



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115184129 A

(43) 申请公布日 2022.10.14

(21) 申请号 202210820983.8

G01F 23/284 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.13

G01F 23/80 (2022.01)

(71) 申请人 四川奥达测控装置有限公司

G01N 9/32 (2006.01)

地址 641000 四川省内江市东兴区兰桂大道377号

(72) 发明人 王良贵 胡忠伟 吴西林 罗世银  
吴双 钟罗 许伟 刘文武  
王翰钏 熊鑫 李敏

(74) 专利代理机构 成都聚蓉众享知识产权代理  
有限公司 51291

专利代理人 孔静

(51) Int.Cl.

G01N 1/44 (2006.01)

G01N 33/28 (2006.01)

G01F 23/00 (2022.01)

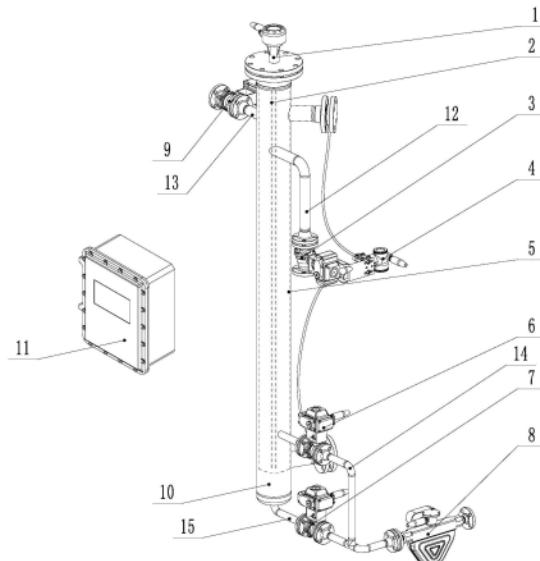
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种原油含水分析装置及分析方法

(57) 摘要

本发明公开一种原油含水分析装置,包括分析装置本体和流量计算机,所述分析装置本体内部设有信号屏蔽加热装置,所述分析装置本体顶部设有导波雷达变送器,所述分析装置本体内部设有与导波雷达变送器电气连接且延伸至信号屏蔽加热装置内侧的导波雷达传感器,所述分析装置本体侧面分别设有与其内部连通的原油入管、排气管和排液管,所述原油入管、排气管和排液管上分别设有原油入口电磁阀、排气口电磁阀和排液电磁阀。本发明通过导波雷达传感器,在原油分层的情况下能准确测量出水和油的液位,再进行含水率的计算,误差小。



1. 一种原油含水分析装置,其特征在于:包括分析装置本体(10)和流量计算机(11),所述分析装置本体(10)内部设有信号屏蔽加热装置(5),所述分析装置本体(10)顶部设有导波雷达变送器(1),所述分析装置本体(10)内部设有与导波雷达变送器(1)电气连接且延伸至信号屏蔽加热装置(5)内侧的导波雷达传感器(2),所述分析装置本体(10)侧面分别设有与其内部连通的原油入管(12)、排气管(13)和排液管(14),所述原油入管(12)、排气管(13)和排液管(14)上分别设有原油入口电磁阀(3)、排气口电磁阀(9)和排液电磁阀(6),所述分析装置本体(10)侧面还设有双法兰液位计(4),所述分析装置本体(10)底部设有与其内部连通的排污管(15),所述排污管(15)远离分析装置本体(10)的一端设有质量流量计(8),所述排污管(15)上设有排污电磁阀(7),所述排液管(14)与排污管(15)连通且连通处位于质量流量计(8)和排污电磁阀(7)之间,所述信号屏蔽加热装置(5)、导波雷达变送器(1)、原油入口电磁阀(3)、排气口电磁阀(9)和排液电磁阀(6)均与流量计算机(11)电气连接。

2. 基于权利要求1所述的一种原油含水分析装置,其特征在于:所述的信号屏蔽加热装置(5)包括信号屏蔽装置和缠绕于信号屏蔽装置外侧的电伴热。

3. 一种原油含水分析装置的分析方法,其特征在于:所述的分析方法通过权力要求1-权力要求2中任意一项所述的原油含水分析装置实现,包括如下步骤:

