



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103091202 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201110346821. 7

(22) 申请日 2011. 11. 07

(73) 专利权人 张遥远

地址 110004 辽宁省沈阳市和平区永安北路
1-6 号 7-3-3

(72) 发明人 张遥远 李彬 张辽远

(74) 专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限
公司 21209

代理人 艾福义

(51) Int. Cl.

G01N 9/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202421011 U, 2012. 09. 05, 权利要求
1-4.

CN 101034052 A, 2007. 09. 12, 全文.

CN 201392303 Y, 2010. 01. 27, 全文.

CN 101762436 A, 2010. 06. 30, 全文.

EP 1826539 A2, 2007. 08. 29, 全文.

US 5900547 A, 1999. 05. 04, 全文.

CN 2831097 Y, 2006. 10. 25, 说明书第 2 页第
15-32 行, 附图 1.

审查员 李思源

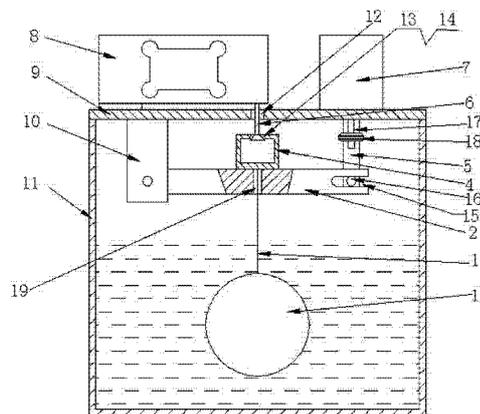
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种液体密度测量装置

(57) 摘要

一种液体密度测量装置, 包括容器、浮子、测力传感器。离合器本体推动机构包括吊杆、摆杆、摆杆支座和顶杆; 摆杆支座与容器内壁固定连接, 摆杆左端与摆杆支座铰接, 摆杆的右端开设有条形口; 顶杆下端有销轴, 该销轴插入摆杆右端开设的条形口内, 顶杆由顶杆上下移动驱动机构驱动; 离合器本体的上端盖上开设有吊杆通孔, 吊杆下端一体连接有挡块, 挡块的直径大于上端盖上的吊杆通孔的直径; 吊杆上端伸出吊杆通孔后与测力传感器对应连接; 浮子吊线穿过摆杆上的吊线通孔后与离合器本体下端面固定连接, 离合器本体的下端面能与摆杆的上端面接触。本发明在进行液体密度测量时, 用测力传感器准确测量液体对浮子产生的浮力, 提高浮子式液体密度测量仪的准确度。



1. 一种液体密度测量装置,包括容器、浮子、测力传感器、控制与显示器,其特征在于:
设置在容器内的浮子的吊线通过一个离合机构与测力传感器连接;

离合机构,包括离合器本体和离合器本体推动机构;离合器本体推动机构包括吊杆、摆杆、摆杆支座和顶杆;

摆杆支座与容器内壁固定连接,摆杆左端与摆杆支座铰接,摆杆的右端开设有条形口;顶杆下端有销轴,该销轴插入摆杆右端开设的条形口内,顶杆由顶杆上下移动驱动机构驱动;

离合器本体的上端盖上开设有吊杆通孔,吊杆下端一体连接有挡块,挡块的直径大于上端盖上的吊杆通孔的直径;吊杆上端伸出所述吊杆通孔后与测力传感器对应连接;浮子吊线穿过摆杆上的吊线通孔后与离合器本体下端面固定连接,离合器本体的下端面能与摆杆的上端面接触。

2. 根据权利要求 1 所述的一种液体密度测量装置,其特征在于离合器本体推动机构,包括拨叉、拨叉支座、连接杆、浮球、拨叉限位杆;

拨叉支座上端固定在容器的上端盖的内壁上,拨叉的设定位置与拨叉支座铰接,拨叉右端设有孔,浮子的吊线通过该孔,浮子的吊线的上端与离合器本体连接,拨叉左端与连接杆上端固定连接,连接杆的下端与浮球固连,拨叉限位杆与容器的上端盖的内壁固定连接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种液体密度测量装置,其特征在于离合器本体推动机构,包括 V 形支架、吊架、承力杆、二个导向杆;

