



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101755197 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200880025447. 7

代理人 雒运朴 李伟

(22) 申请日 2008. 07. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01L 15/00 (2006. 01)

2007-192378 2007. 07. 24 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

JP 5-34229 A, 1993. 02. 09,

2010. 01. 20

CN 2575641 Y, 2003. 09. 24,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/063161 2008. 07. 23

US 4131088 A, 1978. 12. 26,

(87) PCT申请的公布数据

W02009/014134 JA 2009. 01. 29

审查员 董晶

(73) 专利权人 阿自倍尔株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大谷秀雄 古谷元洋

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

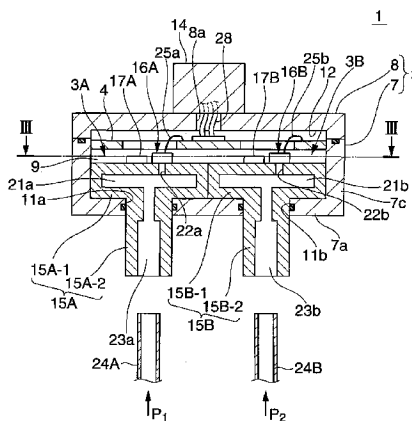
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

双压力传感器

(57) 摘要

本发明提供一种双压力传感器,能够削减、简化双压力传感器(1)的部件件数并且提高组作业性、气密性。双压力传感器(1)具备:气密容器(2);容纳在该气密容器(2)内的两个紧贴的压力传感器单元(3A、3B);基板4等。压力传感器单元(3A、3B)具备:两个基座(15A、15B)、两个压敏薄膜芯片(16A、16B)和输出修正电路(17A、17B)。各压敏薄膜芯片(16A、16B)分别固定于基座(15A、15B)。基座(15A、15B)分别由内部形成连通路(21a、21b)的基座主体(15A-1、15B-1)、和与基座主体一体地突出设置的压力导入部(15A-2、15B-2)构成。各压力导入部(15A-2、15B-2)比形成于气密容器(2)的插通孔(11a、11b)更向外部突出。



1. 一种双压力传感器,其特征在于,具备:
气密容器,其具有两个插通孔并在内部形成压力基准室;
两个压力传感器单元,它们并排设置在上述压力基准室内,检测出两个被测量压力,
上述两个压力传感器单元分别包括基座和压敏薄膜芯片,该压敏薄膜芯片通过分别被施加上述被测量压力而将薄膜的位移转换成电信号并分别检测上述被测量压力,
上述各压力传感器单元的基座包括:
基座主体,其分别在上表面具有小孔并且内部分别形成连通路,上述压敏薄膜芯片以分别堵塞上述小孔的方式固定在基座主体上;
压力导入部,其分别具有与这些基座主体一体地突出设置并与上述连通路连通的压力导入孔,所述压力导入部的一端分别从上述插通孔突出到上述气密容器的外部,并通过上述连通路将各被测量压力分别引导至上述各压敏薄膜芯片的薄膜,
上述基座主体相互对置的侧面彼此接触。
2. 根据权利要求1所述的双压力传感器,其特征在于,
上述气密容器具备:
两个插通孔;和
将上述两个压力传感器单元进行定位的定位用突出部,
上述基座的压力导入部被插通于上述气密容器的两个插通孔,上述基座主体被上述定位用突出部定位,由此以该基座主体相互对置的侧面彼此接触的方式并排设置上述两个压力传感器单元。
3. 根据权利要求1所述的双压力传感器,其特征在于,
从上述压力导入部的压力导入孔导入的被测量压力,通过孔径比上述基座主体内部的上述压力导入孔的孔径大的连通路、和孔径比上述连通路的孔径小的小孔,被引导至上述压敏薄膜芯片。
4. 根据权利要求2所述的双压力传感器,其特征在于,
从上述压力导入部的压力导入孔导入的被测量压力,通过孔径比上述基座主体内部的上述压力导入孔的孔径大的连通路、和孔径比上述连通路的孔径小的小孔,被引导至上述压敏薄膜芯片。
5. 根据权利要求2所述的双压力传感器,其特征在于,
上述两个压力传感器单元,通过密封部件将上述基座的压力导入部插通于上述气密容器的两个插通孔中。
6. 根据权利要求4所述的双压力传感器,其特征在于,
上述两个压力传感器单元,通过密封部件将上述基座的压力导入部插通于上述气密容器的两个插通孔中。
7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的双压力传感器,其特征在于,
上述两个压力传感器单元,在上述基座主体的上表面具备输出修正电路。
8. 根据权利要求1至6中任意一项所述的双压力传感器,其特征在于,
上述两个压力传感器单元,能够分别单独更换。
9. 根据权利要求7所述的双压力传感器,其特征在于,
上述两个压力传感器单元,能够分别单独更换。