步骤10、原油通过原油入管(12)进入分析装置本体(10);

步骤20、流量计算机(11)根据实际工况设置加热温度和加热时间,控制信号屏蔽加热装置(5)启动,对分析装置本体(10)内的原油进行加热,原油内的油水沉降分离,气体挥发;

步骤30、当达到加热时间后,流量计算机(11)打开排气电磁阀,气体由排气管(13)排出;

步骤40、导波雷达传感器(2)对分离后的油和水的液位分别进行采集,将采集到的油液位和水液位输出至导波雷达变送器(1),导波雷达变送器(1)将采集到的油液位和水液位数据输出至流量计算机(11);

步骤50、流量计算机(11)接收油液位和水液位数据并进行含水率分析,如分析结果为高含水时,流量计算机(11)启动排液电磁阀(6),持续排出分析装置本体(10)内的水,当分析装置本体(10)内的油品达到导波雷达传感器(2)的精准测量范围的液位高度时,关闭排液电磁阀(6);

步骤60、双法兰液位计(4)测量排出水的总高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机(11),导波雷达传感器(2)测量水液位高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机(11),质量流量计(8)测量水的密度和原油的密度并将测量到的数据输出至流量计算机(11);

步骤70、流量计算机(11)计算出体积含水率和质量含水率。

4. 根据权利要求2所述的一种原油含水分析方法,其特征在于:步骤70中,所述的计算出体积含水率,具体如下:

$$W_{ct} = \frac{h_w + h_l}{h_0 + h_l} \times 100\%,$$

其中,  $W_{ct}$  为体积含水率,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $h_0$  为原油高度。

5. 根据权利要求2或3所述的一种原油含水分析装置,其特征在于:步骤70中,所述的计算出质量含水率,具体如下:

$$W_{mt} = \frac{\rho_w(h_w + h_l)}{\rho_o \cdot h_o + \rho_w h_l} \times 100\%,$$

其中,  $W_{mt}$  为质量含水率,  $\rho_w$  为水的密度,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $\rho_o$  为原油的密度,  $h_o$  为原油高度。

6. 根据权利要求5所述的一种原油含水分析方法, 其特征在于: 所述的原油含水分析方法还包括导波雷达传感器(2)数据准确性校正步骤, 所述的准确性校正包括排出水的质量校正、总液位高度校正、排出水的水位高度校正和含水率间接校正。

7. 根据权利要求6所述的一种原油含水分析方法, 其特征在于: 所述的排出水的质量校正, 具体如下:

质量流量计(8)测得排出水的质量;

计算得到排出水的质量, 计算公式如下:  $m_w = \rho_w \cdot v_w = \rho_w \cdot h_l \cdot A$ , 其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $v_w$  为排出水的体积,  $h_l$  为排出水的总高度,  $A$  为分析装置本体(10)内腔体横截面积;

将质量流量计(8)测得的排出水的质量和计算得到的排出水的质量进行对比和校正。

8. 根据权利要求6所述的一种原油含水分析方法, 其特征在于: 所述的总液位高度校正, 具体如下:

导波雷达变送器(1)和双法兰液位计(4)分别测量总液位高度, 将测量到的总液位高度进行对比和校正。

9. 根据权利要求6所述的一种原油含水分析方法, 其特征在于: 所述的排出水的水位高度校正, 具体如下:

质量流量计(8)测得排出水的流量, 计算得到排出水的水位高度, 计算公式如下:

$$h_l = \frac{m_w}{A \rho_w},$$

其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $A$  为分析装置本体(10)内腔体横截面积;

将计算得到的排出水的水位高度与双法兰液位计(4)和导波雷达变送器(1)测得的排出水的水位高度进行对比和校正。

10. 根据权利要求6所述的一种原油含水分析方法, 其特征在于: 所述的含水率间接校正, 具体如下:

完成含水率分析后, 排出分析装置本体(10)内的水和油, 质量流量计(8)计量原油的平均密度  $\rho'$ ;

通过步骤70中计算出的体积含水率和质量含水率计算取样流体总质量和取样流体总体积, 计算公式分别如下:

$$M = \frac{m_w}{W_{mt}},$$

$$V = \frac{(h_w + h_l) \cdot A}{W_{ct}},$$

其中,  $M$  为取样流体总质量,  $m_w$  为排出水的质量,  $W_{mt}$  为质量含水率,  $V$  为取样流体总体积,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $A$  为分析装置本体(10)内腔体横截面积,  $W_{ct}$  为体积含水率;

