

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6747407号  
(P6747407)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月11日(2020.8.11)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 N 27/416 (2006.01)  
GO 1 N 27/409 (2006.01)GO 1 N 27/416 331  
GO 1 N 27/409 100

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-167558 (P2017-167558)  
 (22) 出願日 平成29年8月31日 (2017.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2019-45260 (P2019-45260A)  
 (43) 公開日 平成31年3月22日 (2019.3.22)  
 審査請求日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(73) 特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 110000648  
 特許業務法人あいち国際特許事務所  
 (72) 発明者 小澤 直人  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 審査官 小澤 理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガスセンサ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端子接触部(28A, 28B, 28C, 28D)が基端部(204)の外面(201, 202)に複数設けられ、ガス検出を行うためのセンサ素子(2)と、

屈曲する線材によって構成された複数のバネ端子(3)と、

前記センサ素子の前記基端部が挿入された挿入穴(41)、及び前記挿入穴に連通された複数の保持溝(42)を有するインシュレータ(4)と、を備えるガスセンサ(1)において、

前記バネ端子は、前記保持溝内に保持される保持部(31)と、前記保持部から延設され、前記保持部に対して撓んで前記端子接触部に接触するアーム部(32)とを有しており、

前記挿入穴への前記センサ素子の挿入方向(D)から見たときに、複数の前記バネ端子のうちの少なくとも1つである傾斜バネ端子(3A)における、前記保持部に対する前記アーム部の撓み方向(F)は、前記端子接触部の外面に対して傾斜しており、

前記端子接触部は、前記挿入方向に直交する幅方向(W)に複数並んで設けられており、

前記傾斜バネ端子は、前記幅方向に並んで配置されており、

前記傾斜バネ端子の前記アーム部は、前記保持部よりも前記センサ素子の幅方向の中心側に位置しており、

前記傾斜バネ端子の前記アーム部は、前記端子接触部の外面に垂直な垂線(M)に対す

10

20

る、前記撓み方向に沿った中心軸線( O )の傾斜角度( )を大きくする状態で撓み、かつ、前記保持溝の前記幅方向における中心側の側面( 421 )に接触して、前記端子接触部の外面に対する位置が固定されている、ガスセンサ。

【請求項 2】

端子接触部( 28A, 28B, 28C, 28D )が基端部( 204 )の外面( 201, 202 )に複数設けられ、ガス検出を行うためのセンサ素子( 2 )と、

屈曲する線材によって構成された複数のバネ端子( 3 )と、

前記センサ素子の前記基端部が挿入された挿入穴( 41 )、及び前記挿入穴に連通された複数の保持溝( 42 )を有するインシュレータ( 4 )と、を備えるガスセンサ( 1 )において、

前記バネ端子は、前記保持溝内に保持される保持部( 31 )と、前記保持部から延設され、前記保持部に対して撓んで前記端子接触部に接触するアーム部( 32 )とを有しており、

前記挿入穴への前記センサ素子の挿入方向( D )から見たときに、複数の前記バネ端子のうちの少なくとも 1 つである傾斜バネ端子( 3A )における、前記保持部に対する前記アーム部の撓み方向( F )は、前記端子接触部の外面に対して傾斜しており、

複数の前記バネ端子は、円形状の断面を有する、線径が 0.4 ~ 0.7 mm の範囲内にある丸線材によって構成されている、ガスセンサ。

【請求項 3】

前記端子接触部は、前記センサ素子の、前記挿入方向と前記挿入方向に直交する幅方向との双方に直交する厚み方向( T )の両側に設けられており、

前記傾斜バネ端子は、前記センサ素子を介して互いに向き合う位置に配置されている、請求項 1 又は 2 に記載のガスセンサ。

【請求項 4】

前記傾斜バネ端子は、前記センサ素子の、前記挿入方向と前記挿入方向に直交する幅方向との双方に直交する厚み方向の両側において、前記幅方向に並んで一対に配置されており、

複数の前記バネ端子のうちの前記傾斜バネ端子以外のバネ端子である垂直バネ端子( 3B )は、前記幅方向に並ぶ一対の前記傾斜バネ端子の間ににおいて、前記アーム部の前記撓み方向が前記端子接触部の外面に対して垂直になる状態で配置されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のガスセンサ。

【請求項 5】

前記センサ素子は、少なくとも一対の電極( 22A, 22B )が設けられた固体電解質体( 21 )と、前記固体電解質体に積層されたヒータ( 23 )とを有しており、

複数の前記端子接触部には、前記電極に繋がる第 1 端子接触部( 28A )と、前記ヒータの発熱体( 230 )に繋がる第 2 端子接触部( 28B )とが含まれる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のガスセンサ。

【請求項 6】

前記挿入方向から見たときに、前記傾斜バネ端子の前記撓み方向に沿った中心軸線( O )と、前記端子接触部の外面に対して垂直な垂線( M )との間の傾斜角度( )は、5 ~ 45° の範囲内にある、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のガスセンサ。

【請求項 7】

前記アーム部は、前記保持部から折り返されて前記保持部と対向している、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インシュレータに保持されたバネ端子にセンサ素子が接触する構造を有するガスセンサに関する。

【背景技術】

**【0002】**

ガスセンサは、内燃機関から排気される排ガス中の酸素、特定ガス成分等の濃度を検出するため用いられる。ガスセンサのセンサ素子には、板状の固体電解質体に対して、排ガスが導入されるガス室等を形成する絶縁層が積層された積層タイプのものがある。積層タイプのセンサ素子の端部は、インシュレータの挿入穴に収容され、インシュレータの保持溝に保持されたバネ端子に電気的に接続される。

**【0003】**

より具体的には、バネ端子は、保持部と、保持部に対して撓んでセンサ素子に接触するアーム部とを有する。バネ端子は、センサ素子の両側に配置され、アーム部がセンサ素子に接触して撓む際に、センサ素子を両側から挟み込む。また、センサ素子の外面には、固体電解質体に設けられた電極に繋がる端子接触部が配置されている。そして、バネ端子のアーム部が端子接触部に接触し、センサ素子の電極がバネ端子を介して、ガスセンサの外部に電気接続される。

10

**【0004】**

また、車両等への搭載上の制約から、ガスセンサを小型化する要求がある。そこで、バネ端子を線材によって構成し、バネ端子の配置間隔を小さくするとともに、インシュレータの外形を小さくすることが行われている。例えば、特許文献1においては、線材によって構成されたバネ端子を用いたガスセンサについて開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

20

**【0005】****【特許文献1】特開2015-145831号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ガスセンサの組付時においては、複数の保持溝のそれぞれにバネ端子が保持されたインシュレータの挿入穴に対して、センサ素子の端部が挿入される。しかしながら、特許文献1等に開示されるバネ端子のアーム部は、センサ素子の外面における端子接触部に対して垂直に接触して、保持部に対して撓む。このアーム部の撓み方向は、センサ素子の厚み方向として、端子接触部の外面に対して垂直な方向となる。

30

**【0007】**

そのため、アーム部が撓む際に、アーム部が端子接触部の外面上を滑るときには、アーム部が電極接触部に対して左右のいずれかに位置ずれするおそれがある。その結果、端子接触部に対するアーム部の接触位置が定まらず、アーム部と端子接触部との間に接触不良が生じるおそれがある。ゆえに、バネ端子とセンサ素子との間の電気接続の状態を改善するためには、更なる工夫が必要とされる。

**【0008】**

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたもので、バネ端子とセンサ素子との間の電気接続の状態を良好にすることができるガスセンサを提供しようとして得られたものである。

**【課題を解決するための手段】**

40

**【0009】**

本発明の一態様は、端子接触部(28A, 28B, 28C, 28D)が基端部(204)の外面(201, 202)に複数設けられ、ガス検出を行うためのセンサ素子(2)と、

、屈曲する線材によって構成された複数のバネ端子(3)と、

前記センサ素子の前記基端部が挿入された挿入穴(41)、及び前記挿入穴に連通された複数の保持溝(42)を有するインシュレータ(4)と、を備えるガスセンサ(1)において、

前記バネ端子は、前記保持溝内に保持される保持部(31)と、前記保持部から延設され、前記保持部に対して撓んで前記端子接触部に接触するアーム部(32)とを有してお

50

り、

前記挿入穴への前記センサ素子の挿入方向 (D) から見たときに、複数の前記バネ端子のうちの少なくとも 1 つである傾斜バネ端子 (3A) における、前記保持部に対する前記アーム部の撓み方向 (F) は、前記端子接触部の外面に対して傾斜しており、