双压力传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及利用两个传感器单元来检测两个被测量压力的双压力传感器。

背景技术

[0002] 作为测量两点间的被测量压力的双压力传感器,例如已知有日本特开平 5-52691 号公报所公开的“半导体压力传感器”。该半导体压力传感器,在分别利用压敏薄膜芯片(sensing diaphragm chips)单独检测两个被测量压力之后,通过对这些检测压力进行减法运算来测量流体的压差。因此,该半导体压力传感器,除了两个压敏薄膜芯片以外,还具备:将这些芯片气密性地进行密封的气密容器、和配置在该气密容器内以共同设置各压敏薄膜芯片的一个基座。气密容器的内部,对于两个压敏薄膜芯片形成共同的压力基准室。各压敏薄膜芯片的输出通过端子从气密容器被取出到外部。在基座上设置有将被测量压力引导到各压敏薄膜芯片的两根导压管。

发明内容

[0003] 然而,上述的专利文献 1 记载的半导体压力传感器由引导被测量流体的两根导压管、测量各测量压力的两个压敏薄膜芯片、搭载了各压敏薄膜芯片的一个基座、利用键合引线与各压敏薄膜芯片电气连接的两个端子这许多部件构成。因此,由于部件件数较多因而组装作业需要较长时间,因此存在传感器的组装作业性较低这样的问题。

[0004] 另外,特别是由于两个压敏薄膜芯片共同设置在一个基座上,因此在任意一方的压敏薄膜芯片因某种原因而破损的情况下,必须更换每个基座上两个芯片,换言之必须将传感器全体更换为新的。这意味着要废弃正常的压敏薄膜芯片因此是不经济的。另外单独制造两根导压管,贯穿并安装于气密容器的盖部,因此存在要求气密性较高的安装的问题。

[0005] 本发明是为了解决上述以往的问题所做出的,其目的在于提供一种削减部件件数进行简化并且能够提高安装作业性、气密性的双压力传感器。

[0006] 为了实现上述目的本发明涉及的双压力传感器,具备:气密容器,其具有两个插通孔并在内部形成压力基准室;两个压力传感器单元,它们并排设置在上述压力基准室内,检测出两个被测量压力,上述两个压力传感器单元分别包括基座和压敏薄膜芯片,该压敏薄膜芯片,通过分别被施加上述被测量压力而将薄膜的位移转换成电信号并分别检测上述被测量压力,上述各压力传感器单元的基座包括:基座主体,其分别具有小孔并且内部分别形成连通路,以分别堵塞上述小孔的方式固定上述压敏薄膜芯片;压力导入部,其分别具有与这些基座主体一体地突出设置并与上述连通路连通的压力导入孔,一端分别从上述插通孔突出到上述气密容器的外部,并通过上述连通路将各被测量压力分别引导至上述各压敏薄膜芯片的薄膜。

[0007] 在本发明中,由于将压力导入部与基座一体地设置,因此能够削减部件件数,能够简化传感器并且容易进行传感器的组装作业,从而能够提高组装作业性。另外,压力导入

部,由于无需固定于气密容器只通过密封部件插通于插通孔即可,因此也能够使压力导入部和插通孔之间的密封构造简单并进行组装,从而能够提高生产性。

[0008] 另外,由于两个压力传感器单元是各自独立的,在任一方的压力传感器单元发生故障时,只将该压力传感器单元更换为新的压力传感器单元即可,而无需将双压力传感器整个更换为新的。

