



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113188616 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(21) 申请号 202110243262.0

(22) 申请日 2021.03.05

(71) 申请人 上海握芯科技有限公司

地址 200000 上海市中国(上海)自由贸易
试验区临港新片区海洋一路333号1号
楼、2号楼

(72) 发明人 黄辉

(74) 专利代理机构 重庆百润洪知识产权代理有
限公司 50219

代理人 陈万江

(51) Int. Cl.

G01F 1/66 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

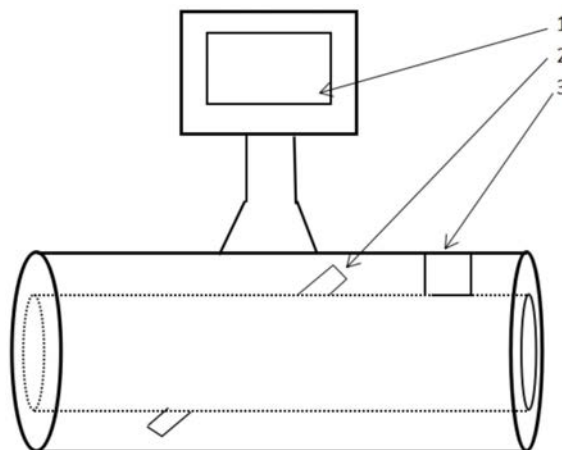
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种天然气超声波流量计气体成分检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种天然气超声波流量计气体成分检测方法及装置,涉及计量检测技术领域,解决了目前天然气超声波流量计无法实现气体成分检测的问题。本发明的主要技术方案为:超声波流量计内安装气体成分检测装置,将带气体成分检测功能的超声波流量计安装至管道上;根据所述带气体检测功能的超声波流量计对通过管道内的气体成分进行检测。本发明主要用于天然气超声波流量计的气体检测功能的完善。



1. 一种天然气超声波流量计气体成分检测方法,其特征在于,包括:

将所述超声波流量计内部安装气体成分检测装置,气体成分检测装置位于超声波流量计内的管道内壁;

根据所述超声波流量计的气体成分检测装置包括外部壳体,外部气体稳定装置,超声换能器和超声波反射板;

其中所述外部壳体靠近流道方向在合适位置开有小孔,用于外部天然气的进入;

其中所述外部气体稳定器为降低外部气体流速的透气材料构成;

其中,所述超声波换能器与超声波发射装置位于相同高度,且超声波换能器发射超声波信号正对至超声波反射装置。

2. 根据权利要求1所述的一种天然气超声波流量计气体成分检测方法,其特征在于:

根据所述超声波流量计的气体成分检测模块包括外部气体稳定罩,超声波换能器和超声波反射板;且所述超声波换能器和超声波反射板位于外部气体稳定罩内部,所述超声波换能器及超声波反射板处于同一水平线。

3. 根据权利要求1所述的一种天然气超声波流量计气体成分检测方法,其特征在于:

预先在流量计MCU中预设超声波在各类气体成分中的传输速度;流量计流道内的天然气穿过气体成分检测装置的外部气体稳定罩后进入气体检测装置内部,此时气体在气体成分检测模块内部流动速度近似为0;通过所述超声波换能器发射超声波,所述超声波换能器在发射超声波以后,切换为超声波接收模式,超声波传输至超声波反射板后,超声波反射回超声波换能器,根据公式(1)计算出超声波在天然气内的传播速度;

$$V_c = 2L/T \quad (1)$$

其中, V_c 为超声波在气体成分检测装置内的天然气中的传播速度,m/ms或m/us;

L 为超声波换能器至超声波反射板之间的距离,m;

T 为超声波从超声波换能器发射时刻到接收时刻的时间间隔,ms/us。

4. 根据权利要求3所述的一种天然气超声波流量计气体成分检测方法,其特征在于:

预先在超声波流速检测装置中测试超声波在多种不同天然气气体成分中的流速,所测数据建模分析后把分析后数据预置进MCU的存储模块中;

所述预置MCU的存储模块中超声波在各种气体成分的流速的基准值 V_b ,通过实际使用中的测试值 V_c 与基准值进行对比,可得实际气体成分。

5. 根据权利要求4所述的一种天然气超声波流量计气体成分检测方法,其特征在于:

所属气体检测模块内部的超声波速度值 V_c 通过公式(1)计算得出,所述测试值 V_c 为至少进行 m 次测试得出;

每次测试间隔指定预设时间进行至少 n 次超声波测速,并将 $n*m$ 次值根据算术平均值计算得出最终的测试速度 V_c 。

一种天然气超声波流量计气体成分检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计量技术领域,尤其涉及带气体成分检测功能的天然气超声波计。

