

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年5月6日(06.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/050146 A1

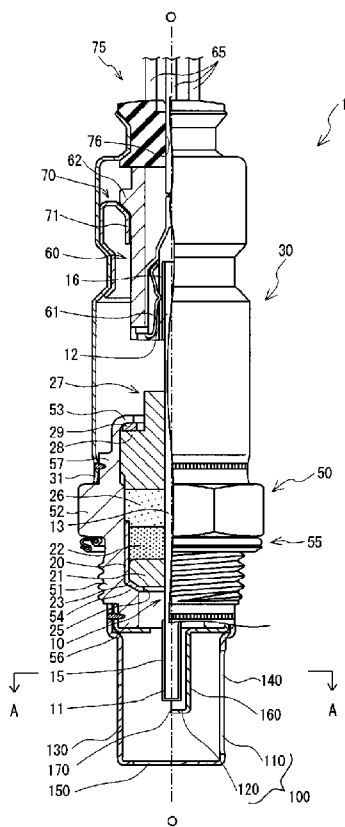
- (51) 国際特許分類:
G01N 27/409 (2006.01) G01N 27/419 (2006.01)
G01N 27/41 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005491
- (22) 国際出願日: 2009年10月20日(20.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-277566 2008年10月29日(29.10.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本特殊陶業株式会社 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大坪将憲 (OTSUBO, Masanori) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 青木昇, 外 (AOKI, Noboru et al.); 〒4858510 愛知県小牧市大字岩崎2808日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

[続葉有]

(54) Title: GAS SENSOR

(54) 発明の名称: ガスセンサ

[図1]



(57) Abstract: Provided is a gas sensor equipped with protectors capable of reducing the clogging of gas inlets in the protectors, and of reducing a detection element's exposure to water and soot adhering to the detection element. The gas sensor (1) is provided with an inside protector (120) and an outside protector (110). The inside protector (120) is provided with an inside wall part (160) having an inside gas inlet part (170) capable of introducing a gas to be measured into the inside protector (120). The outside protector (110) is provided with an outside wall part (130) having an outside gas inlet part (140) capable of introducing the gas to be measured into the outside protector (110). At least a portion of the inside wall part (160) has a clearance of 1.35 mm or less from a detecting part (11), and the temperature of the inside protector (120) is higher than the temperature of the outside protector (110) when the gas sensor (1) is in use.

(57) 要約: プロテクタのガス導入孔に目詰まりが生じるのを抑制すると共に、検出素子が被水したり、検出素子に煤が付着することを抑制するプロテクタを備えたガスセンサを提供する。ガスセンサ1には、内側プロテクタ120と、内側プロテクタと外側プロテクタ110とを備え、内側プロテクタ120は、被測定ガスを内側プロテクタ120内に導入可能な内側ガス導入部170を有する内側壁部160を備え、外側プロテクタ110は、被測定ガスを外側プロテクタ110内に導入可能な外側ガス導入部140を有する外側壁部130を備え、内側壁部160の少なくとも一部は、検知部11とのクリアランスが1.35mm以下となり、ガスセンサ1使用時に、内側プロテクタ120の温度が、外側プロテクタ110の温度よりも高い。

WO 2010/050146 A1

MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： ガスセンサ

技術分野

[0001] 本発明は、外部から内燃機関内に吸入される吸気ガスが流れる吸気ガス通路や、内燃機関の汚染物質排出の削減のために、排気ガスを再循環させる吸気再循環ガスが流れる吸気再循環ガス通路といった吸気通路に配置されるガスセンサに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、外部から内燃機関に吸入される吸気ガス（大気）の酸素濃度を検出するために、内燃機関の吸気ガス通路にガスセンサを配設し、検出した酸素濃度を内燃機関の運転制御に用いることによって、内燃機関の空燃比制御の精度などを向上させる技術がある（例えば、特許文献1参照）。

また、近年、内燃機関から排出される窒素酸化物（ NO_x ）を減少させる目的で、排気ガスを再度吸気システムに導入させる技術（以下、排ガス再循環またはEGRシステムという）が知られている（例えば、特許文献2を参照）。このようなEGRシステムの排気ガスと吸気ガスとが混ざり合った吸気再循環ガスの酸素濃度を検出するために、吸気再循環ガス通路にガスセンサを配設することも知られている。

[0003] 吸気ガス通路や吸気再循環ガス通路といった吸気通路に取り付けられるガスセンサとして、例えば NO_x （窒素酸化物）や酸素などの濃度に応じ、大きさの異なる起電力が生じたり、抵抗値が変化したりする検出素子を備えたガスセンサが知られている（例えば、特許文献3参照）。このガスセンサは、吸気ガスや吸気再循環ガスといった高温の被測定ガスに晒される一方、ガスに含まれる水分が付着（被水）するため、検出素子が熱衝撃を受け、クラックや割れが生ずる虞がある。そこで、ガスセンサに検出素子を覆うプロテクタが装着され、検出素子を被水から保護している。さらには、吸気通路側に流れるガスは、煤（カーボン）が多く含まれているが、プロテクタを装着

することで、検出素子に煤が付着することも防止でき、検出素子の検出精度が低下することを防止できる。

- [0004] このプロテクタとしては、例えば、検出素子の検出部の周囲を取り囲むように設けられ、検出素子を被水や煤から保護している。その一方、検出素子の検出部に吸気ガスを晒すために、プロテクタにガス導入孔が設けられている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2005-61420号公報
特許文献2：特開2006-2761号公報
特許文献3：特開平10-293113号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、ガス導入孔が相対的に小さいと、煤がプロテクタのガス導入孔を塞いでしまう（以下、目詰まりとも言う）ことがある。その結果、被測定ガスが検出素子の検出部にさらされにくくなり、検出素子の検出精度が低下してしまう。他方、プロテクタの目詰まりを考慮してガス導入孔を相対的に大きくしてしまうと、検出素子が被水したり、検出素子に煤が付着してしまう。その結果、検出素子がクラックや割れが生じたり、検出精度が低下する虞がある。

- [0007] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、プロテクタのガス導入孔に目詰まりが生じるのを抑制すると共に、検出素子が被水したり、検出素子に煤が付着することを抑制するプロテクタを備えたガスセンサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するために、構成1のガスセンサは、軸線方向に延び、自身の先端側に被測定ガス中の特定ガス成分を検出するための検出部を有する

と共に、該検出部を加熱するためのヒータが積層された板状の検出素子と、前記検出部を自身の先端から突出させつつ、前記検出素子の径方向周囲を取り囲む筒状の主体金具と、内部に前記検出素子の前記検出部を収容しつつ、前記主体金具に固定されるプロテクタと、を備え、内燃機関の吸気通路に配置されるガスセンサにおいて、

前記プロテクタは、前記検知部と間隙を介して配置される内側プロテクタと、該内側プロテクタと間隙を介して配置される外側プロテクタとを有し、前記内側プロテクタは、前記被測定ガスを前記内側プロテクタ内に導入可能な内側ガス導入部を有すると共に、前記検出部の径方向外側に配置された内側壁部を有し、前記外側プロテクタは、前記被測定ガスを前記外側プロテクタ内に導入可能な外側ガス導入部を有すると共に、前記内側壁部の径方向外側に配置された外側壁部を有し、前記内側壁部の少なくとも一部は、前記検知部とのクリアランスが1.35mm以下となり、ガスセンサ使用時に、前記内側プロテクタの温度が、前記外側プロテクタの温度よりも高いことを特徴とする。

[0009] また、構成2のガスセンサは、上記構成1に加え、前記内側壁部の全体が、前記検知部とのクリアランスが1.35mm以下となることを特徴とする。

[0010] さらに、構成3のガスセンサは、上記構成1又は2に加え、前記外側壁部の全体が、前記内側壁部とのクリアランスが1mm以上となることを特徴とする。

[0011] さらに、構成4のガスセンサは、上記構成1乃至3のいずれか1つの構成に加え、前記外側ガス導入部と前記内側ガス導入部は重ならないことを特徴とする。

[0012] さらに、構成5のガスセンサは、構成1乃至4のいずれか1つの構成に加え、前記外側ガス導入部は、前記吸気通路の下流側に配置されていることを特徴とする。

[0013] さらに、構成6のガスセンサは、構成5に加え、前記外側プロテクタは、

前記外側壁部の先端側に接続する外側底部を有しており、前記外側底部には、前記吸気通路の上流側に前記外側プロテクタから前記被測定ガスを導出可能なガス導出部を有していることを特徴とする。

