



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208140195 U

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201820659331.X

(22)申请日 2018.05.04

(73)专利权人 湖南菲尔斯特传感器有限公司

地址 410000 湖南省长沙市暮云经济开发区伊莱克斯大道18号远航企业广场F座楼

(72)发明人 杨进康 陈旭财 谢功贤

(74)专利代理机构 长沙星耀专利事务所(普通合伙) 43205

代理人 舒欣 宁星耀

(51)Int.Cl.

G01F 1/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

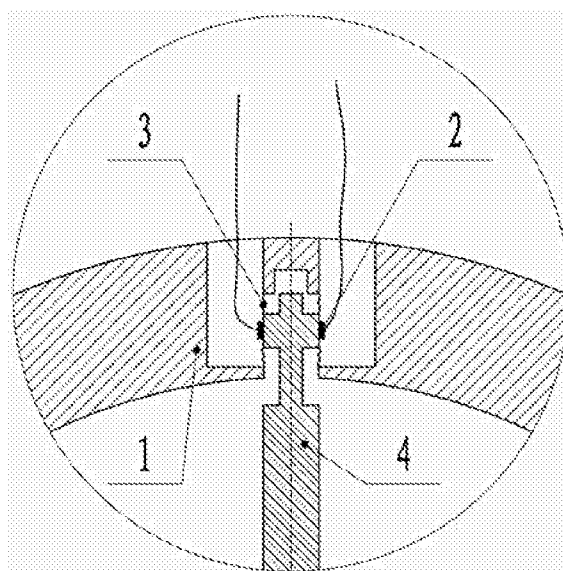
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)实用新型名称

一种差压式流量计

(57)摘要

一种差压式流量计,包括测量管道、压力传感器、弹性膜片和探棒,所述测量管道上下对称的位置上开有凹槽,在凹槽内部与流体方向垂直的两侧安装弹性膜片,弹性膜片用于将探棒的侧向压力转换为弹性膜片的形变,弹性膜片位于测量管道内的一面与探棒连接,在弹性膜片的另一面安装压力传感器。通过在测量管道内安装一根与流体速度方向垂直的探棒,当流体流过探棒时,流体会对探棒产生垂直于探棒表面的压力差,压力差的大小与流体的性质(密度等)和流体的速度有确切的数值关系,由探棒两端的压力传感器测量此压力差再结合流体的性质和管道的几何结构即可计算出流量大小。本实用新型具有对流体的压力损失较小,减少额外能源的消耗等特点。



1. 一种差压式流量计,其特征在于:包括测量管道、压力传感器、弹性膜片和探棒,所述测量管道上下对称的位置上开有凹槽,在凹槽内部与流体方向垂直的两侧安装弹性膜片,弹性膜片用于将探棒的侧向压力转换为弹性膜片的形变,弹性膜片位于测量管道内的一面与探棒连接,在弹性膜片的另一面安装压力传感器。

2. 根据权利要求1所述的差压式流量计,其特征在于:弹性膜片位于测量管道内的一面与探棒通过焊接的方式连接。

3. 根据权利要求1或2所述的差压式流量计,其特征在于:所述测量管道为一段与被测管道内径相同的长度为45-55mm的管道,测量管道通过法兰安装在被测管道上。

4. 根据权利要求3所述的差压式流量计,其特征在于:所述测量管道为一段与被测管道内径相同的长度为50mm的管道。

5. 根据权利要求1或2所述的差压式流量计,其特征在于:所述探棒的外形整体呈现流线型,探棒的两端的凸台通过焊接的方式与弹性膜片连接,弹性膜片固定在测量管道的凹槽的内侧,当流体流过探棒时,探棒能发生侧向的位移。

6. 根据权利要求3所述的差压式流量计,其特征在于:所述探棒的外形整体呈现流线型,探棒的两端的凸台通过焊接的方式与弹性膜片连接,弹性膜片固定在测量管道的凹槽的内侧,当流体流过探棒时,探棒能发生侧向的位移。

7. 根据权利要求4所述的差压式流量计,其特征在于:所述探棒的外形整体呈现流线型,探棒的两端的凸台通过焊接的方式与弹性膜片连接,弹性膜片固定在测量管道的凹槽的内侧,当流体流过探棒时,探棒能发生侧向的位移。

