

(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
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/203647 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062547
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 12 日(12.05.2014)
- (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 2013-129503 2013 年 6 月 20 日(20.06.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 日尾 真之(HIO Masayuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 風間 敦(KAZAMA Atsushi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小野塚 準二(ONOUZUKA Junji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 保川 彰夫(YASUKAWA Akio); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地

日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 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).

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE DETECTOR

(54) 発明の名称: 圧力検出装置

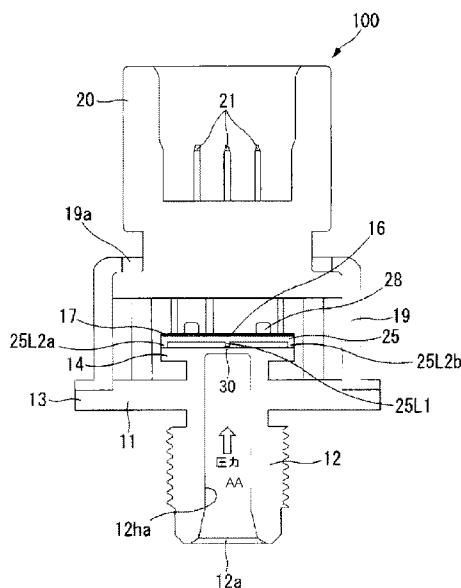


FIG. 1:
AA Pressure

(57) Abstract: To provide a pressure detector capable of reducing strain in the y-axis direction and enhancing the output sensitivity of a strain-detecting element, in a pressure measurement device (100) having a strain-generating body (25) that has pressure introduced from a pressure introduction hole (12ha) via a diaphragm (14) applied thereto and generates strain in accordance with the pressure and a strain-detecting element (16) joined to the surface of the strain-generating body (25) opposite from the pressure-receiving surface of the strain-generating body (25), on the surface of the diaphragm (14) side of the strain-generating body (25), a rib (25L1) formed along the y-axis direction in the center in the x-axis direction and a protrusion (30) in the center thereof are provided and ribs (25L2a, 25L2b) formed along the y-axis direction on both ends in the x-axis direction are provided and on the strain-detecting element (16) side of the strain-generating body (25), a plurality of electronic components (28) are provided, via a substrate (17), so as to be symmetrical around the central axis. The ribs (25L1, 25L2a, 25L2b) reduce the y-axis strain of the strain-generating body (25) and make it possible to maximize the output sensitivity of the strain-detecting element (16).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

y 軸方向の歪を低減して歪検出素子の出力感度を向上させることができる圧力検出装置を提供するために、圧力導入孔 12 h a からダイヤフラム 14 を介して導入された圧力が印加され、その圧力に応じて歪を発生する起歪体 25 と、起歪体 25 の受圧面と反対の面に接合された歪検出素子 16 とを有する圧力測定装置 100 において、前記起歪体 25 のダイヤフラム 14 側の面に、x 軸方向中央側に y 軸方向に沿って形成したリブ 25 L 1 およびその中心の突起部 30 と、x 軸方向両端側に y 軸方向に沿って形成したリブ 25 L 2 a、25 L 2 b とを設け、歪検出素子 16 側の面に、基板 17 を介して複数の電子部品 28 を、中心軸から対称に配設した。前記リブ 25 L 1、25 L 2 a、25 L 2 b によって起歪体 25 の y 軸方向の歪が低減され、歪検出素子 16 の出力感度を最大化することができる。

明 細 書

発明の名称： 圧力検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、測定対象の各種機器に装着されて圧力を検出する圧力検出装置に関する。

背景技術

[0002] 図 8 に、圧力媒体の圧力を受けて歪を生じる起歪体と、起歪体で生じた歪を検出する歪検出素子を有する従来の圧力検出装置の一例を示す。図 8 の圧力測定装置 200 は、例えば車両に搭載される高圧センサとして構成され、エンジンの燃料圧、ブレーキ油圧、各種ガス圧等の測定に用いられる。

[0003] 図 8 の圧力測定装置 200 において、11 は圧力が導入される圧力ポートである。この圧力ポート 11 は、軸方向一端に圧力導入口 12a が形成された中空筒状の圧力導入部 12 と、該圧力導入部 12 の軸方向他端（上部）に形成された例えば円筒状のフランジ 13 と、該フランジ 13 の中央部位に立設されたダイアフラム 14 とを備えている。

[0004] 前記圧力導入部 12 の圧力導入口 12ha は、フランジ 13 の中央部とダイアフラム 14 の上部表面より若干低い高さの部位まで連続して穿設されている。

[0005] ダイアフラム 14 の上部表面には圧力導入口 12ha を介して導入された圧力によって変形し歪を生じる矩形平板形状の起歪体 15 が配設されている。起歪体 15 の受圧面（ダイアフラム 14 側の面）とは反対の面のほぼ中央部位には、起歪体 15 の変形（歪）に応じた電気信号を出力する複数の歪抵抗ブリッジを備えた歪検出素子 16 が接合されている。

[0006] 歪検出素子 16 は、例えば 1 つのチップ上に複数の歪抵抗ブリッジが設けられた半導体チップとして構成され、x 軸方向歪と y 軸方向歪の差を出力する。

[0007] 起歪体 15 の受圧面とは反対の面における、歪検出素子 16 以外の部位に

は基板 17 が設けられている。この基板 17 には、歪検出素子 16 から出力された各検出信号を増幅し処理する回路や各種電子部品およびコンデンサ 18 等が搭載されている。

[0008] 前記フランジ 13 の外周部の上面には、ダイヤフラム 14、起歪体 15、歪検出素子 16、基板 17 およびコンデンサ 18 を覆うカバー 19 の、開口された軸方向一端の周縁部が固設されている。

