



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108680208 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810480013.1

(22)申请日 2018.05.18

(71)申请人 金卡智能集团股份有限公司  
地址 310000 浙江省温州市乐清经济开发区纬十七路291号

(72)发明人 斜伟明 丁渊明 项勇 陈红  
郑水云

(74)专利代理机构 杭州橙知果专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33261

代理人 李品

(51)Int.Cl.  
G01F 1/32(2006.01)

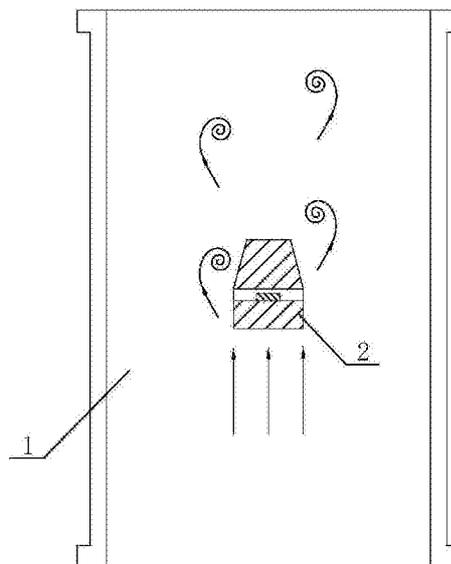
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种热式涡街流量计量装置、流量计及其流量测量方法

## (57)摘要

本发明公开了一种热式涡街流量计量装置、流量计及其流量测量方法,流量计量装置包括测量管道,还包括用于使流体产生规则涡街的涡旋发生体,所述发生体位于测量管道内,所述漩涡发生体上设有用于流体通过的流动通道,所述流动通道内设有用于检测涡街频率的传感器,所述传感器为热电式传感器;还公开了一种设有上述热式涡街流量计量装置的涡街流量计。本发明提供了一种抗干扰能力强的流量计量装置,这种流量计量装置及其测量方法,通过检测涡街信号带来的温度规律变动确定流体的流量,在流量计安装时无需对其进行温度和压力的修正,缩短安装时间且适用于更多安装场合。



1. 一种热式涡街流量计量装置,包括测量管道(1),其特征在于:还包括用于使待测量流体产生规则涡街信号的漩涡发生体(2),所述漩涡发生体(2)位于测量管道(1)内,所述漩涡发生体(2)上设有用于流体通过的流动通道(3),所述流动通道(3)内设有用于检测涡街频率的传感器,所述传感器为热式传感器(4)。

2. 根据权利要求1所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述漩涡发生体(2)为沿测量管道(1)截面的直径线设置的柱状结构,所述漩涡发生体(2)的截面为三角形或梯形。

3. 根据权利要求1所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述流动通道(3)位于漩涡发生体(2)的中部,流动通道(3)与漩涡发生体(2)相垂直。

4. 根据权利要求1所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述热式传感器(4)位于流动通道(3)的中部。

5. 根据权利要求1至4任意一项所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述热式传感器(4)包括加热体(41)、上游温度传感器(42)和下游温度传感器(43),上游温度传感器(42)和下游温度传感器(43)对称设置在加热体(41)的两边。

6. 根据权利要求5所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述上游温度传感器(42)设有两个,所述下游温度传感器(43)设有两个。

7. 根据权利要求1至4任意一项所述的热式涡街流量计量装置,其特征在于:所述热式传感器(4)为MEMS传感器。

8. 一种热式涡街流量计,包括流量计本体,其特征在于:所述本体内设有如权利要求1至7任意一项所述的热式涡街流量计量装置。

9. 一种运用于权利要求1至7中任一项所述的热式涡街流量计量装置的流量测量方法,其特征在于:

