



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108562341 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201810640603.6

(22)申请日 2018.06.21

(71)申请人 重庆前卫克罗姆表业有限责任公司

地址 401121 重庆市渝北区黄山大道中段
69号

(72)发明人 曾志鸿 龚伟 黄世新

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事
务所(普通合伙) 50213

代理人 雷晕

(51)Int.Cl.

G01F 1/66(2006.01)

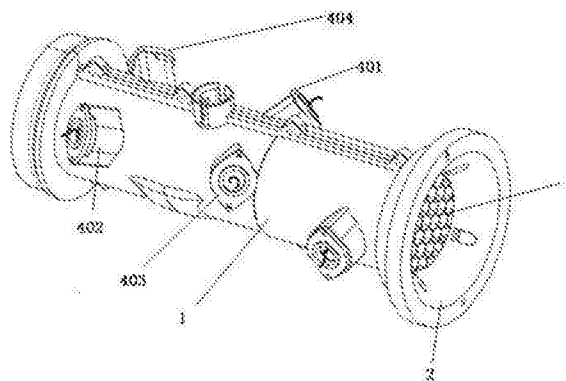
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种反射式多声道超声波气体流量计流道

(57)摘要

本发明提供了一种反射式多声道超声波气体流量计流道,包含直通管道,所述直通管道设有进口端与出口端;在直通管道上设有若干超声波换能器组,直通管道内靠进口端一侧设有气体整流结构;所述气体整流结构包含横截面呈蜂窝状结构的气流通道,气流通道与直通管道轴向整体平行。本发明的有益效果在于:一方面能够适用更短的直通管道,减小气体流量计流道的占用体积,另一方面也使得超声波测量更为稳定准确。



1. 一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 包含直通管道, 所述直通管道设有进口端与出口端; 在直通管道上设有若干超声波换能器组, 其特征在于: 直通管道内靠进口端一侧设有气体整流结构; 所述气体整流结构包含横截面呈蜂窝状结构的气流通道, 气流通道与直通管道轴向整体平行。

2. 如权利要求1所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述直通管道的进口端设有导流环, 所述导流环整体呈锥形或喇叭形, 且导流环的纵截面的内壁呈流线型。

3. 如权利要求2所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述气体整流结构满足 $L \geq 10D_H$; 其中 L 为气体整流结构长度, D_H 为气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的水力直径, 且是非圆管流动的特征长度。

4. 如权利要求3所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述蜂窝单元格的水力直径 $D_H = 4A/P$, 其中 A 为蜂窝单元格的过流面积, P 为蜂窝单元格的湿周。

5. 如权利要求1至3任一项所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述气体整流结构满足: $d \geq 50a$, 其中, d 为气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的内切圆直径, a 为蜂窝单元格侧壁的壁厚。

6. 如权利要求5所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的内切圆直径 d 满足 $0.077D \leq d \leq 0.173D$, 其中 D 为流道管径。

7. 如权利要求1所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述气体整流结构的外缘与直通管道的内径为过盈配合连接。

8. 如权利要求1所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 所述超声波换能器组的数量不小于2, 且任一超声波换能器组包含两个超声波换能器, 所述超声波换能器为超声波发射-超声波接收一体式换能器; 任一超声波换能器组中的两个超声波换能器呈V形夹角安装于直通管道上, V形夹角的角度在 $40^\circ \sim 90^\circ$ 。

9. 如权利要求8所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 在直通管道的内壁还设有若干修正式聚能反射面结构; 任一修正式聚能反射面结构呈弧面形状, 所述弧面形状的凹面处于超声波换能器组中超声波发射接收所呈V形路径的拐点区域。

10. 如权利要求1或8所述的一种反射式多声道超声波气体流量计流道, 其特征在于: 其中至少两组超声波换能器组在流道横截面上的投影夹角 α 在 30° 到 90° 之间。

一种反射式多声道超声波气体流量计流道

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气计量装置技术领域,具体涉及气体流量计的结构优化。

背景技术

[0002] 现有反射式超声波气体流量计的基本原理是时差法,通过流道壁上安装的与气体流动方向成一定夹角的超声波传感器测量超声信号,在超声波传感器间传播的顺流时间 t_d 和逆流时间 t_u ,通过顺流时间和逆流时间的差值 Δt 可以获取气流速度信息 $V(\Delta t)$,但申请人经过研究发现,由于气流在气体流量计中存在紊流现象,因此超声波传感器测得的顺流时间和逆流时间的差值是存在一定误差或存在波动的,进而影响到气体流量的整体测量精度。

发明内容

[0003] 针对现有技术中所存在的不足,本发明提供了一种反射式多声道超声波气体流量计流道,其目的在于解决气体扰动带来的测量精度误差。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0005] 一种反射式多声道超声波气体流量计流道,包含直通管道,所述直通管道设有进口端与出口端;在直通管道上设有若干超声波换能器组,直通管道内靠进口端一侧设有气体整流结构;所述气体整流结构包含横截面呈蜂窝状结构的气流通道,气流通道与直通管道轴向整体平行。

