

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/202452 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 27/41 (2006.01) G01N 27/409 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001817

(22) 国際出願日: 2024年1月23日(23.01.2024)

(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 2023-047901 2023年3月24日(24.03.2023) 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).

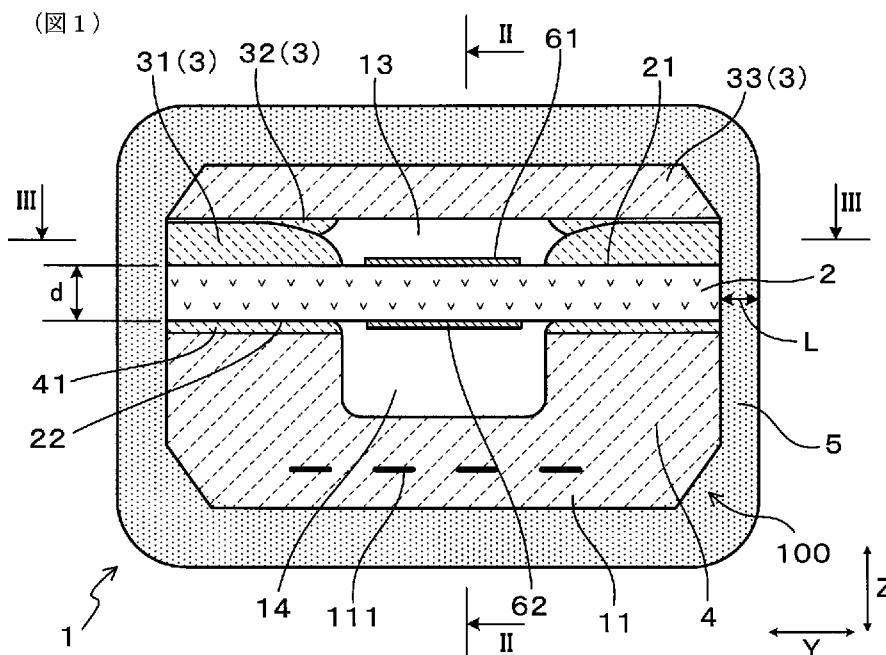
(72) 発明者: ▲高▼村 泰宏(TAKAMURA Yasuhiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 平山 敬史(HIRAYAMA Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人あいち国際特許事務所 (AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES); 〒4500002 愛知県名古屋市名村区名駅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,

(54) Title: GAS SENSOR ELEMENT AND GAS SENSOR

(54) 発明の名称: ガスセンサ素子及びガスセンサ



(57) Abstract: A gas sensor element (1) includes: a solid electrolyte body (2) having oxygen ion conductivity; a chamber (13) which faces a first surface (21) of the solid electrolyte body (2) and into which a measurement target gas is introduced; a chamber formation layer (3) which is laminated on the first surface (21) side of the solid electrolyte body (2) and which forms the chamber (13); a duct (14) which faces a second surface (22) of the solid electrolyte body (2) and into which a reference gas is introduced; and a duct formation layer (4) which is laminated on the second surface (22) side of the solid electrolyte body (2) and which forms the duct (14). At least an element tip part closer to the tip side as compared to the base end of the chamber (13) is covered with a porous protective layer (5). When the thickness of the protective layer (5)

[続葉有]



CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

- (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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

at the same X position, in the lamination direction, as the solid electrolyte body (2) is defined as L and the thickness of the solid electrolyte body (2) is defined as d, $d/L \geq 1$ is satisfied.

- (57) 要約: 酸素イオン伝導性を有する固体電解質体(2)と、固体電解質体(2)における第1面(21)に面し、被測定ガスが導入されるチャンバ(13)と、固体電解質体(2)における第1面(21)側に積層されて、チャンバ(13)を形成するチャンバ形成層(3)と、固体電解質体(2)における第2面(22)に面し、基準ガスが導入されるダクト(14)と、固体電解質体(2)における第2面(22)側に積層されて、ダクト(14)を形成するダクト形成層(4)と、を有するガスセンサ素子(1)。少なくともチャンバ(13)の基端よりも先端側の素子先端部は、多孔質の保護層(5)によって覆われている。固体電解質体(2)と同じ積層方向X位置における保護層(5)の厚みをL、固体電解質体(2)の厚みをd、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす。

明 細 書

発明の名称： ガスセンサ素子及びガスセンサ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2023年3月24日に出願された日本出願番号2023-047901号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、ガスセンサ素子及びガスセンサに関する。

背景技術

[0003] 被測定ガス中の特定ガス濃度を検出するガスセンサ素子としては、固体電解質体を含めた複数のセラミック層を積層してなる積層型のガスセンサ素子がある。積層型のガスセンサ素子として、例えば、特許文献1に開示されているように、素子先端部が多孔質の保護層にて覆われたものがある。かかる保護層を設けることで、被測定ガス中の被毒物をトラップしたり、耐被水性を向上させたりすることが図られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-80100号公報

発明の概要

[0005] 保護層を備えた積層型のガスセンサ素子において、測定誤差が生じることがある、という課題がある。すなわち、保護層を備えた積層型のガスセンサ素子は、高い測定精度を安定して確保することが困難である、という課題がある。

[0006] 本開示は、測定精度の向上を図ることができるガスセンサ素子及びガスセンサを提供しようとするものである。

[0007] 本開示の一態様は、酸素イオン伝導性を有する固体電解質体と、
該固体電解質体における第1面に面し、被測定ガスが導入されるチャンバと、

上記固体電解質体における第1面側に積層されて、上記チャンバを形成するチャンバ形成層と、

上記固体電解質体における第2面に面し、基準ガスが導入されるダクトと、

上記固体電解質体における第2面側に積層されて、上記ダクトを形成するダクト形成層と、を有するガスセンサ素子であって、

少なくとも上記チャンバの基端よりも先端側の素子先端部は、多孔質の保護層によって覆われており、

上記固体電解質体と同じ積層方向位置における上記保護層の厚みを L 、上記固体電解質体の厚みを d 、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす、ガスセンサ素子にある。

[0008] 本開示の他の態様は、上記ガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子を保持するハウジングと、該ハウジングの先端側に取り付けられ、上記ガスセンサ素子を先端側から囲む素子カバーとを有する、ガスセンサであって、

上記素子カバーは、上記ガスセンサ素子における上記チャンバと対向する位置に、通気孔を有する、ガスセンサにある。

[0009] 上記ガスセンサ素子においては、上記固体電解質体と同じ積層方向位置における上記保護層の厚み L と、上記固体電解質体の厚み d とが、 $d/L \geq 1$ を満たす。これにより、ガスセンサ素子の測定精度の向上を図ることができる。

[0010] 上記ガスセンサは、 $d/L \geq 1$ を満たす上記ガスセンサ素子を内蔵する。それゆえ、測定精度の高いガスセンサを得ることができる。また、素子カバーは、ガスセンサ素子におけるチャンバと対向する位置に、通気孔を有する。これにより、効果的に、測定精度の向上を図ることができる。

[0011] 以上のごとく、上記態様によれば、測定精度の向上を図ることができるガスセンサ素子及びガスセンサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図

