



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102213608 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201110085020. X

(22) 申请日 2011. 04. 06

(30) 优先权数据

102010014038. 4 2010. 04. 06 DE

(73) 专利权人 克洛纳有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72) 发明人 P. C. L. 范布拉克尔 A. J. 范贝库姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李永波 梁冰

(51) Int. Cl.

G01F 25/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101243306 A, 2008. 08. 13, 说明书第 2 页
第 4 段至第 3 页第 4 段, 第 5 页第 1 段至第 7 页第

1 段、图 1-3.

JP 昭 61-91518 A, 1986. 05. 09,

US 5705753 A, 1998. 01. 06,

EP 2072972 A1, 2009. 06. 24,

审查员 郝学江

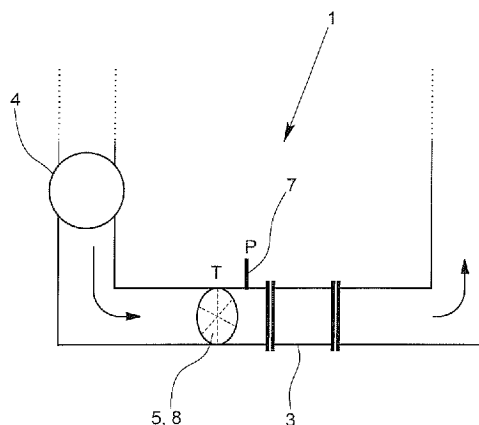
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

用于流量测量仪的校准装置

(57) 摘要

说明和介绍一种用于流量测量仪的校准装置(1), 其具有: 至少一个试样测量段(2), 要校准的流量测量仪试样(3)可装入到所述试样测量段中; 至少一个用于产生流经试样测量段(2)的介质流的装置(4); 在试样测量段(2)中的、用于检测介质温度的至少一个温度测量装置(5), 其中特别是可以无干扰地高精度地检测流动介质的温度, 其方式为, 将温度测量装置(5)设计成超声温度测量装置(8), 它因而利用所发出的超声信号在介质中的速度来确定介质温度, 其中超声温度测量装置(8)并不伸入到试样测量段(2)的流体横截面中, 从而试样测量段(2)中的流体特别是在流量测量仪试样的区域中基本上不受超声温度测量装置的影响。



1. 一种用于流量测量仪的校准装置(1),具有:至少一个试样测量段(2),要校准的流量测量仪试样(3)能够装入到所述试样测量段中;至少一个用于产生流经试样测量段(2)的介质流的装置(4);在试样测量段(2)中的、用于检测介质温度的至少一个温度测量装置(5),

其特征在于,

温度测量装置(5)被设计成超声温度测量装置(8),因而该超声温度测量装置利用所发出的超声信号在介质中的速度来确定介质温度,其中超声温度测量装置(8)并不伸入到试样测量段(2)的流体横截面中,从而试样测量段(2)中的流体基本上不受超声温度测量装置的影响,其中,插入式基准温度测量装置(9)和对应的基准超声温度测量装置(10)彼此相邻地布置在校准装置中,且在校准装置中的布置方式为,使得试样测量段(2)中的流体在超声温度测量装置(8)的区域中和在流量测量仪试样(3)的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置(9)的影响,从而能够利用基准超声温度测量装置(10)来确定在利用插入式基准温度测量装置(9)求得的介质温度(T_{ref})下的介质中的超声速度(V_{ref})。

2. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,由基准测量得到的在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度之间的关系是利用超声温度测量装置(8)在试样测量段(2)中进行温度测量的基础。

3. 如权利要求1或2所述的校准装置(1),其特征在于,插入式基准温度测量装置(9)和对应的基准超声温度测量装置(10)布置在试样测量段(2)中。

4. 如权利要求1或2所述的校准装置,其特征在于,设置有一种通至试样测量段(2)的旁路(11),且插入式基准温度测量装置(9)和对应的基准超声温度测量装置(10)布置在该旁路(11)上。

5. 如权利要求4所述的校准装置,其特征在于,旁路(11)能够利用阻断机构(12、13、14)与试样测量段(2)在流体技术上解耦。

6. 如权利要求4所述的校准装置,其特征在于,旁路(11)形成旁路回路。

7. 如权利要求1至2中任一项所述的校准装置,其特征在于,试样测量段(2)形成为试样测量段回路。

8. 如权利要求4所述的校准装置,其特征在于,试样测量段(2)中的超声温度测量装置(8)和/或基准超声温度测量装置具有多个穿过试样测量段(2)的横截面或者穿过旁路(11)的横截面的超声测量线路(20a、20b、20c)。

9. 如权利要求1至2中任一项所述的校准装置,其特征在于,多个超声温度测量装置(8a、8b、8c和8d)沿流向彼此间隔开地布置在试样测量段(2)中。

10. 如权利要求1至2中任一项所述的校准装置,其特征在于,试样测量段(2)中的流体在流量测量仪试样的区域中基本上不受超声温度测量装置的影响。

11. 如权利要求4所述的校准装置,其特征在于,旁路(11)形成旁路回路,在该旁路回路上布置有用于介质的输送装置(15)和/或加热装置(16)和/或冷却装置(17)。

12. 如权利要求1至2中任一项所述的校准装置,其特征在于,试样测量段(2)形成为试样测量段回路,在该试样测量段回路上布置有用于介质的输送装置(4)和/或加热装置(18)和/或冷却装置(19)。

13. 如权利要求4所述的校准装置,其特征在于,试样测量段(2)中的超声温度测量装

置(8)和/或基准超声温度测量装置具有多个穿过试样测量段(2)的横截面或者穿过旁路(11)的横截面的超声测量线路(20a、20b、20c),其中超声测量线路(20a、20b、20c)径向地或平行地穿过试样测量段(2)的或旁路(11)的横截面。

14. 如权利要求1至2中任一项所述的校准装置,其特征在于,多个超声温度测量装置(8a、8b、8c和8d)沿流向彼此间隔开地在试样测量段(2)中布置在要校准的流量测量仪试样(3)的安装地点的上游。

15. 一种利用校准装置来校准流量测量仪的方法,其中校准装置(1)具有:至少一个试样测量段(2),要校准的流量测量仪试样(3)能够装入到所述试样测量段中;至少一个用于产生流经试样测量段(2)的介质流的装置(4);在试样测量段(2)中的、用于检测介质温度的至少一个温度测量装置(5),其中温度测量装置(5)被设计成超声温度测量装置(8),其中插入式基准温度测量装置(9)和对应的基准超声温度测量装置(10)彼此相邻地布置在校准装置(1)中,且在校准装置(1)中的布置方式为,使得试样测量段(2)中的流体在超声温度测量装置(8)的区域中和在流量测量仪试样(3)的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置(9)的影响,从而能够利用基准超声温度测量装置(10)来确定在利用插入式基准温度测量装置(9)求得的介质温度(T_{ref})下的介质中的超声速度(V_{ref}),

