



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208254558 U

(45)授权公告日 2018.12.18

(21)申请号 201820416340.6

(22)申请日 2018.03.19

(73)专利权人 孙光模

地址 250022 山东省济南市槐荫区新世界
阳光花园17-1-704

专利权人 叶华义

(72)发明人 叶华义 孙光模

(51)Int.Cl.

G01F 1/42(2006.01)

G01F 1/34(2006.01)

G01F 15/00(2006.01)

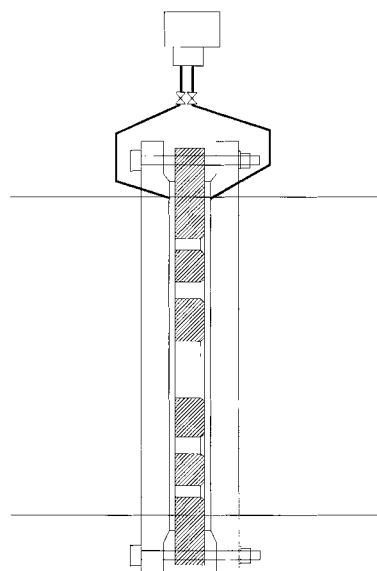
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种精孔流量计

(57)摘要

本实用新型涉及一种压差式流量计——精孔流量计,属于热工仪表领域。本实用新型提供的技术方案是:一种精孔流量计(下称流量计),就是由以普通孔板为基础,按一定规律加工成具有多个孔的流量传感器(下称传感器)、导压管、差压变送器组成,其特征是以流量传感器的中心孔为基础,以“米”或“十”字型的向外散射设置外层孔的结构;能量损失以黄金分割为原理的分配方案。本实用新型的有益效果是:具有结构合理、安全可靠、测量相对准确、压损小、直管段要求低、流体介质经过传感器后在极短距离内恢复原流体介质流场状态等优点,是对现有孔板流量计的改进与创新。



1. 一种精孔流量计,由以普通孔板为基础并按一定规律加工成具有多个孔的流量传感器、导压管、差压变送器组成;其特征在于:

- ①以流量传感器的中心孔为基础,以“米”或“十”字型的向外散射设置外层孔的结构;
- ②能量损失以黄金分割为原理的分配方案。

2. 如权利要求1所述的一种精孔流量计,其特征在于流量传感器的中心孔孔径取值方案是按孔径比为0.4-0.5取值。

3. 如权利要求1所述的一种精孔流量计,其特征在于流量传感器的外层孔,是以中心孔为圆点,以不同的半径、呈“米”或“十”字型的形态等弧分布在所述的普通孔板不同的圆上的;外层孔布局是多层次的结构。

4. 如权利要求1所述的一种精孔流量计,其特征在于流量传感器的外层孔直径的确定源于介质流场和能耗分配的方案。

一种精孔流量计

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种压差式流量计——精孔流量计,属于热工仪表领域。

背景技术

[0002] 在目前应用的差压式流量计有满管式和插入式的,满管式主要以国标GB/T2624-1993为基础,插入式也叫巴类种类很多,其各有特点;满管式主要适合直径不大于1000mm的管道,其产生的压差大,但压损也大;插入式适合大口径(如 $DN \geq 500mm$)的管道,压损小,价格低,但其产生的压差太小(特别是气体),则不可测的流量多,损失量也大;其还有一共同的缺点是需要很长的直管段,这在实际工程中对工艺管线的布局很苛刻,很难满足要求。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是:提供一种结构合理、阻力小(能耗小)、能产生较大差压、直管段要求低、测量相对准确、安装方便的一种流量计。

[0004] 为了克服背景技术中存在的缺陷,本实用新型提供的技术方案是:一种精孔流量计(下称流量计),就是由以普通孔板为基础,按一定规律加工成具有多个孔的流量传感器(下称传感器)、导压管、差压变送器组成,其特征是以流量传感器的中心孔为基础,以“米”或“十”字型的向外散射设置外层孔的结构;能量损失以黄金分割为原理的分配方案。