面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、実施形態1における、ガスセンサ素子のX方向に直交する断面図であり、図2のI-I線矢視断面相当の図であり、

[図2]図2は、実施形態1における、ガスセンサ素子のY方向に直交する断面図であり、図1のII-II線矢視断面相当の図であり、

[図3]図3は、図1のIII-III線矢視断面相当の図であり、

[図4]図4は、実施形態1における、ガスセンサ素子の本体部の素子先端部の斜視図であり、

[図5]図5は、図2のV-V線矢視断面相当の図であり、

[図6]図6は、厚みLの大きいガスセンサ素子のX方向に直交する断面図であり、

[図7]図7は、実施形態2における、ガスセンサ素子の本体部の素子先端部の斜視図であり、

[図8]図8は、実施形態2における、ガスセンサ素子のY方向に直交する断面図であり、

[図9]図9は、実施形態2における、チャンバ形成層のZ方向に直交する断面図であり、

[図10]図10は、実施形態3における、ガスセンサ素子のX方向に直交する断面図であり、

[図11]図11は、実施形態3における、ガスセンサ素子のY方向に直交する断面図であり、

[図12]図12は、実験例1における、試験結果を示す線図であり、

[図13]図13は、実施形態4における、Z方向に直交するガスセンサの一部の断面図であり、

[図14]図14は、実験例2における、試料1の説明図であり、

[図15]図15は、実験例2における、試料3の説明図であり、

[図16]図16は、実験例2における、試験結果を示す線図であり、

[図17]図17は、変形形態1における、ガスセンサ素子のX方向に直交する

断面図であり、

[図18]図18は、変形形態2における、ガスセンサ素子のX方向に直交する断面図であり、

[図19]図19は、変形形態3における、ガスセンサ素子のX方向に直交する断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] (実施形態1)

ガスセンサ素子及びガスセンサに係る実施形態について、図1～図5を参照して説明する。

本形態のガスセンサ素子1は、図1、図2に示すごとく、固体電解質体2と、チャンバ13と、チャンバ形成層3と、ダクト14と、ダクト形成層4と、を有する。

[0014] 固体電解質体2は、酸素イオン伝導性を有する。チャンバ13は、固体電解質体2における第1面21に面し、被測定ガスが導入される空間である。チャンバ形成層3は、固体電解質体2における第1面21側に積層されて、チャンバ13を形成する。ダクト14は、固体電解質体2における第2面22に面し、基準ガスが導入される空間である。ダクト形成層4は、固体電解質体2における第2面22側に積層されて、ダクト14を形成する。

[0015] 少なくともチャンバ13の基端よりも先端側の素子先端部は、多孔質の保護層5によって覆われている。本形態のガスセンサ素子1は、固体電解質体2と同じ積層方向位置における保護層5の厚みをL、固体電解質体2の厚みをd、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす。

[0016] 本形態のガスセンサ素子1は、複数のセラミック層が積層された積層型のガスセンサ素子である。ガスセンサ素子1において、板状の固体電解質体2の一方側の面（すなわち第1面21）と他方側の面（すなわち第2面22）とのそれぞれに、センサ電極61と基準ガス側電極62とが形成されている。センサ電極61と基準ガス側電極62とは、互いに固体電解質体2の一部を介して互いに対向配置されている。センサ電極61と基準ガス側電極62

と、固体電解質体 2 におけるセンサ電極 6 1 と基準ガス側電極 6 2 との間の部位とによって、センサセルが形成される。センサ電極 6 1 は、被測定ガス中の特定ガスに対して活性を有する。例えば、被測定ガスは、内燃機関の排ガスであり、特定ガスは酸素である。酸素に対して活性を有するセンサ電極 6 1 は、例えば、白金 (Pt) と金 (Au) 又はロジウム (Rh) とを含有する。

[0017] 上述のように、ガスセンサ素子 1 は、固体電解質体 2 における第 1 面 2 1 に、チャンバ形成層 3 を積層してなる。チャンバ形成層 3 は、固体電解質体 2 の第 1 面 2 1 に順次積層された、緩衝層 3 1、3 2 と遮蔽層 3 3 とからなる。ダクト形成層 4 は、固体電解質体 2 における第 2 面 2 2 に、緩衝層 4 1 を介して積層してある。緩衝層 4 1 も、ダクト 1 4 を形成するダクト形成層 4 の一部であるが、本形態において、緩衝層 4 1 を除いた部分を、ダクト形成層 4 ということもある。また、ダクト形成層 4 における固体電解質体 2 と反対側の面には、ヒータ層 1 1 が積層してある。ヒータ層 1 1 とダクト形成層 4 との間に、ヒータ配線 1 1 1 が形成されている。また、ヒータ層 1 1 とダクト形成層 4 とは、一体化されて、互いの境界は特に存在しない場合もある。

[0018] 本明細書において、複数のセラミック層が積層された積層方向を、適宜、Z 方向という。また、ガスセンサ素子 1 は、Z 方向に直交する一方向に長尺な板棒状の形状を有する。このガスセンサ素子 1 の長手方向を、適宜、X 方向という。そして、X 方向と Z 方向との双方に直交する方向を、適宜、Y 方向という。

[0019] また、図 3 に示すごとく、Z 方向から見たとき、チャンバ 1 3 の周囲は緩衝層 3 1、3 2 によって囲まれているが、チャンバ 1 3 の外周の一部には、多孔質の拡散層 1 5 が配置されている。本形態においては、拡散層 1 5 は、チャンバ 1 3 における Y 方向の両側に配置されている。これにより、被測定ガスが、Y 方向の両側から拡散層 1 5 を介してチャンバ 1 3 に導入されるよう構成されている。すなわち、図 3、図 4、図 5 に示すごとく、チャンバ 1

3への被測定ガスの導入口150は、ガスセンサ素子1の本体部100のY方向両側を向く側面に設けられている。ここで、本体部100は、保護層5が形成されていない状態のガスセンサ素子1を意味し、図4は、本体部100の素子先端部の斜視図を示す。なお、本形態において、チャンバ13は、Y方向よりもX方向に長い形状を有する。

[0020] 本形態において、固体電解質体2は、ジルコニアを主成分とするセラミック層である。遮蔽層33、ダクト形成層4、ヒータ層11は、いずれもアルミナを主成分とするセラミック層である。拡散層15も、アルミナを主成分とする。ただし、拡散層15は、被測定ガスを透過させることができるよう、多孔質のセラミック体からなる。一方、固体電解質体2、遮蔽層33、ダクト形成層4、ヒータ層11、緩衝層31、32、41は、ガスを透過させない緻密なセラミック体からなる。

[0021] 緩衝層31、32は、固体電解質体2と遮蔽層33との間の線膨張係数を有する材料からなる。緩衝層41は、固体電解質体2とダクト形成層4との間の線膨張係数を有する材料からなる。例えば、緩衝層31、32、41は、アルミナとジルコニアとを含む。

