



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102288357 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201110165743. 0

CN 101755197 A, 2010. 06. 23,

(22) 申请日 2011. 06. 14

JP 特开 2009-31003 A, 2009. 02. 12,

(30) 优先权数据

CN 1479083 A, 2004. 03. 03,

2010-138333 2010. 06. 17 JP

KR 10-0682941 B1, 2007. 02. 15,

(73) 专利权人 阿自倍尔株式会社

审查员 杨晓林

地址 日本东京都

(72) 发明人 葛西彰男

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 李伟 王轶

(51) Int. Cl.

G01L 15/00 (2006. 01)

G01F 1/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2009-31003 A, 2009. 02. 12,

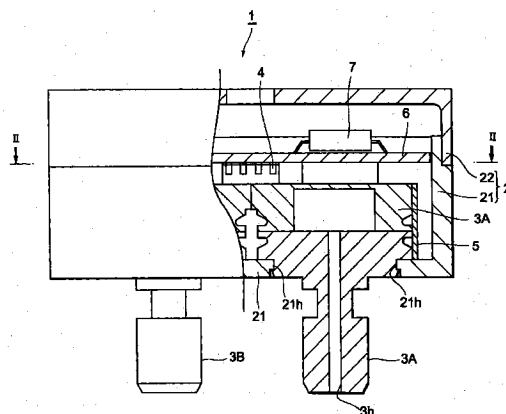
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

双重物理量传感器

(57) 摘要

本发明提供一种能够减少部件个数和成本的双重物理量传感器。其包括：压力传感器 (3A)，其检测第一被测对象的压力；压力传感器 (3B)，其检测第二被测对象的压力；温度传感器 (4)，其检测压力传感器 (3A) 和压力传感器 (3B) 的温度；第一修正部，其进行从压力传感器 (3A) 的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正，并将该修正后的信号作为第一被测对象的测定信号输出；以及第二修正部，其进行从压力传感器 (3B) 的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正，并将该修正后的信号作为第二被测对象的测定信号输出。温度传感器 (4) 与压力传感器 (3A) 和压力传感器 (3B) 为相互接触的一体化状态。



1. 一种双重物理量传感器,其特征在于,包括:
 - 第一物理量检测元件,其检测第一被测定对象的物理量;
 - 第二物理量检测元件,其检测第二被测定对象的物理量;
 - 温度检测元件,其检测所述第一物理量检测元件和所述第二物理量检测元件的温度;
 - 第一修正部,其进行从所述第一物理量检测元件的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正,并将该修正后的信号作为所述第一被测定对象的测定信号输出;
 - 第二修正部,其进行从所述第二物理量检测元件的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正,并将该修正后的信号作为所述第二被测定对象的测定信号输出;以及
 - 发热器,其无间断地包围所述第一物理量检测元件和所述第二物理量检测元件的侧面一部分的周围,使所述第一物理量检测元件和所述第二物理量检测元件的温度相同,
 - 所述第一物理量检测元件和所述第二物理量检测元件被相互紧贴地并排设置,
 - 所述温度检测元件与所述第一物理量检测元件和所述第二物理量检测元件的双方以相互接触的状态被一体化。
2. 如权利要求 1 所述的双重物理量传感器,其特征在于,
 - 还具有发热控制部,其控制所述发热器的发热量,使得所述温度检测元件的检出温度成为预先决定的规定温度。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的双重物理量传感器,其特征在于,
 - 所述第一修正部和所述第二修正部使用所述温度检测元件的检出温度来进行所述修正。
4. 如权利要求 2 所述的双重物理量传感器,其特征在于,
 - 所述第一修正部和所述第二修正部使用所述规定温度来进行所述修正。

双重物理量传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及双重物理量传感器。

背景技术

[0002] 在下述专利文献 1 中,公开了以两个压力传感器分别检测被测定对象的压力的双重压力传感器。该专利文献 1 的双重压力传感器,例如能够安装在下述专利文献 2 所记载的流量控制阀的阀主体,作为压差传感器使用。在该情况下,双重压力传感器分别检测出阀体上游侧的流体压力和阀体下游侧的流体压力,并输出至控制流量控制阀的流量测定装置。流量测定装置基于上游侧的流体压力与下游侧的流体压力的压差,计算出在流量控制阀的流路内流动的流体的流量。

[0003] 但是,作为压力传感器,存在具有输出值根据使用时的温度而变动的温度特性的压力传感器。为了使用具有这样的温度特性的压力传感器来高精度地计算流体的流量,需要正确地对压力传感器的输出值进行温度修正,从输出值中除去由温度变化引起的变动量。因此,在专利文献 1 中,在两个压力传感器中分别搭载温度传感器,使用该温度传感器的检出温度修正各压力传感器的检测值。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2009-31003 号公报

[0005] 专利文献 2:日本特开 2009-115302 号公报

[0006] 对于上述专利文献 1 的双重压力传感器而言,针对一个双重压力传感器需要设置两个温度传感器,因此,难以应对减少部件个数和成本削减的要求。

发明内容

[0007] 于是,本发明的一个目的在于提供一种能够减少部件个数和成本的双重物理量传感器。

[0008] 本发明的双重物理量传感器包括:第一物理量检测元件,其检测第一被测定对象的物理量;第二物理量检测元件,其检测第二被测定对象的物理量;温度检测元件,其检测第一物理量检测元件和第二物理量检测元件的温度;第一修正部,进行从第一物理量检测元件的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正,并将该修正后的信号作为第一被测定对象的测定信号输出;以及第二修正部,进行从第二物理量检测元件的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正,并将该修正后的信号作为第二被测定对象的测定信号输出,其中,温度检测元件与第一物理量检测元件和第二物理量检测元件以相互接触的状态被一体化。

