



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104019860 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201310716498. 7

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 浙江迪元仪表有限公司

地址 322018 浙江省金华市义乌市春晗路  
106 号

(72) 发明人 聂志刚 孙向东 毛德丰 楼承云  
金裕坚 冯奔科 赵景红 龚昌晗

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公  
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

G01F 7/00 (2006. 01)

G01F 1/66 (2006. 01)

G01F 1/58 (2006. 01)

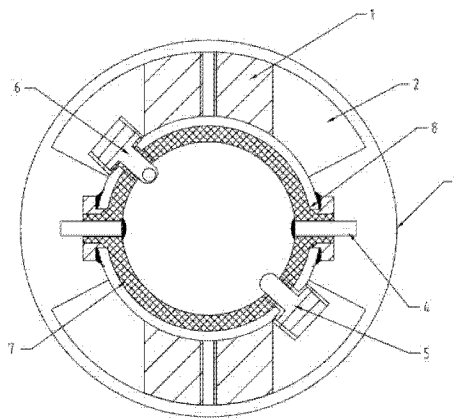
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种电磁和超声波一体化设计的流量计及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电磁和超声波一体化设计的流量计, 导管外设有用于产生磁场的两个磁极和用于切割磁力线的两个电极, 每个磁极均绕制有线圈, 两个磁极于导管中心对称分布, 两个电极于导管中心对称分布且两个电极中心所处的平面与两个磁极中心所处的平面互相垂直; 导管外还设有上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件, 上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件于导管中心对称分布, 且上游超声波换能器组件中心和下游超声波换能器组件中心所处的平面与两个电极中心所处的平面构成的夹角的范围是 30 度 -60 度。电磁和超声波一体化设计的流量计能共同测量导管内流体的流量, 并且能根据两个流量的数值进行判断, 得到精确的流量数值。



1. 一种电磁和超声波一体化设计的流量计,包括导管,其特征是,导管外设有用于产生磁场的两个磁极和用于切割磁力线的两个电极,每个磁极均绕制有线圈,两个磁极于导管中心对称分布,两个电极于导管中心对称分布且两个电极中心所处的平面与两个磁极中心所处的平面互相垂直;导管外还设有上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件,上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件于导管中心对称分布,且上游超声波换能器组件中心和下游超声波换能器组件中心所处的平面与两个电极中心所处的平面构成的夹角的范围是 30 度 -60 度;电极连接电磁流量检测电路,超声波换能器组件连接超声波流量检测电路,电磁流量检测电路和超声波流量检测电路相连接,电磁流量检测电路和超声波流量检测电路还同时连接比较器,比较器还与显示屏相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电磁和超声波一体化设计的流量计,其特征是,还包括磁轭,磁轭套接在导管外,两个磁极、两个电极和两个超声波换能器组件均设置在导管与磁轭之间形成的空腔内。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种电磁和超声波一体化设计的流量计,其特征是,所述的导管内设有绝缘衬里。

4. 一种电池和超声波一体化设计的流量计的使用方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤 1,流量计开始工作,流体流过导管,电磁流量检测电路检测若干次流体流量 Q1,超声波流量检测若干次电路检测流体流量 Q2。

5. 步骤 2,若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都符合要求时,表示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 稳定性较好,跳转至步骤 3;若流体流量 Q1 重复性都符合要求,且流体流量 Q2 重复性不符合要求时,跳转至步骤 4;若流体流量 Q1 重复性都不符合要求,且流体流量 Q2 重复性符合要求时,跳转至步骤 5;若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都不符合要求时,跳转至步骤 6;

步骤 3,流体流量 Q1 对流体流量 Q2 进行修正,显示屏输出显示流体流量 Q1 及修正后的流体流量 Q2;

步骤 4,显示屏输出显示流体流量 Q1,同时显示 Q2 异常;

步骤 5,显示屏输出显示流体流量 Q2,同时显示 Q1 异常;

步骤 6,显示屏输出显示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 均异常。

## 一种电磁和超声波一体化设计的流量计及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种提高流量计测量精度的技术,尤其是指一种电磁和超声波一体化设计的流量计及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 电磁流量计是根据法拉第电磁感应定律进行流量测量的流量计。电磁流量计的优点是压损极小,可测流量范围大。最大流量与最小流量的比值一般为 30 :1 以上,适用的工业管径范围宽,最大可达 3m,输出信号和被测流量成线性,精确度较高,可测量电导率  $\geq 5 \mu s/cm$  的酸、碱、盐溶液、水、污水、腐蚀性液体以及泥浆、矿浆、纸浆等的流体流量。但它不能测量气体、蒸汽以及电导率较低的液体介质(如纯净水)的流量。