所述待测量流体通过所述漩涡发生体(2)形成涡街信号,

涡街信号通过漩涡发生体(2)内的流动通道(3)传递到热式传感器(4)上,所述热式传感器(4)检测到所述涡街信号在流动通道(3)内流动的频率信号,

借助于换算公式由所测得的频率信号确定穿过所述热式涡街流量计量装置的流量值。

## 一种热式涡街流量计量装置、流量计及其流量测量方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及流量测量领域,具体为一种热式涡街流量计量装置、流量计及其流量测量方法。

### 背景技术

[0002] 涡街流量计是根据卡门(Karman)涡街原理研究生产的测量气体、蒸汽或液体的体积流量、标况的体积流量或质量流量的体积流量计。主要用于工业管道介质流体的流量测量,如气体、液体、蒸汽等多种介质。

[0003] 图4所示为涡街流量计的基本原理图,如附图4中所示旋涡发生器位于测量管道1的中部,流体流经漩涡发生体2,在漩涡发生体2的两侧交替地产生有规则的漩涡,漩涡的频率与流体的流速成正比。设置在漩涡发生体2下游的压电式传感器5检测涡街的频率从而计算得到流体的流量值。传统检测技术的涡街流量计,具有压损低、无可动部件,结构简单、造价低等优点,但在实际测量时存在以下几点不足:

1、传统的涡街流量计的量程为1:20,其中采用压电晶体作为传感器,压电晶体在对涡街频率的测量过程中,如果流体的流速小于5m/s,流量过小时,经过传感器的涡街微小到难以捕捉,传统涡街流量计无法进行测量。

[0004] 2、传统涡街流量计在安装过程中对流量计上游的直管段要求高,安装时可能不具备安装条件,限制了涡街流量计在很多场合的应用。

[0005] 3、涡街流量计中的传感器固定安装在柱状漩涡发生体的下游,当测量管道沿着管道发生轴向振动时,管道内的传感器在管道的带动下会和管道内的流体发生相对运动,此时压电晶体会将相对运动误判为流量信号,影响流量计的测量精确度。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是为了提供一种热式涡街流量计量装置、流量计及其流量测量方法,公开了一种量程比大、抗干扰能力强的流量计量装置,这种流量计量装置和流量测量方法,通过检测涡街信号带来的温度规律变动确定流体的流量,在流量计安装时无需对其进行温度和压力的修正,缩短安装时间且适用于更多安装场合。

[0007] 为了达到上述发明目的,本发明采用了以下技术方案:一种热式涡街流量计量装置,包括测量管道,还包括用于使待测量流体产生规则涡街信号的漩涡发生体,所述漩涡发生体位于测量管道内,所述漩涡发生体上设有用于流体通过的流动通道,所述流动通道内设有用于检测涡街频率的传感器,所述传感器为热式传感器。

[0008] 为了实现上述目的,本发明还公开了一种热式涡街流量计,该流量计包括了流量计本体和设置在本体内的上述热式涡街流量计量装置。

[0009] 为了使得本发明能够实现上述发明目的,本发明包含了运行上述热式涡街流量计量装置的流量测量方法:

待测量的流体通过所述漩涡发生体形成涡街信号,

涡街信号通过漩涡发生体内的流动通道传递到热式传感器上,并且热式传感器检测到所述涡街信号在流动通道内流动的频率信号,

借助于换算公式由所测得的频率信号确定穿过所述热式涡街流量计量装置的流量值。

[0010] 与现有技术相比,采用了上述技术方案的热式涡街流量计量装置和流量计,具有如下有益效果:

一、采用本发明的热式涡街流量计量装置,热式传感器对流体流动带动热能变化更为灵敏,能够测量到传统压电式传感器无法检测到的小流量流体的流动,扩大了流量计的量程。

[0011] 二、热式传感器设置在漩涡发生体上的流动通道内,涡街在流动通道口的流动使得流动通道内的流体进行流动,当测量管道沿着管道发生轴向振动时,流动通道内的热式传感器不会受到影响,避免流量计的误测,提高流量计测量的准确度。

