

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/110422 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 19/06 (2006.01) *G01L 19/00* (2006.01)
G01L 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085872
- (22) 国際出願日: 2016年12月2日(02.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-253627 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: アズビル株式会社(AZBIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 津嶋 鮎美(TSUSHIMA, Ayumi); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 石倉 義之(ISHIKURA, Yoshiyuki); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 徳田 智久(TOKUDA, Tomohisa); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 木田 のぞみ(KIDA, Nozomi); 〒1006419 東京都千代田区丸の内

2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 祐希(SETO, Yuki); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山川 茂樹, 外(YAMAKAWA, Shigeki et al.); 〒1006104 東京都千代田区永田町2丁目1番1号 山王パークタワー4階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

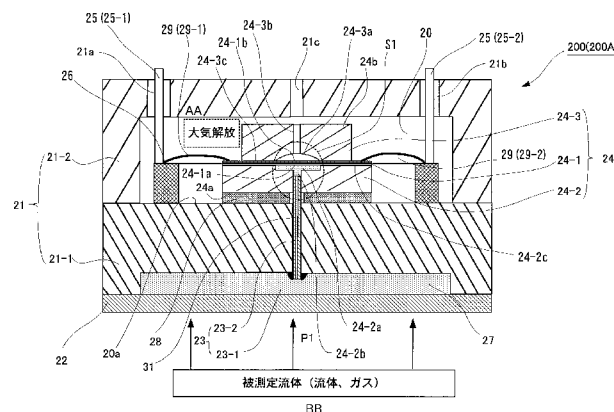
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE SENSOR

(54) 発明の名称: 圧力センサ

[図1]



AA Release to atmosphere
BB Fluid (fluid, gas) to be subjected to measurement

(57) Abstract: According to the present invention, a sensor chip (24) is joined to an inner wall surface (20a) of a base body (21-1) at the lower surface (24a) of a first holding member (24-2) as a joint surface, so that an enclosed chamber (23) (pressure receiving chamber (23-1) + pressure guiding path (23-2)) between a pressure receiving diaphragm (22) and the joint surface (24a) of the sensor chip (24) is connected to a pressure guiding hole (24-2b) in the first holding member (24-2). In this state, a stainless thin tube (31) penetrates through the pressure guiding path (23-2) in the base body (21-1), to be inserted and fixed in the pressure guiding hole (24-2b) in the first holding member (24-2). Accordingly, the pressure receiving area of the pressure guiding path, which guides the pressure (P1) of a fluid to be subjected to measurement to one surface (24-1a) of a sensor diaphragm (24-1), becomes small, a force in a direction to separate the joined sensor chip (24) and base body (21-1) from each other is suppressed, and thus, use of a soft adhesive is allowed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110422 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

センサチップ (24) を第 1 の保持部材 (24-2) の下面 (24a) を接合面としてベースボディ (21-1) の内壁面 (20a) に接合し、受圧ダイアフラム (22) とセンサチップ (24) の接合面 (24a) との間の封入室 (23) (受圧室 (23-1) + 導圧路 (23-2)) と第 1 の保持部材 (24-2) の導圧孔 (24-2b) とを連通させる。この状態で、ベースボディ (21-1) の導圧路 (23-2) を貫いて、第 1 の保持部材 (24-2) の導圧孔 (24-2b) に、ステンレス製の細管 (31) を挿入固定する。これにより、センサダイアフラム (24-1) の一方の面 (24-1a) へ被測定流体の圧力 (P1) を導く導圧路の受圧面積が小さくなり、センサチップ (24) とベースボディ (21-1) との接合を剥離する方向への力が抑えられ、軟接着剤の使用が可能となる。

明 細 書

発明の名称： 圧力センサ

技術分野

[0001] 本発明は、一方の面および他方の面に受ける圧力差に応じた信号を出力するセンサダイアフラムを用いた圧力センサに関する。

背景技術

[0002] 従来より、工業用の圧力センサとして、一方の面および他方の面に受ける圧力差に応じた信号を出力するセンサダイアフラムを用いた圧力センサが用いられている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] この圧力センサは、受圧ダイアフラムに加えられる被測定流体の圧力をシリコンオイル等の圧力伝達媒体（封入液）によってセンサダイアフラムの一方の面に導き、他方の面との圧力差により生じるセンサダイアフラムの歪みを例えば歪抵抗ゲージの抵抗値変化として検出し、この抵抗値変化を電気信号に変換して取り出すように構成されている。

[0004] 図７に関連する圧力センサの要部を示す。同図において、１は金属製のボディ、２は受圧ダイアフラム、３はボディ１の内部に形成された封入室、４は封入室３に設けられたセンサチップ、５（５－１，５－２）は電極ピンである。

[0005] この圧力センサ１００において、ボディ１はベースボディ１－１とカバーボディ１－２とから構成され、封入室３は受圧室３－１と導圧路３－２とセンサ室３－３とから構成されている。受圧ダイアフラム２は、ベースボディ１－１の上面にその外周縁面を溶接して固定されており、この受圧ダイアフラム２の背面に受圧室３－１が形成され、この受圧室３－１が導圧路３－２を通してセンサ室３－３と連通している。この受圧室３－１と導圧路３－２とセンサ室３－３とから構成される封入室３には封入液６が封入されている。

[0006] センサチップ４は、センサダイアフラム４－１と、このセンサダイアフラ

ム 4 - 1 を挟んで接合された第 1 の保持部材 4 - 2 および第 2 の保持部材 4 - 3 とから構成されている。センサダイアフラム 4 - 1 は、シリコンやガラス等からなり、薄板状に形成されたダイアフラムの表面に歪抵抗ゲージが形成されている。図 7 ではセンサダイアフラム 4 - 1 における歪抵抗ゲージの形成面を斜線で示している。

[0007] 保持部材 4 - 2, 4 - 3 もシリコンやガラス等からなり、第 1 の保持部材 4 - 2 には凹部 4 - 2 a とこの凹部 4 - 2 a に連通する圧力導入孔（導圧孔） 4 - 2 b とが形成され、第 2 の保持部材 4 - 3 には凹部 4 - 3 a とこの凹部 4 - 3 a に連通する圧力導入孔（導圧孔） 4 - 3 b とが形成されている。第 1 の保持部材 4 - 2 の凹部 4 - 2 a はその底部が平坦面とされているが、第 2 の保持部材 4 - 3 の凹部 4 - 3 a はその底部がセンサダイアフラム 4 - 1 の変位に沿った曲面（非球面）とされている。

[0008] 第 1 の保持部材 4 - 2 は、凹部 4 - 2 a の周縁部 4 - 2 c をセンサダイアフラム 4 - 1 の一方の面 4 - 1 a に対面させて、センサダイアフラム 4 - 1 の一方の面 4 - 1 a に接合されている。第 2 の保持部材 4 - 3 は、凹部 4 - 3 a の周縁部 4 - 3 c をセンサダイアフラム 4 - 1 の他方の面 4 - 1 b に対面させて、センサダイアフラム 4 - 1 の他方の面 4 - 1 b に接合されている。

[0009] この圧力センサ 100 において、センサチップ 4 はセンサ室 3 - 3 内に設けられ、このセンサチップ 4 の底面（第 2 の保持部材 4 - 3 の下面） 4 a がエポキシ系接着剤を塗布してセンサ室 3 - 3 の底面（カバーボディ 1 - 2 の内壁面） 3 a に接合されている。すなわち、センサチップ 4 の底面 4 a とセンサ室 3 - 3 の底面 3 a とが接着材の層（接着層） 7 を介して接合されている。カバーボディ 1 - 2 には、センサチップ 4 の第 2 の保持部材 4 - 3 の導圧孔 4 - 3 b に対応する位置に、この導圧孔 4 - 3 b への大気圧の導入路（導圧路） 1 - 2 a が形成されている。

[0010] また、この圧力センサ 100 において、第 1 の保持部材 4 - 2 と第 2 の保持部材 4 - 3 とはセンサダイアフラム 4 - 1 を挟んで対向する面の面積が異

なり、この例では第2の保持部材（下側の保持部材）4-3の面積よりも第1の保持部材（上側の保持部材）4-2の面積が小さい凸構造とされている。このセンサチップ4の凸構造において、第1の保持部材4-2および第2の保持部材4-3のうち外側にはみ出た保持部材（第2の保持部材4-3）の周縁部に位置するセンサダイアフラム4-1の歪み抵抗ゲージが形成されている面からワイヤ8（8-1，8-2）が導出され、このセンサダイアフラム4-1から導出されたワイヤ8（8-1，8-2）が電極ピン5（5-1，5-2）に接続されている。