其特征在于,

在校准装置(1)中利用基准超声温度测量装置(10)对超声速度(V_{ref})进行测量,而利用插入式基准温度测量装置(9)对介质温度(T_{ref})进行测量,并将由这些测量得到的在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的关系用作利用超声温度测量装置(8)在试样测量段(2)中进行温度测量的基础。

16. 如权利要求15所述的方法,其中设置有一种通至试样测量段(2)的旁路(11),且插入式基准温度测量装置(9)和对应的基准超声温度测量装置(10)布置在该旁路(11)上,另外,旁路(11)能够利用阻断机构(12、13、14)与试样测量段(2)在流体技术上解耦,其特征在于,在试样测量段(2)中的介质已涌入到旁路(11)中且随后利用阻断机构(12、13、14)使得该旁路(11)与试样测量段(2)在流体技术上解耦之后,在该旁路(11)中得到在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的关系。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的关系被确定下来且允许在试样测量段(2)中应用于超声温度测量装置(8)之前,首先在旁路(11)中等待稳定的介质状态。

18. 如权利要求16或17所述的方法,其特征在于,在旁路(11)中相继地产生多个温度,且得到在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的多个关系。

19. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的关系被确定下来且允许在试样测量段(2)中应用于超声温度测量装置(8)之前,首先在旁路(11)中等待利用基准温度测量装置(9)求得的介质温度的稳定的状态。

20. 如权利要求16或17所述的方法,其特征在于,在旁路(11)中利用设置在旁路(11)或旁路回路上的用于介质的输送装置和/或加热装置和/或冷却装置相继地产生多个温度,且得到在介质中的超声速度(V_{ref})和介质温度(T_{ref})之间的多个关系,其中,还测量介质压力,并针对每个所检测到的关系记下所述介质压力。

用于流量测量仪的校准装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于流量测量仪的校准装置,具有:至少一个试样测量段,要校准的流量测量仪试样可装入到所述试样测量段中;至少一个用于产生流经试样测量段的介质流的装置;在试验测量段中的、用于检测介质温度的至少一个温度测量装置。本发明还涉及一种用于利用这种校准装置来校准流量测量仪的方法。

背景技术

[0002] 前述类型的校准装置已由现有技术公知很久。这里的校准用于检测要测试的流量测量仪试样的测量结果与布置在校准装置中的标准物的偏差,以便能根据所述偏差来校正流量测量仪试样。这种校准装置还用于流量测量仪的检定(Eichung),这里由相关权责部门例如德国物理技术联邦所来确认符合一定的精度要求。对一还重复进行的一流量测量仪校准/检定的要求部分地仅产生于流量测量仪的应用领域,例如油运输便是一种需要检定的运输,其中只允许使用经检定的流量测量仪。

[0003] 从技术的角度来看,始终都希望测量精度较高,除此之外,对于价格昂贵的液态或气态货物例如石油和天然气来说,还非常关注一从供应商的角度来看一提供且仅提供要提供的量,而从采购商的角度来看,则关注收到一而且至少收到一所提供的量。测量误差始终都要由参与交易的一方负责,通常是由供应商负责。

[0004] 流量测量仪试样的测量值与标准物相比较,标准物的存在形式可以为标准测量仪,标准测量仪也插入到试样测量段中,因而同样被流体流过,如同与其间隔地布置在试样测量段中的要校准的流量测量仪试样一样。此点特别是适用于气态介质,只要其它影响物质流量或体积流量的参数在介质内是稳定的,且在任何情况下都长时间地稳定,使得标准测量仪和流量测量仪试样在相同的边界条件下进行其测量。通常,校准装置还具有压力测量装置,因为一特别是对于气态介质来说一压力对介质密度具有明显影响,因此例如对于基于介质流速测量的流量测量仪例如超声流量测量仪而言是重要的参量,这与根据其测量原理允许直接推断出物质流量的测量仪例如 Coriolis 物质流量测量仪相反。

[0005] 标准物通常还被实现为体积式标准物,其中使得在几何形状方面测得的例如活塞系统形式的基准体积在一定时间内压入到试样测量段的体积中,从而可高精度地预先给出流经试样测量段的流量。

[0006] 开头部分所述的在校准装置中的温度测量装置出于各种不同的原因对于精确校准来说是必需的,或者是有利的。一方面,精确地检测介质温度是至关重要的,以便在不同的工作温度下对流量测量仪试样进行校准。而另一方面,介质温度对校准装置本身也有显著影响。例如,与介质温度相关联的例如是,在几何形状方面测量校准装置的管路系统,特别是由热影响引起的长度延长或缩短。

[0007] 由现有技术已知,利用插入式温度测量探针来高精度地检测介质温度,即这种温度传感器伸入到试样测量段的被流过的体积中。通常使用基于电阻变化的温度测量探针,例如铂-温度传感器,其布置在插入到介质流中的测量管的尖端中。在这种情况下,尽管温

度测量精度高,却带来了缺点:流体在测量地点和在测量地点下游受到严重干扰,致使在校准装置中在整体上不能像高精度测量所要求的那样均匀地产生流动。另一缺点是,插入式温度测量装置仅提供逐点的温度信息,因而无法识别在流体形态上改变的温度,即无法识别温度变化情况。尽管使用多个温度传感器在流体形态的不同位置或者在流体横截面中测量温度能避免该缺点,然而在要测量的流体中引起的干扰由此变得更为严重,这是很不利的。

发明内容

[0008] 因此本发明的目的是,提出一种流量测量仪校准装置,借此能—至少部分地—避免由现有技术已知的校准装置的缺点,特别是可以尽可能无干扰地、却高精度地检测流动介质的温度。

[0009] 根据本发明,就所述校准装置而言,所提出的目的的主要实现方式为,将温度测量装置设计成超声温度测量装置,其因而利用所发出的超声信号在介质中的速度来确定介质温度,其中超声温度测量装置并不伸入到试样测量段的流体横截面中,从而试样测量段中的流体基本上不受超声温度测量装置的影响。

[0010] 在进行超声温度测量时,利用物理学的公知常识,即介质内的声速与介质温度相关,从而在超声信号的从发送器到接受器的路径长度已知的情况下,通过测量传播时间即可推断出介质温度。

[0011] 使用超声温度测量装置来检测试样测量段中的介质温度第一次实现了使得流体本身在很大程度上保持不受影响的优点,因为—与利用插入式温度测量装置进行温度测量相反—试样测量段中的流体不受干扰。使用超声温度测量装置的另一优点在于,它实际上无延迟地检测变化的介质温度,其中测量时间仅等于超声信号为了经过试样测量段中的信号路径所需要的时间,其中这种信号路径通常垂直于流向伸展。超声温度测量装置因此也允许检测介质的快速的温度变化。使用超声温度测量装置的另一优点在于,利用它不经能检测在流动介质中的逐点的温度,而且实际上还能检测在试样测量段中的超声信号路径上的平均的温度值,因为超声信号在温度不同的区域中始终都以相应于介质温度的速度在介质中传播,用作真正测量参量的超声信号传播时间因而自动地反映出沿着超声信号的信号路径求平均的温度。