[0012] 三、热式传感器位于流动通道内,在安装过程中,对上游的直管道要求条件降低,能够适应更多场合的运用和安装。

[0013] 四、本发明的热式涡街流量计量装置只需要温度变化的频率值,对具体的温差值要求不高,具体温差很容易受到外界的影响而变化,但是温度变化的频率受影响程度小,使得测量结果更加精准。

[0014] 优选的,所述漩涡发生体为沿测量管道截面的直径线设置的柱状结构,所述漩涡发生体的截面为三角形或梯形。

[0015] 优选的,所述流动通道位于漩涡发生体的中部,流动通道与漩涡发生体相垂直。

[0016] 优选的,所述热式传感器位于流动通道的中部。

[0017] 优选的,所述热式传感器包括加热体、上游温度传感器和下游温度传感器,上游温度传感器和下游温度传感器对称设置在加热体的两边。

[0018] 在测量的过程中,产生的涡旋十分微弱,为了能够将微弱的流动检测出来,保证流量计的测量范围和精度,上游温度传感器优选地设有两个,所述下游温度传感器设有两个,两个下游传感器和两个下游传感器分别对称设置在加热体的两侧。

[0019] 优选的,所述热式传感器为MEMS传感器。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明热式涡街流量计量装置实施例的结构示意图;

图2为本实施例中漩涡发生体的结构示意图;

图3为图2中A处的放大图;

图4为传统涡街流量计的结构示意图。

[0021] 附图标记:1、测量管道;2、漩涡发生体;3、流动通道;4、热式传感器;41、加热体;42、上游温度传感器;43、下游温度传感器;5、压电式传感器。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步描述。

[0023] 图1为热式涡街流量计量装置的剖面结构示意图,本实施例中的涡街流量计包含上述流量计本体和热式涡街流量计量装置。图1中箭头方向为流体流动方向,小流量流体从

流量计的测量管道1的上游入口流入测量管道1内,在测量管道1的中部设有使气流产生规则交错涡街的漩涡发生体2。漩涡发生体2为柱形漩涡发生体2,漩涡发生体2的截面为三角形或者梯形,所述漩涡发生体设置在测量管道1的圆形截面的直径线上。小流量流体流经漩涡发生体2的迎流面,在迎流面的作用下向两边形成规则涡街并向测量管道1的下游出口流动。

[0024] 如图2和图3所示为本实施例中漩涡发生体2的结构示意图,漩涡发生体2的中部设有一个横向贯穿漩涡发生体2的流动通道3,小流量流体在迎流面的作用下产生的有规律的旋涡沿着漩涡发生体2的两侧向下游流动,在流动的过程经过漩涡发生体2上的流动通道3时,单个旋涡中的流体就会向流动通道3内流动。流动通道3的中部设置了一个热式传感器4,热式传感器4内部的详细结构如图3中所示,热式传感器4包括了中间的加热体41和加热体41两边的温度传感器。单个旋涡的流体从流动通道3的一端流动到另一端,则会在流动通道3内形成相对加热体41的上游和下游。加热体41的上游设有两个上游温度传感器42,下游同样设置了两个下游温度传感器43,上下游的温度传感器都是以加热体41为中心对称设置的,上下游均设置有两个温度传感器,采用二次温差测热式流量的测量对此处的温差进行测量,能够很好的避免传统热敏传感器测量范围小和噪声的问题。在本实施例中,热式传感器4采用MEMS传感器。

[0025] 单个旋涡流进流动管道并流经加热体41后,加热体41周围的热量会因为流体流动发生变化,此时温度传感器检测到温度变化,产生温差数据记录一次旋涡。小流量流体在流经漩涡发生体2后产生的旋涡是有规则的左右交替的,所以当一边的旋涡经过后,另一侧的旋涡会从流动通道3的另一端开口流入流动通道内,流动通道3内的流体流动方向会发生调转,相对加热体41产生新的上游和下游;也就是说,上述加热体41的上下游是相对的,可以相互转换的。