[0003] 超声波流量计是一种非接触式仪表,它既可以测量大管径的介质流量也可以用于不易接触和观察的介质的测量。它的测量准确度很高,几乎不受被测介质的各种参数的干扰,尤其可以解决其它仪表不能的强腐蚀性、非导电性、放射性及易燃易爆介质的流量测量问题。现今超声波流量计在可测流体的温度范围受超声波换能铝及换能器与管道之间的耦合材料耐温程度的限制外,在管道液体介质中,如存在大量气泡会导致测量不稳定,流量偏差较大。

[0004] 但是当管道介质电导率低,且管道中存在气泡时,电磁流量计与超声波流量单独选型时就存在缺陷。

[0005] 中国专利公开号 CN203249653U,公开日 2013 年 10 月 23 日,名称为“智能型明渠流量计”的实用新型专利中公开了一种智能型明渠流量计,接电源的流量显示仪通过液位仪输入端子及液位仪电缆线与超声波液位仪电连接,又通过传感器输入端子及传感器电缆线与电磁流速传感器电连接,该流量显示仪为电磁流速传感器提供稳定的励磁电流,并向超声波液位仪提供可靠的直流电源,由电磁流速传感器检测出与被测过流断面内的流速成正比的感应电势,经传感器电缆线传递给流量显示仪,与此同时,超声波液位仪将测出的过流断面处的水深数据以 4??20mA 信号形式,经液位仪电缆线传送给流量显示仪,该流量显示仪加上通过经转换器上的设置键、巡加键、巡减键及退出键事先置入的被测过流断面的基本结构尺寸数据及转换器内部的数学模型进行计算该过流断面的平均流速、瞬时流量、再根据时间累计,结果由液晶显示屏显示。不足之处在于,此流量计的超声波液位仪智能检测液位而不能检测液体流量,超声波起到的仅仅是辅助手段,且超声波液位仪和电磁流速传感器不能整合在一起,占用空间较大,使用不便。

[0006]

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是克服现有技术中当管道介质电导率低,且管道中存在气泡时,流量计不能准确测量流量的缺陷,提供一种电磁和超声波一体化设计的流量计及其使用方法,通过该流量计可以精确测量各种情况下流体流量。

[0008] 本发明的目的是通过下述技术方案予以实现：

一种电磁和超声波一体化设计的流量计，包括导管，导管外设有用于产生磁场的两个磁极和用于切割磁力线的两个电极，每个磁极均绕制有线圈，两个磁极于导管中心对称分布，两个电极于导管中心对称分布且两个电极中心所处的平面与两个磁极中心所处的平面互相垂直；导管外还设有上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件，上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件于导管中心对称分布，且上游超声波换能器组件中心和下游超声波换能器组件中心所处的平面与两个电极中心所处的平面构成的夹角的范围是30度-60度；电极连接如电磁流量检测电路，超声波换能器组件连接超声波流量检测电路，电磁流量检测电路和超声波流量检测电路相连接，电磁流量检测电路和超声波流量检测电路还同时连接比较器，比较器还与显示屏相连接。

[0009] 两个磁极、与磁极绕制的线圈和两个电极构成电磁流量传感器，上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件构成超声波流量传感器，电磁流量传感器和超声波流量传感器均可测量流体流量。上游超声波换能器组件中心和下游超声波换能器组件中心所处的平面与两个电极中心所处的平面构成的夹角的范围是30度-60度的设计，避免了超声波流量传感器插入管道后，超声波流量传感器外壳对液体流场的影响，从而影响电磁传感器的测量。

[0010] 作为一种优选方案，电磁和超声波一体化设计的流量计还包括磁轭，磁轭套接在导管外，两个磁极、两个电极和两个超声波换能器组件均设置在导管与磁轭之间形成的空腔内。磁轭的作用是避免外界磁场对流量计测量的影响，提高了流量计测量的精确度。

[0011] 作为一种优选方案，导管内设有绝缘衬里。绝缘衬里防止了感应信号电压被金属管短路。

[0012] 一种电池和超声波一体化设计的流量计的使用方法，其特征是，包括以下步骤：

步骤1，流量计开始工作，流体流过导管，电磁流量检测电路检测若干次流体流量 Q1，超声波流量检测若干次电路检测流体流量 Q2。

[0013] 流体流量 Q1 计算的公式为  $Q1 = KBDV$ ，其中，K 为固定比例系数，B 是磁场强度，D 是导管的直径，V 是流体的流速。

[0014] 流体流量 Q2 计算的公式为 
$$v = \frac{D}{\sin 2\theta} \times \frac{T_{\text{逆}} - T_{\text{顺}}}{T_{\text{顺}} \times T_{\text{逆}}}$$