[0009] このカバー 19 の軸方向他端を閉塞する閉塞板 19a の、中央よりの所定径範囲は切り欠かれており、その切欠部には例えば樹脂等により形成され、圧力測定装置 200 で検出された検出圧力値を外部に出力するためのコネクタ 20 が挿入されている。

[0010] コネクタ 20 の一端はカバー 19 内においてカバー 19 に固定され、コネクタ 20 の他端はカバー 19 から外部へ露出している。

[0011] このコネクタ 20 の内部には、例えばインサート成型により挿入された棒状のターミナル 21 を有している。このターミナル 21 は、例えば電源用、接地用、信号出力用の 3 本で構成され、各ターミナル 21 の一端は前記基板 17 に接続されており、他端が図示省略の外部コネクタに接続されることによって、自動車の ECU 等へ配線部材を介して電氣的に接続される。

[0012] また図 9 は、従来の圧力検出装置の他の例を示しており、図 8 と同一部分は同一符号をもって示している。図 9 では、図 8 の起歪体 15 を用いることなく、矩形溝を設けたダイヤフラム 24 に直接歪検出素子 16 を接合して構成しており、その他の部分は図 8 と同様に構成されている。

[0013] すなわち、圧力導入部 12 の圧力導入孔の、ダイヤフラム 24 側の歪検出素子 16 に対向する先端部 12hbt を、ダイヤフラム 24 の矩形溝形状と同一に形成し、その先端部 12hbt と対向するダイヤフラム 24 の上表面に歪検出素子 16 を直接配設している。

[0014] この図 9 の構成では、ダイヤフラム 24 の矩形溝によって、ダイヤフラム 24 に x 方向－y 方向の歪差が生じる。また、ダイヤフラム 24 に矩形溝を設けているため、成形加工に手間がかかる。

[0015] また従来の圧力検出装置としては、例えば特許文献 1、2 に記載のものが提案されている。

[0016] 特許文献 1 には、「本体に設けられたダイヤフラムと、絶縁基板の一面にストレインゲージを設けて構成され、前記ダイヤフラムにあって圧力を受ける側とは反対の反受圧面側にこのダイヤフラムと共に変形するように取り付けられたゲージ基板とを具備して成る圧力センサ。」が記載されている。

[0017] また特許文献 2 には、「薄板状のセンサプレートと、このセンサプレートに取り付けられた複数の歪みゲージとを具備する荷重センサにおいて、前記センサプレートは、その一軸方向の両端が、このセンサプレートを任意の対象物に固定させる固定部となされる一方で、その中心点に変位乃至荷重をこのセンサプレートに伝達せしめる伝達部となされ、前記歪みゲージを前記中心点に対して点対称となる位置に配置すると共に、点対称となる位置に配された歪みゲージ同士を電氣的に並列又は直列に接続してゲージペアを構成し、さらに各ゲージペア同士を電氣的に直列に接続して、これら歪みゲージでブリッジ回路を構成したことを特徴とする荷重センサ。」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献 1：特開平 8－6 2 0 7 5 号公報

特許文献 2：再公表特許 WO 2 0 0 6 / 0 0 6 6 7 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 特許文献 1、2 を含む従来の圧力検出装置は、y 軸方向の歪の影響により、x 軸方向歪と y 軸方向歪の差で決まる歪検出素子の出力感度は悪いものであった。

[0020] 本発明は上記課題を解決するものであり、その目的は、y 軸方向の歪を低減して歪検出素子の出力感度を向上させることができる圧力検出装置を提供

することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、「測定対象機器に装着された圧力検出装置であって、圧力媒体の圧力がダイアフラムを介して印加され、その圧力に応じて歪を発生する起歪体と、その起歪体の受圧面と反対の面に接合された歪検出素子とを有する圧力検出装置において、

前記起歪体は x 軸、 y 軸による平面を有した矩形状に形成され、起歪体の受圧面には y 軸に沿ったリブが形成されている」ことを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、リブによって起歪体の y 軸方向の歪が低減され、歪検出素子の出力感度を最大化することができる。上記した以外の構成及び効果は以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態例による圧力測定装置全体の断面構成図。

[図2]図1の要部である起歪体の斜視図。

[図3]図1の要部である起歪体とダイアフラムの接合状態を表し、(a)は要部斜視図、(b)は面接合の実施例における断面図、(c)は点接合の実施例における断面図。

[図4]本発明の実施形態例における、受圧力により起歪体が変形したようすを示す説明図。

[図5]圧力検出装置におけるリブ高さによる初期状態を表し、(a)は本発明の実施形態例における中央側のリブ高さ $>$ 両端側のリブ高さの場合の要部断面図、(b)は中央側のリブ高さ $<$ 両端側のリブ高さの場合の要部断面図。

[図6]図1の要部である歪検出素子、起歪体およびダイアフラムのようすを表し、(a)は要部斜視図、(b)は加圧時の断面図。

[図7]本発明の他の実施形態例における歪検出素子、起歪体およびダイアフラ

ムのようすを表し、（a）は要部斜視図、（b）は加圧時の断面図。

[図8]従来の圧力測定装置の一例を示す全体構成図。

[図9]従来の圧力測定装置の他の例を示し、（a）は要部平面図、（b）は（a）のD-D断面図。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明するが、本発明は下記の実施形態例に限定されるものではない。図1は、本発明を図8の圧力測定装置に適用した実施形態における圧力測定装置100全体の構成を示し、図8と同一部分は同一符号をもって示している。

[0025] ダイアフラム14の上部表面には、リブ25L1、25L2a、25L2bおよび突起部30が形成された起歪体25が設けられている。起歪体25のダイアフラム14とは反対側の面の中央には歪検出素子16が接合され、歪検出素子16の周辺には基板17を介して複数の電子部品28が中心軸から対称に配設されている。

