

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6196960号

(P6196960)

(45) 発行日 平成29年9月13日(2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日(2017.8.25)

(51) Int.Cl.

G O 1 L 19/00 (2006.01)

F I

G O 1 L 19/00 1 O 1

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-235835 (P2014-235835)	(73) 特許権者	000150707
(22) 出願日	平成26年11月20日(2014.11.20)		長野計器株式会社
(65) 公開番号	特開2016-99202 (P2016-99202A)		東京都大田区東馬込一丁目30番4号
(43) 公開日	平成28年5月30日(2016.5.30)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成28年9月5日(2016.9.5)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	山田 信明
			東京都大田区東馬込1-30-4 長野計器株式会社内
		審査官	公文代 康祐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被接続部材を通して導入される被測定流体の圧力により変位する圧力センサ素子と、前記圧力センサ素子に一体に接合され内部に前記圧力センサ素子に被測定流体の圧力を導入するための孔部が形成された金属製のアダプターと、前記アダプターが収納される収納凹部が形成され前記被接続部材に接続される金属製のフィッティング部材と、前記被接続部材に設けられたバルブを押圧し前記被接続部材の前記被測定流体の圧力が導入される流路と前記アダプターの孔部とを連通する連通路が形成された操作部材と、を備え、

前記アダプターおよび前記フィッティング部材の少なくとも一方は、他方に対して軸方向と直交する向きで対接する面が塑性変形して前記他方との間で食い込みが生じて気密的に接合し、かつ、周方向で位置する部分が局所的な塑性変形と弾性変形圧をもって前記他方に食い込むことで軸方向の結合を維持し、

前記操作部材は、前記アダプターに当接する当接部と、前記当接部とは反対側に設けられ前記バルブを押圧する押圧部とを有する合成樹脂製部材である、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、

前記操作部材は、前記アダプターに当接するフランジ部と、前記フランジ部に一体形成されたピン本体とを有し、前記ピン本体の先端は前記バルブを押圧する前記押圧部とされ、

前記フィッティング部材は前記被接続部材に螺合される継手を備え、

前記継手は、前記操作部材に係合される操作部材係合孔が前記収納凹部に連続して形成され、

前記操作部材係合孔は、前記フランジ部が収納される大径孔部と、前記大径孔部に連続して形成され前記ピン本体が貫通される小径孔部とを有する、ことを特徴とする圧力センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の圧力センサにおいて、

前記圧力センサ素子は、歪みゲージが形成されたダイアフラム部と前記ダイアフラム部の外周縁部に結合され内部に前記被測定流体の圧力が導入される筒状部とを有する金属製部材であり、前記筒状部の開口端部と前記アダプターの端部とは溶接で接合される、ことを特徴とする圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力センサに関する。

【背景技術】

【0002】

管の内部に流通する被測定流体の圧力を測定する圧力センサがある。この圧力センサには、継手が管の被接続部材に接続され、被接続部材に設けられた弁を開放操作するピンが継手に設けられたタイプのものがある。

このタイプの圧力センサの従来例として、被接続部材に接続される継手と、継手と溶接接合された圧力センサ素子と、継手に設けられた操作部材とを備え、継手を被接続部材に接続する際に、操作部材が被接続部材に予め設けられた弁を開放操作する圧力センサがある（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 では、操作部材は段付円筒部材からなるピンから形成されており、このピンは継手に溶接で固定されている。

【0003】

このタイプの圧力センサの他の従来例として、P C B（Printed Circuit Board）のサブストレートの一面にキャリアを設け、サブストレートの他面に圧力変換部材を設け、サブストレートをフィッティングに設けたセンサがある（例えば、特許文献 2 参照）。

特許文献 2 では、キャリアはシュレーダーバルブ等のバルブと嵌合することから、特許文献 1 でのピンとして機能するものであって金属製である。フィッティングは特許文献 1 での継手として機能する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 0 4 3 8 7 4 号公報