通过计算得到的取样流体总质量和取样流体总体积计算得到平均密度,计算公式如下:

$$\rho'' = \frac{M}{V},$$

其中,  $\rho''$  为计算得到的原油的平均密度,  $M$  为取样流体总质量,  $V$  为取样流体总体积;  
设定质量流量计(8)计量原油的平均密度  $\rho'$  和计算得到的原油的平均密度  $\rho''$  的差异值, 对比  $\rho'$  和  $\rho''$ , 如对比的差异在差异值内, 输出质量含水率和体积含水率。

## 一种原油含水分析装置及分析方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于原油测量领域,具体涉及一种原油含水分析装置及分析方法。

### 背景技术

[0002] 原油含水率是石油开采、输送和油品交易中的一个关键数据。油井含水率在线计量对油井出水、出油层位、估算原油产量、预测油井的开发寿命、油井的产量质量控制、油井状态检测、注水作业等数字化油田建设具有重要意义。国内油田井口原油含水率测量大部分采用的是人工取样测量法。该方法严重依赖取样点的代表性和人工操作的可靠性,测量结果影响因素较多,无法适用含水率变化频繁的井况,且存在费时费力的弊端。人工取样测量法无法用于在线测量系统实时计量,更不能满足油田生产自动化管理的要求,在确定注水方案,计算原油产量,预测油井的开发寿命上局限性较大。此外,现有含水率在线测量方法有:1、密度法;2、射线法;3、电容法;4、微波法等,以上方法均受含气影响,若被测油水的密度相近的情况下无法正确分析出含水率,且成本高,若是采用射线,对环境和操作人员的危险极大。并且,上述测量方法误差都是在±5%-10%之间。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题便是针对上述现有技术的不足,提供一种原油含水分析装置及分析方法,通过导波雷达传感器,在原油分层的情况下能准确测量出水和油的液位,再进行含水率的计算,误差小。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:一种原油含水分析装置,包括分析装置本体和流量计算机,所述分析装置本体内部设有信号屏蔽加热装置,所述分析装置本体顶部设有导波雷达变送器,所述分析装置本体内部设有与导波雷达变送器电气连接且延伸至信号屏蔽加热装置内侧的导波雷达传感器,所述分析装置本体侧面分别设有与其内部连通的原油入管、排气管和排液管,所述原油入管、排气管和排液管上分别设有原油入口电磁阀、排气口电磁阀和排液电磁阀,所述分析装置本体侧面还设有双法兰液位计,所述分析装置本体底部设有与其内部连通的排污管,所述排污管远离分析装置本体的一端设有质量流量计,所述排污管上设有排污电磁阀,所述排液管与排污管连通且连通处位于质量流量计和排污电磁阀之间,所述信号屏蔽加热装置、导波雷达变送器、原油入口电磁阀、排气口电磁阀和排液电磁阀均与流量计算机电气连接。

[0005] 其中一个实施例中,所述的信号屏蔽加热装置包括信号屏蔽装置和缠绕于信号屏蔽装置外侧的电伴热。

[0006] 本发明还公开了一种原油含水分析装置的分析方法,所述的分析方法通过所述的原油含水分析装置实现,包括如下步骤:

[0007] 步骤10、原油通过原油入管进入分析装置本体;

[0008] 步骤20、流量计算机根据实际工况设置加热温度和加热时间,控制信号屏蔽加热装置启动,对分析装置本体内的原油进行加热,原油内的油水沉降分离,气体挥发;

