

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4828030号
(P4828030)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

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

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-51893 (P2001-51893)	(73) 特許権者	000114215 ミネベア株式会社
(22) 出願日	平成13年2月27日(2001.2.27)		長野県北佐久郡御代田町大字御代田410 6-73
(65) 公開番号	特開2002-257659 (P2002-257659A)	(74) 代理人	100077827 弁理士 鈴木 弘男
(43) 公開日	平成14年9月11日(2002.9.11)	(72) 発明者	篠原 康英 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410 6-73 ミネベア株式会社 軽井沢製作 所内
審査請求日	平成20年1月28日(2008.1.28)	(72) 発明者	青井 英勝 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410 6-73 ミネベア株式会社 軽井沢製作 所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温計測用半導体式圧力センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、底部と円筒部とをチタン合金で一体に形成し、前記底部に前記結晶質サファイア層が直接圧力を受けるような切欠部を設け、前記結晶質サファイア層を前記底部の内側に接合するボディー本体部とを備え、

前記底部は、該底部を撓みやすくする溝または窪みを円周方向に沿って設け、

前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することを特徴とする高温計測用半導体式圧力センサ。

【請求項2】

感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、円筒部とチタン合金の底部とを接合して形成し、前記底部に前記結晶質サファイア層が直接圧力を受けるような切欠部を設け、前記結晶質サファイア層を前記底部の内側に接合するボディー本体部とを備え、

前記底部は、該底部を撓みやすくする溝または窪みを円周方向に沿って設け、

前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することを特徴とする高温計測用半導体式圧力センサ。

【請求項3】

前記結晶質サファイア層は、銀または金を主成分としチタンを含有する接合層を介し前記底部に接合することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の高温計測用半導体式圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、圧力を検出する気体や液体の被圧力検出体に薬品剤が入っていてもその薬品環境下での影響を受けることなく高感度で圧力を検出する高温計測用半導体式圧力センサに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

高温計測用半導体式圧力センサは、高温の気体や液体の流体圧力を検出するもので、例えば、ポリマ溶融体の流体圧力検出のため射出成形機や、排圧力検出のためガスタービンエンジンなどに取り付けられ利用されている。

10

【 0 0 0 3 】

従来高温計測用半導体式圧力センサは、例えば、特表平 5 - 5 0 7 1 5 0 号公報に記載されたものがあり、図 2 は、従来高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 の取付外観図を示す。

【 0 0 0 4 】

図 2 に示すように、高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、高温の気体や液体を搬送する搬送管などに設ける圧力センサ取付部 3 9 に取り付けられ、矢印 P に示すように加わる流体圧力を検出するものである。

【 0 0 0 5 】

図 3 は、従来高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 の断面図を示す。

20

【 0 0 0 6 】

図 3 に示すように、高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、円柱形状のセラミックのボディー本体部 3 1 と、ボディー本体部 3 1 の端部に接合層 3 2 を介し取り付けられ気体や液体の流体圧力を受ける円形薄板形状の結晶質サファイアダイアフラム 3 3 と、ボディー本体部 3 1 に形成される凹部 3 1 a の位置で結晶質サファイアダイアフラム 3 3 に積層される感圧抵抗素子 3 4 と、感圧抵抗素子 3 4 に接続する信号線 3 7 と、ネジ部 3 5 とにより構成されている。

【 0 0 0 7 】

高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 により搬送管内を流れる高温の気体や液体の流体圧力を検出するときには、高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、圧力センサ取付部 3 9 に取り付けられ、矢印 P に示すように気体や液体の流体圧力が結晶質サファイアダイアフラム 3 3 に加わると、結晶質サファイアダイアフラム 3 3 は、その圧力を受け凹部 3 1 a 側に撓み、感圧抵抗素子 3 4 によりその圧力変化が信号線 3 7 より出力され圧力検出が行われる。

30

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、従来高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 には、次のような問題があった。