【特許文献 2】米国特許第 7, 3 7 7, 1 7 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では、操作部材であるピンは、継手にその全周にわたって溶接で固定されていることから、金属製と考えられるうえ、その溶接によって継手との間のシール性が確保されている。金属製のピンは、例えば、ステンレス製の円筒部材を研削等で加工することになるが、その加工作業は繁雑であり、ピンのコスト高の一因となっている。

特許文献 2 では、ピンに相当するキャリアが金属製であるため、特許文献 1 と同様の課題がある。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、操作部材を簡単に形成できる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】

【0007】

本発明の圧力センサは、被接続部材を通して導入される被測定流体の圧力により変位する圧力センサ素子と、前記圧力センサ素子に一体に接合され内部に前記圧力センサ素子に被測定流体の圧力を導入するための孔部が形成された金属製のアダプターと、前記アダプターが収納される収納凹部が形成され前記被接続部材に接続される金属製のフィッティング部材と、前記被接続部材に設けられたバルブを押圧し前記被接続部材の前記被測定流体の圧力が導入される流路と前記アダプターの孔部とを連通する連通路が形成された操作部材と、を備え、前記アダプターおよび前記フィッティング部材の少なくとも一方は、他方に対して軸方向と直交する向きで対接する面が塑性変形して前記他方との間で食い込みが生じて気密的に接合し、かつ、周方向で位置する部分が局所的な塑性変形と弾性変形圧をもって前記他方に食い込むことで軸方向の結合を維持し、前記操作部材は、前記アダプターに当接する当接部と、前記当接部とは反対側に設けられ前記バルブを押圧する押圧部とを有する合成樹脂製部材である、ことを特徴とする。

10

【0008】

本発明によれば、例えば、フィッティング部材はアダプターとは塑性変形結合（メタルフロー）されているので、両者が一体となり、それらの間から被測定流体が漏れることがない。

以上の構成では、操作部材を射出成形等により所定の形状に加工する。操作部材が合成樹脂製であるため加工が容易である。そのため、量産が可能となり、コストダウンが図れる。

20

【0009】

本発明に圧力センサにおいて、前記操作部材は、前記アダプターに当接するフランジ部と、前記フランジ部に一体形成されたピン本体とを有し、前記ピン本体の先端は前記バルブを押圧する前記押圧部とされ、前記フィッティング部材は前記被接続部材に螺合される継手を備え、前記継手は、前記操作部材に係合される操作部材係合孔が前記収納凹部に連続して形成され、前記操作部材係合孔は、前記フランジ部が収納される大径孔部と、前記大径孔部に連続して形成され前記ピン本体が貫通される小径孔部とを有する、ことが好ましい。

30

本発明によれば、操作部材を操作部材係合孔に配置した後、アダプターを収納凹部に収納し、アダプターとフィッティング部材とを塑性変形結合する。操作部材はフィッティング部材とアダプターとの間に配置されているので、フィッティング部材とアダプターとが結合されることで、位置決めされる。しかも、操作部材係合孔は大径孔部と小径孔部とから形成されるので、操作部材が抜け止めされることになる。そのため、操作部材をフィッティング部材に直接溶接などで接合することを要しないから、圧力センサの組立作業が容易となる。

【0010】

本発明の圧力センサにおいて、前記圧力センサ素子は、歪みゲージが形成されたダイアフラム部と前記ダイアフラム部の外周縁部に結合され内部に前記被測定流体の圧力が導入される筒状部とを有する金属製部材であり、前記筒状部の開口端部と前記アダプターの端部とは溶接で接合される、ことが好ましい。

40

本発明によれば、圧力センサ素子とアダプターとが溶接にて一体化されているので、これらをフィッティング部材に容易に取り付けることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、操作部材を簡単に形成できる圧力センサを提供可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る圧力センサを示す断面図。