[0014] さらに、構成7のガスセンサは、構成6に加え、前記内側プロテクタは、前記内側壁部の先端側に接続すると共に、前記検出素子の先端面の少なくとも一部を被覆する内側底部を有していることを特徴とする。

[0015] さらに、構成8のガスセンサは、構成5乃至7のいずれか1つの構成に加え、前記内側ガス導入部は、前記吸気通路の上流側に配置されていることを特徴とする。

[0016] さらに、構成9のガスセンサは、構成8に加え、前記内側ガス導入部は、前記検出素子の側面のうち少なくとも1つの側面を露出するように形成されることを特徴とする。

[0017] さらに、構成10のガスセンサは、構成8又は構成9に加え、前記内側ガス導入部は、前記検出部に前記被測定ガスを晒すためのガス連通部の少なくとも一部を露出するように形成されることを特徴とする。

[0018] さらに、構成11のガスセンサは、構成9又は構成10に加え、前記ヒータは、前記検出素子の軸よりも前記内側壁部側に配置されていることを特徴とする。

発明の効果

[0019] 構成1に係る発明のガスセンサでは、内側プロテクタと外側プロテクタとを有するプロテクタを備える。これにより、外側ガス導入部の目詰まりを考慮して、外側ガス導入部を相対的に大きくしても、内側プロテクタの内側壁部に水分や煤が付着することとなり、検出素子に水分や煤が付着することが抑制できる。その結果、検出素子がクラックや割れが生じることを抑制したり、検出精度が低下することを抑制することができる。

[0020] さらに、内側プロテクタの温度は、280℃以上であることが好ましい。これにより、内側壁部に付着した水分を積極的に蒸発させたり、煤を積極的に内側壁部からはがすことができる。その結果、一度内側壁部に付着した水

分や煤が、内側ガス導入部から検出素子に導入される被測定ガスに再度含まれないようにすることができ、検出素子に水分や煤が付着することが抑制できる。

[0021] ところで、本発明では、内側プロテクタの温度を280℃以上にする構成として、内側プロテクタが、検出部を加熱するためのヒータから熱を受けるようにしている。これにより、内側プロテクタを加熱する加熱手段を別途設ける必要がなく、構成が容易になる。

[0022] この場合、ガスセンサの使用時に、内側プロテクタの温度を外側プロテクタの温度よりも高くする。これにより、外側プロテクタにヒータからの熱を受けにくくし、効率よく内側プロテクタの温度を280℃以上とすることができ、内側壁部に付着した水分を蒸発させたり、内側壁部に付着した煤を焼やしたり、内側壁部からはがすことができる。その結果、検出素子に水分や煤が付着することが抑制できる。

[0023] 具体的には、内側プロテクタ（内側壁部）と検出部とを間隙を介して配置させると共に、内側壁部の少なくとも一部を、検出部とのクリアランスが1.35mm以下となるように配置している。これにより、内側プロテクタが、検出素子に積層されたヒータからの熱を受けて280℃以上の温度となると共に、且つ外側プロテクタの温度よりも高くなる温度となる。なお、内側プロテクタ（内側壁部）と検出部とが接触すると、内側プロテクタにヒータの熱が伝わりすぎて、検出部を所定の温度に維持するために、より多くのヒータ電力が必要となる。他方、内側壁部と検出部とのクリアランスが1.35mmを超えると、ヒータからの熱が内側プロテクタに受けにくくなり、内側プロテクタの温度を高くすることが困難となる。

[0024] なお、「ガスセンサ使用時に、内側プロテクタの温度が、外側プロテクタの温度よりも高い」とは、ガスセンサを吸気通路に取付け、ガスセンサが被測定ガス中の特定ガス成分を検出しているときに、内側プロテクタの任意の位置の温度と外側プロテクタの任意の位置の温度とを比較すると、内側プロテクタの温度が高くなっていればよく、常温時は、内側プロテクタの温度と

外側プロテクタの温度が同温度であってもよい。

[0025] また、外側プロテクタの温度も、内側プロテクタの温度以下で、且つ280°C以上であっても、外側壁部に付着した水分を積極的に蒸発させたり、煤を積極的に焼却やはがすことができるが、280°C以下であってもよい。

[0026] また、「内側壁部の少なくとも一部を、検出部とのクリアランスが1.35mm以下となるように配置する」とは、内側壁部と検出部とのクリアランスが1.35mm以下となる箇所が1箇所以上形成されればよいことをさす。

[0027] さらに、内側プロテクタの材料が外側プロテクタの材料よりも熱伝導率の高い材料を用いても良い。これにより、ガスセンサ使用時に、内側プロテクタの温度を外側プロテクタの温度より効果的に高くすることができる。

また、内側プロテクタの温度と外側プロテクタの温度とは、熱電対や放射温度計にて測定することができる。

[0028] さらに、構成2に係る発明のガスセンサでは、内側壁部の全体が、検出部とのクリアランスが1.35mm以下となることが好ましい。これにより、ヒータからの熱を内側プロテクタが確実に受けることができる。

[0029] さらに、構成3に係る発明のガスセンサでは、外側壁部の全体が、前記内側壁部とのクリアランスが1mm以上となることが好ましい。これにより、内側壁部と外側壁部との間隙に、多量の水分や煤が導入されたとしても、内側壁部と外側壁部との間隙にて目詰まりを生じることがなく、被測定ガスが検出素子の検出部に十分にさらされ、検出素子の検出精度が低下することを抑制できる。

[0030] さらに、構成4に係る発明のガスセンサでは、外側ガス導入部と内側ガス導入部は重ならないことが好ましい。これにより、外側ガス導入部を通過した被測定ガスが直接内側ガス導入部を通過することなく、必然的に内側壁部に当接することとなり、内側プロテクタの内側壁部に水分や煤が付着させやすい。よって、検出素子がクラックや割れが生じることを効率よく抑制したり、検出精度が低下することを抑制できる。

なお、「外側ガス導入部と内側ガス導入部とは重ならない」とは、軸線を通り、軸線方向に垂直な仮想線上から外側ガス導入部を垂直方向に目視したときに、内側ガス導入部が見えない事を指す。

また、外側ガス導入部と内側導入部とが重ならない構成としては、内側ガス導入部と外側ガス導入部とが軸線方向にずれて配置されていても良いし、プロテクタの周方向にずれて配置されていてもよい。

[0031] さらに、構成5に係る発明のガスセンサでは、外側ガス導入部は、吸気通路の下流側に配置されていることが好ましい。外側ガス導入部が吸気通路の下流側に配置されていると、被測定ガスは吸気通路の下流側から巻き込まれて外側プロテクタへ導入されることになる。これに対し、被測定ガスに含まれる水分や煤は、吸気通路内を上流から下流へ流れる被測定ガスに従って上流から下流に流れており、吸気通路内を下流から上流へ流れることが難しく外側プロテクタ内に導入されにくくなる。よって、外部から外側プロテクタ内へ導入される水分や煤を減らすことができる。

なお、「外側ガス導入部は、吸気通路の下流側に配置されている」とは、ガスセンサを吸気通路に配置し、吸気通路の下流側からガスセンサを目視したときに、外側ガス導入部が目視できることを指す。

[0032] さらに、構成6に係る発明のガスセンサでは、外側プロテクタは、外側壁部の先端側に接続する外側底部を有しており、外側底部には、吸気通路の上流側に外側プロテクタから被測定ガスを導出可能なガス導出部を有していても良い。ガス導出部を設けることで、外側プロテクタ内において被測定ガスが吸気経路の下流側から上流側に流れることで、外側プロテクタ内にて被測定ガスを効率よく置換でき、検出部の被測定ガスに対する検出精度が向上する。