[0026] 起歪体25は、圧力導入孔12haを介して導入された圧力によって変形して歪を生じ、歪検出素子16は起歪体25の変形（歪）に応じた電気信号を出力する複数の歪抵抗ブリッジを備えている。

[0027] 起歪体25は、図1に対して天地を逆にして示した図2のように、x軸、y軸による平面を有した矩形状に形成され、ダイアフラム14側の面のx軸方向中央にリブ25L1がy軸に沿って形成され、x軸方向両端にリブ25L2a、25L2bがy軸に沿って形成されている。そして中央側のリブ25L1のy軸方向中央には突起部30が設けられている。

[0028] したがって、起歪体25は、中央側のリブ25L1から突設された突起部30の端部（端点）と、両端側のリブ25L2a、25L2bのダイアフラム14に対向する側の端面とがダイアフラム14に接触し、中央側のリブ25L1（の突起部30）のみが例えば金属溶接される。またこれに限らず、両端側のリブ25L2a、25L2bの端面もダイアフラム14に溶接してもよい。

- [0029] 起歪体 25 の y 軸方向に沿って設けられたリブ 25 L 1, 25 L 2 a, 25 L 2 b は、加圧により変形が生じる際、起歪体 25 の y 軸方向の歪を低減させるので、x 軸方向歪と y 軸方向歪の差で決まる歪検出素子 16 の出力感度を最大化することができる。
- [0030] 前記リブ 25 L 1, 25 L 2 a, 25 L 2 b の長さを変えることにより、歪検出素子 16 の出力感度を調整することができる。また、リブ 25 L 1 および 25 L 2 a 間の空隙と、リブ 25 L 1 および 25 L 2 b 間の空隙によって、歪易く作用する。
- [0031] また、中央側のリブ 25 L 1 の中央部に設けた突起部 30 とダイアフラム 14 との接合が点接合となるため、起歪体 25 が歪易くなり、大きな変位量を得ることができ、歪検出素子 16 の出力感度を高めている。
- [0032] 尚、中央側のリブ 25 L 1 に突起部 30 を設けない構成としてもよい。この場合は中央側のリブ 25 L 1 の端面がダイアフラム 14 に例えば金属溶接される。
- [0033] 図 3 は、ダイアフラム 14 と起歪体 25 の接合のようすを表しており、リブ 25 L 1 に突起部 30 を設けない場合は図 3 (b) のようにリブ 25 L 1 の端面とダイアフラム 14 が面接合し、突起部 30 を設けた場合は図 3 (c) のように突起部 30 とダイアフラム 14 が点接合する。図 3 では起歪体 25 上の基板 17、電子部品 28 等は図示省略している。図 3 (b) の面接合の場合、図 3 (c) の点接合の場合よりも若干加圧時の起歪体 25 の変位量は少ないが、y 軸方向の歪低減作用はある。
- [0034] 前記起歪体 25 上において、前記複数の電子部品 28 を中心軸から対称に配設していることによって、加圧時の起歪体 25 の応力分布は図 4 に示すように均一に保たれる。図 4 は加圧時の起歪体 25 の変形のようすを表しており、中央側のリブ 25 L 1 先端の突起部 30、および起歪体 25 と電子部品 28 の間の基板 17 は図示省略している。
- [0035] このように電子部品 28 を中心軸から対称に配設することにより電子部品 28 と起歪体 25 を一体化することができ、生産性が向上する。

- [0036] 前記中央側のリブ25L1と両端側のリブ25L2a(b)の高さ関係は、図5(a)に示すようにリブ25L1高さ>リブ25L2a(b)高さに設定しておく。図5はリブ高さによる初期状態を表しており、ダイアフラム14、起歪体25および歪検出素子16のみを図示している。
- [0037] 図5(a)のように設定しておくことにより、加圧前の初期に予め歪検出素子16に引張を生じさせることができ(プリ荷重をかけることができ)、加圧によっても歪検出素子16の出力を安定させることができる。
- [0038] これに対して、図5(b)に示すようにリブ25L1高さ<リブ25L2a(b)高さに設定した場合は、加圧することで、歪検出素子16には圧縮→引張になる変極点が生じるため、その変極点において出力が不安定になってしまう。
- [0039] また前記リブは、中央側のリブ25L1のみ設け、両端側のリブ25L2a, 25L2bを設けない構成としてもよい。この場合でも起歪体25に大きな変位量が得られ歪検出素子16の出力感度は高い。
- [0040] 図6は起歪体25のx軸方向両端にリブ25L2a, 25L2bを各々設け、中央側に1個のリブ25L1を設けた場合の加圧時の起歪体25の変形の様子を表し、突起部30、基板17および電子部品28等は図示省略している。
- [0041] 図6(b)のようにx軸方向中央側のリブ25L1が1個である場合、加圧時に3点曲げ状態となり起歪体25に大きな変位量が得られる。また起歪体25のy軸方向に沿って設けるリブの個数は4個以上設けてもよい。例えば、加圧時の起歪体25の変形の様子を表す図7のように、x軸方向中央側に設けるリブを、所定間隔隔てた2個のリブ25L1a, 25L1bとしてもよい。図7では突起部30、基板17および電子部品28等は図示省略している。
- [0042] 図7(b)の場合、加圧時に4点曲げ状態となり応力集中が低減される。また、起歪体25上に配設する歪検出素子16の位置ずれに対してロバスト性がある。さらに4個よりも多くリブを設ける場合は、x軸方向中央側のリ

ブ（図 7（b）では 2 5 L 1 a, 2 5 L 1 b）を分割するような構造になるため、リブの総個数は偶数個（偶数曲げ）とする。このように起歪体 2 5 に設けるリブの個数を 4 個以上の偶数個とすることにより、応力集中がさらに低減される。

