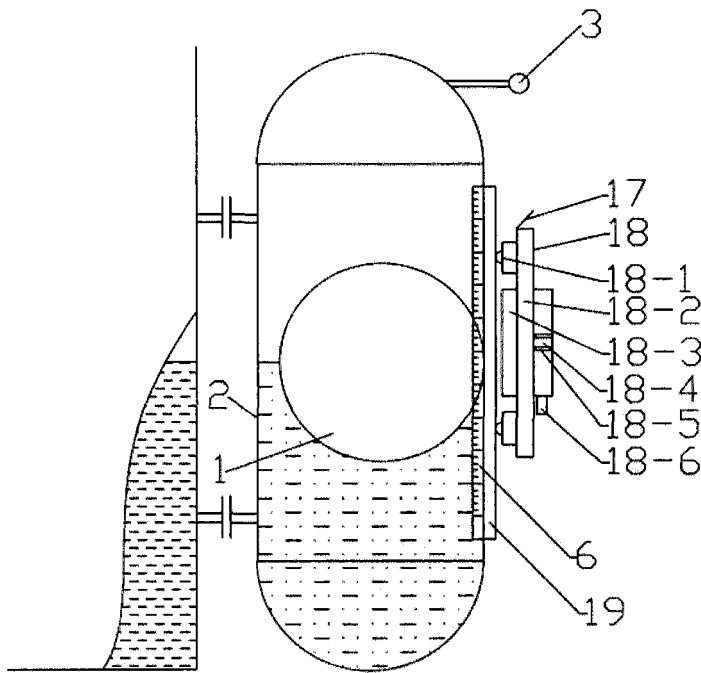


图 7

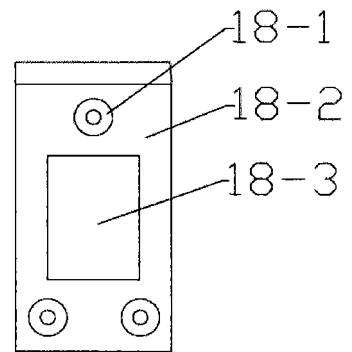


图 8

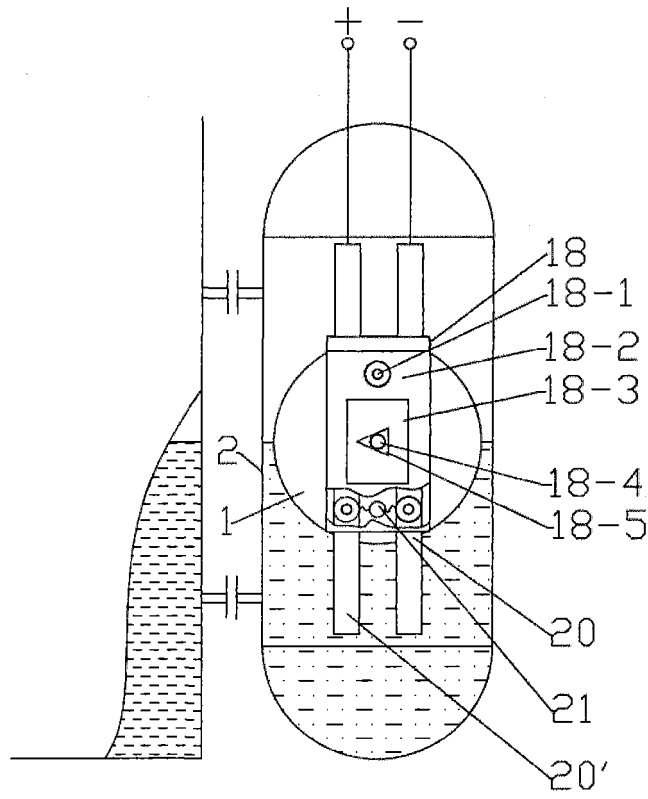


图 9

