

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4010596号  
(P4010596)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 27/46 (2006.01)

GO 1 N 27/46 3 3 1

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-98441                  (22) 出願日 平成9年3月31日(1997.3.31)                  (65) 公開番号 特開平10-282053                  (43) 公開日 平成10年10月23日(1998.10.23)                  審査請求日 平成15年7月14日(2003.7.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000004695                  株式会社日本自動車部品総合研究所                  愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地                  (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 100067596                  弁理士 伊藤 求馬                  (72) 発明者 太田 久喜                  愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式                  会社日本自動車部品総合研究所内                  (72) 発明者 土方 啓暢                  愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式                  会社日本自動車部品総合研究所内</p>
---	---

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】

被測定ガスが拡散抵抗を有する被測定ガス導入路を介して導入されるガス流路を設けるとともに、ガス流路壁の一部を構成する酸素イオン伝導性の固体電解質材の両面に形成した一対の電極間に電圧を印加してガス流路とその外部間で酸素を移動せしめるようになした酸素ポンプセルを有し、ガス流路内の酸素濃度を一定に制御する酸素濃度制御部を設け、かつガス流路壁の他の一部を構成する酸素イオン伝導性の固体電解質材の両面に形成した一対の電極間に定電圧を印加してガス流路と基準酸素濃度の雰囲気間で酸素を移動せしめるようになした酸素ポンプセルを有し、酸素ポンプセルにおけるポンプ電流値に基づいて成分ガスの濃度を測定する成分ガス測定部を、測定しようとする成分ガスに対応して複数設け、上記酸素濃度制御部のガス流路側の電極を測定しようとする炭化水素および窒素酸化物の酸化還元に対して不活性な電極としてガス流路の最上流部に配置し、その下流に複数の成分ガス測定部のガス流路側の電極を、測定しようとする成分ガスのうち炭化水素に対して酸化活性かつ窒素酸化物に対して還元不活性な電極をガス流路の上流側位置に、最下流位置には窒素酸化物に対して還元活性な電極を配置したことを特徴とするガスセンサ。

10

【請求項2】

請求項1記載のガスセンサにおいて、上記ガス流路を、拡散抵抗を有する通路で連通する複数の小室に分割し、上記成分ガス測定部のガス流路側の電極を各小室にひとつずつ配置したガスセンサ。

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は被測定ガス中のHCやNO<sub>x</sub>等の成分ガス濃度を検出するガスセンサに関し、特に複数の成分ガス濃度を測定するガスセンサに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

内燃機関より排出される有害成分(HC, CO, NO<sub>x</sub>)を低減する技術として、従来より三元触媒を用いたシステムが知られ、混合気の空気燃料比(以下、A/F)を理論空燃比付近に制御することで、排気ガス中の上記有害成分を同時に浄化することができる。ところが、近年、有害成分の排出に関する規制が強化される傾向にあり、触媒の浄化機能を常に最良の状態にするため、A/Fの制御をより精密にする必要や、三元触媒の劣化診断における確度を向上させる必要が生じている。このため従来行われているいわゆるO<sub>2</sub>センサシステムに代えて例えば三元触媒の下流に、排気ガス中の炭化水素(HC)と窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)とを直接検知するセンサを配置し、この信号に基づいてA/Fの精密制御および触媒の劣化診断をすることが考えられている。

10

**【0003】**

このような用途に用いられるガスセンサとしては、半導体ガスセンサ(例えば特表平7-504039号公報等)や固体電解質式のガスセンサ(例えば特開平5-322844号公報、特開平4-359145号公報)が知られている。固体電解質式のガスセンサは、製造が容易であることから広く用いられている。

20

**【0004】**

固体電解質式のガスセンサは固体電解質材の両面に電極を形成し、これを電極間の起電力を検出する起電力検出セルとして、あるいは一方の電極から固体電解質材を介して他方の電極へと酸素イオンを移動せしめる酸素ポンプセルとして用いるもので、特開平5-322844号公報記載の炭化水素濃度測定装置では、2つの起電力検出セルを設け、その被測定ガスに曝露する電極に測定しようとする成分ガスに対する活性の異なる物質を担持して、これら電極上の酸素濃度を違い、各起電力検出セルの起電力の差から成分ガス濃度を測定している。

**【0005】**

特開平4-359145号公報記載のNO<sub>x</sub>センサでは、固体電解質材内に、大気が導入される大気室と被測定ガスが導入される2つの被測定ガス室とを形成し、各被測定ガス室ごとに起電力検出セルとその出力が一定となるように印加電圧が制御される酸素ポンプとを設け、一方の被測定ガス室にNO<sub>x</sub>分解触媒を配している。NO<sub>x</sub>分解触媒の作用によりNO<sub>x</sub>濃度に応じて両酸素ポンプのポンプ電流に差が生じるようにし、これよりNO<sub>x</sub>濃度を検出している。