二个导向杆分别穿过吊架上的二个导向杆通孔,二个导向杆的下端分别与容器的上盖固定连接;二个导向杆上分别套装有弹簧,二个弹簧的上端分别抵顶在吊架上,二个弹簧的下端分别抵顶在容器的上端盖上;

测力传感器通过调整块装设在容器上盖上;装设在承力杆上,且设有 V 形槽的 V 形支架与测力传感器的测力端固连,承力杆与离合体连接,承力杆的两端分别插入吊架的 V 形孔中。

一种液体密度测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于液体密度测量技术,应用阿基米德定律,快速准确地测量液体密度。特别涉及一种测量液体密度的测量装置和方法。

背景技术

[0002] 目前基于阿基米德定律制成的浮子式液体密度测量仪在涉及到液体质量、体积、密度和流量计量的各个领域已经得到了广泛的应用,其工作原理是:测力传感器测量悬挂浮子吊线张力的方法,通过公式 $\rho = F/gV$ 计算出液体密度。但是由于测力传感器及模数转换电路的时漂、温漂、蠕变和附着在浮子表面的液体会对测量结果产生影响,如果不采取措施消除上述影响,浮子式液体密度测量仪的示值误差难以满足 $\pm 0.0002\text{g/cm}^3$ 要求,使其应用在一些要求高准确度测量液体密度的场合受到限制。例如,燃油加油机检定装置以衡量法测量燃油体积时,需要准确测量燃油密度和质量。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有的浮子式液体密度测量仪由于受时漂、温漂、蠕变和附着在浮子表面的液体的影响,存在测量准确度低、稳定性差技术问题,而提供一种结构简单、测量准确、适用于动态或静态测量液体密度的液体密度装置和测量方法。

[0004] 采用的技术方案是:

[0005] 一种液体密度测量装置,包括容器、浮子、测力传感器和控制与显示器,其特征在于:

[0006] 设置在容器内的浮子的吊线通过一个离合机构与测力传感器连接。

[0007] 所述离合机构,包括离合器本体和离合器本体推动机构。

[0008] 上述离合器本体推动机构,包括吊杆、摆杆、摆杆支座和顶杆;

[0009] 摆杆支座与容器内壁固定连接,摆杆左端与摆杆支座铰接,摆杆的右端开设有条形口;顶杆下端有销轴,该销轴插入摆杆右端开设的条形口内,顶杆由顶杆上下移动驱动机构推动;

[0010] 离合器本体的上端盖上开设有吊杆通孔,吊杆下端一体连接有挡块,挡块的直径大于上端盖上的吊杆通孔的直径;吊杆上端伸出所述吊杆通孔后与测力传感器对应连接;浮子吊线穿过摆杆上的吊线通孔后与离合器本体下端面固定连接,离合器本体的下端面能与摆杆的上端面接触。

[0011] 顶杆上下移动驱动机构为已知技术,它包括一个电机和传动机构,传动机构可以选用蜗轮蜗杆传动机构、齿轮齿条传动机构或是丝杠螺母配合式传动机构等。

[0012] 控制与显示器,包括运算放大器、滤波电路、A/D 转换器、单片机和显示器,为已知技术(见附图 2)。

[0013] 上述离合器本体推动机构也可以选用下述结构:

[0014] 离合器本体推动机构,包括拨叉、拨叉支座、连接杆、浮球、拨叉限位杆。

[0015] 拨叉支座上端固定在容器的上端盖的内壁上,拨叉的设定位置与拨叉支座铰接,拨叉右端设有孔,浮子的吊线通过该孔,浮子的吊线的上端与离合器本体连接,拨叉左端与连接杆上端固定连接,连接杆的下端与浮球固连,拨叉限位杆与容器的上端盖的内壁固定连接。

[0016] 在液体注入前,拨叉将离合器本体抬起,锥体形挡块与离合器本体脱开。注入液体后,拨叉与离合器本体脱开,锥体形挡块与离合器本体结合。

[0017] 上述离合器本体推动机构还可以选用下述结构:

[0018] 离合器本体推动机构,包括离合器本体、吊架、承力杆、二个导向杆。

[0019] 二个导向杆分别穿过吊架上的二个导向杆通孔,二个导向杆的下端分别与容器的上盖固定连接;二个导向杆上分别套装有弹簧,二个弹簧的上端分别抵顶在吊架上,二个弹簧的下端分别抵顶在容器的上端盖上。