[0012] 超声温度测量装置优选在试样测量段中布置在要校准的流量测量仪试样的安装之处,优选布置在流量测量仪试样的输入端处,最好还能将另一超声温度测量装置在试样测量段中布置在流量测量仪试样的输出端,因为这样还能识别出和考虑到在流量测量仪试样的很近处的温度变化。

[0013] 根据本发明的校准装置的一种优选的设计规定,将插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置彼此相邻地布置在校准装置中,更确切地说,在校准装置中的布置方式为,使得试样测量段中的流体在超声温度测量装置的区域中和在流量测量仪试样的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置的影响,从而可利用基准超声温度测量装置来确定介质中的超声速度,同时利用插入式基准温度测量装置求得介质温度。

[0014] 本发明的校准装置的前述设计带来了显著的优点。由于彼此相邻地布置插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置,故可以检测在超声速度和恰好在校准装

置中使用的介质的温度之间的可靠的关系。这样就无需采用数学-物理的关系,这种关系描述了介质中的超声速度与温度的相关性,而且这种关系对于一定的介质来说在有些情况下根本就不是已知的,或者在任何情况下都不能充分精确地已知。再也不必确切地了解恰好进行测量所利用的介质,因为在校准装置本身中在测量技术上已求得超声速度与介质温度的关系。

[0015] 所述将插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置彼此相邻地布置,系指它们尽可能彼此靠近地布置,使得由它们提供的测量结果实际上始终都是关于同一段流动介质的。这样就减小了如下情况的可能性:当介质温度随时间变化时,基准测量装置之一已经检测到了该变化,而两个基准测量装置中的另一个尚不能注意到介质中的这种变化。优选将插入式基准温度测量装置布置在对应的基准超声温度测量装置的下游,从而由插入式基准温度测量装置在流体中引起的干扰不会影响到基准超声温度测量装置。

[0016] 试样测量段中的流体在超声温度测量装置的区域中和在流量测量仪试样的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置的影响,这意味着,在流体中的由受插入式基准温度测量装置引起的干扰在超声温度测量装置的地点和在要校准的流量测量仪试样的地点实际上已经减小了,即例如在插入式基准温度测量装置之后不远处的流体的涡流动能在超声温度测量装置的地点和在流量测量仪试样的地点已经减小了至少 90%。

[0017] 给本发明的校准装置配备有插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置的最大益处的实现方式为,由基准测量得到的在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref} 之间的关系是利用超声温度测量装置在试样测量段中进行温度测量的基础,因为在这种情况下,优选布置在流量测量仪试样附近的超声温度测量装置尽可能好地根据在校准装置内当前使用的介质中的超声速度与温度的特殊关系进行校正。

[0018] 有各种不同的方案将基准测量装置布置在校准装置中,使得超声测量装置和流量测量仪试样保持尽可能不受干扰。根据本发明的一种优选设计,规定插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置布置在试样测量段本身中。于是例如可以将插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置布置在超声温度测量装置和流量测量仪试样的下游,由此避免受到影响。但若将这些基准测量装置布置在超声温度测量装置和流量测量仪试样的上游,则只有将间距选择得足够大才能实现避免受到影响。

[0019] 根据本发明的一种替代的有利设计,规定在校准装置中实现一种通至试样测量段的旁路,且将插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置布置在该旁路上。利用通至试样测量段的旁路,原则上可以对流自试样测量段的介质进行分流,并用插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置对其进行研究,从而使得基准测量和在装入有要校准的流量测量仪试样的试样测量段的流体中进行的测量在地点上解耦,由此在构造上阻止基准测量和试样测量段中的测量的相互影响。

[0020] 已表明特别有利的是,利用阻断机构使得旁路与试样测量段在流体技术上解耦,也就是说,可以使得旁路朝向试样测量段断开和封闭,从而例如在旁路闭合的情况下也能进行基准测量,同时最大可能地在流体方面与试样测量段解耦。

[0021] 根据本发明的一种特别优选的设计,规定旁路形成旁路回路,其中在该旁路回路上特别是布置有输送装置和/或用于介质的加热装置和/或冷却装置。这样就有多种方案用来独立于试样测量段中的事件进行基准测量,因为流体在旁路回路和在试样测量段中

可以互不影响。利用通常设计为泵的输送装置,可以使得介质在旁路回路中循环,从而特别是能在旁路回路中产生均匀的介质状态,尤其是产生恒定的温度。介质温度可以利用输送装置本身来影响,但也可以有针对性地使用前述加热或冷却装置来影响。因而可以与试样测量段并行地直截了当地进行多次基准测量,从而能非常精确且简单地确定在介质中的超声速度 V_{ref} 与介质温度 T_{ref} 之间的关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$,这种确定在流量测量仪试样处进行测量之前或者与其并行地进行。

[0022] 开头部分所述的目的还通过一种利用前述校准装置来校准流量测量仪的方法来实现,其中该校准装置具有:至少一个试样测量段,要校准的流量测量仪试样可装入到所述试样测量段中;至少一个用于产生流经试样测量段的介质流的装置;至少一个在试样测量段中的用于检测介质温度的温度测量装置。温度测量装置在此还被设计成超声温度测量装置,设置有插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置,它们彼此相邻地布置在校准装置中,且在校准装置中的布置方式使得试样测量段中的流体在超声温度测量装置的区域中和在流量测量仪试样的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置的影响,从而可利用基准超声温度测量装置来确定介质中的超声速度 V_{ref} ,同时利用插入式基准温度测量装置求得介质温度 T_{ref} 。根据本发明的方法规定,在校准装置中利用基准超声温度测量装置对超声速度进行测量,而利用插入式基准温度测量装置对介质温度进行测量,并将由这些测量得到的在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref} 之间的关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ 用作利用超声温度测量装置在试样测量段中进行温度测量的基础。如已借助本发明的校准装置所述,这种做法的优点在于,能利用还用于校准流量测量仪试样的介质在校准装置中进行高精度的基准测量,同时可以在试样测量段中—也紧邻地靠近流量测量仪试样—进行在超声信号的信号路径上求平均的快速的温度测量,其中使用通过基准测量得到的关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ 而得到超声温度测量装置的最大精度。

[0023] 在这种校准装置中实现有一种通至试样测量段的旁路,插入式基准温度测量装置和对应的基准超声温度测量装置布置在该旁路上,还可利用阻断机构使得该旁路与试样测量段在流体技术上解耦,前述方法的一种优选改进在于,在试样测量段中的介质已涌入到旁路中且随后利用阻断机构使得该旁路与试样测量段在流体技术上解耦之后,在该旁路中得到在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref} 之间的关系。采用这种做法能在旁路中非常精确地检测超声速度与温度的关系,更确切地说,基准测量影响真正的校准装置的危险不复存在。由于利用插入式基准温度测量装置进行温度测量尽管精度较高,但反应相当迟钝,故前述方法的一种优选改进规定,在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref} 之间的关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ 被确定下来且允许在试样测量段中应用于超声温度测量装置之前,首先要在旁路中等待静止的介质或者也可以是流动的介质出现稳定的温度状态,尤其是利用基准温度测量装置求得的介质温度出现稳定的状态。这种稳定的介质状态可以采用如下方式探测到:相继进行的基准测量必须低于预先给定的最大的变化阈值,这样才能接受这种基准测量,并被考虑用于求取在介质内的超声速度与介质温度之间的关系。