30

**【0006】**

これらの2つの検出系から得られる出力信号を比較するものでは、成分ガス濃度の変化に対して検出信号の変化が小さく、得られる検出信号のS/Nが十分ではなく、また被測定ガス中の酸素濃度が大きく変化する時の応答性が各検出系で異なり、正確な測定が困難である。そこで特開平8-247995号公報記載のHCセンサや特開平8-271476号公報記載のNO<sub>x</sub>センサでは、固体電解質材に2つの連通する内部空所を設け、第1の内部空所には拡散律速通路を介して被測定ガスを導入し、これを第1の酸素ポンプにより予め酸素濃度を低いレベルで一定に保ち、第2の内部空所に供給し、かつ第2の内部空所には定電圧が印加される第2の酸素ポンプを設けている。第2の酸素ポンプの内部空所側の電極をHC(NO<sub>x</sub>)に対して活性を有するように構成することで、ポンプ電流がHC(NO<sub>x</sub>)濃度に応じて大きく変化するのを検出している。

40

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながらいずれの技術も、検出できる成分ガスは1種類であり、検出しようとする成

50

分ガスが複数ある場合には、測定しようとする成分ガスの数だけセンサが必要となる。ところがセンサの設置場所により出力や応答性が異なるためセンサを検出しようとする成分ガスの数、設置すると、構成の複雑化、精度の悪化は避けられない。その上、固体電解質材を用いたガスセンサでは検出感度を高めるためセンサ自身を内蔵のヒータで加熱しているからセンサ数が増えるとこれに比例してその消費電力が増加するという問題がある。

#### 【0008】

そこで本発明は、設置場所における複数の成分ガスの濃度を測定でき、しかも簡単な構成のガス検出装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明では、被測定ガスが拡散抵抗を有する被測定ガス導入路を介して導入されるガス流路と、酸素ポンプによりガス流路内の酸素濃度を一定に制御する酸素濃度制御部と、成分ガスの濃度を測定する成分ガス測定部とを設ける。成分ガス測定部は、ガス流路壁の他の一部を構成する酸素イオン伝導性の固体電解質材の両面に形成した一対の電極間に定電圧を印加してガス流路と基準酸素濃度の雰囲気間で酸素を移動せしめるようになした酸素ポンプセルを有し、酸素ポンプセルにおけるポンプ電流値に基づいて成分ガスの濃度を測定するようになし、これを測定しようとする成分ガスに対応して複数設ける。上記酸素濃度制御部のガス流路側の電極を測定しようとする炭化水素および窒素酸化物の酸化還元に対して不活性な電極としてガス流路の最上流部に配置し、その下流に複数の成分ガス測定部のガス流路側の電極を、測定しようとする成分ガスのうち炭化水素に対して酸化活性かつ窒素酸化物に対して還元不活性な電極をガス流路の上流側位置に、最下流位置には窒素酸化物に対して還元活性な電極を配置する。

#### 【0010】

最上流部位置に配置された酸素濃度制御部の電極の下流において、より上流側に位置する成分ガス測定部のガス流路側の電極表面では、測定しようとする成分ガスのうち炭化水素が酸化し、電極表面における酸素濃度が変化する。成分ガス測定部のポンプ電流が酸素濃度の変化に対応して変化し、測定しようとする成分ガスのうちの炭化水素濃度が知られる。炭化水素は上記電極において酸化することで、下流側へは拡散しない。したがって上記電極の下流側の電極表面では窒素酸化物だけが還元し、電極表面における酸素濃度が変化する。成分ガス測定部のポンプ電流が酸素濃度の変化に対応して変化し、これより窒素酸化物の濃度が知られる。

#### 【0011】

請求項2記載の発明では、上記ガス流路を小室に分割し、小室間を拡散抵抗を有する通路で連通せしめ、かつ小室ごとにガス流路側の電極を配置する。成分ガス測定部は、ガス流路側の電極において測定しようとする成分ガスが、上記成分ガスの次なる安定度の成分ガスを測定する成分ガス測定部の電極が配置される隣れる小室に、酸化還元することなく拡散することを防止でき、より測定精度を向上せしめることができる。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

##### (第1実施形態)

図1に本発明の第1のガスセンサを適用したガス検出装置を示す。ガスセンサ1は筒状ハウジングH内に絶縁材に外周を保持せしめてガスセンサ1が収容されている。ガスセンサ1は細長い平板状で、その先端部(図の下端部)は、ハウジングHより突出して図の下方に延び、ハウジングHの下端に固定される容器状の排気カバーH1内に収容されている。排気カバーH1は、ステンレススチール製の内部カバーH11と外部カバーH12の二重構造となっており、これらカバーH11, H12の側壁には、被測定ガスである排気ガスを排気カバーH1内に取り込むための排気口H13, H14がそれぞれ形成してある。

