



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210123295 U

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201921233725.X

(22)申请日 2019.07.31

(73)专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

(72)发明人 山本克行

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 韩锋

(51)Int.Cl.

G01F 1/684(2006.01)

G01F 1/688(2006.01)

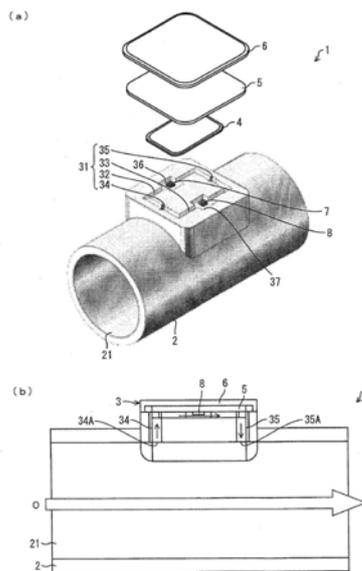
权利要求书1页 说明书16页 附图18页

(54)实用新型名称

流量测定装置

(57)摘要

一种流量测定装置,降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化。流量测定装置(1)具备:流量传感器(8),其用于检测在主流路(21)中流通的测定对象流体的流量;物性值传感器(7),其具有微加热器和热电堆,用于检测测定对象流体的物性值;副流路部(3),其具有配置有物性值传感器(7)的物性值检测用流路(32);流量修正部,其使用基于从物性值传感器(7)输出的温度信号而计算出的测定对象流体的物性值,对基于从流量传感器(8)输出的温度信号而计算出的测定对象流体的流量进行修正。微加热器和热电堆在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,流量传感器(8)配置在除了物性值检测用流路(32)之外的位置。



1. 一种流量测定装置,其特征在于,具备:
流量检测部,其用于检测在主流路中流通的测定对象流体的流量;
物性值检测部,其具有对测定对象流体进行加热的加热部和对测定对象流体的温度进行检测的温度检测部,用于检测测定对象流体的物性值;
副流路部,其具有一端与在所述主流路内开口的第一流入口连通且另一端与在所述主流路内开口的第一流出口连通,并且配置有所述物性值检测部的物性值检测流路;
所述加热部和所述温度检测部在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,所述流量检测部配置在除了所述物性值检测流路之外的位置。
2. 根据权利要求1所述的流量测定装置,其特征在于,
所述副流路部还具有配置有所述流量检测部的流量检测流路,
所述流量检测流路的一端与所述第一流入口以从该第一流入口流入的测定对象流体能够向所述物性值检测流路和所述流量检测流路分流的方式连通,所述流量检测流路的另一端与所述第一流出口连通。
3. 根据权利要求2所述的流量测定装置,其特征在于,
所述流量检测部和所述物性值检测部在所述第一流入口与所述第一流出口之间具有弯折的形状,
所述副流路部还具备一端与所述第一流入口连通且另一端与所述第一流出口连通并将所述第一流入口与所述第一流出口呈直线状连结的尘埃分离用流路。
4. 根据权利要求2所述的流量测定装置,其特征在于,
所述物性值检测流路设置在所述流量检测流路内,
使在所述流量检测流路内流通的测定对象流体的一部分流入所述物性值检测流路。
5. 根据权利要求1所述的流量测定装置,其特征在于,
所述副流路部还具有配置有所述流量检测部的流量检测流路,
所述流量检测流路的一端与在所述主流路内开口的第二流入口连通,所述流量检测流路的另一端与在所述主流路内开口的第二流出口连通。
6. 根据权利要求1所述的流量测定装置,其特征在于,
所述流量检测部配置于所述主流路。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的流量测定装置,其特征在于,
就所述加热部而言,该加热部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置。
8. 根据权利要求1~6中的任一项所述的流量测定装置,其特征在于,
就所述温度检测部而言,该温度检测部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置。
9. 根据权利要求7所述的流量测定装置,其特征在于,
就所述温度检测部而言,该温度检测部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置。

流量测定装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于对在流路内流通的流体的流量进行测定的流量测定装置,更详细而言,涉及能够降低流体的物性变化所造成的输出特性变化并对流量进行高精度测定的流量测定装置。

背景技术

[0002] 以往,为了测定在流路内流通的气体等流体(以下,称为测定对象流体)的流量,使用基于流路内的温度分布的变化对测定对象流体的流量进行测定的热式流量测量装置。

[0003] 图14是用于对热式流量测量装置中的温度分布的变化进行说明的示意图,图14的(a)表示的是测定对象流体不流通的状态下的温度分布,图14的(b)表示的是测定对象流体流通的状态下的温度分布。

[0004] 如图14的(a)所示,在测定对象流体不流通的状态下,利用微加热器181对位于周边的测定对象流体进行加热,在相对于微加热器181配置在上游侧的热电堆182和配置在微加热器181的下游侧的热电堆183产生均等的温度分布。

[0005] 在该状态下,当测定对象流体沿着图中的箭头方向流通时,如图14的(b)所示,微加热器181周边的温度分布偏向测量对象流体流的下游侧,即热电堆183侧。因此,在热电堆182检测到比测定对象流体不流通的状态下低的温度,在热电堆183检测到比测定对象流体不流通的状态高下的温度。

[0006] 这样,在热式流量测定装置中,基于由热电堆182和热电堆183所检测到的温度的差,对在流路内流通的测定对象流体进行计算,由此,能够高精度地进行流量测定。

[0007] 但是,当测定对象流体的种类或组分等发生变化时,导热率、比热、粘性、密度等物性值也变化。因此,在现有的热式流量测定装置中,存在输出特性随着测定对象流体的物性值而变化的问题。

[0008] 图15的(a)和(b)是表示物性值不同的GasA和GasB分别以规定的流量(L/min)在流路121中流通时的温度分布的示意图,图16是表示图15的(a)和(b)所示的GasA和GasB的流量(L/min)与流量测定装置的输出值(V)的关系的曲线图。

[0009] 如图15的(a)和(b)所示,即使在相同流量的测定对象流体在流路121中流通的情况下,微加热器181周边的温度分布在物性值不同的GasA和GasB中也不同。

[0010] 因此,如图16所示,在物性值不同的GasA和GasB中,即使是相同的流量,流量测定装置的输出值(V)也会发生变化,并且该变化量随着流量的增加而变大。

[0011] 这样,在现有的热式流量测定装置中,在测定对象流体的物性值发生变化的情况下,流量测定装置的输出特性也发生变化,因此,难以进行高精度的流量测定。

[0012] 针对这样的问题,在专利文献1和专利文献2中公开了具备对测定对象流体的物性值进行检测的物性值传感器的流量测定装置。

[0013] 图17是表示在专利文献1中公开的流量测定装置所具备的微流量传感器207的结构俯视图,图18是表示在专利文献2中公开的流量测定装置的外观的立体图。

[0014] 如图17所示,专利文献1的微流量传感器207的流量测定用热电堆282,283和物性值测定用热电堆272,273沿着微加热器281的四边地配置在基板205上。

[0015] 具体而言,相对于测定对象流体的流动方向R,在微加热器281的上游侧配置有流量测定用热电堆282,在微加热器281的下游侧配置有流量测定用热电堆283。另外,在微加热器281的长度方向(与流动方向R正交的方向)的两端配置有物性值测定用热电堆272,273。

[0016] 并且,如图18所示,专利文献2的流量测定装置301在主流路321的内壁配置有流量传感器308,在从主流路321分支设置的单元336的内部配置有物性值传感器307。

[0017] 根据专利文献1和专利文献2,基于物性值传感器的输出值而计算出测定对象流体的物性值,使用计算的物性值对测定对象流体的流量进行修正,由此,能够降低测定对象流体的物性变化所造成的流量测定装置的输出特性的变化。

[0018] 专利文献1:日本特许第4050857号公报(2007年12月7日授权)

[0019] 专利文献2:美国专利第5237523号公报(1993年8月17日授权)

[0020] 在这里,流量传感器和物性值传感器具有固有的检测范围,当测定对象流体的流量脱离该检测范围时,测定精度降低或不能测定。因此,为了提高流量测定装置的测定精度,需要单独地控制与流量传感器和物性值传感器的检测范围相应的最佳流量。

[0021] 但是,在专利文献1的技术中,成为在基板205上设置的流量检测用热电堆282,283和物性检测用热电堆272,273配置在同一流路内的结构,因此,不能针对流量传感器和物性值传感器中的每一个单独地控制最佳流量。

[0022] 因此,在专利文献1的技术中,物性值传感器(物性检测用热电堆272,273)的输出特性受到流量的影响而发生变化,因此,需要针对计算出的物性值进一步进行与流量相应的修正。即,如以下的计算式(1)所示,需要使用修正前的流量输出值对为了修正流量输出值而检测的物性值(系数)进行修正。

[0023] [式1]

[0024] 修正后的流量输出值=

[0025] 修正前的流量输出值×(与物性值相应的系数×修正前的流量输出值)…计算式(1)

[0026] 因此,在专利文献1的技术中,不能完全修正物性值所造成的误差,因此,不能高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

[0027] 另外,在专利文献2的技术中,成为主流路321和单元336被一个管连通的结构,因此,流出测定对象流体向单元336的流入、流出停滞,不能高效地置换单元336内的测定对象流体。

[0028] 因此,在专利文献2的技术中,例如,在测定对象流体的物性发生变化的情况下,在配置于单元336的物性值传感器307中流通的测定对象流体与在配置于主流路321的流量传感器308中流通的测定对象流体的物性不同,不能通过物性值传感器307检测适当的物性值。

[0029] 因此,在专利文献2的技术中,不能基于物性值进行精确的修正,因此,不能高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

实用新型内容

[0030] 本实用新型所要解决的技术问题

[0031] 本实用新型是鉴于上述技术问题而做出的,其目的在于,实现一种流量测定装置,能够降低测定对象流体的物性变化所造成的输出特性的变化,并且高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

[0032] 用于解决技术问题的技术方案

[0033] 为了解决上述技术问题,本实用新型的流量测定装置的特征在于,具备:流量检测部,其用于检测在主流路中流通的测定对象流体的流量;物性值检测部,其具有对测定对象流体进行加热的加热部和对测定对象流体的温度进行检测的温度检测部,用于检测测定对象流体的物性值;副流路部,其具有一端与在所述主流路内开口的第一流入口连通且另一端与在所述主流路内开口的第一流出口连通,并且配置有所述物性值检测部的物性值检测流路;流量修正部,其使用基于从所述物性值检测部输出的检测信号而计算出的测定对象流体的物性值,对基于从所述流量检测部输出的检测信号而计算出的测定对象流体的流量进行修正;所述加热部和所述温度检测部在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,所述流量检测部配置在除了所述物性值检测流路之外的位置。

[0034] 在上述结构中,物性值检测部配置于物性值检测流路,流量检测部配置于除了物性值检测流路之外的位置。因此,例如,通过对物性值检测流路的宽度进行调节而对在物性值检测流路中流通的测定对象流体的流量进行控制,由此能够抑制物性值检测部的输出特性由于流量的影响而发生变化,进而能够高效地抑制由测定对象流体的流动造成的乱流的产生。

[0035] 因此,根据上述结构,流量修正部能够使用基于从物性值检测部输出的检测信号而计算出的精度高的物性值,对基于从流量检测部输出的检测信号而计算出的测定对象流体的流量进行准确地修正。

[0036] 并且,在上述结构中,物性值检测部配置于一端与在主流路内开口的第一流入口连通且另一端与在主流路内开口的第一流出口连通的物性值检测流路。因此,测定对象流体的流动不发生停滞地从第一流入口向第一流出口流动,因此能够高效地存在于物性值检测部周边的测定对象流体的置换。

[0037] 因此,根据上述结构,即使在主流路中流通的测定对象流体的物性值发生变化的情况下,也能够基于适当的物性值对测定对象流体的流量进行修正。

[0038] 另外,在上述结构中,物性值检测部所具有的加热部和温度检测部在与流入物性值检测区域的测定对象流体流动方向正交的方向排列配置。由于测定对象流体的流动,温度分布偏向下游侧,因此与流动方向正交的方向的温度分布的变化比测定对象流体的流动方向的温度分布的变化小。因此,通过将加热部和温度检测部在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,能够降低由温度分布的变化造成的温度检测部的输出特性变化。

[0039] 因此,根据上述结构,能够降低由测定对象流体的流动造成的温度分布的变化的影响,从而使物性值检测部的检测精度提高。

[0040] 因此,根据本实用新型,能够实现能够降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化,并且能够对测定对象流体的流量高精度地进行测定的流量测定装置。

[0041] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,优选所述副流路部还具有配置有所述流量检测部的流量检测流路,所述流量检测流路的一端与所述第一入口连通且另一端与所述第一出口连通,使从所述第一入口流入的测定对象流体向所述物性值检测流路和所述流量检测流路分流。

[0042] 在上述结构中,副流路部还具有配置有流量检测部的流量检测流路,使从流入口流入的测定对象流体分别向物性值检测流路和流量检测流路分流。这样,通过使从相同的流入口流入的测定对象流体向物性值检测流路和流量检测流路分流,由此物性值检测部和流量测定部能够基于温度、浓度等条件相等的测定对象流体来检测物性值或流量。并且,例如,通过对物性值检测流路和流量检测部的宽度进行调节,能够单独地控制在物性值检测流路和流量检测部中流通的测定对象流体的流量。

[0043] 因此,根据上述结构,能够使流量测定装置的测定精度提高。

[0044] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,也可以是,所述流量检测部和所述物性值检测部在所述第一入口与所述第一出口之间具有弯折的形状,

[0045] 所述副流路部还具备一端与所述第一入口连通且另一端与所述第一出口连通并将所述第一入口与所述第一出口呈直线状连结的尘埃分离用流路。

[0046] 在这里,在本实用新型的流量测定装置中,所述流量检测部和所述物性值检测部在所述第一入口与所述第一出口之间具有弯折的形状,由此,能够使所述流量检测部与所述物性值检测部明显地分开,能够使从所述第一入口流入的测定对象流体更可靠地向所述物性值检测流路和所述流量检测流路分流。

[0047] 而且,在本实用新型的流量测定装置中,所述副流路部还具备一端与所述第一入口连通且另一端与所述第一出口连通并将所述第一入口与所述第一出口呈直线状连结的尘埃分离用流路。在这里,在另一端与所述第一出口连通而将所述第一入口与所述第一出口呈直线状连结的尘埃分离用流路中,与所述物性值检测流路和所述流量检测流路相比,从所述第一入口流入的测定对象流体以更快的流速流通。这是由于,从所述第一入口流入的测定对象流体能够更直接地从第一出口流出并返回到主流路。