8. 根据权利要求5所述的差压式流量计,其特征在于:当探棒发生侧向位移时,压力传感器能测量出探棒两侧的压力差,此压力差与管道内流体的流速为确定的数值关系。

9. 根据权利要求6所述的差压式流量计,其特征在于:当探棒发生侧向位移时,压力传感器能测量出探棒两侧的压力差,此压力差与管道内流体的流速为确定的数值关系。

10. 根据权利要求7所述的差压式流量计,其特征在于:当探棒发生侧向位移时,压力传感器能测量出探棒两侧的压力差,此压力差与管道内流体的流速为确定的数值关系。

一种差压式流量计

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种差压式流量计。

背景技术

[0002] 流量是单位时间内流过管道横截面的流体量,常用质量流量或体积流量表示。随着现代生产过程自动化程度的提高,对流量测量的要求也随之提高,但是由于工业生产过程中环境的多样性以及流量测量的复杂性,流量计的选择需要综合考虑量程、压力损失、流体的性质等因素。

[0003] 流量计广泛用于石油、天然气、化工、冶金、电力、造纸、城市煤气、机械、造船等工业领域。

[0004] 现有的差压式流量计通过在管道内安装节流装置,当流体通过节流装置时,根据伯努利原理,会在节流装置的前后产生差压,流量与差压的平方根成正比,测量此差压并且结合已知的流体条件和节流装置与管道的几何尺寸即可计算流量的大小,而因为在管道内安装了节流装置,所以管道内流体的压力损失较大,消耗了额外的能源。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是,克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种管道内流体的压力损失小的差压式流量计。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种差压式流量计,包括测量管道、压力传感器、弹性膜片和探棒,所述测量管道上下对称的位置上开有凹槽,在凹槽内部与流体方向垂直的两侧安装弹性膜片,弹性膜片用于将探棒的侧向压力转换为弹性膜片的形变,弹性膜片位于测量管道内的一面与探棒连接,在弹性膜片的另一面安装压力传感器。

[0007] 进一步,弹性膜片位于测量管道内的一面与探棒通过焊接的方式连接。

[0008] 进一步,所述测量管道为一段与被测管道内径相同的长度为45-55mm(优选50mm)或其他数值大小的管道,测量管道通过法兰或者其他安装方式安装在被测管道上。

[0009] 进一步,所述探棒的外形经过特殊设计,整体呈现流线型,探棒的两端的凸台通过焊接的方式与弹性膜片连接,弹性膜片固定在测量管道的凹槽的内侧,当流体流过探棒时,探棒能发生侧向的位移。

[0010] 进一步,当探棒发生侧向位移时,压力传感器能测量出探棒两侧的压力差,此压力差与管道内流体的流速为确定的数值关系。

[0011] 本实用新型通过在管道内安装一根与流体速度方向垂直的探棒,探棒两头安装压力传感器,当流体流过探棒时,由于探棒的特殊外形,流体会对探棒产生一个垂直于探棒表面的压力差,类似于飞机机翼上的升力,压力差的大小与流体的性质(密度等)和流体的速度有确切的数值关系,由探棒两端的压力传感器测量此压力再结合流体的性质和管道的几何结构即可计算出流量大小。

[0012] 本实用新型以探棒取代节流装置,由于探棒的外形呈流线型,并且体积较小,所以对流体的压力损失较小。

附图说明

- [0013] 图1 为本实用新型实施例的整体结构示意图;
 [0014] 图2 为图1所示实施例的左视图;
 [0015] 图3 为图1所示实施例的俯视图;
 [0016] 图4 为图1所示实施例的C部-测量管道内探棒与压力传感器安装方式放大示意图;
 [0017] 图5 为图1所示实施例的探棒的主视图;
 [0018] 图6 为图1所示实施例的探棒的左视图;
 [0019] 图7 为图1所示实施例的探棒的俯视图;
 [0020] 图8 为图1所示实施例的探棒的外形的放大示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0022] 参照图1-图4,本实施例包括测量管道1、压力传感器2、弹性膜片3和探棒4,所述测量管道1上下对称的位置上开有凹槽,在凹槽内部与流体方向垂直的两侧安装弹性膜片3,弹性膜片3用于将探棒4的侧向压力转换为弹性膜片3的形变,弹性膜片3位于测量管道1内的一面与探棒4通过焊接的方式连接,在弹性膜片3的另一面安装压力传感器2。