#### 【0013】

ハウジングHの上端には、筒状のメインカバーH21とその後端部を被うサブカバーH22とからなる大気カバーH2が固定されている。これらメインカバーH21およびサブカ

10

20

30

40

50

パーH22は、その側壁の対向位置の大気口H23、H24をそれぞれ有して、これら大気口H23、H24より大気を大気カバーH2内に取り込むようになしてある。また、メインカバーH21とサブカバーH22の間には、大気口H23、H24の形成位置に防水のために撥水性のフィルタH25が設置してある。

【0014】

大気カバーH2は上端が開口しており、ガスセンサ1の後端部に接続するリード線H3がこの上端開口より外部に延びている。

【0015】

図2にガスセンサ1の断面を示し、図3にガスセンサ1を分解したものを示す。

【0016】

ガスセンサ1は、排気カバーH1(図1)内に流入した排気ガスが流入するガス流路1b、大気口H23、H24から取り入れられた大気が流入するダクト1c、酸素濃度制御部たる酸素濃度調整セル2および酸素検出セル3、成分ガス測定部たるHC濃度測定用のHC検知セル4、NOx濃度測定用のNOx検知セル5、これらを加熱するヒータ6を有し、これらの構成要素が積層構造を有している。この積層構造は、ジルコニア等の固体電解質材12、14、アルミナ等製のスペーサ13、15、ヒータ絶縁シート16、ヒータシート17等のシート状の構成要素からなる。

【0017】

固体電解質材12と固体電解質材14とではさまれたスペーサ13には長方形の抜き穴131が形成してあり、これによりガス流路1bがスペーサ13、固体電解質材12、14をガス流路壁として形成される。固体電解質材12および後述する電極21、22には、これらを貫通してガス流路1bのほぼ先端位置に所定の径の被測定ガス導入路たるピンホール1aが形成してあり、排気ガスがガス流路1bに導入されガス流路1bの図中右側へと拡散するようになっている。ピンホール1aにおけるガスの流通はその拡散抵抗により制限される。

【0018】

固体電解質材14とヒータ絶縁シート16を隔てるスペーサ15には抜き穴151が形成してある。抜き穴151は、四角形の抜き穴151aとこれよりセンサ1長手方向に基端まで延びるスリット状の抜き穴151bとからなる。抜き穴151aはスペーサ13の抜き穴131のほぼ半分の大きさで、形成位置がスペーサ13の基部側に寄っている。抜き穴151bは基端位置においてヒータ絶縁シート16、ヒータシート17に形成した抜き穴161、171に重なっている。ダクト1cがこれら抜き穴151、161、171により固体電解質材14、ヒータ絶縁シート16等をダクト壁として形成され、ダクト1cは、これに大気口H23、H24(図1)より取り入れられた大気が流入することにより基準酸素濃度の雰囲気となっている。

【0019】

固体電解質材12の両面にはガス流路1b位置に一对の上記電極21、22が形成してある。酸素濃度調整セル2は固体電解質材12と、電極21、22とがガスセンサ1外部とガス流路1b間で酸素を移動せしめる酸素ポンプセルを構成しガス流路1bにおける酸素濃度を調整する。電極21、22はスペーサ13の抜き穴131のほぼ半分の大きさの平板で、形成位置がガス流路1bの先端側としてある。

【0020】

酸素濃度調整セル2のガス流路1b側の電極22は、測定しようとする成分ガスであるHCとNOxに対しては不活性であるが、これよりも安定度が小である一酸化炭素(CO)、水素(H<sub>2</sub>)には活性に調製してある。この電極22には、白金(Pt)に金(Au)を10%添加した多孔質電極が好適に用いられる。添加の方法としては、Pt粉とAuとを混合したり、PtとAuとを合金化するといった手法が用いられ得る。また電極22には、Ptの粒径を大きくして表面積を下げた電極を用いることもできる。

【0021】

酸素濃度調整セル2の外部側の電極21は、通常のPt電極が用いられる。

10

20

30

40

50

## 【0022】

固体電解質材14の上下面には、ガス流路1bとダクト1cとが重なる位置に、先端側より順に固体電解質材14をはさんで対向する一対の電極31および32、電極41および42、電極51および52が形成してある。