[0009] 根据该结构,能够将一个温度检测元件与第一物理量检测元件和第二物理量检测元件以相互接触的状态一体化,因此能够以一个温度检测元件检测第一物理量检测元件和第二物理量检测元件的温度。

[0010] 在上述双重物理量传感器中,也可以还具有发热器,使第一物理量检测元件和第二物理量检测元件的温度相同。

[0011] 由此,即使在被测定对象或双重物理量传感器的周边温度变化的情况下,也能够利用发热器的发热,使第一物理量检测元件和第二物理量检测元件的温度上升至能够排除因温度变化带来的影响的水平,因此能够提高物理量的检测精度。

[0012] 在上述双重物理量传感器中,也可以还具有发热控制部,其控制发热器的发热量,使得温度检测元件的检出温度成为预先决定的规定温度。

[0013] 由此,例如能够抑制发热器的发热量,使得不会上升至损伤第一物理量检测元件和第二物理量检测元件的温度。

[0014] 根据本发明,能够提供可减少部件个数和成本的双重物理量传感器。

附图说明

[0015] 图 1 是实施方式的双重压力传感器的单侧截面图;

[0016] 图 2 是图 1 所示的 II-II 线向视方向截面图;

[0017] 图 3 是实施方式的双重压力传感器的功能结构图;

[0018] 图 4 是第一变形例的双重压力传感器的功能结构图;

[0019] 图 5 是第二变形例的双重压力传感器的功能结构图;以及

[0020] 图 6 是第三变形例的双重压力传感器的功能结构图。

[0021] 附图标记说明

[0022] 1..... 双重压力传感器;2..... 气密容器;3A、3B..... 压力传感器;3h..... 导入孔;4..... 温度传感器;5..... 加热器;6..... 基板;7..... 控制电路;21..... 容器主体;21h..... 插通孔;22..... 盖体;71..... 加热器部;72A..... 第一压力检测部;72B..... 第二压力检测部;73..... 温度检测部;74A..... 第一修正部;74B..... 第二修正部;75..... 加热器控制部;100..... 流量测定装置;A1、B1..... 选择器部;A2、B2..... A/D 变换部;A3、B3..... 修正运算部;A4、B4..... 修正式存储部。

具体实施方式

[0023] 对本发明的实施方式进行说明。在以下的附图的记载中,对相同或类似的部分标注相同或类似的符号。但是,附图是示意性表示。由此,具体尺寸等应该与以下的说明相比照而进行判断。此外,在附图相互之间,也包括相互的尺寸关系、比率不同的部分。

[0024] 在本实施方式中,作为双重物理量传感器,例如说明具有两个压力传感器的双重压力传感器。另外,物理量并不限于压力,也能够同样地应用于其它物理量。

[0025] 图 1 是实施方式的双重压力传感器 1 的单侧截面图,图 2 是图 1 所示的 II-II 线向视方向截面图。双重压力传感器 1 构成为,包括气密容器 2、两个压力传感器 3A、3B、温度传感器 4、加热器 5、基板 6 和控制电路 7。

[0026] 气密容器 2 具有由合成树脂等形成的容器主体 21 和盖体 22。在以下的记载中,令气密容器 2 中盖体 22 所在的一侧为上方,令容器主体 21 所在的一侧为下方。容器主体 21 是上方开口的有底箱型的容器。在容器主体 21 的底板分别形成有与两个压力传感器 3A、3B 对应的插通孔 21h。盖体 22 隔着密封部件(未图示)螺纹固定于容器主体 21 的上表面,从而气密地密封容器主体 21 的开口部。

[0027] 在容器主体 21 的内部,两个压力传感器 3A、3B 相互紧贴地并排设置,在这些压力传感器 3A、3B 的上表面设置有温度传感器 4。压力传感器 3A、3B 和温度传感器 4 以相互接触的状态被一体化。这样,通过使两个压力传感器 3A、3B 彼此相互紧贴,能够使压力传感器 3A、3B 间的温度差难以产生。

[0028] 压力传感器 3A、3B 分别检测出从各个导入孔 3h 取入的被测定对象的压力。作为被测定对象,例如有水或气体等的流体。作为压力传感器 3A、3B,例如有半导体压力传感器,其具有:形成有隔膜(厚度薄的感压部)的半导体基板(硅);以及在该半导体基板通过杂质或离子的注入技术而形成的扩散型应变片。扩散型应变片利用压电电阻效应检测由隔膜的被测定压力引起的变形,并变换为电信号。压力传感器 3A、3B 具有输出的增益、补偿根据使用温度而变化的温度特性。

