

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/230515 A1

(51) 国際特許分類:

G01N 27/409 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/016866

(22) 国際出願日:

2020年4月17日(17.04.2020)

(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 2019-092852 2019年5月16日(16.05.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 萩野 翔太(HAGINO Shota); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社S O K E N内 Aichi (JP). 中村 聡(NAKAMURA Satoshi); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社S O K E N内 Aichi (JP). 小澤 直人(OZAWA

Masato); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

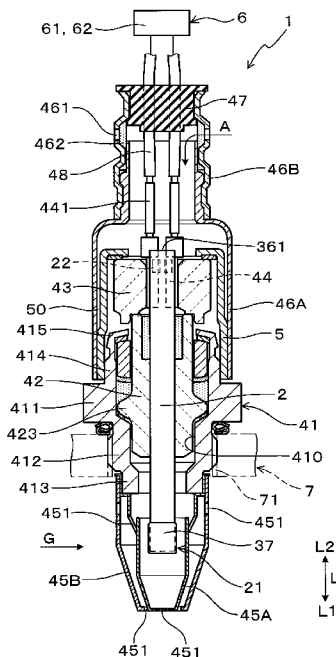
(74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所(AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES); 〒4500002 愛知県名古屋市 中村区名駅3丁目26番19号 名駅永田ビル Aichi (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: GAS SENSOR

(54) 発明の名称: ガスセンサ

(図1)



(57) Abstract: A gas sensor (1) comprises a sensor element (2), a housing (41), a contact terminal (44), a second insulator (43) a lead line (48), a sealing member (47), an inner peripheral cover (5) and outer peripheral covers (46A, 46B). The inner peripheral cover (5) is mounted to the outer periphery of the housing (41) at a position on the base end-side (L2) in the axial direction (L). The outer peripheral covers (46A, 46B) are positioned on the outer peripheral side of the inner peripheral cover (5), form an annular space (50) together with the inner peripheral cover (5), and retain the sealing member (47) on the inner peripheral side thereof.

(57) 要約: ガスセンサ (1) は、センサ素子 (2)、ハウジング (41)、接点端子 (44)、第2インシュレータ (43)、リード線 (48)、封止部材 (47)、内周側カバー (5) 及び外周側カバー (46A, 46B) を備える。内周側カバー (5) は、ハウジング (41) の軸方向 (L) の基端側 (L2) の位置の外周に装着されている。外周側カバー (46A, 46B) は、内周側カバー (5) の外周側に配置されるとともに、内周側カバー (5) との間に環状空間 (50) を形成し、かつ封止部材 (47) を内周側に保持している。

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ガスセンサ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年5月16日に提出された日本の特許出願番号2019-092852号に基づくものであり、その記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、センサ素子を備えるガスセンサに関する。

背景技術

[0003] 例えば、車載用のガスセンサは、車両の内燃機関の排気管に配置されて、排気管を流れる排ガスを検出対象ガスとして、検出対象ガスに基づく内燃機関の空燃比、検出対象ガスにおける酸素の濃度等を求めるために使用される。ガスセンサにおいては、検知部を有するセンサ素子が筒形状のハウジングに挿通されるとともに、センサ素子の検知部がハウジングに装着された先端側カバーによって覆われ、かつ、センサ素子の配線部がハウジングに装着された基端側カバーによって覆われている。センサ素子の検知部及び先端側カバーは排気管内に配置されており、基端側カバーは排気管の外部に配置されている。

[0004] 内燃機関における燃料の燃焼を受けて、内燃機関の排気管内を通過する排ガスは、例えば、1100℃程度の高温になる。そして、高温に加熱された排気管から、排気管に取り付けられたハウジングへ熱が伝達され、ハウジングから基端側カバーへと熱が伝達される。また、基端側カバーの内周側には、センサ素子に電気的に接続されたリード線を保持するためのゴム製の封止部材が配置されており、基端側カバーから封止部材へも熱が伝達される。

[0005] 封止部材を熱から保護する技術としては、例えば、特許文献1に開示されるガスセンサがある。このガスセンサにおいては、ゴムキャップ（封止部材）の熱劣化を防止するために、主体金具（ハウジング）の外周に取り付けられた外筒（基端側カバー）に、外周側に突出する放熱部材を取り付けている

。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-154774号公報

発明の概要

[0007] 特許文献1のガスセンサにおいては、ハウジングから基端側カバーに熱が伝わった後に、基端側カバーから放熱部材へ熱が逃がされる。そのため、ハウジングから基端側カバーに伝わる熱は、基端側カバーから放熱部材へ逃がされる経路と、基端側カバーから封止部材へ伝わる経路とを移動する。このことから、特許文献1のガスセンサにおいては、基端側カバーから封止部材への伝熱を十分に抑制することは難しい。

[0008] 本開示は、ハウジングから伝達される熱によって封止部材が加熱されにくくし、封止部材を熱から効果的に保護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。

[0009] 本開示の一態様は、ガス検知が可能な検知部を軸方向の先端側位置に有するセンサ素子と、

前記検知部が前記軸方向の先端側に突出する状態で、前記センサ素子が挿通された筒形状のハウジングと、

前記センサ素子の前記軸方向の基端側位置に設けられた端子部に接触する接点端子と、

前記接点端子を保持するインシュレータと、

前記接点端子に接続されて外部に引き出されたリード線と、

前記リード線を保持する封止部材と、

前記ハウジングの前記軸方向の基端側位置の外周に装着された内周側カバーと、

前記内周側カバーの外周側に配置されるとともに、前記内周側カバーとの間に環状空間を形成し、かつ前記封止部材を内周側に保持する外周側カバーと、を備えるガスセンサにある。

- [0010] 前記一態様のガスセンサにおいては、ハウジングの軸方向の基端側の外周に装着される基端側カバーを、内周側カバーと、内周側カバーとの間に環状空間を形成する外周側カバーとによって構成している。そして、ガスセンサが取り付けられた部位からハウジングに伝わる熱は、ハウジングから内周側カバーへ移動させることができる。
- [0011] 内周側カバーと外周側カバーとの間には環状空間が形成されていることにより、内周側カバーから外周側カバーへの伝熱は最小限に抑制される。そして、ハウジングから外周側カバーへ熱が伝わりにくくなり、外周側カバーから、外周側カバーの内周側に配置された封止部材に熱が伝わりにくくなる。
- [0012] それ故、前記一態様のガスセンサによれば、ハウジングから伝達される熱によって封止部材が加熱されにくくし、封止部材を熱から効果的に保護することができる。
- [0013] なお、本開示の一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] 本開示についての目的、特徴、利点等は、添付の図面を参照する後記の詳細な記述によって、より明確になる。本開示の図面を以下に示す。
- [図1]図1は、実施形態にかかる、ガスセンサの断面を示す説明図である。
- [図2]図2は、図1における、ガスセンサの軸方向の基端側部分の断面を拡大して示す説明図である。
- [図3]図3は、図1における、ガスセンサの軸方向の先端側部分の断面を拡大して示す説明図である。
- [図4]図4は、図2のIV－IV断面を示す説明図である。
- [図5]図5は、実施形態にかかる、ガスセンサのセンサ素子の断面を拡大して示す説明図である。
- [図6]図6は、図5のVI－VI断面を示す説明図である。
- [図7]図7は、図5のVII－VII断面を示す説明図である。

[図8]図8は、他のガスセンサの軸方向の基端側部分の断面を拡大して示す説明図である。

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>

本形態のガスセンサ1は、図1～図4に示すように、センサ素子2、ハウジング41、接点端子44、インシュレータとしての第2インシュレータ43、リード線48、封止部材47、内周側カバー5及び外周側カバー46A、46Bを備える。センサ素子2は、ガス検知が可能な検知部21を軸方向Lの先端側L1の位置に有する。ハウジング41は筒形状に形成されており、ハウジング41の内周側には、センサ素子2が挿通されている。センサ素子2の検知部21は、ハウジング41における軸方向Lの先端側L1の端面よりも先端側L1に突出している。

[0016] 図2及び図4に示すように、接点端子44は、センサ素子2の軸方向Lの基端側L2の位置に設けられた端子部22に接触している。第2インシュレータ43は、接点端子44を保持している。リード線48は、接点端子44に接続されて、ガスセンサ1の外部に引き出されている。封止部材47は、リード線48を保持している。内周側カバー5は、ハウジング41の軸方向Lの基端側L2の位置の外周に装着されている。外周側カバー46A、46Bは、内周側カバー5の外周側に配置されるとともに、内周側カバー5との間に環状空間50を形成し、かつ封止部材47を内周側に保持している。

