

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6090742号
(P6090742)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int. Cl. F I
G O 1 L 9/04 (2006.01) G O 1 L 9/04

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-39060 (P2013-39060)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成25年2月28日(2013.2.28)	(74) 代理人	110002365 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2014-167420 (P2014-167420A)	(74) 代理人	100084412 弁理士 永井 冬紀
(43) 公開日	平成26年9月11日(2014.9.11)	(74) 代理人	100096459 弁理士 橋本 剛
審査請求日	平成27年9月10日(2015.9.10)	(72) 発明者	日尾 真之 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日 立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	五十嵐 信弥 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日 立オートモティブシステムズ株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【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、

前記歪検出素子は、該歪検出素子の接合面方向中央部に配設された1つ又は複数の中央側歪抵抗ブリッジと、前記中央側歪抵抗ブリッジの外周部に配設された複数の外周側歪抵抗ブリッジと、を備え、

前記複数の外周側歪抵抗ブリッジのうち、一部が前記起歪体の受圧面上に配置され、一部が前記起歪体の受圧面外に配置されており、

測定対象機器への装着時の外力により生じる歪検出素子の変形を前記複数の外周側歪抵抗ブリッジのうち前記受圧面外に配置された歪抵抗ブリッジによって求め、前記中央側歪抵抗ブリッジで検出した圧力値の、前記求められた変形により生じる検出圧力の誤差を補正し、該補正した圧力値を圧力検出装置の検出値とし、

前記受圧面外に配置された外周側歪抵抗ブリッジの検出出力値に基づき、故障信号を出力することを特徴とする圧力検出装置。

【請求項2】

前記外周側歪抵抗ブリッジの検出歪に基づいて測定対象機器の経時劣化を判別し、経時劣化判定時に故障信号を出力す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】

10

20

前記外周側歪抵抗ブリッジは、歪検出素子の四隅部分に配設された歪抵抗ブリッジを有し、該四隅部分の歪抵抗ブリッジの検出歪に基づいて測定対象機器の経時劣化と歪検出素子の劣化および破損を判別す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】

前記外周側歪抵抗ブリッジは、歪検出素子の外周方向に直線状に配設された複数の歪抵抗ブリッジを有しており、外周方向から進展する経時劣化を判別す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 5】

前記中央側歪抵抗ブリッジは、歪検出素子における、前記圧力媒体から印加される第 1 の圧力が受圧される部位に対応する位置に配設され、

前記外周側歪抵抗ブリッジは、歪検出素子における、前記第 1 の圧力よりも低い第 2 の圧力が受圧される部位に対応する位置に配設され、

前記中央側歪抵抗ブリッジの検出圧力値が外周側歪抵抗ブリッジの検出圧力値より小さくなったら故障信号を出力することを特徴とする請求項 1 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】

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、

前記歪検出素子は、前記圧力媒体から印加される第 1 の圧力が受圧される部位に対応する位置に配設された複数の第 1 の歪抵抗ブリッジと、前記第 1 の圧力よりも低い第 2 の圧力が受圧される部位に対応する位置に配設された複数の第 2 の歪抵抗ブリッジと、を備え、

前記第 1 の歪抵抗ブリッジの検出圧力値と第 2 の歪抵抗ブリッジの検出圧力値の差分を圧力検出装置の検出圧力値とし、

前記第 2 の歪抵抗ブリッジの検出出力値に基づき、故障信号を出力することを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 7】

前記第 1 の歪抵抗ブリッジおよび第 2 の歪抵抗ブリッジ各々の検出圧力値とその差分との相関性を予め記憶しておき、前記相関性が規定値を越えて外れた時には、故障信号を出力し、前記第 1 の歪抵抗ブリッジの検出圧力値を圧力検出装置の検出圧力値とすることを特徴とする請求項 6 に記載の圧力検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 の歪抵抗ブリッジにおける、該第 1 の歪抵抗ブリッジに最も近い歪検出素子周縁部までの配設距離と、前記第 2 の歪抵抗ブリッジにおける、該第 2 の歪抵抗ブリッジに最も近い歪検出素子周縁部までの配設距離とは等しく設定されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の圧力検出装置。