前記端子接触部は、前記挿入方向に直交する幅方向 (W) に複数並んで設けられており、

前記傾斜バネ端子は、前記幅方向に並んで配置されており、

前記傾斜バネ端子の前記アーム部は、前記保持部よりも前記センサ素子の幅方向の中心側に位置しており、

前記傾斜バネ端子の前記アーム部は、前記端子接触部の外面に垂直な垂線 (M) に対する、前記撓み方向に沿った中心軸線 (O) の傾斜角度 ( ) を大きくする状態で撓み、かつ、前記保持溝の前記幅方向における中心側の側面 (421) に接触して、前記端子接触部の外面に対する位置が固定されている、ガスセンサにある。

本発明の他の態様は、端子接触部 (28A, 28B, 28C, 28D) が基端部 (204) の外面 (201, 202) に複数設けられ、ガス検出を行うためのセンサ素子 (2) と、

屈曲する線材によって構成された複数のバネ端子 (3) と、

前記センサ素子の前記基端部が挿入された挿入穴 (41)、及び前記挿入穴に連通された複数の保持溝 (42) を有するインシュレータ (4) と、を備えるガスセンサ (1) において、

前記バネ端子は、前記保持溝内に保持される保持部 (31) と、前記保持部から延設され、前記保持部に対して撓んで前記端子接触部に接触するアーム部 (32) とを有しており、

前記挿入穴への前記センサ素子の挿入方向 (D) から見たときに、複数の前記バネ端子のうちの少なくとも 1 つである傾斜バネ端子 (3A) における、前記保持部に対する前記アーム部の撓み方向 (F) は、前記端子接触部の外面に対して傾斜しており、

複数の前記バネ端子は、円形状の断面を有する、線径が 0.4 ~ 0.7 mm の範囲内にある丸線材によって構成されている、ガスセンサにある。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

前記ガスセンサにおいては、インシュレータに保持されたバネ端子のアーム部の撓み方向に工夫をしている。具体的には、挿入穴へのセンサ素子の挿入方向から見たときに、複数のバネ端子のうちの少なくとも 1 つにおける、保持部に対するアーム部の撓み方向は、端子接触部の外面に対して傾斜している。

#### 【0011】

そして、インシュレータの挿入穴へセンサ素子を挿入する際には、アーム部は、端子接触部の外面に対して傾斜する方向に撓む。また、アーム部が端子接触部の外面上を滑る際には、アーム部が滑る方向が規制される。具体的には、アーム部は、端子接触部の外面の垂線に対する傾斜角度が大きくなる方向に滑る。

#### 【0012】

これにより、端子接触部に対するアーム部の接触位置が定まり、アーム部と端子接触部との間に接触不良が生じにくくすることができる。それ故、前記一態様のガスセンサによれば、バネ端子とセンサ素子との間の電気接続の状態を良好にすることができます。

#### 【0013】

なお、本発明の一態様及び他の態様において示す各構成要素のカッコ書きの符号は、実施形態における図中の符号との対応関係を示すが、各構成要素を実施形態の内容のみに限定するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】実施形態1にかかる、ガスセンサを示す断面図。

10

20

30

40

50

【図2】実施形態1にかかる、ガスセンサにおけるバネ端子の周辺を拡大して示す断面図。

【図3】実施形態1にかかる、ガスセンサにおけるバネ端子の周辺を示す、図1のIII-III矢視断面図。

【図4】実施形態1にかかる、センサ素子を示す断面図。

【図5】実施形態1にかかる、センサ素子を分解して示す斜視図。

【図6】実施形態1にかかる、センサ素子の外面における端子接触部の周辺を、センサ素子の厚み方向から見た状態で示す説明図。

【図7】実施形態1にかかる、バネ用インシュレータを、センサ素子の厚み方向から見た状態で示す断面図。

10

【図8】実施形態1にかかる、バネ用インシュレータの周辺を示す、図1のVIII-VIII矢視断面図。

【図9】実施形態1にかかる、センサ素子が挿入される前の状態の、バネ端子が保持されたバネ用インシュレータを示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図10】実施形態1にかかる、バネ端子が保持されたバネ用インシュレータの挿入穴へ、センサ素子を挿入する状態を示す断面図。

【図11】比較形態にかかる、センサ素子が挿入される前の状態の、バネ端子が保持されたバネ用インシュレータを示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図12】比較形態にかかる、バネ端子が保持されたバネ用インシュレータの挿入穴にセンサ素子が挿入された状態を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

20

【図13】実施形態1にかかる、他のガスセンサにおけるバネ端子の周辺を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図14】実施形態2にかかる、ガスセンサにおけるバネ端子の周辺を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図15】実施形態2にかかる、センサ素子の外面における端子接触部の周辺を、センサ素子の厚み方向から見た状態で示す説明図。

【図16】実施形態2にかかる、他のガスセンサにおけるバネ端子の周辺を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図17】実施形態3にかかる、バネ用インシュレータの保持溝の形成状態を、センサ素子の厚み方向から見た状態で示す断面図。

30

【図18】実施形態3にかかる、バネ用インシュレータの保持溝の形成状態を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図19】実施形態3にかかる、他のバネ用インシュレータの保持溝の形成状態を示す、図1のIII-III矢視相当の断面図。

【図20】実施形態4にかかる、センサ素子の端子接触部に接触するバネ端子を示す説明図。

【図21】実施形態4にかかる、センサ素子の端子接触部に接触する他のバネ端子を示す説明図。

【図22】実施形態4にかかる、センサ素子の端子接触部に接触する他のバネ端子を示す説明図。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

前述したガスセンサにかかる好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。

<実施形態1>

本形態のガスセンサ1は、図1及び図2に示すように、センサ素子2、複数のバネ端子3及びバネ用インシュレータ4を備える。センサ素子2は、ガス検出を行うためのものであり、センサ素子2の基端部204の外面201, 202には、複数の端子接触部28A, 28Bが設けられている。複数のバネ端子3は、屈曲する線材によって構成されている。バネ用インシュレータ4は、センサ素子2の基端部204が挿入された挿入穴41と、挿入穴41に連通された複数の保持溝42とを有する。

50

## 【0016】

バネ端子3は、図2に示すように、保持溝42内に保持される保持部31と、保持部31から延設され、保持部31に対して撓んで端子接触部28A, 28Bに接触するアーム部32とを有する。図3に示すように、挿入穴41へのセンサ素子2の挿入方向Dから見たときに、複数のバネ端子3のうちの少なくとも1つである傾斜バネ端子3Aにおける、保持部31に対するアーム部32の撓み方向Fは、端子接触部28A, 28Bの外面に対して傾斜している。

## 【0017】

本形態の全てのバネ端子3は、傾斜バネ端子3Aである。また、端子接触部28A, 28Bの外面とは、センサ素子2の外面201, 202と平行な表面のこという。

10

## 【0018】

以下に、本形態のガスセンサ1について詳説する。

## (内燃機関)

図1に示すように、本形態のガスセンサ1は、車両の内燃機関(エンジン)の排気系統の配管8に配置されて、配管8内を流れる排ガスG中の酸素又は特定ガス成分を検出するものである。ガスセンサ1は、配管8における、触媒の配置箇所よりも上流側に配置することができ、配管8における、触媒の配置箇所よりも下流側に配置することもできる。また、ガスセンサ1を配置する配管8は、排ガスGを利用して内燃機関が吸入する空気の圧力を高める過給機の吸入側の配管とすることもできる。また、ガスセンサ1を配置する配管8は、内燃機関から排気通路に排気される排ガスGの一部を、内燃機関の吸気通路に再循環させる排気再循環機構における配管とすることもできる。

20

## 【0019】

また、ガスセンサ1を配置する配管8が搭載された車両は、燃料を用いて走行する一般的な車両の他、停車時にアイドリングストップを行う車両、ハイブリッド車両等とすることができます。また、ガスセンサ1は、一対の電極間に生じる起電力を検出する酸素濃淡電池式のもの、一対の電極間に電圧を印加した限界電流特性を利用する限界電流式のものとすることができます。

## 【0020】

本形態のガスセンサ1は、ガス検出を行う用途として、排ガスGから求められる内燃機関の空燃比を検出する用途に用いられる。ガスセンサ1は、これ以外にも、NOx等の特定ガス成分を検出する用途、内燃機関から排気される排ガスGの酸素濃度を検出する用途、排ガスGから求められる内燃機関の空燃比が、理論空燃比に対して燃料リッチ側にあるか燃料リーン側にあるかを検出する用途等に用いることができる。