[0017] 以下に、本形態のガスセンサ1について詳説する。

(ガスセンサ1)

図1に示すように、ガスセンサ1は、車両の内燃機関（エンジン）の排気管7の取付口71に配置され、排気管7を流れる排ガスGを検出対象ガスとして、検出対象ガスにおける酸素濃度等を検出するために用いられる。ガスセンサ1は、排ガスGにおける酸素濃度、未燃ガス濃度等に基づいて、内燃

機関における空燃比を求める空燃比センサ（A／Fセンサ）として用いることができる。空燃比センサは、理論空燃比と比べて空気に対する燃料の割合が多い燃料リッチの状態から、理論空燃比と比べて空気に対する燃料の割合が少ない燃料リーンの状態まで定量的に連続して空燃比を検出することができるものである。また、ガスセンサ１は、空燃比センサ以外にも、酸素濃度を求める種々の用途として用いることができる。

[0018] 排気管７には、排ガスG中の有害物質を浄化するための触媒が配置されており、ガスセンサ１は、排気管７における排ガスGの流れ方向において、触媒の上流側又は下流側のいずれに配置することもできる。また、ガスセンサ１は、排ガスGを利用して内燃機関が吸入する空気の密度を高める過給機の吸入側の配管に配置することもできる。また、ガスセンサ１を配置する配管は、内燃機関から排気管７に排気される排ガスGの一部を、内燃機関の吸気管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。

[0019] （センサ素子２）

図５及び図６に示すように、本形態のセンサ素子２は、長尺の長方形状に形成されており、固体電解質体３１、排気電極３１１及び大気電極３１２、第１絶縁体３３Ａ、第２絶縁体３３Ｂ、ガス室３５、大気ダクト３６及び発熱体３４を備える。センサ素子２は、固体電解質体３１に、各絶縁体３３Ａ、３３Ｂ及び発熱体３４が積層された積層タイプのものである。

[0020] 本形態において、センサ素子２の軸方向Ｌとは、センサ素子２が長尺形状に延びる方向のことをいう。また、軸方向Ｌに直交し、固体電解質体３１と各絶縁体３３Ａ、３３Ｂとが積層された方向、換言すれば、固体電解質体３１、各絶縁体３３Ａ、３３Ｂ及び発熱体３４が積層された方向を、積層方向Ｄという。また、軸方向Ｌと積層方向Ｄとに直交する方向を、幅方向Ｗという。また、センサ素子２の軸方向Ｌにおいて、排ガスGに晒される側を先端側Ｌ１といい、先端側Ｌ１の反対側を基端側Ｌ２という。

[0021] （固体電解質体３１、排気電極３１１及び大気電極３１２）

図５及び図６に示すように、固体電解質体３１は、所定の活性温度におい

て、酸素イオン (O^{2-}) の伝導性を有するものである。固体電解質体 31 の第 1 表面 301 には、排ガス G に晒される排気電極 311 が設けられており、固体電解質体 31 の第 2 表面 302 には、大気 A に晒される大気電極 312 が設けられている。排気電極 311 と大気電極 312 とは、センサ素子 2 の軸方向 L の、排ガス G に晒される先端側 L1 の部位において、固体電解質体 31 を介して積層方向 D に重なる位置に配置されている。センサ素子 2 の軸方向 L の先端側 L1 の部位には、排気電極 311 及び大気電極 312 と、これらの電極 311, 312 の間に挟まれた固体電解質体 31 の部分とによる検知部 21 が形成されている。第 1 絶縁体 33A は、固体電解質体 31 の第 1 表面 301 に積層されており、第 2 絶縁体 33B は、固体電解質体 31 の第 2 表面 302 に積層されている。

[0022] 固体電解質体 31 は、ジルコニア系酸化物からなり、ジルコニアを主成分とし（50 質量%以上含有し）、希土類金属元素又はアルカリ土類金属元素によってジルコニアの一部を置換させた安定化ジルコニア又は部分安定化ジルコニアからなる。固体電解質体 31 を構成するジルコニアの一部は、イットリア、スカンジウム又はカルシウムによって置換することができる。

[0023] 排気電極 311 及び大気電極 312 は、酸素に対する触媒活性を示す貴金属としての白金、及び固体電解質体 31 との共材としてのジルコニア系酸化物を含有している。共材は、固体電解質体 31 にペースト状の電極材料を印刷（塗布）して固体電解質体 31 及び電極材料を焼成する際に、電極材料によって形成される排気電極 311 及び大気電極 312 と固体電解質体 31 との結合強度を維持するためのものである。

[0024] 図 5 に示すように、排気電極 311 及び大気電極 312 には、これらの電極 311, 312 をガスセンサ 1 の外部と電気接続するための電極リード部 313 が接続されている。電極リード部 313 は、センサ素子 2 の軸方向 L の基端側 L2 の部位まで引き出されている。

[0025] （ガス室 35）

図 5 及び図 6 に示すように、固体電解質体 31 の第 1 表面 301 には、第

1 絶縁体 33A と固体電解質体 31 とに囲まれたガス室 35 が隣接して形成されている。ガス室 35 は、第 1 絶縁体 33A の軸方向 L の先端側 L1 の部位において、排気電極 311 を収容する位置に形成されている。ガス室 35 は、第 1 絶縁体 33A と拡散抵抗部 32 と固体電解質体 31 とによって閉じられた空間部として形成されている。排気管 7 内を流れる排ガス G は、拡散抵抗部 32 を通過してガス室 35 内に導入される。

[0026] (拡散抵抗部 32)

図 5 に示すように、本形態の拡散抵抗部 32 は、ガス室 35 の軸方向 L の先端側 L1 に隣接して設けられている。拡散抵抗部 32 は、第 1 絶縁体 33A において、ガス室 35 の軸方向 L の先端側 L1 に隣接して開口された導入口内に配置されている。拡散抵抗部 32 は、アルミナ等の多孔質の金属酸化物によって形成されている。ガス室 35 に導入される排ガス G の拡散速度（流量）は、排ガス G が拡散抵抗部 32 における気孔を透過する速度が制限されることによって決定される。

[0027] 拡散抵抗部 32 は、ガス室 35 の幅方向 W の両側に隣接して形成してもよい。この場合には、拡散抵抗部 32 は、第 1 絶縁体 33A において、ガス室 35 の幅方向 W の両側に隣接して開口された導入口内に配置される。なお、拡散抵抗部 32 は、多孔質体を用いて形成する以外にも、ガス室 35 に連通された小さな貫通穴であるピンホールを用いて形成することもできる。

[0028] (大気ダクト 36)

図 5 ～図 7 に示すように、固体電解質体 31 の第 2 表面 302 には、第 2 絶縁体 33B と固体電解質体 31 とに囲まれた大気ダクト 36 が隣接して形成されている。大気ダクト 36 は、第 2 絶縁体 33B における、大気電極 312 を収容する軸方向 L の部位から、センサ素子 2 の軸方向 L における、大気 A に晒される基端位置まで形成されている。センサ素子 2 の軸方向 L の基端位置には、大気ダクト 36 の大気導入部としての基端開口部 361 が形成されている。大気ダクト 36 は、基端開口部 361 から固体電解質体 31 を介してガス室 35 と積層方向 D に重なる位置まで形成されている。大気ダク

ト 3 6 には、基端開口部 3 6 1 から大気 A が導入される。

[0029] (発熱体 3 4)

図 5 ～図 7 に示すように、発熱体 3 4 は、大気ダクト 3 6 を形成する第 2 絶縁体 3 3 B 内に埋設されており、通電によって発熱する発熱部 3 4 1 と、発熱部 3 4 1 に繋がる発熱体リード部 3 4 2 とを有する。発熱部 3 4 1 は、固体電解質体 3 1 と各絶縁体 3 3 A, 3 3 B との積層方向 D において、少なくとも一部が排気電極 3 1 1 及び大気電極 3 1 2 に重なる位置に配置されている。