[0048] 于是,从所述第一入口流入的测定对象流体所包含的尘埃优先在尘埃分离用流路中流通。其结果是,能够减少在所述物性值检测流路和所述流量检测流路中流通的尘埃的量,能够减少附着于流量检测部和物性值检测部的尘埃的量。

[0049] 因此,根据上述结构,能够提高流量检测部和物性值检测部的可靠性。

[0050] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,优选所述物性值检测流路设置在所述流量检测流路内,使在所述流量检测流路内流通的测定对象流体的一部分流入所述物性值检测流路。

[0051] 在上述结构中,物性值检测流路设置在流量检测流路内,使在流量检测流路内流通的测定对象流体的一部分流入所述物性值检测流路。因此,物性值检测部和流量测定部能够基于温度、浓度等条件相等的测定对象流体来检测物性值和流量,并且能够减少物性值检测部和流量测定部所占据的副流路部的比例。

[0052] 因此,根据上述结构,能够提高流量测定装置的测定精度,并且能够实现流量测定装置的小型化。

[0053] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,优选所述副流路部还具有配置有所述流

量检测部的流量检测流路,所述流量检测流路的一端与在所述主流路内开口的第二流入口连通,所述流量检测流路的另一端与在所述主流路内开口的第二流出口连通。

[0054] 在上述结构中,副流路部还具有一端与在主流路内开口的第二流入口连通且另一端与在主流路内开口的第二流出口连通的流量检测流路。即,副流路部具有物性值检测流路和流量检测流路作为独立的两个副流路。因此,通过对物性值检测流路和流量检测部的宽度进行调节,能够单独地对物性值检测流路和流量检测部中流通的测定对象流体的流量进行控制。

[0055] 因此,根据上述结构,能够将物性值检测流路和流量检测流路分别设置在主流路的任意位置,并且能够使流量测定装置的测定精度提高。

[0056] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,优选所述流量检测部配置于所述主流路。

[0057] 在上述结构中,物性值检测部配置于物性值检测流路,流量检测部配置于主流路。因此,能够单独地控制在物性值检测流路和流量检测部中流通的测定对象流体的流量。

[0058] 因此,根据上述结构,能够使流量测定装置的测定精度提高。

[0059] 另外,在本实用新型的流量测定装置中,就所述加热部而言,优选该加热部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置。

[0060] 在上述结构中,加热部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置,因此,加热部能够在测定对象流体的流动方向上遍及大范围地对测定对象流体进行加热。因此,即使在温度分布由于测定对象流体的流动而偏向下游侧的情况下,也能够降低温度检测部的输出特性的变化。

[0061] 因此,根据上述结构,能够降低由测定对象流体的流动造成的温度分布的变化的影响,并且使物性值检测部的检测精度提高。

[0062] 并且,在本实用新型的流量测定装置中,就所述温度检测部而言,优选的是,该温度检测部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置。

[0063] 在上述结构中,温度检测部的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置,因此温度检测部能够在测定对象流体的流动方向上遍及大范围地检测温度。因此,即使在温度分布由于测定对象流体的流动而偏向下游侧的情况下,也能够降低温度检测部的输出特性的变化。

[0064] 因此,根据上述结构,能够降低由测定对象流体的流通造成的温度分布的变化的影响,能够使物性值检测部的检测精度提高。

[0065] 实用新型的效果

[0066] 如上所述,本实用新型的流量测定装置具备:流量检测部,其用于检测在主流路中流通的测定对象流体的流量;物性值检测部,其具有对测定对象流体进行加热的加热部和对测定对象流体的温度进行检测的温度检测部,用于检测测定对象流体的物性值;副流路部,其具有一端与在所述主流路内开口的第一流入口连通且另一端与在所述主流路内开口的第一流出口连通,并且配置有所述物性值检测部的物性值检测流路;流量修正部,其使用基于从所述物性值检测部输出的检测信号而计算出的测定对象流体的物性值,对基于从所述流量检测部输出的检测信号而计算出的测定对象流体的流量进行修正;所述加热部和所述温度检测部沿着与测定对象流体的流动方向正交的方向排列配置,所述流量检测部配置在除了所述物性值检测流路之外的位置。

[0067] 因此,根据本实用新型,起到以下效果:能够实现一种流量测定装置,能够降低测定对象流体的物性变化所造成的输出特性的变化,并且高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

附图说明

[0068] 图1的(a)是表示实施方式一的流量测定装置的分解立体图,图1的(b)是表示图1的(a)所示的流量测定装置的透视图;

[0069] 图2是表示图1所示的副流路部的立体图;

[0070] 图3的(a)是表示图2所示的物性值传感器的概略结构的俯视图,图3的(b)是表示图2所示的流量传感器的概略结构的俯视图;

[0071] 图4是用于对向图2所示的物性值检测用流路和流量检测用流路分流的测定对象流体的流量进行说明的示意图;

[0072] 图5是表示图4所示的物性值传感器和流量传感器的输出值与流量的关系的曲线图;

[0073] 图6是表示图1所示的流量测定装置所具备的控制部的主要构成的框图;

[0074] 图7是表示图6所示的控制部的处理的流程的流程图;

[0075] 图8是表示在图4所示的副流路部中进一步设置尘埃分离用流路的例子的俯视图;

[0076] 图9的(a)~(d)是表示在图4所示的副流路部的上表面形成的、物性值检测用流路及流量检测用流路的变形例的俯视图;

[0077] 图10是表示图3的(a)所示的物性值传感器的变形例的概略结构的俯视图;

[0078] 图11的(a)是表示实施方式二的流量测定装置的立体图,图11的(b)是表示图11的(a)所示的流量测定装置的剖视图,图11的(c)是表示图11的(a)所示的副流路部的俯视图;

[0079] 图12的(a)是表示实施方式三的流量测定装置的立体图,图12的(b)是表示图12的(a)所示的副流路部的俯视图;

[0080] 图13的(a)是表示实施方式四的流量测定装置的立体图,图13的(b)是表示图13的(a)所示的副流路部的立体图,图13的(c)是表示图13的(a)所示的副流路部的俯视图;

[0081] 图14是用于对热式流量测量装置中的温度分布的变化进行说明的示意图,图14的(a)表示测定对象流体不流通的状态下的温度分布,图14的(b)表示测定对象流体流通的状态下的温度分布;

[0082] 图15的(a)和(b)是表示物性值不同的GasA和GasB分别以规定的流量(L/min)在流路中流通时的温度分布的示意图;

[0083] 图16是表示图15的(a)和(b)所示的GasA和GasB的流量(L/min)与流量测定装置的输出值(V)的关系的曲线图;

[0084] 图17是表示现有的流量测定装置所具备的微流量传感器的结构的俯视图;

[0085] 图18是表示现有的流量测定装置的外观的立体图。

[0086] 附图标记说明

[0087] 1 流量测定装置;

[0088] 3 副流路部;

[0089] 3a 副流路部;

- [0090] 3b 副流路部；
- [0091] 3c 副流路部；
- [0092] 7 物性值传感器(物性值检测部)；
- [0093] 8 流量传感器(流量检测部)；
- [0094] 21 主流路；
- [0095] 31 副流路；
- [0096] 31a 副流路；
- [0097] 31b 第一副流路；
- [0098] 31B 第二副流路；
- [0099] 31c 副流路；
- [0100] 32 物性值检测用流路(物性值检测流路)；
- [0101] 32b 物性值检测用流路(物性值检测流路)；
- [0102] 32c 物性值检测用流路(物性值检测流路)；
- [0103] 33 流量检测用流路(流量检测流路)；
- [0104] 33B 流量检测用流路(流量检测流路)；
- [0105] 33c 流量检测用流路(流量检测流路)；
- [0106] 34 流入用流路；
- [0107] 34A 流入口(第一流入口)；
- [0108] 35 流出用流路；
- [0109] 35A 流出口(第一流出口)；
- [0110] 36 物性值检测区域；
- [0111] 54 流量修正部；
- [0112] 71 微加热器(加热部)；
- [0113] 72 第一物性值热电堆(温度检测部)；
- [0114] 73 第二物性值热电堆(温度检测部)。

具体实施方式

[0115] (实施方式一)

[0116] 以下,基于图1~图10对本实用新型的流量测定装置的第一实施方式进行说明。在本实施方式中,对使用本实用新型的流量测定装置对气体等流体(以下,称为测定对象流体)的流量进行测定的情况进行说明。

[0117] (1) 流量测定装置的结构

[0118] 首先,参照图1~4对本实施方式的流量测定装置的结构进行说明。

[0119] 图1的(a)是表示本实施方式的流量测定装置1的分解立体图,图1的(b)是表示图1的(a)所示的流量测定装置1的透视图。

[0120] 如图1的(a)和(b)所示,流量测定装置1具备形成有主流路21的主流路部2、形成有副流路31的副流路部3、密封件4、电路板5以及盖6。

[0121] 主流路部2是在内部形成有沿着长度方向贯通的主流路21的管状部件。在主流路部2的内周面,相对于测定对象流体的流动方向0,在上游侧形成有流入口(第一流入口)

34A,在下游侧形成有流出口(第一流出口)35A。

[0122] 需要说明的是,在本实施方式中,主流路部2的轴向的长度约为50mm,主流路部2的内周面的直径(主流路21的直径)约为20mm,主流路部2的外周面的直径约为24mm。

[0123] 副流路部3设置在主流路部2上,在其内部和上表面形成有副流路31。副流路31与流入口34A连通,另一端与流出口35A连通。在流量测定装置1中,副流路31由流入用流路34、物性值检测用流路32、流量检测用流路33、流出用流路35构成。

[0124] 流入用流路34是使在主流路21中流通的测定对象流体流入而用于使其向物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流的流路。流入用流路34在与主流路21垂直的方向上贯穿副流路部3地形成,一端与流入口34A连通,另一端在主流路部2的上表面开口并且与物性值检测用流路32和流量检测用流路33连通。由此,能够使在主流路21中流通的测定对象流体的一部分经由流入用流路34向物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流。

[0125] 物性值检测用流路(物性值检测流路)32是在副流路部3的上表面形成并且在与主流路21平行的方向上延伸的大致 \cap 形的流路。物性值检测用流路32在沿着长度方向(与主流路21平行的方向)延伸的部分具有物性值检测区域36,在物性值检测区域36配置有用于对测定对象流体的物性值进行检测的物性值传感器7。物性值检测用流路32的一端经由流入用流路34与流入口34A连通,另一端经由流出用流路35与流出口35A连通。

[0126] 流量检测用流路(流量检测流路)33是在副流路部3的上表面形成并且在与主流路21平行的方向上延伸的大致 \cap 形的流路。流量检测用流路33在沿着长度方向(与主流路21平行的方向)延伸的部分具有流量检测区域37,在流量检测区域37配置有用于对测定对象流体的流量进行检测的流量传感器8。流量检测用流路33的一端经由流入用流路34与流入口34A连通,另一端经由流出用流路35与流出口35A连通。

[0127] 需要说明的是,在附图中,为了便于说明,表示的是物性值传感器7和流量传感器8与电路板5分离的状态,但物性值传感器7和流量传感器8以安装于电路板5的状态配置于物性值检测区域36或流量检测区域37。

[0128] 流出用流路35是用于使通过了物性值检测用流路32和流量检测用流路33的测定对象流体向主流路21流出的流路。流出用流路35在与主流路21垂直的方向上贯穿副流路部3地形成,一端与流出口35A连通,另一端在主流路部2的上表面开口并且与物性值检测用流路32和流量检测用流路33连通。由此,能够使通过了物性值检测用流路32和流量检测用流路33的测定对象流体经由流出用流路35向主流路21流出。

[0129] 这样,通过使从相同的流入口34A流入的测定对象流体向物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流,物性值传感器7和流量传感器8能够基于温度、浓度等条件相等的测定对象流体来检测物性值或流量。因此,能够使流量测定装置1的测定精度提高。

[0130] 需要说明的是,在流量测定装置1中,在将密封件4嵌入副流路部3后,配置电路板5,进一步通过盖6将电路板5固定于副流路部3,由此确保副流路部3的内部的气密性。

[0131] 图2是表示图1的(a)所示的副流路部3的立体图。如图2所示,物性值检测用流路32的大致 \cap 形的一端与流入用流路34连通,另一端与流出用流路35连通。同样,流量检测用流路33的大致 \cap 形的一端与流入用流路34连通,另一端与流出用流路35连通。

[0132] 并且,物性值检测用流路32与流量检测用流路33的两端部也相互连通,物性值检测用流路32和流量检测用流路33在副流路部3的上表面构成矩形状的流路。

[0133] 在流量测定装置1中,物性值检测区域36和流量检测区域37从与副流路部3的上表面垂直的方向观察时的形状均为正方形,并且分别形成在相对于将流入用流路34和流出用流路35连结的直线对称的位置。

[0134] 需要说明的是,本实施方式中,物性值检测区域36和流量检测区域37的一边的长度均约为4mm。

[0135] 并且,在本实施方式中,将物性值检测区域36和流量检测区域37的形状为正方形,但本实用新型不限于此。物性值检测区域36和流量检测区域37的形状只要能够配置物性值传感器7或流量传感器8即可,根据所配置的物性值传感器7和流量传感器8的形状来决定。

[0136] 因此,例如,在物性值传感器7的尺寸比物性值检测用流路32的宽度小的情况下,可以使物性值检测区域36的宽度与物性值检测用流路32的宽度一致。在该情况下,在物性值检测用流路32的长度方向上延伸的部分以直线形状形成。需要说明的是,对于流量检测区域37来说也是一样的。

[0137] 图3的(a)是表示图2所示的物性值传感器7的概略结构的俯视图,图3的(b)是表示图2所示的流量传感器8的概略结构的俯视图。

[0138] 如图3的(a)所示,物性值传感器7具备对测定对象流体进行加热的微加热器(加热部)71、对测定对象流体的温度进行检测的第一物性值热电堆(温度检测部)72以及第二物性值热电堆(温度检测部)73。微加热器71与第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73在物性值检测区域36中,在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置。

[0139] 第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73隔着微加热器71左右对称地配置,并且对微加热器71的两侧的对称位置的温度进行检测。