[0011] 電極ピン5は、その一方側の端部がセンサ室3-3の内部に位置し、その他方側の端部がカバーボディ1-2を貫いてセンサ室3-3の外側に位置している。電極ピン5が貫通するカバーボディ1-2の挿通孔1-2bは、カバーボディ1-2と電極ピン5との間の電氣的絶縁および封入液6の漏洩を防止するために、シール材9によってハーメチックシールされている。

[0012] この圧力センサ100では、被測定流体（流体、ガス）からの圧力P1を受圧ダイアフラム2が受け、この受圧ダイアフラム2が受けた被測定流体の圧力P1が封入室3内の封入液6に伝わり、受圧室3-1，導圧路3-2およびセンサ室3-3を経て第1の保持部材4-2の導圧孔4-2bに入り、センサダイアフラム4-1の一方の面4-1aに導かれる。センサダイアフラム4-1の他方の面4-1bは、第2の保持部材4-3の導圧孔4-3bを通して大気に解放されている。

[0013] これにより、センサダイアフラム4-1に歪みが生じ、このセンサダイアフラム4-1の歪みが歪抵抗ゲージの抵抗値変化として検出され、この抵抗値変化が電気信号（圧力差に応じた信号）に変換され、ワイヤ8（8-1，8-2）を通して、電極ピン5（5-1，5-2）より取り出される。

[0014] なお、センサダイアフラム4-1の一方の面4-1aに過大圧が印加されてセンサダイアフラム4-1が変位したとき、その変位面の全体が第2の保持部材4-3の凹部4-3aの曲面によって受け止められる。これにより、センサダイアフラム4-1に過大圧が印加された時の過度な変位が阻止され

、センサダイアフラム４－１の周縁部に応力集中が生じないようにして、過大圧の印加によるセンサダイアフラム４－１の破壊が防がれ、耐圧が高められる。

[0015] しかしながら、この圧力センサ１００では、測定媒体など外部腐食環境からセンサチップ４を保護するために、センサチップ４をボディ１の内部に形成された封入室３に收容し、この封入室３をシリコンオイル等の封入液（圧力伝達媒体）６で満たしている。

[0016] この場合、センサダイアフラム４－１から電気信号を取り出すためのワイヤ８と封入液６とが同じ封入室３内にあるために、ワイヤ８に接続される電極ピン５を外側に引き出す際にカバーボディ１－２にハーメチックシールを施さなければならない。このため、構造が複雑となり、小型化への制約となったり、コストが高くなってしまう。

[0017] また、センサチップ４全体を封入室３に入れる構造としているために、封入室３の容積（オイル容積）が大きくなり、すなわち封入液６の使用量が大きくなり、圧力センサ１００の温度特性に影響を与える。また、封入液６の使用量を減らすために、封入室３内にオイルスペーサを設けることが考えられるが、オイルスペーサの追加によってコストが高くなってしまう。

[0018] そこで、本出願人は、図８に示すように、センサチップ４の被測定流体の圧力を導入する側の面（第１の保持部材４－２の下面）４ａを接合面とし、この接合面４ａにエポキシ系接着剤を塗布してセンサチップ４をベースボディ１－１に接合し、センサチップ４が收容されたベースボディ１－１とカバーボディ１－２とで囲まれた空間（センサ室）１１を大気開放することを考えている。なお、この例では、センサチップ４の構造を、第１の保持部材（下側の保持部材）４－２の面積よりも第２の保持部材（上側の保持部材）４－３の面積が小さい凸構造としている。また、電極ピン５（５－１，５－２）を中継端子１０に設け、この中継端子１０をセンサ室１１の底面１１ａに接着接合している。

[0019] このような構造とすることにより、ベースボディ１－１内の受圧室３－１

と導圧路 3-2 とで構成される封入室 3 が第 1 の保持部材 4-2 の導圧孔 4-2 b と連通し、受圧ダイアフラム 2 が受けた被測定流体からの圧力が封入室 3 に封入されている封入液 6 により、第 1 の保持部材 4-2 の導圧孔 4-2 b を通してセンサダイアフラム 4-1 の一方の面 4-1 a に導かれるものとなる。

[0020] これにより、センサチップ 4 の内部の空間（センサ部 S 1）だけが封入液 6 に触れ、センサチップ 4 全体は封入室 3 の外側に位置するものとなり、電極ピン 5（5-1, 5-2）が貫通するカバーボディ 1-2 の貫通孔 1 a, 1 b にハーメチックシールを施す必要がなくなる。また、封入室 3 の容積を小さくし、封入液 6 の使用量を極小化することが可能となる。

[0021] しかしながら、図 8 に示した構造では、第 1 の保持部材 4-2 の導圧孔 4-2 b を通る封入液 6 が接着層 7 を引きはがす方向（センサチップ 4 とベースボディ 1-1 との接合を剥離させる方向）に作用するために、接着層 7 としてエポキシ系接着剤のような硬い接着剤を使用し、センサチップ 4 をベースボディ 1-1 に強固に接合しなければならない。

[0022] このため、周囲温度が変化した場合、線膨張係数の違いによるセンサチップ 4 の底面（接合面）へのせん断方向の熱応力の発生により、センサチップ 4 とベースボディ 1-1 との接合部の剥離を引き起こし、破壊に至る場合がある。

[0023] この問題の解決策として、図 9 に示すように、センサチップ 4 の底面（第 1 の保持部材 4-2 の下面）4 a とセンサ室 11 の底面（ベースボディ 1-1 の内壁面）11 a との間に、高耐圧かつ低線膨張係数の材料（コバール、樹脂など）を台座（熱応力緩和台座）12 として接着接合し、熱応力を緩和する構造とすることが考えられる。しかし、高耐圧かつ低線膨張係数の材料は高価であり、コストがアップする。また、熱応力緩和台座 12 の厚さ方向の寸法として、十分な高さを確保する必要があり、小型化の制約ともなる。

先行技術文献

特許文献

[0024] 特許文献1：特開平 1 0－3 0 0 6 1 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0025] 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、耐圧性能の向上と熱応力緩和とを同時に実現することが可能な圧力センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0026] このような目的を達成するために本発明は、一方の面および他方の面に受ける圧力差に応じた信号を出力するように構成されたセンサダイアフラムと、センサダイアフラムの一方の面に接合される第1の保持部材と、センサダイアフラムの他方の面に接合される第2の保持部材とを備え、第1の保持部材は、センサダイアフラムの一方の面と接合される端面に形成された第1の凹部と、第1の凹部内に開口してセンサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力を導く第1の導圧孔とを有し、第2の保持部材は、センサダイアフラムの他方の面と接合される端面に形成された第2の凹部と、第2の凹部内に開口してセンサダイアフラムの他方の面を大気に解放させる第2の導圧孔とを有するセンサチップと、センサチップが接合され、第1の保持部材の第1の導圧孔に被測定流体の圧力を導く導圧路を有するボディと、第1の保持部材の第1の導圧孔の内径より細い内径を有し、ボディの導圧路を貫いて第1の保持部材の第1の導圧孔に挿入固定され、被測定流体の圧力をセンサダイアフラムの一方の面に導く細管とを備えることを特徴とする。

[0027] この発明において、ボディは導圧路を備えており、このボディの導圧路を貫いて、センサチップの第1の保持部材の第1の導圧孔に、細管が挿入固定される。細管は、第1の保持部材の第1の導圧孔の内径より細い内径を有しており、この細管を通して、センサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力が導かれる。すなわち、本発明では、第1の保持部材の第1の導圧孔の内径より細い内径を有する細管の管内の通路が、センサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力を導く実際の導圧路とされる。