[0026] 温度传感器检测到温度变化,即热式传感器检测到温度变化。当热式传感器检测到温度变化后就会进入到下一步的转换和计算中,检测到的温差转化为电压信号,电压信号经过处理最终转化为涡街频率以及微流体的流量。

[0027] 下面对本实施例中热式涡街流量测量装置及流量计对小流量流体的测量方法进行详细的阐述:

小流量的流体流经测量管道1中的漩涡发生体2,在漩涡发生体2的迎流面产生涡街信号。涡街是由一个个规律性左右交错的旋涡组成的,产生的单个的旋涡在经过流动通道3时带动流动内的流体发生流动。涡街信号通过漩涡发生体2内的流动通道3传递到传感器上,并且传感器检测到所述涡街信号在流动通道3内流动的频率信号。流动通道3内的热式传感器4中包含加热体41和加热体41两边的温度传感器,当流动通道3内的流体发生流动后,加热体41上游和下游的温度发生改变,使上下游均产生温差。上下游的温度传感器将检测到的温度差转换为电压信号。电压信号经过处理器处理就是流量计检测到的涡街信号的频率信号。得到流体产生的涡街频率信号后,根据公式 $f = SrU_1/d$ 和其他算法将小流量的具体流量值计算测量出来,上述公式中, $f$ :涡街频率; $Sr$ :斯特劳哈尔数; $U_1$ :漩涡发生体2两侧的平均流速; $d$ :漩涡发生体2迎流面的宽度。

[0028] 以上所述使本发明的优选实施方式,对于本领域的普通技术人员来说不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干变型和改进,这些也应视为本发明的保护范围。