[0029] 温度传感器 4 检测出压力传感器 3A、3B 的温度。加热器 5 将压力传感器 3A、3B 的周围均匀地加热至预先确定的规定温度。规定温度优选设定为比被测定对象能够采取的温度范围的上限稍高的温度。例如,在被测定对象能够采取的温度范围为 7℃~65℃ 的情况下,设定为比作为其上限的 65℃ 稍高的 70℃~75℃。从而,即使在由于外部气温的变化等,被测定对象、双重压力传感器的周边温度发生变化的情况下,也能够利用加热器 5 的发热,使压力传感器 3A、3B 的温度上升至能够排除温度变化的影响的水平,因此能够抑制在压力传感器 3A、3B 间产生温度差的问题。由此,能够提高压力值的检测精度。

[0030] 控制电路 7 设置在基板 6 上,控制双重压力传感器 1 的各部的动作。控制电路 7 实现以下记载的双重压力传感器 1 的各功能。参照图 3 说明实施方式的双重压力传感器 1 的功能结构。

[0031] 如图 3 所示,双重压力传感器 1 具有加热器部 71、第一压力检测部 72A、第二压力检测部 72B、温度检测部 73、第一修正部 74A、第二修正部 74B。另外,图 3 表示了在双重压力传感器 1 的前级,设置有测定流体的流量的流量测定装置 100 的情况的结构例。

[0032] 加热器部 71 驱动加热器 5,将压力传感器 3A、3B 加热至预先决定的规定温度。

[0033] 第一压力检测部 72A 从压力传感器 3A 取得检出信号,将取得的检出信号输出至第一修正部 74A。第二压力检测部 72B 从压力传感器 3B 取得检出信号,将取得的检出信号输出至第二修正部 74B。

[0034] 温度检测部 73 从温度传感器 4 取得检出温度,将取得的检出温度输出至第一修正部 74A 和第二修正部 74B。

[0035] 第一修正部 74A 基于从温度检测部 73 取得的检出温度,修正从第一压力检测部 72A 取得的检出信号,将修正后的信号作为第一测定信号输出至流量测定装置 100。第二修正部 74B 基于从温度检测部 73 取得的检出温度,修正从第二压力检测部 72B 取得的检出信号,将修正后的信号作为第二测定信号输出至流量测定装置 100。

[0036] 第一修正部 74A 和第二修正部 74B 分别具有选择器部 A1、B1、A/D 变换部 A2、B2、修正运算部 A3、B3 和修正正式存储部 A4、B4。选择器部 A1、B1 例如是多路转换器,分别从第一压力检测部 72A 或第二压力检测部 72B 和温度检测部 73 接收信号,选择任意一个信号并输出至 A/D 变换部 A2、B2。

[0037] A/D 变换部 A2、B2 将从选择器部 A1、B1 接收到的模拟信号变换为数字信号并输出至修正运算部 A3、B3。修正运算部 A3、B3 对与从 A/D 变换部 A2、B2 接收到的数字信号对应

的压力值,使用存储在修正式存储部 A4、B4 的修正式进行修正处理,将与修正处理后的压力值对应的信号作为测定信号输出至流量测定装置 100。作为修正式,例如能够使用以温度为变量的一次式或二次式等。修正式例如是,预先进行实验等,对每个温度求取由距离基准温度的温度变化引起的压力值的变动,准备能够将该变动量从检出信号中除去的式子。即,修正处理是进行从第一压力检测部 72A 或第二压力检测部 72B 的检出信号中除去因温度变化引起的变动量的修正的处理。

[0038] 流量测定装置 100 通过求取从第一修正部 74A 输出的第一测定信号和从第二修正部 74B 输出的第二测定信号的差值,计算出压力传感器 3A、3B 间的压差。例如以将双重压力传感器 1 安装于流量控制阀的阀主体的情况为例,则该压差能够以下述方式使用。另外,在该情况下,将压力传感器 3A 和压力传感器 3B 配置为能够分别测定阀体的上游侧的流体压力和下游侧的流体压力。

[0039] 流过流量控制阀的流路内的流体的流量 Q,能够使用阀体的上游侧流量和下游侧流量之间的流体的压力差 ΔP 和由阀体的开度决定的流量系数 (Cv 值),以下述式 (1) 计算得出。其中,下述式 (1) 的 A 是常数。

$$[0040] \quad Q = A * C_v * \sqrt{\Delta P} \dots \dots (1)$$

[0041] 即,通过将由流量测定装置 100 计算出的压差代入上述式 (1) 的 ΔP ,能够计算出流体的流量 Q,能够根据该流量 Q 控制阀体的开度。

[0042] 在将双重压力传感器 1 安装于流量控制阀的情况下,双重压力传感器 1 和流量测定装置 100 例如以下述方式动作。

[0043] 首先,当上游侧的被测定压力通过阀体施加于压力传感器 3A 的隔膜,下游侧的被测定压力通过阀体施加于压力传感器 3B 的隔膜时,各压力传感器 3A、3B 的隔膜根据被施加的压力而变形,由于该变形,扩散型应变片的输出电压变化。

[0044] 接着,第一压力检测部 72A 和第二压力检测部 72B 基于输出电压的变化测定各自的压力,将测定结果作为检出信号输出至第一修正部 74A 或第二修正部 74B。在该情况下,气密容器 2 内的压力作为基准压力施加于隔膜,因此各压力传感器 3A、3B 的输出电压成为与各自的被测定压力相当的绝对压力的输出电压。

[0045] 接着,第一修正部 74A 和第二修正部 74B 使用从温度检测部 73 取得的检出温度,分别执行与检出信号对应的压力值的修正处理,将其执行结果作为测定信号分别输出至流量测定装置 100。