【請求項 9】

前記中央側歪抵抗ブリッジは、歪検出素子の略中心部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。

【発明の詳細な説明】

【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】

従来、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圧力検出装置は、例えば特許文献 1 に記載のものが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 3 - 3 7 5 0 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載の圧力検出装置では、変形による歪量が最大となる位置に構成した検知部と歪量が最大よりも所定量だけ少ない位置に構成した検知部の少なくともいずれかの検出信号をそのまま計測値として取り込み利用している。

【 0 0 0 5 】

このため、測定しようとする圧力以外の外力成分も計測値に含まれることになり、検出精度が悪く信頼性が低い。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題を解決するものであり、その目的は、外力成分による影響を受けることのない精度の高い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】

【 0 0 0 7 】

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、

20

前記歪検出素子は、該歪検出素子の接合面方向中央部に配設された 1 つ又は複数の中央側歪抵抗ブリッジと、前記中央側歪抵抗ブリッジの外周部に配設された 1 つ又は複数の外周側歪抵抗ブリッジと、を備え、

測定対象機器への装着時の外力により生じる歪検出素子の変形を前記複数の歪抵抗ブリッジによって求め、前記中央側歪抵抗ブリッジで検出した圧力値の、前記求められた変形により生じる検出圧力の誤差を補正し、該補正した圧力値を圧力検出装置の検出値とする」ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

30

本発明によれば、外力成分による検出圧力の誤差が補正されるため検出精度の高い圧力検出装置が得られる。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】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明が適用される圧力測定装置の一例を示す断面構成図。

【図 2】本発明が適用される圧力測定装置の他の例を示す断面構成図。

【図 3】本発明の実施例形態による圧力検出装置の回路図。

【図 4】本発明の実施例 1 を説明する図であり、(a) は歪検出素子の平面図、(b) は要部側面図。

40

【図 5】本発明の実施例 2 を説明する図であり、(a) は歪検出素子の平面図、(b) は要部側面図。

【図 6】本発明の実施例 3 における歪検出素子の平面図。

【図 7】本発明の実施例 4 における歪検出素子の平面図。

【図 8】本発明の実施例 5 を説明する図であり、(a) は歪検出素子の平面図、(b) は歪抵抗ブリッジの位置と出力の関係を示す特性図。

【図 9】本発明の実施例 6 を説明する図であり、(a) は要部側面図、(b) は歪検出素子の平面図、(c) は圧力と歪抵抗ブリッジの出力の関係を示す特性図。

【図 10】本発明の実施例 6 の変形例を示す歪検出素子の平面図。

【図 11】本発明の実施例 7 を説明する図であり、(a) は歪検出素子の平面図、(b)

50

は歪抵抗ブリッジの位置と出力の関係を示す特性図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。まず、本発明が適用される圧力測定装置の例を図1、図2とともに説明する。

【0011】

本実施形態における圧力測定装置は、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。

【0012】

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、

前記歪検出素子は、該歪検出素子の接合面方向中央部に配設された1つ又は複数の中央側歪抵抗ブリッジと、前記中央側歪抵抗ブリッジの外周部に配設された複数の外周側歪抵抗ブリッジと、を備え、

前記複数の外周側歪抵抗ブリッジのうち、一部が前記起歪体の受圧面上に配置され、一部が前記起歪体の受圧面外に配置されており、

測定対象機器への装着時の外力により生じる歪検出素子の変形を前記複数の外周側歪抵抗ブリッジのうち前記受圧面外に配置された歪抵抗ブリッジによって求め、前記中央側歪抵抗ブリッジで検出した圧力値の、前記求められた変形により生じる検出圧力の誤差を補正し、該補正した圧力値を圧力検出装置の検出値とし、

前記受圧面外に配置された外周側歪抵抗ブリッジの検出出力値に基づき、故障信号を出力する」ことを特徴とする。

【0013】

前記圧力導入部12の圧力導入孔12haは、フランジ13の中央部と基台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。

【0014】

基台14の上部表面には圧力導入孔12haを介して導入された圧力によって変形し歪を生じる起歪体15が配設されている。起歪体15の受圧面(基台14側の面)とは反対の面には、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。

【0015】

歪検出素子16は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る。

【0016】

17は基台14に設けられた基板であり、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するアンプ、そのアンプのアナログ出力信号をデジタル信号に変換するA-D変換器、そのデジタル信号に基づいて後述する補正演算を行うデジタル信号演算処理回路、各種データが格納されたメモリおよびコンデンサ18等が搭載されている。