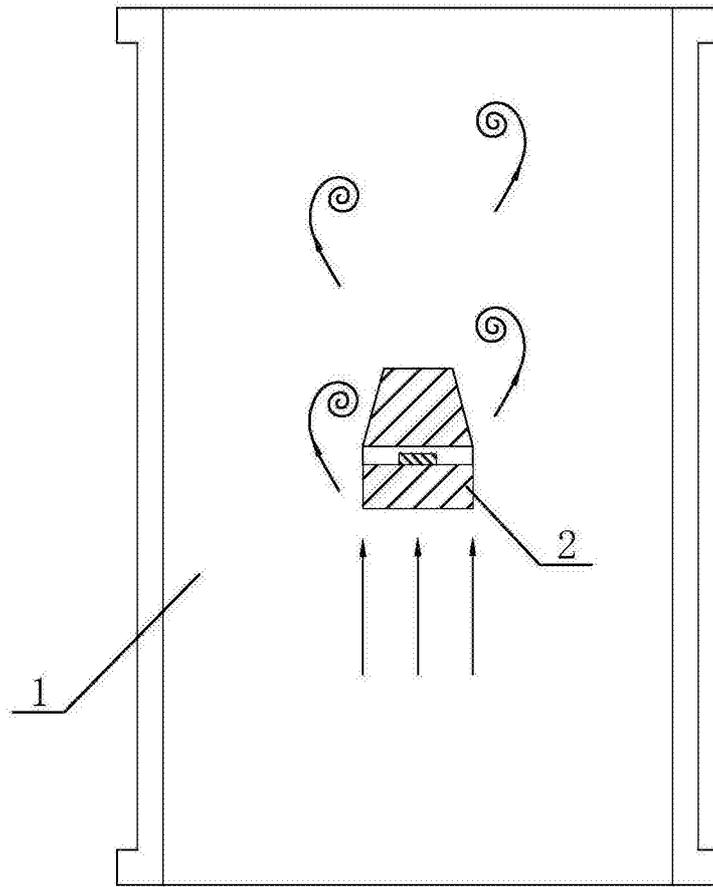


图1

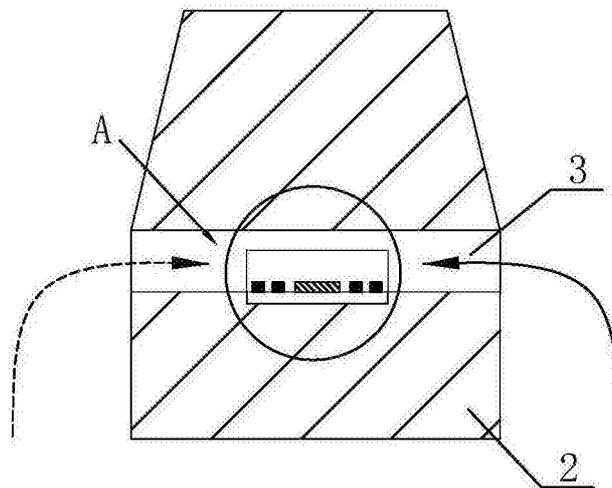
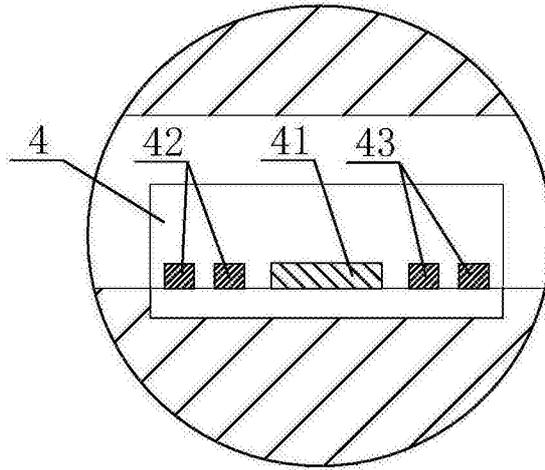


图2



A

图3

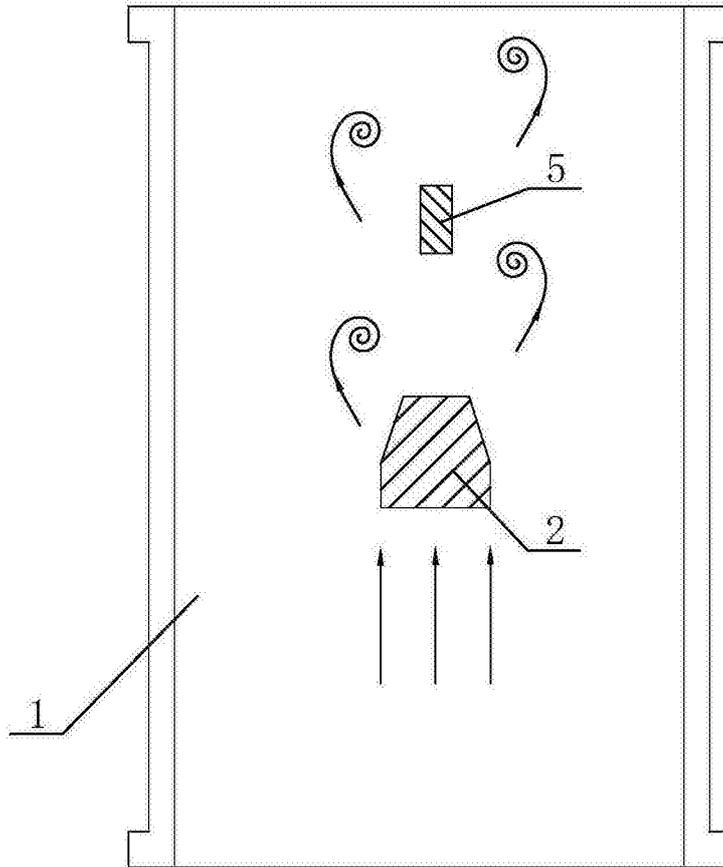


图4