## 【0023】

酸素検出セル3は固体電解質材14と電極31, 32とで電極31, 32間に発生する起電力を検出するセルを構成し、この起電力が一定となるように酸素濃度調整セル2の印加電圧が制御される。酸素検出セル3のガス流路1b側の電極31は酸素濃度調整セル2の電極22と同じ電極材料が用いられ、測定しようとする成分ガスであるHCおよびNO<sub>x</sub>には不活性で、これよりも安定度が小であるCO, H<sub>2</sub>に活性であり、これら雑ガスが酸化されるようになっている。

10

## 【0024】

HC検知セル4は固体電解質材14と電極41, 42とでガス流路1bとダクト1c間で酸素を移動せしめる酸素ポンプセルを構成し、ポンプ電流よりHC濃度を測定するようになっている。NO<sub>x</sub>検知セル5は固体電解質材14と電極51, 52とでガス流路1bとダクト1c間で酸素を移動せしめる酸素ポンプセルを構成し、NO<sub>x</sub>濃度を測定するようになっている。

## 【0025】

ガス流路1b側の電極41, 51は、HC, NO<sub>x</sub>のうち安定度が小であるHCを測定するHC検知セル4のガス流路1b側の電極41がNO<sub>x</sub>検知セル5のガス流路1b側の電極51よりも上流側に配置される。電極41は、酸素濃度調整セル2、酸素検出セル3の電極22, 31よりも活性が高く調製され、HCにも活性であるが、HCよりも安定度が大きいNO<sub>x</sub>には不活性としてある。これにより電極41表面においてHCが酸化されNO<sub>x</sub>が下流へ拡散するようになっている。電極41にはPtにAuを1~5%添加した多孔質電極が好適に用いられる。

20

## 【0026】

NO<sub>x</sub>検知セル4のガス流路1b側の電極51はさらに活性が高くNO<sub>x</sub>にも活性としてあり、NO<sub>x</sub>が還元するようになっている。電極51には通常のPt多孔質電極が用いられる。

## 【0027】

酸素検出セル3、HC検知セル4、NO<sub>x</sub>検知セル5のダクト1c側の電極32, 42, 52は通常のPt多孔質電極が用いられる。

30

## 【0028】

ヒータ6は、ヒータシート17の上面にヒータ線61が形成されたものである。ヒータ線61には通常のPtヒータ線が用いられる。

## 【0029】

電極21, 22, 31, 41, 51よりリード21a, 22a, 31a, 41a, 51aがガスセンサ1基部に向けて伸び、ガスセンサ1の上面すなわち固体電解質材12の上面に形成した端子部71の各端子と直接またはスルーホール122, 132を介して接続されている。電極32, 42, 52、ヒータ線61よりリード32a, 42a, 52a, 61aがガスセンサ1基部に向けて伸び、ガスセンサ1の下面すなわちヒータシート17の下面に形成した端子部72の各端子と直接またはスルーホール152, 162, 172を介して接続されている。上記リード21a, 22a等には、これらと固体電解質材12, 14とで形成される寄生セルが形成されないように固体電解質材12, 14と上記リード21a, 22a等の間にアルミナ等の絶縁層を形成しておくのがよい。

40

## 【0030】

また酸素濃度調整セル2の外部側の電極21およびピンホール1aを被覆するアルミナ等からなる多孔質保護層11が形成してあり、電極21の被毒やピンホール1aが排気ガスに含まれるス等が目詰まりすることを防止している。

## 【0031】

50

なおアルミナ製のスペーサ 13, 15、ヒータシート 17、ヒータ絶縁シート 16 は、固体電解質材シートとともにドクターブレード法等で作られる。勿論製法はこれに限定されるものではなく押し出し成型法、射出成型法等が用いられ得る。またスペーサ 13, 15、ヒータ絶縁シート 16 はスクリーン印刷で形成してもよい。固体電解質材 12, 14 の厚さは、50 ~ 300  $\mu\text{m}$  の範囲とするのがよい。ただし電気抵抗とシート強度との兼ね合いを考慮すると、100 ~ 300  $\mu\text{m}$  の範囲とするのが望ましい。固体電解質材 12, 14 には、固体電解質材式のガスセンサにおいて広く用いられる  $\text{Y}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  系の部分安定化ジルコニアが好適であるがこれに限定されるものではない。また電極 21, 22 等、ヒータ線 61 はスクリーン印刷により形成される。

【0032】

なお排気ガスをガス流路 1b へピンホール 1a により導入するのではなく、多孔質体により導入してもよい。スペーサ 13 に、ガス流路 1b を形成する抜き穴 131 から先端にかけてスリット状の細い切り欠き部を形成しこれにより導入してもよい。