[0006] 进一步的,所述直通管道的进口端设有导流环,所述导流环整体呈锥形或喇叭形,且导流环的横截面呈流线型。

[0007] 流道前端带有导流环和气体整流结构,使得流道前端的各向异性的混乱流动整流为与流道轴向平行的有效流动,能对前端更大雷诺数的流体进行整流,气体整流结构后端的层流尾迹小,更容易在较短直管段中消除,一方面能够适用更短的直通管道,减小气体流量计流道的占用体积,另一方面也使得超声波测量更为稳定准确。

附图说明

[0008] 图1为实施例的结构示意图。

[0009] 图2为实施例的截面示意图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图及实施例对本发明中的技术方案进一步说明。

[0011] 一种反射式多声道超声波气体流量计流道,如图1所示,包含直通管道1,所述直通管道1设有进口端与出口端;在直通管道1上设有若干超声波换能器组,还设有温度传感器与压力传感器;所述直通管道1的进口端设有导流环2,所述导流环2整体呈锥形或喇叭形,且导流环2的纵截面的内壁呈流线型,能有效减小气体在口径变小时的压力损失,并保持流

体的定常流动状态;直通管道1内靠进口端一侧设有气体整流结构3;所述气体整流结构3包含横截面呈蜂窝状结构的气流通道,气流通道与直通管道轴向整体平行;气体通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格截面包含六边形、四边形、五边形、三角形的其中一种或多种,以使得气体整流结构3适应不同直通管道1内截面的形状设计;所述气体整流结构3的外缘与直通管道的内径为过盈配合连接,由此可根据现有气体流量计的流道结构设计与之匹配的气体整流结构3进行安装,改善现有气体流量计的紊流效应。

[0012] 所述气体整流结构3满足 $L \geq 10D_H$;其中L为气体整流结构3长度, D_H 为气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的水力直径,且是非圆管流动的特征长度;从而有效的将紊流气流整流为平顺的直通气流;所述蜂窝单元格的水力直径 $D_H = 4A/P$,其中A为蜂窝单元格的过流面积,P为蜂窝单元格的湿周;所述气体整流结构需满足: $d \geq 50a$,其中,d为气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的内切圆直径,a为蜂窝单元格侧壁的壁厚,由此设计,气流通道所呈蜂窝单元格不仅侧壁厚度小,且对管道的节流作用小,压损小;气流通道所述蜂窝状结构中蜂窝单元格的内切圆直径d满足 $0.077D \leq d \leq 0.173D$,其中D为流道管径,从而达到更好的整流效果,并消除了蜂窝单元格壁厚对整流器出口流场的影响。

[0013] 综上,通过导流环2与气体整流结构3的设计,使得流道前端的各向异性的混乱流动整流为与流道轴向平行的有效流动,能对前端更大雷诺数的流体进行整流,且整流效果好。整流器后端的层流尾迹小,更容易在较短直管段中消除,整流器后端直管段要求小。

[0014] 所述超声波换能器组的数量不小于两个,至少两组超声波换能器组在流道横截面上的投影夹角在 30° 到 90° 之间。如图1,图2所示,本实施例中,超声波换能器组的数量为两个,超声波换能器组中的超声波换能器均为超声波发射-超声波接收一体式换能器,分别包含第一超声波换能器组的第一超声波换能器401、第二超声波换能器402,与第二超声波换能器组的第三超声波换能器403、第四超声波换能器404;任一超声波换能器组中的两个超声波换能器呈V形夹角安装于直通管道上,V形夹角的角度 θ 在 40° - 90° ,从而可以在减小流量计外形体积的情况下增大有效声程。在直通管道1的内壁还设有若干修正式聚能反射面结构5;任一修正式聚能反射面结构5呈椭圆的弧面形状,所述弧面形状的凹面处于超声波换能器组中超声波发射接收所呈V形路径的拐点区域;使得从发射端超声波换能器发出的信号经过修正式聚能反射面结构的聚焦和反射后,增强接收传递的超声波信号强度并修正超声信号的偏移、增大流量计量程,实现接收端超声波换能器对超声波信号的有效接收。

[0015] 如图1所示,第一超声波换能器401与第二超声波换能器402、第三超声波换能器403与第四超声波换能器404在流道横截面上的投影或信号传输路径所在的平面夹角在 30° 到 90° 之间。多组超声波换能器组的测量能够获得相对更为全面完整的传感数据,从而为通过算法优化通过流道的流量计算提供数据支持,大幅降低单对传感器带来的计量误差。