30

## 【0021】

## (センサ素子2)

図4及び図5に示すように、センサ素子2は、一対の電極22A, 22Bが設けられた板状の固体電解質体21と、固体電解質体21に積層されたヒータ23とを有する。固体電解質体21の第1主面211には、排ガスGに晒される検出電極22Aが設けられており、固体電解質体21の第2主面212には、大気Aに晒される基準電極22Bが設けられている。固体電解質体21の第1主面211には、第1主面211に積層された絶縁層24Aによって、排ガスGが導入されるガス室26が隣接して形成されている。検出電極22Aは、ガス室26内に配置されている。固体電解質体21の第2主面212には、第2主面212に積層されたヒータ23の絶縁層24Bによって、大気Aが導入される大気ダクト27が隣接して形成されている。基準電極22Bは、大気ダクト27内に配置されている。

40

## 【0022】

ガス室26を形成する絶縁層24Aの一部は、排ガスGを通過させる性質を有する多孔質の拡散抵抗層25として形成されている。拡散抵抗層25は、一定の拡散速度でガス室26へ排ガスGを導入するものである。本形態のガスセンサ1は、空燃比センサを構成し、検出電極22Aと基準電極22Bとの間には、限界電流特性を発現するための電圧が印

50

加される。また、ガス室 2 6 は、センサ素子 2 の先端部 2 0 3 に形成されており、大気ダクト 2 7 は、センサ素子 2 の先端部 2 0 3 から基端部 2 0 4 の端面まで形成されている。大気ダクト 2 7 へは、ガスセンサ 1 内に入る大気 A が導入される。

【 0 0 2 3 】

図 5 に示すように、ヒータ 2 3 は、絶縁層 2 4 B 内に埋設された発熱体 2 3 0 を有する。発熱体 2 3 0 は、通電によって発熱する発熱部 2 3 1 と、発熱部 2 3 1 に繋がる一対のリード部 2 3 2 とを有する。発熱部 2 3 1 は、検出電極 2 2 A 及び基準電極 2 2 B に対向する位置に配置されており、一対のリード部 2 3 2 は、発熱部 2 3 1 からセンサ素子 2 の基端部 2 0 4 まで配置されている。また、検出電極 2 2 A に繋がるリード部 2 2 1 及び基準電極 2 2 B に繋がるリード部 2 2 1 は、センサ素子 2 の基端部 2 0 4 まで配置されている。

10

【 0 0 2 4 】

センサ素子 2 は、長尺形状に形成されている。センサ素子 2 の挿入方向 D は、センサ素子 2 の長尺方向に沿った方向となる。センサ素子 2 の長尺方向の先端部 2 0 3 には、検出電極 2 2 A、基準電極 2 2 B、ガス室 2 6 及び拡散抵抗層 2 5 による検知部 2 0 5 が形成されている。センサ素子 2 の長尺方向の基端部 2 0 4 の外面 2 0 1, 2 0 2 には、複数の端子接触部 2 8 A, 2 8 B が形成されている。また、図 1 及び図 4 に示すように、センサ素子 2 の先端部 2 0 3 の外周には、検知部 2 0 5 を覆うように多孔質保護層 2 9 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

20

センサ素子 2 において、端子接触部 2 8 A, 2 8 B が配置されてバネ端子 3 と向き合う方向を厚み方向 T といい、挿入方向 D と厚み方向 T とに直交する方向を幅方向 W という。厚み方向 T は、固体電解質体 2 1 に検出電極 2 2 A と基準電極 2 2 B とが対向して設けられた方向となる。また、挿入方向 D、厚み方向 T 及び幅方向 W は、センサ素子 2、バネ用インシュレータ 4、ガスセンサ 1 等において共通する方向を示す。また、挿入方向 D は、両側に向けた方向を示し、図 1、図 2、図 5、図 6 等においては、挿入方向 D における先端側を D 1 で示し、挿入方向 D における基端側を D 2 で示す。

【 0 0 2 6 】

図 3、図 5 及び図 6 に示すように、センサ素子 2 の基端部 2 0 4 における端子接触部 2 8 A, 2 8 B は、挿入方向 D に直交する幅方向 W に複数並んで設けられている。また、端子接触部 2 8 A, 2 8 B は、センサ素子 2 の厚み方向 T の両側の外面 2 0 1, 2 0 2 に設けられている。複数の端子接触部 2 8 A, 2 8 B は、検出電極 2 2 A のリード部 2 2 1 と、基準電極 2 2 B のリード部 2 2 1 とにそれぞれ繋がる 2 つの第 1 端子接触部 2 8 A と、発熱体 2 3 0 のリード部 2 3 2 に繋がる 2 つの第 2 端子接触部 2 8 B とからなる。本形態においては、センサ素子 2 の第 1 外面 2 0 1 において、2 つの第 1 端子接触部 2 8 A が幅方向 W に並んで配置されており、センサ素子 2 の第 2 外面 2 0 2 において、2 つの第 2 端子接触部 2 8 B が幅方向 W に並んで配置されている。第 1 外面 2 0 1 は、固体電解質体 2 1 に検出電極 2 2 A が設けられた側に位置する外面であり、第 2 外面 2 0 2 は、固体電解質体 2 1 に基準電極 2 2 B が設けられた側に位置する外面である。

30

【 0 0 2 7 】

40

また、本形態においては、絶縁層 2 4 A が固体電解質体 2 1 の長尺方向の全長に亘って形成されており、センサ素子 2 の第 1 外面 2 0 1 及び第 2 外面 2 0 2 は、絶縁層 2 4 A, 2 4 B の外面である。なお、絶縁層 2 4 A が、センサ素子 2 の基端部 2 0 4 まで形成されていない場合には、第 1 外面 2 0 1 は、固体電解質体 2 1 の外面としてもよい。

【 0 0 2 8 】

各電極 2 2 A, 2 2 B は、酸素に対する触媒活性を有する貴金属を含有する材料からなり、固体電解質体 2 1 は、酸素イオンの伝導性を有するジルコニア材料からなる。絶縁層 2 4 A, 2 4 B 及び拡散抵抗層 2 5 は、絶縁性のセラミックスとしてのアルミナ材料からなる。

【 0 0 2 9 】

50

## (素子用インシュレータ5)

図1に示すように、ガスセンサ1には、センサ素子2を挿通させて保持するための素子用インシュレータ5と、複数のバネ端子3を保持するためのバネ用インシュレータ4とが配置されている。素子用インシュレータ5は、絶縁碍子ともいい、アルミナ等の絶縁性のセラミックスによって形成されている。素子用インシュレータ5は、セラミックスの粉体を圧縮して成形されている。素子用インシュレータ5には、センサ素子2を配置するために、挿入方向Dに向けて貫通する配置穴51が形成されている。配置穴51には、センサ素子2の長尺方向の中間位置が挿通されている。センサ素子2は、配置穴51の基端側に形成された凹部52内に充填されるガラス材53等によって素子用インシュレータ5に固定されている。

10

## 【0030】

## (ハウジング6)

図1に示すように、ハウジング6には、挿入方向Dに向けて貫通するハウジング穴61が形成されている。素子用インシュレータ5は、ハウジング穴61内に配置されている。また、ハウジング6の外周の全周には、配管8に設けられた取付穴81に挿通されたガスセンサ1を、配管8に取り付けるための、ねじ部62及び六角形状のフランジ部63が形成されている。

## 【0031】

## (配線用カバー7A及び素子用カバー7B)

図1に示すように、ハウジング6の基端側部分には、バネ用インシュレータ4を覆う配線用カバー7Aが装着されている。配線用カバー7Aは、内周側に位置する内周側カバー71と、内周側カバー71の外周側に重なる外周側カバー72とによって構成されている。外周側カバー72には、大気Aが導入される導入孔721が形成されている。内周側カバー71と外周側カバー72との間には、多孔質のシートによって形成されたフィルタ73が、導入孔721を覆う状態で配置されている。フィルタ73は、気体を通過させる一方、液体を通過させない性質を有する。

20

## 【0032】

外周側カバー72の内周側には、リード線34を挿通させて保持し、配線用カバー7A内を閉塞するためのゴム製のブッシュ74が配置されている。導入孔721及びフィルタ73を経由して配線用カバー7A内に導入される大気Aは、センサ素子2の基端側の端面から大気ダクト27内に導入される。

30

## 【0033】

ハウジング6の先端側部分には、センサ素子2の先端側部分を覆う素子用カバー7Bが装着されている。素子用カバー7Bの底部及び側部には、排気系統の配管8内を通過する排ガスGを、センサ素子2の検知部205へ導き、素子用カバー7Bの内側と外側とに流通させるための流通孔75が形成されている。

## 【0034】

## (バネ用インシュレータ4)

図1に示すように、バネ用インシュレータ4は、絶縁碍子ともいい、アルミナ等の絶縁性のセラミックスによって形成されている。バネ用インシュレータ4は、セラミックスの粉体を圧縮して成形されている。バネ用インシュレータ4は、素子用インシュレータ5の挿入方向Dの基端側に重なって配置されており、センサ素子2の基端部204を収容する。