[0140] 在这里,由于测定对象流体的流动,温度分布偏向下游侧,因此,与流动方向正交的方向的温度分布的变化比测定对象流体的流动方向的温度分布的变化小。因此,通过将第一物性值热电堆72、微加热器71、第二物性值热电堆73以该顺序在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,能够降低由温度分布的变化造成的第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的输出特性的变化。因此,能够降低由测定对象流体的流动造成的温度分布的变化的影响,使物性值传感器7的检测精度提高。

[0141] 并且,微加热器71的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置,因此,微加热器71能够在测定对象流体的流动方向遍及大范围地对测定对象流体进行加热。因此,即使在由于测定对象流体的流动而温度分布偏向下游侧的情况下,也能够降低第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的输出特性的变化。因此,能够降低测定对象流体的流动所造成的温度分布的变化的影响,使物性值传感器7的检测精度提高。

[0142] 另外,由于第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的长度方向沿着测定对象流体的流动方向配置,因此,第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73能够遍及测定对象流体的流动方向在大范围内检测温度。因此,即使在温度分布由于测定对象流体的流动而偏向下游侧的情况下,也能够降低第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的输出特性变化。因此,能够降低测定对象流体的流动所造成的温度分布的变化的影响,使物性值传感器7的检测精度提高。

[0143] 另一方面,如图3的(b)所示,流量传感器8具备对测定对象流体进行加热的微加热器81、对测定对象流体的温度进行检测的第一流量热电堆82和第二流量热电堆83。微加热

器81与第一流量热电堆82和第二流量热电堆83在流量检测区域37内在测定对象流体的流动方向上排列配置。

[0144] 对于第一流量热电堆82和第二流量热电堆83来说,第一流量热电堆82配置在微加热器81的上游侧,第二流量热电堆83配置在微加热器81的下游侧,对隔着微加热器81对称的位置的温度进行检测。

[0145] 在流量测定装置1中,物性值传感器7和流量传感器8使用实质上相同构造的传感器,相对于测定对象流体的流动方向的配置角度呈 90° 不同地配置。由此,能够使相同结构的传感器作为物性值传感器7或流量传感器8发挥作用,因此能够降低流量测定装置1的制造成本。

[0146] 在这里,在流量测定装置1中,物性值检测用流路32和流量检测用流路33的在长度方向上延伸的流路的宽度分别不同,物性值检测用流路32的配置有物性值传感器7的流路的宽度比流量检测用流路33的配置有流量传感器8的流路的宽度窄。由此,在流量测定装置1中,分别单独地控制向物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流的测定对象流体的流量。

[0147] 图4是用于对向图2所示的物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流的测定对象流体的流量进行说明的示意图。如图4所示,在本实施方式中,设定物性值检测用流路32和流量检测用流路33的宽度,以使得在物性值检测用流路32分流有流量P的测定对象流体,在流量检测用流路33流通有流量Q的测定对象流体。

[0148] 该流量P和流量Q的值根据在主流路21中流通的测定对象流体的流量而发生变化,在通常的使用形态下,分别设定物性值检测用流路32和流量检测用流路33的宽度,以使得流量P成为物性值传感器7的检测范围内的值,流量Q成为流量传感器8的检测范围内的值。

[0149] 需要说明的是,在本实施方式中,物性值检测用流路32的宽度约为0.4mm,流量检测用流路33的宽度约为0.8mm。

[0150] 这样,在流量测定装置1中,通过调整物性值检测用流路32和流量检测用流路33各自的宽度而能够单独地控制向物性值检测用流路32和流量检测用流路33分流的测定对象流体的流量。因此,能够根据物性值传感器7的检测范围对在物性值检测区域36中流通的测定对象流体的流量进行控制,根据流量传感器8的检测范围对在流量检测区域37中流通的测定对象流体的流量进行控制。

[0151] 因此,物性值传感器7能够以与固有的检测范围相应的最佳流量对测定对象流体的物性值进行检测,能够提高物性值传感器7的检测精度。

[0152] 同样,流量传感器8能够以与固有的检测范围相应的最佳流量来检测测定对象流体的流量,因此,能够提高流量传感器8的检测精度。

[0153] 图5是表示图4所示的物性值传感器7和流量传感器8的输出值与流量的关系的曲线图。在图5中,横轴规定流量(%),纵轴规定各传感器的输出值(%),将物性值传感器7和流量传感器8的检测范围的最大流量规定为100%,将最大流量时的传感器输出值规定为100%。

[0154] 如图5所示,流量传感器8的输出值随着在流量检测区域37中流通的测定对象流体的流量的增加而增加,与之相对,物性值传感器7的输出值不会受到在物性值检测区域36中流通的测定对象流体的流量变化的影响而为恒定。

[0155] 这样,根据流量测定装置1,物性值传感器7能够不受到测定对象流体的流量变化的影响地对测定对象流体的物性值进行检测,因此能够提高物性值的检测精度。

[0156] (2) 控制部的构成

[0157] 接着,参照图6对流量测定装置1所具备的控制部的构成进行说明。图6是表示图1所示的流量测定装置1所具备的控制部51的主要构成的框图。如图6所示,控制部51具备流量计算部52、物性值计算部53以及流量修正部54。物性值计算部53与第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73连接。并且,流量计算部52与第一流量热电堆82和第二流量热电堆83连接。

[0158] 流量计算部52基于从第一流量热电堆82和第二流量热电堆83输出的温度检测信号,对测定对象流体的流量进行计算。具体而言,流量计算部52计算从第一流量热电堆82输出的温度检测信号与从第二流量热电堆83输出的温度检测信号的差,基于温度检测信号的差来计算测定对象流体的流量。然后,流量计算部52将计算出的测定对象流体的流量输出到流量修正部54。

[0159] 物性值计算部53基于从第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73输出的温度检测信号,对测定对象流体的物性值进行计算。具体而言,物性值计算部53基于从第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73输出的温度检测信号的平均值,计算由导热率、热扩散或比热等决定的物性值(例如,热扩散常数等)。物性值计算部53将计算出的测定对象流体的物性值输出到流量修正部54。

[0160] 流量修正部54使用从物性值计算部53输出的测定对象流体的物性值,对从流量计算部52输出的测定对象流体的流量进行修正。具体而言,流量修正部54在从物性值计算部53输出测定对象流体的物性值时,使用该物性值对从流量计算部52输出的测定对象流体的流量进行修正,并且对修正后的流量进行计算。

[0161] (3) 流量测定装置的处理

[0162] 接着,参照图7对流量测定装置1所具备的控制部51的处理的流程进行说明。图7是表示图6所示的控制部51的处理的流程的流程图。

[0163] 如图7所示,流量计算部52在从第一流量热电堆82和第二流量热电堆83输出温度检测信号时,基于两个温度检测信号对测定对象流体的流量(S1)进行计算。

[0164] 具体而言,流量计算部52计算从第一流量热电堆82输出的温度检测信号与从第二流量热电堆83输出的温度检测信号的差。另外,流量计算部52基于计算出的温度检测信号的差来计算测定对象流体的流量。

[0165] 需要说明的是,基于从第一流量热电堆82和第二流量热电堆83输出的温度检测信号来计算测定对象流体的流量的方法能够使用公知的方法。流量计算部52将计算出的测定对象流体的流量输出到流量修正部54。

[0166] 并且,物性值计算部53在从第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73输出温度检测信号时,基于两个温度检测信号的平均值来计算测定对象流体的物性值(S2)。

[0167] 在测定对象流体中传导的热速度与由导热率、热扩散或比热等确定的热扩散常数等物性值对应,因此,通过对微加热器71、第一物性值热电堆72以及第二物性值热电堆73的温度差进行检测,能够求出热扩散常数。例如,微加热器71与第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的温度差越大,热扩散常数(导热率)越小。

[0168] 利用这样的性质,通过在与测定对象流体的流动方向正交的方向配置的第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73对测定对象流体的温度进行检测,能够计算出测定对象流体的物性值。

[0169] 在这里,在流量测定装置1中,根据物性值传感器7的检测范围对在物性值检测区域36中流通的测定对象流体的流量进行控制,因此,第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73能够不受测定对象流体的流量的影响地检测从微加热器71发出的热。

[0170] 因此,第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73能够维持恒定的输出特性不变地将温度检测信号输出到物性值计算部53,因此,物性值计算部53能够高精度地计算物性值。物性值计算部53将计算出的测定对象流体的物性值输出到流量修正部54。

[0171] 接着,流量修正部54在从物性值计算部53输出测定对象流体的物性值时,使用该物性值对从流量计算部52输出的测定对象流体的流量进行修正,计算出修正后的流量(S3)。具体而言,流量修正部54使用以下的计算式(2)计算修正后的流量。

[0172] [式2]

[0173] 修正后的流量输出值=修正前的流量输出值×与物性值相应的系数…计算式(2)

[0174] 这样,在流量测定装置1中,由于物性值传感器7的输出特性不会受到测定对象流体的流量的影响,流量修正部54不需要像以往那样针对从物性值计算部53输出的测定对象流体的物性值进行与流量相应的修正就能够对从流量计算部52输出的测定对象流体的流量进行修正。

[0175] 因此,根据流量测定装置1,能够基于由物性值传感器7检测到的物性值对由流量传感器8检测到的测定对象流体的流量进行适当地修正,因此能够高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

[0176] (4) 总结

[0177] 如上所述,本实施方式的流量测定装置1具备:流量传感器8,其用于检测在主流路21中流通的测定对象流体的流量;物性值传感器7,其具有对测定对象流体进行加热的微加热器71以及对测定对象流体的温度进行检测的第一物性值热电堆72、第二物性值热电堆73,并且用于对测定对象流体的物性值进行检测;副流路部3,其具有一端与在主流路21内开口的流入口34A连通且另一端与在主流路21内开口的流出口35A连通,并且配置有物性值传感器7的物性值检测用流路32;流量修正部54,其使用基于从物性值传感器7输出的检测信号而计算出的测定对象流体的物性值,对基于从流量传感器8输出的检测信号而计算出的测定对象流体的流量进行修正;微加热器71和第一物性值热电堆72、第二物性值热电堆73在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,流量传感器8配置在除了物性值检测用流路32之外的位置。

[0178] 在流量测定装置1中,物性值传感器7配置于物性值检测用流路32,流量传感器配置于流量检测用流路33。因此,例如,通过调整物性值检测用流路32的宽度而控制在物性值检测用流路32中流通的测定对象流体的流量,能够抑制物性值传感器7的输出特性由于流量的影响而发生变化,进而能够高效地抑制由测定对象流体的流动造成的乱流的产生。

[0179] 因此,根据流量测定装置1,流量修正部54能够使用基于从物性值传感器7输出的检测信号而计算出的精度高的物性值,对基于从流量传感器8输出的检测信号而计算出的测定对象流体的流量精确地进行修正。

[0180] 并且,在流量测定装置1中,物性值传感器7配置于一端与在主流路21内开口的流入口34A连通且另一端与在主流路21内开口的流出口35A连通的物性值检测用流路32。因此,测定对象流体的流通不发生停滞地从流入口34A向流出口35A流通,因而能够高效地对存在于物性值传感器7周边的测定对象流体进行置换。

[0181] 因此,根据流量测定装置1,即使在主流路21中流通的测定对象流体的物性值发生变化的情况下,也能够基于适当的物性值对测定对象流体的流量精确地进行修正。

[0182] 另外,由于测定对象流体的流动,温度分布偏向下游侧,因此与流动方向正交的方向的温度分布的变化比测定对象流体的流动方向的温度分布的变化小,因此,通过将第一物性值热电堆72、微加热器71、第二物性值热电堆73在与测定对象流体的流动方向正交的方向上排列配置,能够降低由温度分布的变化造成的第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73的输出特性的变化。因此,能够降低由测定对象流体的流动造成的温度分布的变化影响,能够使物性值传感器7的检测精度提高。

[0183] 因此,根据本实施方式,能够实现一种流量测定装置1,能够降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化,并且能够高精度地对测定对象流体的流量进行测定。

[0184] (5) 变形例

[0185] 接着,参照图8至图10对本实施方式的流量测定装置1的变形例进行说明。

[0186] (5-1) 变形例1

[0187] 在本实施方式中,如图4所示,对物性值检测用流路32和流量检测用流路33呈大致 \cap 形弯折形成且仅这两个流路的两端与流入用流路34和流出用流路35连通的结构进行了说明,但本实用新型不限于此。

[0188] 图8是表示在图4所示的副流路部3的上表面形成的流路的变形例的俯视图。在本变形例1中,除了呈大致 \cap 形弯折形成的物性值检测用流路32和流量检测用流路33之外,还设置有两端与流入用流路34和流出用流路35连通且形成为直线状的尘埃分离用流路39。

[0189] 在这里,在两端与流入用流路34和流出用流路35连通且形成为直线状的尘埃分离用流路39中,与物性值检测用流路32和流量检测用流路33相比,从流入用流路34流入的测定对象流体以更快的流速进行流动。这是由于从流入用流路34流入的测定对象流体能够更直接地从流出用流路35流出并返回到主流路21。

[0190] 在该情况下,从流入用流路34流入的测定对象流体所包含的尘埃优先在尘埃分离用流路39中流通。其结果是,能够减少在物性值检测流路32和流量检测流路33中流通的尘埃的量,能够使附着于流量传感器8和物性值传感器7的尘埃的量减少。

[0191] 因此,根据上述结构,能够抑制流量传感器8和物性值传感器7的测定值受到尘埃的影响而测定精度降低。并且,能够提高流量传感器8和物性值传感器7的可靠性,并且延长寿命。

[0192] 需要说明的是,在这里,尘埃分离用流路39成为两端与流入用流路34和流出用流路35连通且形成为直线状的流路,但并不需要一定形成为直线状。只要是弯折的程度比物性值检测用流路32和流量检测用流路33小、从流入用流路34流入的测定对象流体所包含的尘埃与物性值检测用流路32和流量检测用流路33相比优先在尘埃分离用流路39中流通的形状即可。

[0193] (5-2) 变形例2

[0194] 本实施方式中,如图4所示,对物性值检测用流路32和流量检测用流路33均形成为大致 \cap 形的结构进行了说明,但本实用新型不限于此。物性值检测用流路32和流量检测用流路33只要设定成能够对通过物性值检测区域36和流量检测区域37的测定对象流体的流量进行控制的宽度,不对其形状进行特别的限定。

[0195] 图9的(a)~(d)是在图4所示的副流路部3的上表面形成的物性值检测用流路32和流量检测用流路33的变形例的俯视图。

[0196] 如图9的(a)所示,例如,可以使物性值检测用流路32形成为直线状,使流量检测用流路33形成为大致 \cap 形。

[0197] 并且,如图9的(b)~图9的(d)所示,可以使测定对象流体从与使测定对象流体相对于流量检测区域37流入的方向正交的方向相对于物性值检测区域36流入的方式来形成物性值检测用流路32。