[0030] また、発熱体 3 4 は、通電によって発熱する発熱部 3 4 1 と、発熱部 3 4 1 の、軸方向 L の基端側 L 2 に繋がる一対の発熱体リード部 3 4 2 とを有する。発熱部 3 4 1 は、直線部分及び曲線部分によって蛇行する線状の導体部によって形成されている。本形態の発熱部 3 4 1 の直線部分は、軸方向 L に平行に形成されている。発熱体リード部 3 4 2 は、軸方向 L に平行な直線状の導体部によって形成されている。発熱部 3 4 1 の単位長さ当たりの抵抗値は、発熱体リード部 3 4 2 の単位長さ当たりの抵抗値よりも大きい。発熱体リード部 3 4 2 は、発熱部 3 4 1 から軸方向 L の基端側 L 2 の部位まで引き出されている。発熱体 3 4 は、導電性を有する金属材料を含有している。

[0031] 図 5 及び図 7 に示すように、本形態の発熱部 3 4 1 は、発熱体 3 4 における軸方向 L の先端側 L 1 の位置において、軸方向 L に蛇行する形状に形成されている。なお、発熱部 3 4 1 は、幅方向 W に蛇行して形成されていてもよい。発熱部 3 4 1 は、軸方向 L に直交する積層方向 D において、排気電極 3 1 1 及び大気電極 3 1 2 に対向する位置に配置されている。換言すれば、発熱部 3 4 1 は、センサ素子 2 の軸方向 L の先端側 L 1 の部位において、排気電極 3 1 1 及び大気電極 3 1 2 に対して積層方向 D に重なる位置に配置されている。

[0032] 発熱部 3 4 1 の断面積は、発熱体リード部 3 4 2 の断面積よりも小さく、発熱部 3 4 1 の単位長さ当たりの抵抗値は、発熱体リード部 3 4 2 の単位長さ当たりの抵抗値よりも高い。この断面積とは、発熱部 3 4 1 及び発熱体リ

ード部 3 4 2 が延びる方向に直交する面の断面積のことをいう。そして、一対の発熱体リード部 3 4 2 に電圧が印加されると、発熱部 3 4 1 がジュール熱によって発熱し、この発熱によって、検知部 2 1 の周辺が目標とする温度に加熱される。

[0033] (各絶縁体 3 3 A, 3 3 B)

図 5 及び図 6 に示すように、第 1 絶縁体 3 3 A は、ガス室 3 5 を形成するものであり、第 2 絶縁体 3 3 B は、大気ダクト 3 6 を形成するとともに発熱体 3 4 を埋設するものである。第 1 絶縁体 3 3 A 及び第 2 絶縁体 3 3 B は、アルミナ（酸化アルミニウム）等の金属酸化物によって形成されている。各絶縁体 3 3 A, 3 3 B は、排ガス G 又は大気 A である気体が透過することができない緻密体として形成されており、各絶縁体 3 3 A, 3 3 B には、気体が通過することができる気孔がほとんど形成されていない。

[0034] (センサ素子 2 の端子部 2 2)

図 1 に示すように、センサ素子 2 の端子部 2 2 は、排気電極 3 1 1 及び大気電極 3 1 2 の各電極リード部 3 1 3、及び一対の発熱体リード部 3 4 2 の軸方向 L の基端部に電氣的に接続されている。端子部 2 2 は、センサ素子 2 の軸方向 L の基端部における両側の側面に配置されている。各電極リード部 3 1 3 及び発熱体リード部 3 4 2 の軸方向 L の基端部は、各絶縁体 3 4 A, 3 4 B に形成されたスルーホールを介して端子部 2 2 に接続されている。

[0035] (多孔質層 3 7)

図 1 に示すように、センサ素子 2 の軸方向 L の先端側 L 1 の部位の全周には、排気電極 3 1 1 に対する被毒物質、排気管 7 内に生じる凝縮水等を捕獲するための多孔質層 3 7 が設けられている。多孔質層 3 7 は、アルミナ等の多孔質のセラミックス（金属酸化物）によって形成されている。多孔質層 3 7 の気孔率は、拡散抵抗部 3 2 の気孔率よりも大きく、多孔質層 3 7 を透過することができる排ガス G の流量は、拡散抵抗部 3 2 を透過することができる排ガス G の流量よりも多い。

[0036] ここで、図 1 及び図 4 に示すように、本形態のガスセンサ 1 において、セ

ンサ素子 2 の軸方向 L に直交する、センサ素子 2 の中心軸線から放射状に延びる方向を径方向 R という。中心軸線とは、センサ素子 2 の、軸方向 L に直交する断面の図心を通る仮想線のことをいう。

[0037] (ハウジング 4 1)

図 1 ～図 3 に示すように、ハウジング 4 1 は、ガスセンサ 1 を排気管 7 の取付口 7 1 に締め付けるために用いられる。ハウジング 4 1 は、最大外径部を構成するフランジ部 4 1 1 と、フランジ部 4 1 1 の軸方向 L の先端側 L 1 に形成された先端側筒部 4 1 2 と、フランジ部 4 1 1 の軸方向 L の基端側 L 2 に形成された基端側筒部 4 1 4 とを有する。「最大外径部」とは、ハウジング 4 1 において、径方向 R の半径寸法が最も大きい部位のことを示す。フランジ部 4 1 1 の外周は、ガスセンサ 1 が工具によって取付口 7 1 に締め付けられる際に利用される六角形状に形成されている。先端側筒部 4 1 2 及び基端側筒部 4 1 4 は、円筒形状に形成されている。

[0038] 先端側筒部 4 1 2 の軸方向 L の基端側 L 2 の部分の外周には、取付口 7 1 のめねじに締め付けられるおねじが形成されている。先端側筒部 4 1 2 の軸方向 L の先端側 L 1 の部分には、後述する先端側カバー 4 5 A, 4 5 B が装着される装着部 4 1 3 が形成されている。基端側筒部 4 1 4 には、内周側に折り曲げられたかしめ部 4 1 5 が形成されている。なお、第 1 インシュレータ 4 2 及び第 2 インシュレータ 4 3 の構造によっては、基端側筒部 4 1 4 にかしめ部 4 1 5 が形成されていない場合もある。

[0039] (内周側カバー 5)

図 1 及び図 2 に示すように、内周側カバー 5 は、ハウジング 4 1 における熱を吸収し、ハウジング 4 1 における熱がガスセンサ 1 の軸方向 L の基端側 L 2 の端部に位置する封止部材 4 7 まで伝わりにくくするためのものである。内周側カバー 5 は、円筒形状の筒状本体部 5 1 と、筒状本体部 5 1 の軸方向 L の基端部において径方向 R の内周側に屈曲した屈曲部 5 2 とを有する。換言すれば、内周側カバー 5 における軸方向 L の基端部には、内周側カバー 5 の筒状本体部 5 1 に対して内周側に屈曲して、第 2 インシュレータ 4 3 に

おける軸方向Lの基端側L2の端面に間接的に接触する屈曲部52が形成されている。

[0040] 屈曲部52は、筒状本体部51から径方向Rの内周側に垂直に屈曲している。屈曲部52は、第2インシュレータ43の軸方向Lの基端側L2の端面との間に、金属製のかしめ部材431を挟み込んでいる。かしめ部材431は、板バネによって構成されており、弾性変形後に反発力を生じさせるバネ性を有するものである。内周側カバー5の屈曲部52が径方向Rの内周側に屈曲されていることによって、かしめ部材431によるバネ性を第2インシュレータ43に付与する状態で、第2インシュレータ43を第1インシュレータ42に固定することができる。

[0041] 内周側カバー5の筒状本体部51の軸方向Lの先端部は、ハウジング41及び外周側カバー46A、46Bに接触している一方、内周側カバー5の屈曲部52は、外周側カバー46A、46Bに接触していない。屈曲部52は、かしめ部材431を介して第2インシュレータ43に間接的に接触している。内周側カバー5の屈曲部52が径方向Rの内周側に屈曲されて、かしめ部材431を介して第2インシュレータ43に間接的に接触していることによって、ハウジング41から内周側カバー5の筒状本体部51に伝わる熱を、内周側カバー5の屈曲部52から第2インシュレータ43へ逃がすことができる。なお、内周側カバー5の屈曲部52は、第2インシュレータ43に直接接触していてもよい。

[0042] 内周側カバー5の軸方向Lの先端部は、ハウジング41の基端側筒部414の外周に装着されている。本形態の内周側カバー5の軸方向Lの先端部は、ハウジング41の基端側筒部414の外周に、溶接等によって接合されている。また、この接合を行う以外にも、内周側カバー5の軸方向Lの先端部内に、ハウジング41の基端側筒部414を圧入することもできる。さらに、内周側カバー5の軸方向Lの先端部は、ハウジング41の基端側筒部414の外周にかしめ固定することもできる。