[0033] さらに、構成7に係る発明のガスセンサでは、内側プロテクタは、内側壁部の先端側に接続すると共に、検出素子の先端面の少なくとも一部を被覆する内側底部を有していることが好ましい。これにより、仮に外側底部に設けられたガス導出部から水分や煤が外側プロテクタ内に入り込んだとしても、

内側底部に水分や煤が付着することとなり、検出素子に水分や煤が付着することが抑制できる。

- [0034] さらに、構成 8 に係る発明のガスセンサでは、内側ガス導入部は、吸気通路の上流側に配置されていることが好ましい。これにより、吸気通路の下流側に配置した外側ガス導入部との距離が遠ざかることとなり、外側ガス導入部を通過した被測定ガスが内側ガス導入部に到達するまでに内側壁部により長くあたることとなり、内側プロテクタの内側壁部に水分や煤がより多く付着させることができる。

なお、「内側ガス導入部は、吸気通路の上流側に配置されている」とは、ガスセンサを吸気通路に配置し、吸気通路の上流側からガスセンサを目視したときに、目視できる外側壁部に対向する内側壁部に配置されることを指す。

- [0035] さらに、構成 9 に係る発明のガスセンサでは、内側ガス導入部は、検出素子の側面のうち少なくとも 1 つの側面を露出するように形成されていることが好ましい。これにより、内側プロテクタ内により多くの被測定ガスが導入されることとなり、検出部に被測定ガスがさらされやすくなり、検出部の被測定ガスに対する検出精度が向上する。

- [0036] さらに、構成 10 に係る発明のガスセンサでは、内側ガス導入部は、前記検出部に前記被測定ガスを晒すためのガス連通部の少なくとも一部を露出するように形成されていることが好ましい。これにより、外側プロテクタ内に導入されたより多くの被測定ガスが検出部に晒されることとなり、検出部の被測定ガスに対する検出精度がさらに向上する。

- [0037] さらに、構成 11 に係る発明のガスセンサでは、ヒータは、検出素子の軸よりも前記内側壁部側に配置されていることが好ましい。これにより、ヒータからの熱を効率よく内側プロテクタに伝えることができる。なお、「ヒータが、検出素子の軸よりも内側壁部側に配置される」とは、内側壁部とヒータとの距離が、内側部と検出素子の軸との距離よりも近いことをさす。

図面の簡単な説明

- [0038] [図1]本実施形態のガスセンサ1の部分断面図である。
- [図2]本実施形態の検出素子10の分解斜視図である。
- [図3]図1に示すガスセンサ1のA-A断面図である。
- [図4]本実施形態の外側プロテクタ110の斜視図である。
- [図5]本実施形態の内側プロテクタ120の斜視図である。
- [図6]本実施形態のガスセンサ1を吸気通路2に取り付けた図である。

発明を実施するための形態

- [0039] 以下、本発明を具体化したガスセンサの一実施の形態について、図面を参照して説明する。まず、一例としてのガスセンサ1の構造について、図1を参照して説明する。図1は、ガスセンサ1の部分断面図である。なお、図1において、ガスセンサ1の軸線O方向（一点鎖線で示す。）を上下方向として図示し、内部に保持する検出素子10の検出部11側をガスセンサ1の先端側、後端部12側をガスセンサ1の後端側として説明する。
- [0040] 図1に示すガスセンサ1は、内燃機関の吸気通路2（図5参照）に取り付けられ、内部に保持する検出素子10の検出部11が吸気通路2を流通する吸気ガスや吸気再循環ガス中に晒されて、その吸気ガスや吸気再循環ガス中の酸素濃度から空燃比を検出する、いわゆる全領域空燃比センサである。
- [0041] 検出素子10は軸線O方向に延びる短冊状をなし、酸素濃度の検出を行う素子本体300（図2参照）と、その素子本体を早期活性化させるために加熱を行うヒータ200（図2参照）とが互いに貼り合わされ、略角柱状をなす積層体として一体化されたものである。そして、検出電極を吸気ガスや吸気再循環ガスによる被毒から保護するため、検出素子10の先端側に形成された検出部11には、その外周面を包むように保護層15が形成されている。他方、検出素子10の後端側の後端部12には、ガス検出体やヒータ体から電極を取り出すための5つの電極パッド16（図1ではそのうちの1つを図示している。）が形成されている。
- [0042] 図2は、検出素子10の分解斜視図である。なお、図2には、保護層15は図示していない。図2に示すように、検出素子10は、素子本体300と

ヒータ２００とが積層されたものであり、さらに素子本体３００は、酸素濃度検出セル３１０と酸素ポンプセル３３０とが積層されたものである。

[0043] ヒータ２００は、アルミナを主体とする第１基体２０１及び第２基体２０３と、第１基体２０１と第２基体２０３とに挟まれ、白金を主体とする発熱体２０２を有している。発熱体２０２は、先端側に位置する発熱部２０２ａと、発熱部２０２ａから第１基体２０１の長手方向に沿って延びる一対のヒータリード部２０２ｂとを有している。そして、ヒータリード部２０２ｂの末端は、第１基体２０１に設けられるヒータ側スルーホール２０１ａを介して電極パッド１６と電氣的に接続している。

[0044] 酸素濃度検出セル３１０は、第１固体電解質体３１２と、その第１固体電解質体３１２の両面に形成された第１電極３１１及び第２電極３１３とから形成されている。第１電極３１１は、第１電極部３１１ａと、第１電極部３１１ａから第１固体電解質体３１２の長手方向に沿って延びる第１リード部３１１ｂとから形成されている。第２電極３１３は、第２電極部３１３ａと、第２電極部３１３ａから第１固体電解質体３１２の長手方向に沿って延びる第２リード部３１３ｂとから形成されている。

[0045] そして、第１リード部３１１ｂの末端は、第１固体電解質体３１２に設けられる第１スルーホール３１２ａ、後述する絶縁層３２０に設けられる第２スルーホール３２０ａ、第２固体電解質体３３２に設けられる第４スルーホール３３２ａ及び電極保護層３４０に設けられる第６スルーホール３４０ａを介して電極パッド１６と電氣的に接続する。一方、第２リード部３１３ｂの末端は、絶縁層３２０に設けられる第３スルーホール３２０ｂ、第２固体電解質体３３２に設けられる第５スルーホール３３２ｂ及び電極保護層３４０に設けられる第７スルーホール３４０ｂを介して電極パッド１６と電氣的に接続する。

[0046] 一方、酸素ポンプセル３３０は、第２固体電解質体３３２と、その第２固体電解質体３３２の両面に形成された第３電極３３１、第４電極３３３とから形成されている。第３電極３３１は、第３電極部３３１ａと、この第３電

極部 331a から第 2 固体電解質体 332 の長手方向に沿って延びる第 3 リード部 331b とから形成されている。第 4 電極 333 は、第 4 電極部 333a と、この第 4 電極部 333a から第 2 固体電解質体 332 の長手方向に沿って延びる第 4 リード部 333b とから形成されている。

[0047] そして、第 3 リード部 331b の末端は、第 2 固体電解質体 332 に設けられる第 5 スルーホール 332b 及び電極保護層 340 に設けられる第 7 スルーホール 340b を介して電極パッド 16 と電氣的に接続する。一方、第 4 リード部 333b の末端は、電極保護層 340 に設けられる第 8 スルーホール 340c を介して電極パッド 16 と電氣的に接続する。なお、第 2 リード部 313b と第 3 リード部 331b は第 3 スルーホール 320b を介して同電位となっている。

[0048] これら第 1 固体電解質体 312、第 2 固体電解質体 332 は、ジルコニア (ZrO_2) に安定化剤としてイットリア (Y_2O_3) 又はカルシア (CaO) を添加してなる部分安定化ジルコニア焼結体から構成されている。