符号の説明

- [0043] 1 1 …圧力ポート
 1 2 …圧力導入部
 1 2 a …圧力導入口
 1 2 h a …圧力導入孔
 1 2 h b t …先端部
 1 3 …フランジ
 1 4 …ダイアフラム
 1 5、2 5 …起歪体
 1 6 …歪検出素子
 1 7 …基板
 1 8 …コンデンサ
 1 9 …カバー
 1 9 a …閉塞板
 2 0 …コネクタ
 2 1 …ターミナル
 2 5 L 1, 2 5 L 1 a, 2 5 L 1 b, 2 5 L 2 a, 2 5 L 2 b …リブ
 2 8 …電子部品
 3 0 …突起部
 1 0 0, 2 0 0 …圧力測定装置

請求の範囲

- [請求項1] 測定対象機器に装着された圧力検出装置であって、圧力媒体の圧力がダイヤフラムを介して印加され、その圧力に応じて歪を発生する起歪体と、その起歪体の受圧面と反対の面に接合された歪検出素子とを有する圧力検出装置において、
- 前記起歪体は x 軸、 y 軸による平面を有した矩形状に形成され、起歪体の受圧面には y 軸に沿ったリブが形成されていることを特徴とする圧力検出装置。
- [請求項2] 前記リブは起歪体の x 軸方向中央に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の圧力検出装置。
- [請求項3] 前記リブは起歪体の x 軸方向両端にも設けられていることを特徴とする請求項2に記載の圧力検出装置。
- [請求項4] 前記 x 軸方向中央のリブの高さは x 軸方向両端のリブの高さよりも高く形成されていることを特徴とする請求項3に記載の圧力検出装置。
- [請求項5] 前記 x 軸方向中央のリブの y 軸方向中央には、突起部が設けられていることを特徴とする請求項2ないし4のいずれか1項に記載の圧力検出装置。
- [請求項6] 前記リブは4個以上の偶数個設けられていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の圧力検出装置。
- [請求項7] 前記起歪体の歪検出素子接合面における歪検出素子の周辺には、複数の電子部品が中心軸から対称に配設されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の圧力検出装置。

補正された請求の範囲
[2014年10月9日 (09.10.2014) 国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 測定対象機器に装着された圧力検出装置であって、圧力媒体の圧力がダイヤフラムを介して印加され、その圧力に応じて歪を発生する起歪体と、その起歪体の受圧面と反対の面に接合された歪検出素子とを有する圧力検出装置において、
- 前記起歪体は x 軸、y 軸による平面を有した矩形状に形成され、起歪体の受圧面には y 軸に沿ったリブが形成され
- 前記リブは 4 個以上の偶数個設けられていることを特徴とする圧力検出装置。
- [請求項 2] 前記リブは起歪体の x 軸方向中央に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力検出装置。
- [請求項 3] 前記リブは起歪体の x 軸方向両端にも設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の圧力検出装置。
- [請求項 4] 前記 x 軸方向中央のリブの高さは x 軸方向両端のリブの高さよりも高く形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の圧力検出装置。
- [請求項 5] 前記 x 軸方向中央のリブの y 軸方向中央には、突起部が設けられていることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の圧力検出装置。
- [請求項 6] (削除)
- [請求項 7] (補正後) 前記起歪体の歪検出素子接合面における歪検出素子の周辺には、複数の電子部品が中心軸から対称に配設されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の圧力検出装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

1. 補正の内容

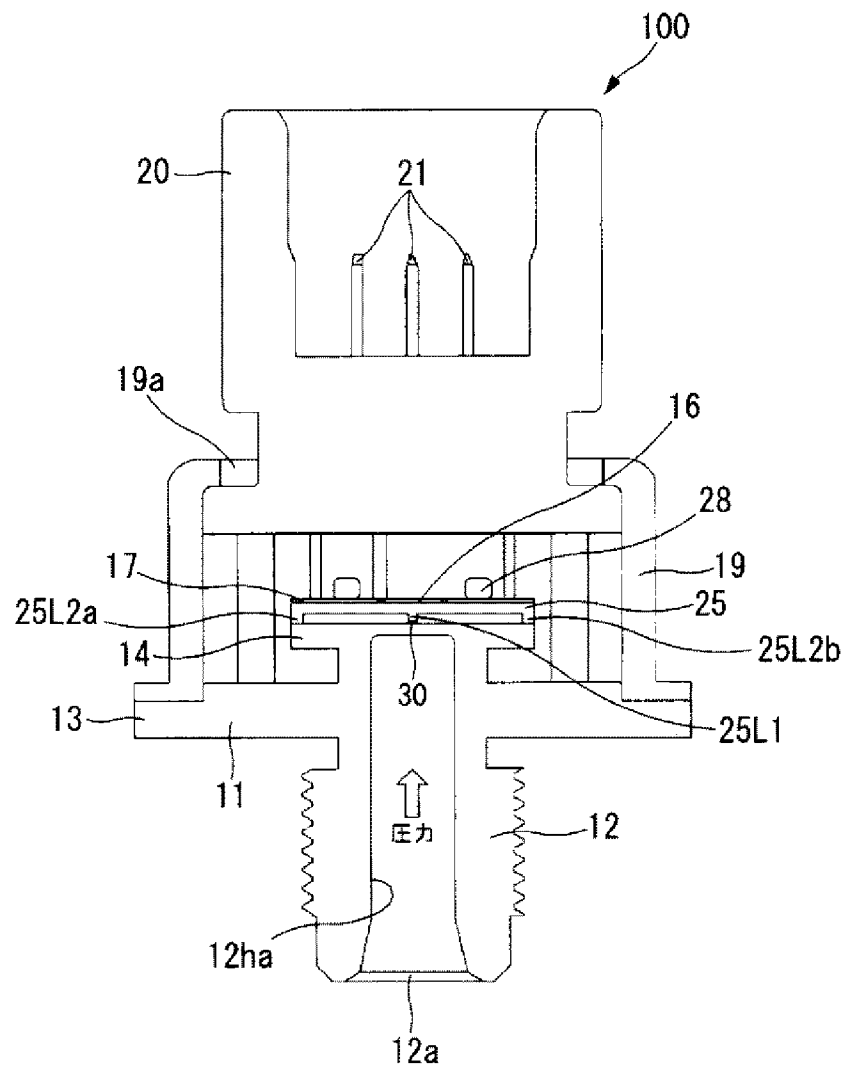
請求項1に、請求項6の内容を追加する補正を行い、請求項6を削除しました。請求項6の削除に伴い引用する請求項7を補正しました。