[0028] これにより、センサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力を導く導圧路の受圧面積が小さくなり、センサチップとボディとの接合を剥離する方向への力を抑え、より高圧に耐えられる構造とすることが可能となる。また、センサチップをボディに接合する際、軟接着剤（低ヤング率の接着剤）を用いることが可能となり、この軟接着剤の層によってせん断方向の熱応力を緩和することが可能となる。これにより、高圧時だけではなく、周囲温度が変化した場合でも、センサチップとボディとの接合部の剥離を避けることが可能となる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、センサチップの第1の保持部材の第1の導圧孔の内径より細い内径を有する細管をボディの導圧路を貫いて第1の保持部材の第1の導圧孔に挿入固定し、この挿入固定した細管を通してセンサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力を導くようにしたので、センサダイアフラムの一方の面へ被測定流体の圧力を導く導圧路の受圧面積を小さくし、センサチップとボディとの接合を剥離する方向への力を抑え、センサチップとボディとの接合に軟接着剤を使用するようにして、耐圧性能の向上と熱応力緩和とを同時に実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の実施例に係る圧力センサの要部の構成を示す断面図である。

[図2]図2は、この圧力センサにおける電極ピンが設けられた中継端子（センサダイアフラムから導出されたワイヤとの接続部）の平面図である。

[図3]図3は、センサダイアフラムから導出されたワイヤとの接続部を回路が形成された基板とした例を示す平面図である。

[図4]図4は、センサチップを第2の保持部材（上側の保持部材）の面積よりも第1の保持部材（下側の保持部材）の面積の方が小さい凸構造とした例を示す図である。

[図5]図5は、カバーボディを取り除いた例を示す図である。

[図6]図6は、センサダイアフラムを挟む両側の導圧路に細管を設けた例を示す図である。

[図7]図7は、従来の圧力センサの要部の構成を示す断面図である。

[図8]図8は、出願人が考えている本発明に至る前の圧力センサの要部の構成を示す断面図である。

[図9]図9は、センサチップの底面とセンサ室の底面との間に熱応力緩和台座を設けた例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施例に係る圧力センサの要部の構成を示す図である。

[0032] 図1において、21は金属製のボディ、22は受圧ダイアフラム、23はボディ21内の封入室、24はセンサチップ、25（25-1，25-2）は電極ピン、26は電極ピン25（25-1，25-2）が設けられた中継端子である。

[0033] この圧力センサ200（200A）において、ボディ21はベースボディ21-1とカバーボディ21-2とから構成され、ベースボディ21-1に受圧室23-1と導圧路23-2とから構成される封入室23が設けられている。センサチップ24は、ベースボディ21-1とカバーボディ21-2とで囲まれたセンサ室20に収容されており、センサ室20はカバーボディ21-2に形成された貫通孔21a，21b，21cを通して大気に解放されている。

[0034] 受圧ダイアフラム22は、ベースボディ21-1の下面にその外周縁面を溶接して固定されており、この受圧ダイアフラム22の背面に受圧室23-1が形成され、この受圧室23-1の中央部に導圧路23-2が形成されている。

[0035] センサチップ24は、センサダイアフラム24-1と、このセンサダイアフラム24-1を挟んで接合された第1の保持部材24-2および第2の保持部材24-3とから構成されている。センサダイアフラム24-1は、シ

リコンやガラス等からなり、薄板状に形成されたダイアフラムの表面に歪抵抗ゲージが形成されている。図1ではセンサダイアフラム24-1における歪み抵抗ゲージの形成面を斜線で示している。

[0036] 保持部材24-2, 24-3もシリコンやガラス等からなり、第1の保持部材24-2には凹部24-2aとこの凹部24-2aに連通する圧力導入孔(導圧孔)24-2bとが形成され、第2の保持部材24-3には凹部24-3aとこの凹部24-3aに連通する圧力導入孔(導圧孔)24-3bとが形成されている。第1の保持部材24-2の凹部24-2aはその底部が平坦面とされているが、第2の保持部材24-3の凹部24-3aはその底部がセンサダイアフラム24-1の変位に沿った曲面(非球面)とされている。

[0037] 第1の保持部材24-2は、凹部24-2aの周縁部24-2cをセンサダイアフラム24-1の一方の面24-1aに対面させて、センサダイアフラム24-1の一方の面24-1aに接合されている。第2の保持部材24-3は、凹部24-3aの周縁部24-3cをセンサダイアフラム24-1の他方の面24-1bに対面させて、センサダイアフラム24-1の他方の面24-1bに接合されている。

[0038] この圧力センサ200Aにおいて、センサチップ24は、第1の保持部材24-2を下にして、センサ室20の底面(ベースボディ21-1の内壁面)20aに接合されている。すなわち、第1の保持部材24-2の下面24aをセンサチップ24の底面とし、このセンサチップ24の底面24aとセンサ室20の底面20aとが接着材の層(接着層)28を介して接合されている。

[0039] 本実施例において、接着層28は、センサダイアフラム24-1を構成する材料のヤング率に対して1/1000以下のヤング率を有する軟接着剤(低ヤング率の接着剤)の層とされている。この例では、センサダイアフラム24-1を構成する材料をシリコンとし、接着層28をフッ素系接着剤を硬化させた層としている。

[0040] シリコンのヤング率は190GPa、フッ素樹脂を硬化させた時のヤング率は10MPaであり、フッ素樹脂を硬化させた時のヤング率はシリコンのヤング率のほゞ $1/19000$ となる。なお、フッ素系（シリコン系）の接着剤は、エポキシ系の接着剤に比べ、線膨張率で数倍、硬化時ヤング率は100～1000分の1という物性を持つ。換言すれば、エポキシ系の接着剤は、フッ素系（シリコン系）の接着剤に比べ、線膨張率で数分の1、硬化時ヤング率は100～1000倍という物性を持つ。以下、接着層28を軟接着層と呼ぶ。

[0041] このセンサチップ24の底面24aのセンサ室20の底面20aへの接合は、ベースボディ21-1に形成された導圧路23-2とセンサチップ24の第1の保持部材24-2の導圧孔24-2bとの位置を合わせた状態で行われている。これにより、受圧室23-1と導圧路23-2とで構成されるベースボディ21-1内の封入室23と、センサチップ24内の凹部24-2aと導圧孔24-2bとで構成される空間（センサ部）S1との連通が図られている。

[0042] そして、このセンサチップ24の底面24aをセンサ室20の底面20aに接合した状態で、ベースボディ21-1の導圧路23-2を貫いて、第1の保持部材24-2の導圧孔24-2bに、ステンレス製の細管（超小径パイプ）31を挿入固定している。

[0043] 細管31は、第1の保持部材24-2の導圧孔24-2bの内径より細い内径を有し、第1の保持部材24-2の導圧孔24-2b内に位置する一方の側がセンサチップ24とベースボディ21-1との間の軟接着層28のヤング率よりも大きいヤング率を有する接着剤（この例では、エポキシ系接着剤）で導圧孔24-2bの内壁面に接合され、ベースボディ24-1の導圧路23-2を貫く他方の側が一方の側と同等のヤング率を有する接着剤（この例では、エポキシ系接着剤）あるいは溶接によりベースボディ21-1の導圧路23-2の入口に接合されている。

[0044] これにより、受圧ダイアフラム22の背面の受圧室23-1が細管31を

通して、センサチップ24の第1の保持部材24-2の凹部24-2aと連通し、この受圧室23-1と細管31が挿入された導圧路23-2とから構成される封入室23とセンサチップ24内のセンサ部S1とに封入液27が封入されている。

[0045] なお、本実施例において、細管31の外径は0.3mm、内径は0.15mmとされ、長さは15mmとされている。この細管31のサイズは、あくまでも一例であり、これに限られるものでないことは言うまでもない。

[0046] 一方、センサチップ24の上面（第2の保持部材24-3の上面）24bは、解放状態とされている。すなわち、センサチップ24の第2の保持部材24-3の導圧孔24-3bは、カバーボディ21-2に設けられている貫通孔21a, 21b, 21cを通して大気に解放されている。

[0047] また、この圧力センサ200Aにおいて、第1の保持部材24-2と第2の保持部材24-3とはセンサダイアフラム24-1を挟んで対向する面の面積が異なり、この例では第1の保持部材（下側の保持部材）24-2の面積よりも第2の保持部材（上側の保持部材）24-3の面積の方が小さい凸構造とされている。

[0048] このセンサチップ24の凸構造において、第1の保持部材24-2および第2の保持部材24-3のうち外側にはみ出た保持部材（第1の保持部材24-2）の周縁部に位置するセンサダイアフラム24-1の歪み抵抗ゲージが形成されている面からワイヤ29（29-1, 29-2）が導出され、このセンサダイアフラム24-1から導出されたワイヤ29（29-1, 29-2）が中継端子26に設けられた電極ピン25（25-1, 25-2）に接続されている。