40

## 【0035】

図2、図3及び図7に示すように、バネ用インシュレータ4の挿入穴41は、センサ素子2が挿入される側である先端側の端面から、バネ用インシュレータ4を貫通しない有底の孔として形成されている。挿入穴41は、挿入方向Dに直交する平面内の中心位置に形成されている。挿入穴41は、略四角形状の断面を有するセンサ素子2の形状に合わせて、略四角形状の断面の孔として形成されている。

## 【0036】

50

図2、図3及び図8に示すように、バネ用インシュレータ4の基端側部分には、複数のバネ端子3の保持部31の端部が挿通される複数の貫通穴43が形成されている。バネ用インシュレータ4の保持溝42は、先端側の端面から形成されており、挿入穴41に対して厚み方向Tから連通されている。保持溝42は、傾斜バネ端子3Aを厚み方向Tに対して傾斜する状態で配置するために、厚み方向Tに対して傾斜する状態で形成されている。バネ用インシュレータ4の保持溝42には、保持部31の一部及びアーム部32の一部が配置される。バネ用インシュレータ4の、挿入方向Dに平行な側面としての外周面は、円形の断面形状を有している。図7に示すように、保持溝42は、バネ用インシュレータ4の先端側の端面から基端側へ連続して形成されている。

【0037】

10

(バネ端子3)

図2、図3及び図9に示すように、バネ用インシュレータ4には、2つの第1端子接触部28A及び2つの第2端子接触部28Bのそれぞれに個別に接触する4つの傾斜バネ端子3Aが保持されている。傾斜バネ端子3Aのアーム部32は、保持部31から折り返されて保持部31と、撓み方向Fにおいて対向している。アーム部32が保持部31と対向して形成されることにより、アーム部32が保持部31に対して撓む(弾性変形する)、アーム部32のバネ特性を発現することが容易になる。また、本形態のアーム部32の撓み方向Fは、保持部31とアーム部32とが向き合う方向となる。

【0038】

20

図2に示すように、保持部31は、保持溝42における外周側の端部に配置される本体部分311と、貫通穴43に挿通される延出部分312と、本体部分311と延出部分312とを接続する接続部分313とを有する。本体部分311と延出部分312とは、互いに平行な状態で、挿入方向Dに直交する方向にオフセットして形成されている。アーム部32は、保持部31の本体部分311に繋がる曲線部分321と、曲線部分321に繋がる直線部分322と、直線部分322に設けられて端子接触部28A, 28Bに接触する接觸部分323とを有する。接觸部分323は、曲線状に形成されている。

【0039】

30

アーム部32は、主に曲線部分321が曲率半径を小さくするように弾性変形することによって、直線部分322及び接觸部分323が保持部31の本体部分311に近づくようにして撓む。また、アーム部32は、曲線部分321を除くアーム部32の全体が反ることによっても撓む。アーム部32が端子接触部28A, 28Bに接觸して撓んだときには、アーム部32が元の状態に戻ろうとするバネ復元力が端子接触部28A, 28Bに作用する。

【0040】

図1及び図2に示すように、バネ用インシュレータ4の貫通穴43に挿通された、バネ端子3の保持部31の延出部分312には、バネ用インシュレータ4の基端側から端子金具33が装着されている。端子金具33には、ガスセンサ1の外部における制御装置等に接続されるリード線34が取り付けられている。

【0041】

40

本形態のバネ端子3は、円形状の断面を有する、線径が0.4~0.7mmの範囲内にある丸線材(鋼線)によって構成されている。保持部31及びアーム部32は、丸線材が折り曲げられることによって形成されている。丸線材を用いることにより、強度を確保してバネ端子3の幅を極力小さくすることができる。また、丸線材を用いることにより、バネ用インシュレータ4において複数のバネ端子3が占めるスペースを小さくすることができ、バネ用インシュレータ4の小型化、しいてはガスセンサ1の小型化を図ることができる。

【0042】

バネ端子3の線径が0.4mm未満である場合には、図3に示すように、バネ端子3が配置される、バネ用インシュレータ4の保持溝42との隙間Sが大きくなり、バネ端子3が保持溝42において幅方向Wへ位置ずれする量が大きくなる。そのため、センサ素子

50

2における端子接触部28A, 28Bの幅方向Wの幅を大きくする必要が生じ、センサ素子2の小型化を妨げる要因となる。

【0043】

一方、バネ端子3の線径が0.7mm超過である場合には、バネ端子3のアーム部32が撓みにくくなり、複数のバネ端子3が保持されたバネ用インシュレータ4の挿入穴41へのセンサ素子2の挿入性が悪化する要因となる。また、バネ端子3が配置される、バネ用インシュレータ4の保持溝42の幅は、バネ用インシュレータ4を成形する成形型の強度を確保する観点から、0.7mm以上であることが好ましい。

【0044】

なお、バネ端子3の断面形状は、扁平形状、橍円形状、四角形状を含む角形状等であつてもよい。この場合、バネ端子3の断面における長径部(長辺部)の長さと短径部(短辺部)の長さとの比であるアスペクト比は、1:1~1:2の範囲内になるようにすることができる。

【0045】

図3に示すように、傾斜バネ端子3Aは、幅方向Wに並んで配置されるとともに、センサ素子2を介して互いに向き合う位置に配置されている。また、傾斜バネ端子3Aは、センサ素子2の厚み方向Tの両側において、幅方向Wに並んで一対に配置されている。傾斜バネ端子3Aは、センサ素子2の基端部204の第1外面201に設けられた2つの第1端子接触部28Aに対応して、第1外面201に対向して幅方向Wに2つ並んで配置されている。また、傾斜バネ端子3Aは、センサ素子2の基端部204の第2外面202に設けられた2つの第2端子接触部28Bに対応して、第2外面202に対向して幅方向Wに2つ並んで配置されている。第1外面201に対向して配置された2つの傾斜バネ端子3Aと、第2外面202に対向して配置された2つの傾斜バネ端子3Aとは、センサ素子2を介して互いに向き合っている。

【0046】

また、各傾斜バネ端子3Aが傾斜する方向は、アーム部32が保持部31よりもセンサ素子2の幅方向Wの中心側に位置する方向となっている。そして、バネ用インシュレータ4を挿入方向Dから見たときには、4つの傾斜バネ端子3Aが、X形状に近い状態で、センサ素子2の厚み方向Tに対して傾斜して配置されている。

【0047】

傾斜バネ端子3Aがセンサ素子2を介して互いに向き合っていることにより、図9に示すように、バネ用インシュレータ4の挿入穴41にセンサ素子2が挿入されていない状態においては、厚み方向Tにおいて互いに対向する傾斜バネ端子3Aのアーム部32の接触部分323同士が接触することになる。また、この状態において、アーム部32が保持部31よりもセンサ素子2の幅方向Wの中心側に位置していることにより、互いに対向する傾斜バネ端子3Aのアーム部32の各接触部分323は、同じ方向として、幅方向Wの中心側へ位置ずれすることになる。そのため、傾斜バネ端子3Aのアーム部32同士が幅方向Wの互いに異なる側へ位置ずれすることが防止される。また、アーム部32の接触部分323が、端子接触部28A, 28Bから幅方向Wの外方へ位置ずれして、センサ素子2の幅方向Wの外方へ外れることが防止される。同図において、アーム部32の各接触部分323が位置ずれる方向を矢印Pによって示す。

【0048】

また、各傾斜バネ端子3Aのアーム部32が保持部31よりもセンサ素子2の幅方向Wの中心側に位置していることにより、バネ用インシュレータ4において、複数の傾斜バネ端子3Aをできるだけ放射状に近い状態に配置することができる。これにより、幅方向Wに並ぶ一対の傾斜バネ端子3Aの保持部31同士の間隔を広くすることができる。そのため、傾斜バネ端子3Aに接続される端子金具33同士、及び傾斜バネ端子3Aに接続されるリード線34同士の干渉を容易に避けることができる。

【0049】

図3に示すように、各傾斜バネ端子3Aがセンサ素子2の端子接触部28A, 28Bに

10

20

30

40

50

接触した状態において、各傾斜バネ端子3Aのアーム部32は、端子接触部28A, 28Bの外面に垂直な垂線Mに対する、撓み方向Fに沿った中心軸線Oの傾斜角度θを大きくする状態で撓んでいる。中心軸線Oとは、挿入方向Dから見たときに、アーム部32の断面の中心を通る仮想線のことをいう。また、この状態においては、傾斜バネ端子3Aのアーム部32は、保持溝42の幅方向Wにおける中心側の側面421に接触して、端子接触部28A, 28Bの外面に対する位置が固定されている。