[0022] また、保護層5は、多孔質セラミックからなる。本形態において、保護層5を形成する多孔質セラミックは、アルミナからなる。保護層5は、図1、図2に示すごとく、素子先端部の全周と、先端面とを覆うように、形成されている。上述のように、固体電解質体2と同じ積層方向位置における保護層5の厚みをL、固体電解質体2の厚みをd、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす。すなわち、保護層5の厚みLが、固体電解質体2の厚みd以下である。

[0023] 本形態においては、保護層5のうち、ガスセンサ素子1のY方向の側面を覆う部分の厚みが略一定であり、その厚みLが固体電解質体2の厚みd以下である。また、ガスセンサ素子1の先端面を覆う部分の厚みも、略一定であり、その厚みLが固体電解質体2の厚みd以下である。なお、ガスセンサ素子1のY方向の両側における、それぞれの保護層5の厚みL、及び、素子先端面における保護層5の厚みLとのいずれもが、 $d/L \geq 1$ を満たす。

[0024] 本形態においては、上述のように、被測定ガスの導入口150が、Y方向を向く側面に設けてある。それゆえ、ダクト14から漏れ出た基準ガスが導入口150から拡散層15を通じてチャンバ13へ流入する流入ルートを考慮すると、ガスセンサ素子1のY方向の両側における、それぞれの保護層5の厚みLを小さくすることがより重要であると考えられる。そこで、ガスセンサ素子1のY方向の両側における保護層5の厚みLを、素子先端面における保護層5の厚みLよりも小さくすることも考えられる。

[0025] 保護層5の厚みLは、例えば、10～400 μ mとすることができる。保護層5の気孔率は、例えば、20～70%とすることができる。

[0026] 次に、本形態のガスセンサ素子1の製造方法の一例につき、概説する。

まず、固体電解質体2となるセラミックグリーンシートと、遮蔽層33となるセラミックグリーンシートと、ダクト形成層4となるセラミックグリーンシートと、ヒータ層11となるセラミックグリーンシートと、拡散層15用のセラミックグリーンシートとを用意する。なお、拡散層15は、セラミックグリーンシートではなく、セラミックペーストの印刷にて形成することもできる。

[0027] ダクト形成層4用のセラミックグリーンシートとヒータ層11用のセラミックグリーンシートとは、互いに積層しておく。この積層前に、ヒータ層11には、ヒータ配線用の導電ペーストを印刷しておく。また、ダクト形成層4は、複数のセラミックグリーンシートを積層して形成することもできる。ダクト形成層4のセラミックグリーンシートと、ヒータ層11のセラミックグリーンシートとを積層して一体化したものを、以下において、適宜、ダクト側積層シートという。

[0028] 固体電解質体2となるセラミックグリーンシートの第1面21及び第2面22に、それぞれ導電ペーストにて、センサ電極61及び基準ガス側電極62を形成する。また、固体電解質体2となるセラミックグリーンシートの第1面21における所定位置に、緩衝層31となるセラミックペーストを塗布する。

- [0029] また、遮蔽層 33 となるセラミックグリーンシートにおける固体電解質体 2 側を向く面の所定位置に、拡散層 15 用のセラミックグリーンシートを配置（或いは、拡散層 15 用のセラミックペーストを印刷）すると共に、緩衝層 32 となるセラミックペーストを塗布する。このセラミックペーストを塗布した遮蔽層 33 用のセラミックグリーンシートを、固体電解質体 2 用のセラミックグリーンシートの第 1 面 21 に、積層圧着する。
- [0030] また、ダクト側積層シートにおける固体電解質体 2 側を向く面の所定位置に、緩衝層 41 となるセラミックペーストを塗布する。このセラミックペーストを塗布したダクト側積層シートを、固体電解質体 2 用のセラミックグリーンシートの第 2 面 22 に、積層圧着する。この状態の積層体を焼成することで、ガスセンサ素子 1 の本体部 100 が形成される。
- [0031] 次いで、ガスセンサ素子 1 の本体部 100 の素子先端部を、保護層 5 を形成するためのセラミックスラリーに浸漬する。これにより、ガスセンサ素子 1 の素子先端部に、セラミックスラリーが付着する。この付着したセラミックスラリーを乾燥、焼成することで、保護層 5 が形成される。
- [0032] 保護層 5 の厚み L は、例えば、上記セラミックスラリーの粘度、表面張力、セラミックス粉末の平均粒径等を調整することにより、制御することができる。
- [0033] 本形態のガスセンサ素子 1 は、例えば、内燃機関の排気系に取り付けられるガスセンサに内蔵される。そして、被測定ガスとしての排ガスを、チャンバ 13 に導入すると共に、基準ガスとしての大気を、ダクト 14 に導入する。そして、センサセルに所定の電圧を印加したとき、ダクト 14 内とチャンバ 13 内におけるそれぞれの酸素濃度の差に応じて、所定の電流が流れる。ある印加電圧の区間において、印加電圧が変化しても出力電流値の変化が生じない。この電流を限界電流という。この限界電流値に基づいて、排ガス中の酸素濃度を検出することができる。このように、本形態のガスセンサ素子 1 は、いわゆる、限界電流式の空燃比センサの素子として用いることができる。

[0034] また、保護層 5 は、例えば、排ガス中に存在する被毒物質をトラップする機能を有する。これにより、被毒物質がチャンバ 13 内に侵入することを防ぐことができる。また、保護層 5 は、被水割れを抑制する機能をも有する。内燃機関の始動時等においては、排ガスパイプに存在していた水分が、排ガスと共にガスセンサ素子 1 へ飛来することも考えられる。かかる場合に、保護層 5 が存在することで、素子の本体部 100 へ直接水分が付着することを防ぐことができる。これにより、水分の付着により発生する応力に起因する素子割れ（すなわち被水割れ）を、抑制することができる。

[0035] 次に、本形態の作用効果につき、説明する。

上記ガスセンサ素子 1 においては、固体電解質体 2 と同じ積層方向位置における保護層 5 の厚み L と、固体電解質体 2 の厚み d とが、 $d/L \geq 1$ を満たす。これにより、ガスセンサ素子 1 の測定精度の向上を図ることができる。以下において、そのメカニズムにつき、説明する。なお、以下においては、被測定ガスを排ガス、基準ガスを大気、特定ガスを酸素として、説明する。

[0036] 上述のように、固体電解質体 2 とダクト形成層 4 とは、互いに密着している。しかしながら、両者の間の材料の相違があることなどから、完全に気密封止することは難しい。それゆえ、固体電解質体 2 とダクト形成層 4 との間に、部分的に極僅かな隙間が生じ得る。このような隙間を通じて、ダクト 14 から酸素が漏れ出すと、漏れ出た酸素は、まず、保護層 5 に達することとなる。

[0037] 例えば、図 6 に示すガスセンサ素子 9 のように、この保護層 5 の厚み L が大きいと、保護層 5 内に酸素が滞留しやすい。そして、保護層 5 に滞留した酸素の一部が、保護層 5 内において移動して、チャンバ 13 に侵入することが考えられる。つまり、固体電解質体 2 とチャンバ形成層 3（すなわち、緩衝層 31、32、遮蔽層 33）との間も、材料の相違があることなどから、完全に気密封止することは難しい。それゆえ、同様に、保護層 5 からチャンバ 13 への酸素の侵入は避け難い。また、保護層 5 を介して、導入口 150