[0049] 図2に中継端子26の平面図を示す。中継端子26は、絶縁材よりなるU字状の端子台26aと、この端子台26aに貫通して設けられた電極ピン25（25-1, 25-2）とを備えている。この中継端子26はセンサ室20の底面20aに接着固定されている。電極ピン25-1, 25-2は、カバーボディ21-2に設けられている貫通孔21a, 21bを通して、セン

サ室 20 の外側に導出されている。センサ室 20 は、大気に解放され、封入液は封入されていない。

[0050] この圧力センサ 200 A では、被測定流体（流体、ガス）からの圧力 P_1 を受圧ダイアフラム 22 が受け、この受圧ダイアフラム 22 が受けた被測定流体の圧力 P_1 が封入室 23 内の封入液 27 に伝わり、導圧路 23-2 を貫いて設けられた細管 31 を通して、センサダイアフラム 24-1 の一方の面 24-1 a に導かれる。センサダイアフラム 24-1 の他方の面 24-1 b は、第 2 の保持部材 24-3 の導圧孔 24-3 b を通して大気に解放されている。

[0051] これにより、センサダイアフラム 24-1 に歪みが生じ、このセンサダイアフラム 24-1 の歪みが歪抵抗ゲージの抵抗値変化として検出され、この抵抗値変化が電気信号（圧力差に応じた信号）に変換され、ワイヤ 29（29-1，29-2）を通して、中継端子 26 に設けられた電極ピン 25（25-1，25-2）より取り出される。

[0052] なお、センサダイアフラム 24-1 の一方の面 24-1 a に過大圧が印加されてセンサダイアフラム 24-1 が変位したとき、その変位面の全体が第 2 の保持部材 24-3 の凹部 24-3 a の曲面によって受け止められる。これにより、センサダイアフラム 24-1 に過大圧が印加された時の過度な変位が阻止され、センサダイアフラム 24-1 の周縁部に応力集中が生じないようにして、過大圧の印加によるセンサダイアフラム 24-1 の破壊が防がれ、耐圧が高められる。

[0053] この圧力センサ 200 A において、センサチップ 24 は、被測定流体の圧力を導入する側の面（第 1 の保持部材 24-2 の下面）24 a を接合面としてベースボディ 21-1 に接合されている。また、ベースボディ 21-1 には、センサチップ 24 の接合面 24 a と受圧ダイアフラム 22 との間に封入室 23 が形成されており、この封入室 23 に封入された封入液 27 により、受圧ダイアフラム 22 が受けた被測定流体からの圧力 P_1 が細管 31 を通してセンサダイアフラム 24-1 の一方の面 24-1 a に導かれる。

- [0054] すなわち、この圧力センサ200Aでは、第1の保持部材24-2の導圧孔24-2bの内径より細い内径を有する細管31の管内の通路が、センサダイアフラム24-1の一方の面24-1aへ被測定流体を導く実際の導圧路とされる。これにより、センサダイアフラム24-1の一方の面24-1aへ被測定流体の圧力P1を導く導圧路の受圧面積が小さくなり、センサチップ24とベースボディ21-1との接合を剥離する方向への力が抑えられる。この例において、被測定流体の圧力P1を導く導圧路の受圧面積は、細管31を設けない図8に示した構造のものと比較し、 $1/10$ 以下となっている。これにより、センサチップ24とベースボディ21-1との接合を剥離する方向への力が大きく抑えられ、より高圧に耐えられる構造となる。
- [0055] また、この細管31を設けた構造では、センサチップ24とベースボディ21-1との接合を剥離する方向への力が抑えられることから、センサチップ24とベースボディ24-1とを低ヤング率の接着剤で接合することができており、この低ヤング率の接着剤の層である軟接着層28によってせん断方向の熱応力が緩和されるものとなる。これにより、高圧時だけではなく、周囲温度が変化した場合でも、センサチップ24とベースボディ24-1との接合部の剥離を避けることが可能となる。
- [0056] また、細管31の固定にはエポキシ系接着剤を用い、センサチップ24の固定にはフッ素系接着剤を用いるというように、2種類の接着剤を効果的に使用することで、要耐圧部は強度を維持する構造でありながら、センサチップ24の固定により発生する熱影響を極小化することが可能となる。
- [0057] また、この圧力センサ200Aでは、センサチップ24内のセンサ部S1だけが封入液27に触れるようにし、センサチップ24全体を封入室23の外側に位置させていることから、封入液27の使用量の極小化が図られているが、細管31を設けることにより、封入液27の使用量はさらに削減されるものとなる。また、細管31の内部に細線を挿入するようにすれば、更なる封入液27の削減効果が見込まれる。
- [0058] なお、上述した実施例では、センサダイアフラム24-1から導出された

ワイヤ２９との接続部として電極ピン２５が設けられた中継端子２６を設けるようにしたが、例えば図３に示すように、ワイヤ２９と接続される回路が形成された基板３０を設けるようにしてもよい。

[0059] また、上述した実施例では、センサチップ２４を第１の保持部材（下側の保持部材）２４－２の面積よりも第２の保持部材（上側の保持部材）２４－３の面積の方が小さい凸構造としたが、例えば図４に示す圧力センサ２００（２００Ｂ）のように、第２の保持部材（上側の保持部材）２４－３の面積よりも第１の保持部材（下側の保持部材）２４－２の面積の方が小さい凸構造とするようにしてもよい。

[0060] この場合、第１の保持部材２４－２および第２の保持部材２４－３のうち外側にはみ出た保持部材（第２の保持部材２４－３）の周縁部に位置するセンサダイアフラム２４－１の歪み抵抗ゲージが形成されている面からワイヤ２９（２９－１，２９－２）を導出し、このセンサダイアフラム２４－１から導出したワイヤ２９（２９－１，２９－２）を中継端子２６に設けられた電極ピン２５（２５－１，２５－２）に接続するようにする。

[0061] 図１に示した構造の圧力センサ２００Ａとした場合、すなわちセンサチップ２４を第１の保持部材（下側の保持部材）２４－２の面積よりも第２の保持部材（上側の保持部材）２４－３の面積の方が小さい凸構造とした場合、センサダイアフラム２４－１の歪み抵抗ゲージが形成されている面（センサ抵抗パターンの配置面、電極パッド）が上向きの配置となる。この場合、センサチップ２４を接着してからワイヤーボンディングを行うことが可能となり、組み立てが容易となる。しかし、センサダイアフラム２４－１のセンサ抵抗パターンが配置されている面が大気に解放されるので、すなわち封入液２７で保護されていないので、大気解放側がクリーンでない場合、特性に影響が出る。すなわち、使用環境が制限され、設置環境がクリーンである必要がある。

[0062] 図４に示した構造の圧力センサ２００Ｂとした場合、すなわちセンサチップ２４を第２の保持部材（上側の保持部材）２４－３の面積よりも第１の保

持部材（下側の保持部材）２４－２の面積の方が小さい凸構造とした場合、センサダイアフラム２４－１の歪み抵抗ゲージが形成されている面（センサ抵抗パターンの配置面、電極パッド）が下向きの配置となる。この場合、ワイヤーボンディングをしてからセンサチップ２４を接着する必要がある、組み立てが難しくなる。しかし、センサダイアフラム２４－１のセンサ抵抗パターンが配置されている面が封入液２７で充填されているため、使用環境（大気）に晒されない。このため、使用環境を選ばず、設置環境の自由度がある。

[0063] また、上述した実施例では、第１の保持部材２４－２の下面を接合面２４aとし、センサ室２０の底面２０aにセンサチップ２４を接合するようにしたが、第１の保持部材２４－２の下面に台座を設け、この台座の下面を接合面として、センサチップ２４をセンサ室２０の底面２０aに接合するなどしてもよい。

[0064] また、上述した実施例では、ベースボディ２１－１とカバーボディ２１－２とを設け、このベースボディ２１－１とカバーボディ２１－２とでボディ２１を構成するものとしたが、図５に圧力センサ２００（２００Ｃ）として示すように、カバーボディ２１－２を取り除いた構造としてもよい。図１に示した圧力センサ２００Ａでは、センサチップ２４全体が封入室２３の外側に位置しているので、カバーボディ２１－２は必ずしも必要ではない。このため、図５に示した圧力センサ２００Ｃのように、カバーボディ２１－２を取り除くことにより、さらなる小型化および低コスト化を図ることが可能となる。