【 0 0 0 9 】

高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、上記したごとく、搬送管内を流れる気体や液体の流体圧力を結晶質サファイアダイアフラム 3 3 の撓みにより検出することができるが、流体に酸性物質やアルカリ性物質などの薬品剤を含む場合や、高温下で熱励起により副生成物として酸性物質やアルカリ性物質などの薬品剤を流体に生成する場合がある。

40

【 0 0 1 0 】

ボディー本体部 3 1 は、熱変形を少なくするためセラミックが使用されており、また、接合層 3 2 は、接合強度を上げるため薬品剤に対し反応するセラミックガラスが素材に入っているため、酸性物質やアルカリ性物質などの薬品剤に対し化学変化を受け入れる恐れがある。

【 0 0 1 1 】

そのため、高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、ボディー本体部 3 1 と接合層 3 2 が薬

50

品剤に対し影響を受け結晶質サファイアダイアフラム 3 3 の応力バランスが変化し、圧力を誤検出する場合がある。

【 0 0 1 2 】

さらに、高温計測用半導体式圧力センサ 3 0 は、高検出精度を得るため高感度での圧力検出が要求される場合があり、薬品剤に対し化学変化を受けることを避けると共に高感度での圧力検出も要求されている。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、圧力を検出する気体や液体の被圧力検出体に薬品剤が入っていてもその薬品環境下での影響を受けることなく高感度で圧力を検出することができる高温計測用半導体式圧力センサを提供することを目的とする。

10

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の高温計測用半導体式圧力センサは、感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、底部と円筒部とをチタン合金で一体に形成し、前記底部に前記結晶質サファイア層が直接圧力を受けるような切欠部を設け、前記結晶質サファイア層を前記底部の内側に接合するボディー本体部とを備え、前記底部は、該底部を撓みやすくする溝または窪みを円周方向に沿って設け、前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することとした。

【 0 0 1 5 】

また、感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、円筒部とチタン合金の底部とを接合して形成し、前記底部に前記結晶質サファイア層が直接圧力を受けるような切欠部を設け、前記結晶質サファイア層を前記底部の内側に接合するボディー本体部とを備え、前記底部は、該底部を撓みやすくする溝または窪みを円周方向に沿って設け、前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することとした。

20

【 0 0 1 7 】

さらに、前記結晶質サファイア層は、銀または金を主成分としチタンを含有する接合層を介し前記底部に接合することとした。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を基に説明する。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明に関わる高温計測用半導体式圧力センサ 1 0 を示し、図 1 (A) は、断面図を示し、図 1 (B) は、平面図を示す。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、この高温計測用半導体式圧力センサ 1 0 は、感圧抵抗素子 1 4 を積層した結晶質サファイア層 1 3 と、円筒部 1 1 A と底部 1 1 B とを有し、底部 1 1 B には切欠部 1 1 c が形成され結晶質サファイア層 1 3 を内側に接合するカップ形状のチタン合金のボディー本体部 1 1 と、このボディー本体部 1 1 に取り付けられるチタン合金のネジ部 1 5 とにより構成され、結晶質サファイア層 1 3 を受圧部とし、切欠部 1 1 c より結晶質サファイア層 1 3 の外側にかかる圧力を検出するものである。

40

【 0 0 2 1 】

結晶質サファイア層 1 3 は、銀または金を主成分としチタンを含有する接合層 1 2 を介し底部 1 1 B の内側に接合しており、接合層 1 2 は薬品環境下での影響を受けることはない。支持部 1 6 は、アルミナを主成分とし円筒部 1 1 A の内側に補強支持材として取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

ボディー本体部 1 1 は、底部 1 1 B の中央部に切欠部 1 1 c を設け、結晶質サファイア層 1 3 が直接圧力を受けるように形成している。また、底部 1 1 B には、結晶質サファイア層 1 3 を撓み易くするために、円周方向に沿って溝 1 1 d を設けている。

【 0 0 2 3 】

50

感圧抵抗素子 14 は、例えば P 型半導体素子を半導体の製造技術を応用し結晶質サファイア層 13 に積層するもので、予め定めた位置に複数個設定することができ、結晶質サファイア層 13 が圧力を受け撓むことにより長さや断面積が変化して感圧抵抗素子 14 の抵抗値が変化するものであり、ホイートストン・ブリッジの回路構成にして圧力に応じた電圧信号を出力する。感圧抵抗素子 14 は、支持部 16 と絶縁チューブ 18 の中を通り増幅回路（図示せず）に接続する信号線 17 に接続している。

