



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106321063 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610643573.5

(22)申请日 2016.08.05

(71)申请人 江苏华尔威科技集团有限公司

地址 211600 江苏省淮安市金湖经济开发区工二路28号

(72)发明人 陈雪中 程来杰

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

E21B 47/00(2012.01)

E21B 47/017(2012.01)

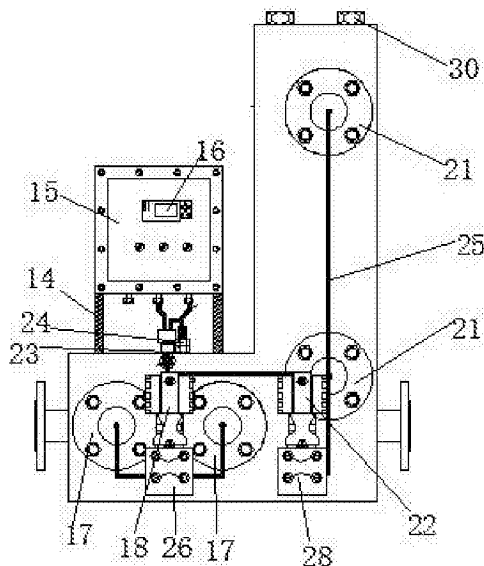
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

原油单井计量测量系统

(57)摘要

本发明公开的一种原油单井计量测量系统包括壳体、主控制器、接收终端、流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件,所述壳体包括内层壳体和外层壳体,所述内层壳体和外层壳体之间设置有保温棉,所述内层壳体内设置有导热油储存室,所述外层壳体上设置有防爆箱支架,所述防爆箱支架上连接有防爆箱,所述防爆箱内部设置有转换器、空气开关和伴热带,所述伴热带位于转换器内部,所述空气开关控制伴热带的开启和关闭,所述流量测量组件设置在所述内层壳体里,所述密度测量组件以及温度测量组件均设置在所述外层壳体上,所述流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件均与主控制器信号连接,所述主控制器与接收终端信号连接,提高了油井计量精度,减少油井计量仪表使用成本,提高油井计量效率。



1. 一种原油单井计量测量系统,包括壳体、主控制器、接收终端、流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件,其特征在于,所述壳体包括内层壳体和外层壳体,所述内层壳体和外层壳体之间设置有保温棉,所述内层壳体内设置有导热油储存室,所述外层壳体上设置有防爆箱支架,所述防爆箱支架上连接有防爆箱,所述防爆箱内部设置有转换器、空气开关和伴热带,所述伴热带位于转换器内部,所述空气开关控制伴热带的开启和关闭,所述流量测量组件设置在所述内层壳体里,所述密度测量组件以及温度测量组件均设置在所述外层壳体上,所述流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件均与主控制器信号连接,所述主控制器与接收终端信号连接。

2. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述流量测量组件包括流量计管道、流量计取压短管、楔形节流件、管道连接法兰、流量取压连接管、流量取压连接法兰、流量变送器取压法兰和流量变送器,所述管道连接法兰焊接在所述流量计管道两端,所述楔形节流件焊接在所述流量计侧面,所述流量计取压短管焊接在所述楔形节流件两边,所述流量计取压短管上焊接流量取压连接管,所述流量取压连接管上焊接流量取压连接法兰,所述流量变送器取压法兰通过螺丝与所述流量取压连接法兰连接,所述流量变送器与所述流量变送器取压法兰连接,所述流量变送器通过变送器毛细管与所述流量变送器取压法兰连接,所述楔形节流件两边焊接所述流量计取压管的位置开设有孔。

3. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述流量测量组件还包括流量变送器底座,所述流量变送器安装在流量变送器底座上。

4. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,温度测量组件,其包括温度传感器和温度传感器底座,所述温度传感器安装在所述温度传感器底座上,所述温度传感器底座安装在所述壳体上。

5. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述密度测量组件包括密度计管道、补液管、密度计取压短管、密度取压连接管、密度取压连接法兰、密度变送器取压法兰和密度变送器;介质热电阻底座、介质热电阻与介质热电阻引线;导压管、压力安装底座和压力变送器;所述补液管和密度计管道焊接在所述流量计管道上,所述补液管通过连接弯头与所述密度计管道连接,所述密度计取压短管焊接在所述密度计管道侧面,所述密度取压连接管焊接在所述密度计取压短管上,所述密度取压连接法兰焊接在所述密度取压连接管,所述密度变送器取压法兰通过螺丝与所述密度取压连接法兰连接,所述密度变送器与密度变送器取压法兰连接。

6. 如权利要求5所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述螺丝为法兰连接螺丝,所述介质热电阻底座安装在流量计管道上,所述热电阻通过介质热电阻底座插入流量计管道中,所述介质热电阻引线在介质热电阻上部;所述导压管安装在流量计管道上,所述压力安装底座焊接在导压管上,所述压力变送器安装在压力安装底座上,所述密度变送器通过变送器毛细管与所述密度变送器取压法兰连接。

7. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,还包括导油管,所述导油管穿过所述流量计管道。

8. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,还包括流量取压保温管和密度取压保温管。

9. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述内层壳体上还设置有

加油底座和排气底座。

10. 如权利要求1所述的原油单井计量测量系统,其特征在于,所述内层壳体上还设置有加热装置和过滤装置,所述加热装置位于过滤装置的下方,所述过滤装置设置于导热油储存室的入口处,所述加热装置还连接有定时器,所述定时器通过与加热装置开关配合来实现对加热装置的开启和关闭,所述定时器能够控制加热原油时间,避免原油加热温度过高引起汽化。

原油单井计量测量系统

技术领域

[0001] 本发明属于石油计量设备技术领域,涉及一种计量流量计,尤其涉及原油单井计量测量系统。

背景技术

[0002] 目前,随着测量控制技术发展,特别石油工业精细化管理对油井开采计量系统要求越来越高;传统的原油单井计量测量系统设计功能单一,由于油井采出介质成分复杂导致其测量精度低,介质中杂质或低温凝结物导致设备现场维护量大,信号处理单一导致自动化处理能力低,需要不断的校验,越来越不能适应现代计量要求。

发明内容

[0003] 本实用本发明针对上述不足,设计了一种原油单井计量测量系统,本发明采用先进的加热与温度测量技术,采用高效导热设计,使得整个计量系统具有结构精巧、能量效率高。流量测量部件防堵塞与耐磨,能测量传统流量计很难测量的介质,使用寿命长,免维护,减少工作人员现场劳动强度,提高生产作业的安全性,提高了油井计量精度,减少油井计量仪表使用成本,提高油井计量效率。本发明提供的技术方案为:

一种原油单井计量测量系统,包括壳体、主控制器、接收终端、流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件,其特征在于,所述壳体包括内层壳体和外层壳体,所述内层壳体和外层壳体之间设置有保温棉,所述内层壳体内设置有导热油储存室,所述外层壳体上设置有防爆箱支架,所述防爆箱支架上连接有防爆箱,所述防爆箱内部设置有转换器、空气开关和伴热带,所述伴热带位于转换器内部,所述空气开关控制伴热带的开启和关闭,防爆箱利用计量系统余温保温,组成自保温系统,所述流量测量组件设置在所述内层壳体里,所述密度测量组件以及温度测量组件均设置在所述外层壳体上,所述流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件均与主控制器信号连接,所述主控制器与接收终端信号连接。

[0004] 本发明在外保护壳与内壳间,采用玻璃纤维保温材料,有效减少内部热量损失;本发明通过一体化组装结构,内置流量、密度、温度、加热元件,各部件相互作用,保障测量精度,采用全封闭保温设计,可以满足野外使用环境,同时保障使用安全,完全取代现场操作人员。