[0009] 附图说明

[0010] 图 1A 是本发明涉及的双压力传感器的主视图。

[0011] 图 1B 是本发明涉及的双压力传感器的俯视图。

[0012] 图 1C 是本发明涉及的双压力传感器的侧视图。

[0013] 图 2 是图 1B 的 II-II 线剖视图。

[0014] 图 3 是图 2 的 III-III 线剖视图。

[0015] 图 4 是表示具备本发明涉及的双压力传感器的流量控制阀的一例的剖视图。

[0016] 具体实施方式

[0017] 以下,基于附图所示的实施例详细地说明本发明。

[0018] 在图 1A ~ 图 1C、图 2 和图 3 中,双压力传感器 1 具备:气密容器 2;容纳在该气密容器 2 内的两个压力传感器单元 3A、3B;基板 4 等。

[0019] 气密容器 2 包括:由合成树脂等形成且上方敞开的有底箱型的壳体 7,和同样由合成树脂等形成,气密性地覆盖壳体 7 的上方开口部的盖体 8。气密容器 2 的内部,针对两个压力传感器单元 3A、3B 形成共同的压力基准室 9。壳体 7 由底板 7a 和沿着该底板 7a 的各边一体地直立设置的 4 个侧板 7b ~ 7e 而形成成为正交的两条边的长度比大致为 2 比 1 的上方敞开的矩形箱型。在壳体 7 的内部,两个压力传感器单元 3A、3B 相互紧连地并排设置。在壳体 7 内部的各角部和相对置的长边侧的侧板 7d、7e 的内表面的长边方向的中央部,分别一体地设置有将各压力传感器单元 3A、3B 定位防止移动的三棱柱状的定位用突出部 10。在底板 7a 上与各压力传感器单元 3A、3B 对应地形成有两个插通孔 11a、11b。

[0020] 盖体 8 形成成为下表面具有凹陷部 12 的平板状,通过隔着省略了图示的密封部件而螺栓固定在壳体 7 的上表面,由此气密性地密封壳体 7 的上表面开口部。在盖体 8 的中央形成有用于将外部信号线 13 导出到外部的插通孔 8a。另外,在盖体 8 的上表面中央,设置有气密性阻塞插通孔 8a 并连接外部信号线 13 的一端的连接器部 14。

[0021] 压力传感器单元 3A 由基座 15A、压敏薄膜芯片 16A 和输出修正电路 17A 构成。

[0022] 基座 15A 由合成树脂一体地形成,由此由基座主体 15A-1 和在该基座主体 15A-1 的下表面中央一体地突出设置的压力导入部 15A-2 构成。基座主体 15A-1 形成为与壳体 7 的内部形状的一半大小大体一致的、俯视观察时为正方形的薄箱型。壳体 7 的内部形成有连通路 21a。在壳体 7 的上表面形成有用于将被测量压力 P_1 引导至压敏薄膜芯片 16A 的小孔 22a。基座主体 15A-1 的四角部,被以 45° 的角度倾斜切掉以便与定位用突出部 10 的侧面紧连。基座主体 15A-1 被形成得较大因此增大连通路 21a 的容积。增大连通路 21a 的容积的理由在于,用于吸收被测量压力 P_1 的急剧的变动,防止因急剧的压力变动引起压敏薄膜芯片 16A 的薄膜的破损。

[0023] 压力导入部 15A-2 形成为圆筒状,下端部从壳体 7 的插通孔 11a 向壳体外部突出。压力导入部 15A-2 的内部,形成有压力导入孔 23a,该压力导入孔 23a 通过基座主体 15A-1

的连通路 21a 和小孔 22a 将被测量压力 P_1 引导到压敏薄膜芯片 16A。

[0024] 作为压敏薄膜芯片 16A 使用半导体压力传感器。因此,该压敏薄膜芯片 16A 具备:形成有薄壁的压敏部(薄膜)的半导体基板(硅)和扩散型应变片,其中该扩散型应变片通过向该半导体基板中打入杂质或离子的技术而形成,并利用压电电阻效应来检测出薄膜因被测量压力 P_1 引起的变形并将其转换为电信号。这样的压敏薄膜芯片 16A,例如是通过日本特开平 06-213743 号公报所公知的装置。压敏薄膜芯片 16A 被固定在基座主体 15A-1 的上表面,从小孔 22a 将被测量压力 P_1 施加于薄膜的一个面上。在薄膜的另一个面上施加作为基准压力的气密容器 2 内的压力。而且,压敏薄膜芯片 16A,经由键合引线 25a 与基板 4 的电路进行电连接。