[0065] また、上述した実施例では、せん断方向の熱応力を緩和するために、センサチップ２４とベースボディ２１－１との間の接着層２８を軟接着層（フッ素系接着剤の層）としたが、必ずしも接着層２８は軟接着層としなくてもよく、エポキシ系接着剤の層であってもよい。すなわち、細管３１を設けることにより、センサチップ２４とベースボディ２１－１との接合を剥離する方向への力を抑えることができるので、せん断方向の熱応力の緩和は期待でき

ないかもしれないが、耐圧性は向上する。

[0066] また、上述した実施例では、センサダイアフラム 24-1 の他方の面 24-1b を大気に解放させるようにしたが、例えば図 6 に圧力センサ 200 (200D) として示すように、第 1 の保持部材 24-2 の下面をセンサ室 20 の底面 (ベースボディ 21-1 の内壁面) 20a に軟接着層 28-1 を介して接合し、第 2 の保持部材 24-3 の上面をセンサ室 20 の上面 (カバーボディ 21-2 の内壁面) 20b に軟接着層 28-2 を介して接合し、センサダイアフラム 24-1 を挟む両側の導圧路に細管 31-1, 31-2 を設けるようにしてもよい。

[0067] なお、図 6 において、細管 31-2 側は省略しているが、細管 31-1 側と同様に、細管 31-2 側の受圧ダイアフラムが受けた被測定流体 (第 2 の被測定流体) からの圧力 P2 が封入液 27-2 に伝わり、細管 31-2 を通してセンサダイアフラム 24-1 の他方の面 24-1b に導かれる。これにより、センサダイアフラム 24-1 の一方の面 24-1a に加わる被測定流体 (第 1 の被測定流体) の圧力 P1 とセンサダイアフラム 24-1 の他方の面 24-1b に加わる被測定流体 (第 2 の被測定流体) の圧力 P2 との差圧が検出されるものとなる。

[0068] また、図 6 に示した構成において、軟接着層 28-1 および 28-2 は、気密性保持というよりはセンサチップ 24 の固定という機能がある。このため、センサチップ 24 の固定を確実に行うことができれば、軟接着層 28-1 および 28-2 はその何れか一方を省略するようにしてもよい。

[0069] [実施例の拡張]

以上、実施例を参照して本発明を説明したが、本発明は上記の実施例に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の技術思想の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、工業用の圧力センサとして利用することができる。

符号の説明

[0071] 20…センサ室、20a…底面、20b…正面、21…ボディ、21-1…ベースボディ、21-2…カバーボディ、22…受圧ダイアフラム、23…封入室、23-1…受圧室、23-2…導圧路、24…センサチップ、24a…底面（接合面）、24-1…センサダイアフラム、24-1a…一方の面、24-1b…他方の面、24-2…第1の保持部材、24-2a…凹部、24-2b…圧力導入孔（導圧孔）、24-2c…周縁部、24-3…第2の保持部材、24-3a…凹部、24-3b…圧力導入孔（導圧孔）、24-3c…周縁部、25（25-1，25-2）…電極ピン、26…中堅端子、27（27-1，27-2）…封入液、28（28-1，28-2）…接着層（軟接着層）、29（29-1，29-2）…ワイヤ、30…基板、31（31-1，31-2）…細管、200（200A～200D）…圧力センサ。

請求の範囲

[請求項1]

一方の面および他方の面に受ける圧力差に応じた信号を出力するように構成されたセンサダイアフラムと、前記センサダイアフラムの前記一方の面に接合される第1の保持部材と、前記センサダイアフラムの前記他方の面に接合される第2の保持部材とを備え、前記第1の保持部材は、前記センサダイアフラムの前記一方の面と接合される端面に形成された第1の凹部と、前記第1の凹部内に開口して前記センサダイアフラムの前記一方の面へ被測定流体の圧力を導く第1の導圧孔とを有し、前記第2の保持部材は、前記センサダイアフラムの前記他方の面と接合される端面に形成された第2の凹部と、前記第2の凹部内に開口して前記センサダイアフラムの前記他方の面を大気に解放させる第2の導圧孔とを有するセンサチップと、

前記センサチップが接合され、前記第1の保持部材の前記第1の導圧孔に前記被測定流体の圧力を導く導圧路を有するボディと、

前記第1の保持部材の前記第1の導圧孔の内径より細い内径を有し、前記ボディの前記導圧路を貫いて前記第1の保持部材の前記第1の導圧孔に挿入固定され、前記被測定流体の圧力を前記センサダイアフラムの前記一方の面に導く細管と

を備えることを特徴とする圧力センサ。

[請求項2]

請求項1に記載された圧力センサにおいて、

前記センサチップは、

前記ボディに接着剤の層を介して接合され、

前記接着剤の層は、

前記センサダイアフラムを構成する材料のヤング率よりも小さいヤング率を有する接着剤の層とされている

ことを特徴とする圧力センサ。

[請求項3]

請求項1又は2に記載された圧力センサにおいて、

前記細管は、

前記第 1 の保持部材の第 1 の導圧孔内に位置する一方の側が前記センサチップとボディとの間の接着剤の層のヤング率よりも大きいヤング率を有する接着剤で前記第 1 の導圧孔の内壁面に接合され、

前記ボディの導圧路を貫く他方の側が前記一方の側と同等のヤング率を有する接着剤あるいは溶接により前記ボディの導圧路の入口に接合されている

ことを特徴とする圧力センサ。

[請求項4]

一方の面および他方の面に受ける圧力差に応じた信号を出力するように構成されたセンサダイアフラムと、前記センサダイアフラムの前記一方の面に接合される第 1 の保持部材と、前記センサダイアフラムの前記他方の面に接合される第 2 の保持部材とを備え、前記第 1 の保持部材は、前記センサダイアフラムの前記一方の面と接合される端面に形成された第 1 の凹部と、前記第 1 の凹部内に開口して前記センサダイアフラムの前記一方の面へ第 1 の被測定流体の圧力を導く第 1 の導圧孔とを有し、前記第 2 の保持部材は、前記センサダイアフラムの前記他方の面と接合される端面に形成された第 2 の凹部と、前記第 2 の凹部内に開口して前記センサダイアフラムの前記他方の面へ第 2 の被測定流体の圧力を導く第 2 の導圧孔とを有するセンサチップと、

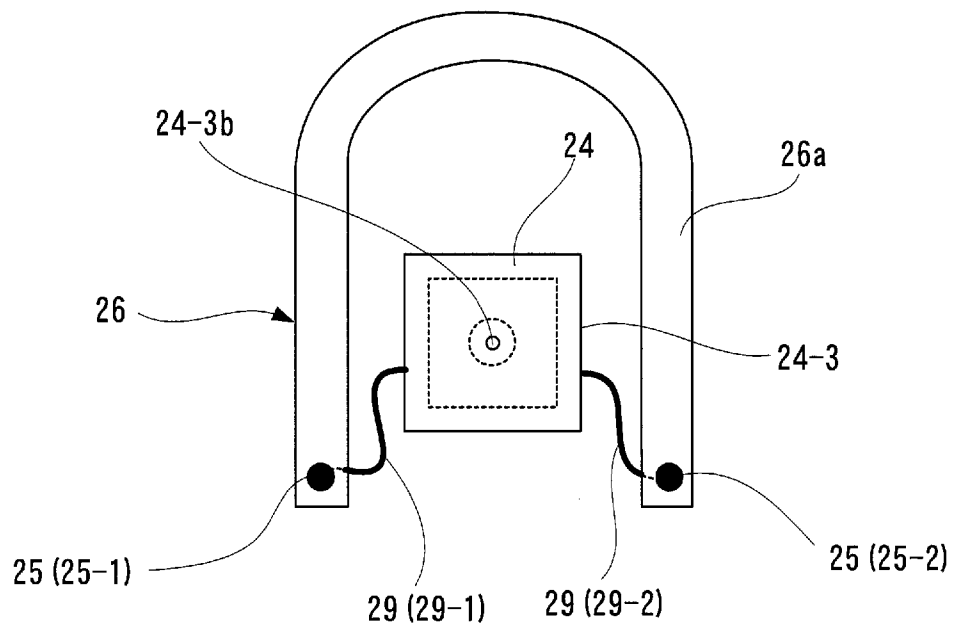
前記センサチップが接合され、前記第 1 の保持部材の前記第 1 の導圧孔に前記第 1 の被測定流体の圧力を導く第 1 の導圧路と、前記第 2 の保持部材の前記第 2 の導圧孔に前記第 2 の被測定流体の圧力を導く第 2 の導圧路とを有するボディと、

