

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G05B 23/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01820157.1

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1268997C

[22] 申请日 2001.12.1 [21] 申请号 01820157.1
[30] 优先权
[32] 2000.12.7 [33] DE [31] 10060706.3
[86] 国际申请 PCT/EP2001/014053 2001.12.1
[87] 国际公布 WO2002/046851 德 2002.6.13
[85] 进入国家阶段日期 2003.6.6
[71] 专利权人 恩德斯 + 豪斯流量技术股份有限公司
地址 瑞士赖纳赫
[72] 发明人 托马斯·布德米格
审查员 沈乐平

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 车文 樊卫民

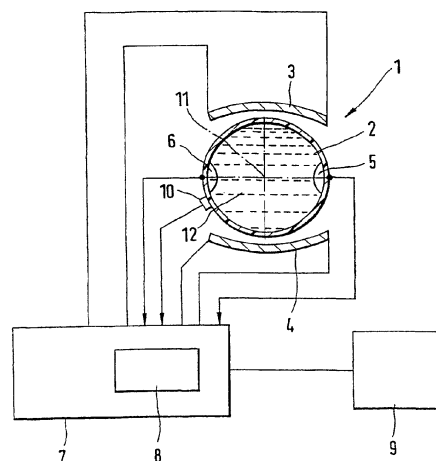
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于系统和/或过程监测的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及与确定/监测介质(12)的至少一个过程变量的测量设备相关的用于系统和/或过程监测的方法和装置。本发明的目的是提供一种方法和装置,它能够提供有关一个测量设备或者测量设备(1)中的各个元件在目前和今后的功能性的信息。为实现上述目的,根据本方法,直接或间接确定出介质(12)的温度值(T),在所确定出的介质(12)的温度值(T)的基础上或者在所确定出的介质温度值(T)的导出量的基础上进行与测量设备(1)的热负荷或测量设备中各个元件的热负荷相关的趋势分析。



1. 与确定介质至少一个过程参数的测量设备相关联的用于监测系统
系统和/或过程的方法，其特征在于

5 直接或间接确定介质（12）的温度（T），并在所确定的介质（12）
的温度值（T）的基础上或在所确定的介质温度值的导出量（ $\frac{\Delta T}{\Delta t^m}$ ，
m,n>0）的基础上进行与测量设备（1）的热负荷或测量设备（1）的
各个元件的热负荷相关的趋势分析。

10 2. 具有确定介质至少一个过程参数的测量设备的用于监测系统
和/或过程的装置，其特征在于，

提供直接测量温度值或温度值导出量（ $\frac{\Delta T}{\Delta t^m}$ ，m,n>0）的单元（10）
或者间接确定温度值或温度值导出量（ $\frac{\Delta T}{\Delta t^m}$ ，m,n>0），和

15 提供评估/控制单元（7），它在所确定的介质（12）的温度值（T）
的基础上或在温度值的导出量（ $\frac{\Delta T}{\Delta t^m}$ ，m,n>0）的基础上进行与测量
设备（1）的热负荷或测量设备（1）的各个元件的热负荷相关的趋势
分析。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于

20 测量设备（1）具有其中流动通过介质（12）的一个测量管（2），
且

测量设备（1）包括确定和/或监测质量流量或容积流量的传感器。

4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于

25 测量设备（1）包含带有测量管（2）的磁感应传感器，包含两个
电磁铁（3，4）的磁铁元件和至少一个测量电极（5；6），其中介质
（12）在测量管的纵向轴线的方向上流过测量管（2），磁铁元件产生
穿过测量管（2）的磁场并且磁场方向基本与测量管的纵向轴线（11）
交叉，至少一个测量电极（5；6）放置在测量管（2）的侧部区域并

且与介质（12）电耦合或以电容形式耦合，评估/控制单元（7）根据在测量电极（5；6）上感应出的测量电压产生出关于测量管（2）中介质（12）的容积流量的信息。

5 5. 如权利要求 2、3 或 4 所述的装置，其特征在于
测量温度（T）的单元（10）包含温度传感器，温度传感器的布置使得它与介质（12）接触或者它的布置使得它非常靠近介质（12）。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于
10 评估/控制单元（7）在一段延长的时间内监测至少一个电磁铁（3，4）的电阻（R（T）），