2. 説明

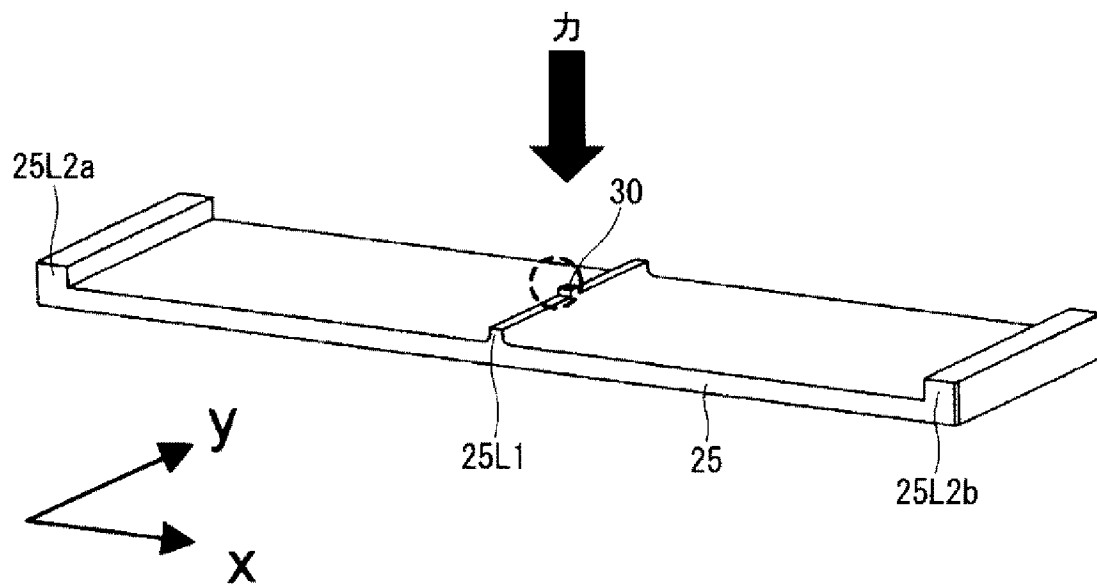
いずれの引用文献にも「測定対象機器に装着された圧力検出装置であって、圧力媒体の圧力がダイアフラムを介して印加され、その圧力に応じて歪を発生する起歪体と、その起歪体の受圧面と反対の面に接合された歪検出素子とを有する圧力検出装置において、前記起歪体はx軸、y軸による平面を有した矩形状に形成され、起歪体の受圧面にはy軸に沿ったリブが形成され 前記リブは4個以上の偶数個設けられていること」ことを開示、示唆、動機づける記載はありません。

以上

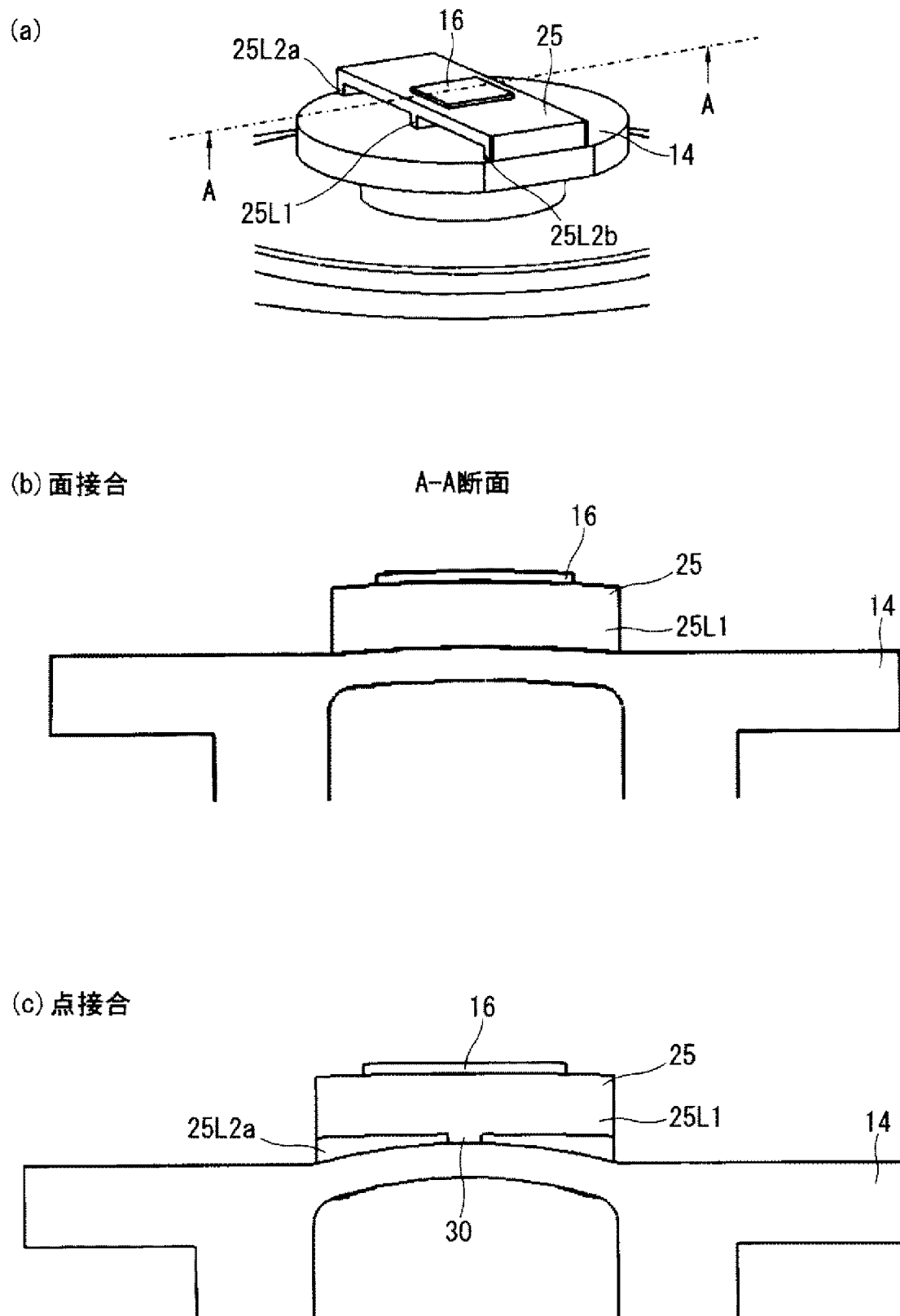
[図1]