50

【図 2】前記圧力センサの分解斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1、図 2 において、本実施形態の圧力センサ 1 は、例えば、車載用空調装置で用いられる被測定流体の圧力を測定するための圧力センサとして構成され、被測定流体が流れる図示略の配管に設けられた配管側継手等の被接続部材 2 に取り付けられる。

【0014】

具体的に圧力センサ 1 は、被接続部材 2 を通して導入される被測定流体の圧力により変位する圧力センサ素子 10 と、圧力センサ素子 10 に一体に接合され内部に圧力センサ素子 10 に被測定流体の圧力を導入するための孔部 21 が形成されたステンレス等の金属製のアダプター 20 と、アダプター 20 が収納される収納凹部 31 が形成され被接続部材 2 に接続されるアルミや鉄等の金属製のフィッティング部材 30 と、被接続部材 2 に設けられたバルブ 3 を押圧し被接続部材 2 の被測定流体の圧力が導入される流路 4 とアダプター 20 の孔部 21 とを連通する連通路 41 が形成された操作部材 40 と、を備え、アダプター 20 とフィッティング部材 30 とは塑性変形結合されている。なお、図 1 中の符号 5 は、バルブ 3 を操作部材 40 側に付勢するコイルばねである。

【0015】

この際、塑性変形結合とは、メタルフローとも称される結合手法のことである。すなわち、フィッティング部材 30 は、アダプター 20 に対して軸方向と直交する向きで対接する内周面が塑性変形し、アダプター 20 との間で食い込みが生じて気密的に接合し、かつ、周方向で位置する部分が局部的な塑性変形と弾性変形圧をもってアダプター 20 に食い込み、前記軸方向の弾性変形圧を封入して軸方向の結合を維持するようになっている。

【0016】

圧力センサ素子 10 は、歪みゲージが形成されたダイアフラム部 11 と、ダイアフラム部 11 の外周縁部に結合され内部に被測定流体の圧力が導入される筒状部 12 とを有するステンレス等の金属部材である。

【0017】

アダプター 20 は、孔部 21 の連通方向に沿って間隔を空けて設けられ、かつ、外周部から径方向の内方に向かって窪んだ一対の凹溝部 22 を有している。凹溝部 22 は、周方向に連続して設けられている。フィッティング部材 30 における収納凹部 31 の開口周辺領域 A を所定の圧力で押圧することにより、収納凹部 31 の内周面が塑性変形してアダプター 20 の凹溝部 22 に食い込み、前述した塑性変形結合が行われる。アダプター 20 の端部と圧力センサ素子 10 の筒状部 12 の開口端部とは、例えば、レーザー溶接等により全周溶接されている。

【0018】

フィッティング部材 30 は、被接続部材 2 に螺合される筒状の継手 32 を備える。継手 32 の内面には、被接続部材 2 の雄ねじ部 6 が螺入される雌ねじ部 33 が形成されている。継手 32 の端部の外周部には、六角レンチ等のハンドツールが係合する操作部 32A が設けられている。フィッティング部材 30 内部の収納凹部 31 に対し、被接続部材 2 との接続側には、操作部材 40 が係合される操作部材係合孔 34 が収納凹部 31 に連続して形成されている。

【0019】

操作部材係合孔 34 において、収納凹部 31 側の部分は、操作部材 40 の後述するフランジ部 44 が収納される大径孔部 35 とされ、被接続部材 2 との接続側の部分は、大径孔部 35 に連続して形成され操作部材 40 の後述するピン本体 45 が貫通される小径孔部 36 となっている。

【0020】

操作部材 40 は、例えば、PPS (Poly Phenylene Sulfide Resin) 等の合成樹脂製部材であり、アダプター 20 に当接する当接部 42 と、当接部 42 とは反対側に設けられバ

