



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106932036 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201611016222.8

(22)申请日 2016.11.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106932036 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(30)优先权数据

102015120103.8 2015.11.19 DE

(73)专利权人 克洛纳有限公司

地址 瑞士·巴塞尔

(72)发明人 M.孔特 J.内文 C.保罗

C.施皮格尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 梁冰 宣力伟

(51)Int.Cl.

G01F 1/58(2006.01)

G01F 25/00(2006.01)

(56)对比文件

US 4704907 A, 1987.11.10,

US 3707675 A, 1972.12.26,

CN 101061372 A, 2007.10.24,

CN 104603582 A, 2015.05.06,

CN 101268339 A, 2008.09.17,

CN 101006327 A, 2007.07.25,

US 8125849 B2, 2012.02.28,

审查员 郑涛

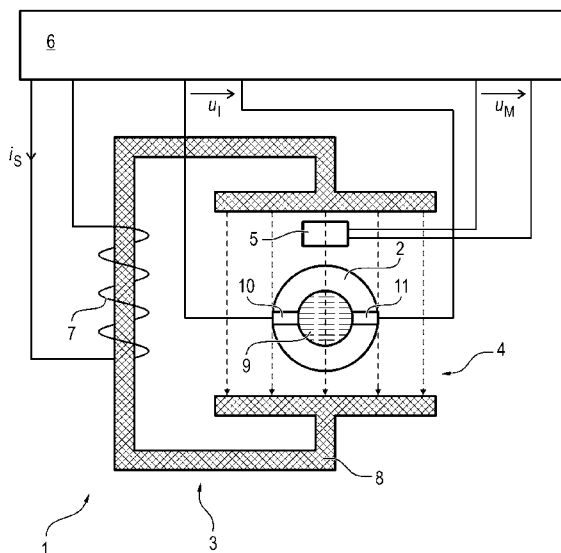
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于通过磁性感应的流量测量器件进行流量测量的方法

(57)摘要

用于通过磁性感应的带有测量管和磁场产生设备的通流量测量器件进行通流量测量的方法,从所述磁场产生设备产生磁场,所述磁场分别在反转间隔的在时间上的间距中得到反转。用于流量测量的方法使得实现零流量误差的侦测。利用第一介质填充所述测量管,在第一测量间隔上测量所述磁场的强度,并且对于第一测量间隔确定所述磁场的所测量的强度对时间的导数,测量管(2)由第二介质(9)穿流,在第二测量间隔上测量所述磁场(4)的强度,并且对于第二测量间隔确定所述磁场(4)的所测量的强度对时间的导数,确定用于第二测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的第一导数偏差,并且经确定的第一导数偏差被配设给零流量误差。



1. 用于通过带有测量管(2)和磁场产生设备(3)的磁性感应的流量测量器件(1)进行流量测量的方法,

其中,从磁场产生设备(3)产生磁场(4),并且其中,所述磁场(4)在反转间隔的时间上的间距中得到反转,

其特征在于,

利用第一介质填充所述测量管(2),在第一测量间隔上测量所述磁场(4)的强度,并且对于第一测量间隔确定所述磁场(4)的所测量的强度对时间的导数,

测量管(2)由第二介质(9)穿流,在第二测量间隔上测量所述磁场(4)的强度,并且对于第二测量间隔确定所述磁场(4)的所测量的强度对时间的导数,

确定对于第二测量间隔的所述导数与对于第一测量间隔的所述导数的第一导数偏差,并且

把该经确定的第一导数偏差配设给零流量误差。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,第一测量间隔和第二测量间隔分别对应于所述反转间隔之一。

3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第二测量间隔中测量第二介质(9)通过所述测量管(2)的流量,并且关于所述零流量误差修正所测量的流量。

4. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第三测量间隔中测量所述磁场(4)的强度,并且对于该第三测量间隔确定所述磁场(4)的所测量的强度对时间的导数,