[0198] 在该情况下,能够使物性值传感器7与流量传感器8的配置角度一致,因此能够在流量测定装置1的制造过程中简化向电路板5安装物性值传感器7和流量传感器8的工序。

[0199] (5-3) 变形例3

[0200] 在本实施方式中,如图3的(a)所示,对物性值传感器7具备对测定对象流体进行加热的微加热器71以及对测定对象流体的温度进行检测的第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73、并且第一物性值热电堆72和第二物性值热电堆73隔着微加热器71左右对称地配置的结构进行了说明,但本实用新型不限于此。

[0201] 图10是表示图3的(a)所示的物性值传感器7的变形例的概略结构的俯视图。如图10所示,可以省略第二物性值热电堆73而由微加热器71和第一物性值热电堆72来构成物性值传感器7a。

[0202] 这样,通过将微加热器71和第一物性值热电堆72在与测定对象流体的流动方向正交的方向排列配置,可以实现物性值传感器7a。

[0203] (实施方式二)

[0204] 以下,基于图11对本实用新型的流量测定装置的第二实施方式进行说明。需要说明的是,对于与实施方式一同样的部件,标注相同的附图标记并省略其说明。

[0205] 本实施方式的流量测定装置在流量传感器配置于主流路的这一点与实施方式一的流量测定装置不同。

[0206] 图11的(a)是表示本实施方式的流量测定装置1a的立体图,图11的(b)是表示图11的(a)所示的流量测定装置1a的剖视图,图11的(c)是表示图11的(a)所示的副流路部3a的俯视图。

[0207] 如图11的(a)~图11的(c)所示,在流量测定装置1a中,在主流路部2a的内周面的流入口34A与流出口35A之间形成有开口部37A。

[0208] 在副流路部3a的内部形成有配置了流量传感器8的槽状的流量检测区域37a,流量检测区域37a与开口部37A连通。因此,在流量检测区域37a流入有经由开口部37A在主流路21a中流通的测定对象流体,通过流量传感器8对其流量进行检测。

[0209] 需要说明的是,通过对开口部37A的大小进行控制调整,能够控制从主流路21a流入流量检测区域37a的测定对象流体的流量。

[0210] 副流路31a由流入用流路34、物性值检测用流路32、流出用流路35构成,物性值检

测用流路32在沿着长度方向延伸的流路中具有物性值检测区域36,在该物性值检测区域36配置有用于检测测定对象流体的物性值的物性值传感器7。

[0211] 这样,在流量测定装置1a中,物性值传感器7配置于副流路31a,流量传感器8配置于主流路21a。因此,在流量测定装置1a中,能够对与物性值传感器7的检测范围相应的流量进行控制。

[0212] 因此,根据本实施方式,能够实现以下流量测定装置1a,即,能够降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化,并且能够对测定对象流体的流量高精度地进行测定。

[0213] (实施方式三)

[0214] 以下,基于图12对本实用新型的流量测定装置的第三实施方式进行说明。需要说明的是,对于与实施方式一、二同样的部件,标注相同的附图标记并省略其说明。

[0215] 本实施方式的流量测定装置在具有独立的两个副流路的这一点与实施方式一、二的流量测定装置不同。

[0216] 图12的(a)是表示本实施方式的流量测定装置1c的立体图,图12的(b)是表示图12的(a)所示的副流路部3的俯视图。

[0217] 如图12的(a)和图12的(b)所示,在流量测定装置1c中,副流路部3b在其内部及上表面形成有第一副流路31b和第二副流路31B。

[0218] 第一副流路31b由流入用流路34b、物性值检测用流路32b、流出用流路35b构成,物性值检测用流路32b在沿着长度方向延伸的流路中具有物性值检测区域36,在该物性值检测区域36配置有用于检测测定对象流体的物性值的物性值传感器7。

[0219] 第二副流路31B由流入用流路34B、流量检测用流路33B、流出用流路35B构成,流量检测用流路33B在沿着长度方向延伸的流路中具有流量检测区域37,在该流量检测区域37配置有用于检测测定对象流体的流量的流量传感器8。

[0220] 这样,在流量测定装置1b中,副流路部3b具有作为独立的两个副流路的第一副流路31b和第二副流路31B,物性值传感器7配置于第一副流路31b,流量传感器8配置于第二副流路31B。因此,根据流量测定装置1b,能够单独地对与物性值传感器7和流量传感器8的检测范围相应的流量进行控制。

[0221] 因此,根据本实施方式,能够实现以下流量测定装置1b,即,能够降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化,并且能够对测定对象流体的流量高精度地进行测定。

[0222] (实施方式四)

[0223] 以下,基于图13对本实用新型的流量测定装置的第四实施方式进行说明。需要说明的是,对于与实施方式一至三同样的部件,标注相同的附图标记并省略其说明

[0224] 本实施方式的流量测定装置在物性值检测用流路形成在流量检测用流路内的这一点与实施方式一至三的流量测定装置不同。

[0225] 图13的(a)是表示本实施方式的流量测定装置1c的立体图,图13的(b)是表示图13的(a)所示的副流路部3c的立体图,图13的(c)是表示图13的(a)所示的副流路部3c的俯视图。

[0226] 如图13的(a)~图13的(c)所示,在流量测定装置1c中,副流路部3c在其内部和上

表面形成有副流路(第一副流路)31c。

[0227] 副流路31c由流入用流路34、物性值检测用流路32c、流量检测用流路33c、流出用流路35构成。

[0228] 在副流路31c中,物性值检测用流路32c形成于流量检测用流路33c内的流量检测区域37c,相对于测定对象流体的流动方向,在上游侧配置有流量传感器8,在下游侧配置有物性值传感器7。

[0229] 在这里,物性值检测用流路32c通过用于对测定对象流体的流量进行控制的流量控制部件40与流量检测区域37c隔开,物性值传感器7配置在流量控制部件40的内部。

[0230] 流量控制部件40是用于对通过物性值检测区域36c的测定对象流体的流量进行控制的部件,由第一侧壁部40a和第二侧壁部40b构成。第一侧壁部40a和第二侧壁部40b均为大致U形的板状部件,在使各自的端部相对的状态下空出规定间隔地配置。

[0231] 因此,通过对第一侧壁部40a与第二侧壁部40b的间隔进行控制,能够对通过流量控制部件40的内部、即物性值检测区域36c的测定对象流体的流量进行调节。

[0232] 这样,在流量测定装置1c中,副流路部3c在副流路31c内具备流量控制部件40,在流量控制部件40的内部设有物性值检测区域36c,因此,能够在副流路31c内的任意位置设置物性值检测区域36c。并且,通过具备流量控制部件40,而能够容易地对通过物性值检测区域36c的测定对象流体的流量进行控制。

[0233] 这样,即使成为物性值检测用流路32c形成于流量检测用流路33c内的结构,也能够对与物性值传感器7和流量传感器8的检测范围相应的流量单独地进行控制。

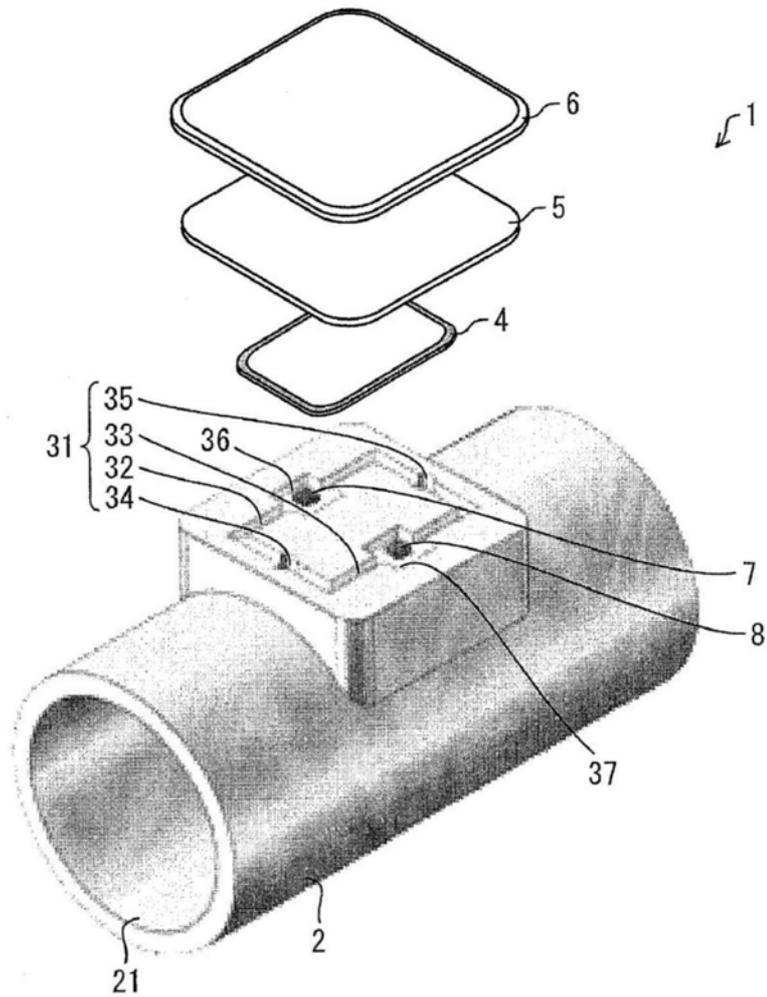
[0234] 因此,根据本实施方式,能够实现以下流量测定装置1c,即,能够降低由测定对象流体的物性变化造成的输出特性的变化,并且对测定对象流体的流量高精度地进行测定。

[0235] 本实用新型不限于上述实施方式,能够在权利要求书所示的范围内进行各种变更,并且意在包含对不同的实施方式中分别公开的技术方案适当地进行组合而得到的实施方式。

[0236] 工业实用性

[0237] 本实用新型的流量测定装置能够适用于气量计、燃烧设备、汽车内燃机或燃料电池等。

(a)



(b)