[0046] 接着,流量测定装置 100 使用与从双重压力传感器 1 接收到的各测定信号对应的压力值来计算压差 ΔP ,将计算出的压差 ΔP 代入上述式 (1) 并进行运算,从而计算出流过流量控制阀的流体的流量 Q。

[0047] 如上所述,根据本实施方式的双重压力传感器,能够将温度传感器 4 与压力传感器 3A、3B 以相互接触的状态一体化,因此能够由一个温度传感器 4 检测出压力传感器 3A、3B 的温度。

[0048] [变形例]

[0049] 利用上述实施方式说明了本发明,但构成该公开的一部分的记载和附图并不限定本发明。本领域的技术人员能够根据该公开明确各种代替的实施方式和运用技术等。

[0050] 例如,在上述实施方式中设置有加热器 5,但也可以省略加热器 5。在图 4 中表示该第一变形例的双重压力传感器 1 的功能结构。如图 4 所示,第一变形例的双重压力传感器 1 在不包含图 3 所示的实施方式的加热器部 71 这一点上与上述实施方式的双重压力传感器 1 不同。

[0051] 此外,在上述实施方式中不控制加热器 5 的发热量,但也可以使用温度检测部 73 的检出温度对加热器 5 的发热量进行反馈控制,使得压力传感器 3A、3B 的温度维持为预先设定的规定温度。在图 5 中表示该第二变形例的双重压力传感器 1 的功能结构。如图 5 所示,第二变形例的双重压力传感器 1 在除了图 3 所示的实施方式的各部分之外还包括加热器控制部 75 这一点上与上述实施方式的双重压力传感器 1 不同。加热器控制部 75 控制加热器 5 的发热量,使得温度检测部 73 的检出温度成为预先设定的规定温度。由此,例如能够抑制加热器 5 的发热量,使得不会上升至损伤压力传感器 3A、3B 的温度。

[0052] 在上述第二变形例中若对加热器 5 的发热量进行反馈控制,则压力传感器 3A、3B 的温度维持为规定温度,结果,修正压力传感器 3A、3B 的压力值时使用的修正式的变量也维持为规定温度。由此,在该情况下,也可以使用将变量固定为规定温度的修正式来修正压力值。在图 6 中表示该第三变形例的双重压力传感器 1 的功能结构。如图 6 所示,第三变形例的双重压力传感器 1 在除了图 3 所示的实施方式的各部分之外还包括加热器控制部 75,不将温度检测部 73 的检出温度输入到第一修正部 74A 和第二修正部 74B 这一点上与上述实施方式的双重压力传感器 1 不同。加热器控制部 75 与上述第二变形例同样,控制加热器 5 的发热量,使得温度检测部 73 的检出温度成为预先设定的规定温度。此外,在存储于修正式存储部 A4、B4 的修正式的变量中预先设定规定温度。由此,能够简化修正式,因此能够减少修正式的存储区域。