[0024] 特别有利的是,在介质温度与介质内的超声速度之间的关系—如前所述—以特性曲线的形式存在,这里可以考虑其它影响参数例如压力。按照该方法的一种优选设计规定,在旁路中相继地产生多个温度,特别是利用设置在旁路或旁路回路上的输送装置和/或用于介质的加热装置和/或冷却装置,且得到在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref}

之间的多个关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ ，特别是还测量介质压力，并针对每个所检测到的关系记下 (vermerken) 所述介质压力。

附图说明

[0025] 现在具体地给出设计和改进用于校准流量测量仪的本发明的校准装置和本发明的方法的多个方案。为此一方面参见在权利要求 1 和权利要求 11 之后的权利要求，另一方面参见下面结合附图所做的说明。图中示出：

[0026] 图 1 为由现有技术已知的校准装置的示意图；

[0027] 图 2 示意性地示出本发明的校准装置，其带有超声温度测量装置；

[0028] 图 3a、3b 示意性地示出本发明的校准装置，其带有在试样测量段中的基准测量装置；

[0029] 图 4 示意性地示出本发明的校准装置，其带有在通至试样测量段的旁路中的基准测量装置；

[0030] 图 5 为本发明的校准装置的另一示意图；和

[0031] 图 6 示意性地示出了另一根据本发明的校准装置的局部，其着眼于超声温度测量装置的特殊设计。

具体实施方式

[0032] 在图 1 中局部地示意性地示出由现有技术已知的校准装置 1，它具有试样测量段 2，要校准的流量测量仪试样 3 可装入到、且当前也装入到该试样测量段中。校准装置 1 还具有用于产生流经试样测量段 2 的介质流的装置 4，其中该装置在此是个泵。校准装置 1 还具有在试样测量段 2 中的紧邻地靠近流量测量仪试样 3 的温度测量装置 5，其用于检测介质温度。在图 1 中，温度测量装置 5 是插入式温度测量传感器，它伸入到试样测量段 2 的体积中，且在此被设计成封装好的 PT100 电阻元件。采用这种插入式温度传感器进行温度测量尽管精度较高，但所具有的缺点是，所述测量仅能逐点地在流体横截面的一小部分中进行，此外，所述流体受到伸入到试样测量段 2 的体积中的传感器的干扰，致使在温度测量装置 5 的上游实际上无干扰的流体中引起干扰 6。

[0033] 此外，校准装置 1 在此还具有压力传感器 7，该压力传感器布置在试样测量段 2 的管壁圆周上，但并不伸入到试样测量段 2 的体积中。特别是对于气态介质来说，为了求得物质流量和确定与压力相关的介质参数，压力是不可缺省的参量。

[0034] 温度测量装置 5 完全靠近流量测量仪试样 3 布置，从而能确切地了解在很靠近流量测量仪试样 3 之处的介质的温度状况。

[0035] 校准装置 1 通常还具有标准测量仪，其中对流量测量仪试样 3 的结果与标准测量仪的测量结果进行比较。其它已知的校准装置使用一种例如活塞系统形式的体积式标准物 (ein volumetrisches Normal)，由此可以预先给出确定的流量，其中体积式标准物的活塞在一定的时间内挤压一定体积的介质，使其经过试样测量段。此点在此未予以详述，因为这些细节对于介绍本发明的校准装置的要点并不重要。

[0036] 在图 2 中示出了本发明的校准装置 1，它与由现有技术已知的根据图 1 的校准装置的区别在于，温度测量装置 5 被设计成超声温度测量装置 8，介质温度因而通过所发出的

超声信号在介质中的速度来确定。由超声温度测量装置 8 发出的超声信号在介质中实际上无干扰地向前传播。重要的是,超声温度测量装置 8 并不伸入到试样测量段 2 的流体横截面中,从而试样测量段 2 中的流体基本上不受影响地流经超声温度测量装置 8。超声温度测量装置 8—这里也要非常靠近流量测量仪试样 3 使用—的优点在于,关于所测横截面中的超声速度进而关于其中的温度的信息实际上无延迟地得到,因为与插入式温度测量装置不同,传感器及其套管不必被介质加热,而是实际上通过声的传播速度来测量介质本身。另外,始终都只需测量超声信号在信号路径上的传播时间,进而自动地还测量沿着该信号路径的 averages 温度变化情况,从而超声温度测量装置 8 不仅提供了逐点的温度,而且还提供了在信号路径上的 averages 总温度。这里实现的和所介绍的超声温度测量装置 8 的信号路径实际上垂直于校准装置 1 内的介质流。

[0037] 在使用超声温度测量装置 8 来检测介质温度时,可能会出现的问题是,介质温度与介质中的超声速度之间的关系严重依赖于所使用的介质。因此,这种关系必须是已知的,以便能够根据所测得的超声信号传播时间推断出介质中的速度,进而推断出其中的温度。因此针对根据图 3 至 5 的校准装置 1 规定,将插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 彼此相邻地布置在校准装置 1 中,从而在那里基准测量装置 9、10 能采用测量技术实际上在一个地点检测状态参数介质温度 T_{ref} 和超声速度 V_{ref} ;在这里就能理解“彼此相邻”的意义所在。基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 还适当地布置在校准装置 1 中,使得试样测量段 2 中的流体在超声温度测量装置 8—附加于基准超声温度测量装置 10 实现—的区域中和在流量测量仪试样 3 的区域中基本上不受插入式基准温度测量装置 9 的影响,从而利用基准超声温度测量装置 10 来确定介质中的超声速度 V_{ref} ,同时利用插入式基准温度测量装置 9 求得介质温度 T_{ref} 。通过该措施,可以将远离于流量测量仪试样 3 和超声温度测量装置 8 布置的高精度插入式基准温度测量装置 9 的优点与靠近要校准的流量测量仪试样的、在横截面上求 averages 的、快速的超声温度测量装置 8 相组合,因为通过相邻于插入式基准温度测量装置 9 布置的基准超声温度测量装置 10,可在介质中的介质温度与超声速度之间建立关系。