10

20

30

40

50

バルブ 3 を押圧する押圧部 4 3 と、当接部 4 2 と面一となるように一体形成されたフランジ部 4 4 と、フランジ部 4 4 に一体形成されたピン本体 4 5 とを有している。前記ピン本体 4 5 の先端部がバルブ 3 を押圧する前記押圧部 4 3 とされる。ピン本体 4 5 には、連通路 4 1 と外部とを連通させる切欠開口 4 5 A が設けられている。操作部材 4 0 は、アダプター 2 0 とフィッティング部材 3 0 の大径孔部 3 5 との間に介装される。

【0021】

その他、圧力センサ 1 は、以上の構成部品以外に圧力センサ素子 1 0 を囲むようにフィッティング部材 3 0 に搭載される環状の絶縁部材（PCB や任意の樹脂部材を含む）や、絶縁部材に設けられ圧力センサ素子 1 0 の歪みゲージとワイヤーボンディング等を介して導通した信号取出用の出力端子、これらを覆うカバーなどを備えている。ただし、図 1、
図 2 では、それらの部品の図示を省略してある。

10

【0022】

以下には、圧力センサ 1 の主要部の組立手順および動作について説明する。

まず、図 2 に示すように、圧力センサ素子 1 0 をアダプター 2 0 の端部に係合し、係合部分を全周にわたってレーザー溶接等で溶接し、互いをセンサモジュールアッシーとして一体にしておく。この後、操作部材 4 0、センサモジュールアッシーの順序で、これらをフィッティング部材 3 0 の操作部材係合孔 3 4、収納凹部 3 1 内に被接続部材 2 との接続側とは反対側から挿入する。

【0023】

これにより、操作部材 4 0 が操作部材係合孔 3 4 に係合され、操作部材係合孔 3 4 の大径孔部 3 5 とアダプター 2 0 との間に介装される。また、圧力センサ素子 1 0 が収納凹部 3 1 からフィッティング部材 3 0 の外部に露出する。

20

【0024】

次に、収納凹部 3 1 の開口周辺領域 A に対しプレス機械等により所定の押圧力を付与し、アダプター 2 0 とフィッティング部材 3 0 とを塑性変形結合により結合する。

以上により、フィッティング部材 3 0 内に圧力センサ素子 1 0、アダプター 2 0、および操作部材 4 0 が組み込まれた圧力センサ 1 の主要部の組立が完了する。

【0025】

このような圧力センサ 1 を被接続部材 2 に取り付けるに際し、継手 3 2 を被接続部材 2 に螺入していくと、その途中で操作部材 4 0 の押圧部 4 3 がバルブ 3 の先端部に当接し、バルブ 3 をコイルばね 5 のばね力に抗して押し戻す。すると、被接続部材 2 の流路 4 が開放し、流路 4 から導入される被測定流体の圧力が操作部材 4 0 の切欠開口 4 5 A、連通路 4 1、孔部 2 1 を通して圧力センサ素子 1 0 に作用する。そして、その圧力に応じた電気出力が歪みゲージで生成され、図示略の出力端子を介して外部に出力される。

30

【0026】

本実施形態によれば、以下の効果がある。

(1) すなわち、圧力センサ 1 では、フィッティング部材 3 0 はアダプター 2 0 とは塑性変形結合されているので、両者が一体となり、結合部から被測定流体が漏れることがない。

以上の構成では、操作部材 4 0 を射出成形等により所定の形状に加工する。操作部材 4 0 が合成樹脂製なので、容易に加工できる。そのため、量産が可能となり、コストダウンを図ることができる。

40

【0027】

(2) 圧力センサ 1 では、操作部材 4 0 を操作部材係合孔 3 4 に配置した後、アダプター 2 0 を収納凹部 3 1 に収納し、アダプター 2 0 とフィッティング部材 3 0 とを塑性変形結合する。このことにより、操作部材 4 0 は継手 3 2 とアダプター 2 0 との間に配置されているので、アダプター 2 0 とフィッティング部材 3 0 とが結合されることで、操作部材 4 0 を容易に位置決めできる。しかも、操作部材係合孔 3 4 は大径孔部 3 5 と小径孔部 3 6 とから形成されるので、操作部材 4 0 が操作部材係合孔 3 4 から抜けるのを防止できる。そのため、操作部材 4 0 をフィッティング部材 3 0 に直接溶接などで接合することを要し