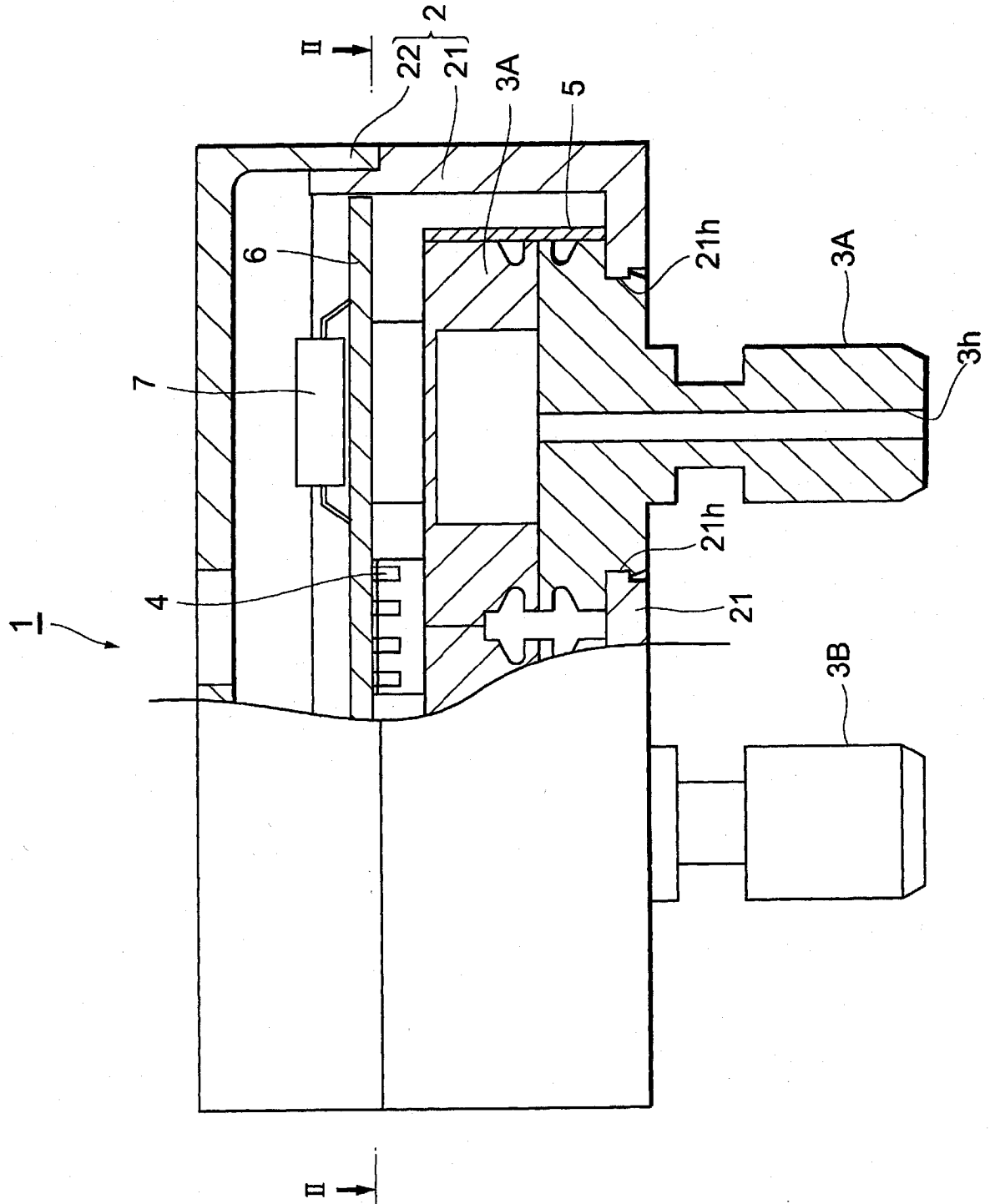


图 1

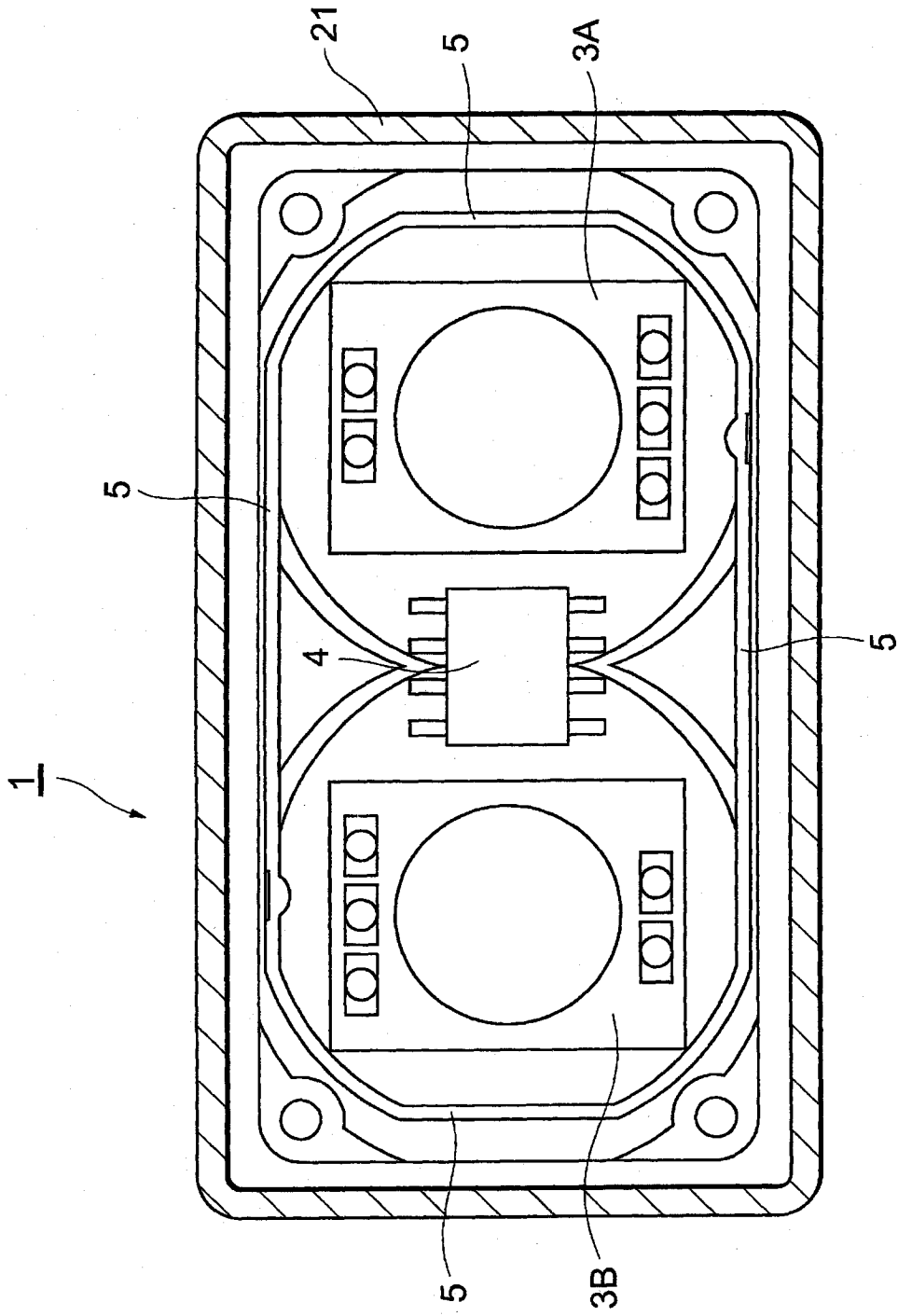


