

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01F 1/56 (2006.01)

G01F 1/28 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920020769.4

[45] 授权公告日 2010年1月13日

[11] 授权公告号 CN 201382793Y

[22] 申请日 2009.4.15

[21] 申请号 200920020769.4

[73] 专利权人 姚贤卿

地址 264200 山东省威海市环翠区和平路海港巷155号

[72] 发明人 姚贤卿 蒋生健 徐才厚 姚云

[74] 专利代理机构 威海科星专利事务所

代理人 梁翠荣

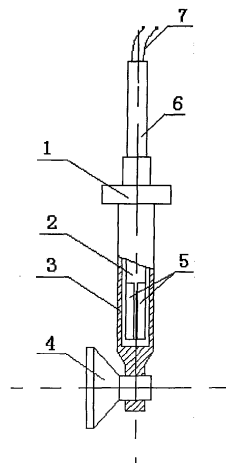
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

[54] 实用新型名称

差动电容靶式流量传感器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种差动电容靶式流量传感器，其包括有差动电容探头和靶片，差动电容探头由振动管、陶瓷基体、两个半圆筒极板、引线、引线屏蔽管组成，靶片安装在差动电容探头的振动管尾部。靶片可以通过螺纹连接或焊接固定连接在振动管尾部。该传感器也可设计成管道型靶式流量计或球阀插入型靶式流量计，适应于不同大小口径的管道中各种介质流量的测量。本实用新型结构简单，易加工和批量生产，安装和施工简便，其可靠性高，性能好，测量精度高，适用流量测量广泛，温度范围宽，抗振动干扰，测量流量范围宽，特别适用于大型管道中低流速及脏污介质的流量测量。



1. 一种差动电容靶式流量传感器，其包括有差动电容探头和靶片，其特征在于：靶片安装在差动电容探头的振动管尾部。
2. 根据权利要求1所述的差动电容靶式流量传感器，其特征是：所说的靶片通过螺纹连接或焊接固定在振动管尾部。

差动电容靶式流量传感器

技术领域

本实用新型涉及一种测量管道内流体流量的检测传感器，具体地说是一种差动电容靶式流量传感器。

背景技术

我们知道，流量的测量在工业生产和科学研究试验中应用极为广泛，如测量液体、气体、蒸汽等各种流动介质。涡街流量计是70年代发展起来的振荡型速度式流量计，它的出现立即引起国内外流量行业和流量专家的极大关注，发展十分迅速。该类仪表具有结构简单，无可动部件，压损小，流速与介质的密度、温度无关，测量精度较高等特点。该流量计采用了涡街（即卡门）原理。其中的核心装置差动电容检测器由振动管、陶瓷基体、两个半圆筒极板、引线屏蔽管、引线组成。由两个半圆筒极板分别与振动管构成电容C1和C2，两个半圆筒极板称为固定电极，振动管为动电极（接地）。在漩涡作用力下振动管随流速形成的漩涡频率摆动，C1和C2交替发生变化。由于卡门涡街原理受到流体的雷诺数的限制不能测量较小的流量，也不能测量粘度较大的流体，故不能充分发挥差动电容检测器灵敏度高的优势。

靶式流量计是近10多年发展起来的受力型的流量计，它主要由靶片、连杆、测量管组成。靶片固定在连杆上，连杆受力后使圆筒发生应力变形，使应变电阻桥的电阻值发生变化，造成电桥不平衡输出电流信号，该信号与流体的作用力F及流量符合下述关系式：即 $F=C_d \cdot A \cdot \rho \cdot V^2/2$ ，式中F：挡体上受的力， ρ ：流体的密度， C_d ：阻力系数，V：流体的流速，A：挡体受力面积。利用流体作用力原理的靶式流量计，目前采用的是应变电阻桥或其它形式的压力传感器，它们都是安装在表体的外侧，结构复杂。作为测量元件，由于应变电阻是粘帖在金属筒的管壁上，其电阻片长时间使用或冷热膨胀易使电阻片脱落，其可靠性较差，温度范围窄，不适应高温介质的测量。在大管道插入式的应用中，由于插入杆较长较细，流体冲击造成的不稳定较为严重，大管道测量受到限制，且脏污介质影响灵敏度较为严重，故不能发挥靶式流量计的优势。