确定对于第三测量间隔的所述导数与对于第一测量间隔的所述导数的第二导数偏差,并且

在第三测量间隔中,测量所述第二介质(9)通过测量管(2)的流量,

其中,如此地设定在第三测量间隔中的磁场(4)的强度,使得相比于第一导数偏差至少减小第二导数偏差。

5. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在第三测量间隔上测量所述磁场(4)的强度,并且对于该第三测量间隔确定所述磁场(4)的所测量的强度对时间的导数,

确定对于第三测量间隔的所述导数与对于第一测量间隔的所述导数的第二导数偏差,并且

在第三测量间隔中测量第二介质(9)通过所述测量管(2)的流量,在第二测量间隔中测量第二介质(9)通过所述测量管(2)的流量,并且从在第二测量间隔中所测量的流量和在第三测量间隔中所测量的流量中确定平均值,

其中,如此地设定在第三测量间隔中的磁场(4)的强度,即第二导数偏差对应于经反转的第一导数偏差。

6. 按权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第三测量间隔对应于所述反转间隔中的另一个反转间隔。

7. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述反转间隔是恒定的。

8. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述磁场(4)的磁性的场强由霍尔传感器(5)测量,并且该经测量的磁性的场强被采用作为所述磁场(4)的强度,或者从所述经测量的磁性的场强中确定所述磁场(4)的强度。

9. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述磁场(4)的磁通密度的在时间上的

改变由测量线圈来测量,并且所述磁通密度的该经测量的在时间上的改变被采用作为所述磁场(4)的强度的测量和作为所述磁场(4)的强度对时间的导数。

用于通过磁性感应的流量测量器件进行流量测量的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于通过磁性感应的带有测量管和磁场产生设备的流量测量器件进行流量测量的方法,其中,从所述磁场产生设备产生磁场,并且其中,所述磁场分别在反转间隔的在时间上的间距中得到反转。

背景技术

[0002] 所属类型的磁性感应的流量测量器件通过测量管来测量介质的流量,其中,所述测量管通常完全地利用介质来填充。另外,如此地从磁场产生设备来产生磁场,即所述磁场至少部分地贯穿位于所述测量管中的介质,并且介质的通过所述测量管进行的流量在所述介质中感应了感应电压。在此,所述感应电压比例于在介质中的磁场的磁通密度。通常,所述磁场产生设备具有带有用于产生磁场的线圈和带有用于导引所述磁场的轭的电磁体。所述感应电压比例于介质通过所述测量管的通流速度,并且从所述通流速度中例如在使用测量管的内横截面积的情况下确定介质通过所述测量管的体积流量,或者在额外地使用介质的密度的情况下确定所述介质通过所述测量管的质量流量。所述介质通过测量管的流量据此涉及所述介质通过所述测量管的体积流量以及质量流量。

[0003] 所述磁场的反转分别在反转间隔之一内进行并且对应于所述磁场的方向的反转。据此,所述磁场的强度在相应的反转间隔中首先是暂态的并且在瞬态振荡(Einschwingen)后是恒定的。这样的磁场也称为经改变的或称为经同步的直流磁场。如果电磁体利用线圈产生了磁场,则经接通的磁场例如通过以下方式产生,即恒定的电流进入所述线圈中并且电流的方向在反转间隔后得到反转。

[0004] 介质的通过所述测量管的通流速度在大多情况下不同于零,当然也能够计为零,从而所述介质在测量管中静止。对于在测量管中静止的介质所测量的流量也称为零流量。如果在测量管中的介质静止并且所测量的零流量不等于零,则所测量的零流量也被称为零流量误差。在通流速度不同于零时测量的流量(被零流量误差叠加,从而减小了所述流量的测量准确性。

[0005] 从EP 1 970 675 A2中已知磁性感应的流量测量器件,该流量测量器件构造用于:测量介质的零流量,确定与互相接续地测量的零流量的偏差,并且如果所述偏差超过预先给定的值域,便输出该超过。从US 5 402 685中已知:给磁性感应的流量测量器件配备校准设备和零平衡设备。US 2007/0088511 A1建议了不同的办法,以用于改善磁性感应的流量测量器件的测量准确性。