50

ないから、圧力センサ１の組立作業を容易にできる。

【００２８】

（３）圧力センサ１では、圧力センサ素子１０とアダプター２０とが溶接にて一体化されているので、これらをフィッティング部材３０に容易に取り付けることができる。

【００２９】

（４）アダプター２０とフィッティング部材３０とが周方向に連続して塑性変形結合され、シール性が確保されているので、これらの間にＯリング等のシール部材を介装する必要が無く、部品点数を削減してコストダウンをより促進できる。

【００３０】

なお、本発明は、以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は、本発明に含まれる。

10

例えば、前記実施形態では、圧力センサ素子１０は、ダイアフラム部１１に歪みゲージが形成された電気抵抗型であったが、本発明で用いられる圧力センサ素子としては、ダイアフラム部の動きに応じて変化する静電容量から圧力を計測する静電容量型であってもよく、半導体の微細加工技術を用いて製作される所謂ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）センサであってもよい。

【００３１】

前記実施形態では、フィッティング部材３０に雌ねじ部３３が形成され、被接続部材２に雄ねじ部６が形成されていたが、フィッティング部材に雄ねじ部が形成され、被接続部材に雌ねじ部が形成されていてもよい。

20

【００３２】

本発明のフィッティング部材およびアダプターに用いられる金属材料は前記実施形態で説明した材料に限定されず、塑性変形結合を実施するうえでの相性や要求される機械的強度等を勘案し、任意に決められてよい。

塑性変形結合を実施するにあたり、軸方向で対接する面を塑性変形させるのは、前記実施形態のようにフィッティング部材側の他、それらの形状や材質によっては、アダプター側でもよいし、両方であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【００３３】

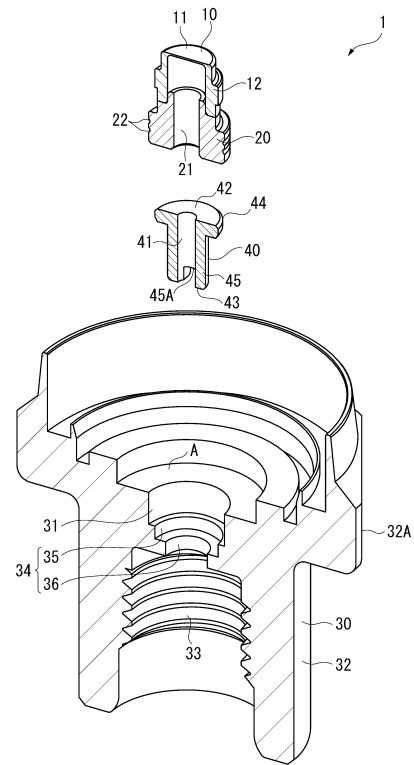
本発明は、様々な流体圧（気体圧、液体圧、蒸気圧を含む）を測定する圧力センサとして利用可能である。

30

【符号の説明】

【００３４】

１…圧力センサ、２…被接続部材、３…バルブ、４…流路、１０…圧力センサ素子、１１…ダイアフラム部、１２…筒状部、２０…アダプター、２１…孔部、３０…フィッティング部材、３１…収納凹部、３２…継手、３４…操作部材係合孔、３５…大径孔部、３６…小径孔部、４０…操作部材、４１…連通路、４２…当接部、４３…押圧部、４４…フランジ部、４５…ピン本体。



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-045253 (JP, A)
特開2002-039901 (JP, A)
特開2005-283253 (JP, A)
特開2005-106467 (JP, A)
特開平09-005196 (JP, A)
米国特許第04599903 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 L	7 / 0 0 - 2 3 / 3 2
G 0 1 L	2 7 / 0 0 - 2 7 / 0 2
F 1 6 L	3 7 / 0 0 - 3 7 / 6 2