[0005] 本发明还使用防爆箱作为转换器保护箱,是保证该产品在石油防爆要求较高场所安全使用;同时防爆箱较高的防护等级,为转换器提供良好的保护,转换器内部带伴热带,可以保证转换器在冬季野外低温环境中正常使用,设计中考考虑野外恶劣环境。

[0006] 进一步的,所述流量测量组件包括流量计管道、流量计取压短管、楔形节流件、管道连接法兰、流量取压连接管、流量取压连接法兰、流量变送器取压法兰和流量变送器,所述管道连接法兰焊接在所述流量计管道两端,所述楔形节流件焊接在所述流量计侧面,所述流量计取压短管焊接在所述楔形节流件两边,所述流量计取压短管上焊接流量取压连接管,所述流量取压连接管上焊接流量取压连接法兰,所述流量变送器取压法兰通过螺丝与

所述流量取压连接法兰连接,所述流量变送器与所述流量变送器取压法兰连接,所述流量变送器通过变送器毛细管与所述流量变送器取压法兰连接,所述楔形节流件两边焊接所述流量计取压管的位置开设有孔。

[0007] 本发明流量测量元件采用楔形节流元件配合双法兰变送器,可以在高粘度、低雷诺数、雷诺数500即可使用的流体情况下进行高精度的流量测量,在流速较低、流量小流量测量场合有无可比拟的优势和不可替代的作用。这种流量计结构简单、无可动部件、不易被流体磨损、工作性能稳定、可靠、使用寿命长。它的测量元件及取压装置结构特殊流体通过时不形成滞留或堵塞压力损失较小是在雷诺数较低的情况下进行高精度流量测量的理想选择。

[0008] 进一步的,所述流量测量组件还包括流量变送器底座,所述流量变送器安装在流量变送器底座上。

[0009] 进一步的,温度测量组件,其包括温度传感器和温度传感器底座,所述温度传感器安装在所述温度传感器底座上,所述温度传感器底座安装在所述壳体上。

[0010] 更进一步的,所述密度测量组件包括密度计管道、补液管、密度计取压短管、密度取压连接管、密度取压连接法兰、密度变送器取压法兰和密度变送器;介质热电阻底座、介质热电阻与介质热电阻引线;导压管、压力安装底座和压力变送器;所述补液管和密度计管道焊接在所述流量计管道上,所述补液管通过连接弯头与所述密度计管道连接,所述密度计取压短管焊接在所述密度计管道侧面,所述密度取压连接管焊接在所述密度计取压短管上,所述密度取压连接法兰焊接在所述密度取压连接管,所述密度变送器取压法兰通过螺丝与所述密度取压连接法兰连接,所述密度变送器与密度变送器取压法兰连接;

更进一步的,所述介质热电阻底座安装在流量计管道上,所述热电阻通过介质热电阻底座插入流量计管道中,所述介质热电阻引线在介质热电阻上部;所述导压管安装在流量计管道上,所述压力安装底座焊接在导压管上,所述压力变送器安装在压力安装底座上,所述密度变送器通过变送器毛细管与所述密度变送器取压法兰连接。

[0011] 本发明采用的密度测量组件可以实现混合介质密度 $\rho_{混合}$ 实时测量,并采用温度与压力元件对介质温度与压力实时测量,对油与水密度进行实时补偿,我们可以设油比例为X,水比例为Y,则可以列出: $X\rho_{油}+Y\rho_{水}=\rho_{混合}$ 与 $X+Y=1$ 组成方程组,则样可以计算出油比例、水比例、油密度与水密度;将比例带入流量运算,可以得出油流量,水流量;还可以有效消除温度、压力、混合成分变化,对物料密度变化,引起测量偏差,既保证系统对体积信号与物料质量进行测量。

