



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213021752 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202021924571.1

B01D 19/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.04

G10G 31/00 (2006.01)

(73) 专利权人 安徽中科引力科技有限公司

地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区
蓬莱路与卧云路交口西南50米中
铁十局集团第三建设公司厂区内

专利权人 中国科学院力学研究所

(72) 发明人 李东晖 张勇 吴应湘 何云腾

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 焦海峰

(51) Int. Cl.

G01F 1/74 (2006.01)

G01F 1/84 (2006.01)

G01F 15/08 (2006.01)

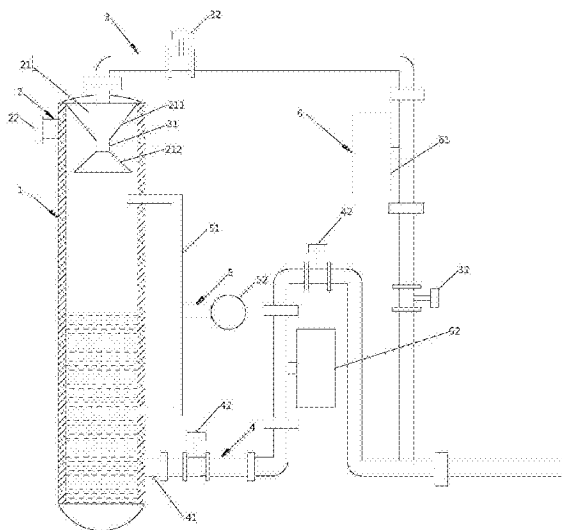
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计

(57) 摘要

本实用新型提供一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计,包括:分离管;混液分离器,包括扩散锥和混液管;排气装置,包括连接在分离管上端的排气管,和安装在排气管上的气控阀,排气管与定容管连接一端穿过分离管后再穿入扩散锥中;排液装置,包括排液管和液控阀;差压控制装置,包括通过两端分别与分离管上部和下部连通的差压管,以及安装在差压管上的差压传感器;科氏力质量测量计,包括安装在排气管上的科氏力气体质量流量计,和安装在排液管上的科氏力液相质量流量计。本实用新型利用差压控制装置与气控阀和液控阀的配合,可以自动调整分离管内的气液量,保持液面的稳定,进而利用科氏力质量测量计分别测量出精确的气体值和液体值。



1. 一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计,其特征在于,包括:
分离管,为垂直摆放的空心圆柱形管;
混液分离器,设置在分离管的上部,包括设置在分离管内部的扩散锥,和垂直设置在分离管管壁上并与扩散锥相对的混液管;
排气装置,包括连接在分离管上端的排气管,和安装在排气管上的气控阀,排气管与定容管连接一端穿过分离管后再穿入扩散锥中;
排液装置,包括连通在分离管底端的排液管,及设置在排液管上的液控阀;
差压控制装置,包括通过两端分别与分离管上部和下部连通的差压管,以及安装在差压管上的差压传感器;
科氏力质量测量计,包括安装在排气管上的科氏力气体质量流量计,和安装在排液管上的科氏力液相质量流量计,排气管和排液管的末端汇聚为一根输出管以排出油气水液体。
2. 根据权利要求1所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述气控阀在所述科氏力气体质量流量计的两端分别设置一个;所述液控阀在所述科氏力液相质量流量计的两端分别设置一个。
3. 根据权利要求1所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述扩散锥包括顶部面积大于底部面积的锥形收缩段,和顶部面积小于底部面积的锥形扩张段,锥形收缩段的顶部与所述分离管的内顶部连接,底部套固在所述排气管上,锥形扩张段位于锥形收缩段的下方且通过顶部与排气管套固。
4. 根据权利要求3所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述锥形收缩段的高度大于所述锥形扩张段的高度。
5. 根据权利要求3所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述锥形收缩段与所述锥形扩张段间隔设置。
6. 根据权利要求3所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述锥形收缩段与所述分离管和所述排气管的连接分别为密封连接。
7. 根据权利要求1所述的油气水多相流量计,其特征在于,
所述差压管的上端连接位置与所述分离管上部容纳气体位置相对,下端的连接位置与所述分离管下部容纳液体位置相对。

一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油气水三相流量计量领域,特别是涉及一种对气液进行分离后再利用科里奥利力质量流量计分别测量气体和含油液体质量的油气水多相流量计。