【0033】

図 1 ~ 図 3 により上記ガス検出装置とともにガスセンサ 1 の作動を説明する。排気ガスが排気カバー H1 内に流入しガスセンサ 1 のピンホール 1a を通ってガス流路 1b に導入されガス流路 1b の上流 (図の左側) から下流 (図の右側) へ向かおうとする。このとき酸素検出セル 3 は、ガス流路 1b の酸素濃度と、ダクト 1c に導入される基準酸素濃度である大気濃度の差に対応した起電力を発生する。この起電力を所定の値 (例えば理論 A/F (ストイキ) を示す 0.45 V) に保つように酸素濃度調整セル 2 の印加電圧を制御し、固体電解質材 12 を介してガス流路 1b と外部間で酸素を出し入れし、ガス流路 1b はストイキ状態に保たれる。なおピンホール 1a の大きさは、排気ガスが最大酸素濃度のときにも、ピンホール 1a の拡散抵抗で酸素の流通が制限される限界電流が測定できるように設定されており、酸素濃度調整セル 2 のポンプ電流は限界電流となる。

【0034】

H C 検知セル 4 の電極 41, 42 間、NO<sub>x</sub> 検知セル 5 の電極 51, 52 間には、それぞれ酸素検出セル 3 の起電力の設定値 (0.45 V) と等しい電圧を、電極 42, 52 側が正となるように印加する。

【0035】

酸素濃度調整セル 2、酸素検出セル 3 のガス流路 1b 側の電極 22, 31 では CO, H<sub>2</sub> が燃焼し下流へは H C, NO<sub>x</sub> が流入する。

【0036】

H C 検知セル 4 のガス流路 1b 側の電極 41 が H C, NO<sub>x</sub> のうち H C に活性で NO<sub>x</sub> には不活性であるので、電極 41 表面において H C が燃焼し H C 濃度に応じた酸素量が不足したリッチ (酸素不足) 状態となる。電極 41 における H C 濃度に応じた酸素の不足量がダクト 1c よりガス流路 1b にポンピングされる。このポンピング電流より図 4 に示すように H C 濃度が知られる (図は CH<sub>4</sub> のデータである)。なお H C 検知セル 4 の電極 41, 42 間には酸素検出セル 3 に発生する起電力と同じ 0.45 V が印加されているから、H C 濃度が 0 であればポンピング電流は流れずオフセットは 0 である。

【0037】

次いで NO<sub>x</sub> 検知セル 5 はガス流路 1b 側の電極 51 が NO<sub>x</sub> に活性であるので、電極 51 表面において NO<sub>x</sub> が分解し NO<sub>x</sub> 濃度に応じた過剰な酸素が発生する。電極 51 における NO<sub>x</sub> 濃度に応じた過剰な酸素がガス流路 1b よりダクト 1c にポンピングされる。このポンピング電流より図 5 に示すように NO<sub>x</sub> 濃度が知られる。なお NO<sub>x</sub> 検知セル 5 の電極 51, 52 間には酸素検出セル 3 に発生する起電力と同じ 0.45 V が印加されているから、NO<sub>x</sub> 濃度が 0 であれば、H C 検知セル 4 と同様にポンピング電流は流れずオフセットは 0 である。

【0038】

またガス流路 1b はストイキ状態とすることで、比較的酸素が存在し酸素濃度調整セル 2 は H<sub>2</sub>O は分解せず、H<sub>2</sub> が生成することはない。このため H C 検知セル 4 や NO<sub>x</sub> 検知

10

20

30

40

50

セル5は、そのガス流路1b側の電極41, 51がHC, NO<sub>x</sub>よりも安定度が小であるH<sub>2</sub>に対して活性であっても成分ガスの測定誤差は生じない。

【0039】

また酸素濃度調整セル2のポンプ電流は限界電流であるから排気ガスの酸素濃度に比例する。したがってこのポンプ電流より排気ガスの酸素濃度が知られる。またガス流路1bをストイキ状態とすることで、酸素濃度調整セル2におけるポンプ電流の正負からガスセンサ1外部の排気ガスの酸素濃度と、ガス流路1bの酸素濃度との高低が判定でき、排気ガスがリッチかリーンかが知られる。

【0040】

したがって酸素濃度調整セル2のポンプ電流より知られる酸素濃度に基づいて、図6に示すようにリッチ側からリーン側までの全域にわたってA/Fを知ることができる。しかも測定されるHC濃度やNO<sub>x</sub>濃度から排気ガスの未燃成分ガスが消費するはずである酸素の量に相当する量を補正することにより正確なA/Fが知られ、その精密な制御をするのに好適である。

10

【0041】

(第2実施形態)

図7に、本発明の第2のガスセンサの断面を示し、図8にそれを分解したものを示す。ガスセンサ1Aは、ガス流路1bを3つの小室1b1, 1b2, 1b3に分割したもので、図中、図2、図3と同一番号を付したものは実質的に同じ作動をするので、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