[0012] 优选的,所述螺丝为法兰连接螺丝。

[0013] 本发明为提高对管道内部加热效率,在流量管道设计导油管,使得加热均匀,加热效率高,加热安全性高,加热面积大。

[0014] 更进一步的,还包括导油管,所述导油管穿过所述流量计管道。

[0015] 优选的,还包括流量取压保温管和密度取压保温管。

[0016] 进一步的,所述内层壳体上还设置有加油底座和排气底座。

[0017] 也可在导热油箱上部设计加热口与排气口,方便导热油补充,排气口设计释放内部压力,保证加热系统压力平衡,保证系统安全;还设计放油口,方便更换导热油。

[0018] 本发明在防爆箱上设置3个转换开关,可以操作关闭/打开伴热,该设计可以避免

在较高温度下,对转换器过度保温;可以关闭/打开加热元件,可以避免高温环境过度加热,节约能源,保护加热元件。

[0019] 进一步的,所述内层壳体上还设置有加热装置和过滤装置,所述加热装置位于过滤装置的下方,所述过滤装置设置于导热油储存室的入口处,所述加热装置还连接有定时器,所述定时器通过与加热装置开关配合来实现对加热装置的开启和关闭,所述定时器能够控制加热原油时间,避免原油加热温度过高引起汽化。

[0020] 本发明的有益效果是,本发明的原油单井计量测量系统,其能够有效解决现有的油田单井计量设备不能对混合介质精确测量难题;解决介质中高粘度物质和冬季野外低温对测量设备的影响;无需内部清理与现场维护,减少工作人员现场劳动强度;信号自动采集大大提高现场设备使用自动化,也极大提高生产作业的安全性,极大地提高了油井计量精度,减少油井计量仪表使用成本,提高油井计量效率,本发明安装有温度测量组件,响应速度快,精度高。

[0021] 本发明的原油单井计量测量系统,在各种油田油井中使用其测控精度高,系统稳定性高,系统安全性高。

附图说明

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0023] 图1为本发明无变送器的正面结构示意图;

图2为本发明有变送器的正面结构示意图

图3为本发明的背面结构示意图;

图4为本发明的侧面视示意图;

图5为本发明的内部管道连接示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将参考附图并结合实施例,来详细说明本发明。

[0025] 实施例1

一种原油单井计量测量系统,包括壳体、主控制器、接收终端、流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件,所述壳体包括内层壳体和外层壳体,所述内层壳体和外层壳体之间设置有保温棉,所述内层壳体内设置有导热油储存室,所述外层壳体上设置有防爆箱支架,所述防爆箱支架上连接有防爆箱,所述防爆箱内部设置有转换器、空气开关和伴热带,所述伴热带位于转换器内部,所述空气开关控制伴热带的开启和关闭,防爆箱利用计量系统余温保温,组成自保温系统,所述流量测量组件设置在所述内层壳体里,所述密度测量组件以及温度测量组件均设置在所述外层壳体上,所述流量测量组件、密度测量组件以及温度测量组件均与主控制器信号连接,所述主控制器与接收终端信号连接。

[0026] 所述温度测量组件用于控制原油的加热温度,所述密度测量组件用于测量液体的密度,测试数据通过电流信号传入主控制器并通过输入的各种液体的密度进行纯油量的计算,计算后的数据传输给接收终端,接收终端可以是便携式计算机、手机、PDA等。

[0027] 实施例2

在本发明的另一个具体实施方式中,不同于实施例1 的地方在于,流量测量组件包括流量计管道、流量计取压短管、楔形节流件、管道连接法兰、流量取压连接管、流量取压连接法兰、流量变送器取压法兰和流量变送器,所述管道连接法兰焊接在所述流量计管道两端,所述楔形节流件焊接在所述流量计侧面,所述流量计取压短管焊接在所述楔形节流件两边,所述流量计取压短管上焊接流量取压连接管,所述流量取压连接管上焊接流量取压连接法兰,所述流量变送器取压法兰通过螺丝与所述流量取压连接法兰连接,所述流量变送器与所述流量变送器取压法兰连接,所述流量变送器通过变送器毛细管与所述流量变送器取压法兰连接,所述楔形节流件两边焊接所述流量计取压管的位置开设有孔。

[0028] 实施例3

如图1,图2,图3和图4所示的一种原油单井计量测量系统,包括:

壳体,其包括内层壳体10和外层壳体9,内层壳体和外层壳体之间设置有保温棉11,内层壳体内设置有导热油储存室,外层壳体上设置有防爆箱支架14,防爆箱支架上连接有防爆箱15,防爆箱内部设置有转换器16,空气开关和伴热带;

流量测量组件,其设置在壳体里,流量测量组件包括流量计管道1、流量计取压短管2、楔形节流件3、管道连接法兰12、流量取压连接管、流量取压连接法兰13、流量变送器取压法兰17和流量变送器18,管道连接法兰12焊接在流量计管道1两端,楔形节流件3焊接在流量计管道1侧面,流量计取压短管2焊接在楔形节流件3两边,流量计取压短管2上焊接流量取压连接管,流量取压连接管上焊接流量取压连接法兰13,流量变送器取压法兰17通过法兰连接螺丝19与流量取压连接法兰13连接,流量变送器18与流量变送器取压法兰17连接;密度测量组件,其设置在壳体里,密度测量组件包括密度计管道5、补液管7、密度计取压短管6、密度取压连接管、密度取压连接法兰20、密度变送器取压法兰21和密度变送器22,补液管7和密度计管道5焊接在流量计管道1上,补液管7通过连接弯头8与密度计管道5连接,密度计取压短管6焊接在密度计管道5侧面,密度取压连接管焊接在密度计取压短管6上,密度取压连接法兰20焊接在密度取压连接管,密度变送器取压法兰21通过法兰连接螺丝19与密度取压连接法兰20连接,密度变送器22与密度变送器取压法兰21连接;

介质热电阻底座63安装在流量计管道1上,热电阻64通过介质热电阻底座63插入流量计管道1中,介质热电阻引线65在介质热电阻64上部;导压管66安装在流量计管道1上,压力安装底座67焊接在导压管66上,压力变送器68安装在压力安装底座67上;

温度测量组件,其包括温度传感器24和温度传感器底座23,温度传感器24安装在温度传感器底座23上,温度传感器底安装在壳体上。其中,楔形节流件3两边焊接流量计取压管2的位置开设有孔,流量变送器18通过变送器毛细管25与流量变送器取压法兰17连接,流量测量组件还包括流量变送器底座26,流量变送器18安装在流量变送器底座26上,密度变送器22安装在密度变送器底座33上,导油管4穿过流量计管道1,内层壳体上还设置有流量取压保温管27和密度取压保温管28,流量取压保温管27用于流量取压连接管保温,密度取压保温管28用于密度取压连接管保温,内层壳体上还设置有加油底座29和排气底座30,壳体底部设置有放油底座31,壳体内部还设置有加热元件32。

[0029] 本发明取得的效果如下:

(1)一体化组装结构,内置流量、密度、温度、加热元件,各部件相互作用,保障测量精度,采用全封闭保温设计,可以满足野外使用环境,同时保障使用安全,完全取代现场操作

人员;

(2)流量测量元件采用楔形节流元件配合双法兰变送器,可以在高粘度、低雷诺数、雷诺数、500即可使用的流体情况下进行高精度的流量测量,在流速较低、流量小流量测量场合有无可比拟的优势和不可替代的作用。这种流量计结构简单、无可动部件、不易被流体磨损、工作性能稳定、可靠、使用寿命长。它的测量元件及取压装置结构特殊流体通过时不形成滞留或堵塞压力损失较小是在雷诺数较低的情况下进行高精度流量测量的理想选择;

(3)采用的密度测量组件可以实现混合介质密度 $\rho_{混合}$ 实时测量,并采用温度与压力元件对介质温度与压力实时测量,对油与水密度进行实时补偿,我们可以设油比例为X,水比例为Y,则可以列出: $X\rho_{油}+Y\rho_{水}=\rho_{混合}$ 与 $X+Y=1$ 组成方程组,则可以计算出油比例、水比例、油密度与水密度;将比例带入流量运算,可以得出油流量,水流量;还可以有效消除温度、压力、混合成分变化,对物料密度变化,引起测量偏差,既保证系统对体积信号与物料质量进行测量;