至今为止，长期以来工业管道中特别是大型管道中低流速及脏污介质的流量测量未能有适用的流量计，生产和管理人员常常为此一筹莫展。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是克服上述现有技术的不足，提供结构合理、组合简单，安装和施工简便、可靠性高，测量精度高的差动电容靶式流量传感器。

本实用新型解决上述技术问题采用的技术方案是：一种差动电容靶式流量传感器，其包括有差动电容探头和靶片，差动电容探头由振动管、陶瓷基体、两个半圆筒极板、引线、引线屏蔽管组成，其特征在于：靶片安装在差动电容探头的振动管尾部。

本实用新型所说的靶片可以通过螺纹连接或焊接固定连接在振动管尾部。

本实用新型由于采用差动电容探头和靶片可靠组合，对照现有技术，当流体流过靶片时，其流体的作用力作用在悬挂在表体中心位置的挡体即靶片上，使差动电容探头发生位移，位移使得探头振动管部位的差动电容C1和C2发生差值变化，流速越大，流体作用在靶片的力也越大，发生位移越大，差动电容的差值变化也越大，反之则变小，从而达到测量流量之目的。由于差动电容传感器和靶片直接近距离组合在一起，将两者的优势发挥出来，由此在相同流速的情况下，本实用新型可测小流量，比传统靶式流量计小的多，灵敏高的多，温度范围更宽。本实用新型结构简单，易加工和批量生产，安装和施工简便。其可靠性高，性能好，测量精度高，适用流量测量广泛，特别适用于大型管道中低流速及脏污介质的流量测量。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

图1是本实用新型的结构示意图。

图2是本实用新型法兰管道式组合结构示意图。

图3是本实用新型管道插入式安装的一种结构示意图。

图中1. 差动电容探头，2. 陶瓷基体，3. 振动管，4. 靶片，5. 半圆筒极板，

6. 引线屏蔽管, 7. 引线, 8. 管道表体, 9. 屏蔽罩, 10. 放大器, 11. 丝杠, 12. 法兰短管, 13. 管道, 14. 球阀, 15. 定位手柄。

具体实施方式

从图 1 中可以看出, 本实用新型一种差动电容靶式流量传感器, 其包括有差动电容探头 (或称检测器) 1 和靶片 4。差动电容探头 1 由振动管 3、陶瓷基体 2、两个半圆筒极板 5、引线 7、引线屏蔽管 6 组成。差动电容探头 1 中的两半圆筒极板 5 是附着在绝缘性能极好而膨胀系数极小的陶瓷基体 2 上, 故电气性能稳定可靠, 可以工作在 1000°C 以下条件使用。电容的大小与极板的面积成正比, 与极板间的距离成反比, 当极板制造成型的面积被确定不变时, 很显然极板间的距离变化是电容量的主要因素。信号灵敏度可以通过制造使极板的间距适度减小就可达到提高信号灵敏度的目的, 故可测较小流量。差动电容探头 1 的具体组成结构、及其各部件作用和现有技术相同, 不在赘述。靶片 4 的具体结构也和现有技术相同。

本实用新型的特点是靶片 4 安装在差动电容探头 1 的振动管 3 尾部。所说的靶片 4 可以通过螺纹连接在振动管 3 尾部, 也可以是焊接固定连接在振动管 3 尾部。当流体流过靶片 4 时, 其流体的作用力 F 作用在悬挂在表体中心位置的挡体即靶片 4 时, 使差动电容探头 1 发生位移, 位移使得探头振动管部位的差动电容 C_1 和 C_2 发生差值变化, 流速越大, 流体作用在靶片 4 的力 F 也越大, 发生位移越大, 差动电容的差值变化也越大, 反之则变小, 从而达到测量流量之目的。另外, 通过改变靶片 4 的受力面积也可获得较大作用力, 信号灵敏度进一步得到改善。由于差动电容探头 1 和靶片 4 直接近距离组合在一起, 将两者的优势发挥出来, 由此在相同流速的情况下, 本实用新型可测小流量, 比传统靶式流量计小的多, 灵敏高的多, 温度范围更宽。