[0023] 本实施例中,探棒两端的凸台使用焊接的方式焊接在测量管道凹槽内的弹性膜片的内侧,弹性膜片的外侧安装压力传感器,如图2所示,探棒的内部是空心的,空心的体积根据流体的密度进行设计,保证探棒在流体的浮力作用下,悬浮在流体中,不对两端的弹性膜片产生竖直方向上的拉力。

[0024] 参照图5~图8,所述探棒的外形结构经过特殊设计,整体呈现流线型,当流体流过探棒时,根据伯努利原理,探棒的两侧流体会对探棒产生一个垂直于探棒表面的压力差。探棒两侧压力差的大小为 $F = 0.5 \times C \times \rho \times v^2 \times S$, C 为流量系数, ρ 为流体的密度, v 为流体的流速, S 为探棒面积。安装于探棒两端的四个压力传感器的性能相近,当外界温度变化时,四个压力传感器的温度漂移相近,以减小流量计的温漂。在管道内部的流体处于静止状态时,流体的静压对探棒一侧的压力传感器的压力与对另一侧压力传感器的压力大小相等方向相反,探棒两侧的压力差等于零。管道内部的流体流动时,探棒在两侧压力差的作用下发生侧向位移时,探棒对位于探棒同一侧的上端和下端两个弹性膜片施加拉力,而对探棒另一侧的上端和下端的两个弹性膜片施加压力,安装于弹性膜片外侧的压力传感器在此形变的作用下将产生相应的电阻变化,采用相应的测量电路测量出电阻的变化值,即可测量出探棒两侧的压力差,也就能测量出流体的流速,结合管道的几何参数就能得到管道内流体的流量大小。流量的计算公式如下:

$$[0025] \quad F_{\text{流量}} = F_{\text{上侧压力}} + F_{\text{下侧压力}} - F_{\text{上侧拉力}} - F_{\text{下侧拉力}} = 0.5 \times C \times \rho \times v^2 \times S \dots \dots \dots \text{式1}$$

[0026]
$$v = \sqrt{\frac{2F_{\text{差}}}{C\rho S}} \cdots \cdots \cdots \text{式2}$$

[0027]
$$Q = v \times S_{\text{管道}} = \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{\frac{2F_{\text{差}}}{C\rho S}} \cdots \cdots \cdots \text{式3}$$

[0028] 式中 $F_{\text{差}}$ 为探棒两侧的压力差, $F_{\text{上侧}}、F_{\text{下侧}}、F_{\text{左侧}}、F_{\text{右侧}}$ 为四个传感器的测量值, C 为流量系数,与被测流体性质、探棒的结构外形与安装有关,通过试验测得, ρ 为流体的密度, S 为探棒表面在垂直于流体方向上的投影面积, $C、\rho、S$ 在流量计设计完成后为已知量, v 为流体的流速, Q 为单位时间流过管道截面的流量, D 为测量管道的直径。

[0029] 以上对本实用新型的一种优选具体实施方式作了详细介绍。所述具体实施方式只是用于帮助理解本实用新型的核心思想。应当指出,对于本技术领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也属于本实用新型权利要求的保护范围。