[0005] 所述的以普通孔板为基础,是按照国标GB/T2624-1993的要求,按工艺参数首先按孔径比 $\beta_1 = 0.4-0.5$ (直管段要求处于中间位置)计算出传感器的中心孔径 d_{10} ,就是流量传感器的中心孔孔径取值方案是按孔径比为0.4-0.5进行的,再计算其压损(即能量损失) ΔE_1 。

[0006] 所述的外层孔,是以中心孔为圆点,以不同的半径、呈“米”或“十”字型的形态等弧分布在所述的普通孔板不同的圆上的;外层孔可以二层、也可三层、四层等层次结构,即外层孔布局是多层次的结构,外层孔层次按工艺管径及普通孔板的强度而定。

[0007] 所述的以黄金分割为原理,就是根据工艺参数模仿出介质的流场分布,将能量损失 ΔE_1 再参考孔径比 β_1 按黄金分割点(0.618)的反方向进行分配到各外层孔上,即外层孔占0.618,中心孔占0.382;根据能量损失占比及外层孔层数计算各外层孔直径,即采用外层孔的直径按介质流场和能耗分配来确定,也就是说流量传感器的外层孔直径的确定源于介质流场和能耗分配的方案。

[0008] 所述的导压管,就是连接传感器及差压变送器的导压通道。

[0009] 所述的差压变送器,就是将传感器产生的压差变成电信号,传输到显示设备上显示。

[0010] 本实用新型解决了背景技术中存在的缺陷。具有结构合理、安全可靠、测量相对准确、压损小、直管段要求低、流体介质经过传感器后在极短距离内恢复原流体介质流场状态等优点,是对现有孔板流量计的改进与创新。

附图说明

[0011] 图1是一种精孔流量计组成示意图;

[0012] 图2是一种精孔流量计传感器结构示意图。

[0013] 其中图中:(1)、流量传感器;(2)、导压管;(3)、阀门;(4)、差压变送器;(5)、安装法兰;(6)、螺母;(7)、螺栓;(8)、垫片;(9)、圆钢;(10)、中心孔;(11)、第二层孔;(12)、第三层孔;(13)、倒角;(14)、弧角;(15)、平衡孔;(16)、工艺管道。

具体实施方式

[0014] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限。相反,提供的实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整地传达给本领域的技术人员。本实施例以按法兰安装、钻孔取压方式为例进行说明。

[0015] 如图1、图2所示。首先根据工艺参数按普通孔板进行理论计算(孔径比 $\beta_1=0.4-0.5$)得出孔径 d_{10} ,也是流量传感器1的中心孔(10)的孔径,再计算其压损(即能量损失 ΔE_1)及压差 ΔP_1 ;再选择一块符合工艺要求的圆钢(9),加工制作出中心孔(10) d_{10} ,并加工倒角(13),形成普通孔板片;将此孔板片与法兰(5)、螺栓(7)、螺母(6)、垫片(8)进行组合成一普通孔板,然后安装到试验机上、用导压管(2)将此普通孔板与差压变送器(4)连接进行试验,验证理论计算的压差 ΔP_1 并记录实测压差 ΔP_2 ,并计算出实际压损 ΔE_2 ,比较 ΔE_1 与 ΔE_2 取其平均值(ΔE)作为后续计算依据。

[0016] 继续参见图1、图2。首先根据工艺管道(16)的直径及工艺参数和所选钢板(9)的强度,确定流量传感器(1)的孔层数量(如本实例选用三层孔),再确定采用“米”或“十”字型布局方式(如本实例选用“米”字型),就确定了各层的孔数,为保证介质均匀通过各孔,则在第三层的同圆上增设平衡孔(15),平衡孔(15)位于每两个第三层孔(12)之间弧线中点上(即等分)。根据工艺参数计算并模拟出介质的轴向流场及其分布状态,确定第二层孔(11)、第三层孔(12)在圆钢(9)的位置,也就是直径大小。按照黄金分割理论计算,将能量损失 ΔE 的(1-0.618)分配到中心孔(10)通过,计算出中心理论流速 V_1 ;将能量损失 ΔE 的0.618分配到第二层孔(11)、第三层孔(12)通过,与流场及分布状态比较,确定各外层孔的通过量,根据各层的通过量及其孔数,计算出第二层理论流速 V_2 、第三理论流速 V_3 ;根据各层能量分配及流速 V_2 、流速 V_3 计算出各自的孔径 d_{2i} 、 d_{3i} 。