[0020] 测力传感器固定在容器上盖上,设有V形槽的V形支架与测力传感器通过调整块装设的测力端固连,承力杆与离合体连接,承力杆的两端分别插入吊架的V形孔中。

[0021] 测量前,吊架被弹簧顶在导向杆上限位处,承力杆的两端架在吊架的V形孔底面上,承力杆与V形支架脱开。

[0022] 测量时,向下按压吊架至限定位置,承力杆的两端与吊架的V形孔底面脱开,承力杆落在V形支架上。

[0023] 本发明的检测过程以实施例一为例如下:

[0024] 浮子浸在容器内的被检测的液体中,单片机控制电机通过传动机构带动顶杆上移一段设定距离,摆杆随之抬起抵顶在离合器本体上使之上移,含在离合器本体内腔里的吊杆挡块脱离离合器本体,使测力传感器卸载,并在测力传感器卸载的情况下对测力传感器清零,以除去时漂、温漂、蠕变和附着在浮子表面的液体对测量结果的影响。在清零结束后,单片机控制电机转动,使顶杆下移一段距离,摆杆脱离离合器本体,离合器本体悬挂在吊杆上,并通过吊线与浮子连成一整体,即给测力传感器加载,通过检测作用在测力传感器上的力值,计算出液体密度,提高浮子式液体密度测量仪的准确度。

[0025] 测量作用在传感器上的力,按下式计算液体密度:

$$[0026] \quad \rho = (P_1 + P_2 + P_3 - F) / g(V_1 + V_2)$$

[0027] 式中: ρ - 液体密度

[0028] F- 传感器测力值

[0029] P_1 - 浮子重量

[0030] P_2 - 吊线重量

[0031] P_3 - 升降体重量

[0032] V_1 - 浮子体积

[0033] V_2 - 浸在液体中的吊线体积

[0034] g- 重力加速度

[0035] 本发明的积极效果在于:在进行液体密度测量时,消除测力传感器及电路器件的时漂、温漂、蠕变和附着在浮子表面的液体对测量结果产生影响,用测力传感器准确测量液体对浮子产生的浮力,提高浮子式液体密度测量仪的准确度。

附图说明

- [0036] 图 1 是本发明的结构示意图。
[0037] 图 2 是测力传感器和单片机控制系统框图。
[0038] 图 3 是第二种实施例结构示意图。
[0039] 图 4 是第三种实施例结构示意图。
[0040] 图 5 是图 4 的 A—A 视图。

具体实施方式

[0041] 实施例 1

- [0042] 一种浮子式液体密度测量,包括容器 11、浮子 1、测力传感器 8 和控制与显示器。
[0043] 设置在容器 11 内的浮子 1 通过一个离合机构与测力传感器 8 连接。测力传感器 8 装设在容器 11 的上端盖 9 上。
[0044] 离合机构,包括离合器本体 4 和离合器本体推动机构,离合器本体推动机构包括吊杆 6、顶杆 5、摆杆 3、摆杆支座 10 和电机 7。
[0045] 离合器本体 4 的上端盖上有锥形孔 13,吊杆 6 的下端有锥体形挡块 14,吊杆 6 穿过锥形孔 13 和上端盖 9 上的通孔 12 后与测力传感器 8 连接,锥体形挡块 14 卡在锥形孔 13 内。
[0046] 摆杆支座 10 上端固定在容器的上端盖的内壁上,摆杆 3 的左端与摆杆支座铰接,摆杆右端开设有长孔 15,顶杆 5 下端有销轴 16,销轴 16 插入长孔 15 内,顶杆 5 上端固定有丝母 18,丝杠 17 上端与电机 7 输出轴连接,丝杠 17 与固定在顶杆上的丝母 18 螺纹连接。
[0047] 浮子 1 的吊线 2 穿过摆杆 3 上的吊线通孔 19 与离合器本体 4 连接。
[0048] 控制与显示器,包括运算放大器、滤波电路、A/D 转换器、单片机和显示器,为已知技术(见附图 2)。