[0043] (外周側カバー46A、46B)

図1及び図2に示すように、外周側カバー46A、46Bは、ガスセンサ1の軸方向Lの基端側L2に位置する配線部を覆って、この配線部を大気A中の水等から保護するためのものである。配線部は、センサ素子2に電氣的に繋がる部分としての、接点端子44、接点端子44とリード線48との接続部分（接続金具441）等によって構成される。

[0044] 外周側カバー46A、46Bは、大気A中の水がガスセンサ1内に浸入することを防止する撥水フィルタ462を挟持するために、2部品に分かれて形成されている。具体的には、本形態の外周側カバー46A、46Bは、内周側カバー5の外周側に配置された第1外周側カバー46Aと、第1外周側カバー46Aの軸方向Lの基端側L2の部分に装着された第2外周側カバー46Bとを有する。第2外周側カバー46Bの軸方向Lの先端側L1の部分は、第1外周側カバー46Aの軸方向Lの基端側L2の部分の外周に装着されている。

[0045] 第2外周側カバー46Bの軸方向Lの基端側L2の部分の内周側には、複数のリード線48を保持する封止部材47が保持されている。撥水フィルタ462は、第1外周側カバー46Aと第2外周側カバー46Bとの間、及び第2外周側カバー46Bと封止部材47との間に挟持されている。

[0046] 図2に示すように、第2外周側カバー46Bの軸方向Lの先端側L1の部分は、第1外周側カバー46Aの軸方向Lの基端側L2の部分に、外周側から内周側へ陥没する凹部463によってかしめられている。また、第2外周側カバー46Bの軸方向Lの中間部分は、第1外周側カバー46Aの軸方向Lの基端側L2の部分に、撥水フィルタ462を挟持する状態で外周側から内周側へ陥没する凹部464によってかしめられている。また、第2外周側カバー46Bの軸方向Lの基端側L2の部分は、封止部材47に、撥水フィルタ462を挟持する状態で外周側から内周側へ陥没する凹部465によってかしめられている。

[0047] 内周側カバー5及び外周側カバー46A、46Bは、内燃機関の排気管7の外部に配置される。本形態のガスセンサ1は、車載用のものであり、排気

管 7 が配置された車両ボディは、内燃機関（エンジン）が配置されたエンジンルームに繋がっている。そして、内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の周辺には、エンジンルームにおける大気（空気）A が流れる。

[0048] 第 2 外周側カバー 4 6 B には、ガスセンサ 1 の外部から大気 A を導入するための大気導入孔 4 6 1 が形成されている。撥水フィルタ 4 6 2 は、第 2 外周側カバー 4 6 B の内周側から大気導入孔 4 6 1 を覆う状態で配置されている。センサ素子 2 における、大気ダクト 3 6 の基端開口部 3 6 1 は、内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A, 4 6 B 内の空間に開放されている。第 2 外周側カバー 4 6 B の大気導入孔 4 6 1 の周辺に存在する大気 A は、撥水フィルタ 4 6 2 を経由して内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A, 4 6 B 内に取り込まれる。そして、撥水フィルタ 4 6 2 を通過した大気 A は、センサ素子 2 の大気ダクト 3 6 の基端開口部 3 6 1 から大気ダクト 3 6 内に流れ、大気ダクト 3 6 内の大気電極 3 1 2 へと導かれる。

[0049] （内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の厚み t_1 , t_2 ）

図 2 及び図 4 に示すように、内周側カバー 5 の径方向 R の厚み t_2 は、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の径方向 R の厚み t_1 よりも大きい。内周側カバー 5 は、ハウジング 4 1 の熱を逃がすための放熱部としての機能を持たせるために、できるだけ厚く形成されている。内周側カバー 5 の厚み t_2 は、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の厚み t_1 の 2 ～ 5 倍とすることができる。内周側カバー 5 の厚み t_2 が外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の厚み t_1 よりも大きいことにより、ハウジング 4 1 から外周側カバー 4 6 A, 4 6 B への伝熱量よりも、ハウジング 4 1 から内周側カバー 5 への伝熱量を多くすることができる。これにより、ハウジング 4 1 の熱が外周側カバー 4 6 A, 4 6 B から封止部材 4 7 へより伝わりにくくすることができる。

[0050] 本形態の内周側カバー 5 の厚み t_2 は、軸方向 L の全長にわたって均一である。外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の厚み t_1 は、一部において変化している。つまり、第 1 外周側カバー 4 6 A における、軸方向 L の基端側 L 2 の部位の厚みは、他の部位の厚みよりも大きい。また、第 2 外周側カバー 4 6 B

の厚みは、軸方向Lの全長にわたって均一である。

[0051] 内周側カバー5の厚み t_2 が均一でない場合には、外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 と比較する際の内周側カバー5の厚み t_2 は、内周側カバー5の厚み t_2 の平均値とすることができる。また、内周側カバー5の厚み t_2 が均一でない場合には、外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 と比較する際の内周側カバー5の厚み t_2 は、内周側カバー5の厚み t_2 の最小値とすることができる。

[0052] 外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 が均一でない場合には、内周側カバー5の厚み t_2 と比較する際の外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 は、外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 の平均値とすることができる。また、外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 が均一でない場合には、内周側カバー5の厚み t_2 と比較する際の外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 は、外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 の最小値とすることができる。

[0053] また、内周側カバー5の厚み t_2 と外周側カバー46A、46Bの厚み t_1 との比較は、内周側カバー5と外周側カバー46A、46Bとが互いに対向する部位において行うことができる。つまり、内周側カバー5における筒状本体部51の厚みは、外周側カバー46A、46Bにおける、筒状本体部51の外周側に位置する部分の厚みよりも大きくすることができる。

[0054] (環状空間50)

図1及び図2に示すように、環状空間50は、内周側カバー5と外周側カバー46Aとの間の所定の隙間(間隔)として形成されている。環状空間50は、内周側カバー5と外周側カバー46Aとの間に、空気(大気)Aの断熱層を形成するものである。環状空間50が形成されていることにより、ハウジング41から内周側カバー5へ伝わった熱が、内周側カバー5から外周側カバー46A、46Bへ伝わることを抑制することができる。

[0055] 外周側カバー46Aにおける軸方向Lの先端側L1の部分の全周は、内周側カバー5における軸方向Lの先端側L1の部分の全周に接触している。本形態の外周側カバー46Aにおける軸方向Lの先端側L1の部分の全周は、

内周側カバー５における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分の全周に、溶接等によって接合されている。なお、レーザ溶接等を行うときには、外周側カバー４６Ａにおける軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分、及び内周側カバー５における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分を溶融させるとともにハウジング４１の基端側筒部４１４も溶融させて、外周側カバー４６Ａ、内周側カバー５及びハウジング４１を同時に接合することもできる。

[0056] 外周側カバー４６Ａにおける軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分の全周が、内周側カバー５における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分の全周に接合されていることにより、環状空間５０における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の端部５０１は閉じられている。また、外周側カバー４６Ａにおける軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分の内周側に、内周側カバー５における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分を圧入することもできる。さらに、外周側カバー４６Ａにおける軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分は、内周側カバー５における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分にかしめ固定することもできる。

[0057] 内周側カバー５における軸方向Ｌの基端側Ｌ２の部分は、外周側カバー４６Ａ、４６Ｂの内周側に配置されている。換言すれば、内周側カバー５における軸方向Ｌの基端側Ｌ２の部分は、外周側カバー４６Ａから離れた内周側の位置に配置されている。これにより、環状空間５０における軸方向Ｌの基端側Ｌ２の開口部５０２は開放されている。この構成により、内周側カバー５と外周側カバー４６Ａとの間の伝熱のほとんどは、軸方向Ｌの先端側Ｌ１の部分において生じるようにしている。そのため、内周側カバー５における熱が封止部材４７に伝わりにくくすることができる。

[0058] (外周側カバー４６Ａの他の構造)

図８に示すように、外周側カバー４６Ａにおける軸方向Ｌの先端部の全周は、径方向Ｒの内周側に屈曲して、内周側カバー５の筒状本体部５１の外周の全周に接触していてもよい。この場合には、外周側カバー４６Ａ及び内周側カバー５によって環状空間５０における軸方向Ｌの先端側Ｌ１の端部５０１が閉じられるとともに、環状空間５０が内周側カバー５の軸方向Ｌの先端

部まで位置させることができる。そして、環状空間50を軸方向Lにできるだけ長く形成することができる。

[0059] (第1インシュレータ42)