[0017] 继续参见图1、图2。根据以上理论计算,在圆钢(9)上画出第二层孔(11)、第三层孔(12)的圆、再画出“米”字型线,在各层圆与“米”字线交点位置按直径 d_{2i} 、 d_{3i} 打孔,在第三层还打出平衡孔(15);在各孔迎着介质流动方向打出弧角(14),在圆钢(9)的背面的各孔打出倒角(13),至此流量传感器(1)制作完毕。将流量传感器(1)与法兰(5)、螺栓(7)、螺母(6)、垫片(8)进行组合,在法兰(5)根部打出取压孔,形成一套完整的精孔流量计,然后安装到试验机上、用导压管(2)安装到取压孔上并与差压变送器(4)连接进行试验,验证原理论计算的压差 ΔP_1 并记录实测压差 ΔP_3 ,并计算出实际压损 ΔE_3 ,比较 ΔE_2 与 ΔE_3 进行理论分析,实际 ΔE_3 远远小于 ΔE_2 (将能量损失分配掉了),而 ΔP_3 与 ΔP_1 变化不大。

[0018] 现场安装时,可通过阀门(3)将流量计与差压变送器(4)连接,进行实施现场测量。

[0019] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

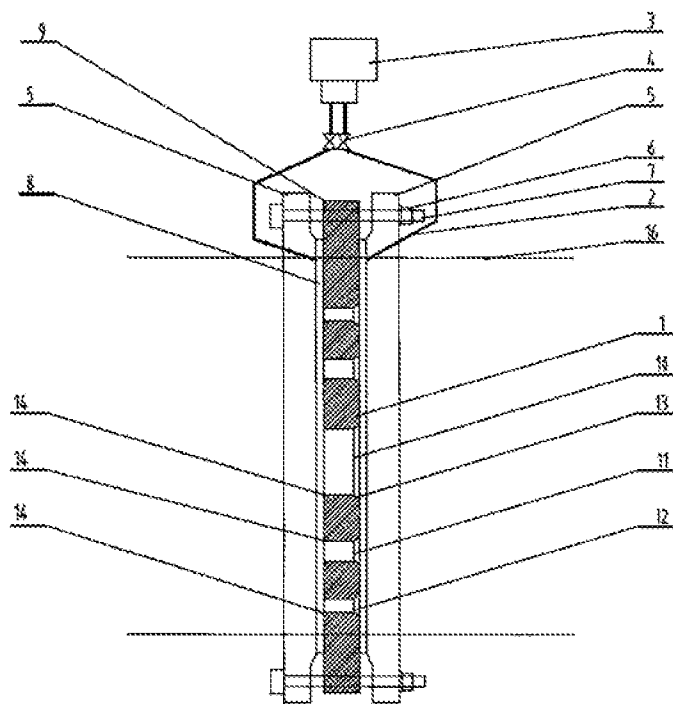


图1

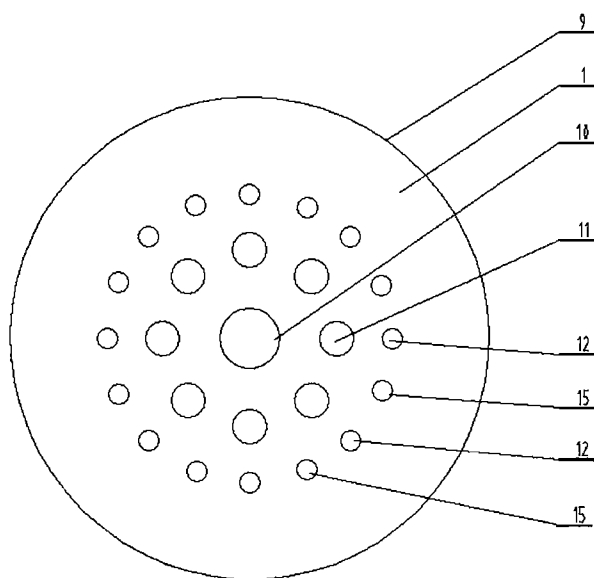


图2