[0038] 在图 3a 中,插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 布置在超声温度测量装置 8 和要校准的流量测量仪试样 3 的上游,但隔开一定距离,使得由插入式基准温度测量装置 9 引起的在流体表象 (Strömungsbild) 中的干扰 6 实际上在要校准的流量测量仪试样 3 和超声温度测量装置 8 的区域内被消除。与此相反,就根据图 3b 的校准装置 1 而言,插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 布置在流量测量仪试样 3 的下游,使得所引起的干扰 6 不会直截了当地进入到流量测量仪试样 3 和超声温度测量装置 8 的区域内。根据图 3a、3b 的校准装置 1 经过适当设计,使得由基准测量得到的在介质中的超声速度 V_{ref} 和介质温度 T_{ref} 之间的关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ 是利用超声温度测量装置 8 在试样测量段 2 中进行温度测量的基础,也就是说,该关系在分析通过超声温度测量装置 8 得到信号传播时间时予以考虑,这在图 3a、3b 中用振荡形箭头来表示。实际上,校准装置 1 具有在此未示出的分析装置,在该分析装置中集中检测超声温度测量装置 8 的、插入式基准温度测量装置 9 的和对应的基准超声温度测量装置 10 的测量数据,并按前述方式进一步处理。在根据图 3a、3b 的实施例中,无干扰地设置插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 的实现方式为,将两个基准测量装置 9、10 布置在试样测量段

2 中,使得基准测量和校准测量能同时进行。如果要为了求得关系 $V_{\text{ref}}=f(T_{\text{ref}})$ 而利用插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10 进行基准测量,则此点要占用整个校准装置 1 进行。

[0039] 在图 4 和 5 中仅用线示出校准装置 1 的流体管的大部分。针对根据图 4 和 5 的校准装置 1 规定,实现有通至试样测量段 2 的旁路 11,其中在旁路 11 上布置有插入式基准温度测量装置 9 和对应的基准超声温度测量装置 10;仅管路系统的该部分仍被两纬地示出。此外在这种校准装置 1 中规定,旁路 11 可通过阻断机构在流体技术上与试样测量段 2 解耦。插入式基准温度测量装置 9 在旁路 11 上工作,这能实现使得基准测量与在试样测量段 2 中进行的测量非常简单、有效且充分地隔离,特别是当阻断机构 12、13 阻止在旁路 11 和试样测量段 2 之间的流体技术上的任何相互作用时,就会产生这种隔离情况。

[0040] 图 4b 中所示的旁路 11 的设计是特别有利的,其中旁路 11 形成旁路环路,在该旁路回路上布置有泵形式的输送装置 15 和用于介质的组合的加热与冷却装置 16、17。利用如此设计的旁路回路,可以使得介质始终都被混合和均匀化,使得实际上能在旁路 11 中产生稳定的介质状态,从而插入式基准温度测量装置 9—尽管精度较高却反应迟钝—显示出稳定的温度测量值,因而能以较高的精度测得在介质温度 T_{ref} 与介质中的超声传播速度 V_{ref} 之间的关系。这种关系可以针对不同的温度和根据其它参数例如介质压力 P 来测得,从而利用实际上与试样测量段 2 解耦的旁路回路,能得到快速超声温度测量装置 8 的用表格 $V_{\text{ref}, i}, T_{\text{ref}, i}$ 表示的特性曲线簇。所示的旁路 11 定期地给试样测量段 2 输送介质,从而始终都确保在试样测量段 2 中用于校准的介质也是在旁路 11 中进行基准测量所基于的介质。

[0041] 根据图 5 的校准装置 1 示出被构造成试样测量段回路的试样测量段 2,它附加地具有用于介质的组合的加热与冷却装置 18、19,此外还具有作为使用标准的流量测量仪 20。因而校准装置 1 实际上可以在任意的介质流量和状态下工作,由此可以全面地校准流量测量仪试样 3。如图 5 所示,有多个超声温度测量装置 8a、8b、8c 和 8d 沿流向彼此间隔地布置在试样测量段 2 上,从而还可检测试样测量段 2 中的温度变化情况,这特别是当例如要补偿校准装置 1 的变化了的几何形状—尤其是受温度影响而引起—是有利的。

[0042] 在图 6 中非常示意性地示出,试样测量段 2 中的超声温度测量装置 8 具有多个穿过试样测量段 2 的横截面的超声测量线路 20a、20b、20c,其中超声测量线路 20a、20b、20c 径向地伸展,或者平行地穿过试样测量段 2 的横截面。因而在超声测量线路 20a、20b、20c 径向地伸展的情况下,始终都可以求平均地测量整个流体横截面,同时实际上能考虑到流体中的层流效应(Schichtungseffekt),特别是由重力引起的层流效应。而测量线路 20a、20b、20c 方向平行则能目标明确地识别出边缘流效应,并在进一步测量时予以考虑。