其中 v 为流速，D 为管道内径，T 顺和 T 逆分别为超声波顺逆流传播时间，θ 为传播路径与液体流向的夹角。

[0015] 步骤2，若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都符合要求时，表示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 稳定性较好，跳转至步骤3；若流体流量 Q1 重复性都符合要求，且流体流量 Q2 重复性不符合要求时，跳转至步骤4；若流体流量 Q1 重复性都不符合要求，且流体流量 Q2 重复性符合要求时，跳转至步骤5；若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都不符合要求时，跳转至步骤6；

步骤3，流体流量 Q1 对流体流量 Q2 进行修正，显示屏输出显示流体流量 Q1 及修正后的流体流量 Q2；

步骤4，显示屏输出显示流体流量 Q1，同时显示 Q2 异常；

步骤5，显示屏输出显示流体流量 Q2，同时显示 Q1 异常；

步骤6，显示屏输出显示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 均异常。

[0016] 本发明的有益效果是,电磁和超声波一体化设计的流量计能共同测量导管内流体的流量,并且能根据两个流量的数值进行判断,得到精确的流量数值,同时,该流量计能够适用于管道介质电导率低、且管道中存在气泡时的流量计算,适用性较强。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是本发明的一种截面示意图。

[0018] 图 2 是本发明电路原理连接图。

[0019] 其中:1、磁极,2、线圈,3、磁轭,4、电极,5、上游超声波换能器组件,6、下游超声波换能器组件,7、绝缘衬里,8、导管,9、电磁流量检测电路,10、超声波流量检测电路,11、比较器,12、显示屏。

#### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进一步描述。

[0021] 实施例:一种电磁和超声波一体化设计的流量计,其截面示意图如图 1 所示,包括导管,导管内设有绝缘衬里,导管外设有用于产生磁场的两个磁极和用于切割磁力线的两个电极,每个磁极均绕制有线圈,两个磁极于导管中心对称分布,两个电极于导管中心对称分布且两个电极中心所处的平面与两个磁极中心所处的平面互相垂直;导管外还设有上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件,上游超声波换能器组件和下游超声波换能器组件于导管中心对称分布,且上游超声波换能器组件中心和下游超声波换能器组件中心所处的平面与两个电极中心所处的平面构成的夹角为 45 度;磁轭套接在导管外,两个磁极、两个电极和两个超声波换能器组件均设置在导管与磁轭之间形成的空腔内。

[0022] 电磁和超声波一体化设计的流量计的电路原理连接图如图 2 所示,电极连接电磁流量检测电路,超声波换能器组件连接超声波流量检测电路,电磁流量检测电路和超声波流量检测电路相连接,电磁流量检测电路和超声波流量检测电路还同时连接比较器,比较器还与显示屏相连接。

[0023] 电池和超声波一体化设计的流量计的使用方法包括以下步骤:

步骤 1,流量计开始工作,流体流过导管,电磁流量检测电路检测若干次流体流量 Q1,超声波流量检测若干次电路检测流体流量 Q2。

[0024] 步骤 2,若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都符合要求时,表示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 稳定性较好,跳转至步骤 3;若流体流量 Q1 重复性都符合要求,且流体流量 Q2 重复性不符合要求时,跳转至步骤 4;若流体流量 Q1 重复性都不符合要求,且流体流量 Q2 重复性符合要求时,跳转至步骤 5;若流体流量 Q1、流体流量 Q2 的重复性都不符合要求时,跳转至步骤 6;

步骤 3,流体流量 Q1 对流体流量 Q2 进行修正,显示屏输出显示流体流量 Q1 及修正后的流体流量 Q2;

步骤 4,显示屏输出显示流体流量 Q1,同时显示 Q2 异常;

步骤 5,显示屏输出显示流体流量 Q2,同时显示 Q1 异常;