- [0009] 步骤30、当达到加热时间后,流量计算机打开排气电磁阀,气体由排气管排出;
- [0010] 步骤40、导波雷达传感器对分离后的油和水的液位分别进行采集,将采集到的油液位和水液位输出至导波雷达变送器,导波雷达变送器将采集到的油液位和水液位数据输出至流量计算机;
- [0011] 步骤50、流量计算机接收油液位和水液位数据并进行含水率分析,如分析结果为高含水时,流量计算机启动排液电磁阀,持续排出分析装置本体内的水,当分析装置本体内的油品达到导波雷达传感器的精准测量范围的液位高度时,关闭排液电磁阀;
- [0012] 步骤60、双法兰液位计测量排出水的总高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机,导波雷达传感器测量水液位高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机,质量流量计测量水的密度和原油的密度并将测量到的数据输出至流量计算机;
- [0013] 步骤70、流量计算机计算出体积含水率和质量含水率。
- [0014] 其中一个实施例中,步骤70中,所述的计算出体积含水率,具体如下:

$$[0015] W_{ct} = \frac{h_w + h_l}{h_0 + h_l} \times 100\%,$$

[0016] 其中,  $W_{ct}$  为体积含水率,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $h_0$  为原油高度。

[0017] 其中一个实施例中,步骤70中,所述的计算出质量含水率,具体如下:

$$[0018] W_{mt} = \frac{\rho_w(h_w + h_l)}{\rho_o \cdot h_0 + \rho_w \cdot h_l} \times 100\%,$$

[0019] 其中,  $W_{mt}$  为质量含水率,  $\rho_w$  为水的密度,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $\rho_o$  为原油的密度,  $h_0$  为原油高度。

[0020] 其中一个实施例中,所述的原油含水分析方法还包括导波雷达传感器数据准确性校正步骤,所述的准确性校正包括排出水的质量校正、总液位高度校正、排出水的水位高度校正和含水率间接校正。

[0021] 其中一个实施例中,所述的排出水的质量校正,具体如下:

[0022] 质量流量计测得排出水的质量;

[0023] 计算得到排出水的质量,计算公式如下:  $m_w = \rho_w \cdot v_w = \rho_w \cdot h_l \cdot A$ , 其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $v_w$  为排出水的体积,  $h_l$  为排出水的总高度,  $A$  为分析装置本体内腔体横截面积;

[0024] 将质量流量计测得的排出水的质量和计算得到的排出水的质量进行对比和校正。

[0025] 其中一个实施例中,所述的总液位高度校正,具体如下:

[0026] 导波雷达变送器和双法兰液位计分别测量总液位高度,将测量到的总液位高度进行对比和校正。

[0027] 其中一个实施例中,所述的排出水的水位高度校正,具体如下:

[0028] 质量流量计测得排出水的流量,计算得到排出水的水位高度,计算公式如下:

$$[0029] h_l = \frac{m_w}{A \rho_w},$$

[0030] 其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $A$  为分析装置本体内腔体横截面积;

[0031] 将计算得到的排出水的水位高度与双法兰液位计和导波雷达变送器测得的排出水的水位高度进行对比和校正。

[0032] 其中一个实施例中,所述的含水率间接校正,具体如下:

[0033] 完成含水率分析后,排出分析装置本体内的水和油,质量流量计计量原油的平均密度 $\rho'$ ;

[0034] 通过步骤70中计算出的体积含水率和质量含水率计算取样流体总质量和取样流体总体积,计算公式分别如下:

$$[0035] M = \frac{m_w}{W_{mt}},$$

$$[0036] V = \frac{(h_w + h_l) \cdot A}{W_{ct}},$$

[0037] 其中,M为取样流体总质量, $m_w$ 为排出水的质量, $W_{mt}$ 为质量含水率,V为取样流体总体积, $h_w$ 为水液位高度, $h_l$ 为排出水的总高度,A为分析装置本体内腔体横截面积, $W_{ct}$ 为体积含水率;

[0038] 通过计算得到的取样流体总质量和取样流体总体积计算得到平均密度,计算公式如下:

$$[0039] \rho'' = \frac{M}{V},$$

[0040] 其中, $\rho''$ 为计算得到的原油的平均密度,M为取样流体总质量,V为取样流体总体积;

[0041] 设定质量流量计计量原油的平均密度 $\rho'$ 和计算得到的原油的平均密度 $\rho''$ 的差异值,对比 $\rho'$ 和 $\rho''$ ,如对比的差异在差异值内,输出质量含水率和体积含水率。

[0042] 本发明的有益效果在于:

[0043] 1、设置导波雷达传感器,在原油分层的情况下能准确测量出水和油的液位,再进行含水率的计算,能够在油水密度相近的条件完成含水分析,误差小于±1%,远远优于传统含水分析仪;