[0025] 输出修正电路 17A,是具有省略了图示的测温电阻元件,并用于基于该测温电阻元件的电阻值的变化对由压敏薄膜芯片 16A 检测出的被测量压力 P_1 进行修正的电路。该电路 17A 固定在基座主体 15A-1 的上表面,并通过键合引线 26a 与压敏薄膜芯片 16A 电连接。

[0026] 由于压力传感器单元 3B 与压力传感器单元 3A 形成为相同构造,因此对于相同构成部件、部分,将其数字的后缀“A”、“a”、“-1”分别置换成“B”、“b”、“-2”来表示,并省略其说明。

[0027] 由于这样的压力传感器单元 3A 和 3B,在壳体 7 内相互紧连地并排设置,因此如图 3 所示,基座 15A 和 15B 的基座主体 15A-1、15B-1 借助壳体内表面和定位用突出部 10 而被定位。因此,基座主体 15A-1、15B-1 相互对置的侧面 20a 彼此接触,其余三个侧面 20b ~ 20d 分别与壳体 7 的内表面接触。另外,基座主体 15A-1、15B-1 的底面与底板 7a 的内表面接触。而且各基座 15A、15B 的压力导入部 15A-2、15B-2,从底板 7a 的插通孔 11a、11b 经由 O 形密封圈向壳体 7 的下方突出,并分别与导压管 24A、24B 连接。于是,当使两个基座主体 15A-1、15B-1 的侧面 20a 彼此预先相互接触时,则能够使两个基座 15A、15B 的温度变得相等。另外,各压力传感器单元 3A、3B 容纳在壳体 7 内被固定螺栓固定。

[0028] 在键合引线 25a、25b 被键合后,基板 4 与压力传感器单元 3A、3B 一起容纳于壳体 7 内并借助多个固定螺栓而固定于定位用突出部 10,导线 28 与盖体 8 的连接部 14 连接。

[0029] 这样的双压力传感器 1,如图 4 所示通过使之与流量控制阀 100 组合使用,从而能够用于对在阀主体 101 内流动的流体 102 的流量进行测量。

[0030] 在流量控制阀 100 的流路 103 内流动的流体 102 的流量 Q ,可以根据下述公式 (1) 进行计算。公式 (1) 中的 A 是常数、 C_v 是由阀体的开度决定的流量系数、 ΔP 是流体的上游侧和下游侧的压力差。

$$[0031] \quad Q = A \cdot C_v \cdot \sqrt{\Delta P} \quad \dots (1)$$

[0032] 通常,由于流量控制阀 100 能够根据阀体 104 的开度来改变节流效果,因此与使用了固定节流孔的差压式流量测量相比,能够进行范围较宽的流量的测量。另外由于获知流量控制阀部的配管压力,因此除了测量流量以外,对于压力异常等的诊断也可以利用该信息。

[0033] 当将双压力传感器 1 安装于流量控制阀 100 时,一个压力传感器单元 3A 的基座 15A 的压力导入部 15A-2,通过上游侧的流路 50 和导压管 24A 与流量控制阀 100 连接,由此从阀体 104 对压敏薄膜芯片 16A 的薄膜施加上游侧的被测量压力 P_1 。另一个压力传感器单元 3B 的基座 15B 的压力导入部 15B-2,通过下游侧的流路 51 和导压管 24B 与流量控制

阀 100 连接,由此从阀体 104 对压敏薄膜芯片 16B 的薄膜施加下游侧的被测量压力 P_2 。因此,各压敏传感器芯片 16A、16B 的薄膜,根据被施加的压力 P_1 、 P_2 而变形,由于该变形使扩散型应变片的输出电压改变,由此测量压力 P_1 、 P_2 。此时,气密容器 2 内的压力作为基准压力被施加于薄膜,因此各压敏薄膜芯片 16A、16B 的输出电压为分别相当于被测量压力 P_1 、 P_2 的绝对压的输出电压。而且,各压敏薄膜芯片 16A、16B 的输出电压被输送到输出修正电路 17A、17B。输出修正电路 17A、17B,在基于各个电路内的测温电阻元件的电阻值进行了温度补偿后,经由外部信号线 13 将输出修正后的各个被测量压力 P_1 、 P_2 输送到流量计算机构 61。而且,流量计算机构 61 根据接收到的输出修正后的各个被测量压力 P_1 、 P_2 计算出压差 $\Delta P(P_1-P_2)$,并将该压差 ΔP 代入上述公式 1 进行运算处理,由此测量在流量控制阀 100 流动的流体 102 的流量 Q 。另外,在图 4 中,60 是检测阀体 104 的开度的阀开度检测机构、62 是阀轴、63 是上游侧垫片、64 是上游侧护圈 (retainer)、65 是下游侧垫片、66 是下游侧护圈。