步骤 6,显示屏输出显示流体流量 Q1 和流体流量 Q2 均异常。

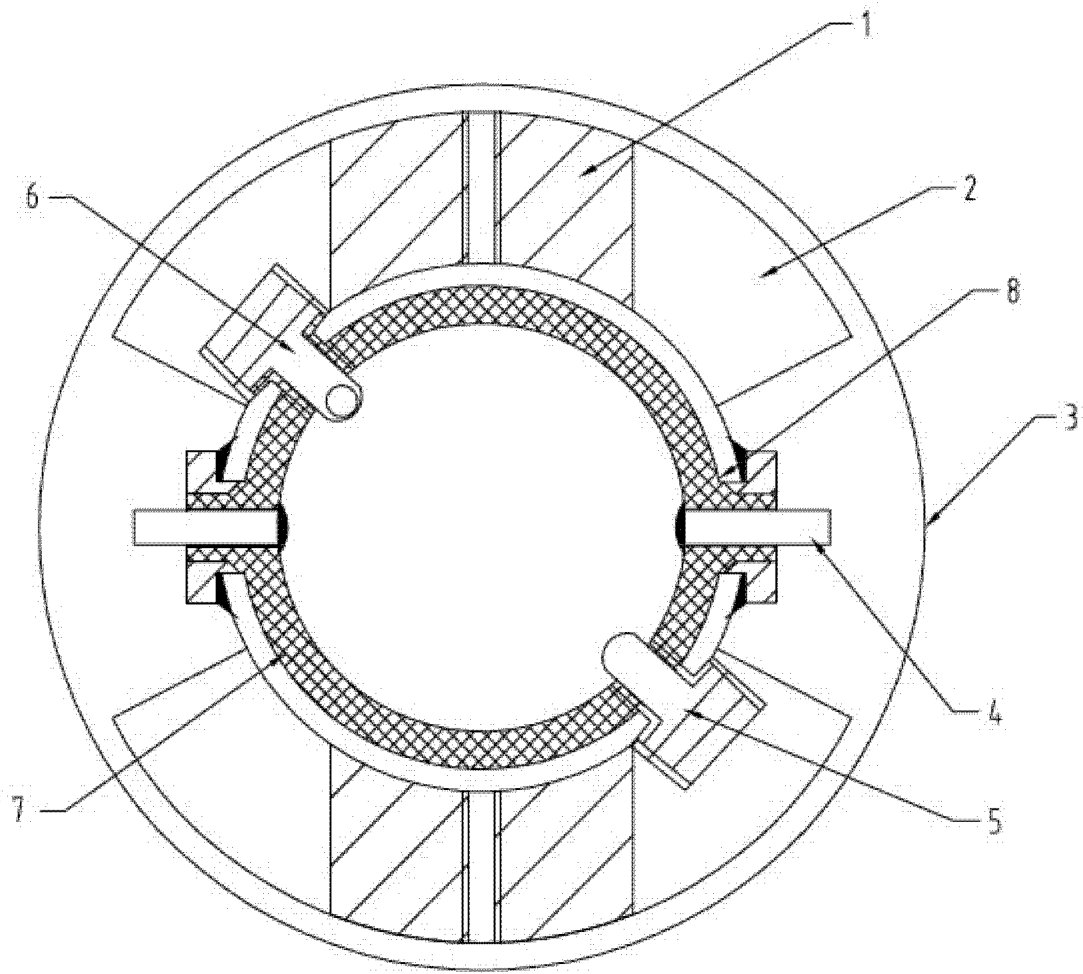


图 1

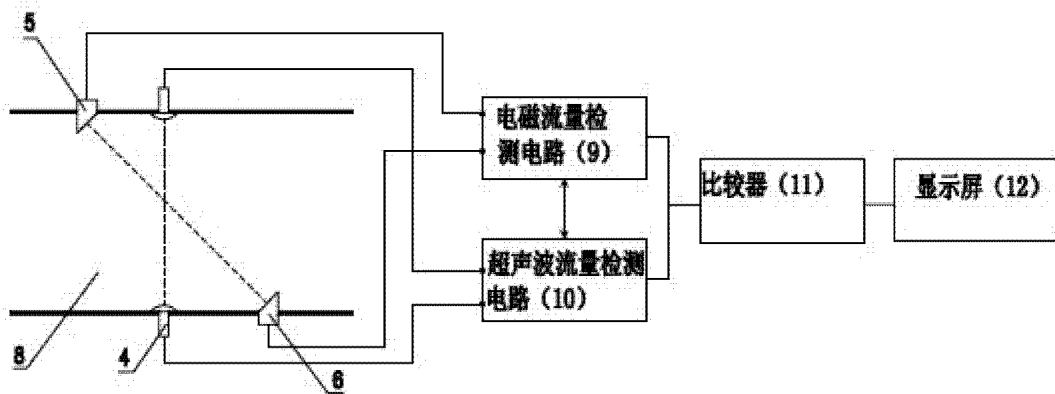


图 2