前記第 1 の保持部材の前記第 1 の導圧孔の内径より細い内径を有し、前記ボディの前記第 1 の導圧路を貫いて前記第 1 の保持部材の前記第 1 の導圧孔に挿入固定され、前記第 1 の被測定流体の圧力を前記センサダイアフラムの前記一方の面に導く第 1 の細管と、

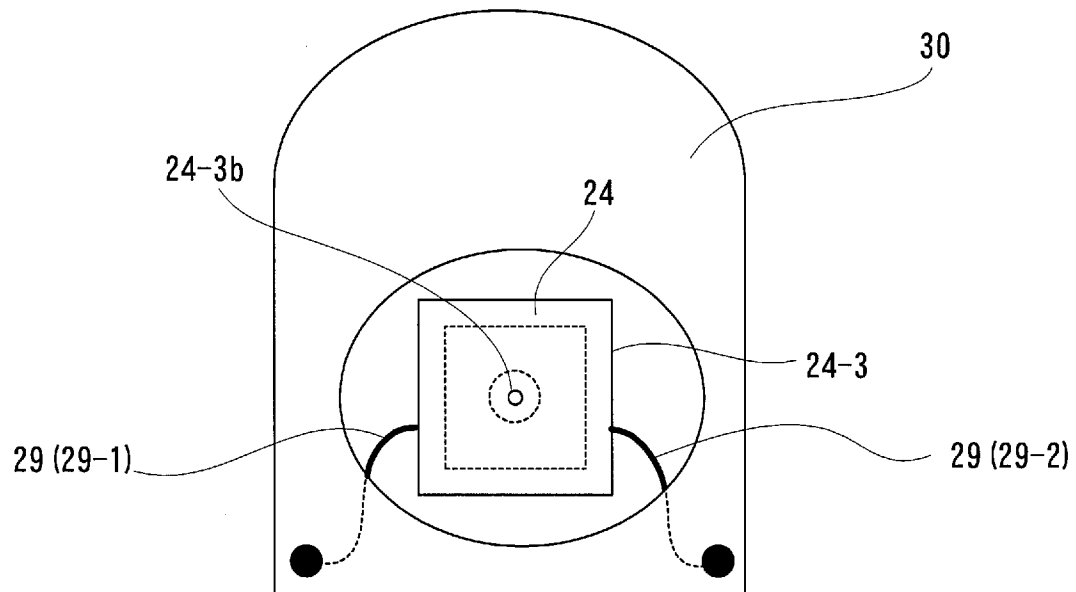
前記第 2 の保持部材の前記第 2 の導圧孔の内径より細い内径を有し、前記ボディの前記第 2 の導圧路を貫いて前記第 2 の保持部材の前記

第2の導圧孔に挿入固定され、前記第2の被測定流体の圧力を前記センサダイアフラムの前記他方の面に導く第2の細管と
を備えることを特徴とする圧力センサ。

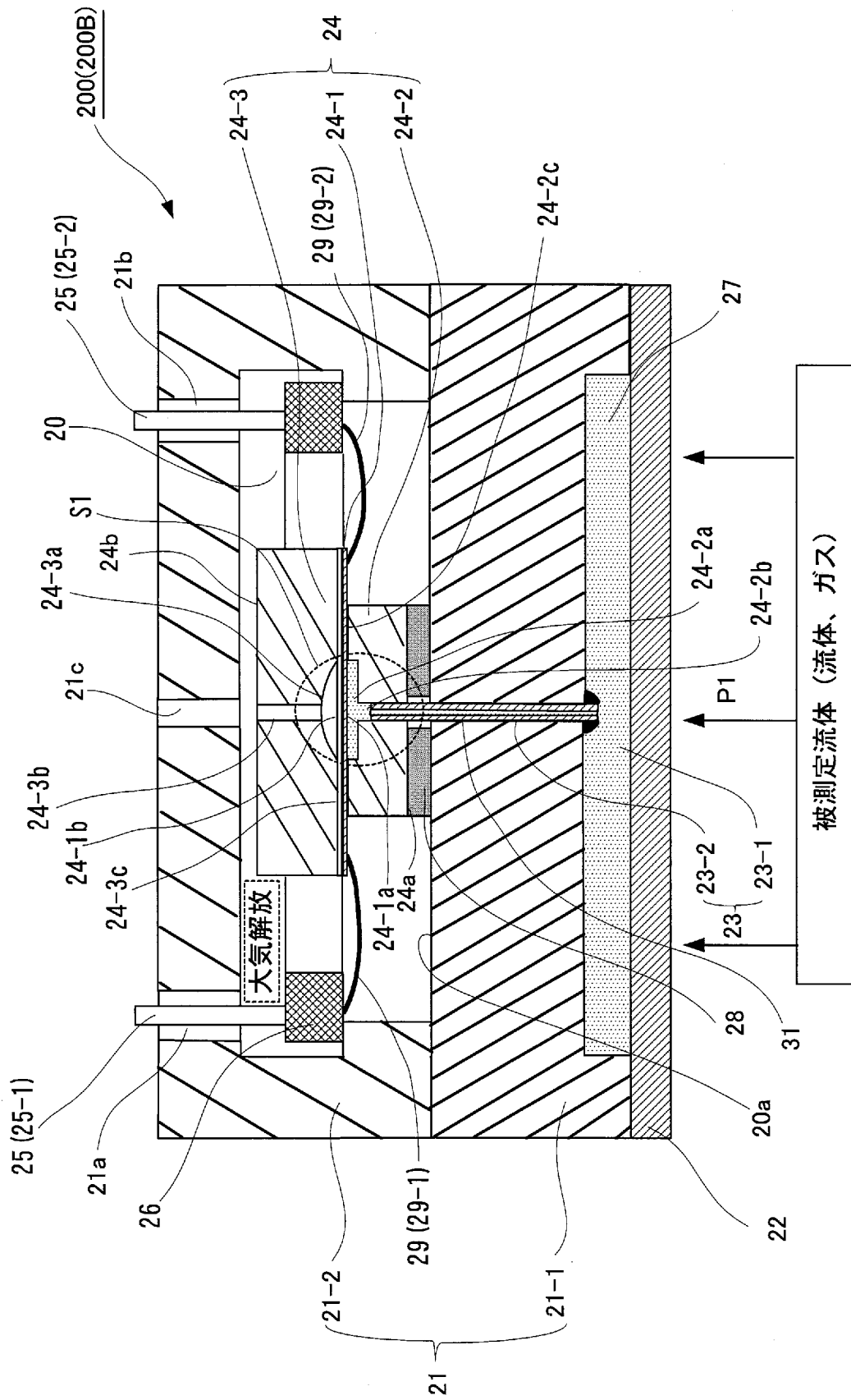
[図2]