[0006] 从现有技术中已知用于通过所属类型的磁性感应的流量测量器件来进行流量测量的方法,在其实施时测量介质通过所述测量管的流量,并且其中,所述经测量的流量以不能够通过所述方法侦测的零流量误差偏离于所述介质的实际的流量。

发明内容

[0007] 因此本发明所针对的任务在于,说明一种用于流量测量的方法,使得实现零流量

误差的侦测。

[0008] 根据本发明的方法(在该方法中解决了先前所导出的和所示的任务)首先并且基本上通过下述的方法步骤来表征:

[0009] 在第一方法步骤中,所述测量管利用第一介质完全地填充,其中所述第一介质在经填充的测量管中静止。所述第一介质例如是水或其它的介质,该介质适合用于通过磁性感应的流量测量器件进行流量测量。于是,在第一测量间隔上测量所述磁场的强度,并且对于第一测量间隔确定所述磁场的所测量的强度对时间的导数。第一方法步骤优选地在磁性感应的流量测量器件的校准期间得到实施。通常,所述校准在安装磁性感应的流量测量器件到其运行位置前得到实施。

[0010] 在第二方法步骤中,所述测量管由第二介质穿流。在此,在第二测量间隔上测量所述磁场的强度,并且对于第二测量间隔确定所述磁场的所测量的强度对时间的导数。所述第二介质要么与第一介质相同要么是其它的介质,该介质适合用于磁性感应的流量测量器件的流量测量。同样,第二介质完全填充所述测量管。也把在测量管中静止的第二介质视为第二介质通过所述测量管的流量。

[0011] 在第三方法步骤中,确定了用于第二测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的第一导数偏差。第一导数偏差能够例如是在用于第二测量间隔的导数和用于第一测量间隔的导数之间的差。

[0012] 在第四方法步骤中,给零流量误差配设所述经确定的第一导数偏差。

[0013] 在第一方法步骤后面跟随的方法步骤通常在磁性感应的流量测量器件的运行位置处实施,其中,所述测量管由介质在该运行位置处穿流。当然也能够在该运行位置处执行第一方法步骤,当保证所述介质在测量管中静止时。

[0014] 在此,每个测量间隔如此地分别布置在所述反转间隔之一中,使得在相应的测量间隔中所述磁场的强度是暂态的。由此保证的是,所述磁场的所测量的强度对时间的导数不同于零。

[0015] 根据本发明,在密集地研究对在所属类型的磁性感应的流量测量器件的测量管中静止的介质处的零流量效果期间,可见在磁场的强度的稳定性和所测量的零流量之间的清楚的关系。在该研究中,经过完整的反转间隔来测量零流量。在此,识别到了在所述磁场的强度对时间的导数和所测量的通流速度之间的强烈的关联。所述磁场的强度对时间的导数是磁性感应的流量测量器件的新的特性曲线,该特性曲线表征所述磁性感应的流量测量器件。为了用在所述方法中,所述特性曲线例如存放在磁性感应的流量测量器件中。已看出的是,所述特性曲线的偏差与零流量误差对应。当所述磁性感应的流量测量器件的特性随时间改变时,在磁性感应的流量测量器件的运行中例如出现此特性曲线的偏差。如果所述磁场例如通过带有轭和用于利用电流来供应电磁体的驱动电路的电磁体产生,则例如所述轭的和/或所述驱动电路的特性随着时间改变。

[0016] 根据本发明的方法相对于从现有技术中已知的方法具有的优点是,会侦测到零流量误差。尤其额外于从现有技术中已知的用于通过所属类型的磁性感应的流量测量器件进行流量测量的方法能够实施所述方法。经过侦测零流量误差也侦测所述磁性感应的流量测量器件的特性的改变。