图 2

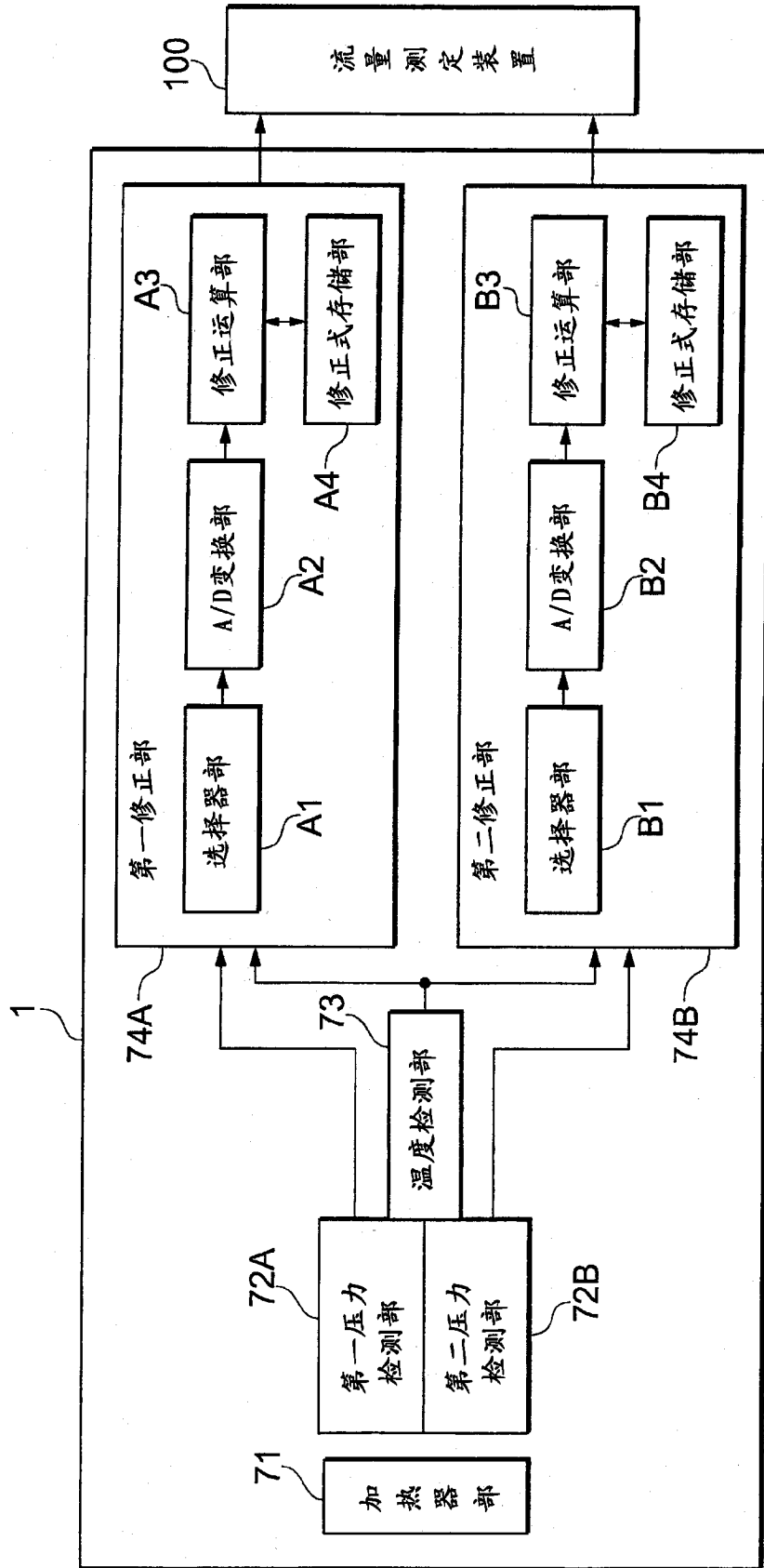


图 3