[0034] 由这样的构造构成的双压力传感器 1,在各基座 15A、15B 上分别一体地突出设置有压力导入部 15A-2、15B-2,因此能够削减部件件数。另外,如上述的日本特开平 5-52691 号公报中记载的压力传感器那样,在用另外的部件制造压力导入部 15A-2、15B-2 的情况下,需要定位于壳体 7 的下表面并气密性地进行固定,然而本发明的双压力传感器 1 是通过 O 形密封圈等密封部件只将压力导入部 15A-2、15B-2 插通于插通孔 11a、11b 即可,因此压力导入部 15A-2、15B-2 的安装作业容易,因而能够提高传感器的组装性。

[0035] 另外,由于本发明的双压力传感器 1,具备分别独立的两个压力传感器单元 3A、3B,因此即使在任意一方发生故障时,只将该发生了故障的压力传感器单元更换为新的即可,而无需更换传感器整体,因此较为经济。

1

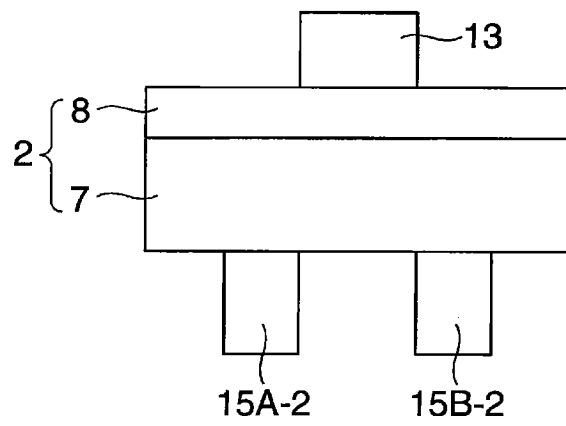


图 1A