[0016] 最后说明的是,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。

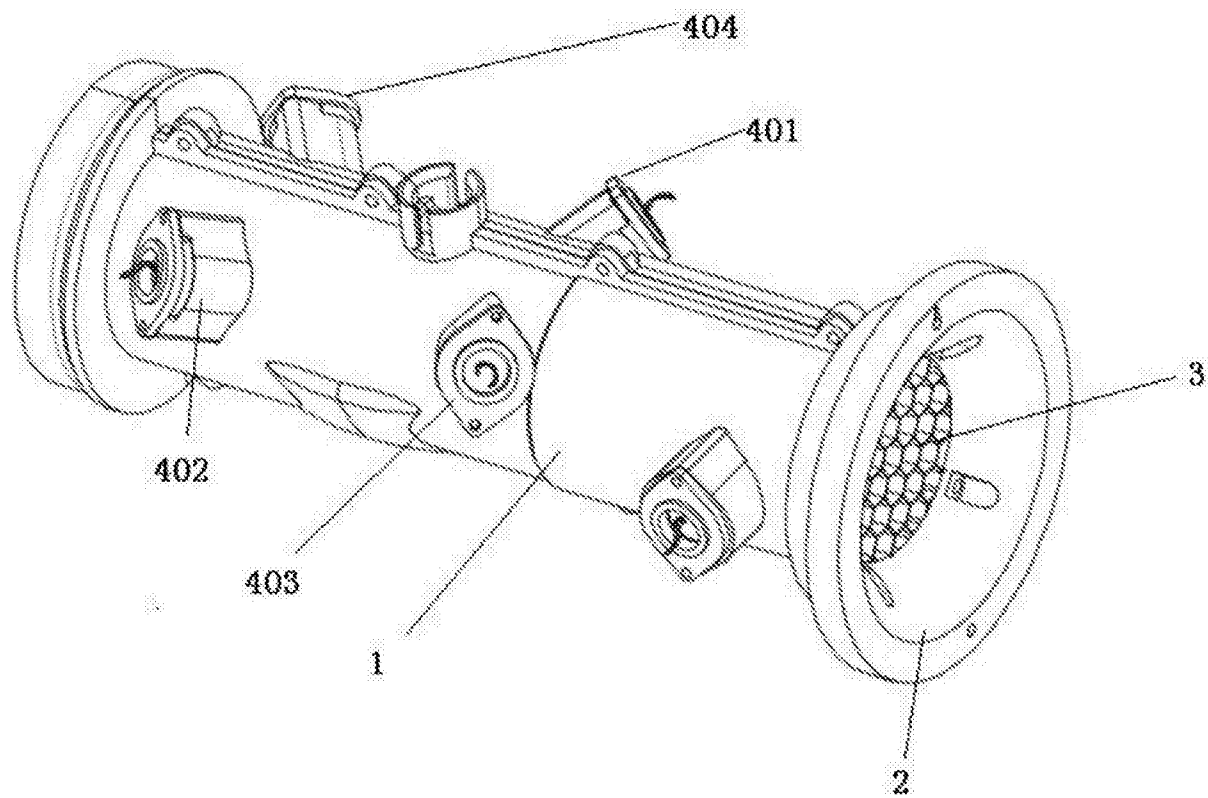


图1

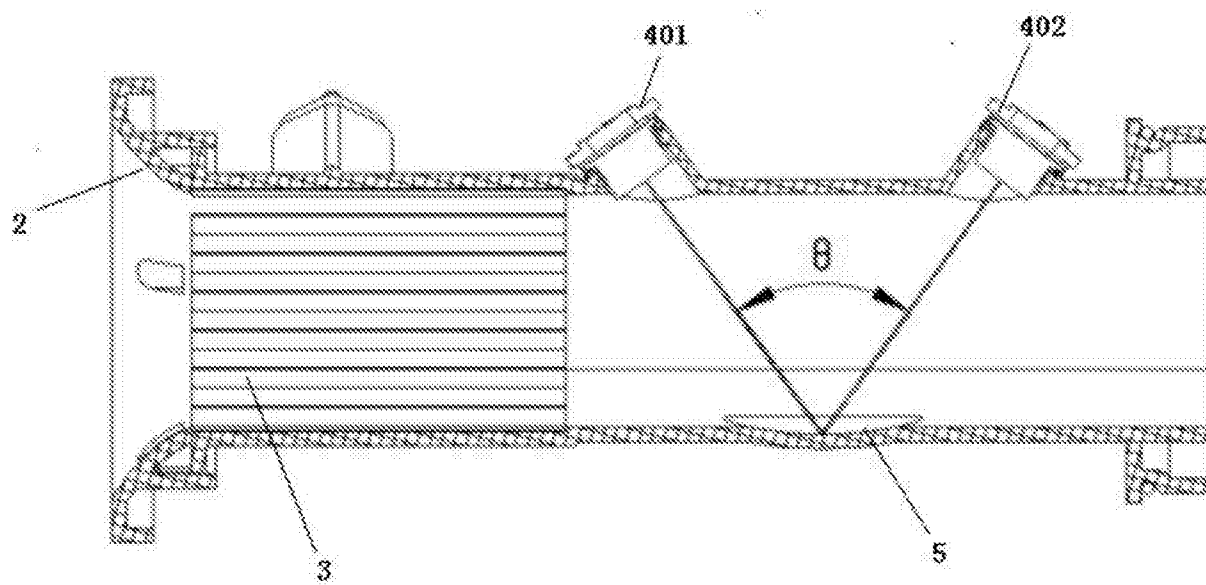


图2