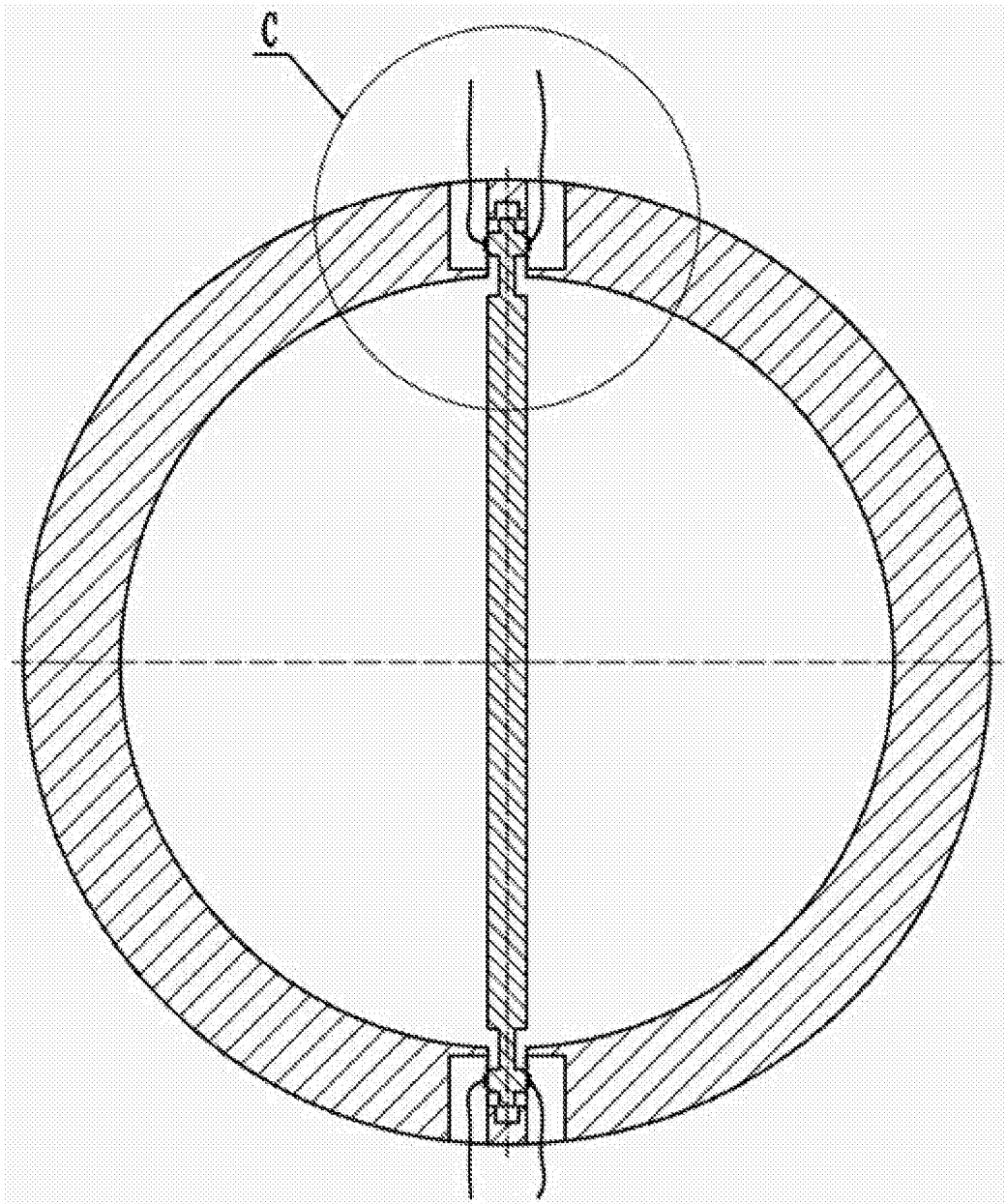


图1

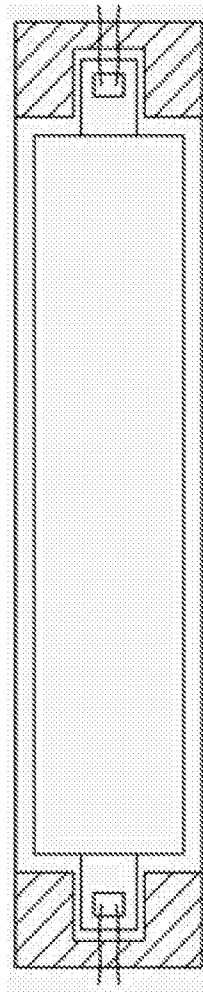


图2

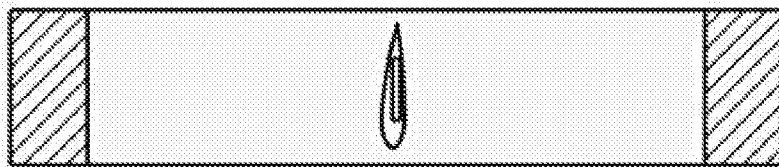


图3

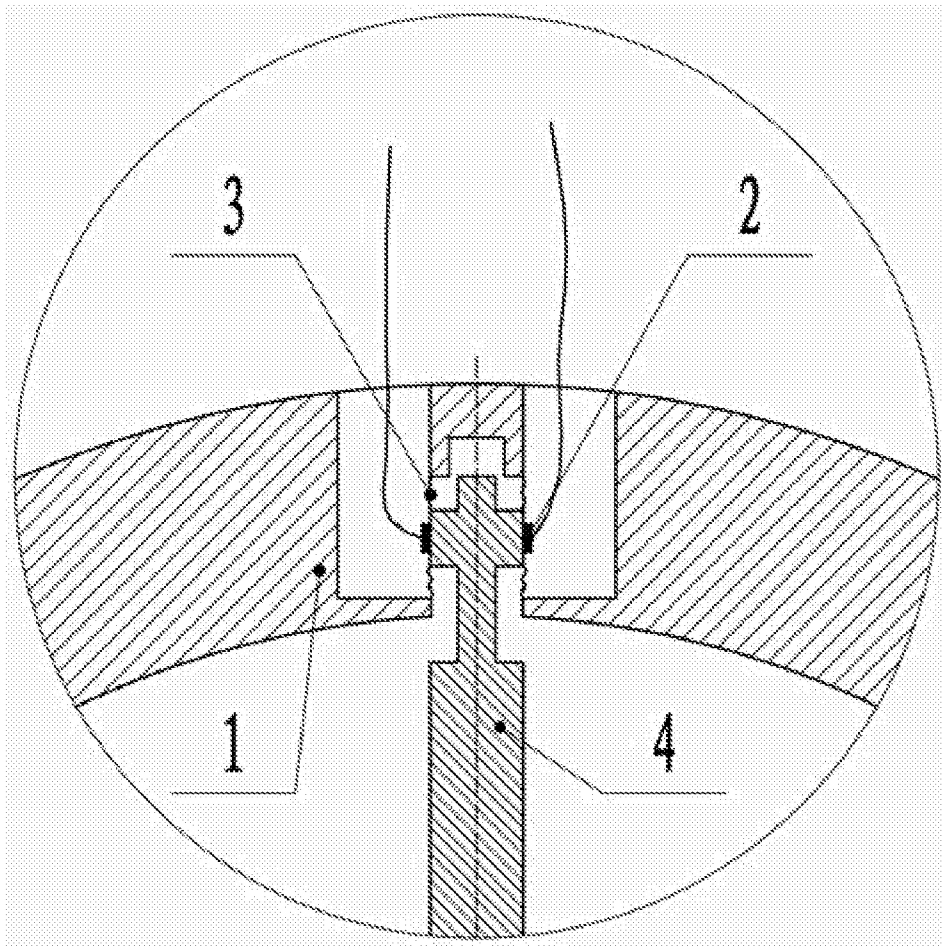