まで酸素の一部が達すると、拡散層 15 を介して酸素の一部がチャンバ 13 へ侵入することもある。

[0038] このようにして、チャンバ 13 に酸素が侵入すると、チャンバ 13 内における排ガスにおける酸素濃度が変動してしまうこととなる。つまり、測定しようとする排ガス中の酸素濃度が、チャンバ 13 内において変動してしまい、測定誤差を生じる原因となる。

[0039] 例えば、内燃機関がストイキ燃焼した場合には、排ガス中における酸素濃度は実質的に 0 となるが、上記の現象が生じると、ガスセンサにおいて酸素が検出されてしまう。つまり、ストイキ燃焼の場合には、ガスセンサの出力電流がゼロとなるはずが、ゼロとはならず、幾分かの電流を出力してしまう。このように、測定誤差を招くこととなる。

[0040] そこで、上述のような現象を抑制すべく、実施形態 1 のガスセンサ素子 1 は、固体電解質体 2 と同じ積層方向位置における保護層 5 の厚み L を、固体電解質体 2 の厚み d との関係において、 $d/L \geq 1$ を満たすようにしている。これにより、まず、ダクト 14 からの酸素の漏れが生じて、保護層 5 の厚み L が小さいため、漏れた酸素は、保護層 5 の外部へ放出されやすく、保護層 5 内に留まり難い。つまり、保護層 5 の厚み L が小さいと、保護層 5 の外側と内側との間の酸素濃度の勾配が大きいため、酸素が保護層 5 の外部へ排出されやすい。一方、保護層 5 の厚み L が大きいと、保護層 5 の外側と内側との間の酸素濃度の勾配が小さいため、酸素が保護層 5 の外部へ排出され難い。

[0041] また、固体電解質体 2 の厚み d が小さいと、その第 2 面 22 側においてダクト 14 から保護層 5 へ漏れ出た酸素の一部が、第 1 面 21 側へ移動しやすい。そうすると、保護層 5 へ漏れ出た酸素の一部が、チャンバ 13 へ侵入しやすいこととなる。一方、固体電解質体 2 の厚み d が大きいと、その第 2 面 22 側においてダクト 14 から保護層 5 へ漏れ出た酸素の一部が、第 1 面 21 側へ移動する距離が大きくなる。それゆえ、保護層 5 へ漏れ出た酸素は、チャンバ 13 へ侵入し難いこととなる。

[0042] それゆえ、上記の現象を抑制するためには、厚み d が大きく、厚み L が小さいことが好ましいといえる。そこで、本願の発明者らは、鋭意研究の結果、 $d/L \geq 1$ を満たす場合に、上記現象を抑制して、ガスセンサの検出誤差を十分に抑制できることを見出した。その実験結果については、後述する。

[0043] 以上のごとく、本形態によれば、測定精度の向上を図ることができるガスセンサ素子を提供することができる。

[0044] (実施形態2)

本形態は、図7～図9に示すごとく、排ガスの導入口150を素子先端面に設けたガスセンサ素子1の形態である。

すなわち、本形態のガスセンサ素子1は、チャンバ13の先端側に、拡散層15を設けている。これにより、素子先端面に導入口150が配置される。

[0045] 本形態においても、保護層5の厚み L （図1、図8、図9参照）は、 $d/L \geq 1$ を満たす。

[0046] なお、本形態においては、上述のように、排ガスの導入口150が、先端面に設けてある。それゆえ、ダクト14から漏れ出た酸素が導入口150から拡散層15を通じてチャンバ13へ流入する流入ルートを検討すると、先端面における保護層5の厚み L を小さくすることがより重要であると考えられる。そこで、素子先端面における保護層5の厚み L を、ガスセンサ素子1のY方向の両側における保護層5の厚み L よりも小さくすることも考えられる。

[0047] ただし、拡散層15を設けていない、Y方向を向く側面においても、上述のように、チャンバ13への酸素の侵入は生じ得るため、側面における保護層5の厚み L （図1、図9参照）も、 $d/L \geq 1$ を満たすようにする。

[0048] その他は、実施形態1と同様である。なお、実施形態2以降において用いた符号のうち、既出の実施形態において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、既出の実施形態におけるものと同様の構成要素等を表す。

本形態も、実施形態1と同様の作用効果を有する。

[0049] (実施形態3)

本形態は、図10、図11に示すごとく、保護層5が、第1保護層51と第2保護層52とを有する、ガスセンサ素子1の形態である。

第1保護層51は、少なくとも固体電解質体2とチャンバ形成層3との境界を含む位置に形成されている。第2保護層52は、少なくとも固体電解質体2とダクト形成層4との境界を含む位置に形成されている。

[0050] 本形態においては、素子先端部において、第1保護層51は、固体電解質体2の一部と、チャンバ形成層3（すなわち、緩衝層31、32、遮蔽層33）を覆うように形成されている。また、第2保護層52は、固体電解質体2の一部と、ダクト形成層4及びヒータ層11を覆うように形成されている。

[0051] 第1保護層51の気孔率よりも、第2保護層52の気孔率が高い。第1保護層51の気孔率は20～40体積%であり、第2保護層52の気孔率は40～70体積%である。

その他は、実施形態1と同様である。

[0052] 本形態の場合は、ダクト14から漏れ出た酸素は、まず、第2保護層52に到達する。第2保護層52は、気孔率が比較的高いので、漏れ出た酸素は、保護層5の外側へ排出されやすい。その一方で、第1保護層51は気孔率が比較的低いので、第2保護層52から第1保護層51への酸素の移動は生じにくい。それゆえ、ダクト14から漏れ出た酸素がチャンバ13へ侵入することを、効果的に抑制することができる。

[0053] また、第1保護層51の気孔率は20～40体積%であり、第2保護層52の気孔率は40～70体積%である。これにより、上述の効果をより得やすくなる。すなわち、第1保護層51の気孔率よりも第2保護層52の気孔率が高く、かつ、第1保護層51の気孔率が40体積%以下、第2保護層52の気孔率が40体積%以上であることにより、上述の効果をより得やすくなる。なお、第1保護層51の気孔率が20体積%未満の場合、被測定ガス（排ガス）のチャンバ13への十分な導入が行われ難くなるおそれがある。

また、第2保護層52の気孔率が70体積%を超えると、保護層5による被毒物質のトラップ効果及び被水割れの抑制効果を、十分に高め難くなるおそれがある。

その他、実施形態1と同様の作用効果を有する。

[0054] (実験例1)

本例は、図12に示すごとく、ガスセンサ素子の側面における保護層の厚み L と、ガスセンサ素子の測定精度との関係を調べた例である。

[0055] 試料として用いるガスセンサ素子としては、実施形態2に示したものと同様の基本構造を有するものを用いた。ただし、側面における保護層5の厚み L を変更したものを、複数種類作製した。また、先端面における保護層5の厚み L は、いずれの試料においても $100\mu\text{m}$ とした。なお、固体電解質体2の厚み d は、 $160\mu\text{m}$ とした。