20

【0042】

スペーサ13には、抜き穴131(図3)に代えて抜き穴1311, 1312, 1313が形成してある。抜き穴1311, 1312, 1313を隔てる肉部には、抜き穴1311と抜き穴1312、抜き穴1312と抜き穴1313をつなぐ細い切り欠き1314, 1315が形成されている。ガス流路1bは、抜き穴1311, 1312, 1313により、スペーサ13、固体電解質材12, 14をガス流路壁として形成され、小室1b1, 1b2, 1b3に分割してある。小室1b1, 1b2, 1b3はスペーサ13の切り欠き1314, 1315により形成される通路91, 92により連通するようになっている。通路91, 92において、小室1b1, 1b2, 1b3間において制限されたガスの拡散が行われる。

30

【0043】

酸素濃度調整セル2の電極22および酸素検出セル3の電極31は小室1b1位置に形成される。HC検知セル4の電極41は小室1b2位置に形成される。NO<sub>x</sub>検知セル5の電極51は小室1b3位置に形成される。

【0044】

本実施形態では、ガス流路1bに拡散壁91, 92を設けることで、小室1b1, 1b2, 1b3間の被測定ガスの流通が制限され、第1の小室1b1では、CO, H<sub>2</sub>が下流側の小室1b2に漏れることなく酸素濃度調整セル2、酸素検出セル3の小室1b1側の電極22, 31において酸化される。第2の小室1b2では、HCが下流側の小室1b3に漏れることなくHC検知セル4の小室1b2側の電極41において酸化される。

40

【0045】

したがってHC検知セル4の小室1b2側の電極41においてHCと一緒にCO, H<sub>2</sub>が酸化するのを防止でき、HC濃度の測定精度を向上せしめることができる。またNO<sub>x</sub>検知セル5の小室1b3側の電極51においてNO<sub>x</sub>が他のガスで還元されるのを防止でき、NO<sub>x</sub>濃度の測定精度を向上せしめることができる。

【0046】

(第3実施形態)

図9に、本発明の第3のガスセンサの断面を示し、図10にそれを分解したものを示す。図中、図1~3と同一番号を付したものは実質的に同じ作動をするので、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

50

## 【 0 0 4 7 】

ガスセンサ 1 B はリーン（酸素過剰）側での使用を前提としたもので、第 1 実施形態のものから酸素検出セル 3 を省略している。酸素濃度調整セル 2 の電極 2 1 , 2 2 間には電圧を電極 2 1 を正として印加し、ガス流路 1 b の酸素を外部へ汲みだすようにしてある。その印加電圧は、電極 2 1 , 2 2 間にピンホール 1 a で酸素の流入が制限される限界電流が流れるように設定してある。これによりガス流路 1 b を酸素濃度が低い一定のレベルに保たれるようにしている。なお上記印加電圧は、ガス流路 1 b の酸素濃度が、 $H_2O$  が分解しないレベルとなるように設定する。

## 【 0 0 4 8 】

またダクト 1 c を形成するためのスペーサ 1 5 のスリット状の抜き穴 1 5 1 b は基端位置において開いており、ダクト 1 c は、大気口 H 2 3 , H 2 4 ( 図 1 ) より取り入れられた大気がガスセンサ 1 B の基端面より流入するようになっている。

10

## 【 0 0 4 9 】

かかる構成でも H C 検知セル 4 、 $NO_x$  検知セル 5 においてそのポンプ電流より H C 濃度、 $NO_x$  濃度が知られる。また酸素ポンプセル 2 における限界電流より排気ガスの酸素濃度が知られる。しかして第 1 、第 2 実施形態と同様に A / F が正確に知られる。酸素検知セル 3 が省略されて構成が簡単であり、酸素ポンプセル 2 の電圧制御も不要であるから、ディーゼルエンジンやリーンバーンエンジンに好適である。

## 【 0 0 5 0 】

なお上記各実施形態では H C 検知セル 4 、 $NO_x$  検知セル 5 のふたつを設けたが、測定しようとする成分ガスの数に応じて検知セルを増やせばよい。例えば H C ,  $NO_x$  に加えて CO をも測定する場合、CO はこれらの成分ガスの中で最も安定度が小であるので、その検知セルのガス流路側の電極を CO に活性でかつ H C に不活性に構成して最も上流部位置に配置し、これより下流側に順次 H C 検知セルの電極、 $NO_x$  検知セルの電極を配置すればよい。

20

## 【 0 0 5 1 】

また上記各実施形態では電極は Pt - Au 電極や Pt 電極を用いているが、材質は Rh , Pd 等が用いられ得る。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明のガスセンサを適用したガス検出装置の全体縦断面図である。