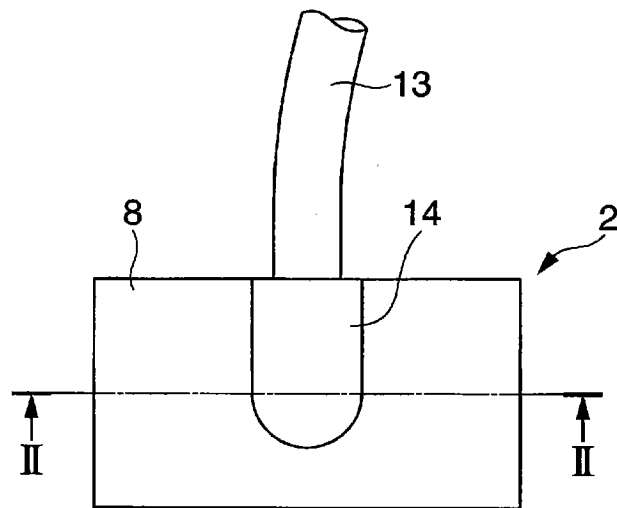


图 1B

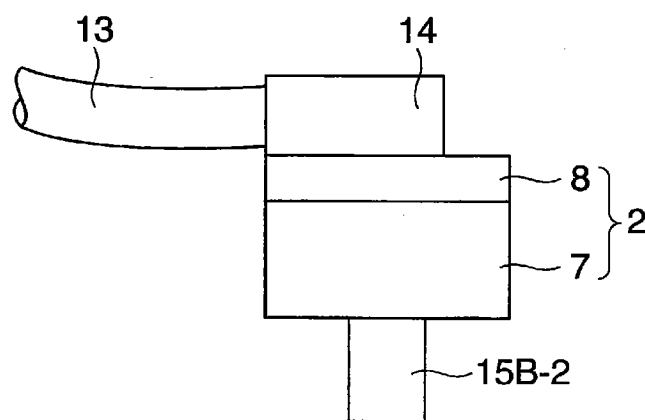


图 1C

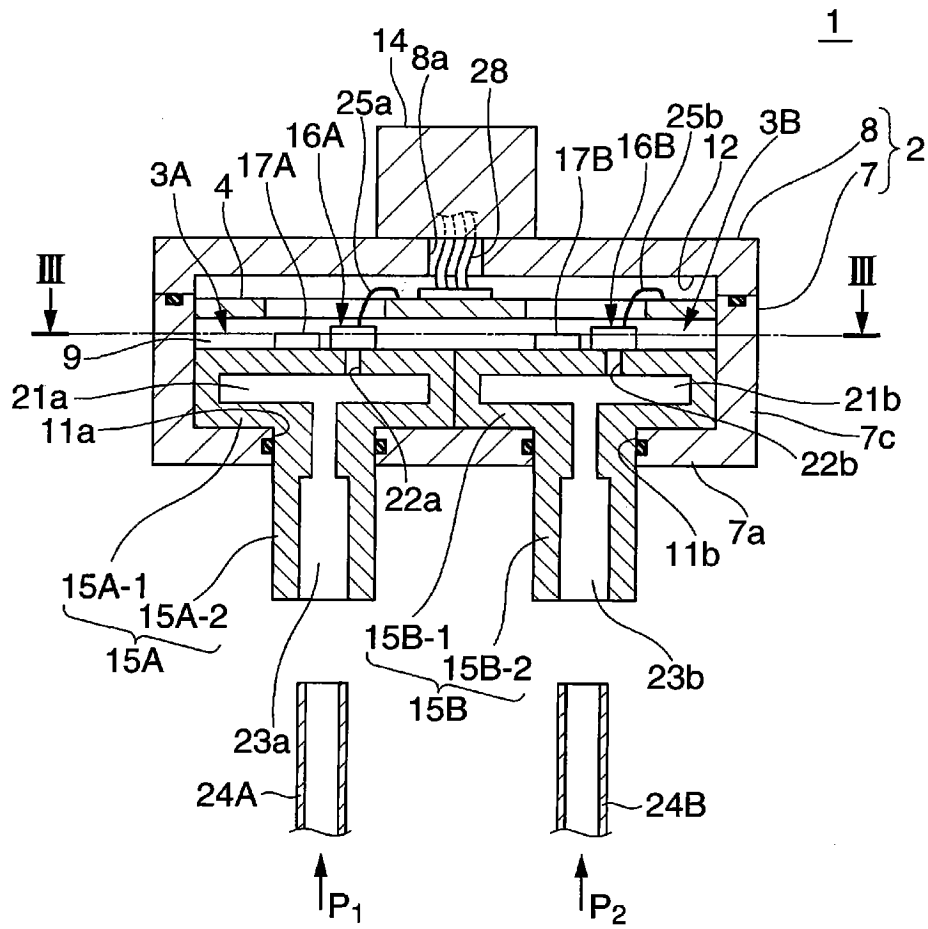


图 2

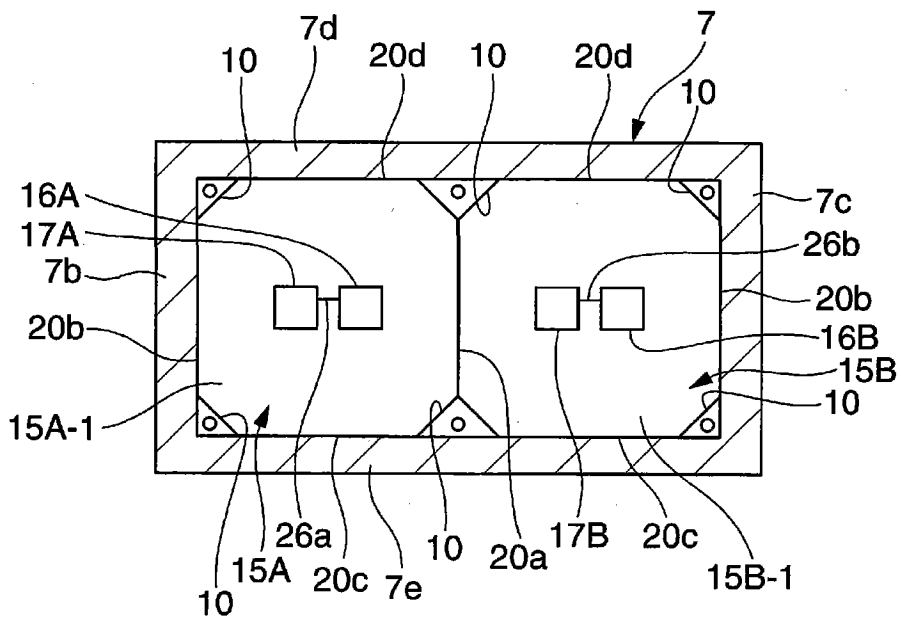


图 3

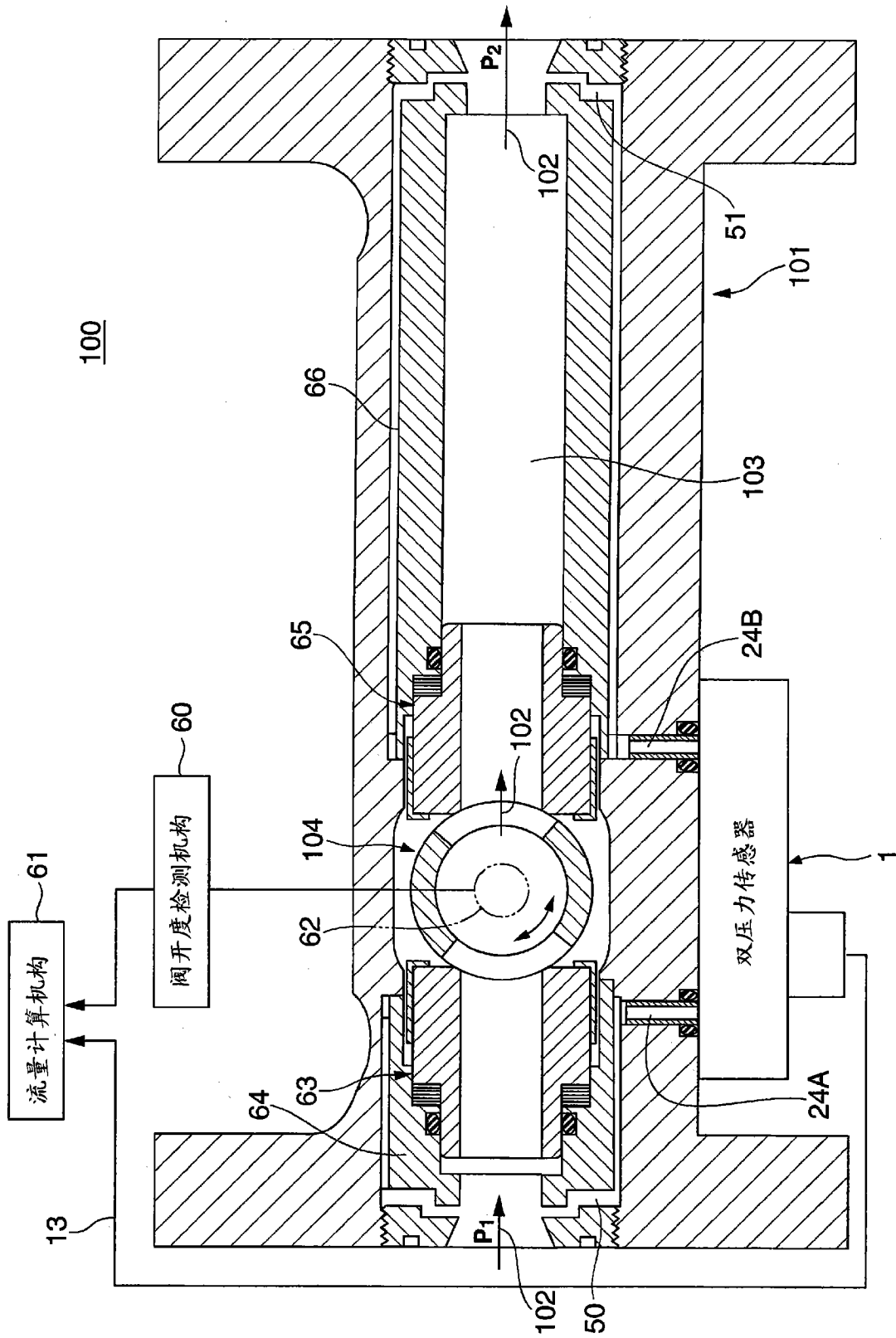


图 4