【0017】

前記フランジ13の外周部の上面には、基台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。

【0018】

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100で検出

10

20

30

40

50

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。

【0019】

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。

【0020】

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。

10

【0021】

また、図 2 の圧力測定装置は、歪検出素子 16 が接合される起歪体の受圧面が長方形ダイアフラムとして形成された装置の例を示している。図 2 において図 1 と同一部分は同一符号をもって示している。図 2 の圧力測定装置 200 では、歪検出素子 16 が設けられる起歪体の構成を図 1 のものと異なるように構成している。

【0022】

すなわち、圧力導入部 12 の圧力導入孔 12hb の、基台 14 側の歪検出素子 16 に対向する先端部 12hbt を、長方形ダイアフラムの面形状と同一に形成し、その先端部 12hbt と対向する基台 14 の上表面に歪検出素子 16 を配設している。

【0023】

したがって図 2 の基台 14 における、前記先端部 12hbt と歪検出素子 16 の間の部位は長方形ダイアフラム（起歪体）として形成され、その長方形ダイアフラムの前記先端部 12hbt 側の面が受圧面 22 となる。図 2 におけるその他の部分は図 1 と同様に構成されている。

20

【0024】

次に、前記歪検出素子 16 の複数の歪抵抗ブリッジと基板 17 に搭載された各回路部品の回路構成を図 3 とともに説明する。図 3 において、30a ~ 30c は、歪検出素子 16 の複数の歪抵抗ブリッジを示している。この歪抵抗ブリッジは起歪体 15（ダイアフラム）の変形に応じて歪むことで抵抗値が変化する抵抗ゲージをブリッジ接続して構成されている。

30

【0025】

歪抵抗ブリッジ 30a ~ 30c の出力信号（圧力に相当するブリッジ信号）は、アンプ 31a ~ 31c によって増幅され、その増幅出力信号は A - D（アナログ - デジタル）変換器 32a ~ 32c によってデジタル信号に変換される。

【0026】

33 は、A - D 変換器 32a ~ 32c の出力信号に基づいて、例えば 1 つの歪抵抗ブリッジ 30a で検出された圧力値をその他の歪抵抗ブリッジ 30b, 30c の検出圧力値によって補正する演算処理を行って、その補正した圧力値を圧力検出装置の検出値として出力するデジタル信号演算処理回路である。

【0027】

このデジタル信号演算処理回路 33 は、前記補正演算処理に限らず、複数の歪抵抗ブリッジの検出圧力値同士の比較や、歪抵抗ブリッジの検出圧力値と予め不揮発メモリ 34 に記憶しておいた規定圧力値との比較を行って、測定対象機器の劣化や歪検出素子 16 の劣化を判定し、その判定時に故障信号を出力する等の処理も行う。

40

【0028】

尚、電圧源 35 から歪抵抗ブリッジ 30a ~ 30c への電力の供給およびデジタル信号演算処理回路 33 からの各信号の出力は、図 1、図 2 のターミナル 21 を介して行われる。

【0029】

前記不揮発メモリ 34 は、その他の回路部品とは異なる回路チップに搭載されていても

50

よい。また、前記歪抵抗ブリッジの設置個数は複数個であれば、図3の3個に限るものではない。また、デジタル信号演算処理回路33の代わりに前記補正演算をアナログ回路で行うように構成してもよい。

【実施例1】

【0030】

以下に説明する実施例1～実施例7を表す図4～図11において、歪検出素子16は、圧力導入部12から導入された圧力に応じて変形する歪、圧力を検出するものであり、図1、図2と同一部分は同一符号をもって示している。

【0031】

図4は本実施例1における歪検出素子16を示し、歪検出素子16には縦、横等間隔に、例えば25個の歪抵抗ブリッジ300が配設されている。本実施例1では、歪検出素子16の略中心部に配設した歪抵抗ブリッジを中央側歪抵抗ブリッジ300aとし、その外周側に配設した歪抵抗ブリッジを外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nとする。尚、中央側歪抵抗ブリッジ300aは1つに限らず複数個設けてもよい。

10

【0032】

そして、外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nで検出された圧力値によって、中央側歪抵抗ブリッジ300aで検出された圧力値を補正し(図3のデジタル信号演算処理回路33による)、その補正した圧力値を圧力検出装置の検出圧力値として出力する。