[0049] 発熱体 202、第 1 電極 311、第 2 電極 313、第 3 電極 331、第 4 電極 333 及び電極パッド 16 は、白金族元素で形成することができる。これらを形成する好適な白金族元素としては、Pt、Rh、Pd 等を挙げることができ、これらはその一種を単独で使用することもできるし、又二種以上を併用することもできる。さらに、発熱体 202、第 1 電極 311、第 2 電極 313、第 3 電極 331、第 4 電極 333 及び電極パッド 16 は、主体となる白金族元素の他にセラミック成分を含有することが好ましい。

[0050] そして、上記酸素濃度検出セル 310 と酸素ポンプセル 330 との間に、絶縁層 320 が形成されている。絶縁層 320 は、絶縁部 321 と拡散律速部 322 とからなる。この絶縁層 320 の絶縁部 321 には、第 2 電極部 313a 及び第 3 電極部 331a に対応する位置にガス検出室 320c が形成されている。このガス検出室 320c は、絶縁層 320 の幅方向で外部と連通しており、該連通部分には、外部とガス検出室 320c との間のガス拡散を所定の律速条件下で実現する拡散律速部 322 が配置されている。なお、

拡散律速部 3 2 2 が特許請求の範囲のガス連通部に相当する。

[0051] 絶縁部 3 2 1 は、絶縁性を有するセラミック焼結体であれば特に限定されなく、例えば、アルミナやムライト等の酸化物系セラミックを挙げることができる。拡散律速部 3 2 2 は、アルミナからなる多孔質体である。この拡散律速部 3 2 2 によって検出ガスがガス検出室 3 2 0 c へ流入する際の律速が行われる。

[0052] また、第 2 固体電解質体 3 3 2 の表面には、第 4 電極 3 3 3 を挟み込むようにして、電極保護層 3 4 0 が形成されている。この電極保護層 3 4 0 は、第 4 電極部 3 3 3 a を挟み込む多孔質の電極保護部 3 4 2 が、第 4 リード部 3 3 3 b を挟み込む補強部 3 4 1 に形成された貫通孔 3 4 1 a に挿入されている。

[0053] 図 1 に戻り、検出素子 1 0 の胴部 1 3 の中央よりやや先端側には、有底筒状をなす金属製の金属カップ 2 0 が、自身の内部に検出素子 1 0 を挿通させ、その検出部 1 1 を筒底の開口 2 5 から突出させた状態で配置されている。金属カップ 2 0 は主体金具 5 0 内に検出素子 1 0 を保持するための部材であり、筒底の縁部分の先端周縁部 2 3 は外周面にかけてテーパ状に形成されている。金属カップ 2 0 内には、アルミナ製のセラミックリング 2 1 と滑石粉末を圧縮して固めた滑石リング 2 2 とが、自身を検出素子 1 0 に挿通させた状態で收容されている。滑石リング 2 2 は金属カップ 2 0 内で押し潰されて細部に充填されており、これにより、検出素子 1 0 が金属カップ 2 0 内で位置決めされて保持されている。

[0054] 金属カップ 2 0 と一体となった検出素子 1 0 は、その周囲を筒状の主体金具 5 0 に取り囲まれて保持されている。主体金具 5 0 はガスセンサ 1 を自動車の吸気通路 2 に取り付け固定するためのものであり、SUS 430 等の低炭素鋼からなり、外周先端側に排気管や通気管への取り付け用の雄ねじ部 5 1 が形成されている。この雄ねじ部 5 1 よりも先端側には、後述するプロテクタ 1 0 0 が係合される先端係合部 5 6 が形成されている。また、主体金具 5 0 の外周中央には取り付け用の工具が係合する工具係合部 5 2 が形成され

ており、その工具係合部 5 2 の先端面と雄ねじ部 5 1 の後端との間には、吸気通路 2 に取り付けられた際のガス抜けを防止するためのガスケット 5 5 が嵌挿されている。更に、工具係合部 5 2 の後端側には、後述する外筒 3 0 が係合される後端係合部 5 7 と、その後端側に、主体金具 5 0 内に検出素子 1 0 を加締め保持するための加締め部 5 3 とが形成されている。

[0055] また、主体金具 5 0 の内周で雄ねじ部 5 1 付近には段部 5 4 が形成されている。この段部 5 4 には、検出素子 1 0 を保持する金属カップ 2 0 の先端周縁部 2 3 が係止されている。更に、主体金具 5 0 の内周には滑石リング 2 6 が、自身を検出素子 1 0 に挿通させた状態で、金属カップ 2 0 の後端側から装填されている。そして、滑石リング 2 6 を後端側から押さえるように、筒状のスリーブ 2 7 が主体金具 5 0 内に嵌め込まれている。スリーブ 2 7 の後端側外周には段状をなす肩部 2 8 が形成されており、その肩部 2 8 には、円環状の加締めパッキン 2 9 が配置されている。この状態で主体金具 5 0 の加締め部 5 3 が、加締めパッキン 2 9 を介してスリーブ 2 7 の肩部 2 8 を先端側に向けて押圧するように加締められている。スリーブ 2 7 に押圧された滑石リング 2 6 は主体金具 5 0 内で押し潰されて細部にわたって充填され、この滑石リング 2 6 と、金属カップ 2 0 内にあらかじめ装填された滑石リング 2 2 とによって、金属カップ 2 0 および検出素子 1 0 が主体金具 5 0 内で位置決め保持される。主体金具 5 0 内の気密は、加締め部 5 3 とスリーブ 2 7 の肩部 2 8 との間に介在される加締めパッキン 2 9 によって維持され、燃焼ガスの流出が防止される。

[0056] 検出素子 1 0 は、その後端部 1 2 が主体金具 5 0 の後端（加締め部 5 3）よりも後方に突出されており、その後端部 1 2 には、絶縁性セラミックスからなる筒状のセパレータ 6 0 が被せられている。セパレータ 6 0 は、検出素子 1 0 の後端部 1 2 に形成された 5 つの電極パッド 1 6 とそれぞれ電氣的に接続される 5 つの接続端子 6 1（図 1 ではそのうちの 1 つを図示している。）を内部に保持すると共に、それら各接続端子 6 1 と、ガスセンサ 1 の外部に引き出される 5 本のリード線 6 5（図 1 ではそのうちの 3 本を図示してい

る。)との各接続部分を收容して保護している。

[0057] そして、セパレータ60が嵌められた検出素子10の後端部12の周囲を囲うように、筒状の外筒30が配設されている。外筒30はステンレス(例えばSUS304)製であり、主体金具50の後端係合部57の外周に自身の先端側の開口端31が係合されている。その開口端31は、外周側から加締められ、更に外周を一周してレーザ溶接が施されて後端係合部57に接合されており、外筒30と主体金具50とが一体に固定されている。

[0058] また、外筒30とセパレータ60との間の間隙には、金属製で筒状の保持金具70が配設されている。保持金具70は自身の後端を内側に折り曲げて構成した支持部71を有し、自身の内部に挿通されるセパレータ60の後端側外周に鏝状に設けられた鏝部62を支持部71に係止させて、セパレータ60を支持している。この状態で、保持金具70が配置された部分の外筒30の外周面が加締められ、セパレータ60を支持した保持金具70が外筒30に固定されている。

[0059] そして外筒30の後端側の開口には、フッ素系ゴム製のグロメット75が嵌合されている。グロメット75は5つの挿通孔76(図1ではそのうちの1つを図示している。)を有し、各挿通孔76に、セパレータ60から引き出された5本のリード線65が気密に挿通されている。この状態でグロメット75は、セパレータ60を先端側に押圧しつつ、外筒30の外周から加締められて、外筒30の後端に固定されている。

[0060] 次に、本発明の主要部であるプロテクタ100について説明する。

このプロテクタ100は、検出素子10の検出部11を取り囲むように主体金具50の先端係合部56に固定されている。プロテクタ100により、吸気ガスや吸気再循環ガス中の煤や被水などが検出素子10に付着することを防止している。図1に示すプロテクタ100の構造について、図3~図5も参照して説明する。なお、図3は、図1に示すA-A断面図、図4は、外側プロテクタ110の斜視図、図5は内側プロテクタ120の斜視図である。