30

【 図 2 】本発明のガスセンサの縦断面図である。

【 図 3 】本発明のガスセンサの分解図である。

【 図 4 】本発明のガスセンサの作動を説明する第 1 のグラフである。

【 図 5 】本発明のガスセンサの作動を説明する第 2 のグラフである。

【 図 6 】本発明のガスセンサの作動を説明する第 3 のグラフである。

【 図 7 】本発明の別のガスセンサの縦断面図である。

【 図 8 】本発明の別のガスセンサの分解図である。

【 図 9 】本発明のさらに別のガスセンサの縦断面図である。

【 図 10 】本発明のさらに別のガスセンサの分解図である。

## 【 符号の説明 】

40

1 , 1 A , 1 B ガスセンサ

1 a ピンホール（被測定ガス導入路）

1 b ガス流路

1 b 1 , 1 b 2 , 1 b 3 小室

2 酸素濃度調整セル（酸素濃度制御部）

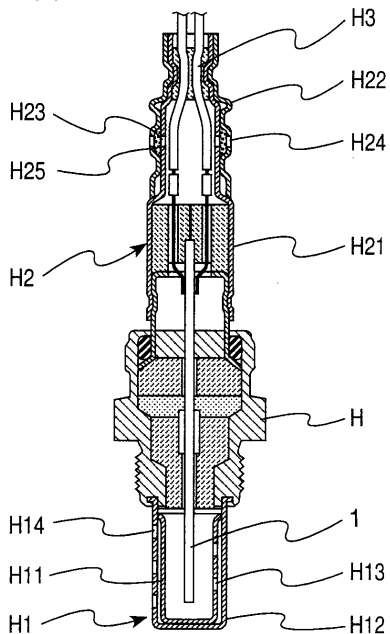
3 酸素検出セル（酸素濃度制御部）

4 H C 検知セル（成分ガス測定部）

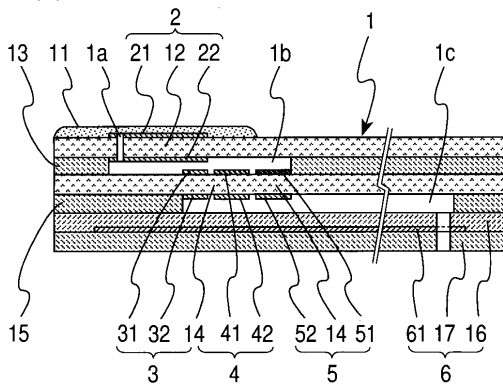
5  $NO_x$  検知セル（成分ガス測定部）

9 1 , 9 2 通路

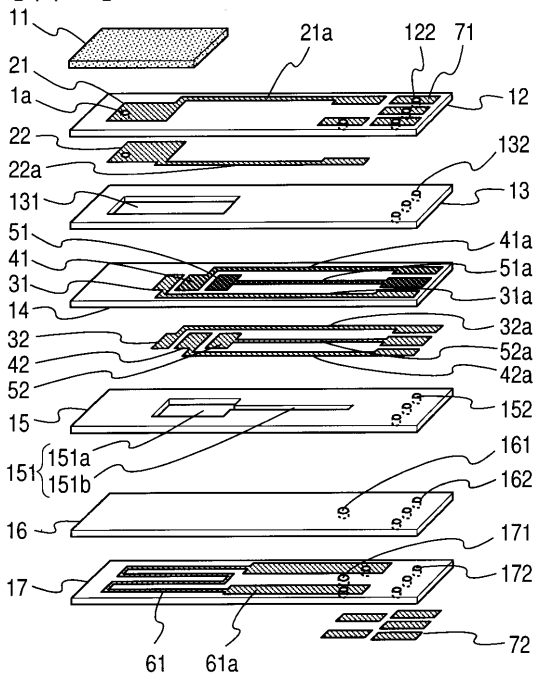
【 図 1 】



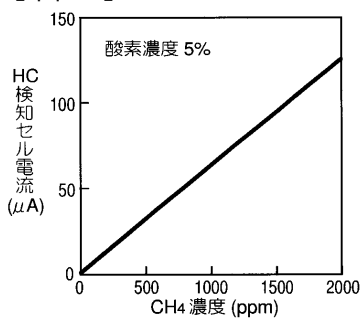
【 図 2 】