图4

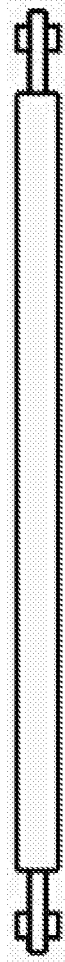


图5

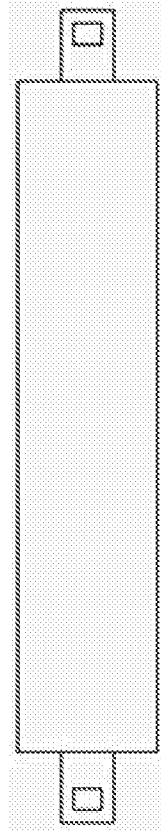


图6



图7

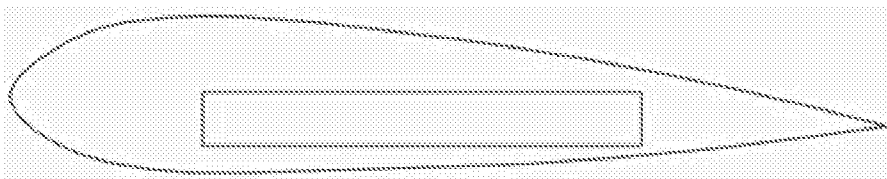


图8