[0044] 2、导波雷达传感器、双法兰液位计和质量流量计配合使用,通过双法兰液位计和质量流量计测量的数据对导波雷达传感器测量的数据进行校正,保证测量的真实性和稳定性;

[0045] 3、分析装置本体内部设置信号屏蔽加热装置,屏蔽了导波雷达的干扰信号,不易产生误测,同时可使油水快速分层并加速气体从上部排出。

## 附图说明

[0046] 图1为本发明结构示意图。

[0047] 图中:1、导波雷达变送器;2、导波雷达传感器;3、原油入口电磁阀;4、双法兰液位计;5、信号屏蔽加热装置;6、排液电磁阀;7、排污电磁阀;8、质量流量计;9、排气口电磁阀;10、分析装置本体;11、流量计算机;12、原油入管;13、排气管;14、排液管;15、排污管。

## 具体实施方式

[0048] 下面将结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0049] 如图1所示,一种原油含水分析装置,包括分析装置本体10和流量计算机11,所述

分析装置本体10内部设有信号屏蔽加热装置5,所述分析装置本体10顶部设有导波雷达变送器1,所述分析装置本体10内部设有与导波雷达变送器1电气连接且延伸至信号屏蔽加热装置5内侧的导波雷达传感器2,所述分析装置本体10侧面分别设有与其内部连通的原油入管12、排气管13和排液管14,所述原油入管12、排气管13和排液管14上分别设有原油入口电磁阀3、排气口电磁阀9和排液电磁阀6,所述分析装置本体10侧面还设有双法兰液位计4,所述分析装置本体10底部设有与其内部连通的排污管15,所述排污管15远离分析装置本体10的一端设有质量流量计8,所述排污管15上设有排污电磁阀7,所述排液管14与排污管15连通且连通处位于质量流量计8和排污电磁阀7之间,所述信号屏蔽加热装置5、导波雷达变送器1、原油入口电磁阀3、排气口电磁阀9和排液电磁阀6均与流量计算机11电气连接。

[0050] 本实施例中,所述的信号屏蔽加热装置5包括信号屏蔽装置和缠绕于信号屏蔽装置外侧的电伴热。

[0051] 本分析装置用于原油取样,并进行含水率分析。其中,排污管15的设置用于在取样后排出分析装置本体10内的原油。

[0052] 本发明还包括一种原油含水分析装置的分析方法,所述的分析方法通过上述原油含水分析装置实现,包括如下步骤:

[0053] 步骤10、原油通过原油入管12进入分析装置本体10;

[0054] 步骤20、流量计算机11根据实际工况设置加热温度和加热时间,控制信号屏蔽加热装置5启动,对分析装置本体10内的原油进行加热,原油内的油水沉降分离,气体挥发;

[0055] 步骤30、当达到加热时间后,流量计算机11打开排气电磁阀,气体由排气管13排出;

[0056] 步骤40、导波雷达传感器2对分离后的油和水的液位分别进行采集,将采集到的油液位和水液位输出至导波雷达变送器1,导波雷达变送器1将采集到的油液位和水液位数据输出至流量计算机11;

[0057] 步骤50、流量计算机11接收油液位和水液位数据并进行含水率分析,如分析结果为高含水时,流量计算机11启动排液电磁阀6,持续排出分析装置本体10内的水,当分析装置本体10内的油品达到导波雷达传感器2的精准测量范围的液位高度时,关闭排液电磁阀6;

[0058] 步骤60、双法兰液位计4测量排出水的总高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机11,导波雷达传感器2测量水液位高度和原油高度并将测量到的数据输出至流量计算机11,质量流量计8测量水的密度和原油的密度并将测量到的数据输出至流量计算机11;

[0059] 步骤70、流量计算机11计算出体积含水率和质量含水率。

[0060] 本实施例中,步骤70中,所述的计算出体积含水率,具体如下:

$$[0061] W_{ct} = \frac{h_w + h_l}{h_0 + h_l} \times 100\%$$

[0062] 其中,  $W_{ct}$  为体积含水率,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $h_0$  为原油高度。