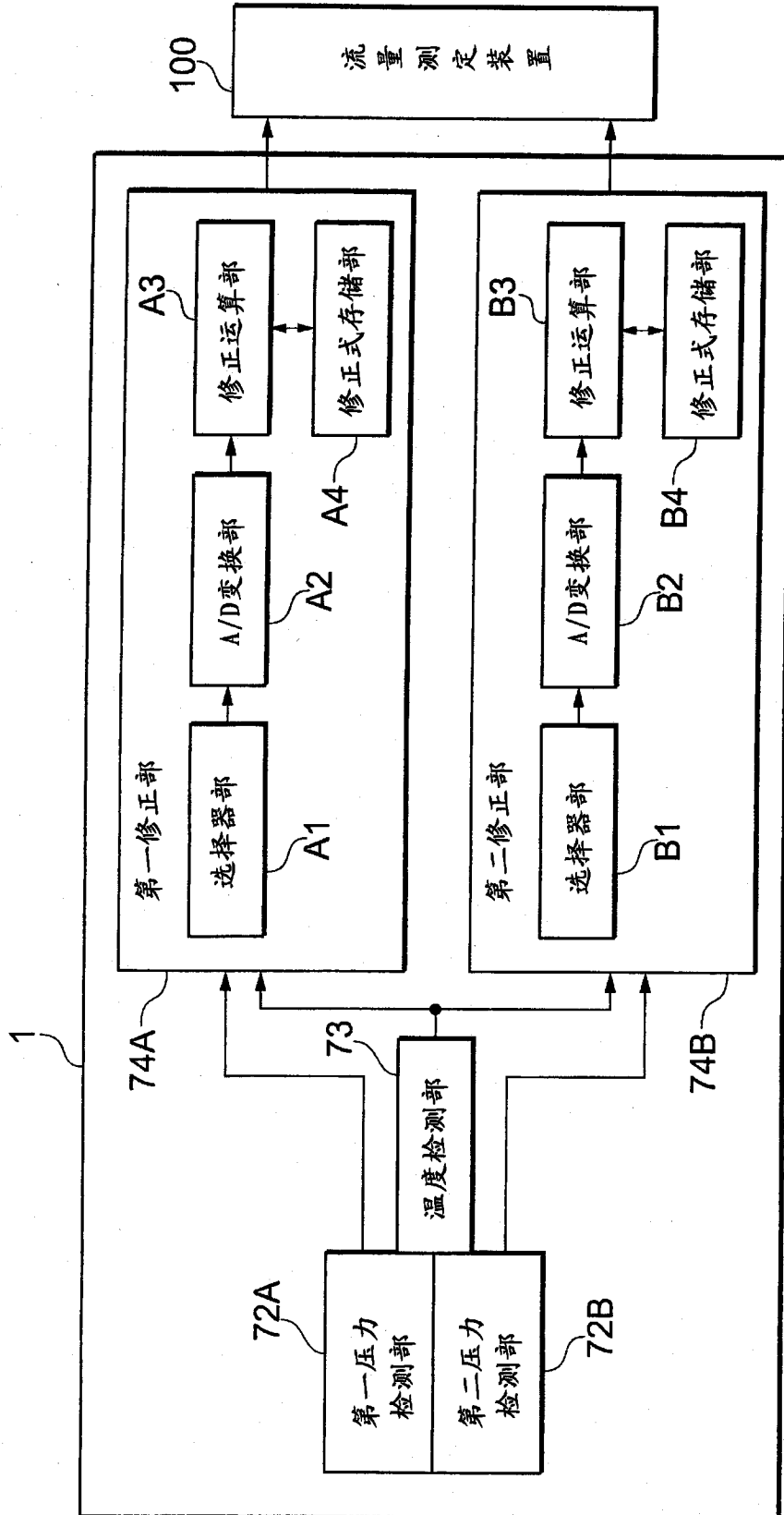


图 4

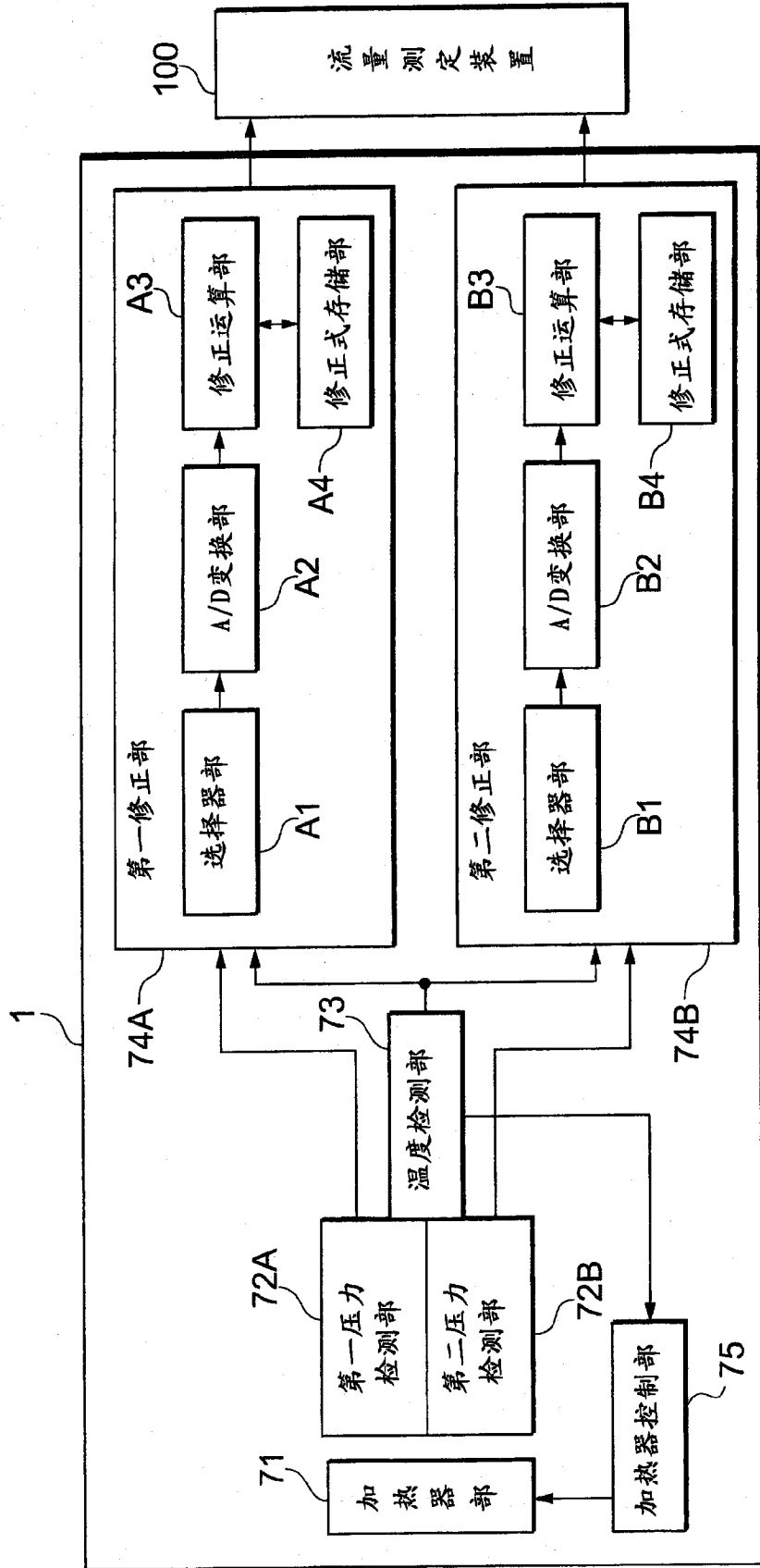