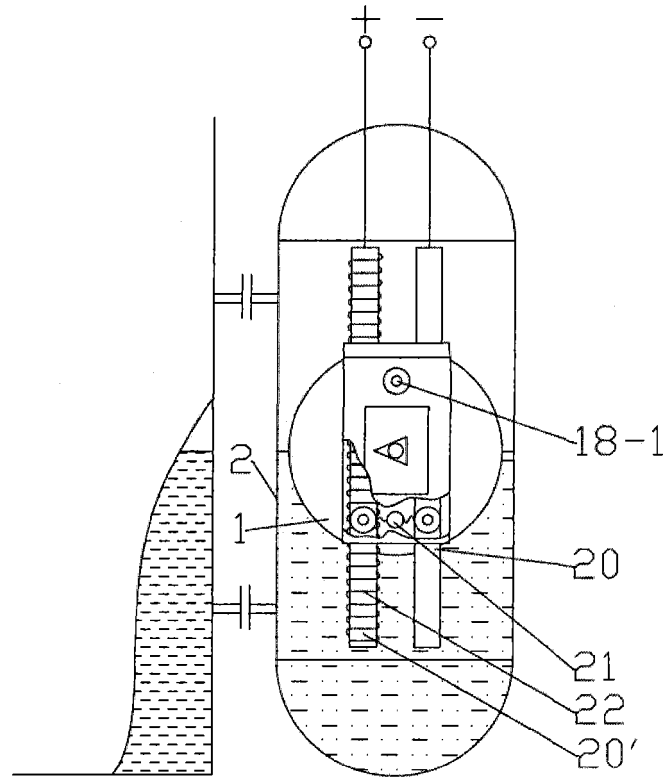


图 10

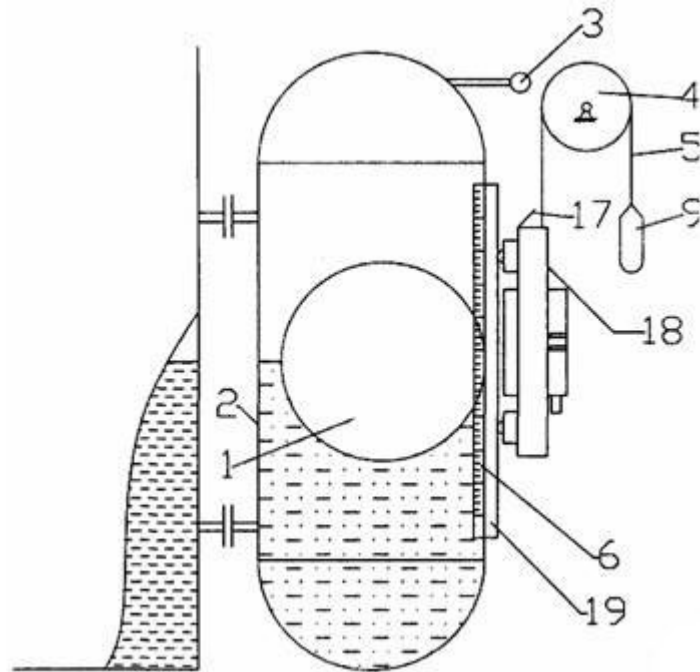


图 11

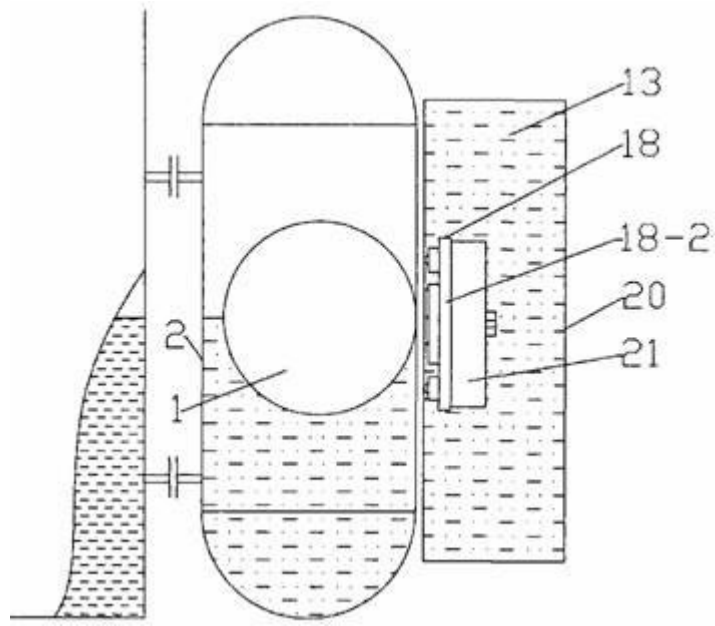


图 12