图 2 是本实用新型法兰管道式组合结构示意图, 组成一差动电容靶式流量计。其由管道表体 8, 差动电容探头 (或称检测器) 1, 靶片 4, 屏蔽罩 9, 放大器 10 组成。靶片 4 安装在差动电容探头 1 的振动管尾部, 二者组合安装在管道表体 8 内。当流体流过靶片 4 时, 其流体的作用力 F 作用在悬挂在表体中心位置的挡体即靶片 4 时, 使差动电容探头 1 发生位移, 位移使得探头振动管部位

的差动电容C1和C2发生差值变化，流速越大，流体作用在靶片4的力F也越大，发生位移越大，差动电容的差值变化也越大，反之则变小，从而达到测量流量之目的。该电信号经放大器10处理后显示流量值并输出标准信号供上位机实现记录、控制等。

图3是本实用新型管道插入式安装的一种结构示意图，是一种球阀插入型靶式流量计，它适应大口径管道中测量应用。在不停流的情况下可在线开孔安装，可不停流检修维护，无压损，节能源。它包括有放大器10、定位手柄15、球阀14、法兰短管12、丝杠11、差动电容探头1、靶片4。差动电容探头1固定在丝杠11上。本实用新型通过丝杠11、法兰短管12、球阀14、定位手柄15等插入安装在管道13内。该流量计可在不停流的情况下，更换和维护传感器，压力损失几乎忽略不计，节能效果十分显著，仅一台中等规格的大口径流量计一年节约电能可达数万元，其安装简单，运输成本和维护成本节省费用也达数万元。

本实用新型不管是在大型流量管道上应用还是满管型较小口径上应用，其可靠性高，性能好，测量精度高，适用流量测量广泛，几乎综合了大多数流量计的优点。本实用新型结构简单，易加工和批量生产，安装和施工简便，特别适用于大型管道中低流速及脏污介质的流量测量。