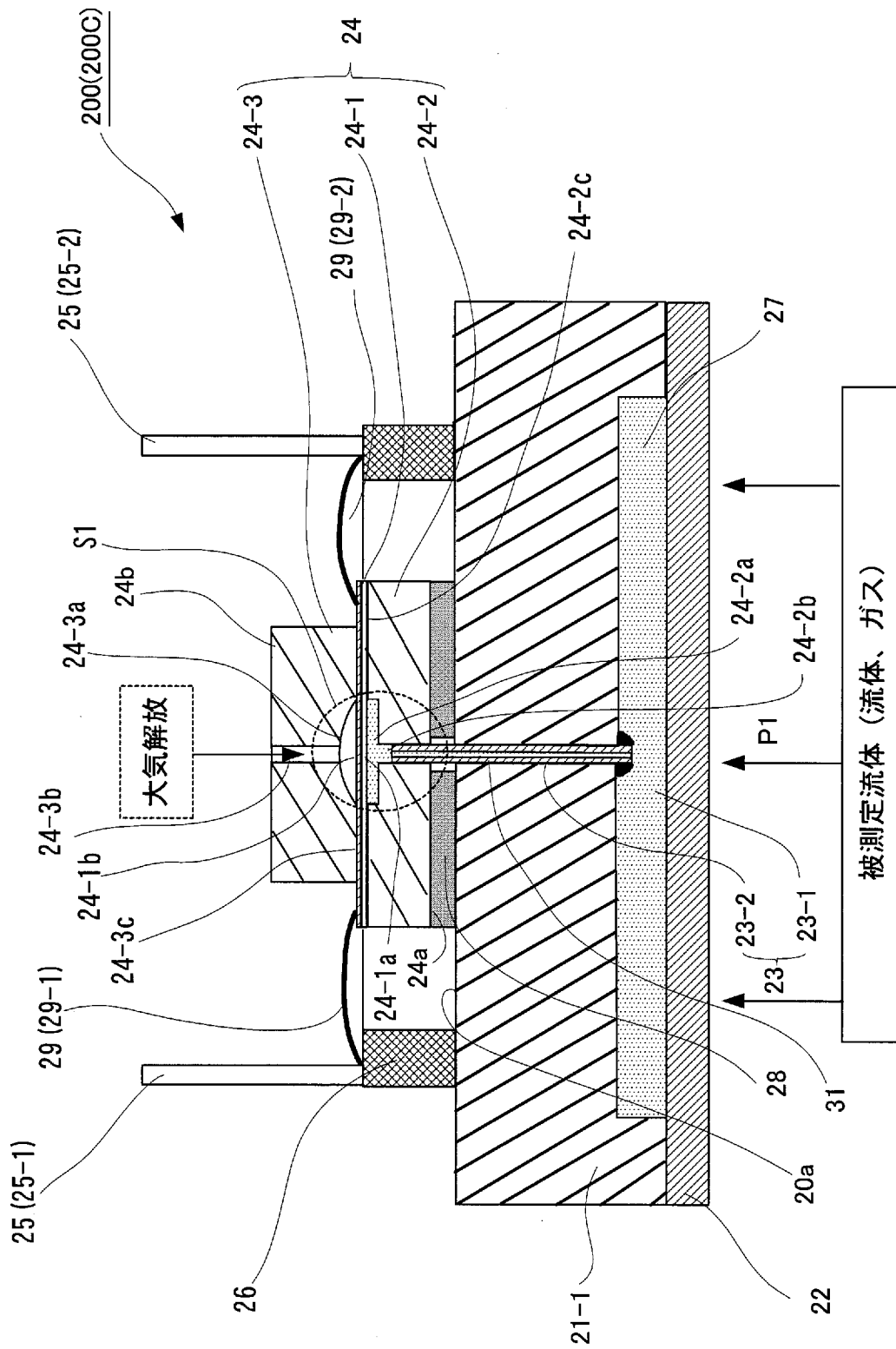
[図3]



[図4]



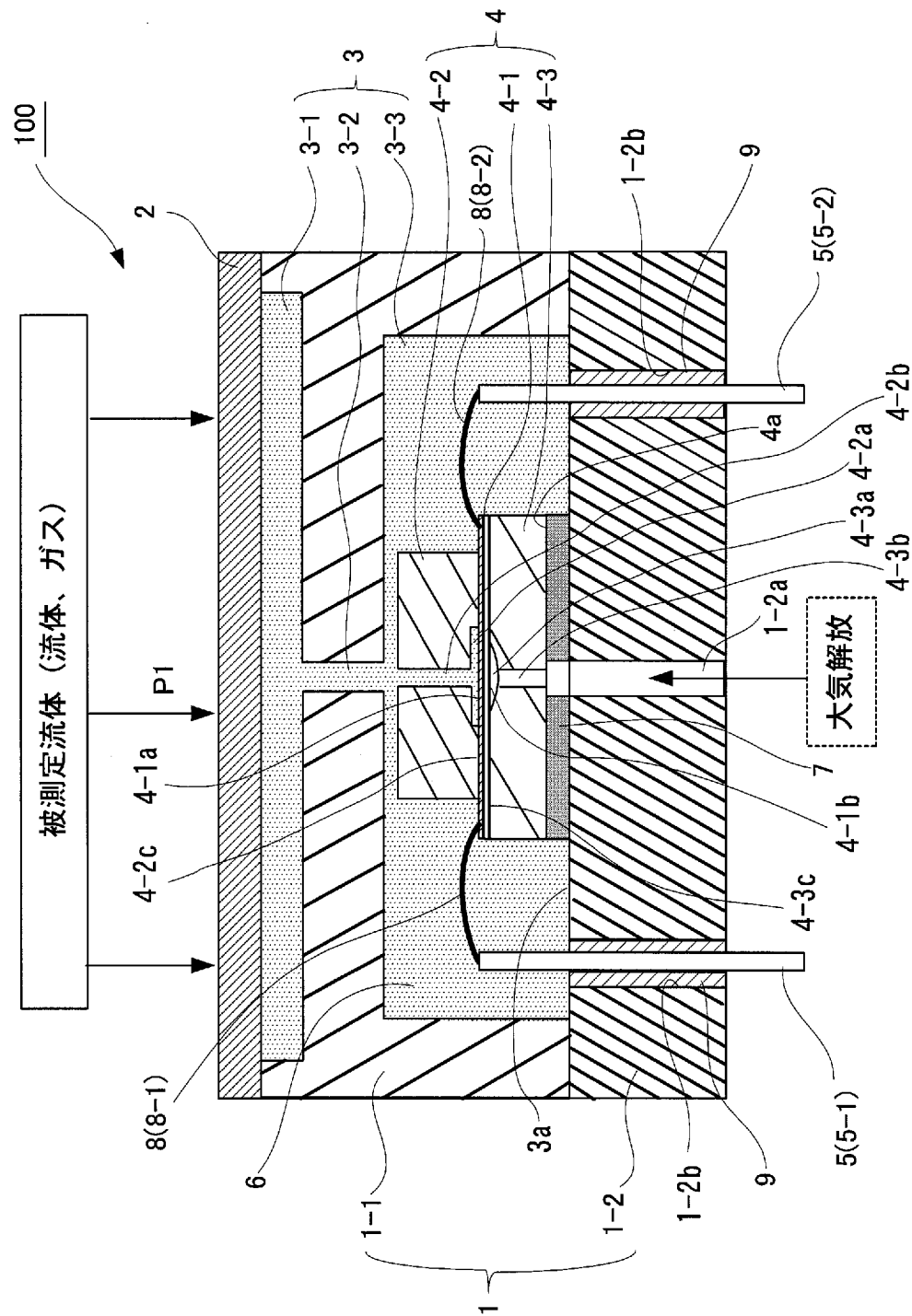
[図5]