背景技术

[0002] 在工业生产中,油气水三相流量计量是石油工业中的一个亟待解决的问题。主要用在油田单井产出液的油气水三相流量计量。

[0003] 科里奥利力质量流量计(以下简称科氏力)可以测量流体的质量流量,同时还可以通过测量管的振动测量流体的密度,因此可以用来测量油水两相流。但是在实际待测量的流体中,经常会包含有气体,直接采用科氏力进行测量无法得到精确的结果。因此需要对科氏力结构进行改进才能实现油气水的三相测量。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种对气液进行分离后再利用科里奥利力质量流量计分别测量气体和含油液体质量的油气水多相流量计。

[0005] 具体地,本实用新型提供一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计,包括:

[0006] 分离管,为垂直摆放的空心圆柱形管;

[0007] 混液分离器,设置在分离管的上部,包括设置在分离管内部的扩散锥,和垂直设置在分离管管壁上并与扩散锥相对的混液管;

[0008] 排气装置,包括连接在分离管上端的排气管,和安装在排气管上的气控阀,排气管与定容管连接一端穿过分离管后再穿入扩散锥中;

[0009] 排液装置,包括连通在分离管底端的排液管,及设置在排液管上的液控阀;

[0010] 差压控制装置,包括通过两端分别与分离管上部和下部连通的差压管,以及安装在差压管上的差压传感器;

[0011] 科氏力质量测量计,包括安装在排气管上的科氏力气体质量流量计,和安装在排液管上的科氏力液相质量流量计,排气管和排液管的末端汇聚为一根输出管以排出油气水液体。

[0012] 在本实用新型的一个实施方式中,所述气控阀在所述科氏力气体质量流量计的两端分别设置一个;所述液控阀在所述科氏力液相质量流量计的两端分别设置一个。

[0013] 在本实用新型的一个实施方式中,所述扩散锥包括顶部面积大于底部面积的锥形收缩段,和顶部面积小于底部面积的锥形扩张段,锥形收缩段的顶部与所述分离管的内顶部连接,底部套固在所述排气管上,锥形扩张段位于锥形收缩段的下方且通过顶部与排气管套固。

[0014] 在本实用新型的一个实施方式中,所述锥形收缩段的高度大于所述锥形扩张段的高度。

[0015] 在本实用新型的一个实施方式中,所述锥形收缩段与所述锥形扩张段间隔设置。

[0016] 在本实用新型的一个实施方式中,所述锥形收缩段与所述分离管和所述排水管的连接分别为密封连接。

[0017] 在本实用新型的一个实施方式中,所述差压管的上端连接位置与所述分离管上部容纳气体位置相对,下端的连接位置与所述分离管下部容纳液体位置相对。

[0018] 本实用新型先对油气水三相混合液进行分离,然后利用科氏力质量测量计分别计算气体质量和油水质量,再进行汇总从而得出油气水三相的质量,在不改动科氏力质量测量计测量结构和测量方式的情况下,完成利用科氏力质量测量流量计实现油气水三相混合液的测量,扩大了科氏力质量测量计的应用范围。

[0019] 利用扩散锥使进入的混合液实现溅射效果,在溅射过程中分离成气体和液体,而且溅射后沿扩散锥下落和分离管内壁下落的液体都呈薄层状,容易使混合液中的气体自然分离。整个气液分离过程不需要人工干涉,能够自动且实现高效分离。

[0020] 利用差压控制装置与气控阀和液控阀的配合,可以自动调整分离管内的气液量,保持液面的稳定,确保液体输出不含游离气,气体输出管路不含液体。而且稳定后的液面位置也更容易测量。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型一个实施方式的油气水多相流量计结构示意图。

具体实施方式

[0022] 以下通过具体实施例和附图对本方案的具体结构和实施过程进行详细说明。

[0023] 如图1所示,在本实用新型的一个实施方式中,公开一种基于科里奥利力质量流量计的油气水多相流量计,一般包括分离管1、混液分离器2、排气装置3、排液装置4、差压控制装置5和科氏力质量测量计6。

[0024] 该分离管1为垂直摆放的空心圆柱形管,内部用于分离气液混合液体。

[0025] 该混液分离器2设置在分离管1的内上部,包括设置在分离管1内部的扩散锥21,和垂直设置在分离管1管壁上并与扩散锥21相对的混液管22;扩散锥21为锥形结构,其利用锥形将由混液管22流入的液体进行分散。