【0024】

高温計測用半導体式圧力センサ 10 により搬送管内を流れる気体や液体の流体圧力を検出するときには、高温計測用半導体式圧力センサ 10 は、ネジ部 15 により搬送管に設けられる取付部（図示せず）に取り付けられ、矢印 P に示すように流体圧力が切欠部 11c から結晶質サファイア層 13 に加わったとき結晶質サファイア層 13 は内側に撓み、その撓みを結晶質サファイア層 13 に積層した感圧抵抗素子 14 により検出して圧力信号として感圧抵抗素子 14 に接続する信号線 17 より出力し、圧力の検出が行われる。

10

【0025】

ボディー本体部 11 は、耐熱性のあるチタン合金で形成しているため熱の影響を受け難く、さらに、結晶質サファイア層 13 は、ボディー本体部 11 の底部 11B に溝 11d が設けているため撓みやすく、切欠部 11c から直接圧力を受けるため感度良く流体の圧力を検出することができる。

【0026】

なお、高温計測用半導体式圧力センサ 10 では、ボディー本体部 11 は、耐熱性のあるチタン合金で形成する例に付き説明したが、セラミックで形成しチタン合金酸化層を外側に被覆して薬品剤の影響を受けることなく圧力を検出ようにすることもできる。

20

【0027】

また、高温計測用半導体式圧力センサ 10 では、底部 11B は、円周方向に沿って内側に溝 11d を設けるようにしたが、溝 11d の代わりにそれぞれ窪みを設けるようにすることもできる。さらに、溝 11d を底部 11B の外側端部に設けることもできる。また、円筒部 11A と底部 11B は、断面外周を円形状にしたがこれに限定することなく、多角形状などにもすることができ、円筒部 11A は、断面外周が円形状や多角形状の中空とすることができる。

【0028】

また、ボディー本体部 11 は、円筒部 11A と底部 11B とをそれぞれ別体で形成し接合部 11e で口ウ付けなどで接合するカップ形状のチタン合金とすることもできる。その場合、底部 11B は、円筒部 11A に対し別体となっているため、感圧抵抗素子 14 を積層した結晶質サファイア層 13 を接合した後に円筒部 11A に接合することができ、ボディー本体部 11 の組立をさらに容易にすることができる。

30

【0029】

また、ボディー本体部 11 は、チタン合金で形成する例に付き説明したが、底部 11B はセラミックで形成しチタン酸化層を外側に被覆して、薬品剤の影響を受けることなく圧力を検出できるようにすることもできる。

【0030】

さらに、高温計測用半導体式圧力センサ 10 は、搬送管内を流れる気体や液体の流体圧力を検出することとしたが、これに限定されることなく、容器内の圧力を検出することもできる。

40

【0031】

以上、高温計測用半導体式圧力センサ 10 は、搬送管内に酸性物質やアルカリ性物質などの薬品剤を含む流体が流れても、ボディー本体部 11 はチタン合金で形成しているため薬品剤の影響を受けることはなく、また、結晶質サファイア層 13 と接合層 12 も材質上薬品剤の影響を受けることはないため薬品剤の影響を受けることはなく、結晶質サファイア層 13 は圧力を直接受け高感度で圧力を検出することができる。ネジ部 15 もチタン合金で形成されているため、薬品剤の影響を受けることがない。

50

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

本発明の高温計測用半導体式圧力センサは、感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、底部と円筒部とをチタン合金で一体に形成し前記底部に切欠部を設け前記結晶質サファイア層を内側に接合するボディー本体部とを備え、前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することとしたため、圧力を検出する気体や液体の被圧力検出体に薬品剤が入っていてもその薬品環境下での影響を受けることなく高感度で高温の圧力を検出することができる。