[0017] 因为所述磁场在反转间隔后反转,则在根据本发明的方法的一个设计方案中设置

的是,所述第一测量间隔和所述第二测量间隔分别对应于所述反转间隔之一。据此,第一测量间隔的时间上的持续时间对应于反转间隔之一的时间上的持续时间,并且第二测量间隔的时间上的持续时间对应于反转间隔中的另一个的时间上的持续时间。通过第一测量间隔和第二测量间隔分别与反转间隔之一的对应,简化了根据本发明的方法的施行。

[0018] 能够在使用将第一导数偏差配设给零流量误差的情况下以不同的彼此备选的方式来构造所述根据本发明的方法。

[0019] 在一个设计方案中设置的是,在第二测量间隔中测量第二介质通过所述测量管的流量,并且所测量的流量以所述零流量误差得到修正。例如修正所述零流量误差的办法是:从所测量的流量减去所述零流量误差。由此以简单的方式补偿了第一导数偏差的效果。

[0020] 在对于上述的构造方案备选的构造方案中设置的是,在第三测量间隔上测量所述磁场的强度,并且对于该第三测量间隔确定所述磁场的所测量的强度对时间的导数。然后,确定用于第三测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的第二导数偏差。此外,在第三测量间隔中,测量所述第二介质通过测量管的流量。在此,如此地设定在第三测量间隔中的磁场的强度,使得相比于第一导数偏差至少减小第二导数偏差。在这种构造方案中,不补偿第一导数偏差的效果,而是减小第一导数偏差的起因,从而在第三测量间隔中通过所述测量管测量的流量具有至少一个经减小的零流量误差。

[0021] 在另一个备选的构造方案中设置的是,在第三测量间隔上测量所述磁场的强度,并且对于该第三测量间隔确定所述磁场的所测量的强度对时间的导数。然后,确定用于第三测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的第二导数偏差。此外,在第三测量间隔中测量第二介质通过所述测量管的流量,在第二测量间隔中测量第二介质通过所述测量管的流量,并且从在第二测量间隔中所测量的流量和在第三测量间隔中所测量的流量中确定平均值。在此,如此地设定在第三测量间隔中的磁场的强度,使得被反转的第一导数偏差对应于第二导数偏差;所述零流量误差叠加着在第二测量间隔中以及在第三测量间隔中所测量的流量并且通过第一导数偏差在第三测量间隔中的反转而同样被反转。通过从在第二和在第三测量间隔中测量的流量所形成的平均值的确定由此补偿了零流量误差。

[0022] 如果所述磁场例如通过带有轭和用于利用电流来供应电磁体的驱动电路的电磁体产生,则导数偏差的起因例如是所述轭的特性随时间进行的改变、也即轭的老化。在此示例中,所述磁场的强度通过由驱动电路所产生的电流的大小来确定,从而通过在第三测量间隔中的所述电流的合适的改变相应于两个前述的构造方案来减小或反转所述第二导数偏差。

[0023] 因为所述磁场在反转间隔后得到反转,则不仅有利的是,所述第一测量间隔以及所述第二测量间隔分别对应于所述反转间隔之一,而且也有利的是,所述第三测量间隔对应于所述反转间隔中的另一个。

[0024] 在所述方法的另一设计方案中设置的是,所述反转间隔是恒定的。所述反转间隔是恒定的,当其时间上的持续时间相同时。恒定的反转间隔简化了根据本发明的方法的实施。

[0025] 作为磁场的强度能够要么采用磁性的场强要么采用所述磁场的磁通密度。

[0026] 在一个设计方案中设置的是,所述磁场的磁性的场强由霍尔传感器测量,并且经测量的磁性的场强被采用作为所述磁场的强度,或者从所述经测量的磁性的场强中确定所

述磁场的强度;例如所述磁通密度被采用作为所述磁场的强度,并且从所述磁性的场强中在使用所述介质的渗透性的情况下确定在所述介质中的磁通密度。

[0027] 在一个对上述的构造方案备选的构造方案中设置的是,所述磁场的磁通密度的在时间上的改变由测量线圈来测量,并且所述磁通密度的经测量的在时间上的改变被采用作为所述磁场的强度的测量和作为所述磁场的强度对时间的导数;据此,使用所述测量线圈是尤其有利的,当所述磁场的磁通密度被采用作为所述磁场的强度时,这是因为所述测量线圈直接测量所述磁通密度的时间上的导数并且由此所述磁场的强度的测量和所述磁场的强度对时间的导数叠合。