図1～図3に示すように、第1インシュレータ42は、ハウジング41の中心部を軸方向Lに貫通する中心穴410内に配置されている。第1インシュレータ42は、第1碍子とも呼ばれ、絶縁性のセラミックス材料によって構成されている。第1インシュレータ42の中心部には、センサ素子2を挿通させるために、軸方向Lに貫通する第1挿通穴420が形成されている。第1挿通穴420における軸方向Lの基端側L2の端部には、センサ素子2を固定するためのガラス粉末422が配置される固定用凹部421が形成されている。センサ素子2は、第1インシュレータ42の第1挿通穴420に挿通された状態で、固定用凹部421に配置されたガラス粉末422によって第1インシュレータ42に固定されている。

[0060] 第1インシュレータ42の外周には、第1インシュレータ42における最大外径部を形成する突起部423が形成されている。第1インシュレータ42がハウジング41の中心穴410に配置された状態において、中心穴410における、突起部423の軸方向Lの先端側L1には、シール材424が配置され、中心穴410における、突起部423の軸方向Lの基端側L2には、かしめ用材料425、426、427、428が配置されている。かしめ用材料425、426、427、428は、粉末シール材425、円環板状のパッキン426、筒状体427及びかしめ材428によって構成することができる。ハウジング41の基端側筒部414のかしめ部415が径方向Rの内周側に屈曲されることによって、シール材424及びかしめ用材料425、426、427、428を介して、ハウジング41の中心穴410内に第1インシュレータ42がかしめ固定されている。

[0061] (第2インシュレータ43)

図2及び図4に示すように、第2インシュレータ43は、第1インシュレータ42の軸方向Lの基端側L2に配置され、センサ素子2の端子部22に

接触する接点端子 4 4 を保持するものである。第 2 インシュレータ 4 3 は、第 2 碍子とも呼ばれ、絶縁性のセラミックス材料によって構成されている。第 2 インシュレータ 4 3 の中心部には、センサ素子 2 が挿通される第 2 挿通穴 4 3 0 が軸方向 L に貫通して形成されている。第 2 インシュレータ 4 3 における、第 2 挿通穴 4 3 0 に連通する位置には、接点端子 4 4 を配置するための溝部 4 3 2 が形成されている。第 2 インシュレータ 4 3 は、内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A の径方向 R の内周側に配置されている。

[0062] (接点端子 4 4)

図 2 及び図 4 に示すように、接点端子 4 4 は、センサ素子 2 の端子部 2 2 に接触し、端子部 2 2 をリード線 4 8 に電氣的に接続するものである。接点端子 4 4 は、第 2 インシュレータ 4 3 の溝部 4 3 2 に配置されている。接点端子 4 4 は、接続金具 4 4 1 を介してリード線 4 8 に接続されており、弾性変形の復元力を作用させて端子部 2 2 に接触している。接点端子 4 4 は、センサ素子 2 における端子部 2 2 の数、換言すれば、図 5 に示される、排気電極 3 1 1 及び大気電極 3 1 2 の各電極リード部 3 1 3、及び一对の発熱体リード部 3 4 2 の数に合わせて複数個が配置されている。

[0063] (封止部材 4 7 及びリード線 4 8)

図 1 及び図 2 に示すように、封止部材 (ブッシュ) 4 7 は、第 2 外周側カバー 4 6 B の内周側に配置されて、複数のリード線 4 8 を、シールを行って保持するものである。封止部材 4 7 は、シール材としての機能を有するために、弾性変形可能なゴム材料によって構成されている。封止部材 4 7 には、リード線 4 8 が挿通された貫通孔が形成されている。封止部材 4 7 に第 2 外周側カバー 4 6 B がかしめられることにより、各リード線 4 8 と各貫通孔との間、及び封止部材 4 7 と第 2 外周側カバー 4 6 B との間の各隙間がシールされる。リード線 4 8 は、各接点端子 4 4 を、ガスセンサ 1 の外部のセンサ制御装置 6 に接続するためのものである。リード線 4 8 は、内部の導体が被覆層によって被覆されたものである。

[0064] (先端側カバー 4 5 A, 4 5 B)

図3に示すように、先端側カバー45A、45Bは、ハウジング41の軸方向Lの先端側L1の端面から先端側L1へ突出する、センサ素子2の検知部21を覆うものである。先端側カバー45A、45Bは、ハウジング41の先端側筒部412に形成された装着部413の外周に装着されている。本形態の先端側カバー45A、45Bは、第1先端側カバー45Aと、第1先端側カバー45Aを覆う第2先端側カバー45Bとの二重構造を有している。第1先端側カバー45A及び第2先端側カバー45Bには、排ガスGが流通可能なガス流通孔451が形成されている。

[0065] センサ素子2の検知部21及び先端側カバー45A、45Bは、内燃機関の排気管7内に配置される。排気管7内を流れる排ガスGの一部は、先端側カバー45A、45Bのガス流通孔451から先端側カバー45A、45B内に流入する。そして、先端側カバー45A、45B内の排ガスGは、センサ素子2の多孔質層37及び拡散抵抗部32を通過して排気電極311へと導かれる。なお、先端側カバー45A、45Bは、ガス流通孔451が形成された一重構造のものとしてもよい。

[0066] (センサ制御装置6)

図1に示すように、ガスセンサ1におけるリード線48は、ガスセンサ1におけるガス検出の制御を行うセンサ制御装置6に電気接続される。センサ制御装置6は、エンジンにおける燃焼運転を制御するエンジン制御装置と連携してガスセンサ1における電気制御を行うものである。センサ制御装置6には、図5に示すように、排気電極311と大気電極312との間に流れる電流を測定する電流測定回路61、排気電極311と大気電極312との間に電圧を印加する電圧印加回路62、発熱体34に通電を行うための通電回路等が形成されている。なお、センサ制御装置6は、エンジン制御装置内に構築してもよい。

[0067] (他のガスセンサ1)

ガスセンサ1は、 NO_x （窒素酸化物）等の特定ガス成分の濃度を検出するものとしてもよい。 NO_x センサにおいては、固体電解質体31における

、排気電極 3 1 1 に接触する排ガス G の流れの上流側に、電圧の印加によって大気電極 3 1 2 へ酸素をポンピングするポンプ電極が配置される。大気電極 3 1 2 は、ポンプ電極に対して固体電解質体 3 1 を介して積層方向 D に重なる位置にも形成される。

[0068] ガスセンサ 1 は、積層タイプのセンサ素子 2 を備えるものとする以外にも、固体電解質体 3 1 が有底円筒形状に形成されたコップタイプのセンサ素子 2 を備えるものとしてもよい。コップタイプのセンサ素子 2 においては、固体電解質体 3 1 の外周面に排気電極 3 1 1 が設けられ、固体電解質体 3 1 の内周面に大気電極 3 1 2 が設けられる。そして、コップタイプのセンサ素子 2 は、第 1 インシュレータ 4 2 を用いずにハウジング 4 1 の中心穴 4 1 0 に配置される。この場合にも、ハウジング 4 1 の基端側筒部 4 1 4 の外周には、内周側カバー 5 及び外周側カバー 4 6 A を装着することができる。

[0069] (作用効果)

本形態のガスセンサ 1 においては、封止部材 4 7 を保持する外周側カバー 4 6 A、4 6 B の径方向 R の内周側に内周側カバー 5 を配置している。この内周側カバー 5 と外周側カバー 4 6 A、4 6 B との間には、断熱層として機能する環状空間 5 0 が形成されており、内周側カバー 5 と外周側カバー 4 6 A、4 6 B とは軸方向 L の先端部においてのみ接触している。そして、ハウジング 4 1 から軸方向 L の基端側 L 2 へは、内周側カバー 5 を通る熱の移動経路と、外周側カバー 4 6 A、4 6 B を通る熱の移動経路とが形成される。

[0070] 内燃機関における燃料の燃焼を受けて、内燃機関の排気管 7 内を通過する排ガス G は、例えば、1000～1100℃程度の高温になる。そして、ガスセンサ 1 へは、排気管 7 の取付口 7 1 に取り付けられたハウジング 4 1 を介して、排ガス G の熱が伝わる。ガスセンサ 1 においては、排気管 7 内に配置された、センサ素子 2 の検知部 2 1 及び先端側カバー 4 5 A、4 5 B の温度が最も高くなる。そして、ガスセンサ 1 においては、ハウジング 4 1 から軸方向 L の基端側 L 2 の部位に行くに連れて温度が低くなる。換言すれば、排気管 7 の外に配置された内周側カバー 5、外周側カバー 4 6 A、4 6 B、