【 0 0 3 3 】

また、感圧抵抗素子を積層する結晶質サファイア層と、円筒部とチタン合金の底部とを接合して形成し前記底部に切欠部を設け前記結晶質サファイア層を内側に接合するボディー本体部とを備え、前記結晶質サファイア層を受圧部とし前記受圧部の外側にかかる圧力を検出することとしたため、圧力を検出する気体や液体の被圧力検出体に薬品剤が入っていてもその薬品環境下での影響を受けることなく高感度で高温の圧力を検出することができる。また、感圧抵抗素子を積層した結晶質サファイア層を底部に接合した後に、円筒部と底部とを接合することができ、ボディー本体部の組立をさらに容易にすることができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、前記底部は、円周方向に沿って内側もしくは外側に溝または窪みを設けることとしたため、撓みやすく高感度で圧力を検出することができる。

20

【 0 0 3 5 】

さらに、前記結晶質サファイア層は、銀または金を主成分としチタンを含有する接合層を介し前記底部に接合することとしたため、薬品環境下での影響を受けることなく、結晶質サファイア層と底部とを強い強度で確実に接合することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に関わる実施例の高温計測用半導体式圧力センサの断面図を示す。

【 図 2 】 従来の高温計測用半導体式圧力センサの取付外観図を示す。

【 図 3 】 従来の高温計測用半導体式圧力センサの断面図を示す。

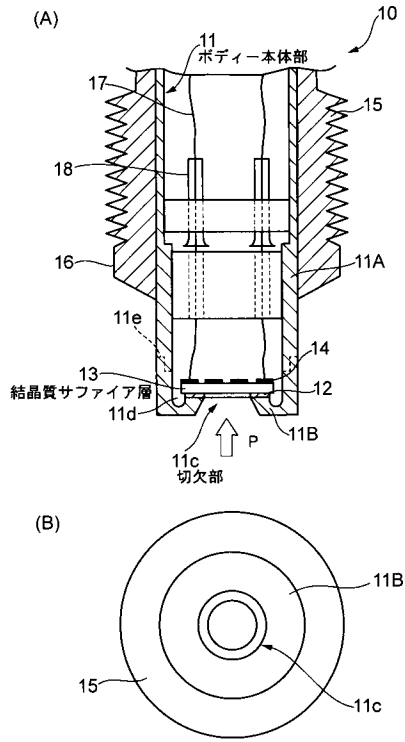
【 符号の説明 】

- 1 0 高温計測用半導体式圧力センサ
- 1 1 ボディー本体部
- 1 1 A 円筒部
- 1 1 B 底部
- 1 1 c 切欠部
- 1 1 d 溝
- 1 1 e 接合部
- 1 2 接合層
- 1 3 結晶質サファイア層
- 1 4 感圧抵抗素子
- 1 5 ネジ部

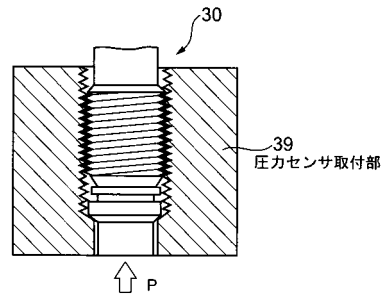
30

40

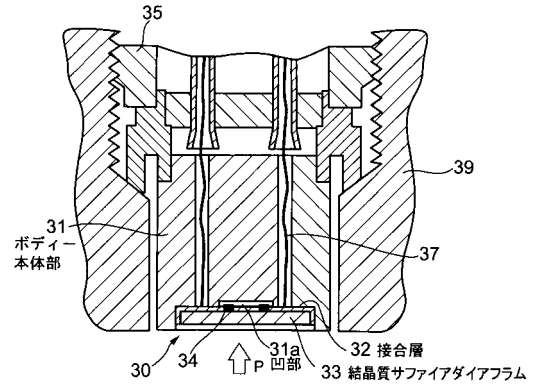
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 三田村 陽平

- (56)参考文献 特公昭50-039951(JP, B1)
特開2001-033332(JP, A)
特開平08-233676(JP, A)
特開昭63-003234(JP, A)
特開昭63-091531(JP, A)
特開平05-182708(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 9/04