#### 【0050】

同図に示すように、バネ用インシュレータ4の保持溝42の幅は、バネ端子3の線径よりも大きい。そして、保持溝42とバネ端子3との間には、隙間Sが形成される。これにより、傾斜バネ端子3Aのアーム部32が端子接触部28A, 28Bに接触したときには、アーム部32が隙間Sの範囲内において位置ずれする。このとき、傾斜バネ端子3Aの撓み方向Fが端子接触部28A, 28Bの外面に対して傾斜することにより、傾斜バネ端子3Aのアーム部32が位置ずれする方向は、垂線Mに対するアーム部32の中心軸線Oの傾斜角度θが大きくなる方向となる。

10

#### 【0051】

そして、アーム部32が保持溝42の幅方向Wにおける中心側の側面421に接触することにより、幅方向Wへのアーム部32の位置ずれが規制される。そして、端子接触部28A, 28Bの外面に対するアーム部32の位置が固定される。これにより、端子接触部28A, 28Bの外面に対するアーム部32の幅方向Wの位置を安定させることができる。そのため、端子接触部28A, 28Bに対する傾斜バネ端子3Aの接触状態を良好に保つことができる。

20

#### 【0052】

センサ素子2、及びバネ用インシュレータ4に保持された複数の傾斜バネ端子3Aを挿入方向Dから見たときに、傾斜バネ端子3Aの撓み方向Fに沿った中心軸線Oと、端子接触部28A, 28Bの外面に対して垂直な垂線Mとの間の傾斜角度θは、5~45°の範囲内にある。傾斜角度θが5°未満である場合には、傾斜バネ端子3Aのアーム部32の撓み方向Fが端子接触部28A, 28Bの外面に対して傾斜することによる効果が得られにくい。一方、傾斜角度θが45°超過である場合には、傾斜バネ端子3Aのアーム部32が端子接触部28A, 28Bの外面を滑りやすくなり、傾斜バネ端子3Aと端子接触部28A, 28Bとの接触状態が悪化するおそれがある。

30

#### 【0053】

また、図9に示すように、幅方向Wに並ぶ2つの傾斜バネ端子3Aは、バネ用インシュレータ4の挿入穴41にセンサ素子2が挿入されていない状態において、幅方向Wに並ぶ2つの傾斜バネ端子3Aのアーム部32同士が接触しない位置及び傾斜角度で配置されている。幅方向Wに並ぶ2つの傾斜バネ端子3Aのアーム部32同士が接触する場合には、挿入穴41へのセンサ素子2の挿入性が悪化する。また、この場合には、センサ素子2の外面201, 202に幅方向Wに並ぶ複数の端子接触部28A, 28Bを設けることが困難になる。

#### 【0054】

次に、本形態のガスセンサ1による作用効果について説明する。

40

本形態のガスセンサ1においては、丸線材から構成されたバネ端子3を用いるために、センサ素子2の外面201, 202における端子接触部28A, 28Bに対するバネ端子3の接触状態を良好に保つための工夫をしている。具体的には、バネ端子3のアーム部32に作用させるバネ復元力を、端子接触部28A, 28Bの外面に対して、厚み方向Tに傾斜する状態で作用させる。そして、アーム部32の接触部分323が、端子接触部28A, 28Bの外面の幅方向Wの中心側にのみ位置ずれ可能な状態を形成する。

#### 【0055】

(素子挿入前の状態)

図9に示すように、バネ用インシュレータ4の挿入穴41にセンサ素子2の基端部204が挿入されていない素子挿入前の状態においては、各傾斜バネ端子3Aのアーム部32

50

同士が、厚み方向 T に対して傾斜する方向へバネ復元力を作用させながら、厚み方向 T において互いに接触している。このとき、各傾斜バネ端子 3 A の互いに接触するアーム部 3 2 は、バネ復元力の作用により、いずれも幅方向 W の中心側へ位置ずれして位置が決まる。これにより、互いに接触するアーム部 3 2 が、幅方向 W の互いに異なる側へ位置ずれすることが防止され、互いに接触するアーム部 3 2 が幅方向 W にすれ違うことが防止される。そのため、図 10 に示すように、バネ用インシュレータ 4 の挿入穴 4 1 へセンサ素子 2 の基端部 2 0 4 を挿入するときにおいて、アーム部 3 2 を円滑に撓ませることができ、挿入穴 4 1 へのセンサ素子 2 の挿入性を良好に保つことができる。

#### 【0056】

仮に、比較形態として、図 11 に示すように、厚み方向 T において互いに接触する、バネ端子 3 X のアーム部 3 2 が、厚み方向 T に沿ってバネ復元力を作用させる場合には、バネ端子 3 X が丸線材によって構成されるために、各アーム部 3 2 が幅方向 W の互いに異なる側へ位置ずれし、幅方向 W にすれ違うおそれがある。同図において、バネ用インシュレータを符号 4 X によって示し、保持溝を符号 4 2 X によって示す。この場合には、バネ用インシュレータ 4 の挿入穴 4 1 へセンサ素子 2 の基端部 2 0 4 を挿入するときにおいて、アーム部 3 2 が円滑に撓むことができないおそれがあり、挿入穴 4 1 へのセンサ素子 2 の挿入性を悪化させるおそれがある。

#### 【0057】

(素子挿入後の状態)

図 3 に示すように、バネ用インシュレータ 4 の挿入穴 4 1 にセンサ素子 2 の基端部 2 0 4 が挿入された素子挿入後の状態においては、各傾斜バネ端子 3 A のアーム部 3 2 の接触部分 3 2 3 は、端子接触部 2 8 A, 2 8 B の外面に対して幅方向 W の中心側にのみ位置ずれしている。各アーム部 3 2 は、各アーム部 3 2 の中心軸線 O と垂線 M との間の傾斜角度が大きくなるように位置ずれしている。同図において、アーム部 3 2 の各接触部分 3 2 3 が位置ずれする方向を矢印 P によって示す。

#### 【0058】

また、各傾斜バネ端子 3 A のアーム部 3 2 は、バネ用インシュレータ 4 の保持溝 4 2 の幅方向 W における中心側の側面 4 2 1 に接触する。これにより、アーム部 3 2 の接触部分 3 2 3 が位置ずれする方向及び位置ずれする量が規制され、アーム部 3 2 の接触部分 3 2 3 が端子接触部 2 8 A, 2 8 B の外面に接触する位置が定まる。そのため、端子接触部 2 8 A, 2 8 B に対するアーム部 3 2 の接触位置が定まり、アーム部 3 2 と端子接触部 2 8 A, 2 8 B との間に接触不良が生じにくくすることができる。

#### 【0059】

仮に、比較形態として、図 12 に示すように、厚み方向 T において互いに接触する、バネ端子 3 X のアーム部 3 2 が、厚み方向 T に沿ってバネ復元力を作用させる場合には、アーム部 3 2 が幅方向 W のいずれの側へ位置ずれするかが定まらない。同図において、アーム部 3 2 の各接触部分 3 2 3 が位置ずれする方向が定まらない状態を符号 Q によって示す。これにより、アーム部 3 2 の接触部分 3 2 3 が端子接触部 2 8 A, 2 8 B の外面に接触する位置にばらつきが生じる。そのため、端子接触部 2 8 A, 2 8 B に対するアーム部 3 2 の接触位置が定まりにくく、アーム部 3 2 と端子接触部 2 8 A, 2 8 B との間に接触不良が生じるおそれがある。

#### 【0060】

このように、本形態の傾斜バネ端子 3 A の接触構造を有するガスセンサ 1 によれば、バネ用インシュレータ 4 の挿入穴 4 1 へのセンサ素子 2 の、素子挿入前の状態及び素子挿入後の状態のいずれにおいても、傾斜バネ端子 3 A の状態を適切に保つことができる。それ故、本形態のガスセンサ 1 によれば、バネ端子 3 とセンサ素子 2 との間の電気接続の状態を良好にすることができます。

#### 【0061】

また、センサ素子 2 にヒータ 2 3 が積層されない場合には、第 2 端子接触部 2 8 B 及び第 2 端子接触部 2 8 B に接触する傾斜バネ端子 4 A が不要になる。この場合には、図 13

10

20

30

40

50

に示すように、第1端子接触部28Aをセンサ素子2の第1外面201に形成し、傾斜バネ端子3Aは、センサ素子2の第1外面201の第1端子接触部28Aに接触する2つのみとすることもできる。

【0062】

<実施形態2>

本形態は、バネ用インシュレータ4におけるバネ端子3の保持数が6つである場合について示す。

図14に示すように、本形態のバネ用インシュレータ4には、4つの傾斜バネ端子3Aの他に、2つの垂直バネ端子3Bが保持される。垂直バネ端子3Bは、バネ用インシュレータ4に保持される複数のバネ端子3のうちの傾斜バネ端子3A以外のバネ端子3である。