- [0061] プロテクタ 100 は、図 1、図 3 に示すように、検出素子 10 の検知部 11 と間隙をおいて配置された内側プロテクタ 120 と、内側プロテクタ 120 と間隙をおいて配置された外側プロテクタ 110 とから構成される 2 重構造を有する。
- [0062] 外側プロテクタ 110 は、SUS304 等のステンレス鋼から形成され、図 1、4 に示すように、外側壁部 130 と外側壁部 130 よりも外径が拡径された外側基端部 131 を有する。外側基端部 131 は、主体金具 50 の先端径合部 56 に係合され、レーザ溶接にて主体金具 50 と全周溶接されている。他方、外側壁部 130 は、外側基端部 131 の先端側に円筒状に設けられ、外周面に軸線方向に延びるスリット状の外側ガス導入部 140 が 1 つ設けられている。この外側ガス導入部 140 を介して外部から外側プロテクタ 110 に吸気ガスや吸気再循環ガスが導入される。さらに、外側壁部 130 の先端側には外側底部 132 が設けられており、この外側底部 132 には、吸気ガスや吸気再循環ガスが導出される導出部 150 が設けられている。なお、後述するように、ガスセンサ 1 が吸気通路 2 に配置されると、外側プロテクタ 110 の外側ガス導入部 140 は吸気通路 2 の下流側に配置されることになる。
- [0063] また、内側プロテクタ 120 は、SUS304 等のステンレス鋼から形成され、図 1、図 5 に示すように、内側壁部 160 と内側壁部 160 よりも外径が拡径された内側基端部 161 を有する。内側基端部 161 は、主体金具 50 の先端径合部 56 に係合され、外側基端部 131 と共に、レーザ溶接にて主体金具 50 と全周溶接されている。さらに、内側基端部 161 は、主体金具の先端係合部 56 の先端面に対しても溶接されている。他方、内側壁部 160 は、内側基端部 161 の先端側に半円弧状に設けられており、検出素子 10 の検出部 11 のうち、ヒータ 200 側を覆っている。内側壁部 160 の径方向の端部には内側ガス導入部 170 が設けられており、本実施例では、検知部 11 の素子本体 300 側は、内側ガス導入部 170 よりも突出し、外側プロテクタ 110 の内部空間に露出している。さらに、内側壁部 160

の先端側には内側底部 162 が設けられており、検出素子 10 の検出部 11 の先端を覆うように設けられている。なお、後述するように、ガスセンサ 1 が吸気通路 2 に配置されると、内側プロテクタ 110 の内側ガス導入部 170 は吸気通路 2 の上流側に配置されることになる。

[0064] このガスセンサ 1 は、図 6 に示すように、吸気通路 2 に配置される。この吸気通路 2 にはガスが上流から下流に向けて流れている（図 6 の矢印の方向）。この際、外側プロテクタ 110 の外側ガス導入部 140 が吸気通路 2 の下流側に配置されることとなる。これにより、ガスは吸気通路 2 の下流側から巻き込まれて外側プロテクタ 110 へ導入されることになる。

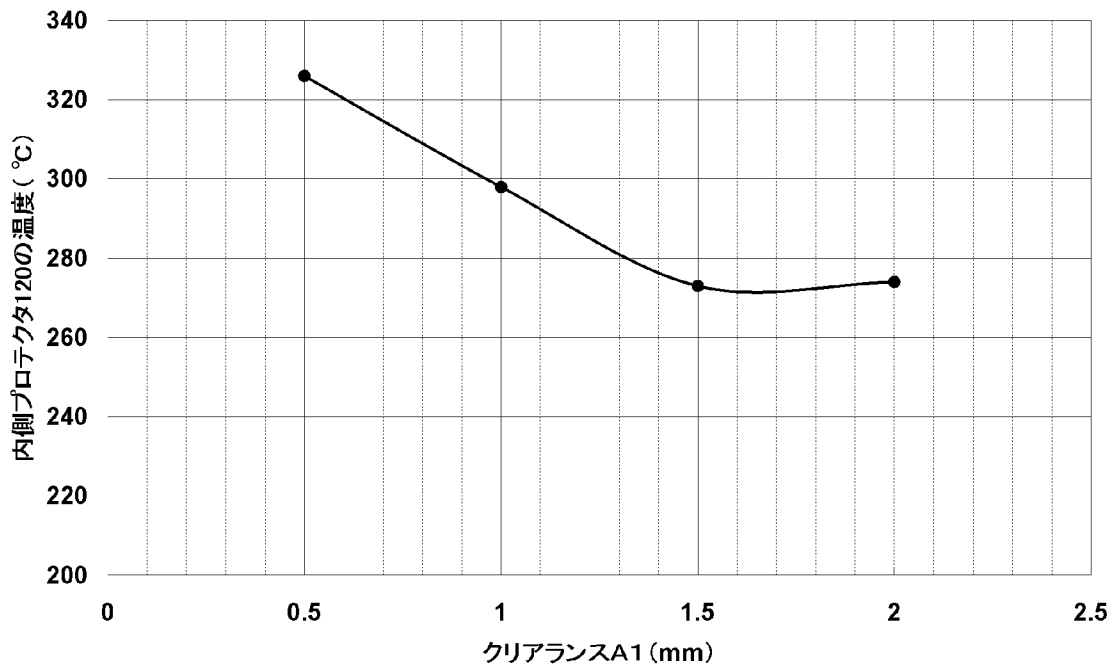
[0065] このように、内側プロテクタ 120 と外側プロテクタ 110 とを有するプロテクタ 100 とすることで、外側ガス導入部 140 の目詰まりを考慮して、外側ガス導入部 140 を相対的に大きくしても、内側プロテクタ 120 の内側壁部 160 に水分や煤が付着することとなり、検出素子 10 に水分や煤が付着することが抑制できる。その結果、検出素子 10 がクラックや割れが生じることを抑制したり、検出精度が低下することを抑制できる。

[0066] そして、この内側プロテクタ 120 は、内側壁部 160 と検出部 11 とを間隙を介して配置させると共に、内側壁部 160 を、検出部 11 とのクリアランス A1（図 3 参照）が 0.5 mm となるように配置している。このように、内側壁部 160 と検出部 11 とのクリアランス A1 が 1.35 mm 以下となることで、ガスセンサ 1 が吸気ガス中の特定ガス成分を検出しているとき（ガスセンサ 1 の使用時）に、内側プロテクタ 120 の温度を外側プロテクタ 110 の温度よりも高くなる。具体的には、内側プロテクタ 120 の温度は 350℃ となり、外側プロテクタ 110 の温度は 120℃ となっている。これにより、内側壁部 160 に付着した水分を蒸発させたり、内側壁部 160 に付着した煤を焼やしたり、内側壁部 160 からはがすことができる。その結果、一度、内側壁部 160 に付着した水分や煤が、内側ガス導入部 170 から検出素子 10 に導入されるガスに再度含まれないようにすることができ、検出素子 10 に水分や煤が付着することが抑制できる。

[0067] また、内側壁部 160 が、検出部 11 を加熱するためのヒータ 200 から熱を受けるようにしている。これにより、内側プロテクタ 110 を加熱する加熱手段を別途設ける必要がなく、構成が容易になる。

[0068] なお、内側プロテクタ 120 の内側壁部 160 と検出部 11 とのクリアランス A1 と内側プロテクタ 120 の温度の関係とは、下記表 1 のようになっている。この表 1 は、内側プロテクタ 120 内に検出部 11 を配置し（外側プロテクタ 110 は配置せず）、無風の状態でヒータ 200 に通電して 1 分後の内側プロテクタ 120 の温度を放射温度計にて計測した値である。これより、クリアランス A1 を 1.35 mm 以下とすることで、内側プロテクタ 120 の温度を 280 以上とすることができる。

[0069] [表1]