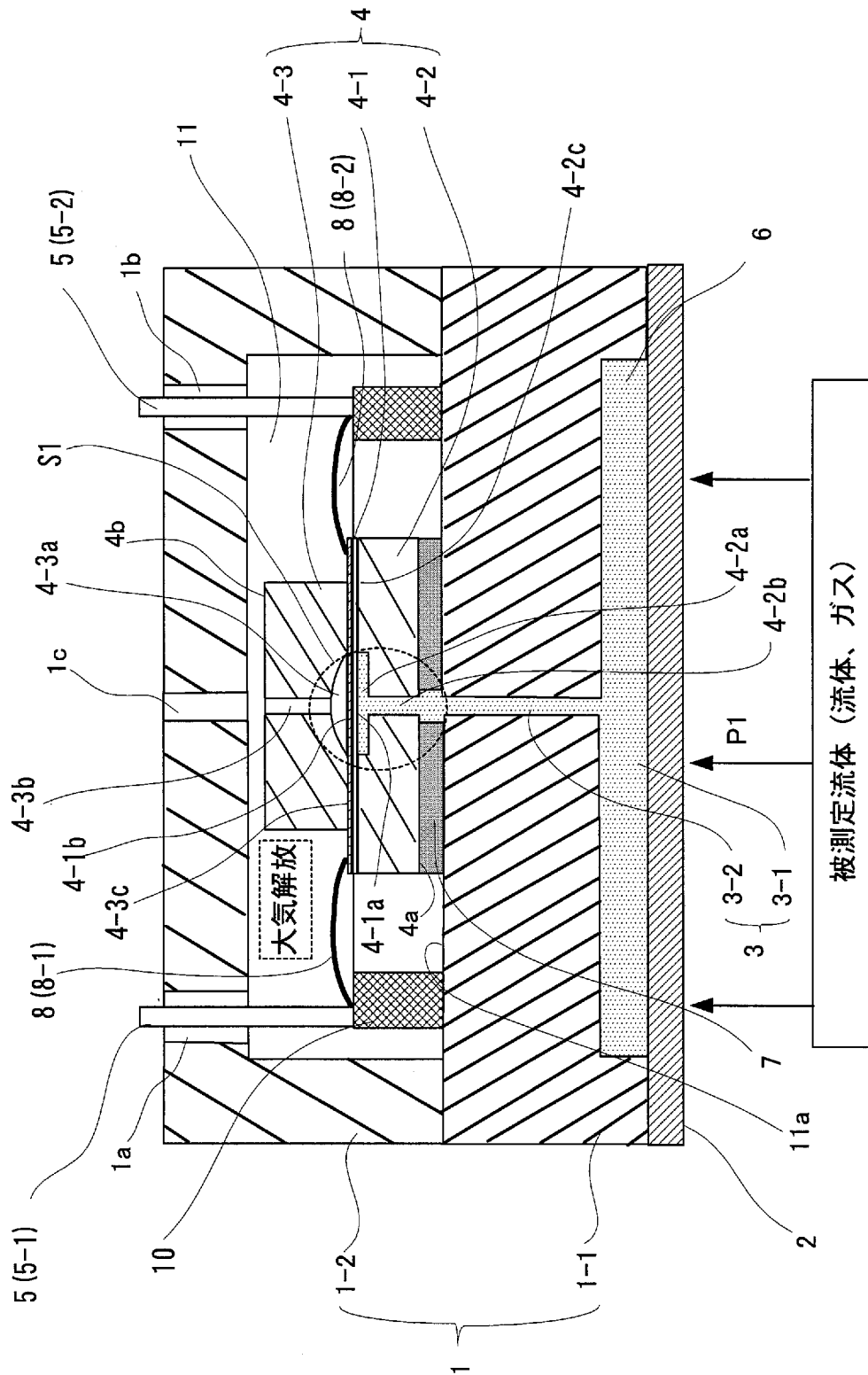
第 2 の被測定流体 (流体、ガス)

第 1 の被測定流体 (流体、ガス)

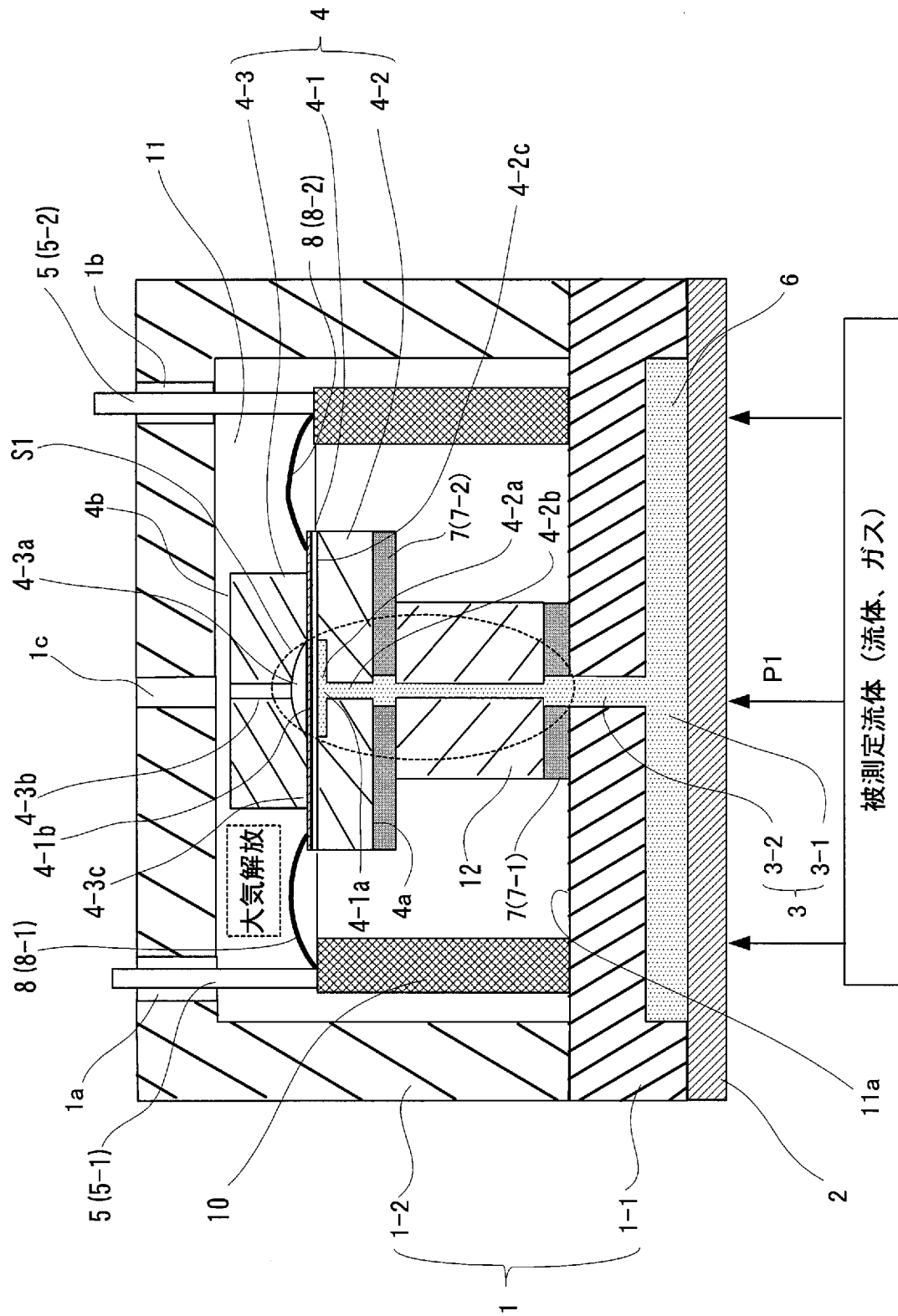
[図7]



【図8】



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L19/06(2006.01)i, G01L13/02(2006.01)i, G01L19/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L19/06, G01L13/02, G01L19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-102108 A (Azbil Corp.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0024] to [0033], [0040] to [0043]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-2, 4 3
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 136178/1981 (Laid-open No. 070303/1982) (Medtronic, Inc.), 28 April 1982 (28.04.1982), specification, page 10; fig. 4 & US 4407296 A column 3; fig. 4 & EP 47986 A2 & CA 1164955 A	1-2, 4 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 January 2017 (06.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085872

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 56-063228 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 29 May 1981 (29.05.1981), page 2, upper left column to lower left column; fig. 4 (Family: none)	1-2
A	JP 2014-106184 A (Azbil Corp.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1 & US 2014/0144243 A1 paragraphs [0033] to [0036]; fig. 1 & CN 103852209 A & KR 10-2014-0070403 A	1-4
A	US 2011/0209552 A1 (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0028] to [0034]; fig. 1 to 3 & WO 2010/046148 A1 & EP 2350596 B1 & CN 102187191 A & DE 102008043175 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01L19/06(2006.01)i, G01L13/02(2006.01)i, G01L19/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01L19/06, G01L13/02, G01L19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2014-102108 A (アズビル株式会社) 2014.06.05, 段落 [0024] - [0033], [0040] - [0043], 図 1, 4 (ファミリーなし)	1-2, 4 3
Y A	日本国実用新案登録出願56-136178号(日本国実用新案登録出願公開 57-070303号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (メドトロニツク・インコーポレーテッド) 1982.04.28, 明細書第 10 ページ, 第 4 図 & US 4407296 A, 第 3 欄, 図 4 & EP 47986 A2 & CA 1164955 A	1-2, 4 3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

公文代 康祐

2 F

4741

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 56-063228 A (東京芝浦電気株式会社) 1981.05.29, 第2 ページ左上欄-左下欄, 第4 図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2014-106184 A (アズビル株式会社) 2014.06.09, 段落 [0028] - [0031] , 図1 & US 2014/0144243 A1, 段落 [0033] - [0036] , 図1 & CN 103852209 A & KR 10-2014-0070403 A	1-4
A	US 2011/0209552 A1 (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG) 2011.09.01, 段落 [0028] - [0034] , 図1-3 & WO 2010/046148 A1 & EP 2350596 B1 & CN 102187191 A & DE 102008043175 A1	1-4