10

【0063】

垂直バネ端子3Bは、幅方向Wに並ぶ一対の傾斜バネ端子3Aの間ににおいて、アーム部32の撓み方向Fが端子接触部28A, 28Bの外面に対して垂直になる状態で配置されている。バネ用インシュレータ4には、厚み方向Tに傾斜する傾斜バネ端子3A用の保持溝42Aと、厚み方向Tに平行な垂直バネ端子3B用の保持溝42Bとが形成されている。

【0064】

本形態のバネ端子3は、センサ素子2に設けられた電極の数が4つであることによって、合計6つが使用される。本形態のガスセンサ1は、例えば、NOx(窒素酸化物)等の特定ガス成分の濃度を検出するNOxセンサとすることができます。NOxセンサのセンサ素子2においては、ガス室26における排ガスG中の酸素を排出するために固体電解質体21の第1正面211に設けられたポンプ電極と、ガス室26における排ガスGの残留酸素濃度を検出するために固体電解質体21の第1正面211に設けられたモニタ電極と、ガス室26における排ガスGのNOx濃度を検出するために固体電解質体21の第1正面211に設けられたセンサ電極と、固体電解質体21の第2正面212に設けられた、大気Aに晒される基準電極との4つの電極が用いられる。また、センサ素子2には、ヒータ23が積層されている。

20

【0065】

図15に示すように、センサ素子2の第1外面201及び第2外面202には、それぞれ3つの端子接触部28C, 28Dが形成されている。第1外面201には、ポンプ電極、モニタ電極及びセンサ電極のそれぞれのリード部221に繋がる3つの端子接触部28C, 28Dが形成されている。第2外面202には、基準電極のリード部221と、ヒータ23の発熱体230のリード部232とにそれぞれ繋がる3つの端子接触部28C, 28Dが形成されている。

30

【0066】

センサ素子2の各外面201, 202に形成された3つの端子接触部28C, 28Dには、センサ素子2の基端部204の基端側において幅方向Wに2つ並んで形成された基端側端子接触部28Dと、基端側端子接触部28Dの先端側に隣接して形成された先端側端子接触部28Cとがある。2つの基端側端子接触部28Dには、幅方向Wに並ぶ2つの傾斜バネ端子3Aのアーム部32が接触する。また、先端側端子接触部28Cには、垂直バネ端子3Bのアーム部32が接触する。

40

【0067】

図15に示すように、垂直バネ端子3Bと接触する先端側端子接触部28Cの幅方向Wの形成幅は、基端側端子接触部28Dの幅方向Wの形成幅に比べて大きい。これにより、垂直バネ端子3Bのアーム部32の、センサ素子2の幅方向Wのいずれの側への位置ずれも許容することができる。また、ポンプ電極、モニタ電極、センサ電極、基準電極、発熱体230と、傾斜バネ端子3A及び垂直バネ端子3Bとの対応関係は、いずれの対応関係とすることもできる。

【0068】

50

本形態のガスセンサ1においては、センサ素子2に用いられる電極の数の増加に応じて、一対の傾斜バネ端子3Aの間に垂直バネ端子3Bを配置している。そして、垂直バネ端子3Bが接触する先端側端子接触部28Cの幅方向Wの形成幅は、傾斜バネ端子3Aが接触する基端側端子接触部28Dの幅方向Wの形成幅よりも大きい。これにより、垂直バネ端子3Bを用いる場合においても、この垂直バネ端子3Bと先端側端子接触部28Cとの接触状態を良好に保つことができる。

【0069】

なお、NO×センサのセンサ素子2にヒータ23が積層されない場合には、ポンプ電極、モニタ電極、センサ電極及び基準電極22Bの4つの電極を、センサ素子2の第1外面201及び第2外面202に2つずつ形成された端子接触部と、4つの傾斜バネ端子3Aとに対応させることができる。10

また、図16に示すように、垂直バネ端子3Bは、センサ素子2の第1外面201においてのみ用い、ガスセンサ1においては、合計5つのバネ端子3を用いることができる。

【0070】

本形態のガスセンサ1におけるその他の構成、作用効果等については、実施形態1の場合と同様である。また、本形態においても、実施形態1に示した符号と同一の符号が示す構成要素は、実施形態1の場合と同様である。

【0071】

<実施形態3>

本形態は、バネ用インシュレータ4における保持溝42の変形例について示す。20

保持溝42は、図17に示すように、バネ用インシュレータ4の先端側の端面から基端側へ連続して形成するのではなく、バネ用インシュレータ4の先端側部分に形成された凹部44から基端側に向けて形成されていてもよい。

【0072】

また、保持溝42は、挿入方向Dから見た状態において直線状に形成する以外にも、図18及び図19に示すように、挿入方向Dから見た状態において段差状に形成することもできる。段差状の保持溝42は、傾斜バネ端子3Aがセンサ素子2の厚み方向Tに対して傾斜して配置されるように形成する。傾斜バネ端子3Aの保持部31は、段差状の保持溝42の幅方向Wにおける外側の角部に配置される。傾斜バネ端子3Aのアーム部32は、保持部31から幅方向Wの中心側に向けて配置される。30

【0073】

図18には、保持溝42における、厚み方向Tの中心側に位置する部分422の幅方向Wの幅を、保持溝42における、厚み方向Tの外側に位置する部分423の幅方向Wの幅よりも小さくした例を示す。また、図19には、保持溝42における、厚み方向Tの中心側に位置する部分422を、保持溝42における、厚み方向Tの外側に位置する部分423よりも幅方向Wの中心側に形成した例を示す。これらの段差状の保持溝42の形成により、傾斜バネ端子3Aを、端子接触部28A, 28Bの外側に対して傾斜させることができる。

【0074】

本形態のガスセンサ1におけるその他の構成、作用効果等については、実施形態1の場合と同様である。また、本形態においても、実施形態1に示した符号と同一の符号が示す構成要素は、実施形態1の場合と同様である。40

【0075】

<実施形態4>

本形態は、バネ端子3の形状の変形例について示す。

バネ端子3の保持部31は、撓み方向Fにおける位置がオフセットするように屈曲して形成する以外にも、図20に示すように、挿入方向Dに平行な直線状に形成することもできる。また、アーム部32は、保持部31から挿入方向Dに折り返して形成する以外にも、図21に示すように、保持部31の挿入方向Dの先端側の端部から、先端側へ延設する状態で形成することもできる。また、小型化には反することになるが、図22に示すよう

に、アーム部32は、保持部31の挿入方向Dの先端側の端部から基端側へ折り返し、さらに先端側に折り返す形状に形成することもできる。

#### 【0076】

図20～図22においては、センサ素子2の片側の外面に配置されたバネ端子3について示す。バネ端子3は、センサ素子2の両側の外面に配置されていてもよい。

本形態のガスセンサ1におけるその他の構成、作用効果等については、実施形態1の場合と同様である。また、本形態においても、実施形態1に示した符号と同一の符号が示す構成要素は、実施形態1の場合と同様である。

#### 【0077】

また、ガスセンサ1においてバネ端子3を用いる数は、センサ素子2に設けられる電極の数に合わせて適宜変更することができる。また、ガスセンサ1において2枚の固体電解質体21を用い、ポンプ電極が形成される固体電解質体21と、モニタ電極及びセンサ電極が形成される固体電解質体21とを別のものとしてもよい。また、各実施形態に示す構造は、大気ダクト27が形成されていないセンサ素子2に対して適用することもできる。

#### 【0078】

本発明は、各実施形態のみに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲においてさらに異なる実施形態を構成することが可能である。また、本発明は、様々な変形例、均等範囲内の変形例等を含む。

#### 【符号の説明】

#### 【0079】

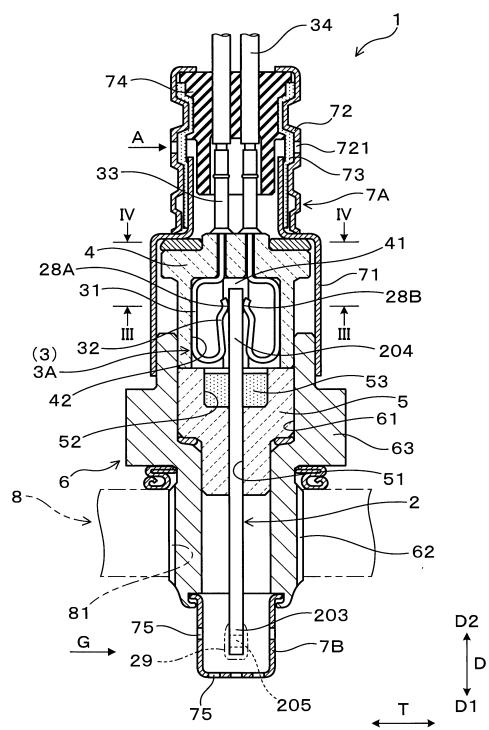
- 1 ガスセンサ
- 2 センサ素子
- 28A, 28B, 28C, 28D 端子接触部
- 3A 傾斜バネ端子
- 31 保持部
- 32 アーム部
- 4 バネ用インシュレータ(インシュレータ)
- 41 挿入穴
- 42 保持溝