[0026] 该排气装置3包括同时穿过扩散锥21和分离管1上端的排气管31,及安装在排气管31位于分离管1外管身上的气控阀32;排气管31用于将经扩散锥21分离出的气体排出分离管1外,气控阀32用于控制分离管1内的气体量。

[0027] 该排液装置4包括连通在分离管1底端的排液管41,及设置在排液管41上的液控阀42;排液管41用于将分离出的液体排出分离管1外,排液泵42用于调节分离管1内的液体量。

[0028] 该差压控制装置5包括通过两端分别与分离管1上部和下部连通的差压管51,以及安装在差压管51上的差压传感器52;差压管51用于获取分离管1内的气体和液体压力,而差压传感器52则用于分析获取的气体压力和液体压力大小,并传送给控制单元。

[0029] 该科氏力质量测量计6包括安装在排气管31上用于测量分离出气体质量的科氏力气体质量流量计61,和安装在排液管41上用于测量分离出油水质量的科氏力液相质量流量计62,排气管31和排液管41的末端汇聚为一根输出管以排出油气水液体。

[0030] 在工作时,混合液由混液管22输入至分离管1内,进入分离管1内的混液首先冲击到扩散锥21上形成溅射,溅射的混液一部分沿扩散锥21的锥面分散下落,另一部分混液沿分离管1的内侧壁下落,在上述下落过程中,混液中的小气泡有较多的机会分离出并释放至分离管中;被喷溅到管壁上的混液形成薄层沿管壁缓慢落下,混液中的小气体同样有较多的机会的释放到分离管1中,实现比较好的气液分离,特别是混液中包含的微小气泡有充分的机会释放到分离管中,该设计充分利用了分离的浅池效应。

[0031] 分离出的气体由排气管31直接排出分离管1,然后经科氏力气体质量流量计61测量出流经的气体质量,最后排出的气体和液相管路混合输出。分离出的液体落入分离管1的底部,然后由排液管41排出分离管1外,经过科氏力液相质量流量计62时,测量出流经的油水质量再排出排液管41。科氏力气体质量流量计61和科氏力液相质量流量计62分别获取的气体质量信息和液体质量信息直接传递给控制单元进行汇总分析。此外,在本实施方式中,排气管31和排液管41输出的气体和液体最终汇聚到一根输出管中输出,该设置结构不影响油气水分离设备的正常工作,仅实现计量目的。

[0032] 在分离过程中,分离管1中液位信息可通过差压管51传递给差压传感器52,差压传感器52将相应的压力值传递给控制单元,由控制单元根据液位信息,调节气控阀32和液控阀42,进行适当的排气和排液操作,以使分离管1内的气液交界面始终保持在一个稳定高度。

[0033] 其中的控制单元可以直接利用一个PLC可编辑控制器安装在差压控制装置5上实现,可随时根据预定指令调节气控阀32和液控阀42。

[0034] 本实施方式利用扩散锥使进入的混合液实现溅射效果,在溅射过程中分离成气体和液体,而且溅射后沿扩散锥下落和分离管内壁下落的液体都呈薄层状,容易使混合液中的气体自然分离。整个气液分离过程不需要人工干涉,能够自动且实现高效分离。

[0035] 利用差压控制装置5与气控阀32和液控阀42的配合,可以自动调整分离管1内的气液量,保持液面的稳定,确保液体输出不含游离气,气体输出管路不含液体。

[0036] 本实施方式先对油气水三相混合液进行分离,然后利用科氏力质量流量计6分别计算气体质量和油水质量,再进行汇总从而得出油气水三相的质量,在不改动科氏力质量流量计测量结构和测量方式的情况下,完成利用科氏力质量流量计6实现油气水三相混合液的测量,扩大了科氏力质量测量计的应用范围。

[0037] 为方便控制气体和液体的流动,该气控阀32在科氏力气体质量流量计61的两端分别设置一个,该液控阀42在科氏力液相质量流量计62的两端分别设置一个。

[0038] 在本实用新型的一个实施方式中,扩散锥21可以包括顶部面积大于底部面积的锥形收缩段211,和顶部面积小于底部面积的锥形扩张段212,锥形收缩段211的顶部与分离管1的内顶部连接,底部套固在排气管31上,锥形扩张段212位于锥形收缩段211的下方且通过顶部与排气管31套固。