[0056] 各試料につき、以下の試験を行った。

まず、排ガス流れを模したモデルガスベンチ内に、ガスセンサ素子を備えたガスセンサを設置した。モデルガスベンチには、排ガスの代わりに窒素ガスを流した。つまり、ストイキの排ガスと同様に、酸素濃度が実質的にゼロとなる窒素ガスを流した。

[0057] 素子内蔵のヒータに通電することでガスセンサ素子を活性温度まで昇温した。この状態にて、センサセルに所定の電圧を印加したときにセンサセルに流れる電流値、すなわち、限界電流値を測定した。

[0058] その結果を、図12に示す。

上述のように、本例では、被測定ガスが窒素ガスであり、ストイキガスに相当するため、理想的には、限界電流値はゼロとなるはずである。ところが、図12に示すように、電流が出力されるものもあった。保護層5の厚み L が $160\mu\text{m}$ を超えるもの、すなわち、固体電解質体2の厚み d を超える試料については、ノイズ電流が検出された。そして、厚み L が大きくなるほど、ノイズ電流が大きくなることも確認された。このノイズ電流は、上述したように、ダクト14から漏れ出た酸素の一部がチャンバ13に侵入したこと

によるものと推測される。

[0059] これに対して、保護層5の厚みLが $160\mu\text{m}$ 未満、すなわち、固体電解質体2の厚みd以下の試料については、ほとんど電流が出力されていない。特に、保護層5の厚みLが固体電解質体2の厚みdの半分以下の試料については、電流は実質的に出力されていない。

[0060] 以上の結果から、保護層の厚みLが、 $d/L \geq 1$ を満たすことで、ノイズを十分に低減して、検出精度を向上させることができることが分かる。また、 $d/L \geq 2$ を満たすことで、さらに、ノイズを低減して、検出精度を向上させることができることも分かる。

[0061] (実施形態4)

本形態は、図13に示すごとく、ガスセンサ素子1を備えたガスセンサ10の形態である。

[0062] ガスセンサ10は、ガスセンサ素子1と、ハウジング71と、素子カバー72とを有する。ハウジング71は、ガスセンサ素子1を保持する。素子カバー72は、ハウジング71の先端側に取り付けられ、ガスセンサ素子1を先端側から囲む。素子カバー72は、ガスセンサ素子1におけるチャンバ13と対向する位置に、通気孔721を有する。

[0063] ハウジング71は、直接又は間接的にガスセンサ素子1を保持する。例えば、本形態においては、図示を省略する絶縁碍子を介して、ガスセンサ素子1を保持している。また、通気孔721は、保護層5等を介在して、チャンバ13に対向している。すなわち、ガスセンサ素子1におけるチャンバ13と対向する位置とは、X方向の位置がチャンバ13と重なる位置を意味する。

[0064] また、X方向において、通気孔721の少なくとも一部が、チャンバ13の少なくとも一部に、重なる。好ましくは、通気孔721の中心が、チャンバ13と重なる。また、通気孔721の全体が、X方向において、チャンバ13の形成領域に含まれることが好ましい。また、好ましくは、通気孔721の一部又は全体が、X方向において拡散層15の位置とも重なる。

[0065] また、素子カバー 7 2 は、先端部にも通気孔 7 2 2 を有している。図 1 3 に示すごとく、側面の通気孔 7 2 1 から素子カバー 7 2 内に導入された排ガス G は、先端部の通気孔 7 2 2 から排出される。その間に、排ガス G の一部が、ガスセンサ素子 1 のチャンバ 1 3 に導入される。

[0066] また、本形態においては、通気孔 7 2 1 は、ガスセンサ素子 1 に対して Y 方向に対向する位置に形成されている。

ガスセンサ素子 1 の構成については、実施形態 1 と同様である。それゆえ、拡散層 1 5 は、チャンバ 1 3 の Y 方向の両側に形成されている（図 3 ～図 5 参照）。

[0067] 本形態の場合には、図 1 3 に示すごとく、素子カバー 7 2 の通気孔 7 2 1 から流入する排ガス G が、ガスセンサ素子 1 におけるチャンバ 1 3 周辺的位置に衝突する。そうすると、チャンバ 1 3 周辺の保護層 5 内に、十分な流量の排ガス G が保護層 5 内を通過する。そうすると、ダクト 1 4 から漏れ出た酸素は、排ガス G の流れに乗って、保護層 5 から排出されやすくなる。それゆえ、チャンバ 1 3 近傍における保護層 5 に酸素が滞留することを抑制し、チャンバ 1 3 内への酸素の侵入を効果的に抑制することができる。

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を有する。

[0068] また、本形態のガスセンサ 1 0 において、素子カバー 7 2 を二重以上の構造とすることもできる。この場合においては、最も内側の素子カバー、すなわちガスセンサ素子 1 に最も近い素子カバーにおける通気孔が、上述の X 方向位置を満たす通気孔 7 2 1 となる。

[0069] （実験例 2）

本例は、図 1 6 に示すごとく、X 方向における通気孔 7 2 1 の位置と、ガスセンサ素子の測定精度との関係を調べた例である。

[0070] 試料として用いるガスセンサ素子としては、実施形態 4 に示したものと同様の基本構造を有するものを用いた。ただし、保護層 5 の厚み L については、いずれの試料においても $400\text{ }\mu\text{m}$ であり、 $d/L \geq 1$ を満たさない。したがって、いずれの試料も、実施形態 4 とは異なるものではある。これは、

通気孔 7 2 1 の位置による影響を分かりやすくするために、ガスセンサ素子の構造自体は、チャンバ 1 3 への酸素侵入抑制の観点で不利なものとするためである。なお、ガスセンサ素子の構造としては、保護層の厚み L 以外は、実施形態 1 と同様とした。

[0071] そのうえで、素子カバー 7 2 における通気孔 7 2 1 の位置が互いに異なるものを、複数種類作製した。また、ガスセンサ素子は、実質的に同じ構成のものを用意した。なお、固体電解質体 2 の厚み d は、 $160\text{ }\mu\text{m}$ とした。また、通気孔 7 2 1 は、直径 1.6 mm の円形である。

[0072] 図 1 4 に示すごとく、通気孔 7 2 1 の中心位置を、チャンバ 1 3 の中心の位置に対して、2 mm 先端側としたものを、試料 1 として作製した。図 1 3 に示すごとく、通気孔 7 2 1 の中心位置を、チャンバ 1 3 の中心と同じ X 方向位置としたものを、試料 2 として作製した。図 1 5 に示すごとく、通気孔 7 2 1 の中心位置を、チャンバ 1 3 の中心の位置に対して、2 mm 基端側としたものを、試料 3 として作製した。また、チャンバ 1 3 の X 方向の長さは、3.4 mm とした。