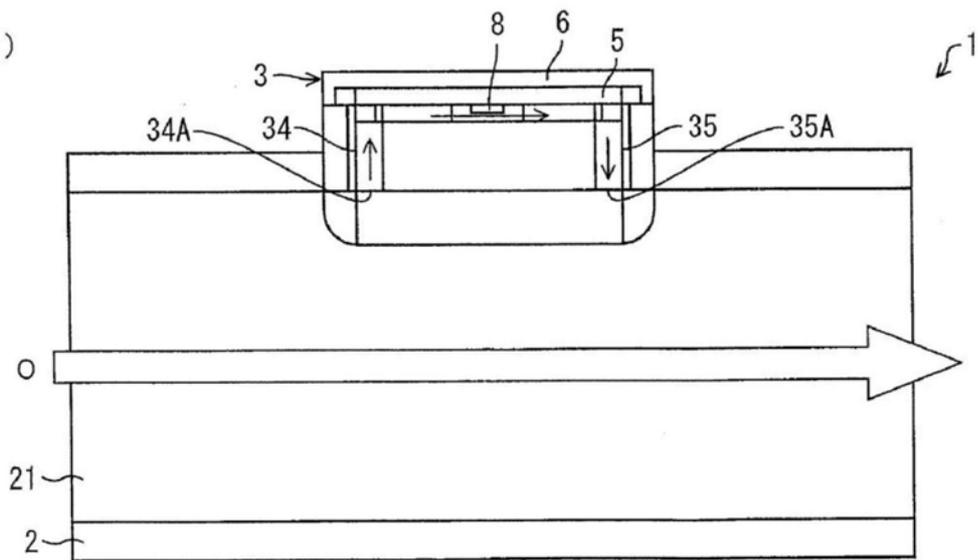


图1

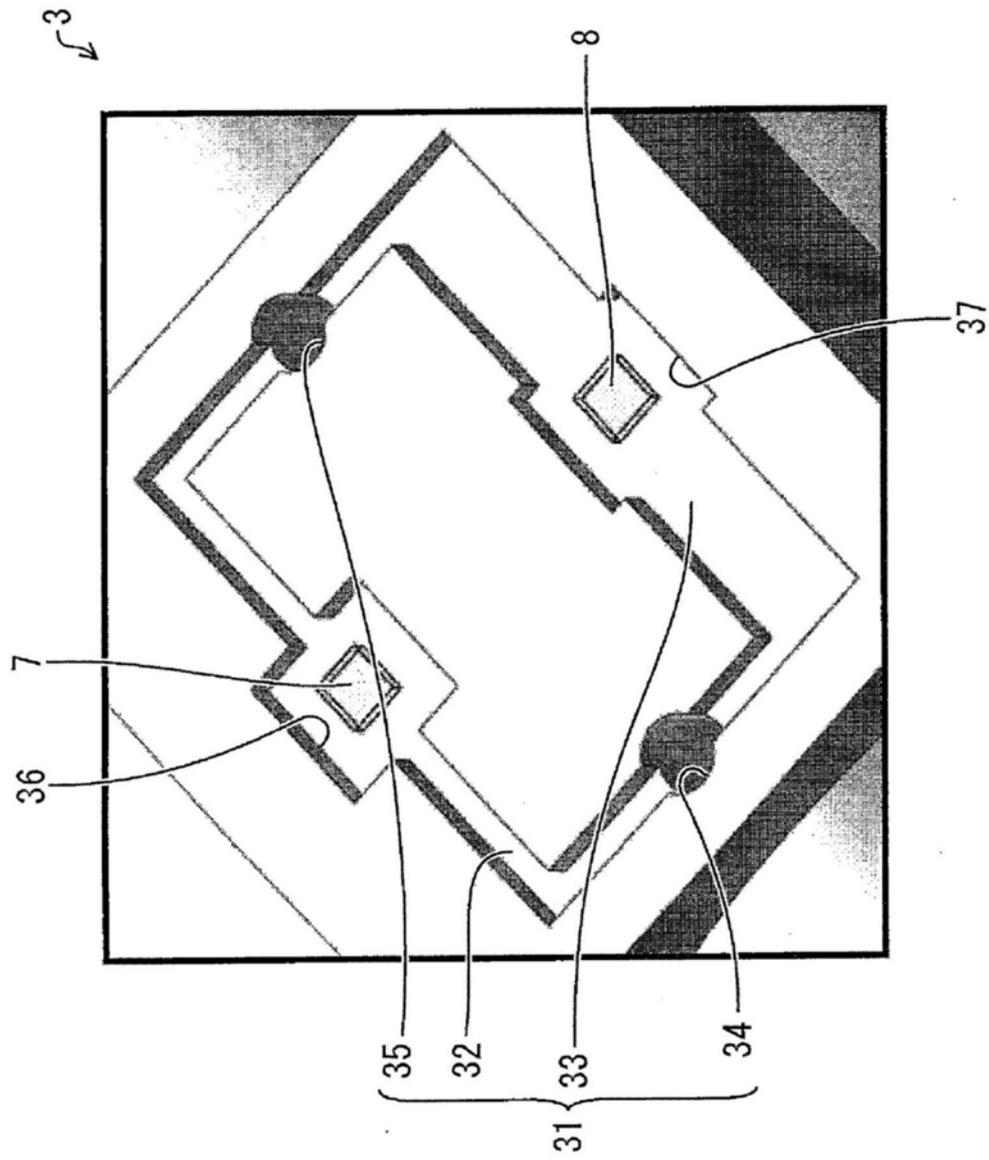


图2

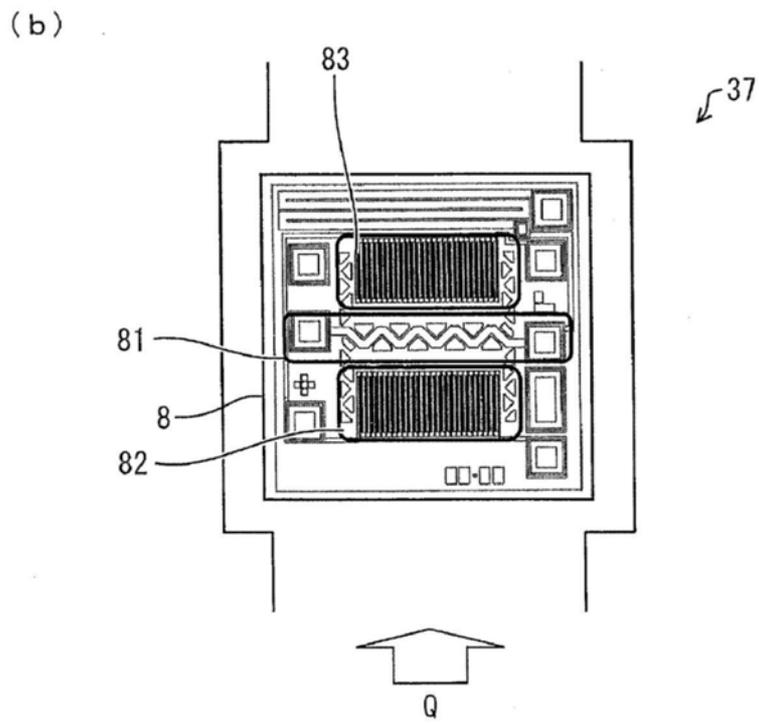
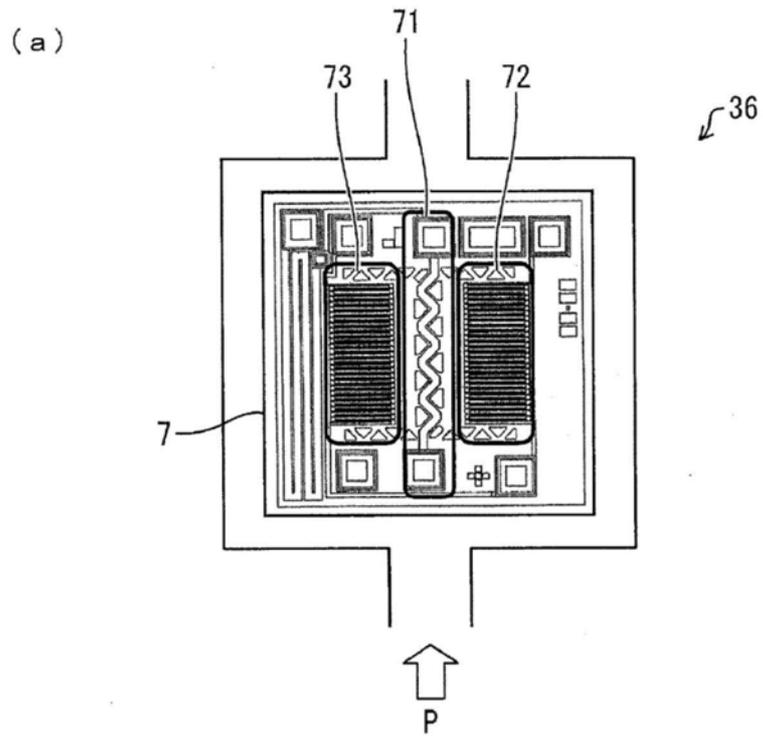