封止部材 4 7 等の温度が低くなる。

[0071] 封止部材 4 7 は、ゴム材料から構成されていることにより、金属材料等と比べて耐熱性が低く、劣化から保護するために温度を低く保ちたい部位である。ハウジング 4 1 から外周側カバー 4 6 A, 4 6 B へ伝わる熱量が多いと、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B を介して封止部材 4 7 が加熱される温度が高くなる。

[0072] 本形態のガスセンサ 1 においては、特に、内周側カバー 5 がハウジング 4 1 に接触するとともに外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の軸方向 L の先端部が内周側カバー 5 の軸方向 L の先端部に接触する構成、及び内周側カバー 5 の厚み t_2 が外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の厚み t_1 よりも大きい構成により、ハウジング 4 1 の熱の多くは内周側カバー 5 へ移動し、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B へ移動する熱量を少なくすることができる。また、環状空間 5 0 の存在により、内周側カバー 5 から外周側カバー 4 6 A, 4 6 B への伝熱は最小限に抑制される。

[0073] これにより、ハウジング 4 1 から外周側カバー 4 6 A, 4 6 B へ熱が伝わりにくくなり、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B から、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B における軸方向 L の基端部の内周側に配置された封止部材 4 7 に熱が伝わりにくくなる。

[0074] それ故、本形態のガスセンサ 1 によれば、ハウジング 4 1 から伝達される熱によって封止部材 4 7 が加熱されにくくし、封止部材 4 7 を熱から効果的に保護することができる。

[0075] <確認試験>

本確認試験においては、内周側カバー 5 を備える実施形態のガスセンサ 1 について、ガスセンサ 1 が配置された排気管 7 内に 1100°C の排ガス G が流れる場合に、ガスセンサ 1 の各部がどれだけ加熱されるかのシミュレーションを行った。また、比較のために、内周側カバー 5 を備えない比較形態 1 のガスセンサと、内周側カバー 5 の代わりに、外周側カバー 4 6 A, 4 6 B の外周側に放熱部材を設けた比較形態 2 のガスセンサとについても、同様に

シミュレーションを行った。このシミュレーションにおいては、各ガスセンサの各部の温度の分布が表示される。そして、実施形態のガスセンサ 1 及び比較形態 1, 2 のガスセンサにおける各封止部材 4 7 の温度を確認した。

[0076] 比較形態 1 のガスセンサにおける封止部材 4 7 の温度は 260℃程度となり、比較形態 2 のガスセンサにおける封止部材 4 7 の温度は 250℃程度となった。一方、実施形態のガスセンサ 1 における封止部材 4 7 の温度は 230℃程度となった。この結果より、内周側カバー 5 を用いる実施形態のガスセンサ 1 によれば、比較形態 1, 2 のガスセンサに比べて、封止部材 4 7 が加熱される温度を低く維持することができ、封止部材 4 7 を熱から効果的に保護できることが分かった。

[0077] 実施形態の内周側カバー 5 は、金属材料としてのステンレス鋼 (SUS 430) によって構成した。一方、内周側カバー 5 は、伝熱効果を高めるために、金属材料としての炭素鋼 (S45C) によって構成することもできる。ステンレス鋼の熱伝導率が 16 [W/m・K] 程度であることに對し、炭素鋼の熱伝導率は 50 [W/m・K] 程度である。

[0078] 内周側カバー 5 をステンレス鋼によって構成した場合には、比較形態 1 のガスセンサの場合に比べて、封止部材 4 7 の温度を約 30℃程度低くできることが分かった。一方、内周側カバー 5 を炭素鋼によって構成した場合には、比較形態 1 のガスセンサの場合に比べて、封止部材 4 7 の温度を約 77℃程度低くできることが分かった。この結果より、内周側カバー 5 には、熱伝導率がより高い金属材料を用いることが好ましいことが分かった。

[0079] 本開示は、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、本開示は、様々な変形例、均等範囲内の変形例等を含む。さらに、本開示から想定される様々な構成要素の組み合わせ、形態等も本開示の技術思想に含まれる。

請求の範囲

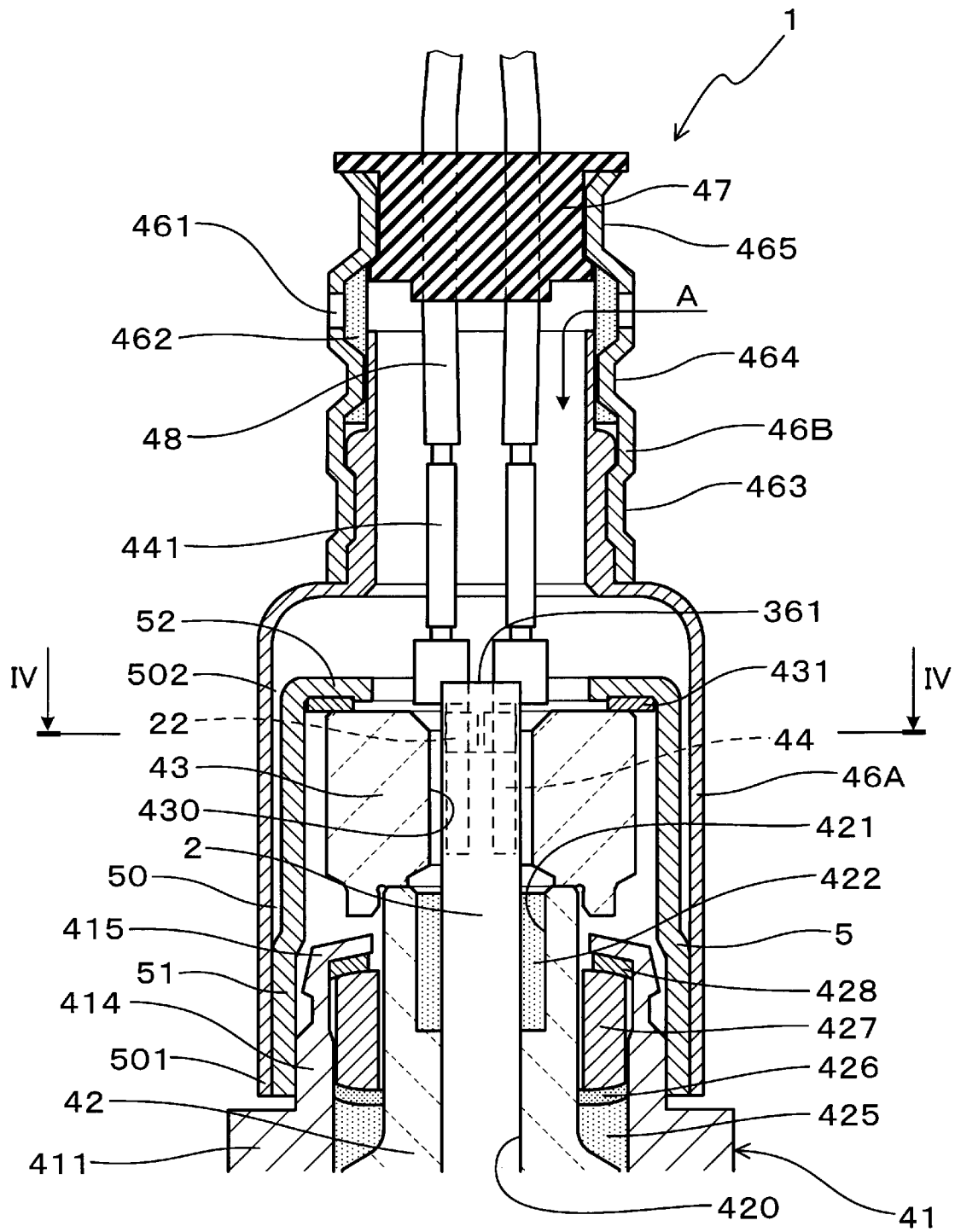
- [請求項1] ガス検知が可能な検知部（21）を軸方向（L）の先端側位置に有するセンサ素子（2）と、
- 前記検知部が前記軸方向の先端側（L1）に突出する状態で、前記センサ素子が挿通された筒形状のハウジング（41）と、
- 前記センサ素子の前記軸方向の基端側位置に設けられた端子部（22）に接触する接点端子（44）と、
- 前記接点端子を保持するインシュレータ（43）と、
- 前記接点端子に接続されて外部に引き出されたリード線（48）と、
- 、
- 前記リード線を保持する封止部材（47）と、
- 前記ハウジングの前記軸方向の基端側位置の外周に装着された内周側カバー（5）と、
- 前記内周側カバーの外周側に配置されるとともに、前記内周側カバーとの間に環状空間（50）を形成し、かつ前記封止部材を内周側に保持する外周側カバー（46A、46B）と、を備えるガスセンサ（1）。
- [請求項2] 前記環状空間における前記軸方向の先端側の端部（501）は、前記外周側カバーにおける前記軸方向の先端部の全周が前記内周側カバーにおける前記軸方向の先端部の全周に接触していることによって、閉じられており、
- 前記環状空間における前記軸方向の基端側の開口部（502）は、前記内周側カバーにおける前記軸方向の基端部が、前記外周側カバーの内周側に配置されていることによって、開放されている、請求項1に記載のガスセンサ。
- [請求項3] 前記内周側カバーにおける前記軸方向の基端部には、前記内周側カバーの筒状本体部（51）に対して内周側に屈曲して、前記インシュレータにおける前記軸方向の基端側の端面に直接又は間接的に接触す