[0063] 本实施例中,步骤70中,所述的计算出质量含水率,具体如下:

$$[0064] W_{mt} = \frac{\rho_w(h_w + h_l)}{\rho_o \cdot h_0 + \rho_w h_l} \times 100\%$$

[0065] 其中,  $W_{mt}$  为质量含水率,  $\rho_w$  为水的密度,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $\rho_o$  为原油的密度,  $h_o$  为原油高度。

[0066] 本实施例中, 所述的原油含水分析方法还包括导波雷达传感器2数据准确性校正步骤, 所述的准确性校正包括排出水的质量校正、总液位高度校正、排出水的水位高度校正和含水率间接校正。

[0067] 本实施例中, 所述的排出水的质量校正, 具体如下:

[0068] 质量流量计8测得排出水的质量;

[0069] 计算得到排出水的质量, 计算公式如下:  $m_w = \rho_w \cdot v_w = \rho_w \cdot h_l \cdot A$ , 其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $v_w$  为排出水的体积,  $h_l$  为排出水的总高度,  $A$  为分析装置本体10内腔体横截面积;

[0070] 将质量流量计8测得的排出水的质量和计算得到的排出水的质量进行对比和校正。

[0071] 本实施例中, 所述的总液位高度校正, 具体如下:

[0072] 导波雷达变送器1和双法兰液位计4分别测量总液位高度, 将测量到的总液位高度进行对比和校正。

[0073] 本实施例中, 所述的排出水的水位高度校正, 具体如下:

[0074] 质量流量计8测得排出水的流量, 计算得到排出水的水位高度, 计算公式如下:

$$[0075] h_l = \frac{m_w}{A \rho_w},$$

[0076] 其中,  $m_w$  为排出水的质量,  $\rho_w$  为水的密度,  $A$  为分析装置本体10内腔体横截面积;

[0077] 将计算得到的排出水的水位高度与双法兰液位计4和导波雷达变送器1测得的排出水的水位高度进行对比和校正。

[0078] 本实施例中, 所述的含水率间接校正, 具体如下:

[0079] 完成含水率分析后, 排出分析装置本体10内的水和油, 质量流量计8计量原油的平均密度  $\rho'$ ;

[0080] 通过步骤70中计算出的体积含水率和质量含水率计算取样流体总质量和取样流体总体积, 计算公式分别如下:

$$[0081] M = \frac{m_w}{W_{mt}},$$

$$[0082] V = \frac{(h_w + h_l) \cdot A}{W_{ct}},$$

[0083] 其中,  $M$  为取样流体总质量,  $m_w$  为排出水的质量,  $W_{mt}$  为质量含水率,  $V$  为取样流体总体积,  $h_w$  为水液位高度,  $h_l$  为排出水的总高度,  $A$  为分析装置本体10内腔体横截面积,  $W_{ct}$  为体积含水率;

[0084] 通过计算得到的取样流体总质量和取样流体总体积计算得到平均密度, 计算公式如下:

$$[0085] \rho'' = \frac{M}{V},$$

[0086] 其中,  $\rho''$  为计算得到的原油的平均密度,  $M$  为取样流体总质量,  $V$  为取样流体总体

积；

[0087] 设定质量流量计8计量原油的平均密度 $\rho'$ 和计算得到的原油的平均密度 $\rho''$ 的差异值,对比 $\rho'$ 和 $\rho''$ ,如对比的差异在差异值内,输出质量含水率和体积含水率。

[0088] 本方法中,步骤50中,所述的导波雷达传感器2的精准测量范围通过导波雷达传感器2的设计参数确定。同时,步骤50中,流量计算机11接收油液位和水液位数据可进行含水率分析,分析方法为:设定油液位和水液位的高含水比例关系,如水液位高于油液位并超过设定的比例关系,则判定原油为高含水状态。

[0089] 本方法中,测量的过程中,流量计算机11进行含水率分析,如判定原油为高含水状态,会排出分析装置本体10内的水。这个过程中,双法兰液位计4可实时的反馈液位信号至流量计算机11,流量计算机11可控制原油入口电磁阀3的开闭,以实现液位高度的自动调节。

[0090] 本方法中,导波雷达变送器1和双法兰液位计4分别测量总液位高度,将测量到的总液位高度进行对比和校正。所述的总液位高度为留存于分析装置本体10内的原油高度+持续排出的水的高度。本方法中,设定质量流量计8计量原油的平均密度 $\rho'$ 和计算得到的原油的平均密度 $\rho''$ 的差异值一般设定为5%。