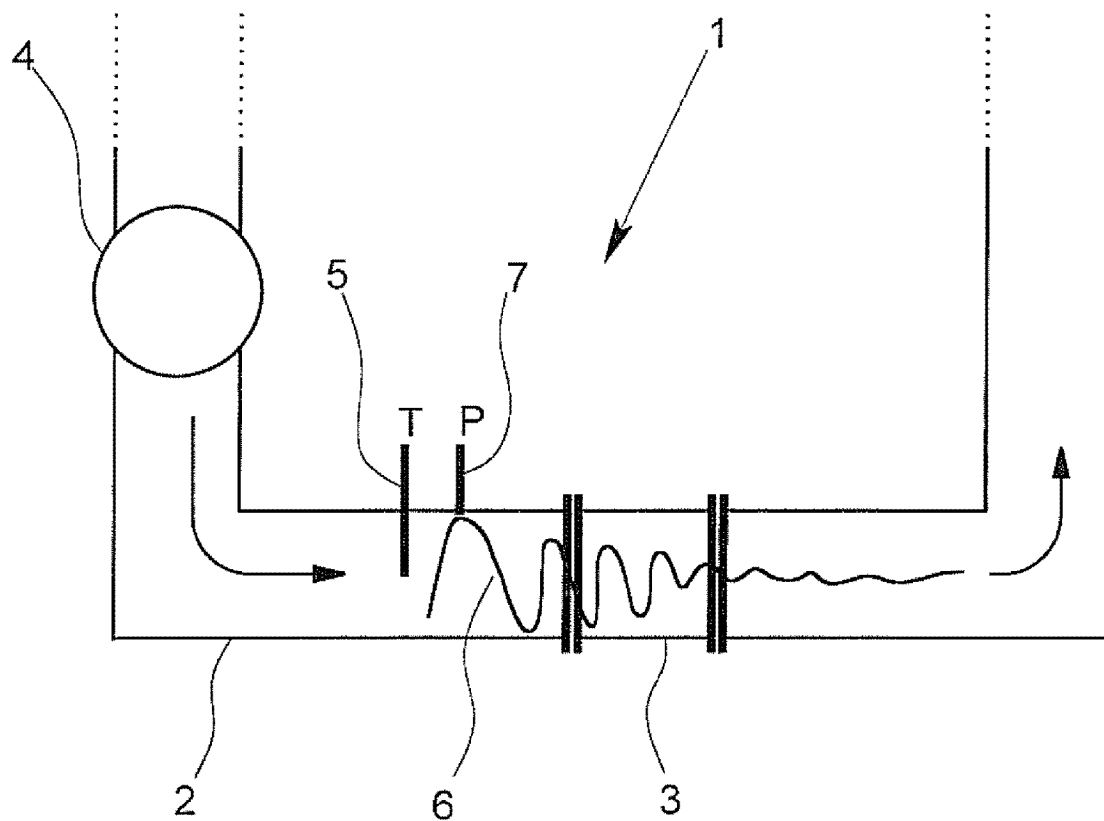


图 1

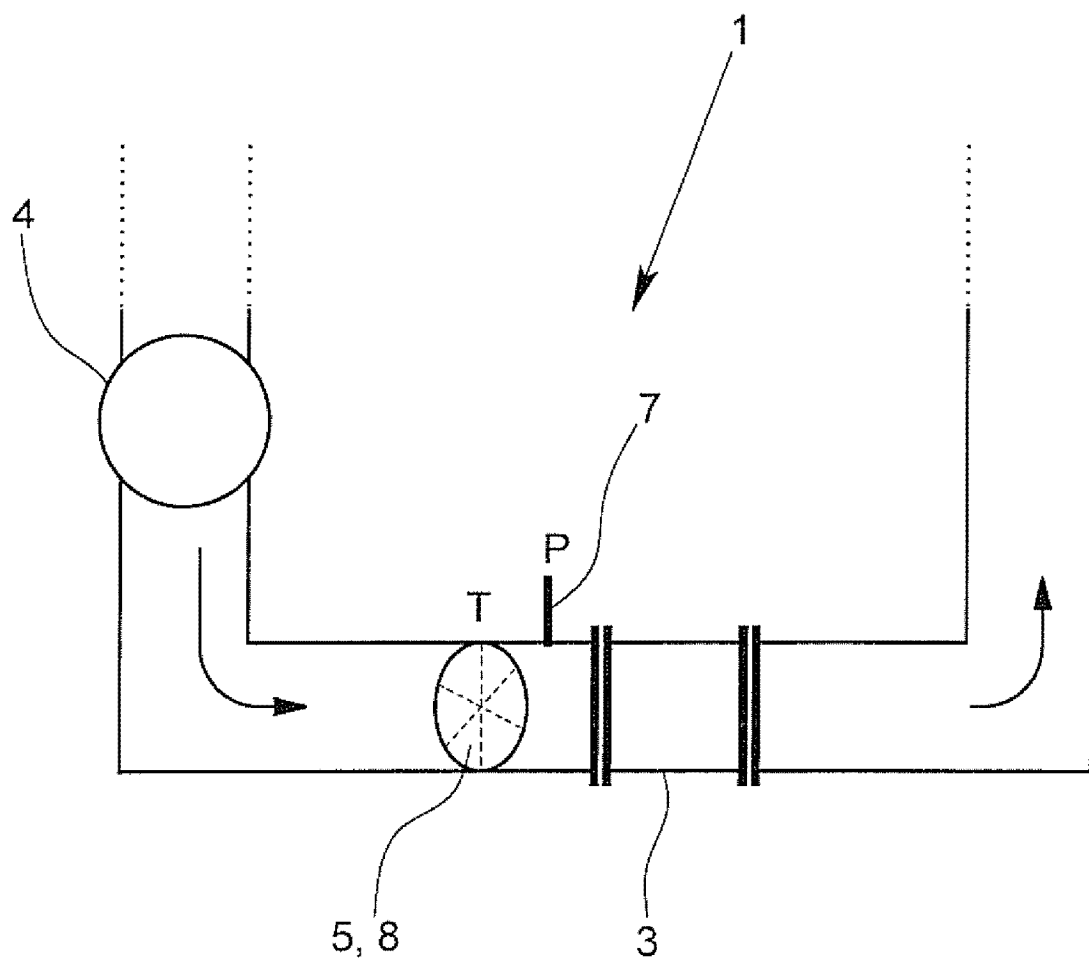


图 2

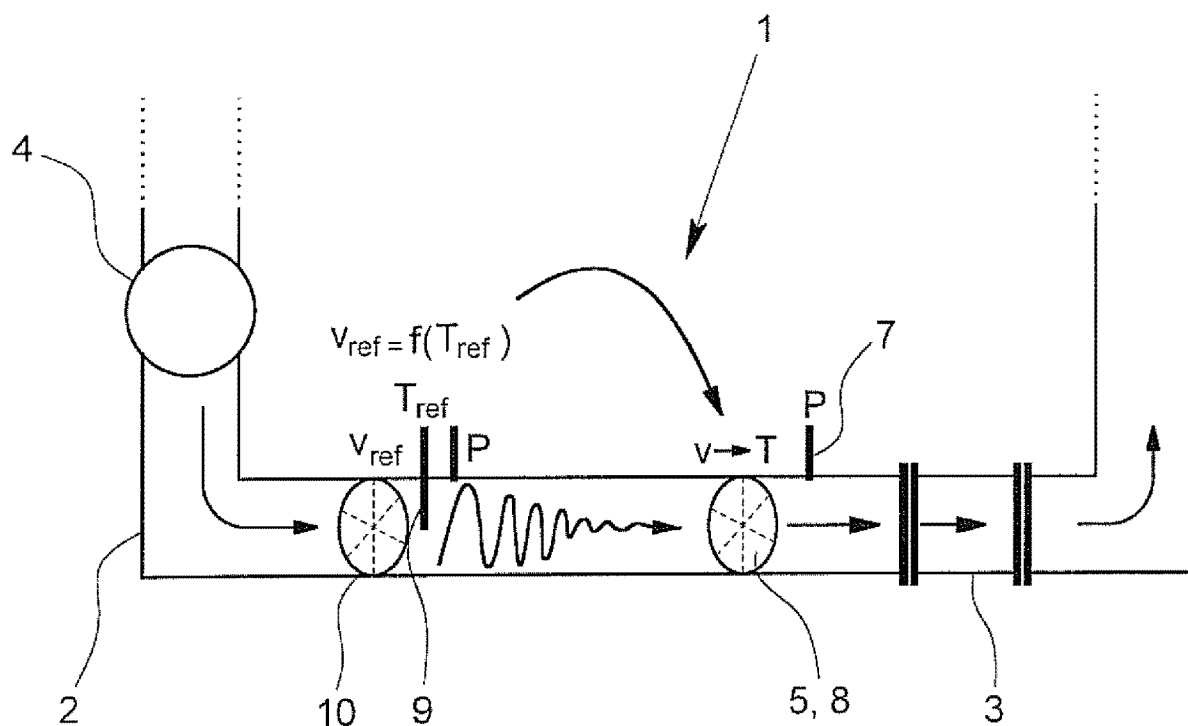