附图说明

[0028] 具体而言,给定了多个可行方案,以用于构造并且改型所述根据本发明的方法。另外,结合附图来参照优选的实施例和其它实施例的下述的说明。在附图中示出了:

[0029] 图1是在惯常运行中的磁性感应的流量测量器件的实施例,并且

[0030] 图2是用于磁性感应的流量测量器件的流量测量的方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 图1示出了在运行位置处的在惯常运行中的磁性感应的流量测量器件1。磁性感应的流量测量器件1具有测量管2、用于产生磁场4的磁场产生设备3、霍尔传感器5和控制设备6。在一个备选的实施例中,磁性感应的流量测量器件1在霍尔传感器5的位置处具有测量线圈。

[0032] 磁场产生设备3自身具有线圈7和轭8并且由此表现为电磁体。线圈7在轭8的区段中围绕该轭卷绕并且所述轭8由带有相比于轭8的周围环境更小的磁阻的材料形成,从而由线圈电流 i_s 产生的磁场4优选地在所述轭8中扩展。所述轭8如此地构造,使得它形成带有气隙的磁性的回路,其中,所述测量管2布置在所述气隙中。在图1中仅示意展示了在气隙中的磁场4。磁场4至少部分地贯穿所述测量管2和流动通过所述测量管2的第二介质9。在此,磁场4的方向垂直于第二介质9的流动方向,从而电势走势被感应到第二介质9中,该电势走势的方向不仅垂直于磁场4的方向也垂直于第二介质9的流动方向进行定向。

[0033] 测量管2的壁由这样的材料形成,该材料对于磁场是透明的、也即不影响所述磁场4。在测量管2的壁中对置有两个空隙,其中,在其中一个空隙中布置有第一测量电极10并且在另一个空隙中布置有第二测量电极11。第一测量电极10和第二测量电极11处于与第二介质9的电流接触中。在第一测量电极10和第二测量电极11之间施加有通过在第二介质9中的电势走势所引起的感应电压 U_I ,该感应电压被提供给控制设备6。

[0034] 控制设备6测量感应电压 U_I 并且在该实施例中在使用所测量感应电压 U_I 和测量管2的内横截面积的情况下确定第二介质9的通过所述测量管2的体积流量,其中,所述控制设备6考虑的是,所述感应电压 U_I 比例于第二介质9的通过所述测量管2的通流速度以及比例于在第二介质9中的磁场4的磁通密度。

[0035] 在该实施例中,磁场4的磁性的场强被采用作为磁场4的强度。为了测量所述磁性的场强,提供了传感器,该传感器利用霍尔效应,因此在这里所述霍尔传感器5在磁场4中布置在在测量管2和轭8之间的气隙中。该霍尔传感器产生测量电压 U_M ,该测量电压比例于该

霍尔传感器所经受的磁场4的磁性的场强。所述测量电压 u_M 被提供给控制设备6。所述控制设备6测量所述测量电压 u_M 并且然后从测量的测量电压 u_M 中确定所述磁场4的磁性的场强。

[0036] 控制设备6在该实施例中构造用于：将线圈电流 i_s 以恒定的量值压入线圈7中并且线圈电流 i_s 的方向在各一个反转间隔后得到逆反。由此，也将磁场4在每个反转间隔后反转，因此磁场4也称为经改变的或称为经同步的直流磁场。在该实施例中，反转间隔的时间上的持续时间是相同的。但是，在另一个实施例中，反转间隔的时间上的持续时间彼此不同。