背景技术

[0002] 天然气流量计量作为天然气管道工业中极其重要的一部分,其测量数据的准确与否直接影响到生产企业的经济效益和用户利益。较近几年,超声波流量计已经在许多用户开始大量使用固定式超声波流量计作为天然气计量仪表,超声波流量计是利用传播时间差法原理来测量天然气的流量,传播时间差法超声波流量计的工作原理是利用超声波换能器相向交替(或同时)收发超声波脉冲,通过检测并计算该脉冲在介质顺流和逆流的传播时间差来间接测量流体的流速,再通过流速来计算流量的一种间接测量方法。另外,超声波在不同的气体介质中传播速度与损耗系数不相同,通过超声波在不同气体介质中的传播速率的不同,可以利用超声波在气体介质中的传播时间来区分不同的气体成分,以此来判定气体成分。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供一种天然气超声波流量计的气体成分检测的方法及装置,主要目的是解决目前超声波流量计不能进行气体成分检测的问题,无法对通过流量计的气体成分进行判定。以此提高超声波流量计计量的准确性。为达到上述目的,本发明主要提供如下技术方案:

[0004] 超声波流量计内部预留位置安装气体成分检测模块,气体成分检测装置位于超声波流量计的流道中,超声波流量计的气体成分检测模块包括带导流孔的外部壳体,气体稳定罩,超声波换能器和超声波反射板。所述带导流孔的外部壳体仅留单一小孔,使得天然气能够进入气体检测装置内部。所述气体稳定罩的主要作用为稳定流道内进入气体检测装置的天然气,天然气进入气体稳定罩内部后流速近似为零,也可通过修正算法将气体流速近似修正至0,超声波换能器和超声波反射板位于气体稳定罩内部,所述超声波换能器及超声波反射板处于同一水平线。

[0005] 预置MCU的存储模块中各类气体成分中的传输速度,流量计内流通的天然气穿过气体成分检测模块的外部气体稳定罩后进入气体检测模块,此时气体在气体成分检测装置内部流动速度近似为0。通过超声波换能器发射超声波,所述超声波换能器在发射超声波以后,切换为超声波接收模式,超声波传输至超声波反射板后,超声波反射回超声波换能器,根据公式(1)计算出超声波在天然气内的传播速度。

[0006] $V=2L/T$ (1)

[0007] 其中,V为超声波在气体成分检测装置内的天然气中的传播速度,m/ms或 m/us;

[0008] L为超声波换能器至超声波反射板之间的距离,m;

[0009] T为超声波从超声波换能器发射时刻到接收时刻的时间间隔,ms/us。

附图说明

[0010] 图1为本发明一实施例提供的带气体成分检测功能的天然气超声波计的整体结构示意图；

[0011] 图2为本发明一实施例提供的带气体成分检测功能的天然气超声波计的超声波成分检测装置结构示意图；

[0012] 附图标记为：1.MCU主控制模块，2.天然气流量采集超声波换能器3.天然气气体成分检测装置，4.外部气体稳定罩，5.超声波反射板，6.超声波换能器

具体实施方式

[0013] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0014] 如图1所示，为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的天然气超声波流量计的气体组分检测方法及其装置，其具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0015] 参考附图1和附图2，本发明的实施例提出一种天然气超声波流量计气体成分检测方法及其装置，该天然气超声波流量计的气体成分检测方法包括：

[0016] 步骤1、按照如图所示标准位置安装超声波换能器至超声波流量计机械结构内部；

[0017] 步骤2、将整体带气体成分检测功能的流量计安装至天然气管道内；

[0018] 具体的，本实施例是针对目前市场上的天然气超声波流量计没有气体成分检测功能，并且目前市场上气体成分检测需要另外在管道上加专业气体组分检测设备，运行比较繁琐。为解决上述的问题，本实施例提出一种天然气超声波流量计的气体成分检测方法，可将带气体成分检测功能的超声波流量计安装至管道上，即可进行气体成分检测。

[0019] 具体的，本实施例是针对目前天然气管道中的天然气气体成分的检测，目前市面上的仪器在进行检测的过程中都需要在管道上添加额外设备进行计算，需要对管道进行拆卸和分离，在操作上较为繁琐且影响校准的效率，为解决上述的问题，本实施例提出一种天然气超声波流量计的气体成分检测方法，可使用带气体成分检测功能的超声波流量计进行使用，不需要安装专业的气体成分检测设备。在具体实施中，选用带气体成分检测模块的超声波流量计，将上述超声波流量计安装在天然气管道内。

[0020] 根据上述所列，本发明实施例提出一种天然气超声波流量计的气体成分检测方法，针对固定管道内的天然气气体成分检测，本实施例提供的检测方法为安装携带气体检测模块的超声波流量计，即可进行对气体成分的检测。