る屈曲部（５２）が形成されている、請求項１又は２に記載のガスセンサ。

[請求項４] 前記内周側カバーの厚み（ t_2 ）は、前記外周側カバーの厚み（ t_1 ）よりも大きい、請求項１～３のいずれか一項に記載のガスセンサ。

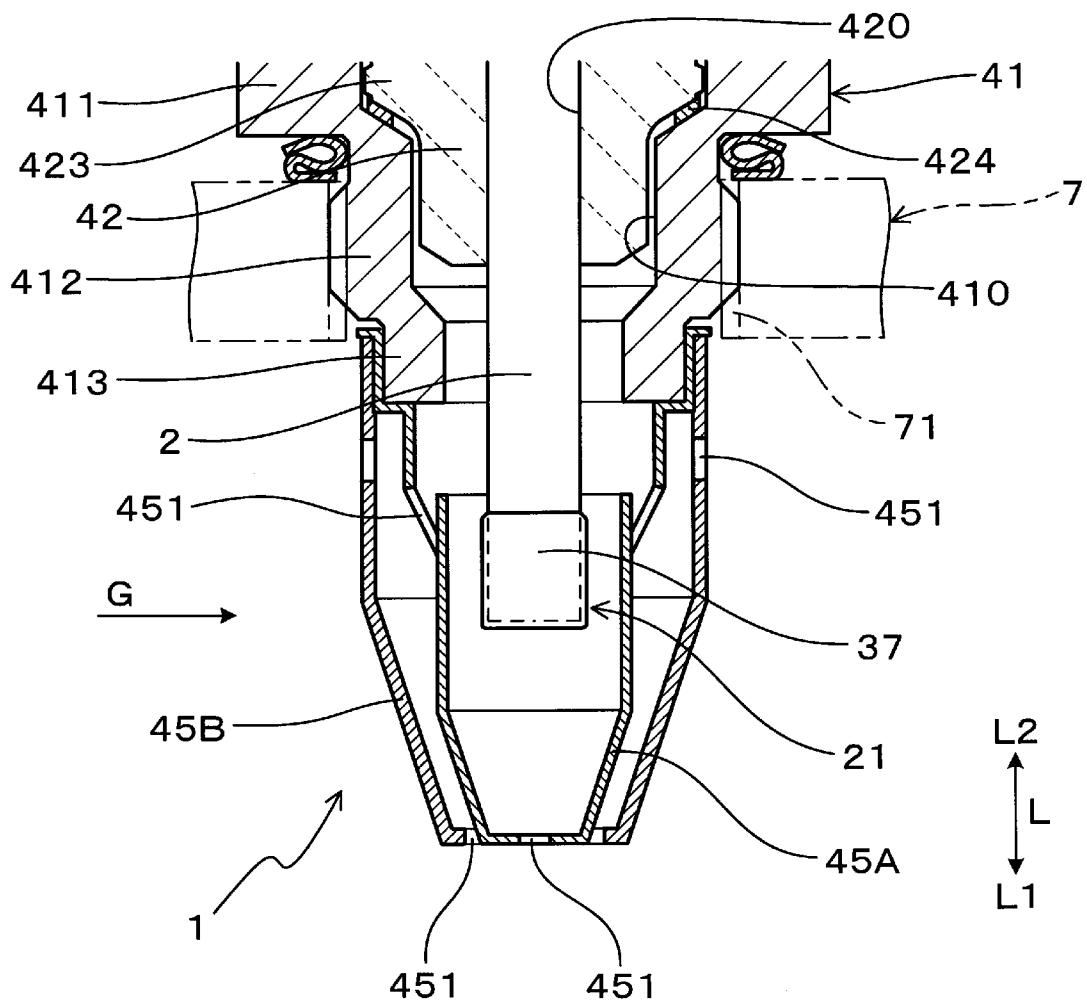
[図2]

(図2)



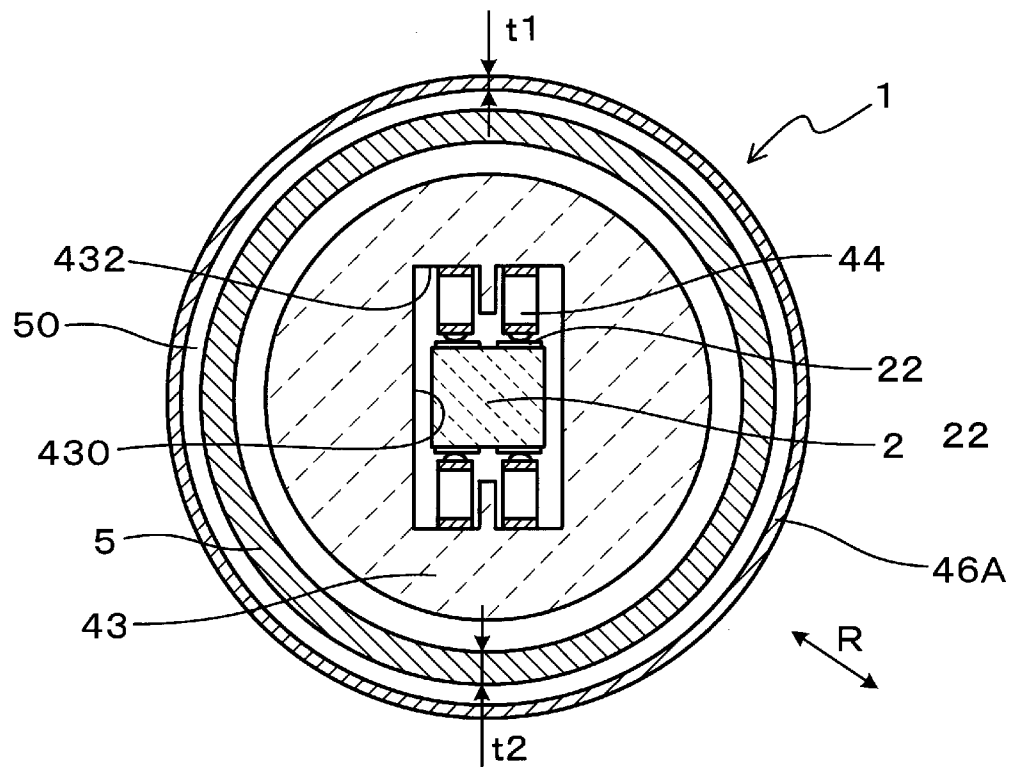
[図3]

(図3)