[0070] さらにガスセンサ 1 では、外側壁部 130 の全体が、内側壁部 160 とのクリアランスが 2.8 mm となっている。このように、外側壁部 130 と内側壁部 160 とのクリアランス A2 が 1 mm 以上となることで、内側壁部 160 と外側壁部 130 との間隙に、多量の水分や煤が導入されたとしても、内側壁部 160 と外側壁部 130 との間隙にて目詰まりを生じることがなく、被測定ガスが検出素子 10 の検出部 11 に十分にさらされ、検出素子 10

の検出精度が低下することを抑制できる。

[0071] そして、外側プロテクタ 110 及び内側プロテクタ 120 が主体金具 50 の先端径合部 56 に固定されると、図 1、図 2 に示すように、外側ガス導入部 140 と内側ガス導入部 170 とが重ならないように配置される。これにより、外側ガス導入部 140 を通過したガスが直接内側ガス導入部 170 を通過することなく、必然的に内側壁部 160 に当接することとなり、内側プロテクタ 120 の内側壁部 160 に水分や煤が付着させやすい。よって、検出素子 10 がクラックや割れが生じることを効率よく抑制したり、検出精度が低下することを抑制できる。

[0072] さらに、外側プロテクタ 110 の外側ガス導入部 140 が吸気通路 2 の下流側に配置される。これにより、ガスは吸気通路 2 の下流側から巻き込まれて外側プロテクタ 110 へ導入されることになる。これに対し、ガスに含まれる水分や煤は、吸気通路 2 内を上流から下流へ流れるガスに従って上流から下流に流れており、吸気通路 2 内を下流から上流へ流れることが難しく外側プロテクタ 110 内に導入されにくくなる。よって、外部から外側プロテクタ 110 内へ導入される水分や煤を減らすことができる。

[0073] さらに、外側底部 132 には、吸気通路 2 の上流側に外側プロテクタ 110 から被測定ガスを導出可能なガス導出部 150 を有している。これにより、外側プロテクタ 110 内において被測定ガスが吸気経路 2 の下流側から上流側に流れることで、外側プロテクタ 110 内にて被測定ガスを効率よく置換でき、検出部 11 の被測定ガスに対する検出精度が向上する。

[0074] さらに、内側プロテクタ 120 は、検出素子 10 の先端面を被覆する内側底部 162 を有している。これにより、仮に外側底部 132 に設けられたガス導出部 150 から水分や煤が外側プロテクタ内に入り込んだとしても、内側底部 162 に水分や煤が付着することとなり、検出素子に水分や煤が付着することが抑制できる。

[0075] また、内側プロテクタ 110 の内側ガス導入部 170 が吸気通路 2 の上流側に配置される。これにより、内側ガス導入部 170 が吸気通路 2 の下流側

に配置した外側ガス導入部 140 との距離が遠ざかることとなり、外側ガス導入部 140 を通過したガスが内側ガス導入部 170 に到達するまでに内側壁部 160 により長くあたることとなり、内側プロテクタ 120 の内側壁部 160 に水分や煤がより多く付着させることができる。

[0076] さらに、内側ガス導入部 170 は、素子本体 300 の側面 300 t を露出するように形成されている。これにより、内側プロテクタ 100 内により多くの被測定ガスが導入されることとなり、検出部 11 に被測定ガスがさらされやすくなり、検出部 11 の被測定ガスに対する検出精度が向上する。

[0077] さらに、内側ガス導入部 170 は、拡散律速部 322 を露出するように形成されている。これにより、外側プロテクタ 110 内に導入されたより多くの被測定ガスが検出部 11 に晒されることとなり、検出部 11 の被測定ガスに対する検出精度がさらに向上する。

[0078] さらに、ヒータ 200 は、検出素子 10 の軸よりも内側壁部 160 側に配置されている。つまり、ヒータ 200 の検出素子 10 を形成する側面 200 t を内側壁部 160 に対向させている。これにより、ヒータ 200 からの熱を効率よく内側プロテクタ 120 に伝えることができる。

[0079] なお、本発明は上記各実施の形態に限られず、各種の変形が可能である。例えば、本実施形態では、外側ガス導入部 140 及び内側ガス導入部 170 をそれぞれ 1 つずつ外側壁部 130 及び内側壁部 160 に設けたが、これに限られず、外側ガス導入部及び内側ガス導入部が複数設けられていてもよい。

[0080] また、本実施形態では、外側ガス導入部 140 が軸線方向に延びるスリット状に形成されていたが、これに限られず、円形状であってもよい。

また、本実施形態では、内側壁部 160 が半円弧状に形成されていたが、これに限られず、外側壁部 130 のように、検出素子 10 の大半を覆う円筒状に形成されていてもよい。

また、本実施形態では、外側ガス導入部 140 及び内側ガス導入部 170 をそれぞれ吸気通路の下流側及び上流側に形成したが、これに限られず、外

側ガス導入部が上流側に設けられ、内側ガス導入部が下流側に設けられていてもよい。

[0081] また、本実施形態では全領域空燃比センサを例に説明したが、酸素センサ、NO_xセンサ、HCセンサ、温度センサ等に取り付けられるプロテクタにも同様に適用できる。

符号の説明

[0082]	1	ガスセンサ
	10	検出素子
	11	検出部
	50	主体金具
	100	プロテクタ
	110	外側プロテクタ
	120	内側プロテクタ
	130	外側壁部
	140	外側ガス導入部
	160	内側壁部
	170	内側ガス導入部
	200	ヒータ
	300	素子本体

請求の範囲

- [請求項1] 軸線方向に延び、自身の先端側に被測定ガス中の特定ガス成分を検出するための検出部を有すると共に、該検出部を加熱するためのヒータが積層された板状の検出素子と、
- 前記検出部を自身の先端から突出させつつ、前記検出素子の径方向周囲を取り囲む筒状の主体金具と、
- 内部に前記検出素子の前記検出部を收容しつつ、前記主体金具に固定されるプロテクタと、
- を備え、内燃機関の吸気通路に配置されるガスセンサにおいて、
- 前記プロテクタは、前記検知部と間隙を介して配置される内側プロテクタと、該内側プロテクタと間隙を介して配置される外側プロテクタとを有し、
- 前記内側プロテクタは、前記被測定ガスを前記内側プロテクタ内に導入可能な内側ガス導入部を有すると共に、前記検出部の径方向外側に配置された内側壁部を有し、
- 前記外側プロテクタは、前記被測定ガスを前記外側プロテクタ内に導入可能な外側ガス導入部を有すると共に、前記内側壁部の径方向外側に配置された外側壁部を有し、
- 前記内側壁部の少なくとも一部は、前記検知部とのクリアランスが1.35mm以下となり、
- ガスセンサ使用時に、前記内側プロテクタの温度が、前記外側プロテクタの温度よりも高いことを特徴とするガスセンサ。
- [請求項2] 前記内側壁部の全体が、前記検知部とのクリアランスが1.35mm以下となる請求項1記載のガスセンサ。
- [請求項3] 前記外側壁部の全体が、前記内側壁部とのクリアランスが1mm以上となる請求項1又は2記載のガスセンサ。
- [請求項4] 前記外側ガス導入部と前記内側ガス導入部は重ならないことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載のガスセンサ。

- [請求項5] 前記外側ガス導入部は、前記吸気通路の下流側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のガスセンサ。
- [請求項6] 前記外側プロテクタは、前記外側壁部の先端側に接続する外側底部を有しており、
前記外側底部には、前記吸気通路の上流側に前記外側プロテクタから前記被測定ガスを導出可能なガス導出部を有している請求項 5 記載のガスセンサ。
- [請求項7] 前記内側プロテクタは、前記内側壁部の先端側に接続すると共に、前記検出素子の先端面の少なくとも一部を被覆する内側底部を有している請求項 6 記載のガスセンサ。
- [請求項8] 前記内側ガス導入部は、前記吸気通路の上流側に配置されていることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載のガスセンサ。
- [請求項9] 前記内側ガス導入部は、前記検出素子の側面のうち少なくとも 1 つの側面を露出するように形成されることを特徴とする請求項 8 記載のガスセンサ。
- [請求項10] 前記内側ガス導入部は、前記検出部に前記被測定ガスを晒すためのガス連通部の少なくとも一部を露出するように形成されることを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 記載のガスセンサ。
- [請求項11] 前記ヒータは、前記検出素子の軸よりも前記内側壁部側に配置されていることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載のガスセンサ。