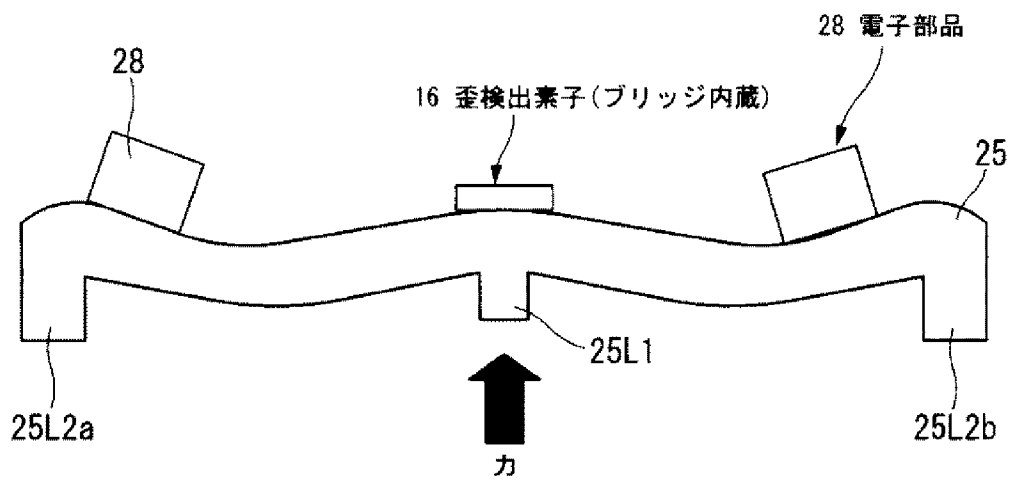
[図2]



[図3]

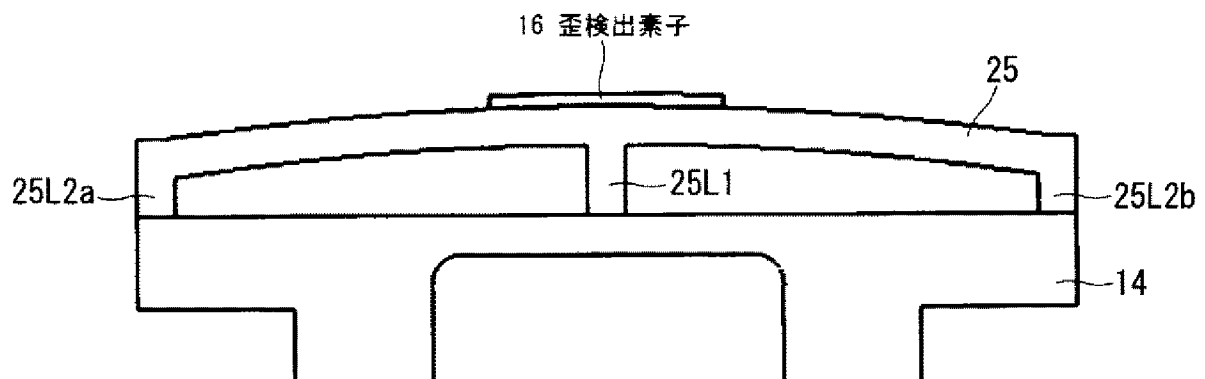


[図4]

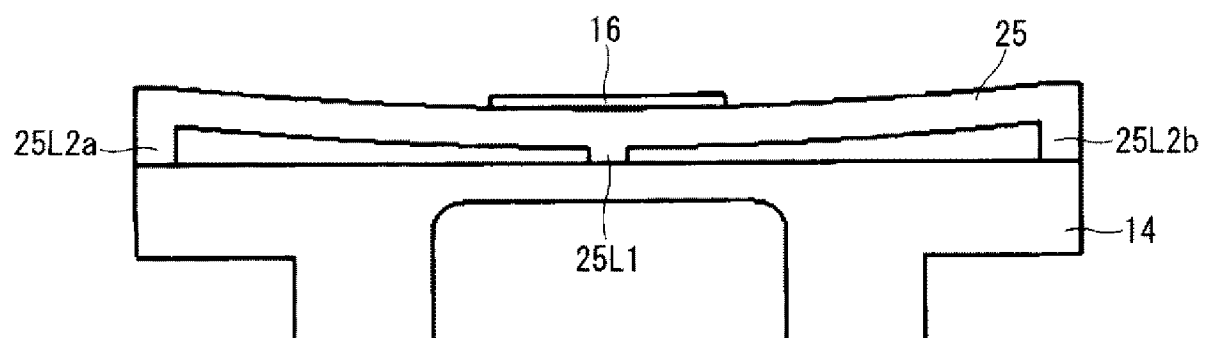


[図5]