图3

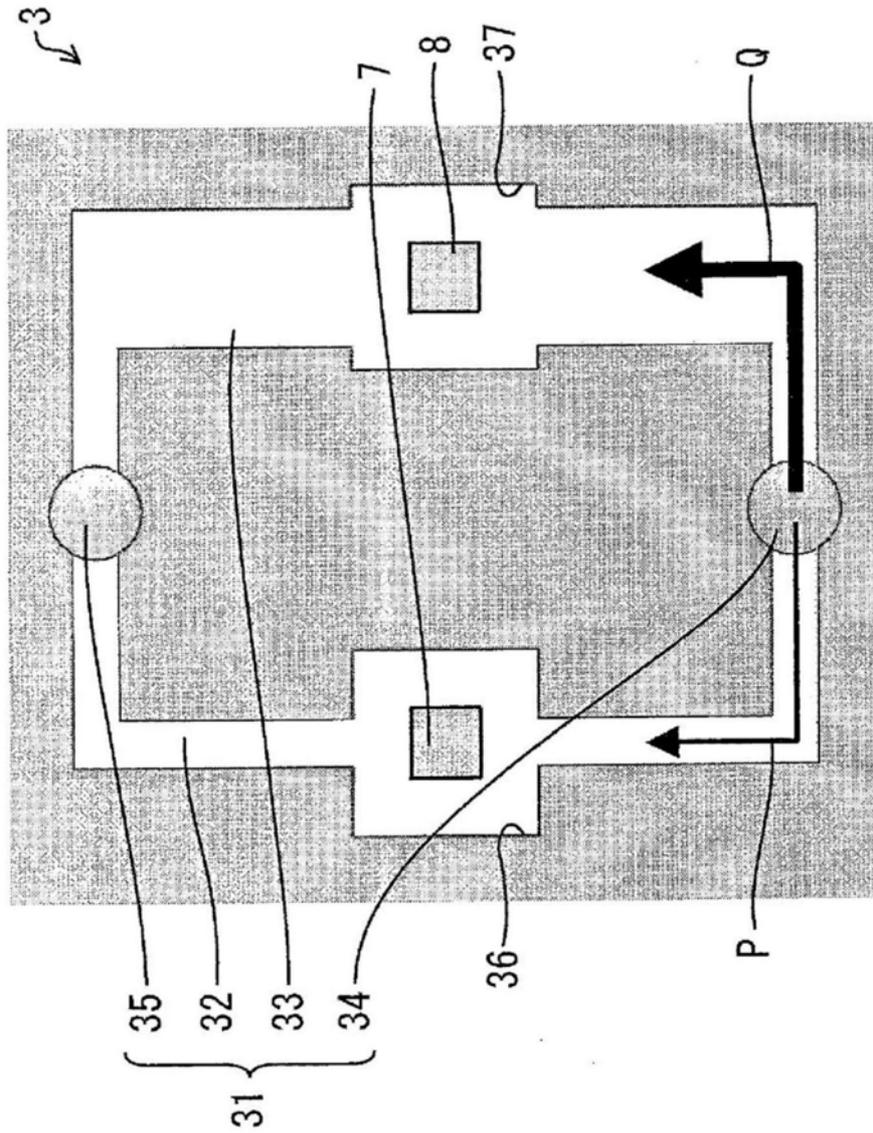


图4

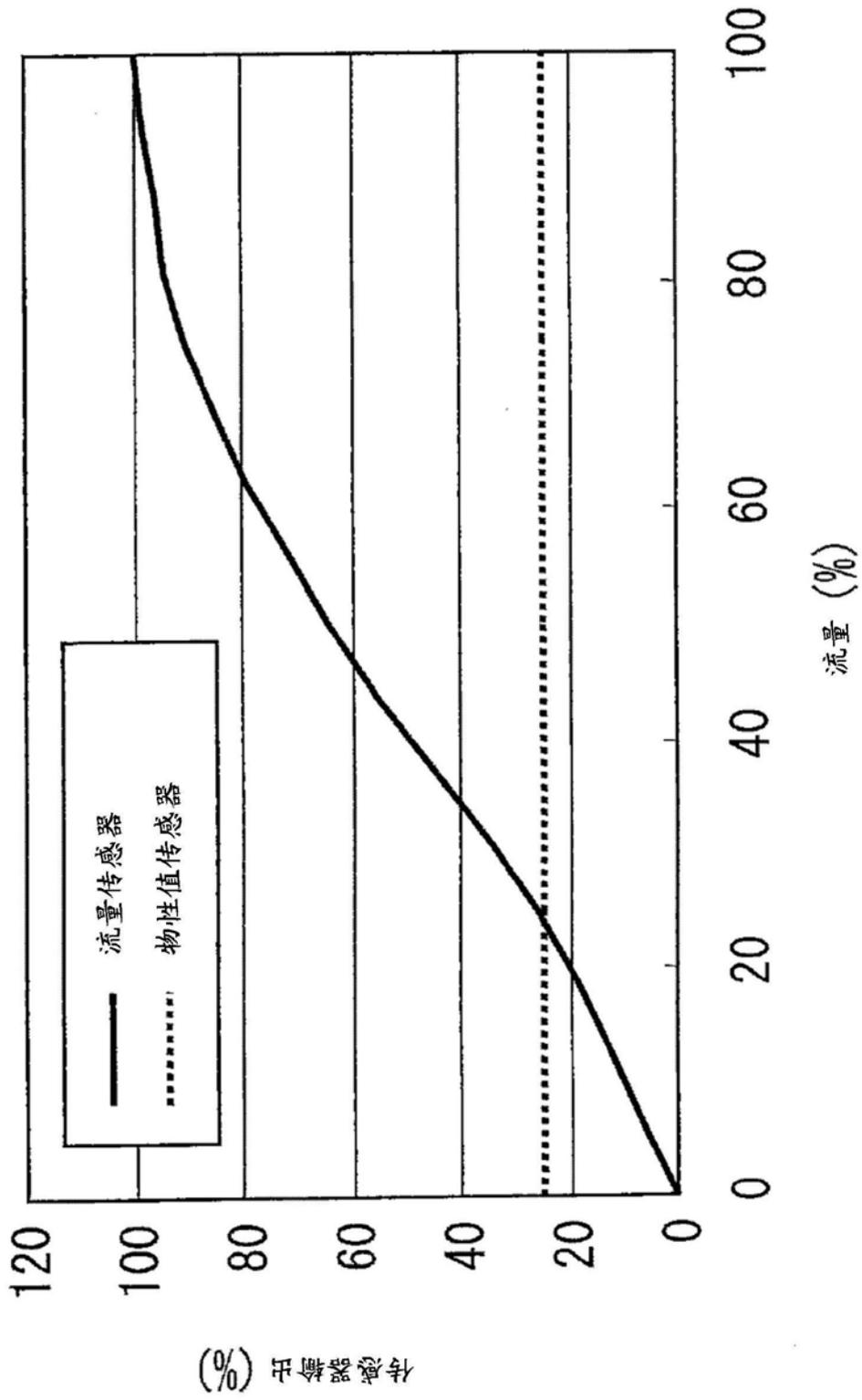


图5

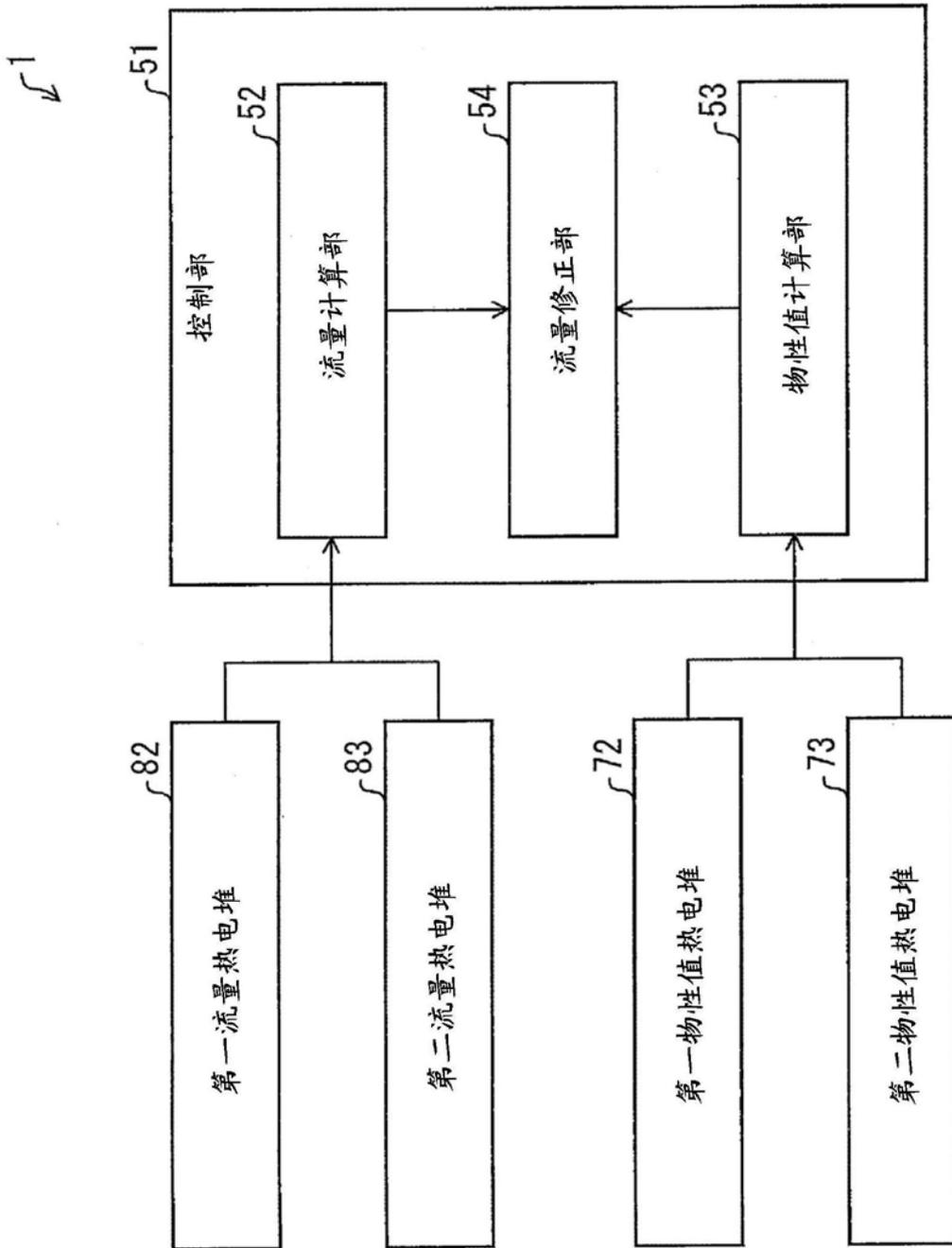


图6

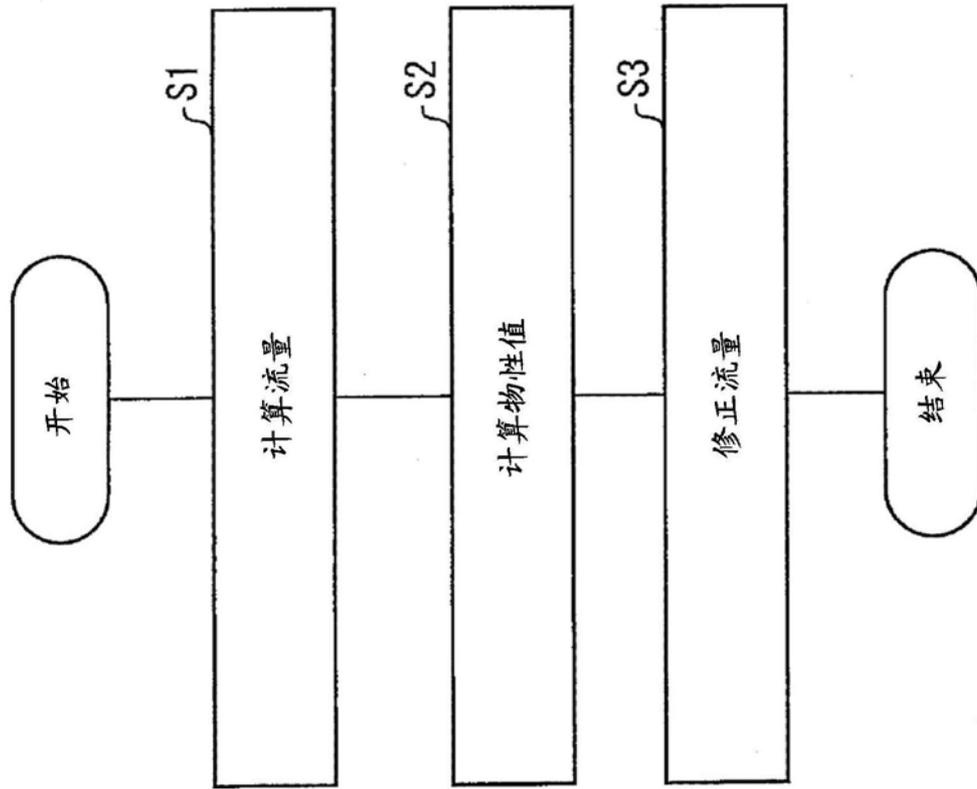


图7

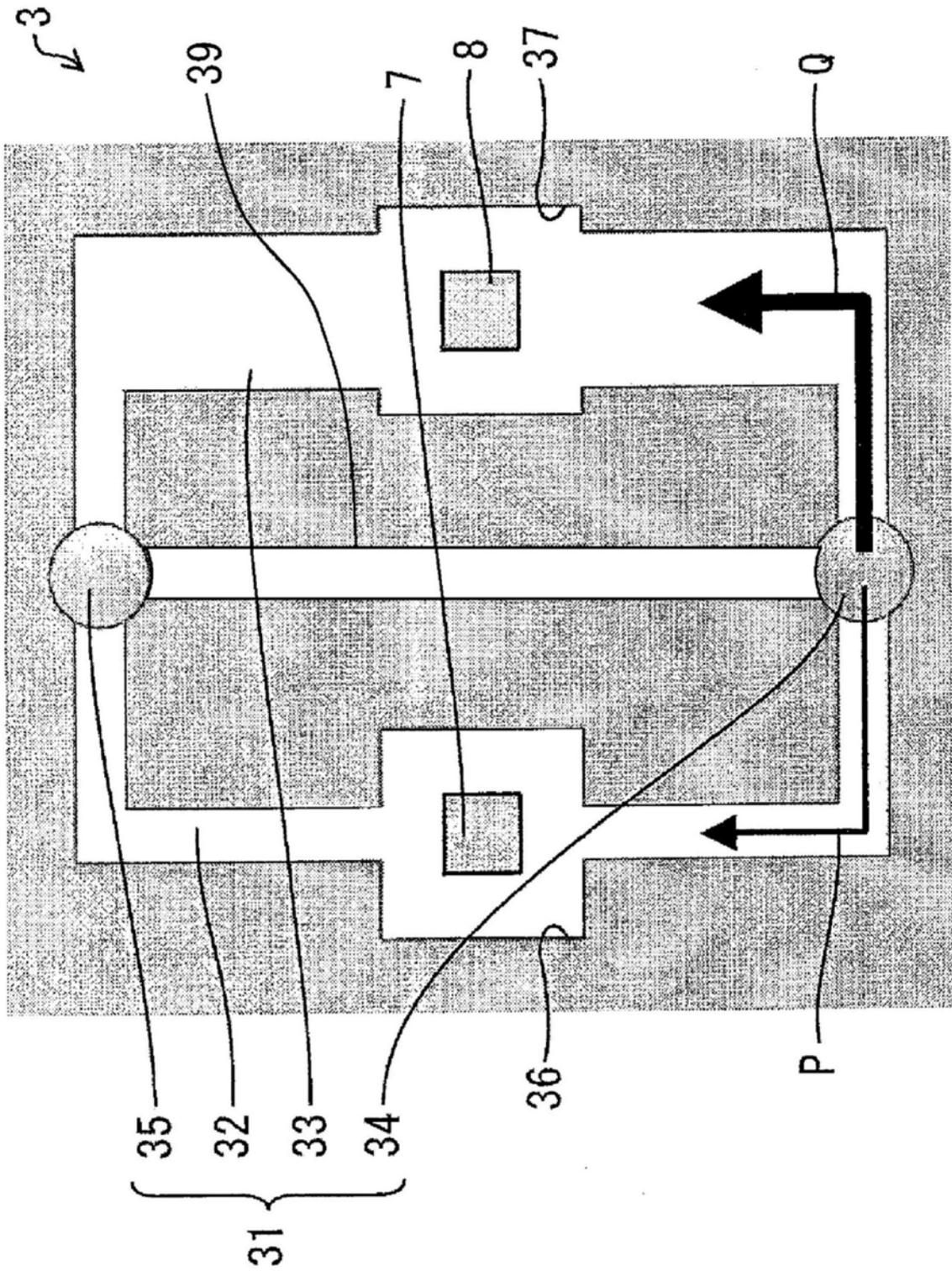


图8

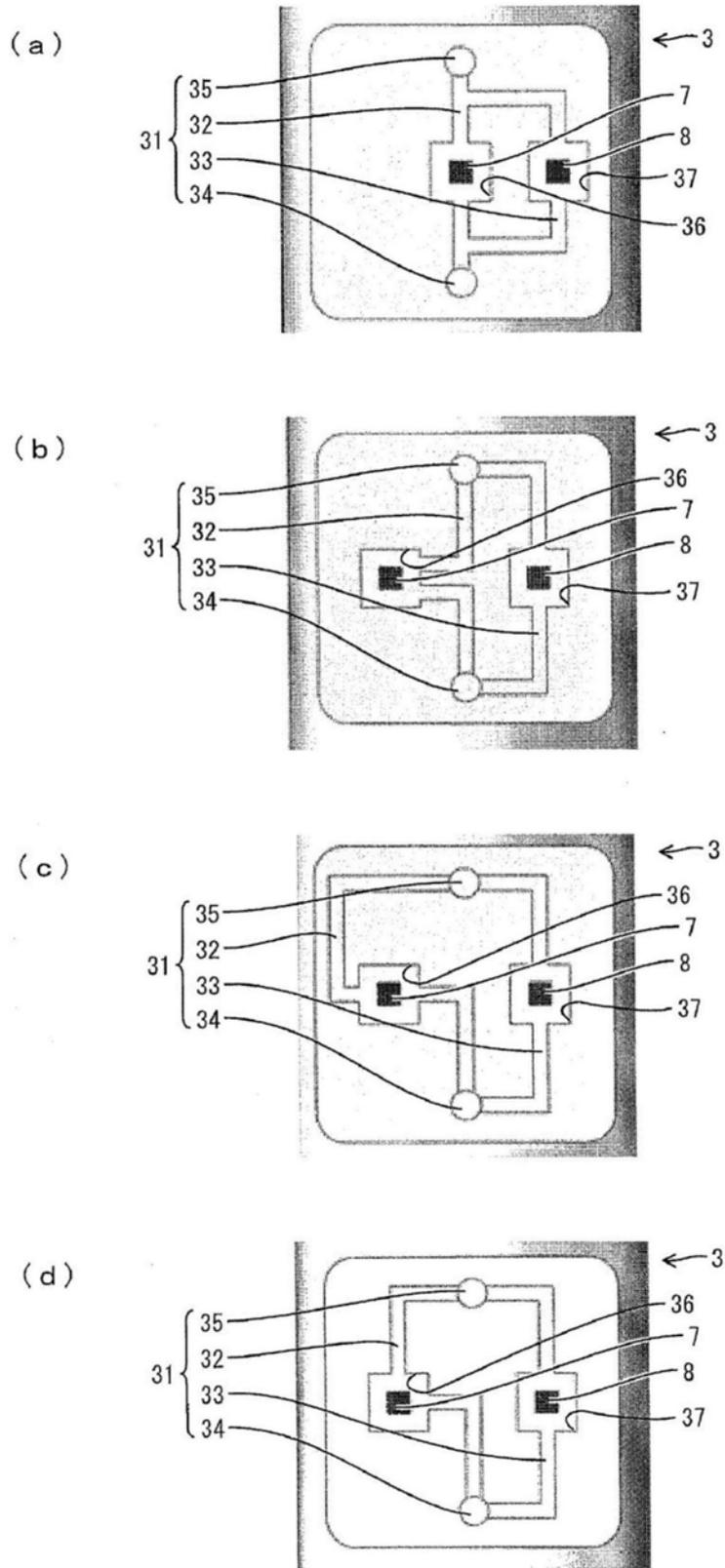


图9