【0033】

上記構成によれば、例えば歪検出素子16を測定対象機器に装着する(起歪体15に接合する)際の、固定時(ネジ締めなど)の外力は外周側に加わるため、その外力による歪検出素子16の変形は、外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nにより検出される。

20

【0034】

したがって、この外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nの検出出力によって、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出出力を補正することにより、前記外力による誤差をキャンセルすることができる。これによって圧力検出装置の検出精度が高められる。

【実施例2】

【0035】

図5は本実施例2の構成を表しているが、歪検出素子16の構成は図4と同一である。本実施例2では、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出圧力値を装置の検出圧力値として出力する一方、外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nの検出歪と不揮発メモリ34に予め格納された外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nの設定歪値とを比較し、その偏差によって測定対象機器の経時劣化を判別し、経時劣化と判定されたときに故障信号を出力する(図3のデジタル信号演算処理回路33から出力する)。

30

【0036】

またこの際、例えば前記経時劣化が原因で前記検出歪値が著しく大きい値又は小さい値とならないうちに故障信号を出力する。

【0037】

一般に、測定対象機器の経時劣化、例えばクリープは図5(a)の破線で示すようにチップ端(歪検出素子16の端部)から中央に向かって進展するので、本実施例2のように外周側歪抵抗ブリッジ300b～300nにより歪を検出することにより、早期にクリープを検出し経時劣化を判定することができる。尚、中央側歪抵抗ブリッジ300aは1つに限らず複数個でもよい。

40

【実施例3】

【0038】

図6は本実施例3の構成を表しており、歪検出素子16には、中央側歪抵抗ブリッジ300aが略中心部に設けられ、外周側歪抵抗ブリッジ300b～300eが歪検出素子16の四隅(チップ角)に各々設けられている。

【0039】

本実施例3では、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出圧力値を装置の検出圧力値とし

50

て出力する一方、外周側歪抵抗ブリッジ300b～300eの検出歪と不揮発メモリ34に予め格納された外周側歪抵抗ブリッジ300b～300eの設定歪値とを比較し、その偏差によって測定対象機器および歪検出素子16の経時劣化を判別し、経時劣化と判定されたときに故障信号を出力する（図3のデジタル信号演算処理回路33から出力する）。

【0040】

またこの際、例えば前記経時劣化が原因で前記検出歪値が著しく大きい又は小さい値とならないうちに故障信号を出力する。

【0041】

一般に、チップ角（歪検出素子16の四隅部分）はクラックが発生し易いので、本実施例3のように外周側歪抵抗ブリッジ300b～300eにより歪を検出することにより、早期にクラックを検出し経時劣化を判定することができる。尚、中央側歪抵抗ブリッジ300aは1つに限らず複数個でもよい。

10

【実施例4】

【0042】

図7は本実施例4の構成を表しており、歪検出素子16には、中央側歪抵抗ブリッジ300aが略中心部に設けられ、該中央側歪抵抗ブリッジ300aから外周方向に所定間隔隔てて外周側歪抵抗ブリッジ300b、300cが直線状に各々設けられている。

【0043】

本実施例4では、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出圧力値を装置の検出圧力値として出力する一方、外周側歪抵抗ブリッジ300b、300cの検出歪と不揮発メモリ34に予め格納された外周側歪抵抗ブリッジ300b、300cの設定歪値とを比較し、その偏差によって測定対象機器の経時劣化を判別し、経時劣化と判定されたときに故障信号を出力する（図3のデジタル信号演算処理回路33から出力する）。

20

【0044】

またこの際、例えば前記経時劣化が原因で前記検出歪値が著しく大きい又は小さい値とならないうちに故障信号を出力する。

【0045】

一般に、測定対象機器の経時劣化、例えばクリープは外周方向から中央に向かって進展するので、本実施例4のように外周側歪抵抗ブリッジ300b、300cにより歪を検出することにより、早期にクリープを検出し経時劣化を判定することができる。尚、中央側歪抵抗ブリッジ300aは1つに限らず複数個でもよい。

30

【実施例5】

【0046】

図8は本実施例5の構成を表しており、歪検出素子16には、中央側歪抵抗ブリッジ300a（ P_1 ）が略中心部に設けられ、外周側には外周側歪抵抗ブリッジ300n（ P_2 ）設けられている。