(a) リブ25L1高さ>リブ25L2a(b)高さ

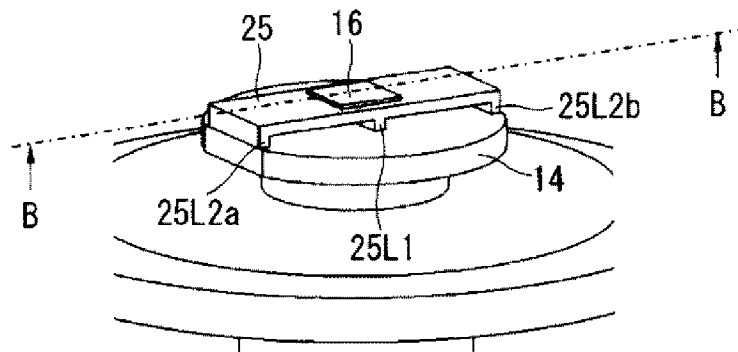


(b) リブ25L1高さ<リブ25L2a(b)高さ

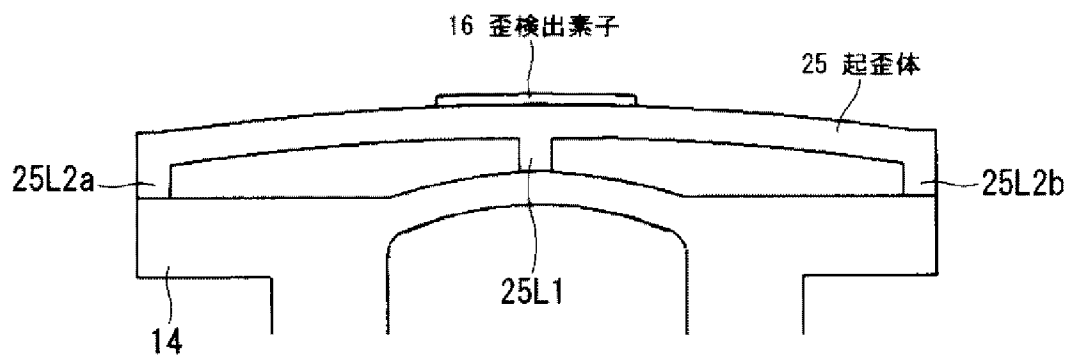


[図6]

(a) 3点曲げ

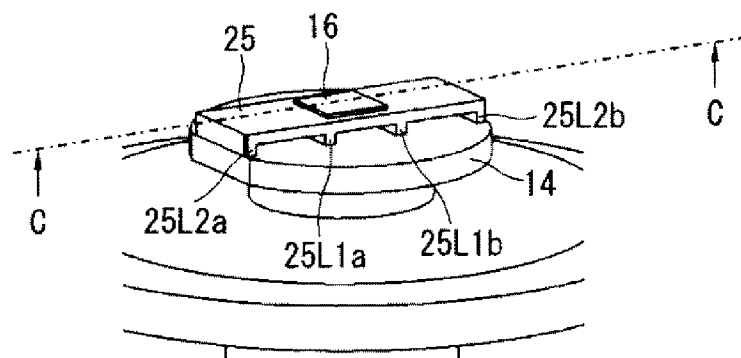


(b) B-B断面(加圧時)

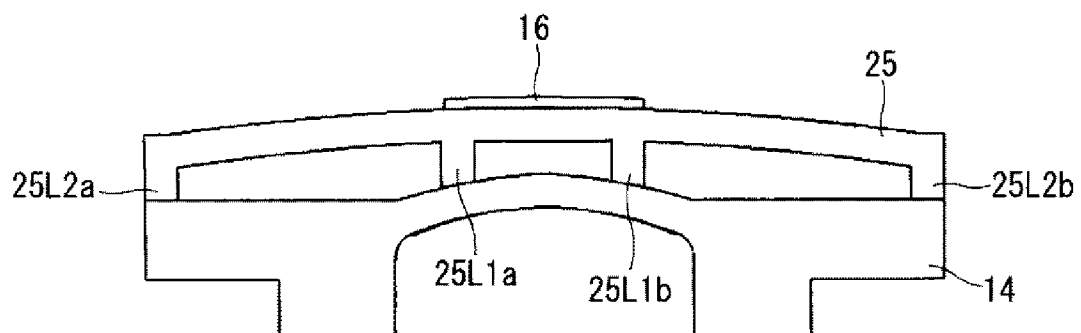


[図7]