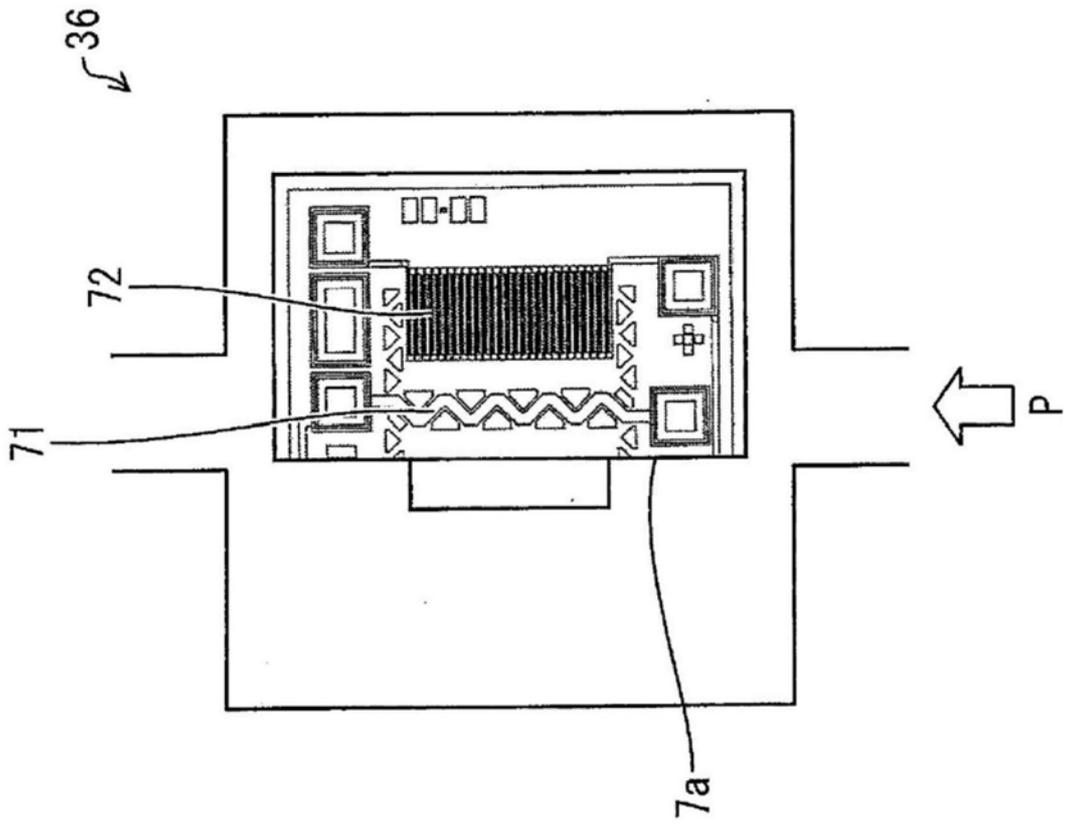


图10

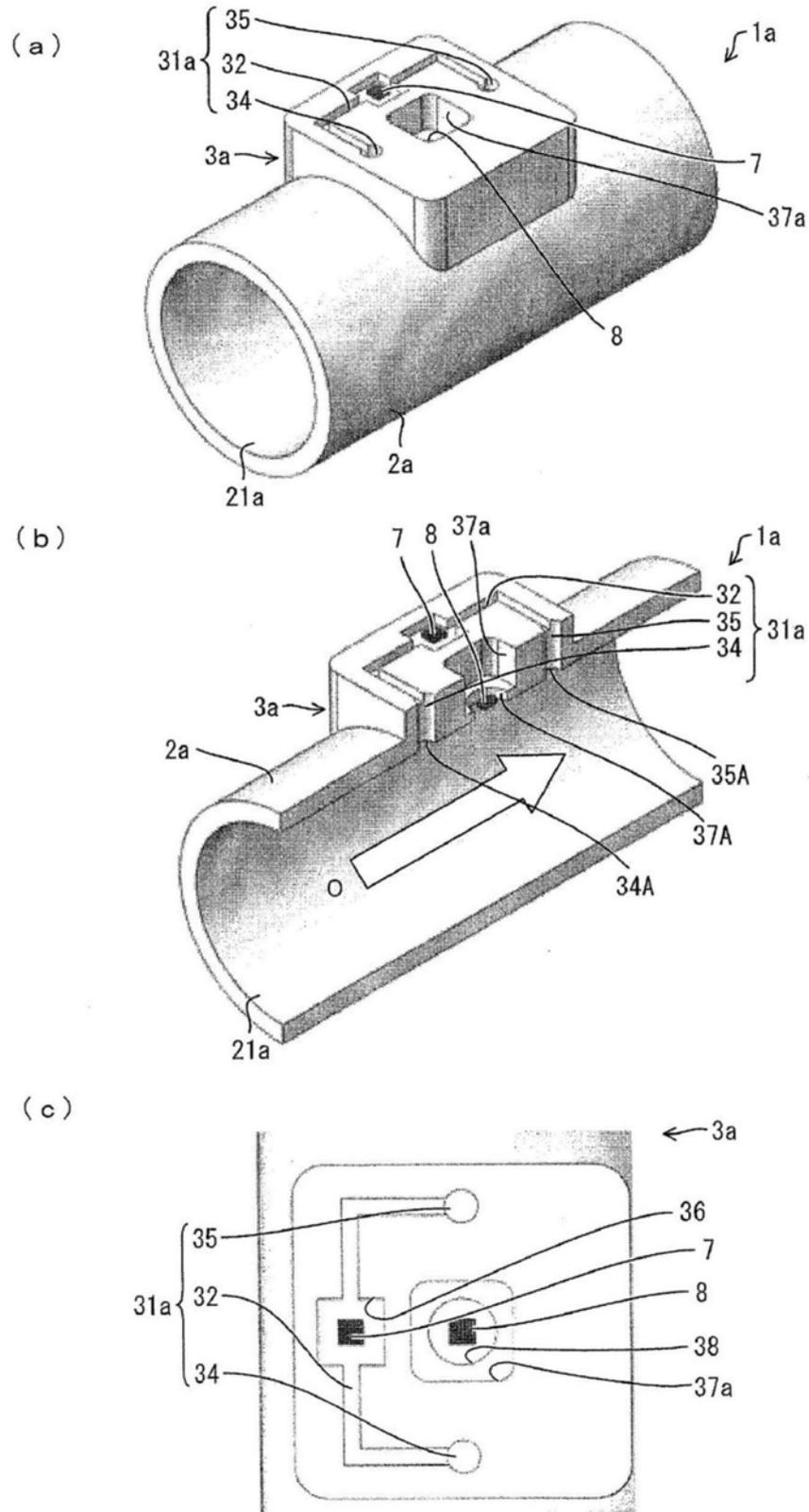


图11

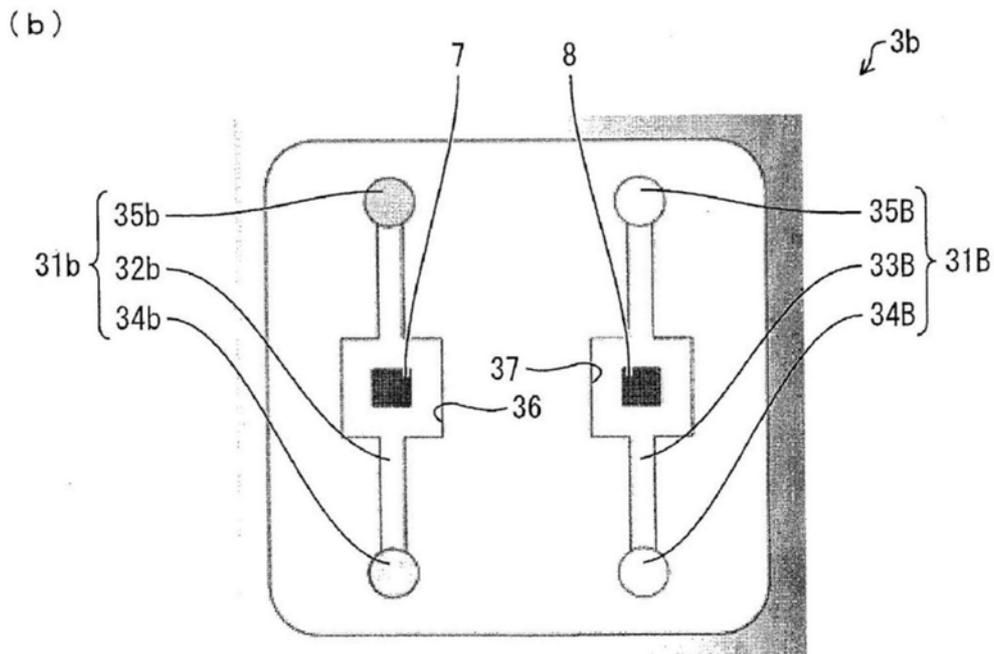
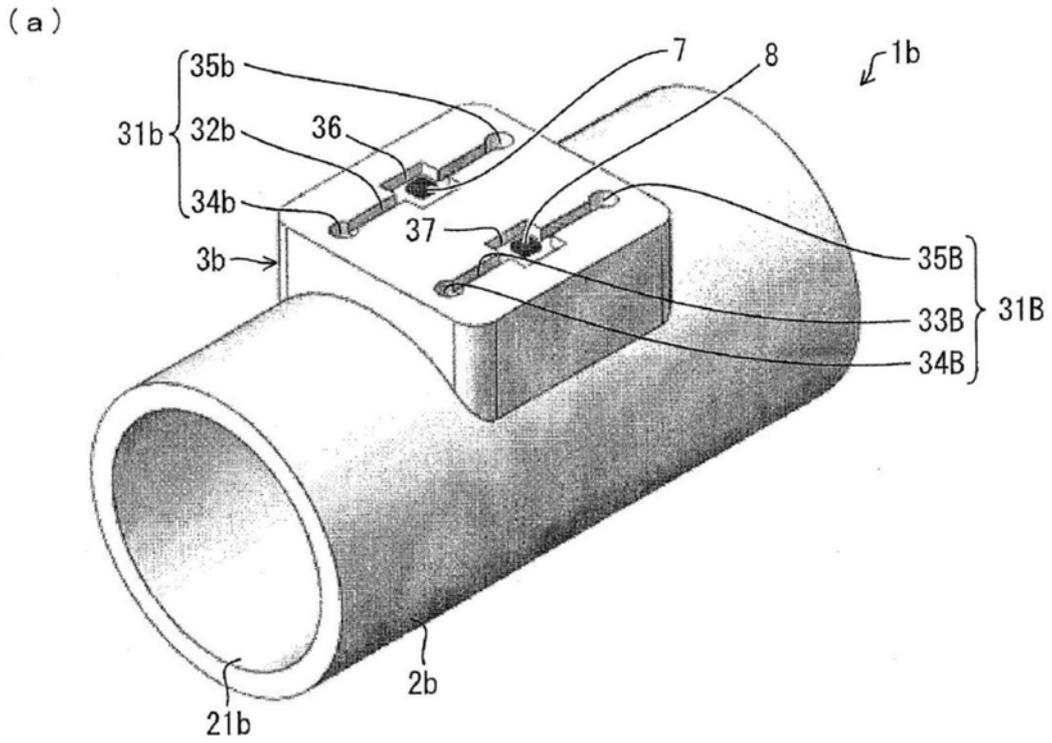


图12

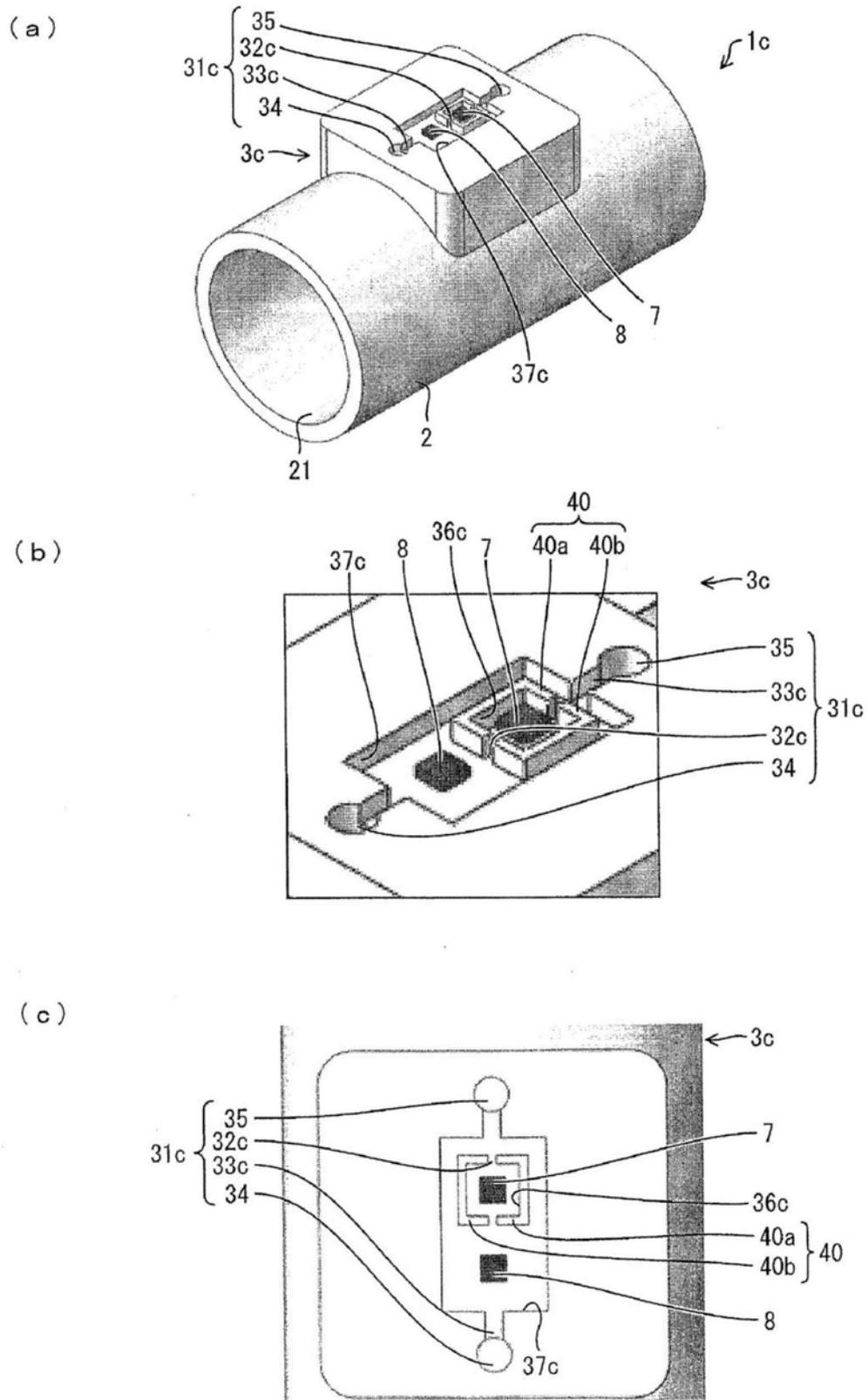
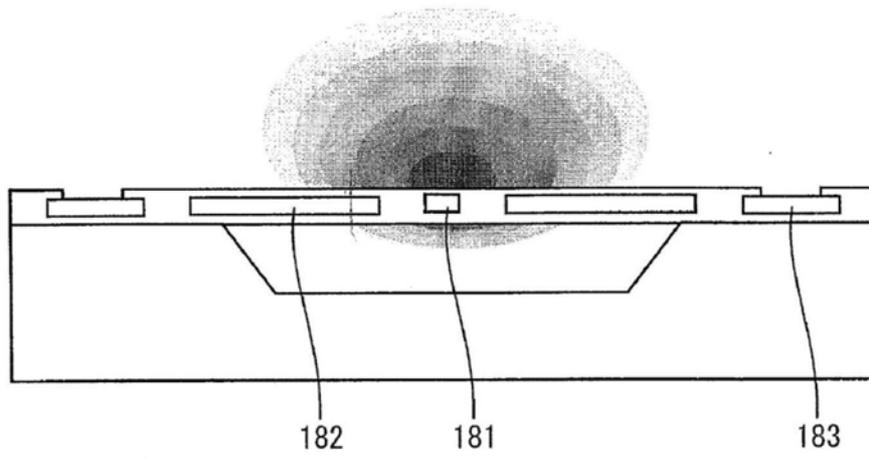


图13

(a)



(b)