【0047】

図8の構成において、圧力検出時に、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出圧力値（ P_1 ）が外周側歪抵抗ブリッジ300nの検出圧力値（ P_2 ）よりも小さくなったら故障信号を出力する。圧力検出時には、中央側歪抵抗ブリッジ300aの検出圧力値（ P_1 ）の方が外周側歪抵抗ブリッジ300nの検出圧力値（ P_2 ）よりも大きいはずであるから、 $P_1 < P_2$ の場合に故障であることが判別できる。

40

【実施例6】

【0048】

図9は、本発明を、受圧面（22）が図2の長方形ダイアフラムと同一形状である装置に適用した実施例6の構成を表している。図9において、歪検出素子16には、中央側歪抵抗ブリッジ300a（ P_1 ）が受圧部範囲内の略中心部に設けられ、外周側には外周側歪抵抗ブリッジ300n（ P_2 ）が設けられている。

【0049】

上記構成において、まず歪検出素子16を、図2に示す長方形ダイアフラムを有した基

50

台 1 4 に装着しネジ締めなどにより固定する際の外力は外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n (P_2) の配設部位に加わり、さらに中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a (P_1) の配設部位にも加わる。このため、前記ネジ締め時の外力による歪 (圧力) は前記両方の歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a , 3 0 0 n により検出される。

【 0 0 5 0 】

次に、図 9 (b) の破線で示す受圧部範囲に設けられた中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a は、図 2 に示した圧力導入孔 1 2 h b 内へ圧力が導入され受圧面 2 2 が加圧されたときに、検出圧力が大となる。これに対して受圧部範囲外の外周部に設けられた外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n の、前記加圧時の検出圧力値は中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a の検出圧力値に比べて極めて小さい。

10

【 0 0 5 1 】

このため、前記ネジ締め固定時と圧力導入による受圧時の加圧状態と中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a および外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n の各出力の関係は、図 9 (c) のようになる。図 9 (c) において、中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a の検出圧力値 P_1 には前記ネジ締め固定時の外力による検出圧力と受圧時の検出圧力の両方を含んでいるのに対し、外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n の検出圧力値 P_2 は前記ネジ締め固定時の外力による検出圧力がほとんど占める。

【 0 0 5 2 】

したがって、中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a の検出圧力値 P_1 と外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n の検出圧力値 P_2 の差 ($P_1 - P_2$) を求めることにより、前記ネジ締め固定時の外力による検出圧力がほとんどキャンセルされ、略受圧時の検出圧力のみを出力することができる。これによって、前記ネジ締め固定時の外力による検出圧力の誤差が補正され、検出精度が高められる。

20

【 0 0 5 3 】

また、中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a および外周側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 n の検出圧力値 P_1 , P_2 とその差分との相関性を予め図 3 の不揮発メモリ 3 4 に記憶しておき、その相関性が規定値を超えて外れた時には、故障信号を出力し、圧力値が比較的大きい、受圧部範囲内に設けられた中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a の検出圧力値 P_1 を、装置の検出圧力値とする。

【 0 0 5 4 】

30

図 1 0 は、実施例 6 の他の実施形態を示す歪検出素子 1 6 の平面図である。図 1 0 において、破線で示す受圧部範囲内に設けた第 1 の歪抵抗ブリッジ 3 0 1 (P_1) における、該歪抵抗ブリッジ 3 0 1 に最も近い歪検出素子 1 6 の周縁部までの配設距離と、受圧部範囲外に設けた第 2 の歪抵抗ブリッジ 3 0 2 (P_2) における、該歪抵抗ブリッジ 3 0 2 に最も近い歪検出素子 1 6 の周縁部までの配設距離は等しく設定されている。

【 0 0 5 5 】

このように構成することにより、前記ネジ締め固定時の外力は歪検出素子 1 6 の外周側から内側へ向けてほぼ均等に伝わるため、第 1 の歪抵抗ブリッジ 3 0 1 と第 2 の歪抵抗ブリッジ 3 0 2 の前記外力による各検出圧力値は等しくなり、検出圧力値 P_1 , P_2 の差をとることにより前記外力による成分は完全にキャンセルされ、検出精度が一層高くなる。