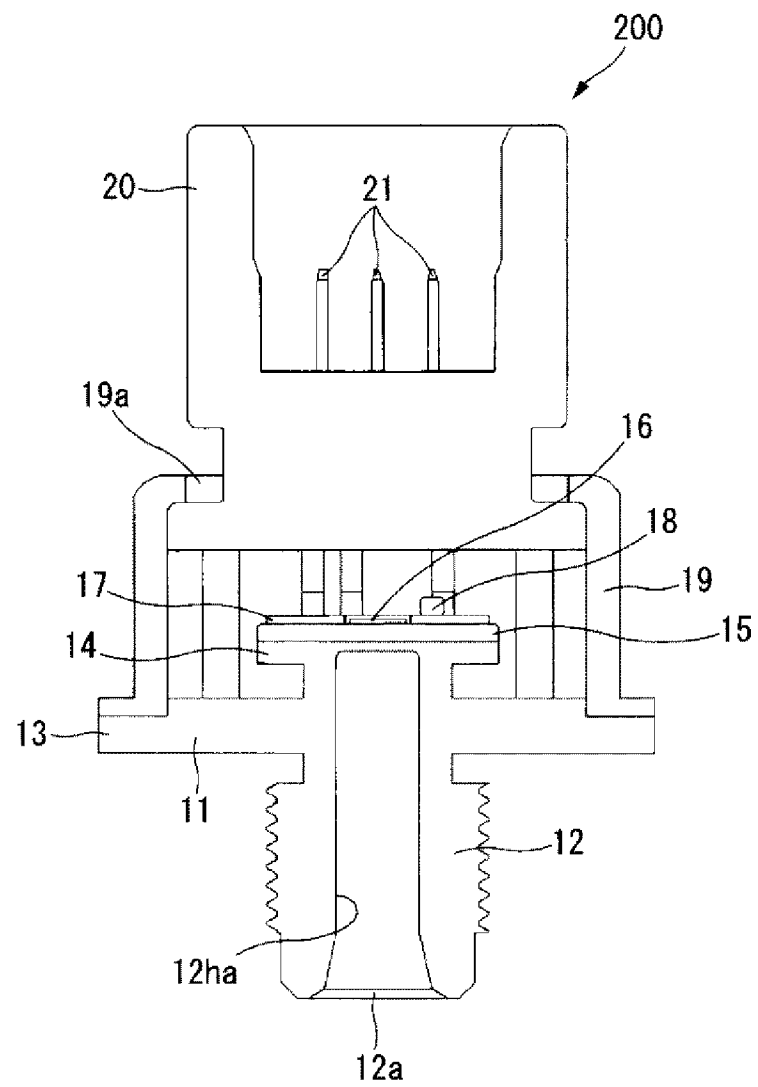
(a) 4点曲げ



(b) C-C断面(加圧時)

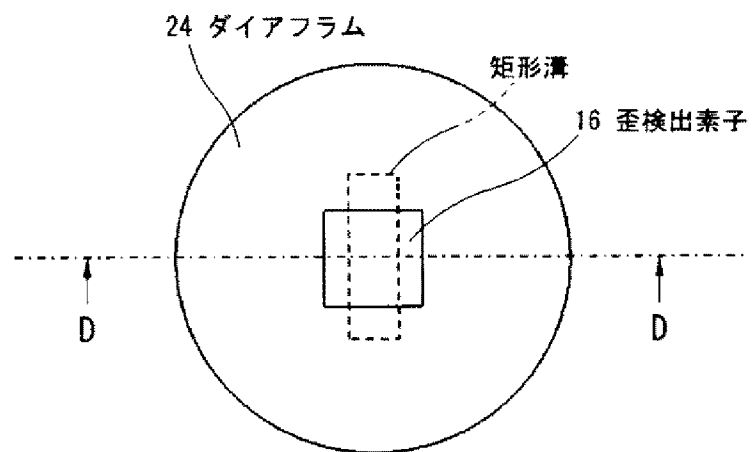


[図8]

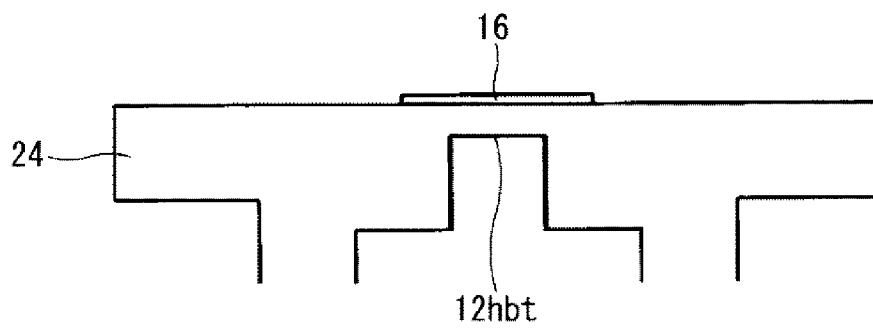


[図9]

(a)



(b) D-D断面



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L9/04(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)

G01L1/22, 7/00-23/32, 27/00-27/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y A	JP 2004-53344 A (Tem-Tech Lab. Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 to 3 & US 6655216 B1	1-3, 7 5 4, 6
X Y A	US 6044711 A (PSI-TRONIX, INC.), 04 April 2000 (04.04.2000), column 3, line 13 to column 7, line 43; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 7 5 4, 6
Y	JP 57-147024 A (Kyowa Electronic Instruments Co., Ltd.), 10 September 1982 (10.09.1982), page 3, upper left column, line 2 to upper right column, line 4; fig. 6 (Family: none)	5

☒ 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
05 June, 2014 (05.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/006677 A1 (Nagano Keiki Co., Ltd.), 19 January 2006 (19.01.2006), entire text; all drawings & US 2008/0083287 A1 & EP 1788371 A1	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L9/04(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（I P C））

Int.Cl. G01L1/22, 7/00-23/32, 27/00-27/02

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
X Y A	JP 2004-53344 A（株式会社テムテック研究所）2004.02.19, 【0013】－【0019】、【図1】－【図3】 & US 6655216 B1	1-3, 7 5 4, 6
X Y A	US 6044711 A（PSI-TRONIX, INC.）2000.04.04, 第3欄第13行－第7欄第43行, F I G. 1－F I G. 5 (ファミリーなし)	1-3, 7 5 4, 6

☒ 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

05.06.2014

国際調査報告の発送日

17.06.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

三笠 雄司

2 F

4632

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 57-147024 A (株式会社共和電業) 1982. 09. 10, 第 3 頁左上欄第 2 行－右上欄第 4 行, 第 6 図 (ファミリーなし)	5
A	WO 2006/006677 A1 (長野計器株式会社) 2006. 01. 19, 全文, 全図 & US 2008/0083287 A1 & EP 1788371 A1	6