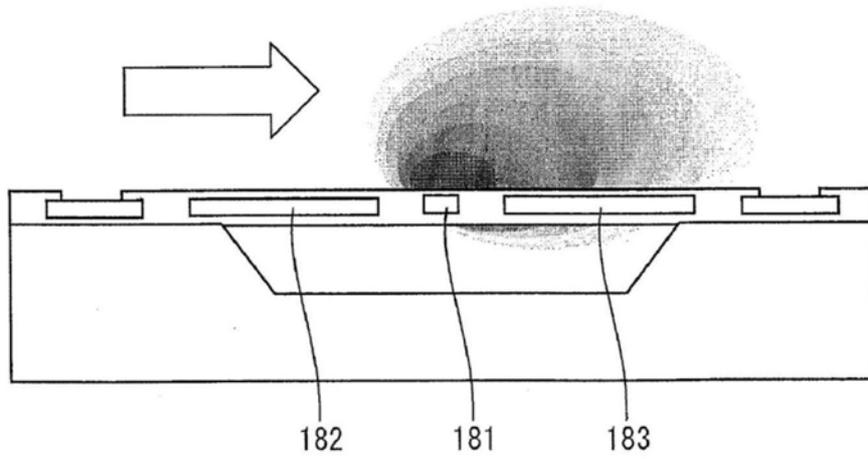


图14

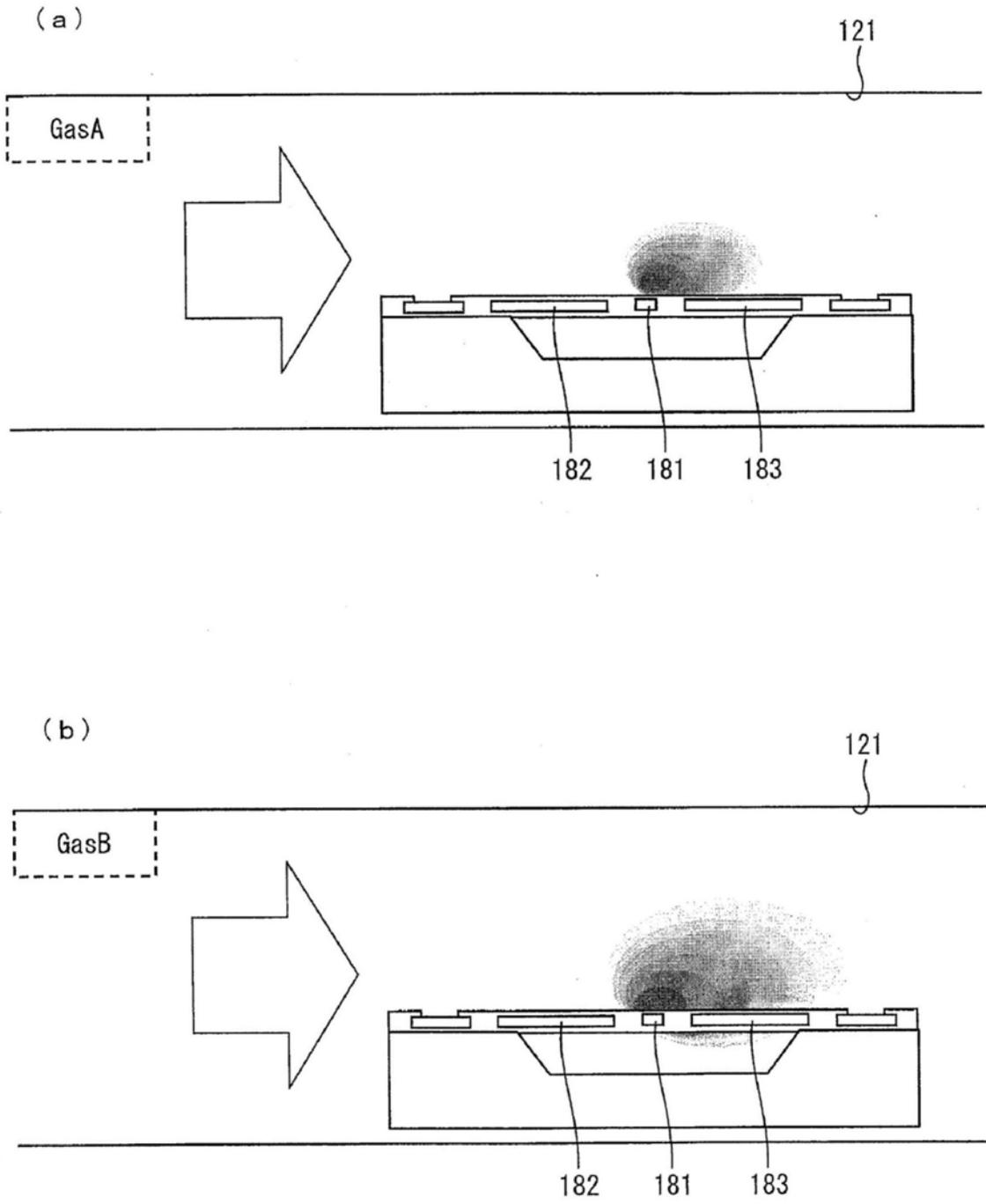


图15

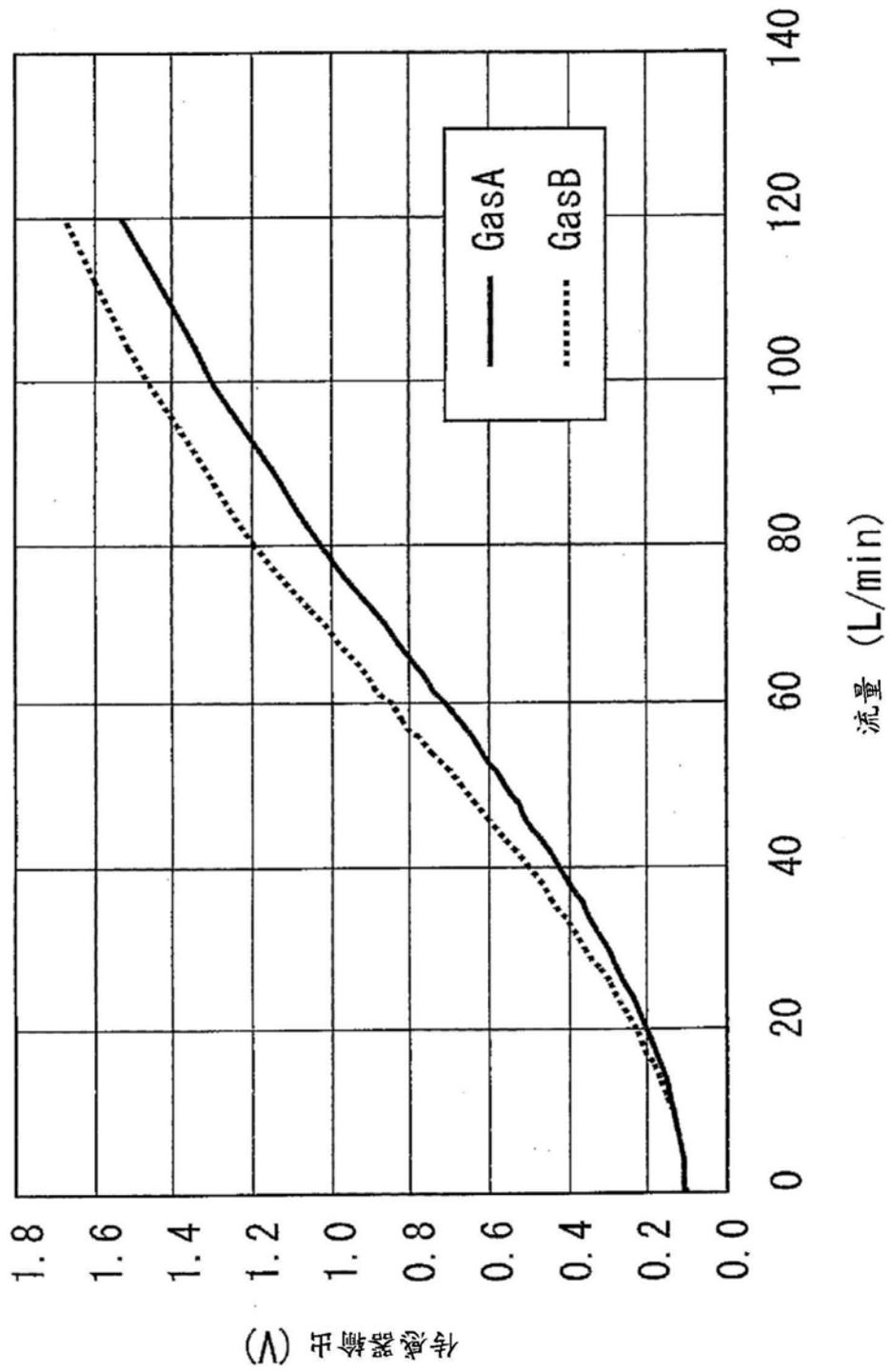


图16

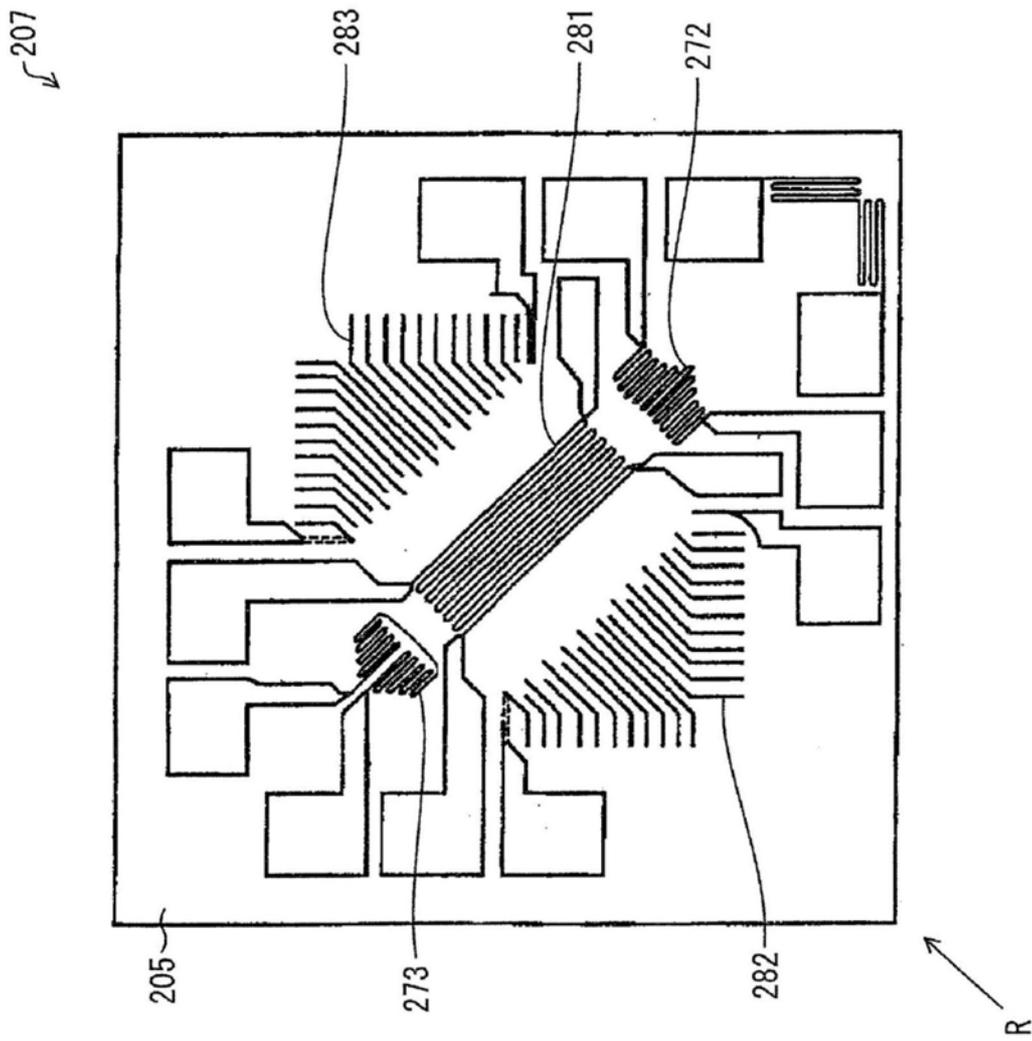


图17

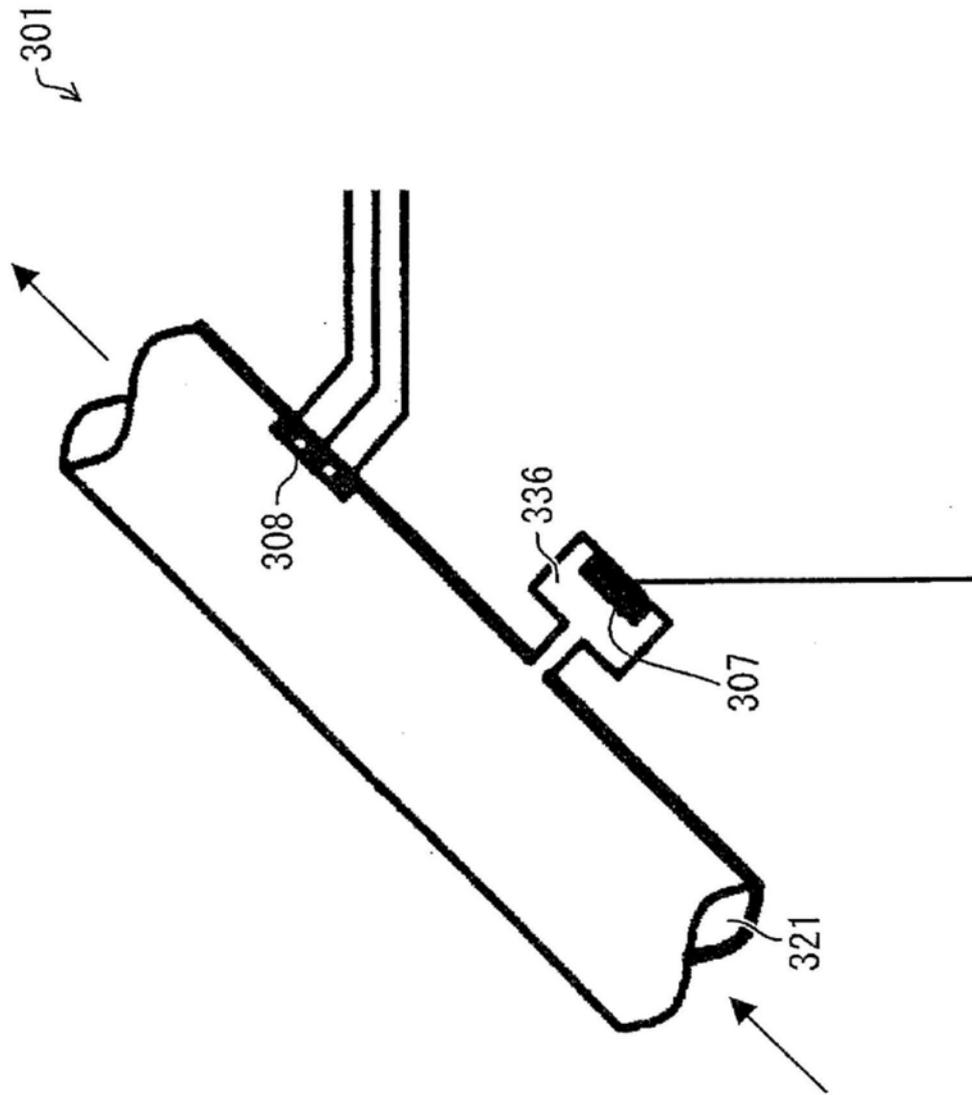


图18