10

20

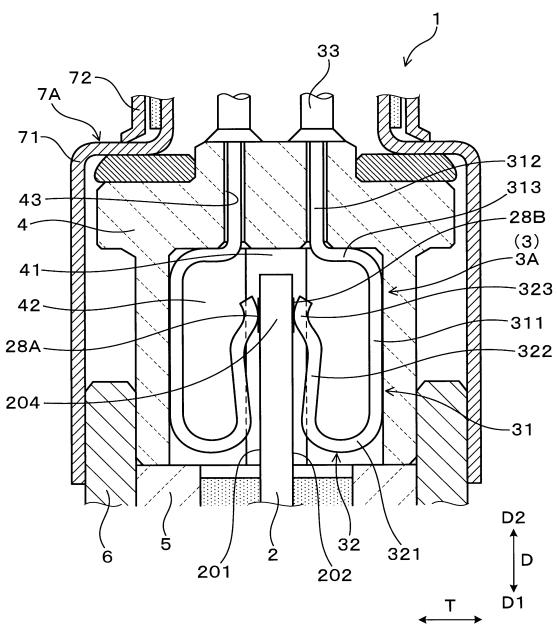
【 図 1 】

(図 1)



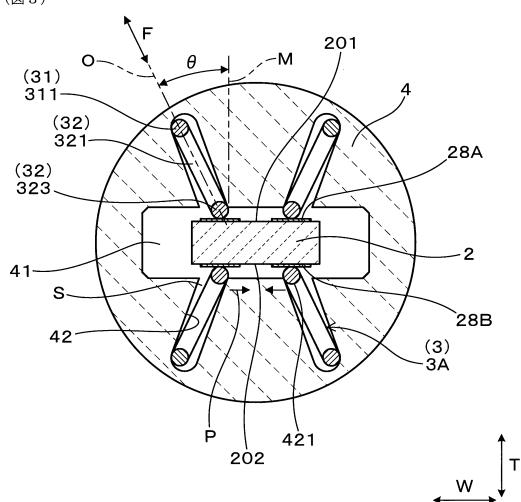
【 四 2 】

(図2)



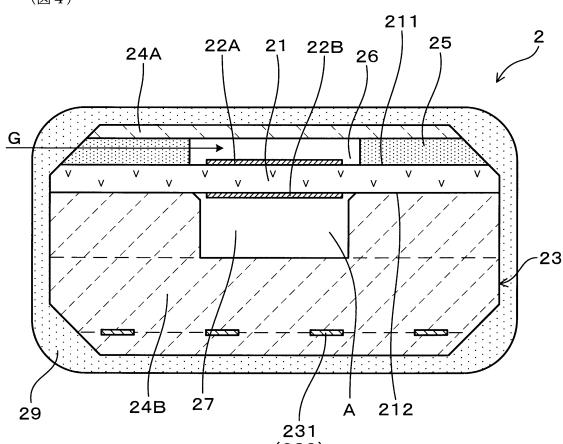
【図3】

(図3)

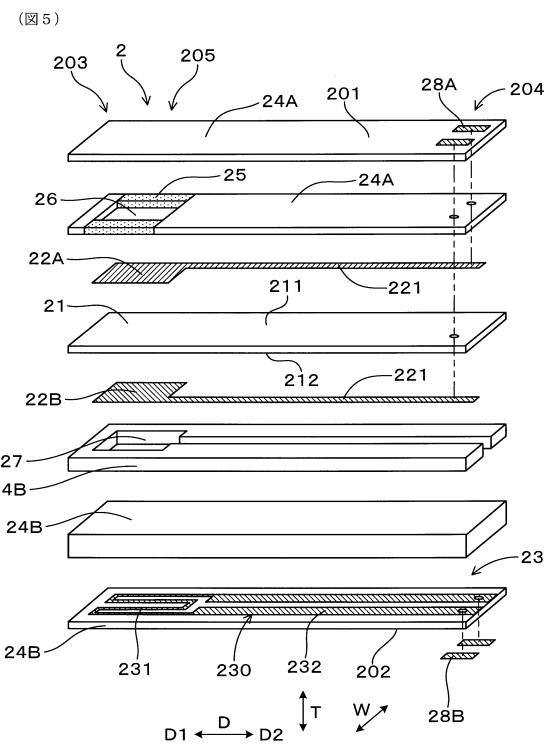


【 四 4 】

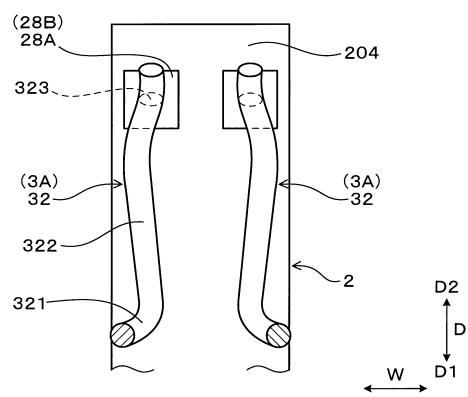
(図4)



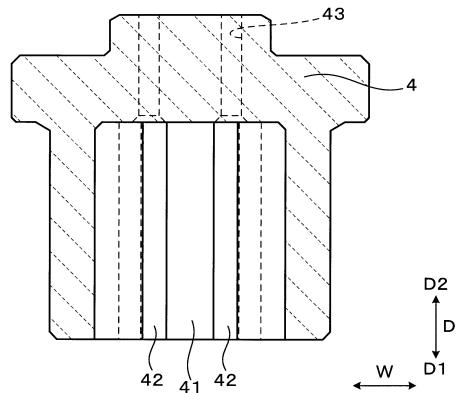
【図5】



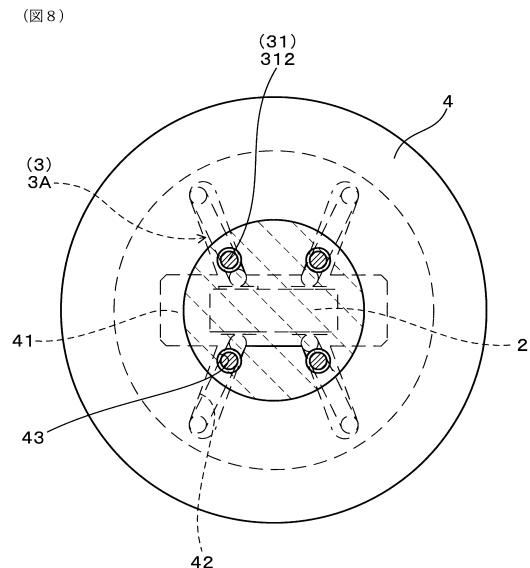
【図6】



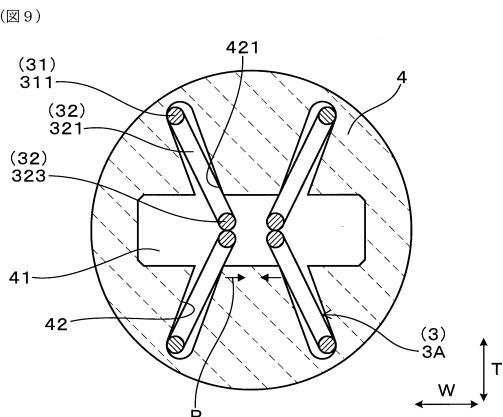
【図7】



【図8】

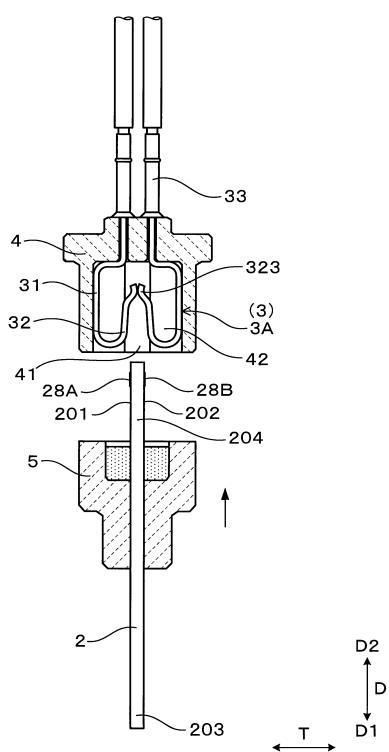


【図9】



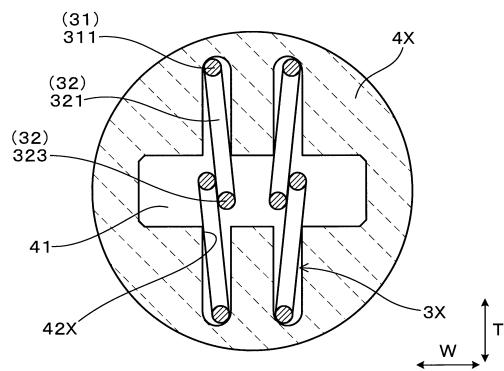
【図 1 0】

(図 1 0)