[0049] 实施例 2

- [0050] 实施例 2 在结构上与实施例一基本相同,其不同之处在于:
[0051] 离合器本体推动机构,包括拨叉 20、拨叉支座 21、连接杆 22、浮球 23、拨叉限位杆 24。
[0052] 拨叉支座 21 上端固定在容器的上端盖的内壁上,拨叉 20 的设定位置与拨叉支座 21 铰接,拨叉右端设有孔 25,浮子 1 的吊线 2 通过该孔,浮子 1 的吊线 2 的上端与离合器本体 4 连接,拨叉 20 左端与连接杆 22 上端固定连接,连接杆 22 的下端与浮球 23 固连,拨叉限位杆 24 与容器 11 的上端盖 9 的内壁固定连接。
[0053] 在液体注入前,拨叉将离合器本体抬起,锥体形挡块与离合器本体脱开。注入液体后,拨叉与离合器本体脱开,锥体形挡块与离合器本体结合。

[0054] 实施例 3

- [0055] 实施例 3 在结构上与实施例一基本相同,其不同之处在于:
[0056] 离合器本体推动机构,包括 V 形支架 28、吊架 29、承力杆 30、二个导向杆 31。
[0057] 二个导向杆 31 分别穿过吊架 29 上的二个导向杆通孔 27,二个导向杆 31 的下端分别与容器 11 的上端盖 9 固定连接;二个导向杆 31 上分别套装有弹簧 32,二个弹簧 32 的上端分别抵顶在吊架 29 上,二个弹簧 32 的下端分别抵顶在容器 11 的上端盖 9 上。

[0058] 测力传感器 8 通过调整块 26 装设在容器上端盖 9 上,装设在承力杆 30 上,且设有 V 形槽 33 的 V 形支架 28 与测力传感器 8 的测力端固连,承力杆 30 与离合器本体 4 连接,承力杆 30 的两端分别插入吊架 29 的 V 形孔中。