[0039] 锥形收缩段211可以是空心的锥形体结构,使得排气管31可以穿过锥形收缩段211,锥形收缩段211在排水管31的外部围成一个倒锥形,上部连接分离管1可以防止混液进入锥形收缩段211内部。混液管22的开口位置与锥形收缩段211的位置相对,使得进入后的混合液首先与锥形收缩段211接触后,在形成扩散的同时可沿其逐渐缩小的锥面下滑,到达锥形扩张段后再沿锥形扩张段212的锥面扩张流动,然后在锥形扩张段212的伞形面上形成

较薄的流动层,方便气液分离。

[0040] 为使混合液具备足够的下流动能,该锥形收缩段211的高度大于锥形扩张段212的高度。锥形收缩段211与锥形扩张段212间隔设置在排水管31上,中间留出供水汇聚的长度。为防止积液,锥形收缩段211与分离管1和排水管31的连接处可分别采用密封连接。

[0041] 为获得精确的压力值,差压管51的上端连接位置与分离管1上部容纳气体位置相对,下端的连接位置与分离管1下部容纳液体位置相对。

[0042] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本实用新型的多个示例性实施例,但是,在不脱离本实用新型精神和范围的情况下,仍可根据本实用新型公开的内容直接确定或推导出符合本实用新型原理的许多其他变型或修改。因此,本实用新型的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

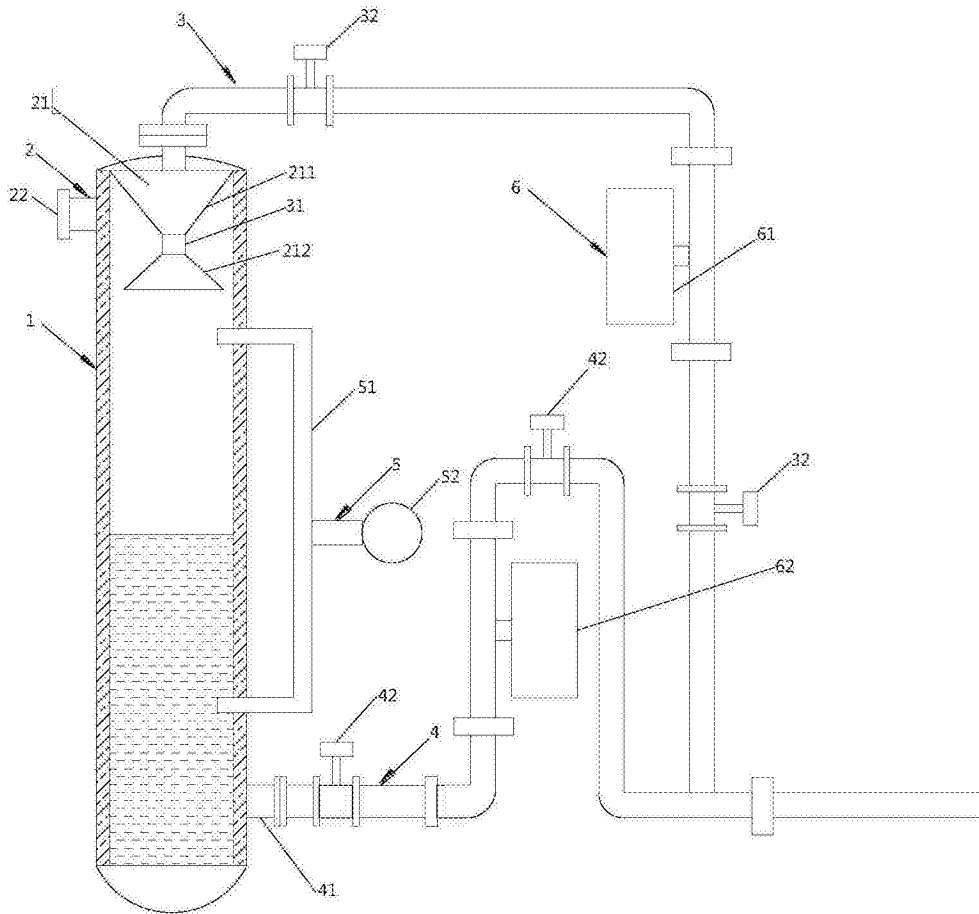


图1