图 3a

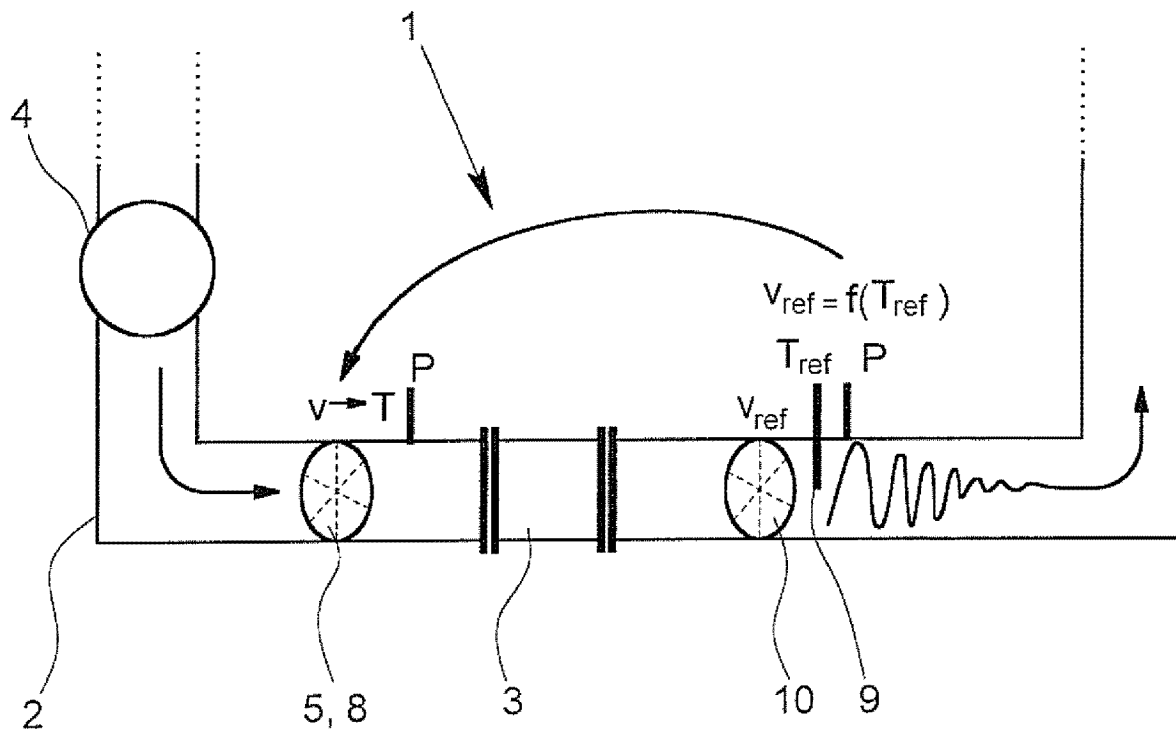


图 3b

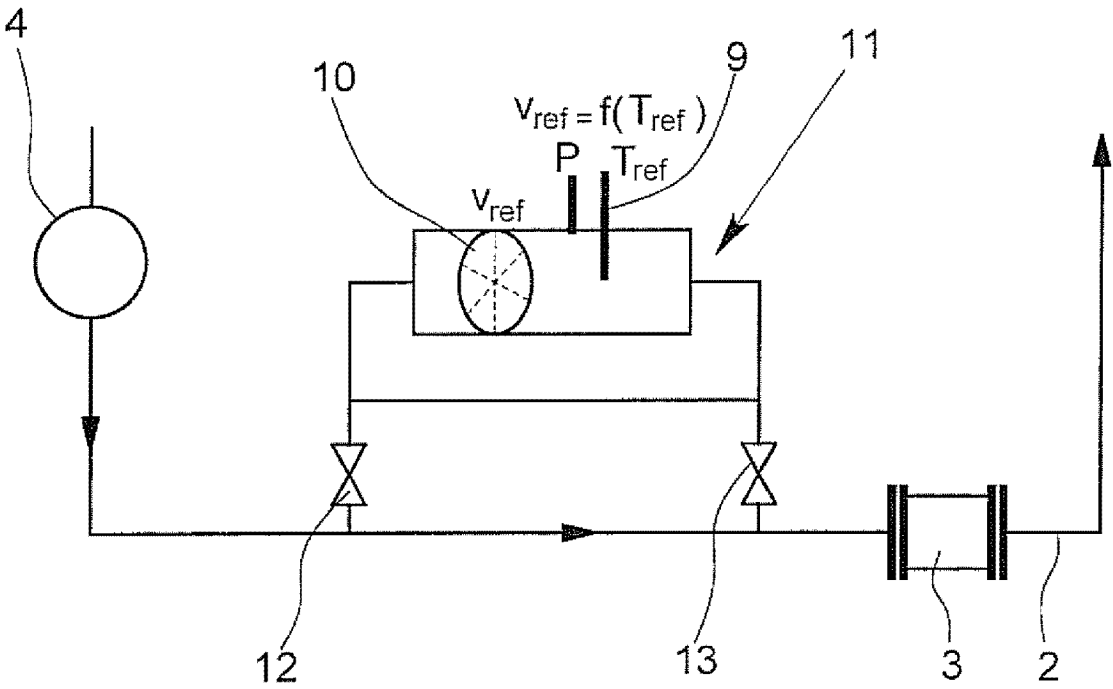


图 4a