评估/控制单元（7）确定电磁铁（3，4）的温度（T）或者温度变化，和

15 评估/控制单元（7）利用至少一个电磁铁（3；4）的确定的温度（T）进行与磁感应测量设备（1）的热负荷或磁感应测量设备（1）的各个元件的热负荷相关的趋势分析。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于
评估/控制单元（7）利用和测量设备（1）的热负荷相关的信息
20 做出与测量设备（1）的预期寿命或测量设备的各个元件的预期寿命相关的说明。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于
提供存储单元（8），其中电磁铁（3；4）的电阻值（R（T））存
25 储为温度的函数。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于
特征曲线存储在存储单元（8）中，它分别给出了电磁铁（3；4）
的电阻（R（T））和测量设备（1）的温度（T）的关系或者至少一个
30 电磁铁（3；4）的电阻变化（ $\frac{\Delta R(T)}{\Delta t^m}$ ， $m, n > 0$ ）和测量设备（1）的温

度变化 ($\frac{\Delta T}{\Delta t^m}$, $m, n > 0$) 关系。

10. 如权利要求 4 所述的装置, 其特征在于
特征曲线存储在存储单元 (8) 中, 它提供了电磁铁 (3; 4) 或
5 测量设备 (1) 的温度 (T) 和测量设备 (1) 的预期寿命之间的关系。

11. 如权利要求 10 所述的装置, 其特征在于
特征曲线是通过经验确定的特征曲线。

10 12. 如权利要求 10 所述的装置, 其特征在于
提供输出单元 (9), 通过它关于测量设备 (1) 或者测量设备 (1)
的各个元件的预期寿命显示给操作人员。

用于系统和/或过程监测的方法和装置

5 本发明涉及与确定介质的至少一个过程参数的测量设备相关的用于系统和/或过程监测的方法和装置。例如，这个过程参数可以是穿过测量管的质量流量或容积流量。当然，过程参数也可以是填充水平，压力或者其它要测量的物理或化学参数。

10 关于确定和/或监测过程参数，除了测量设备本身以外，用户还想知道操作模式或在当前的系统和/或过程条件下测量设备的预期寿命的信息，并且这种需求有增长的趋势。和这种需求相联系的流行语是“预测维护”和“失效前的平均寿命”。这些努力的目标是最终消除测量设备的停工期或者将其减少到最小。

15 本发明的一个目的是提供一种方法和装置，它能够对一个测量设备或者测量设备中的各个元件在目前和今后的功能性做出说明。

20 和该方法相关的本发明目的通过以下方式解决：直接或间接确定出介质的温度值，在所确定出的介质温度值的基础上或者在所确定出的介质温度值的导出量的基础上进行与测量设备的热负荷或测量设备中各个元件的热负荷相关的趋势分析。

25 和该装置相关的本发明目的通过以下方式解决：提供直接测量温度值或者温度值的导出量的单元，或者间接确定温度值或其导出量；提供一个评估/控制单元，在已经确定的介质温度值的基础上或在已经确定的介质温度值的导出量的基础上进行与测量设备的热负荷或测量设备中各个元件的热负荷相关的趋势分析。

30 根据本发明装置的优选实施例，测量设备用于确定通过测量管的

介质的质量流量或容积流量。除了其它的设备，用于这种测量的设备还包括科里奥利（coriolis）测量设备、超声测量设备或磁感应测量设备。本申请人出售这些设备，它们具有不同的变型，分别标记为“PROMASS”、“PROFLOW”和“PROMAG”。

5

作为本发明装置的特别具有优势的实施例，在下面将详细描述磁感应流量测量设备。

用于容积流量测量的磁感应流量测量设备应用了电动力学中的感应原理：所测量介质中的电荷载体相对于磁场垂直移动，在测量电极上感应出电压，电极也基本与所测量介质的流动方向垂直。感应出的电压与所测量介质的流动速度成正比，这里的流速是在整个管截面上的平均值，所以感应出的电压也与容积流量成正比。

磁感应测量设备通常表现为一个测量管，一个包含两个电磁铁的磁铁元件，至少一个测量电极和评估/控制单元。所测量或监测的介质在测量管的纵向轴线的方向上流过测量管。磁铁元件产生穿过测量管的磁场，磁场方向基本与测量管的纵向轴线交叉。至少一个测量电极放置在测量管的侧部区域并且与介质电耦合或以电容形式耦合。评估/控制单元利用在测量电极上感应出的测量电压产生出关于测量管中介质容积流量的信息。