[0059] 测量前,吊架被弹簧顶在导向杆上限位处,承力杆的两端架在吊装架的 V 形孔底面上,承力杆与 V 形支架脱开。

[0060] 测量时,向下按压吊架 29 至限定位置,承力杆的两端与吊架的 V 形孔底面脱开,承力杆落在 V 形支架上。

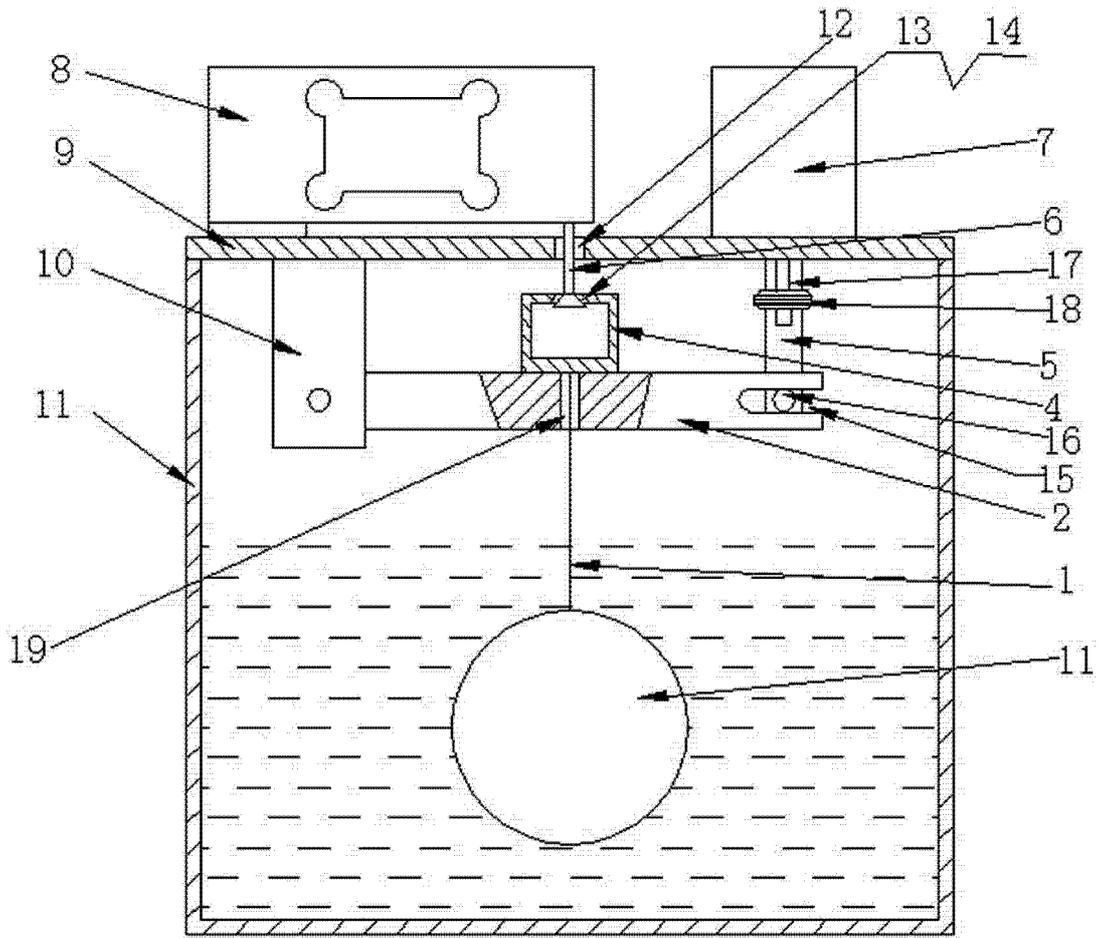


图 1

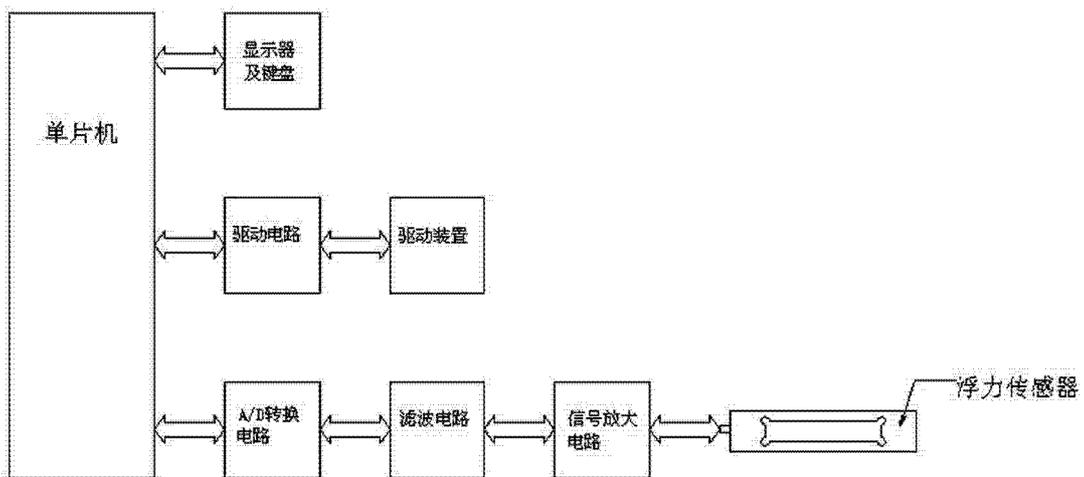


图 2

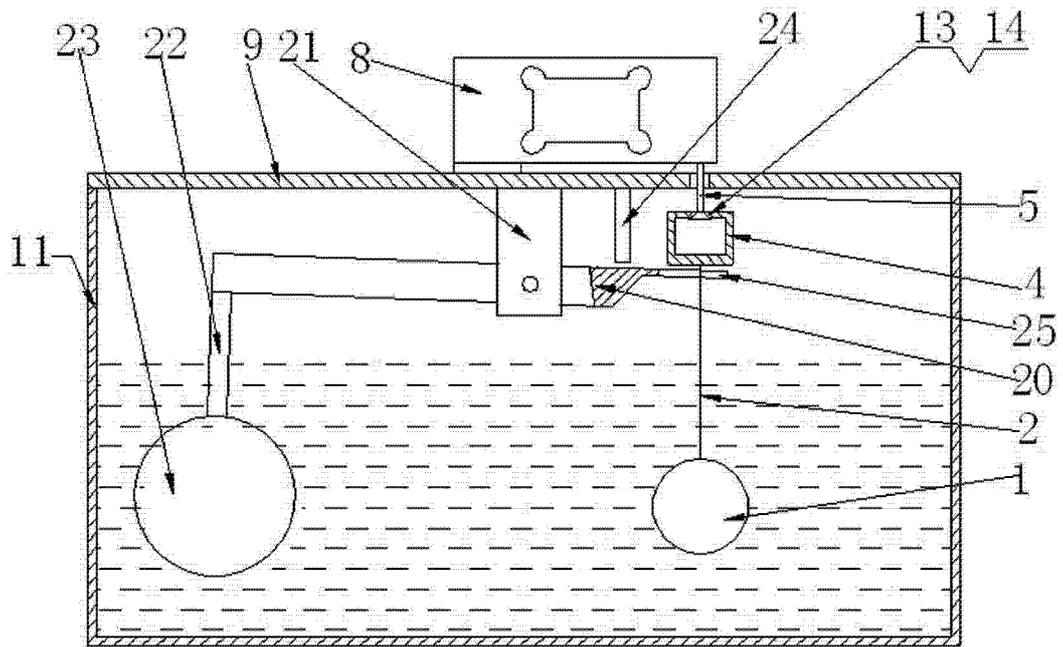