補正された請求の範囲
[2010年3月18日 (18.03.2010) 国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後)軸線方向に延び、自身の先端側に被測定ガス中の特定ガス成分を検出するための検出部を有すると共に、該検出部を加熱するためのヒータが積層された板状の検出素子と、
前記検出部を自身の先端から突出させつつ、前記検出素子の径方向周囲を取り囲む筒状の主体金具と、
内部に前記検出素子の前記検出部を収容しつつ、前記主体金具に固定されるプロテクタと、
を備え、内燃機関の吸気通路に配置されるガスセンサにおいて、
前記プロテクタは、前記検知部と間隙を介して配置される内側プロテクタと、該内側プロテクタと間隙を介して配置される外側プロテクタとを有し、
前記内側プロテクタは、前記被測定ガスを前記内側プロテクタ内に導入可能な内側ガス導入部を有すると共に、前記検出部の径方向外側に配置された内側壁部を有し、
前記外側プロテクタは、前記被測定ガスを前記外側プロテクタ内に導入可能な外側ガス導入部を有すると共に、前記内側壁部の径方向外側に配置された外側壁部を有し、
前記内側壁部の少なくとも一部は、前記検知部とのクリアランスが1.35 mm以下となり、
ガスセンサ使用時に、前記内側プロテクタの温度が、前記外側プロテクタの温度よりも高く、
前記外側壁部の全体が、前記内側壁部とのクリアランスが1 mm以上となることを特徴とするガスセンサ。
- [請求項2] 前記内側壁部の全体が、前記検知部とのクリアランスが1.35 mm以下となる請求項1記載のガスセンサ。
- [請求項3] (削除)
- [請求項4] (補正後)前記外側ガス導入部と前記内側ガス導入部は重ならないことを特徴とする請求項1又は2に記載のガスセンサ。
- [請求項5] 前記外側ガス導入部は、前記吸気通路の下流側に配置されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載のガスセンサ。
- [請求項6] 前記外側プロテクタは、前記外側壁部の先端側に接続する外側底部を有しており、
前記外側底部には、前記吸気通路の上流側に前記外側プロテクタか

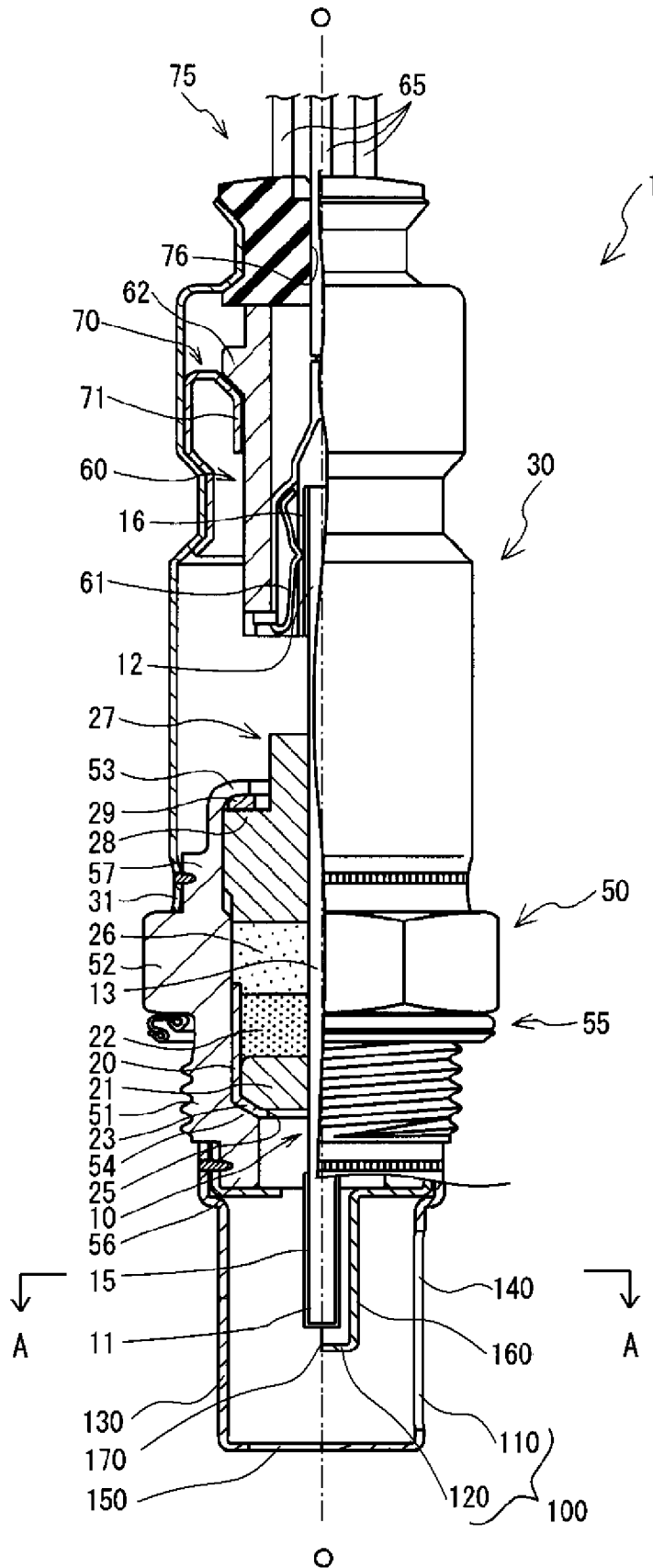
ら前記被測定ガスを導出可能なガス導出部を有している請求項5記載のガスセンサ。

- [請求項7] 前記内側プロテクタは、前記内側壁部の先端側に接続すると共に、前記検出素子の先端面の少なくとも一部を被覆する内側底部を有している請求項6記載のガスセンサ。
- [請求項8] 前記内側ガス導入部は、前記吸気通路の上流側に配置されていることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか一項に記載のガスセンサ。
- [請求項9] 前記内側ガス導入部は、前記検出素子の側面のうち少なくとも1つの側面を露出するように形成されることを特徴とする請求項8記載のガスセンサ。
- [請求項10] 前記内側ガス導入部は、前記検出部に前記被測定ガスを晒すためのガス連通部の少なくとも一部を露出するように形成されることを特徴とする請求項8又は請求項9記載のガスセンサ。
- [請求項11] 前記ヒータは、前記検出素子の軸よりも前記内側壁部側に配置されていることを特徴とする請求項9又は請求項10に記載のガスセンサ。

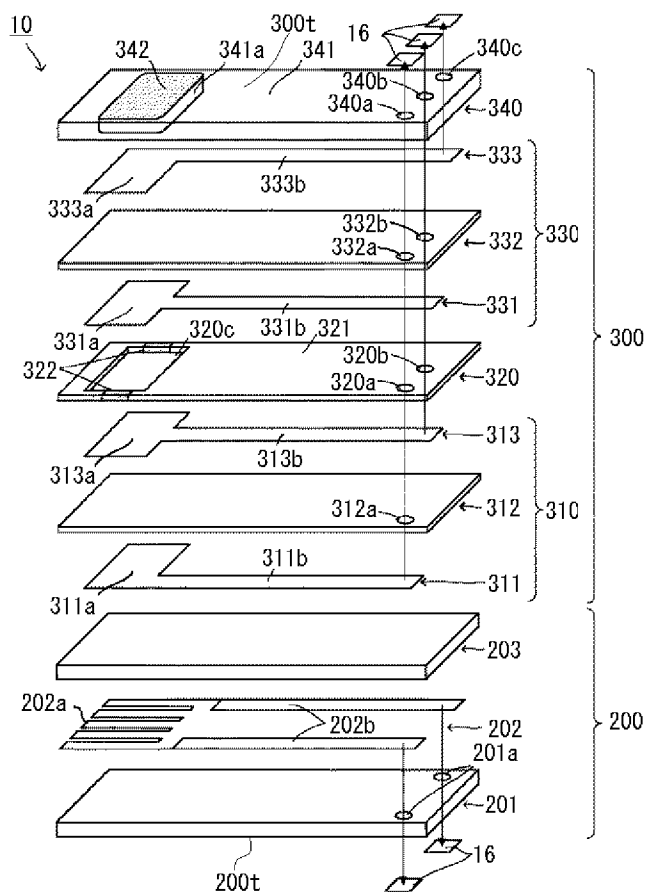
条約第19条(1)に基づく説明書

補正後の請求の範囲第1項は、補正前の請求の範囲第1項及び第3項を一つとしたものである。このため、補正前の請求の範囲第3項を削除した。また、補正前の請求の範囲第4項については従属先を変更する補正を行った。