[0073] 各試料につき、実験例 1 と同様の試験を行った。

実験例 1 と同様のモデルガスベンチに、ガスセンサを設置して、同様に限界電流値を測定した。その結果を、図 1 6 に示す。

[0074] 同図から分かるように、試料 1 に比べて、試料 2 及び試料 3 が、ノイズ電流を抑制できている。これは、通気孔 7 2 1 の位置を、X 方向におけるチャンバ 1 3 の中心に対向する位置もしくは少し基端側に設けた方が、先端側に設けるよりも、チャンバ 1 3 への酸素の侵入を抑制できることを意味する。このことは、チャンバ 1 3 の近傍の保護層 5 に漏れ出た酸素を、通気孔 7 2 1 から導入された排ガス G の流れによって排出するというメカニズムと、整合が取れる。また、特に試料 2 のノイズ電流が小さいことから、通気孔 7 2 1 を X 方向におけるチャンバ 1 3 の中心に対向する位置に設けることで、より効果が得られると考えられる。

[0075] 上記実施形態に示したガスセンサ素子及びガスセンサに限らず、本開示の

ガスセンサ素子及びガスセンサとしては、種々の構成が考えられる。

[0076] 例えば、図 1 7 に示す変形形態 1 のように、固体電解質体 2 の厚みが Y 方向の中央部と両端部とで、異なる形状とすることもできる。この場合、固体電解質体 2 の厚み d は、端部における厚みとして定義される。上述したように、チャンバ 1 3 へ侵入する酸素は、ダクト 1 4 から保護層 5 へ漏れ出た酸素である。これを考慮すると、チャンバ 1 3 への酸素侵入の抑制に関するパラメータは、固体電解質体 2 の中央部の厚みではなく、端部における厚みであることは明らかである。それゆえ、図 1 7 に示すような構造の場合、固体電解質体 2 の厚み d は、端部における厚みとして定義される。

[0077] また、図 1 8 に示す変形形態 2 のように、保護層 5 における固体電解質体 2 に重なる Z 方向位置に、窪み 5 3 を設けた構成とすることもできる。この窪み 5 3 は、少なくとも、チャンバ 1 3 の形成領域をカバーする程度に、X 方向に延設されている。これにより、固体電解質体 2 と同じ Z 方向位置における保護層 5 の厚み L を小さくしつつ、他の箇所の保護層 5 の厚みを大きくすることができる。チャンバ 1 3 への酸素の侵入の抑制に寄与するのは、保護層 5 における固体電解質体 2 に重なる Z 方向位置の厚み L の小ささであるため、この部分の厚み L が $d/L \geq 1$ を満たすように、小さくしておく。その一方で、他の箇所の保護層 5 の厚みを大きくしておくことで、例えば、被毒物質のトラップや、耐被水割れの抑制等の、機能を向上させることも考えられる。

[0078] また、図 1 9 に示す変形形態 3 のように、固体電解質体 2 を、ガスセンサ素子 1 の本体部 1 0 0 における他の部位よりも、Y 方向に突出させた構成とすることもできる。この場合にも、固体電解質体 2 と同じ Z 方向位置における保護層 5 の厚み L を小さくしつつ、他の箇所の保護層 5 の厚みを大きくすることができる。

[0079] また、実施形態 1 等においては、拡散層 1 5 がセンサ電極 6 1 と接触しない構造となっているが、特にこの構造に限定されるものではない。例えば、チャンバ 1 3 に多孔質の拡散層が充填され、センサ電極 6 1 と拡散層とが接

触した構造となっているものとすることもできる。

[0080] 本開示は上記各実施形態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種々の実施形態に適用することが可能である。

[0081] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

[0082] 本開示の特徴を以下の通り示す。

[1] 酸素イオン伝導性を有する固体電解質体(2)と、

該固体電解質体における第1面(21)に面し、被測定ガスが導入されるチャンバ(13)と、

上記固体電解質体における第1面側に積層されて、上記チャンバを形成するチャンバ形成層(3)と、

上記固体電解質体における第2面(22)に面し、基準ガスが導入されるダクト(14)と、

上記固体電解質体における第2面側に積層されて、上記ダクトを形成するダクト形成層(4)と、を有するガスセンサ素子(1)であって、

少なくとも上記チャンバの基端よりも先端側の素子先端部は、多孔質の保護層(5)によって覆われており、

上記固体電解質体と同じ積層方向位置における上記保護層の厚みをL、上記固体電解質体の厚みをd、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす、ガスセンサ素子。

[2] 上記保護層の厚みLと上記固体電解質体の厚みdとは、 $d/L \geq 2$ を満たす、[1]に記載のガスセンサ素子。

[3] 上記保護層は、少なくとも上記固体電解質体と上記チャンバ形成層との境界を含む位置に形成された第1保護層(51)と、少なくとも上記固体電解質体と上記ダクト形成層との境界を含む位置に形成された第2保護層

(52)と、を有し、上記第1保護層の気孔率よりも、上記第2保護層の気孔率が高い、[1]又は[2]に記載のガスセンサ素子。

[4] 上記第1保護層の気孔率は20～40体積%であり、上記第2保護層の気孔率は40～70体積%である、[3]に記載のガスセンサ素子。

[5] [1]～[4]のいずれかに記載のガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子を保持するハウジング(71)と、該ハウジングの先端側に取り付けられ、上記ガスセンサ素子を先端側から囲む素子カバー(72)とを有する、ガスセンサ(10)であって、