图 3

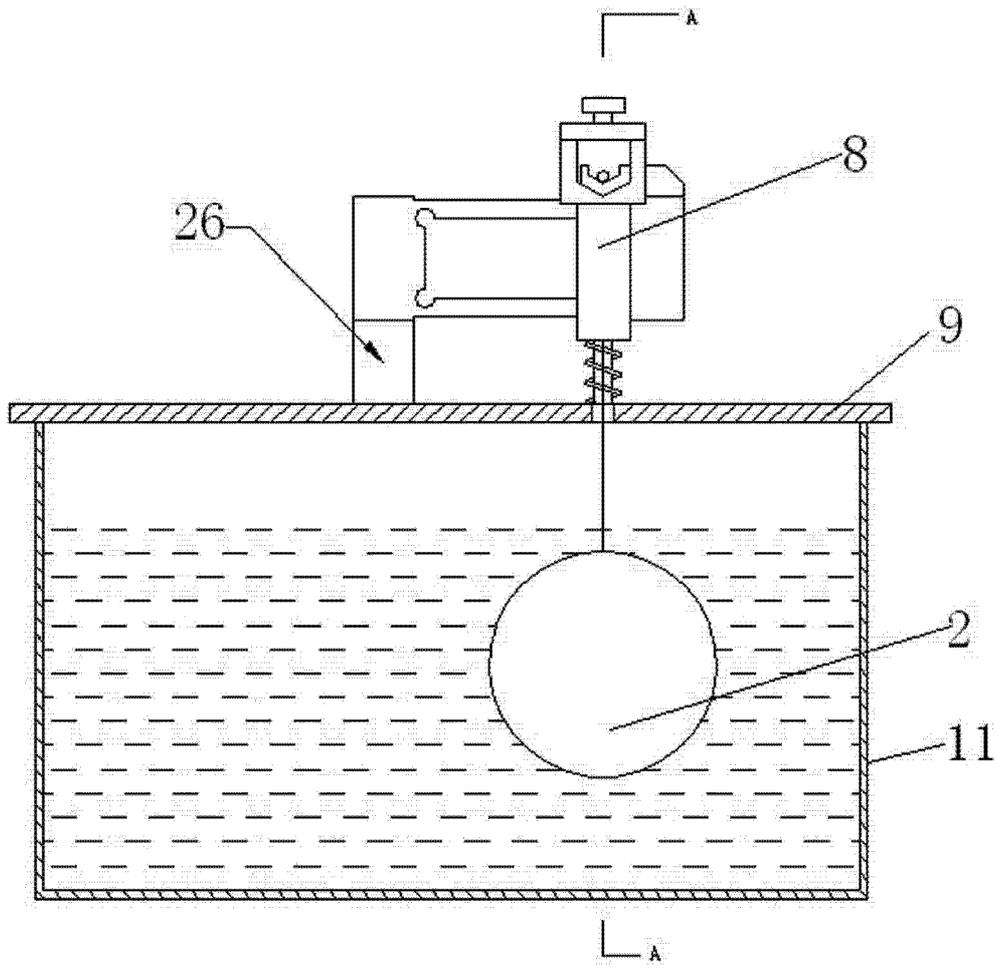


图 4

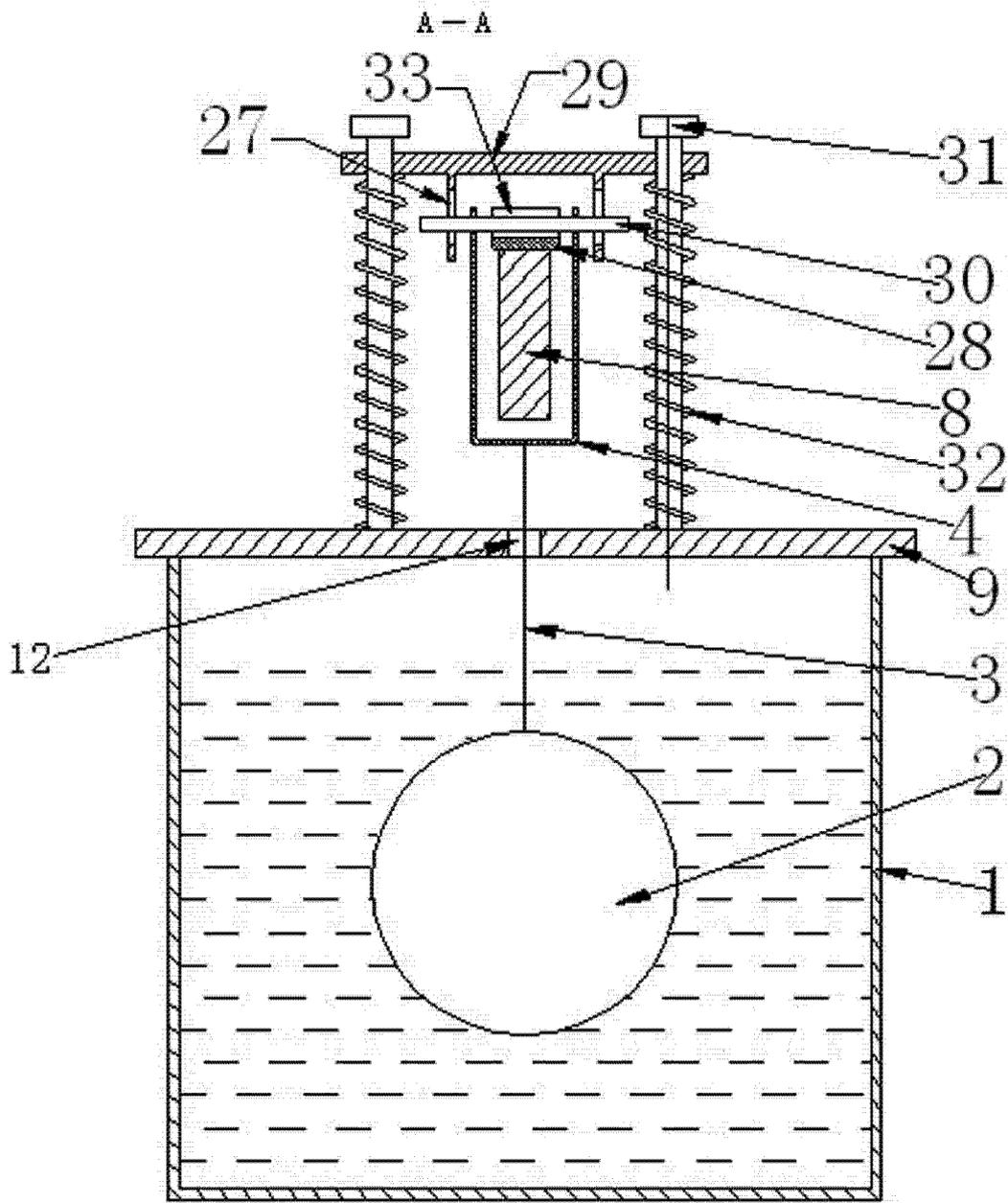


图 5