(4)为提高对管道内部加热效率,在流量管道设计导油管,使得加热均匀,加热效率高,加热安全性高,加热面积大;

(5)安装有温度测量组件,响应速度快,精度高;

(6)在外保护壳与内壳间,采用玻璃纤维保温材料,有效减少内部热量损失;

(7)在导热油箱上部设计加热口与排气口,方便导热油补充,排气口设计释放内部压力,保证加热系统压力平衡,保证系统安全;还设计放油口,方便更换导热油。

[0030] (8)使用防爆箱作为转换器保护箱,是保证该产品在石油防爆要求较高场所安全使用;同时防爆箱较高的防护等级,为转换器提供良好的保护。

[0031] (9)转换器内部带伴热带,可以保证转换器在冬季野外低温环境中正常使用,设计中考虑野外恶劣环境。

[0032] (10)在防爆箱上设置3个转换开关,可以操作关闭/打开伴热,该设计可以避免在较高温度下,对转换器过度保温;可以关闭/打开加热元件,可以避免高温环境过度加热,节约能源,保护加热元件。

[0033] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

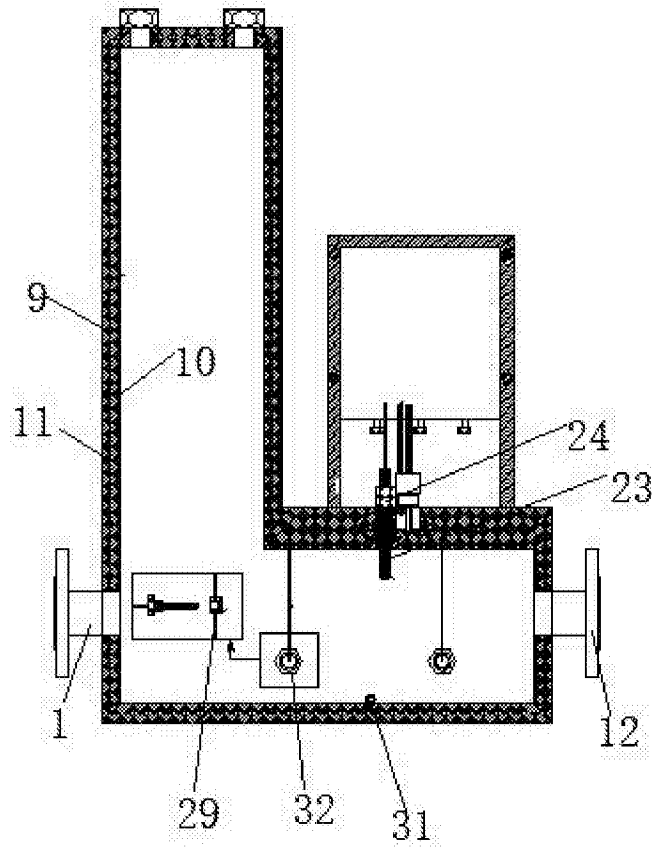


图3

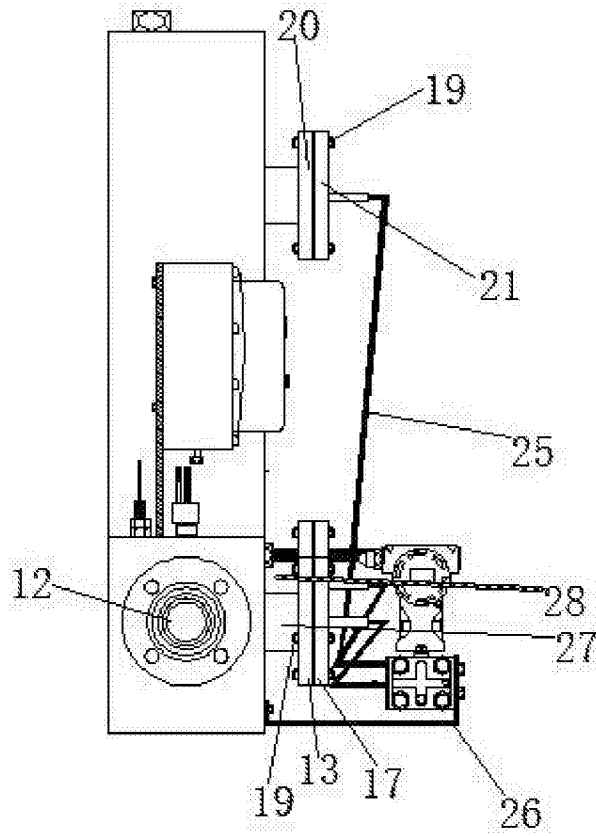


图4

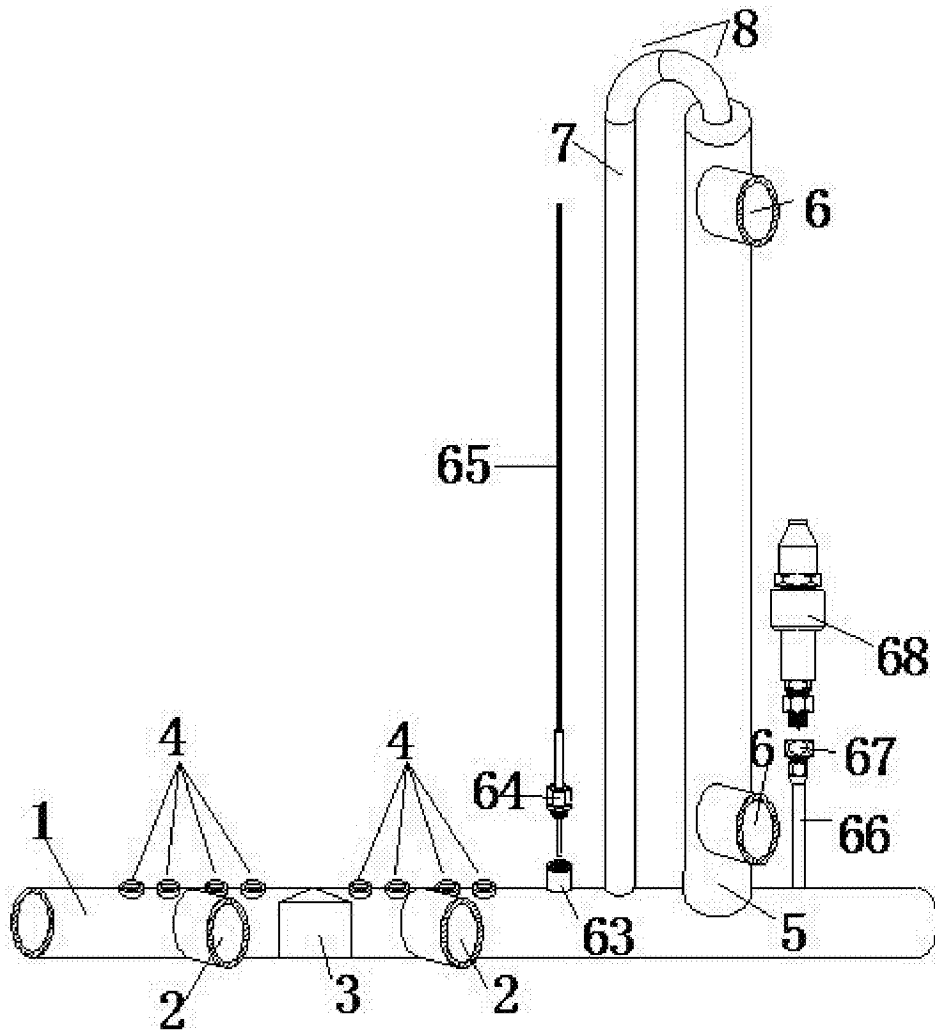


图5