[0037] 在下文中说明了一种方法，该方法具有实施被展示在图2中的流程图的方法步骤。

[0038] 第一方法步骤12不在磁性感应的流量测量器件1的惯常运行期间得到实施，而是在磁性感应的流量测量器件1的校准期间得到实施。在第一方法步骤12中，所述测量管2利用第一介质完全地填充，其中，所述第一介质例如是水并且在经填充的测量管2中静止。然后，由控制设备6在第一测量间隔上测量所述磁场4的强度，并且对于第一测量间隔确定所测量的磁场4的强度对时间的导数。

[0039] 所述磁场4的强度对时间的导数是磁性感应的流量测量器件1的新的特性曲线，该特性曲线表征所述磁性感应的流量测量器件1。已看出的是，所述特性曲线的偏差与零流量误差对应。当所述轭8的特性随时间改变时，在磁性感应的流量测量器件1的惯常的运行中例如出现此特性曲线的偏差。

[0040] 跟随着第一方法步骤12的方法步骤在磁性感应的流量测量器件1的惯常的运行期间由控制设备6来实施，而测量管2由在这里同样是水的第二介质9穿流。所述第一介质和第二介质9在该实施例中是相同的，当然也能够彼此不同。

[0041] 在第二方法步骤13中，在第二测量间隔上测量所述磁场4的强度，并且对于第二测量间隔确定所述磁场4的所测量的强度对时间的导数。

[0042] 在第三方法步骤14中，确定了用于第二测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的第一导数偏差，办法是：形成用于第二测量间隔的导数与用于第一测量间隔的导数的差。

[0043] 在第四方法步骤15中，给零流量误差配设所述经确定的第一导数偏差。额外地，在第二方法步骤13期间，在第二测量间隔中测量第二介质9通过所述测量管2的流量，并且所测量的流量关于零流量误差得到修正，办法是：从所测量的流量中减去所述零流量误差。

[0044] 在当前的方法中，反转间隔是恒定的，也就是说，其时间上的持续时间是恒定的。第一和第二测量间隔分别对应于反转间隔。对于第一和第二测量间隔，磁场4的所测量的强度对时间的导数分别在整個测量间隔中得以确定。

[0045] 附图标记清单

[0046] 1 磁性感应的流量测量器件

[0047] 2 测量管

[0048] 3 磁场产生设备

[0049] 4 磁场

[0050] 5 霍尔传感器

[0051] 6 控制设备

[0052] 7 线圈

- [0053] 8 轭
- [0054] 9 第二介质
- [0055] 10 第一电极
- [0056] 11 第二电极
- [0057] 12 第一方法步骤
- [0058] 13 第二方法步骤
- [0059] 14 第三方法步骤
- [0060] 15 第四方法步骤
- [0061] I_s 线圈电流
- [0062] U_I 感应电压
- [0063] U_M 测量电压

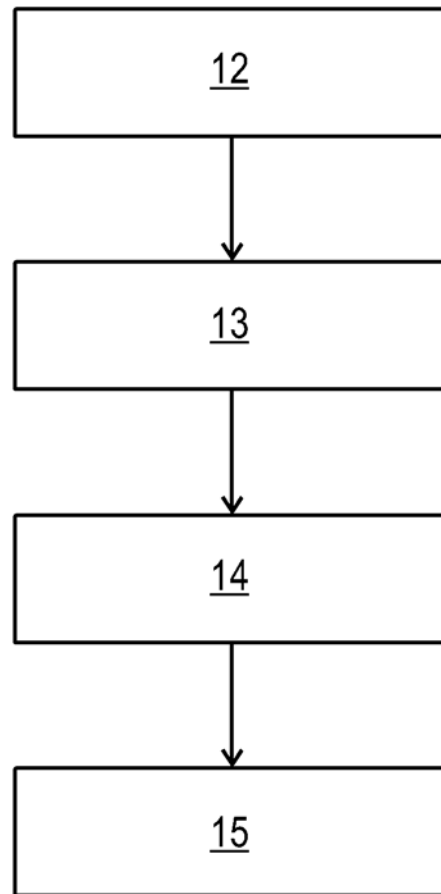


图 2