40

【 実施例 7 】

【 0 0 5 6 】

本実施例 7 では、図 1 1 のように、歪検出素子 1 6 に設けられた中央側、外周側の各歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a , 3 0 0 n の検出圧力値が両方もとも異常に変化、例えば図 1 1 (b) のように大幅に低下した (P_1 , P_2 , P_1' , P_2') 場合、受圧部範囲内に設けられている中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a 側の検出圧力値 P_1' の方を装置の圧力検出値として採用する。

【 0 0 5 7 】

これは、圧力値が比較的大となる、受圧部範囲内に設けられた中央側歪抵抗ブリッジ 3 0 0 a の方が信頼性が高いためである。

50

【 0 0 5 8 】

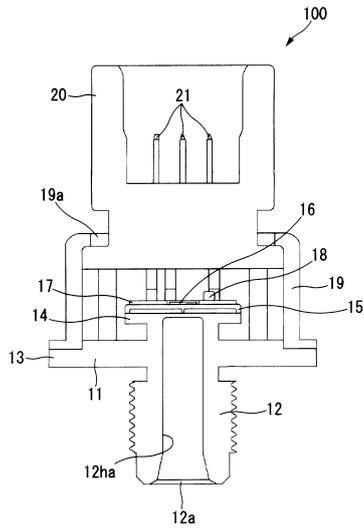
したがって実施例 7 によれば圧力検出装置とし信頼性が高い。

【 符号の説明 】

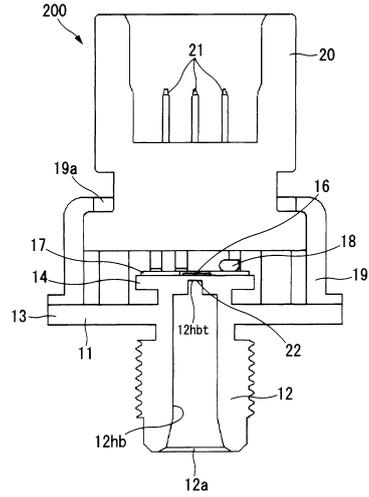
【 0 0 5 9 】

- 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 , 1 2 h b ... 圧力導入孔
- 1 2 h b t ... 先端部
- 1 3 ... フランジ 10
- 1 4 ... 基台
- 1 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 2 ... 受圧面 20
- 3 0 a ~ 3 0 c , 3 0 0 a ~ 3 0 0 n , 3 0 1 , 3 0 2 ... 歪抵抗ブリッジ
- 3 1 a ~ 3 1 c ... アンプ
- 3 2 a ~ 3 2 c ... A - D 変換器
- 3 3 ... デジタル信号演算処理回路
- 3 4 ... 不揮発メモリ
- 3 5 ... 電圧源
- 1 0 0 , 2 0 0 ... 圧力測定装置