图 5

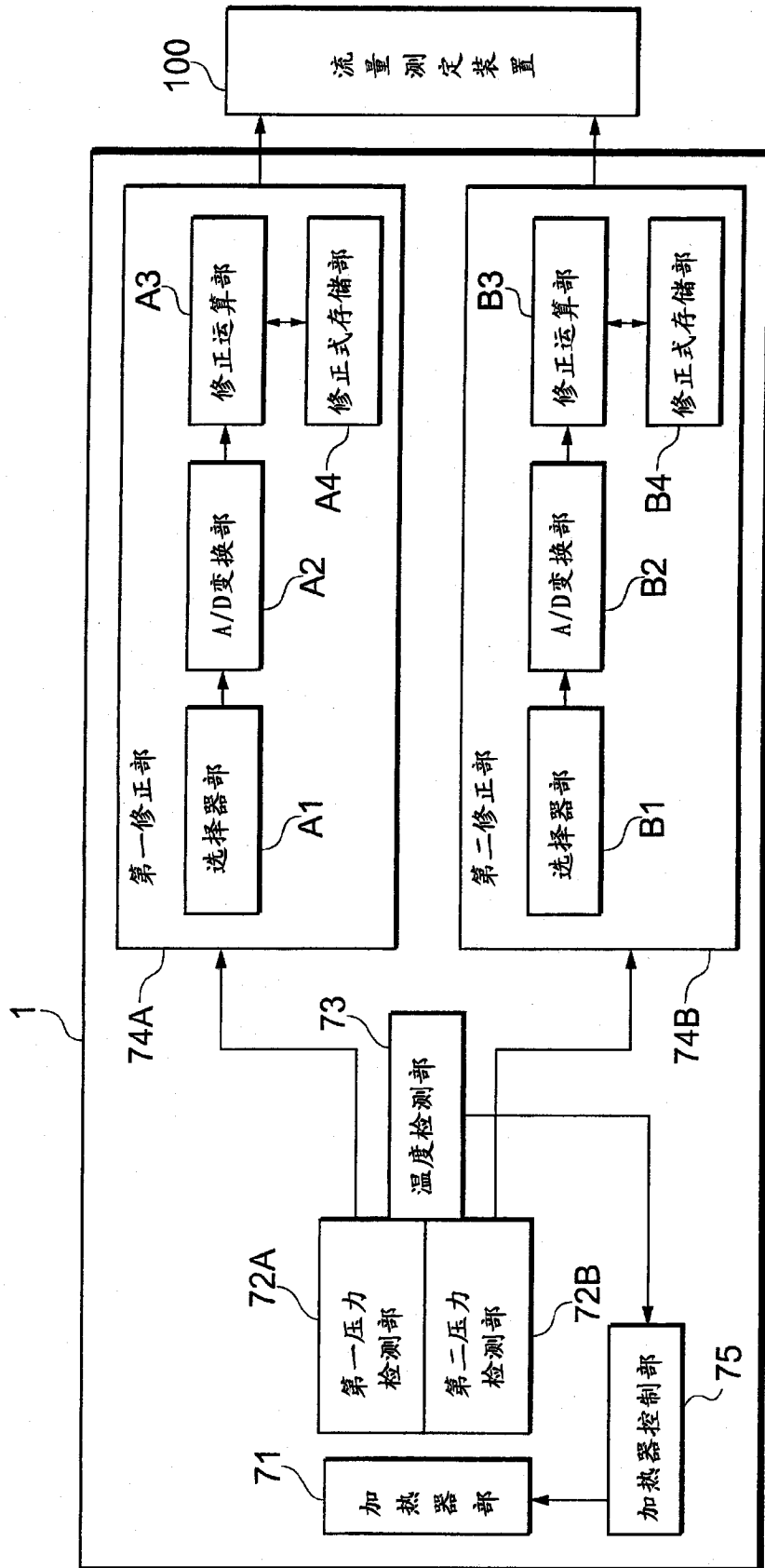


图 6