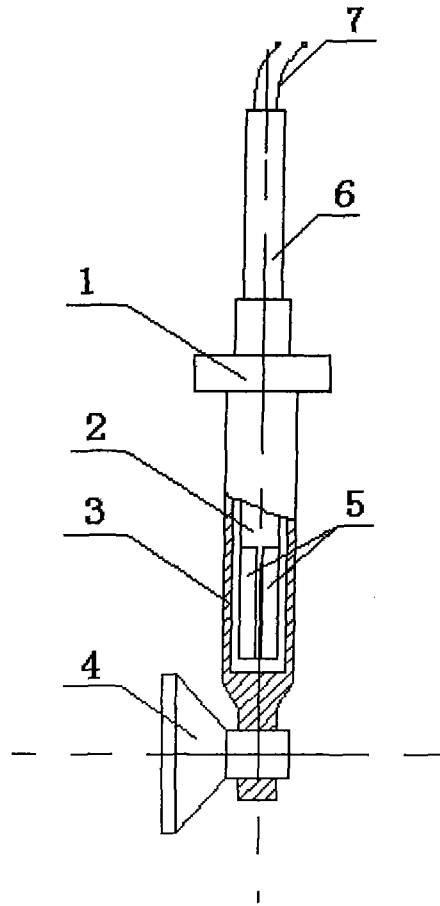


图 1

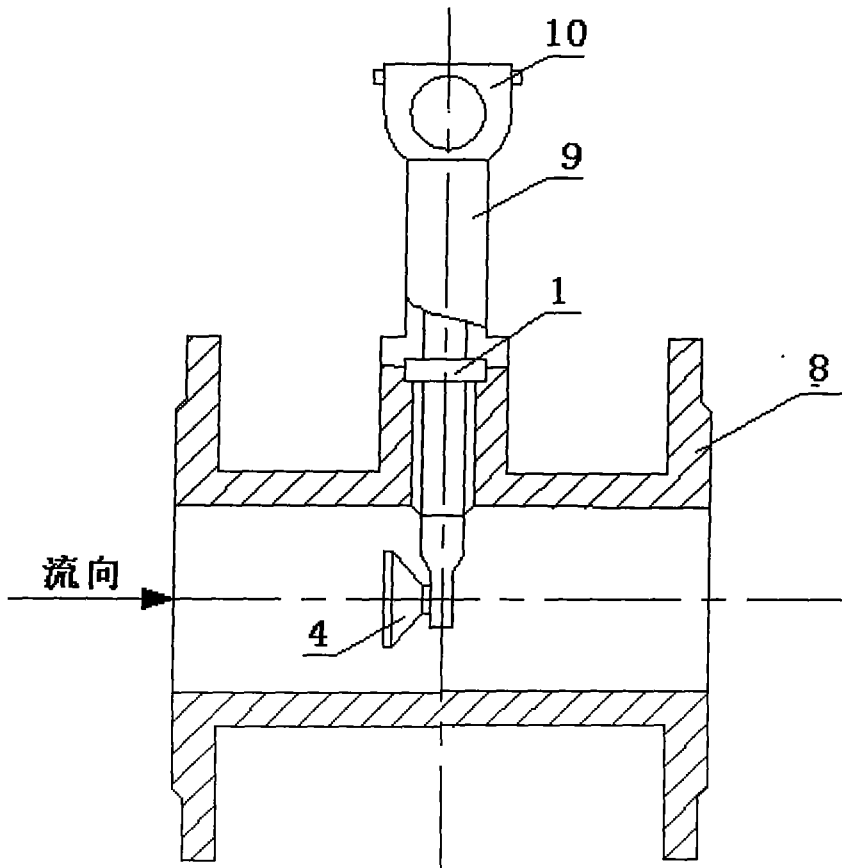


图 2

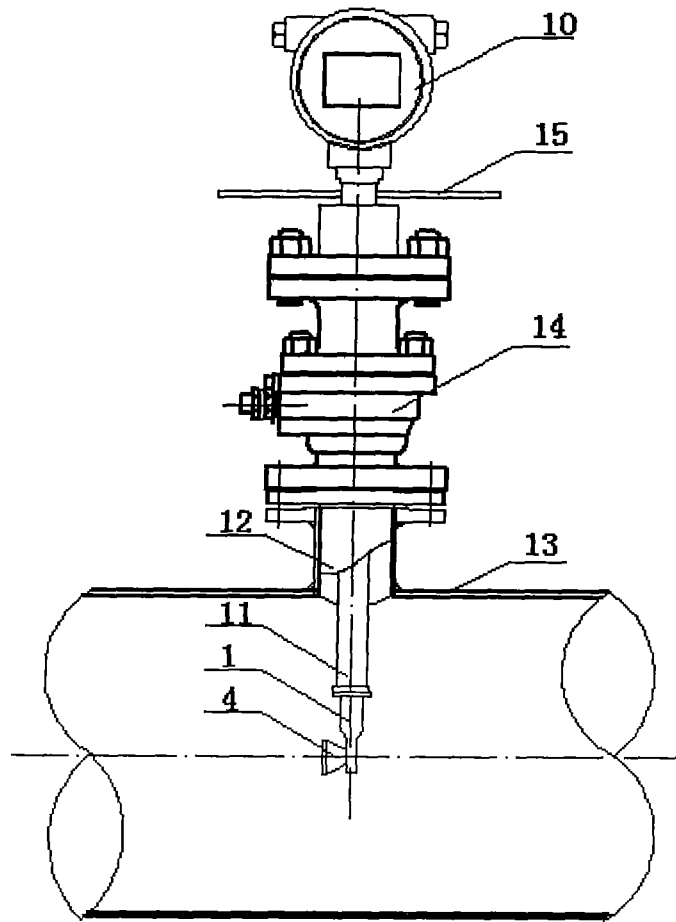


图 3