[0091] 以上所述实施例仅表达了本发明的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但并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,这些都属于本发明的保护范围。

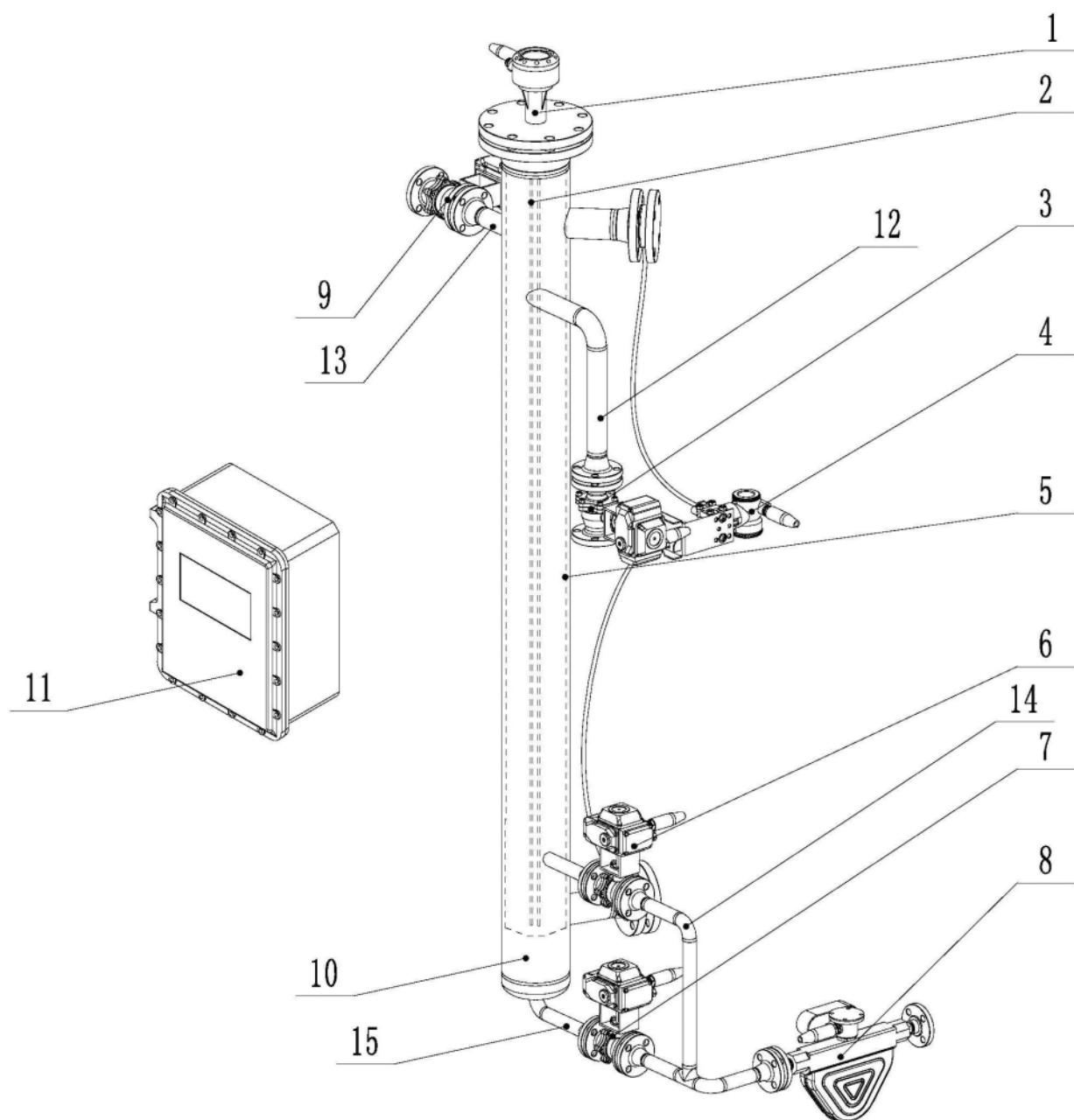


图1