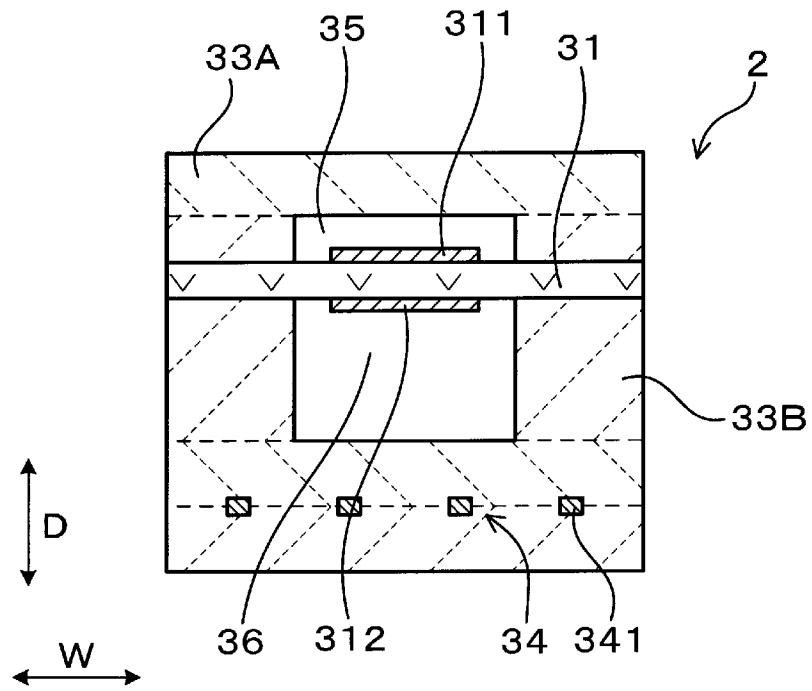
[図4]

(図4)

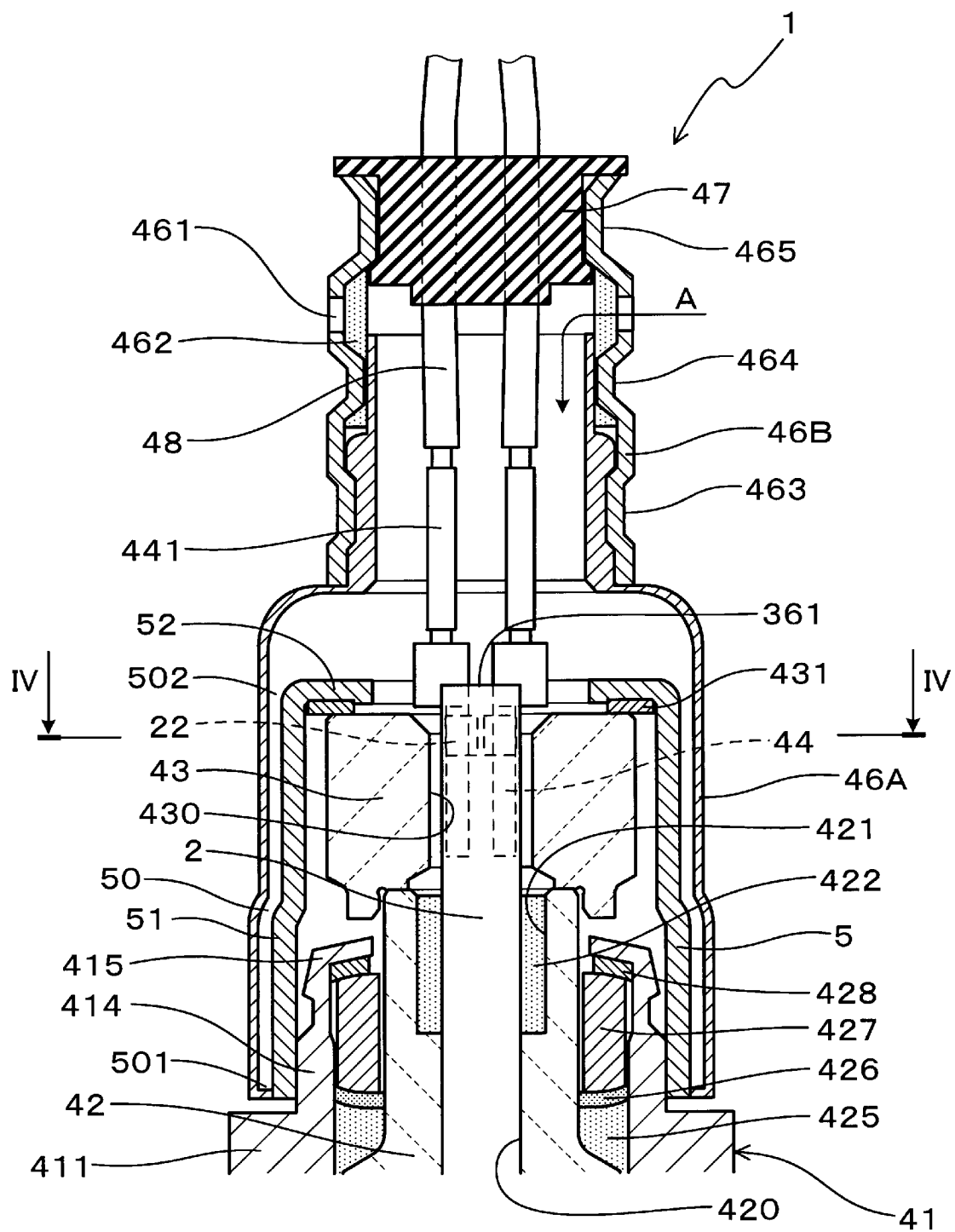


[図6]

(図 6)



(图 8)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01N27/409 (2006.01) i

FI: G01N27/409 100

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)

Int. Cl. G01N27/409

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
Y	JP 2000-514927 A (ROBERT BOSCH GMBH) 07 November 2000, page 6, line 7 to page 7, line 19, page 8, line 13 to page 9, line 2, fig. 1, 2	1-2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 32/1989 (Laid-open No. 91955/1990) (JAPAN ELECTRONIC CONTROL SYSTEMS CO., LTD.) 20 July 1990, page 2, line 5 to page 3, line 7, page 7, line 1 to page 8, line 8, fig. 1, 3	1, 3
Y	JP 9-318580 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 12 December 1997, paragraphs [0011], [0012], [0017], fig. 1	1



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

08.06.2020

Date of mailing of the international search report

23.06.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016866

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-311717 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 09 November 2001, paragraphs [0012]-[0018], [0042], fig. 1	1, 3
Y	WO 2019/088026 A1 (DENSO CORP.) 09 May 2019, paragraph [0061], fig. 1	1-3
A	JP 3-246458 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 01 November 1991, entire text, all drawings	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/016866

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000-514927 A	07.11.2000	US 6672132 B1 column 2, line 27 to column 3, line 27, column 3, line 55 to column 4, line 14, fig. 1, 2 WO 1998/052030 A1 EP 912888 A1 DE 19751424 A1 KR 10-2000-0022058 A	
JP 2-91955 U1	20.07.1990	(Family: none)	
JP 9-318580 A	12.12.1997	(Family: none)	
JP 2001-311717 A	09.11.2001	(Family: none)	
WO 2019/088026 A1	09.05.2019	JP 2019-82418 A paragraph [0060], fig. 1	
JP 3-246458 A	01.11.1991	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 27/409(2006.01)i FI: G01N27/409 100														
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）） G01N27/409 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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												
Y	JP 2000-514927 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 07.11.2000 (2000-11-07) 第6頁第7行-第7頁第19行, 第8頁第13行-第9頁第2行, [図1], [図2]	1-2												
Y	日本国実用新案登録出願64-32号(日本国実用新案登録出願公開2-91955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) 20.07.1990 (1990-07-20) 第2頁第5行-第3頁第7行, 第7頁第1行-第8頁第8 行, 第1図, 第3図	1,3												
Y	JP 9-318580 A (日本特殊陶業株式会社) 12.12.1997 (1997-12-12) [0011] - [0012], [0017], [図1]	1												
X	JP 2001-311717 A (日本特殊陶業株式会社) 09.11.2001 (2001-11-09) [0012] - [0018], [0042], [図1]	1,3												
Y	WO 2019/088026 A1 (株式会社デンソー) 09.05.2019 (2019-05-09) [0061], [図1]	1-3												
A	JP 3-246458 A (日本特殊陶業株式会社) 01.11.1991 (1991-11-01) 全文, 全図	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 08.06.2020	国際調査報告の発送日 23.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 倉持 俊輔 2J 3209 電話番号 03-3581-1101 内線 3250													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/016866

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-514927	A	07.11.2000	US 6672132 B1 Column2 Line27-Column3 Line27, Column3 Line55- Column4 Line14, Fig.1-2 WO 1998/052030 A1 EP 912888 A1 DE 19751424 A1 KR 10-2000-0022058 A	
JP	2-91955	U1	20.07.1990	(ファミリーなし)	
JP	9-318580	A	12.12.1997	(ファミリーなし)	
JP	2001-311717	A	09.11.2001	(ファミリーなし)	
WO	2019/088026	A1	09.05.2019	JP 2019-82418 A [0 0 6 0] , [図 1]	
JP	3-246458	A	01.11.1991	(ファミリーなし)	