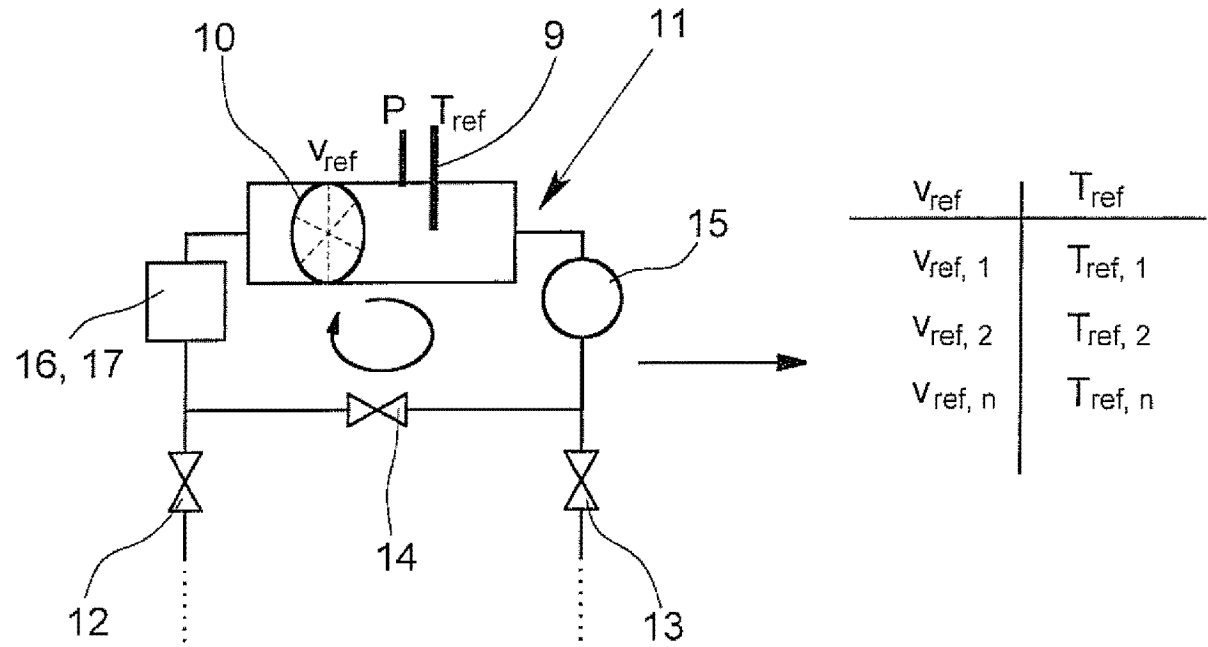


图 4b

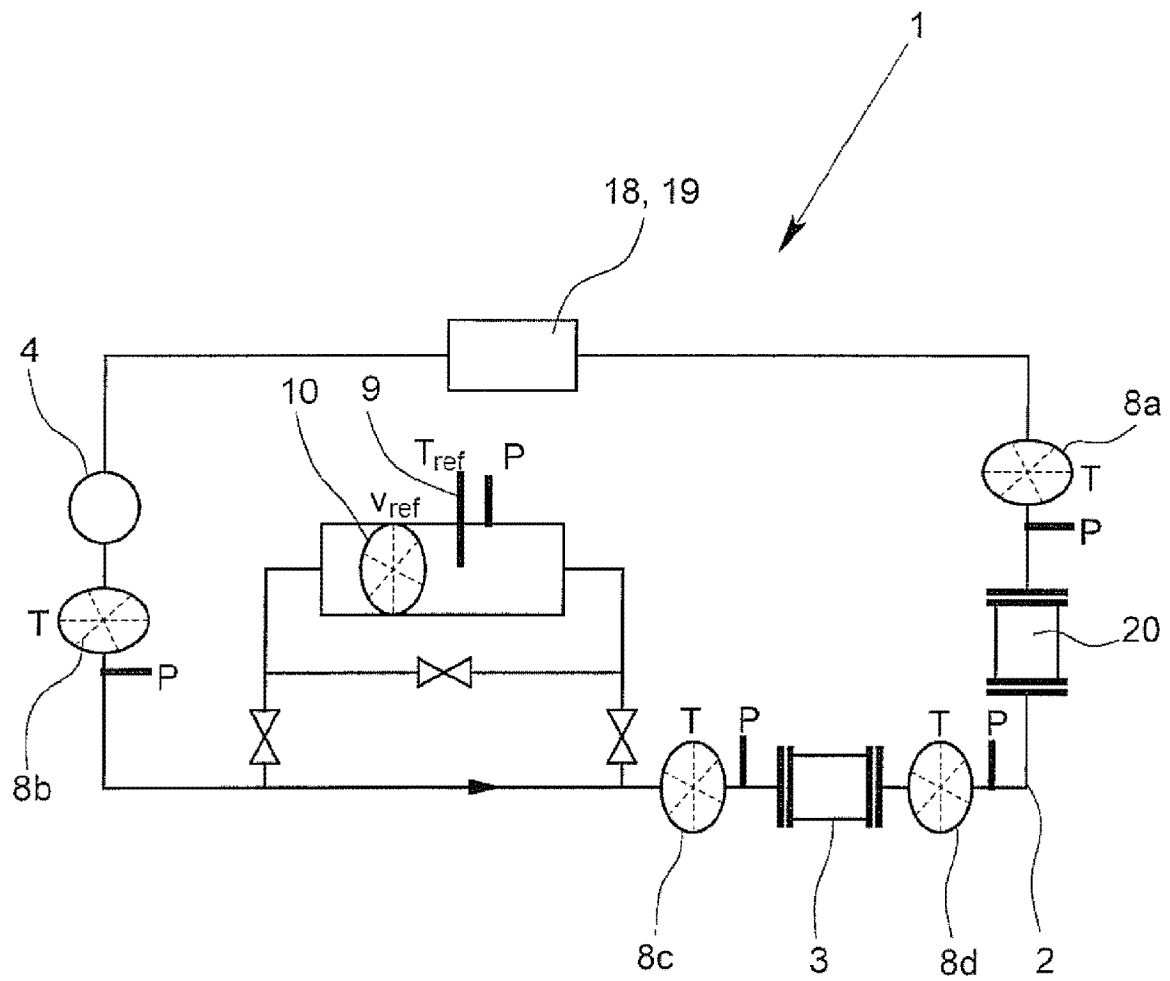


图 5

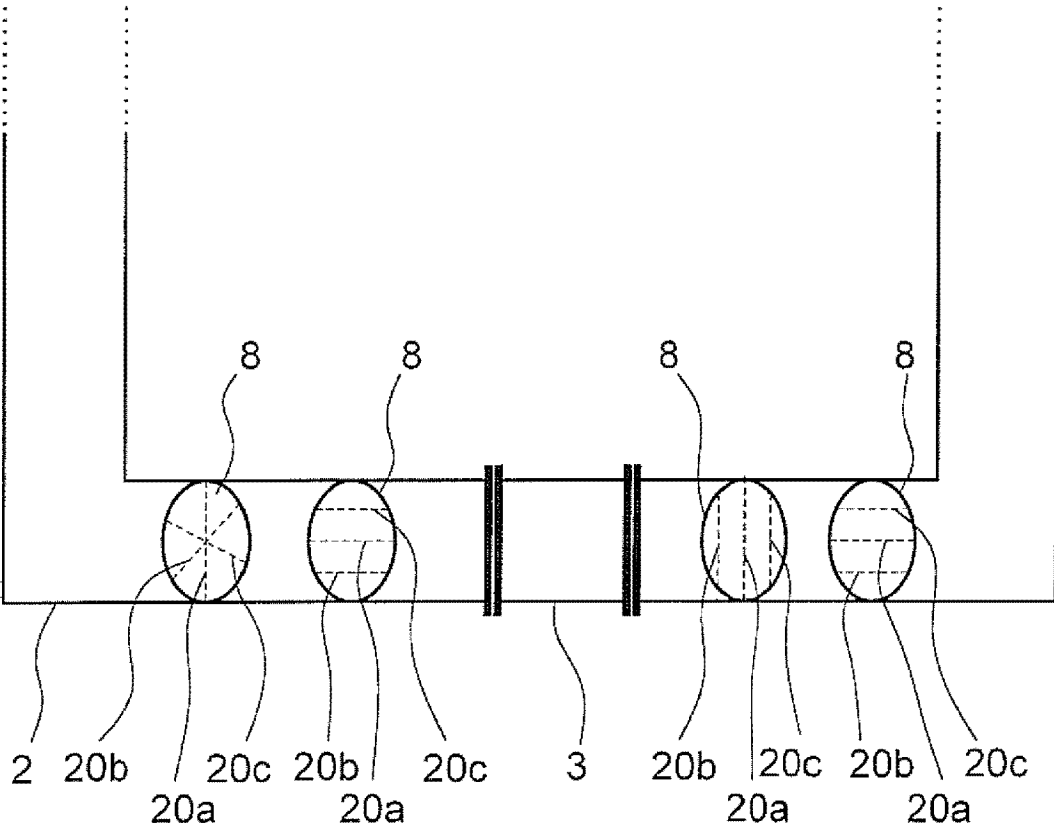


图 6