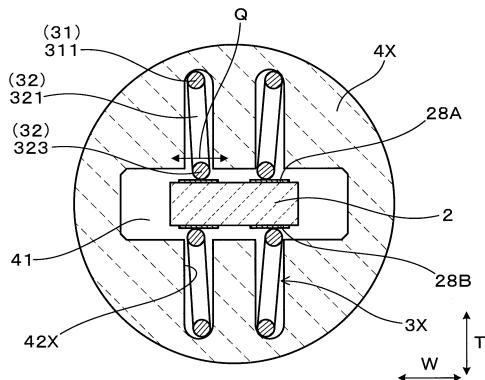
【図 1 1】

(図 1 1)



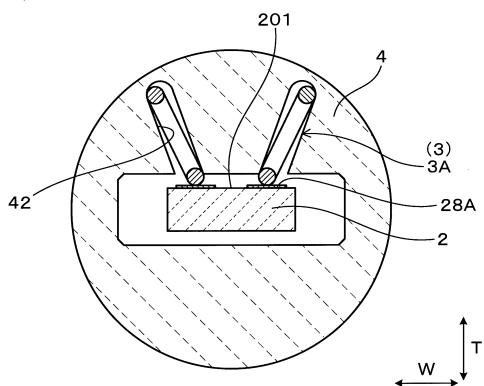
【図 1 2】

(図 1 2)



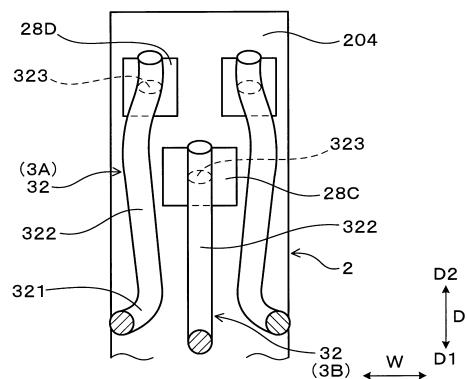
【図 1 3】

(図 1 3)



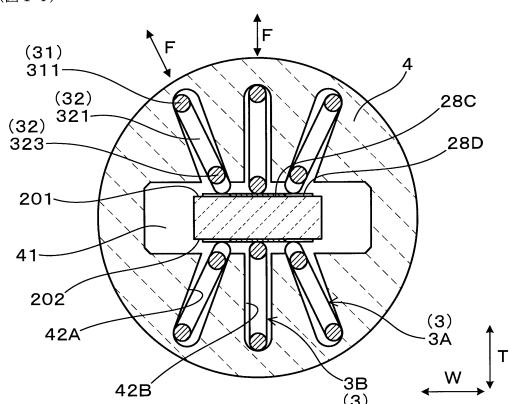
【図 1 5】

(図 1 5)



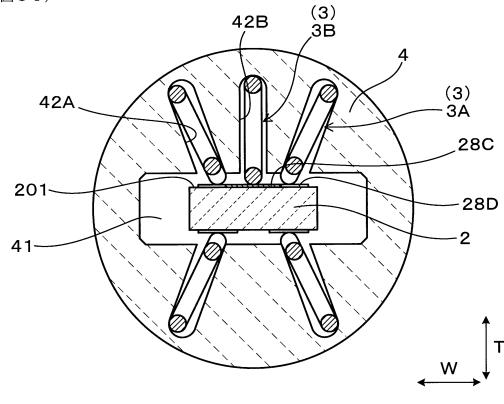
【図 1 4】

(図 1 4)

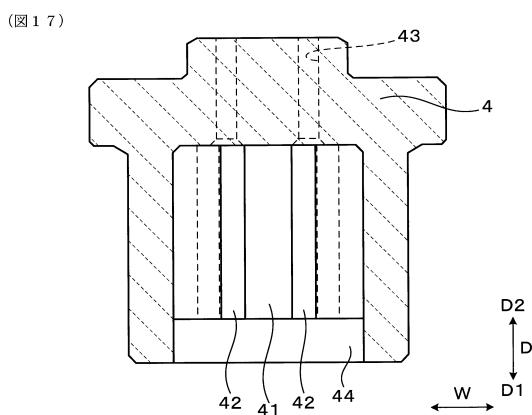


【図 1 6】

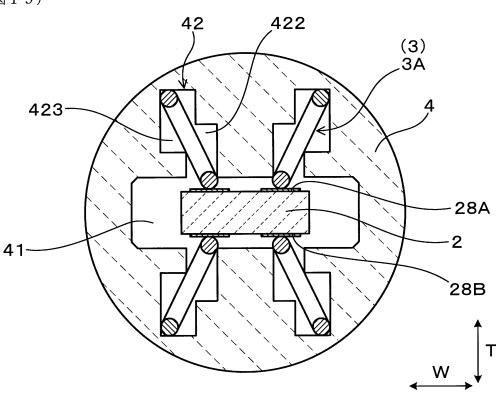
(図 1 6)



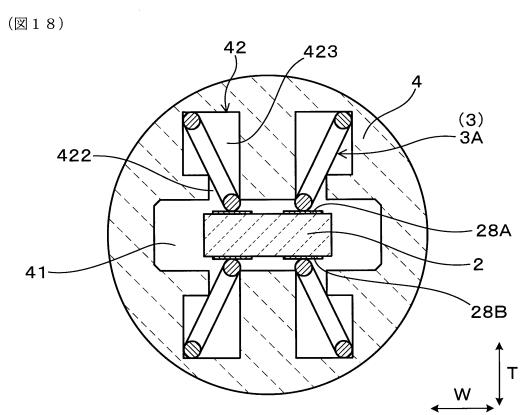
【図17】



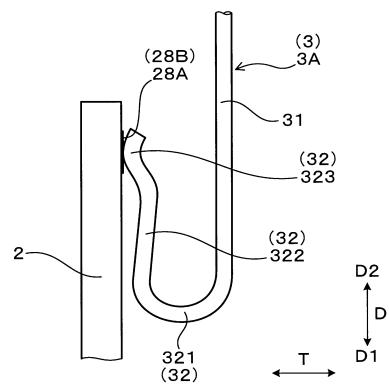
【図19】



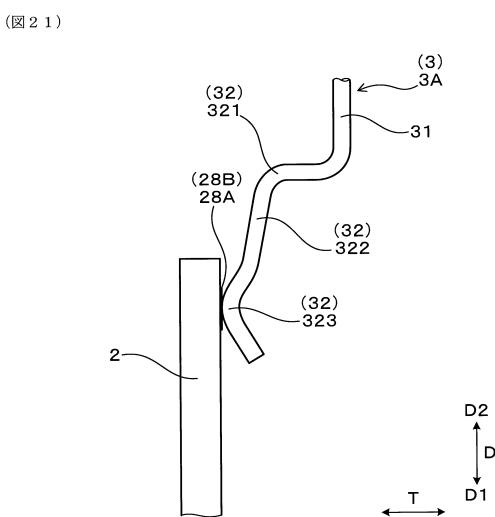
【図18】



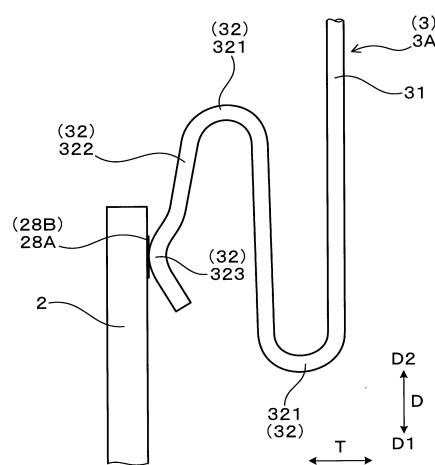
【図20】



【図21】



【図22】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-230076(JP,A)  
特開2001-343356(JP,A)  
特開2006-337096(JP,A)  
特表平9-512912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/416  
G01N 27/409