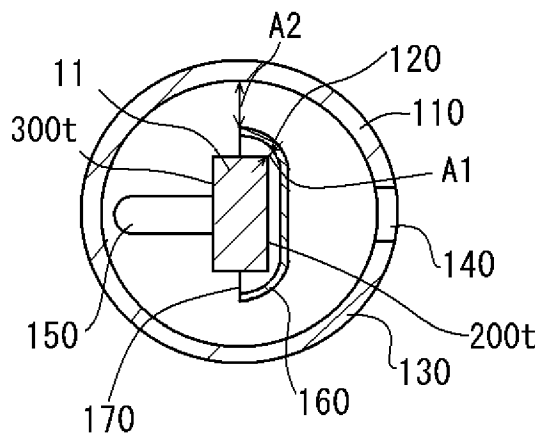
[図1]



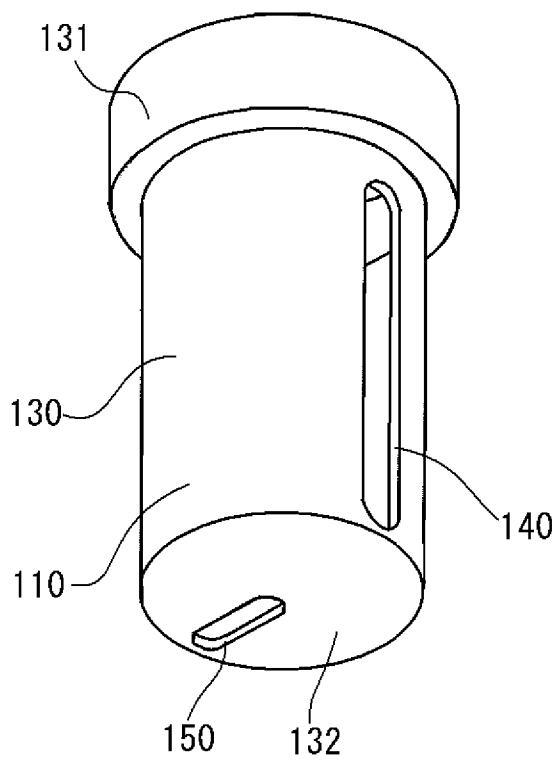
[図2]



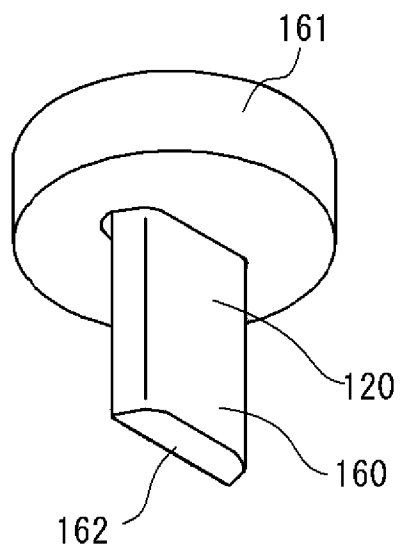
[図3]



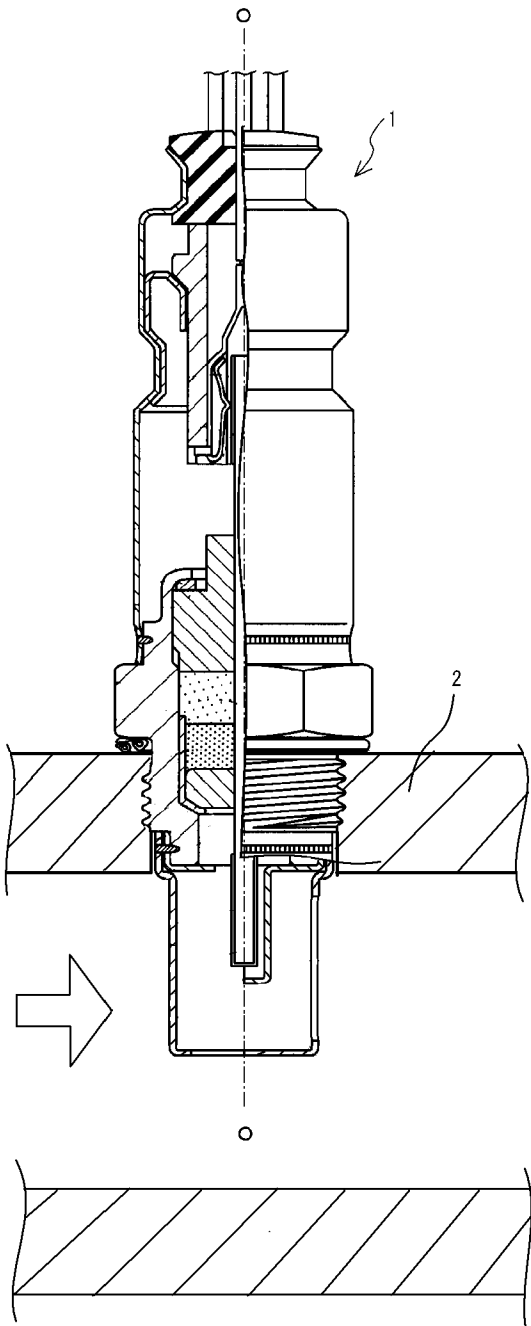
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/409(2006.01) i, G01N27/41(2006.01) i, G01N27/419(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N27/409, G01N27/41, G01N27/419

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-279019 A (Hitachi, Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), claims; paragraphs [0013] to [0027]; fig. 1 & US 2007/0215471 A1 & DE 102007013290 A	1-5, 8-11
A	JP 2000-105215 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 April 2000 (11.04.2000), entire text; all drawings & DE 19935301 A	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 January, 2010 (04.01.10)

Date of mailing of the international search report
19 January, 2010 (19.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61828/1989 (Laid-open No. 2256/1991) (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.), 10 January 1991 (10.01.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 1-167432 A (Daimler-Benz AG.), 03 July 1989 (03.07.1989), entire text; all drawings & US 4903481 A & DE 3743295 C & CH 676292 A & SE 8803782 A	1-11
E,X	JP 2009-80100 A (Denso Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), claims; paragraphs [0034] to [0051] & DE 102008041837 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01N27/409(2006.01)i, G01N27/41(2006.01)i, G01N27/419(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01N27/409, G01N27/41, G01N27/419

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-279019 A (株式会社日立製作所) 2007. 10. 25, 特許請求の 範囲、【0013】-【0027】、第1図 & US 2007/0215471 A1 & DE 102007013290 A	1-5、8-11
A	JP 2000-105215 A (本田技研工業株式会社) 2000. 04. 11, 全文、全 図 & DE 19935301 A	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 04. 01. 2010	国際調査報告の発送日 19. 01. 2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 黒田 浩一 電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 1-61828 号(日本国実用新案登録出願公開 3-2256 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電子機器株式会社) 1991.01.10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 1-167432 A (ダイムラー-ベンツ アクチエンゲゼルシャフト) 1989.07.03, 全文、全図 & US 4903481 A & DE 3743295 C & CH 676292 A & SE 8803782 A	1-11
E, X	JP 2009-80100 A (株式会社デンソー) 2009.04.16, 特許請求の範囲、【0034】 - 【0051】 & DE 102008041837 A	1-5