上記素子カバーは、上記ガスセンサ素子における上記チャンバと対向する位置に、通気孔(721)を有する、ガスセンサ。

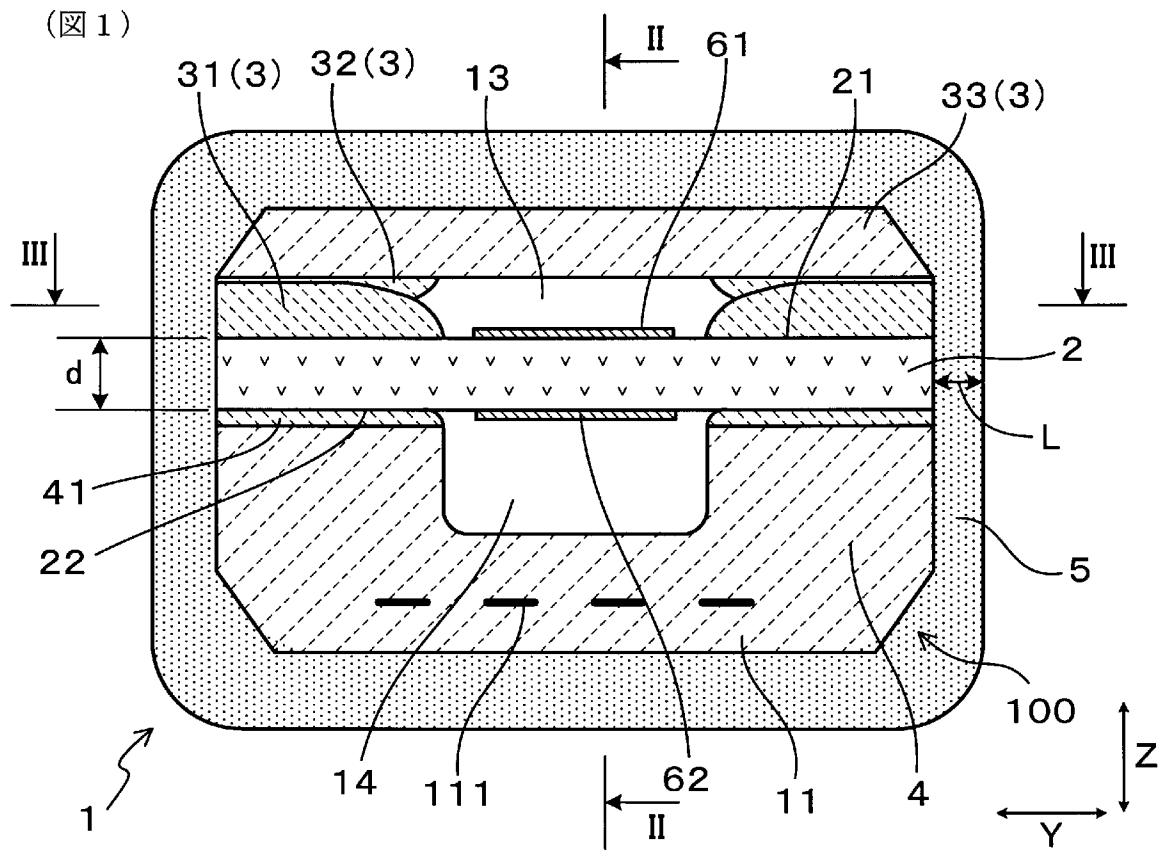
請求の範囲

- [請求項1] 酸素イオン伝導性を有する固体電解質体（2）と、
該固体電解質体における第1面（21）に面し、被測定ガスが導入されるチャンバ（13）と、
上記固体電解質体における第1面側に積層されて、上記チャンバを形成するチャンバ形成層（3）と、
上記固体電解質体における第2面（22）に面し、基準ガスが導入されるダクト（14）と、
上記固体電解質体における第2面側に積層されて、上記ダクトを形成するダクト形成層（4）と、を有するガスセンサ素子（1）であって、
少なくとも上記チャンバの基端よりも先端側の素子先端部は、多孔質の保護層（5）によって覆われており、
上記固体電解質体と同じ積層方向位置における上記保護層の厚みをL、上記固体電解質体の厚みをd、としたとき、 $d/L \geq 1$ を満たす、ガスセンサ素子。
- [請求項2] 上記保護層の厚みLと上記固体電解質体の厚みdとは、 $d/L \geq 2$ を満たす、請求項1に記載のガスセンサ素子。
- [請求項3] 上記保護層は、少なくとも上記固体電解質体と上記チャンバ形成層との境界を含む位置に形成された第1保護層（51）と、少なくとも上記固体電解質体と上記ダクト形成層との境界を含む位置に形成された第2保護層（52）と、を有し、上記第1保護層の気孔率よりも、上記第2保護層の気孔率が高い、請求項1又は2に記載のガスセンサ素子。
- [請求項4] 上記第1保護層の気孔率は20～40体積％であり、上記第2保護層の気孔率は40～70体積％である、請求項3に記載のガスセンサ素子。
- [請求項5] 請求項1又は2に記載のガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子を保

持するハウジング（７１）と、該ハウジングの先端側に取り付けられ、上記ガスセンサ素子を先端側から囲む素子カバー（７２）とを有する、ガスセンサ（１０）であって、

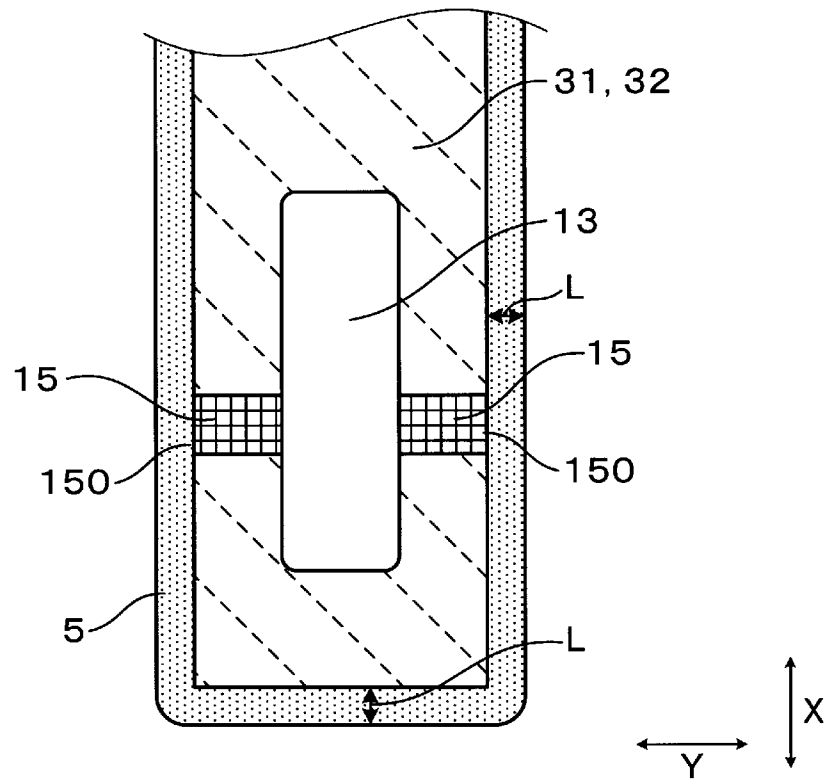
上記素子カバーは、上記ガスセンサ素子における上記チャンバと対向する位置に、通気孔（７２１）を有する、ガスセンサ。

[図1]



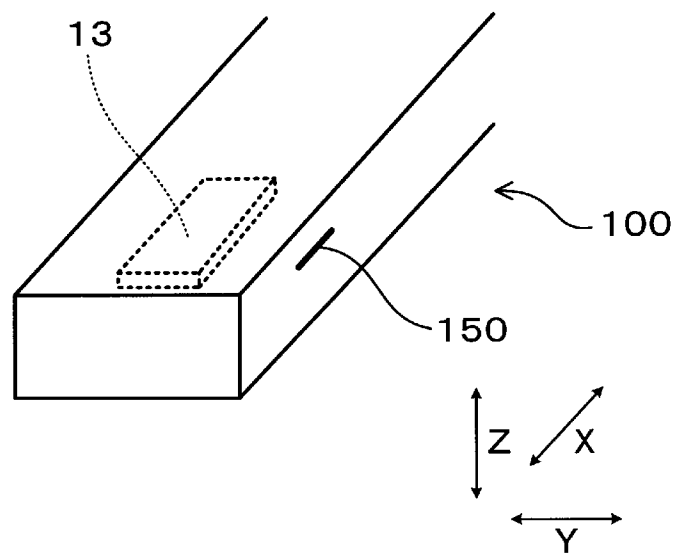
[図3]

(図 3)