[0021] 如图1和图2所示，本实施例在超声波流量计的流道内壁安装超声波气体检测装置，图中所示MCU主控制模块1内部预置超声波在天然气各气体成分中的流速 V_b ，并将计算得出的气体成分数据发送至CPU单元或附加各类传输装置进行数据传输。图中所示一对天然气流量采集超声波换能器2用于测试超声波流道内的天然气流速。天然气通过天然气气体成分检测装置3在靠近流道一侧的小孔进入气体成分检测装置内部。进入气体成分检测装置内部的天然气通过外部气体稳定罩4将气体流动速度降低至近似为零。当持续一定时间稳定后，气体成分检测装置内部的气体与流道内的气体成分充分混合后，气体成分检测

装置内的超声波换能器6发射超声波。处于发射状态的超声波换能器6发射完超声波后进入超声波接收模式,此时发射后的超声波传输至超声波反射板5后,超声波按照相同路径L返回。超声波换能器6将接收超声波,通过对发送及接收时刻之间的时刻值记录,可以计算出超声波在 $2L$ 的距离中传输的时间,则可通过公式(1)计算得出超声波在天然气中的传播速度。

[0022] 需要说明的是,在本说明书的描述中,术语“侧壁”、“同一水平线”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制带气体成分检测功能的超声波流量计。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0023] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0024] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

[0025] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

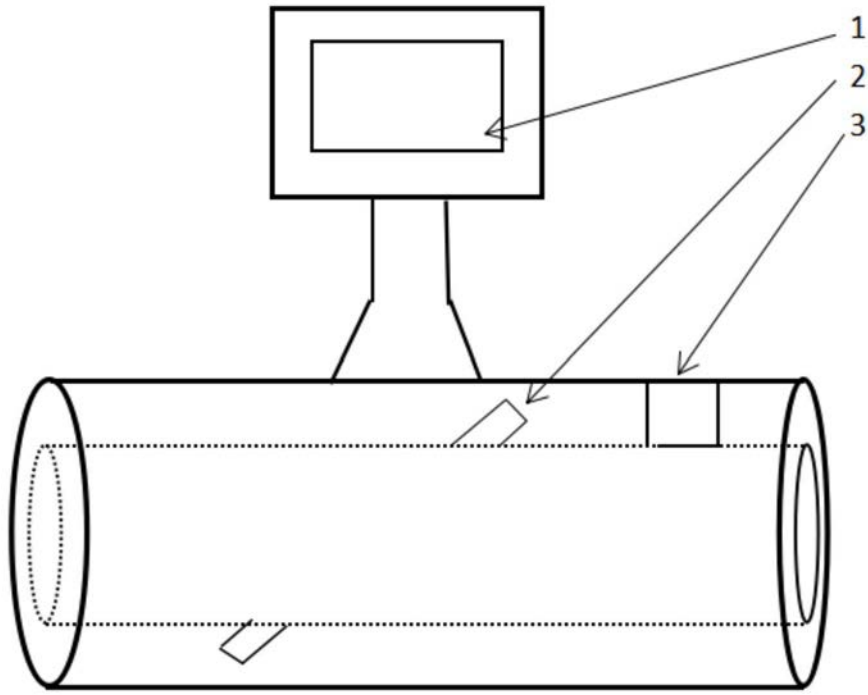


图1

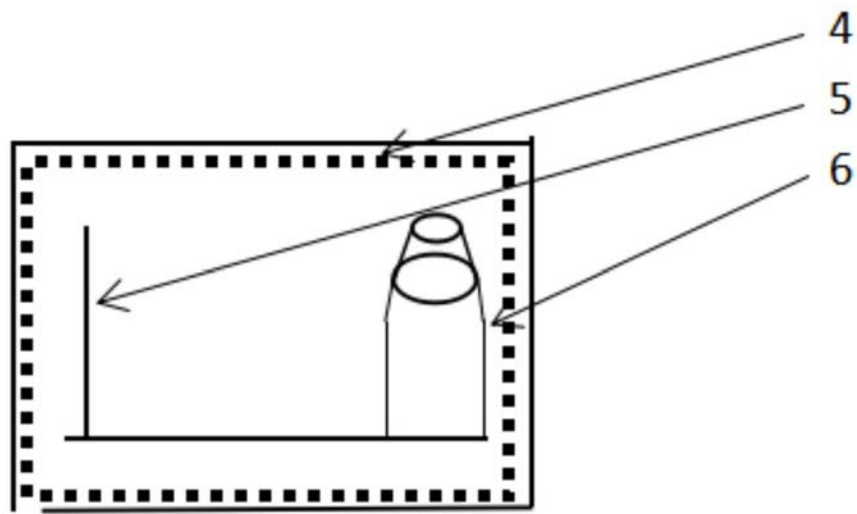


图2