15
20

根据本发明装置的一个实施例，温度传感器是确定温度值或温度值导出量的单元。温度传感器的布置使得它与介质接触或者非常靠近介质，并且对所测量系统的温度给出一个值。合适的温度传感器是 PTC-元件，如 PT 100，NTC-元件，热电偶元件，半导体传感器等。

25

测量介质温度的另一种办法是间接测量。例如，控制/评估设备可以在长时间内监测至少一个电磁铁的电阻。控制/评估单元在测量的电阻值的基础上确定电磁铁的温度或温度变化并且应用至少一个电磁

30

铁的确定的温度值进行和磁感应测量设备的热负荷或磁感应测量设备中各个元件的热负荷相关的趋势分析。

特别地，和长期温度负荷或短期温度尖峰负荷相关的信息用来对测量设备的预期寿命或者测量设备中的各个元件的预期寿命做出说明。

根据对本发明装置的优势的进一步发展，提供一个存储单元，其中存储了作为温度函数的电磁铁的电阻值。优选存储单元整理好一些特征曲线，这些曲线分别给出了电磁铁的电阻和测量设备的温度关系或者至少一个电磁铁的电阻变化和测量设备的温度变化关系，并且因此也就分别给出了和介质温度或介质温度变化的关系。

另外，存储单元还存储了另外的特征曲线，这些曲线提供了电磁铁或测量设备的温度与测量设备或测量设备中各个元件的预期寿命的关系。

就这点而言，发现如果特征曲线是根据经验确定的曲线将特别有益。

应该理解不能使至少一个电磁铁的温度与介质温度或者测量设备的温度相等。因此，通过环境对介质的短期冷却或加热会导致一定的温度差。另外，和一个或多个电磁铁的电加热一样，不同的测量管名义宽度也会对温度差产生影响。尽管这样，可以利用本发明的装置足够精确地确定测量设备的热负荷或尖峰负荷。

根据本发明装置的一个简单实用的实施例，提供输出/显示单元告诉操作人员趋势分析的结果或者最新结果，特别是测量设备的可能预期寿命。

根据下面的附图更详细解释本发明，这些附图是：

图 1：本发明设备的优选实施例的示意图和

图 2：评估/控制单元的操作的流程图。

图 1 给出了本发明装置的一个实施例的示意图。这个实施例涉及
5 磁感应测量设备 1。介质 12 在测量管轴线 11 的方向上流经测量设备
1 的测量管 2。介质至少在一定程度上是导电的。测量管 2 本身由不
导电材料制成，或者至少在其内部涂上一层不导电材料。

10 磁场由两个径向相对的电磁铁 3、4 产生，磁场方向垂直于介质
12 的流动方向。由于磁场的影响，出现在介质 12 中的电荷载体向具
有相反极性的测量电极 5、6 移动。在两个测量电极 5、6 之间产生的
电压正比于介质 12 在测量管 2 的横截面上的平均流动速度，也就是
这个电压是测量管 2 中介质 12 的容积流量的一种度量。另外，测量
管 2 通过没有在图中单独示出的连接件与管道系统连接，介质通过管
15 道流动。

在示出的例子中，两个测量电极 5、6 直接与介质 12 接触；但是，
它们也可以为电容性的耦合。类似于电磁铁 3、4，测量电极 5、6 也
通过连接线与评估/控制单元 7 连接。尽管在下文中所有的测量都只针
20 对电磁铁 3、4 中的一个，但是当然也可以对两个电磁铁 3、4 同时进
行测量或者轮流进行测量。

根据本发明装置的优选实施例，评估/控制单元 7 确定在电磁铁 3
或 4 上的电压 U 并且同时测量流经电磁铁 3 或 4 的瞬时电流 I 。利用
25 公式 $R=U/I$ ，评估/控制单元 7 计算电磁铁 3 或 4 的相应电阻 R 。由于
电阻 R 和温度有关，可以从电阻值 R 确定电磁铁 3 或 4 的温度 T 。测
量优选在一段延长的时间中进行，这样测量的电阻值 R 或者从电阻值
 R 导出的温度值 T 就可以作为热负荷的一个全面指标，因此也是测量
设备 1 的预测寿命的指标。

当然，可以利用温度值的导出量替代直接或间接确定的温度值或者将两者接合起来进行趋势分析。温度值的导出量提供了有关测量设备的温度尖峰负荷的有用信息。

5 图 1 中还示出，除了这些办法，可以利用单独的温度传感器 10 确定温度。由温度传感器 10 确定的温度值随后为评估/控制单元 7 所用，例如提供和测量设备 1 的预期寿命相关的趋势报告。