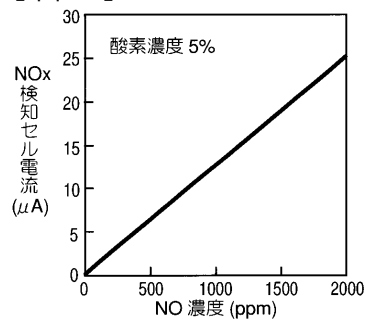
【 図 3 】



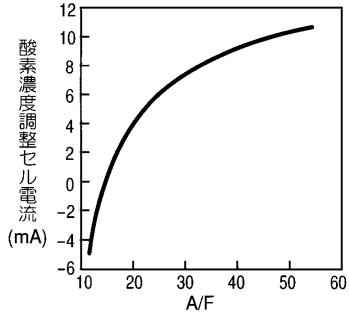
【 図 4 】



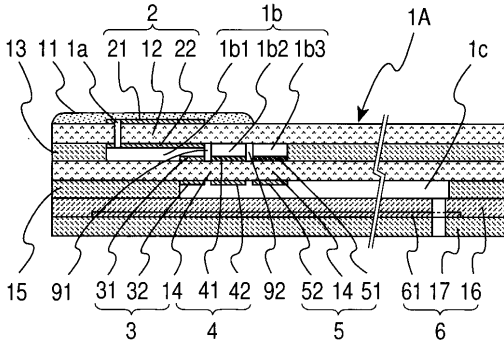
【 図 5 】



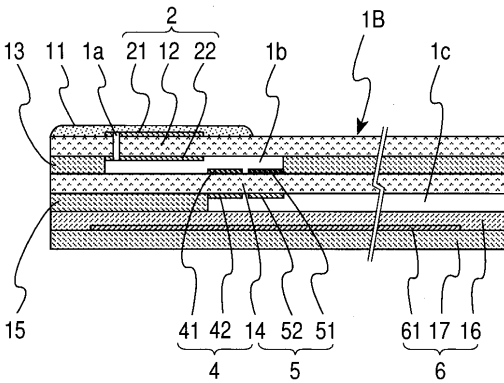
【 図 6 】



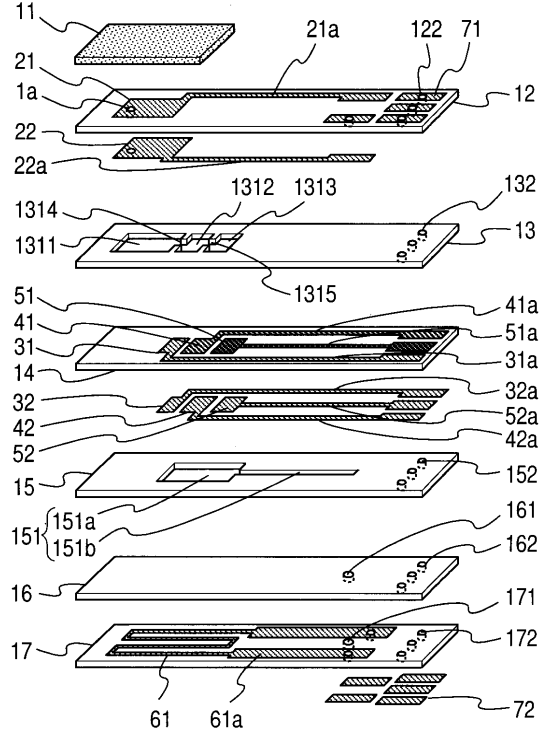
【 図 7 】



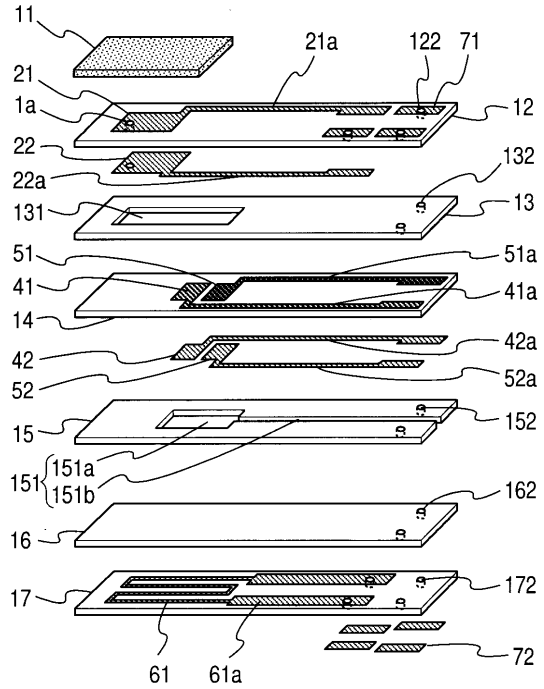
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 水谷 圭吾  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 牧野 太輔  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 中村 兼仁  
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 山田 昭次

- (56)参考文献 特開平09-318597(JP,A)  
特開平09-311121(JP,A)  
特表平11-507123(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01N 27/26-27/56