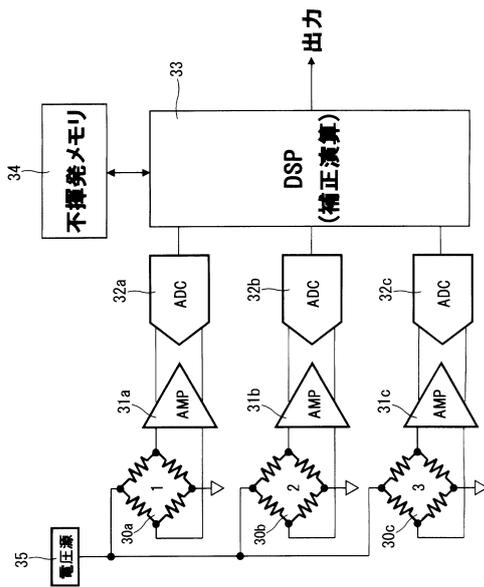
【 図 1 】



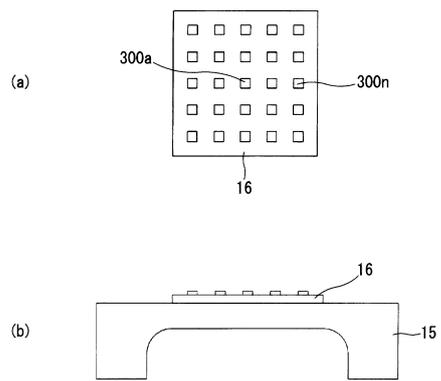
【 図 2 】



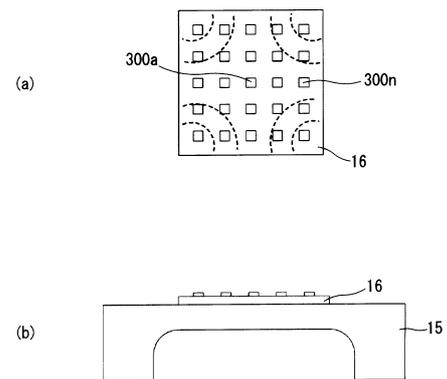
【 図 3 】



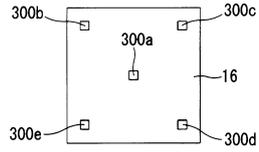
【 図 4 】



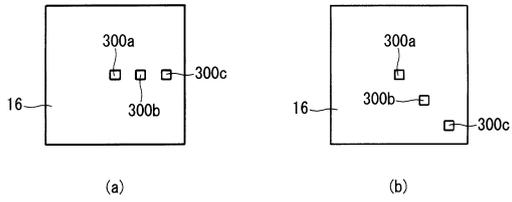
【 図 5 】



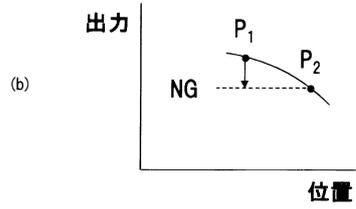
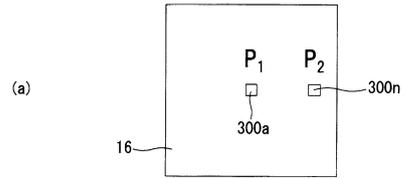
【 図 6 】



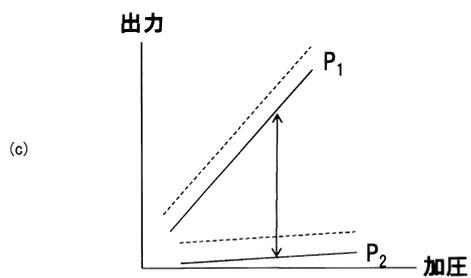
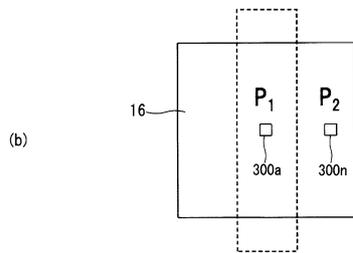
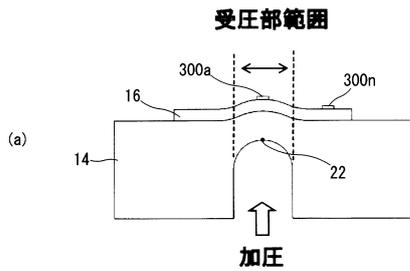
【 図 7 】



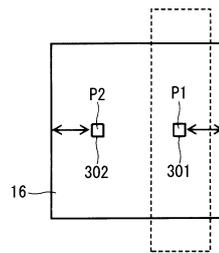
【 図 8 】



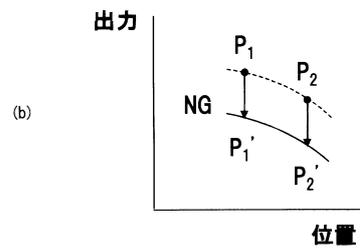
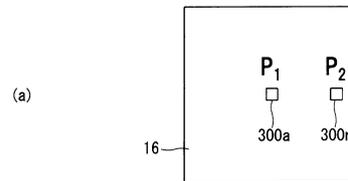
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小松 成巨
東京都国分寺市恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 小野塚 準二
茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 宮嶋 健太郎
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

審査官 岡田 卓弥

- (56)参考文献 国際公開第2012/144054(WO, A1)
特開2009-63361(JP, A)
特開2007-263781(JP, A)
特開2001-324401(JP, A)
特開2001-272293(JP, A)
特開平3-37503(JP, A)
特開昭58-120142(JP, A)
特開昭54-51489(JP, A)
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 7/00 - 23/32
G01L 27/00 - 27/02