10 图 2 显示了评估/控制单元 7 的操作的流程图。优选通过持续了一段延长时间的测量来确定测量设备 1 或测量设备的各个元件的预期寿命。为了这个目的，在开始程序之前，在程序点 13 输入了起始值 n_0 和终止值 m 以确定将要执行的测量次数。在程序点 14，确定电磁铁 3 或 4 的电压 U 和电流 I ；然后用测量的电压 U 和电流 I 在点 15 确定电磁铁 3 或 4 的电阻 R 。随后在程序点 16 根据电阻 R 得到温度 T 。确定
15 电磁铁 3 或 4 的温度值 T 的程序循环一直进行下去直到达到预设的测量次数。利用测量的和确定的温度值 T ，在程序点 19 形成了温度的平均值。这个平均值在存储于存储单元 9 的特征曲线基础上确定出测量设备 1 的预期寿命。利用输出/显示单元 9，确定出的测量设备的预期寿命显示给操作人员。

20

 由于优选在一段延长了的时间内进行测量，或多或少形成了温度值 T 对时间的积分，至少从趋势的角度而言，通过测量值可以了解测量设备 1 在相应的选定时间周期内的热负荷。或者可以换一种说法：测量值是热负荷的指标，因此也是测量设备 1 或测量设备 1 的各个元
25 件的预期寿命的指标。例如，然后用测量值确定“失效前的平均寿命”。利用本发明的装置意味着不必等到测量设备完全失效。另外，不论测量设备怎样实现它的功能，测量设备 1 都不必按固定的时间表进行预防性的维护。取而代之的是在现在成为可能的趋势分析的基础上，可以事先确定测量设备的预期寿命。于是可以在设备的功能不能
30 得到保证的时候及时地替换测量设备 1 或测量设备 1 的各个元件。

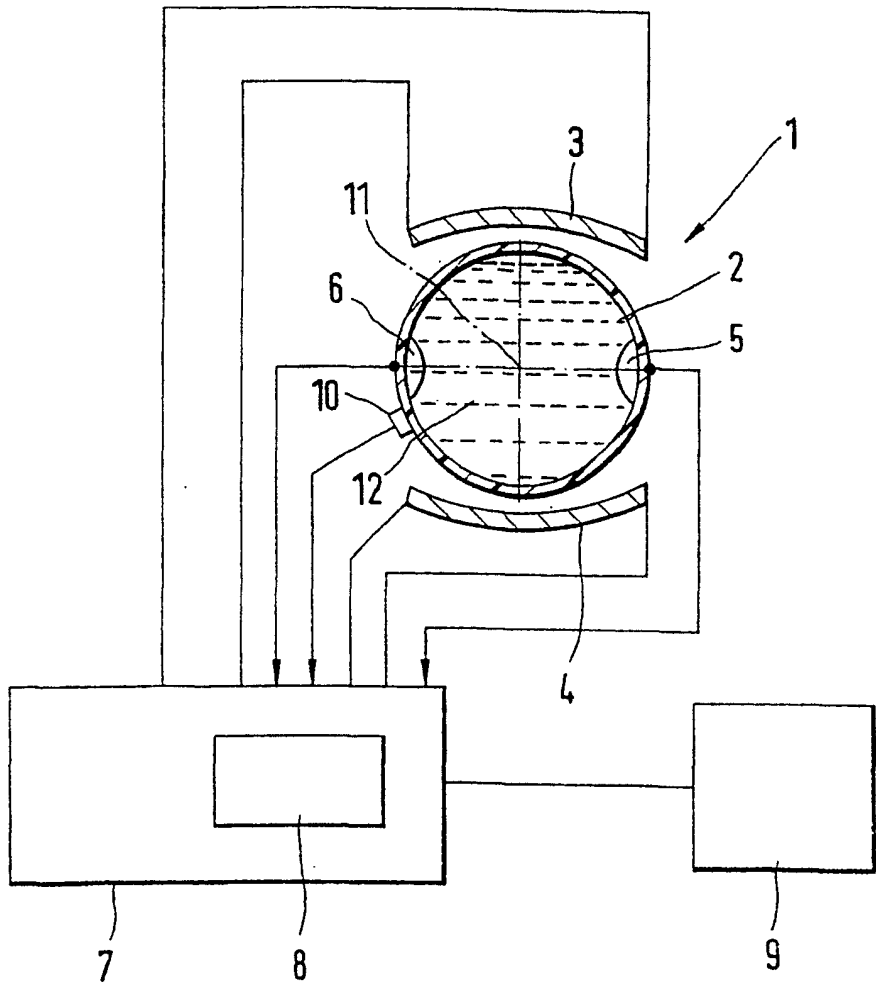


图 1

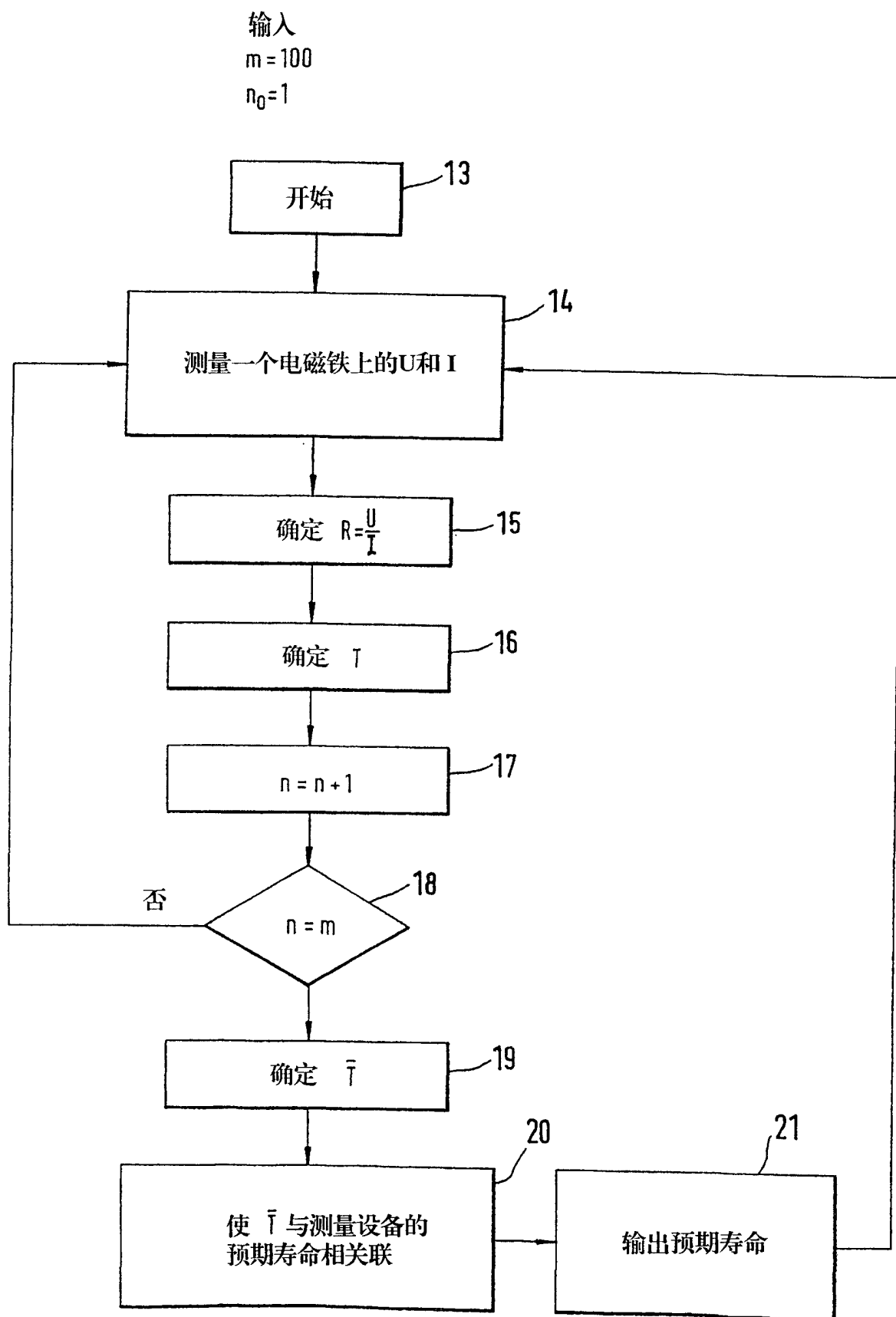


图 2