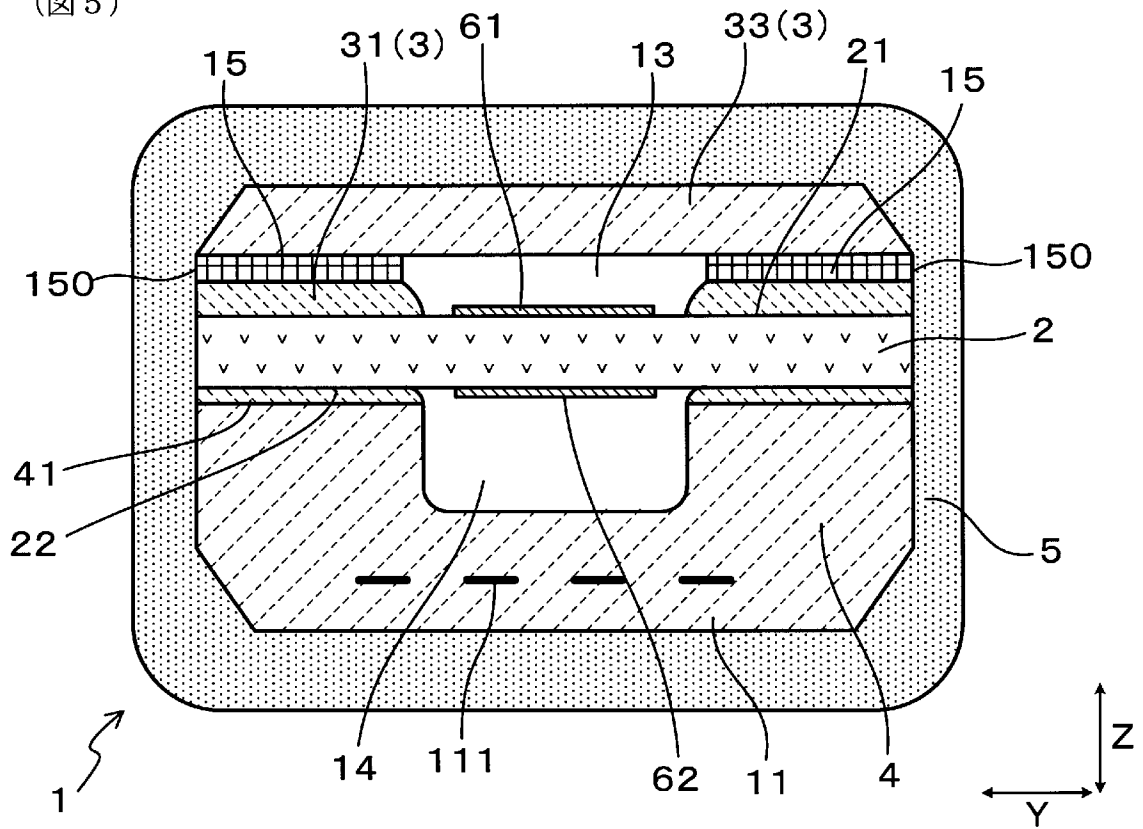
[図4]

(図 4)



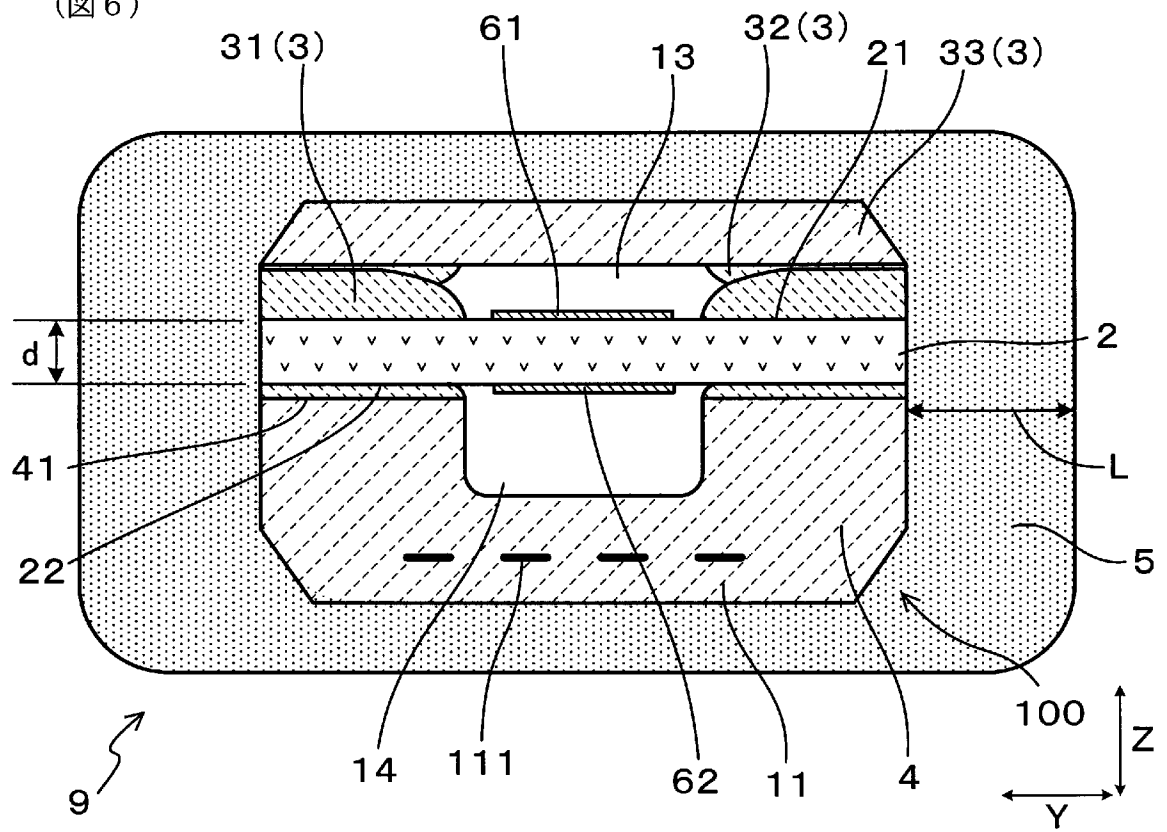
[図5]

(図 5)



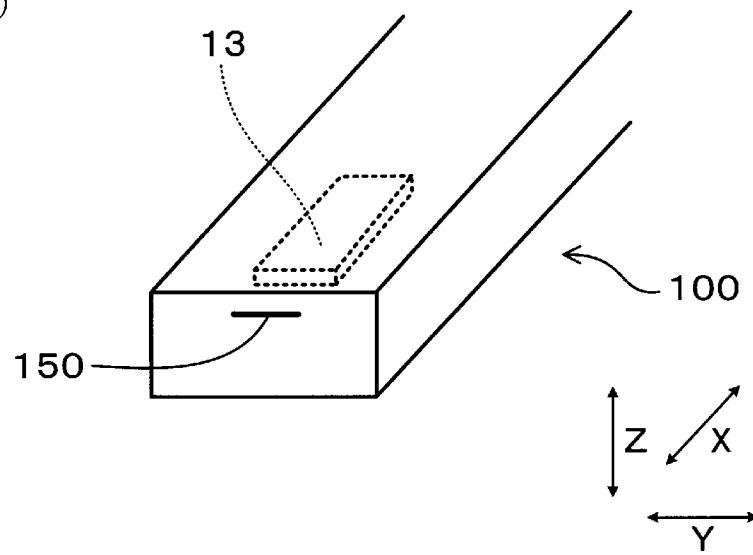
[図6]

(図 6)



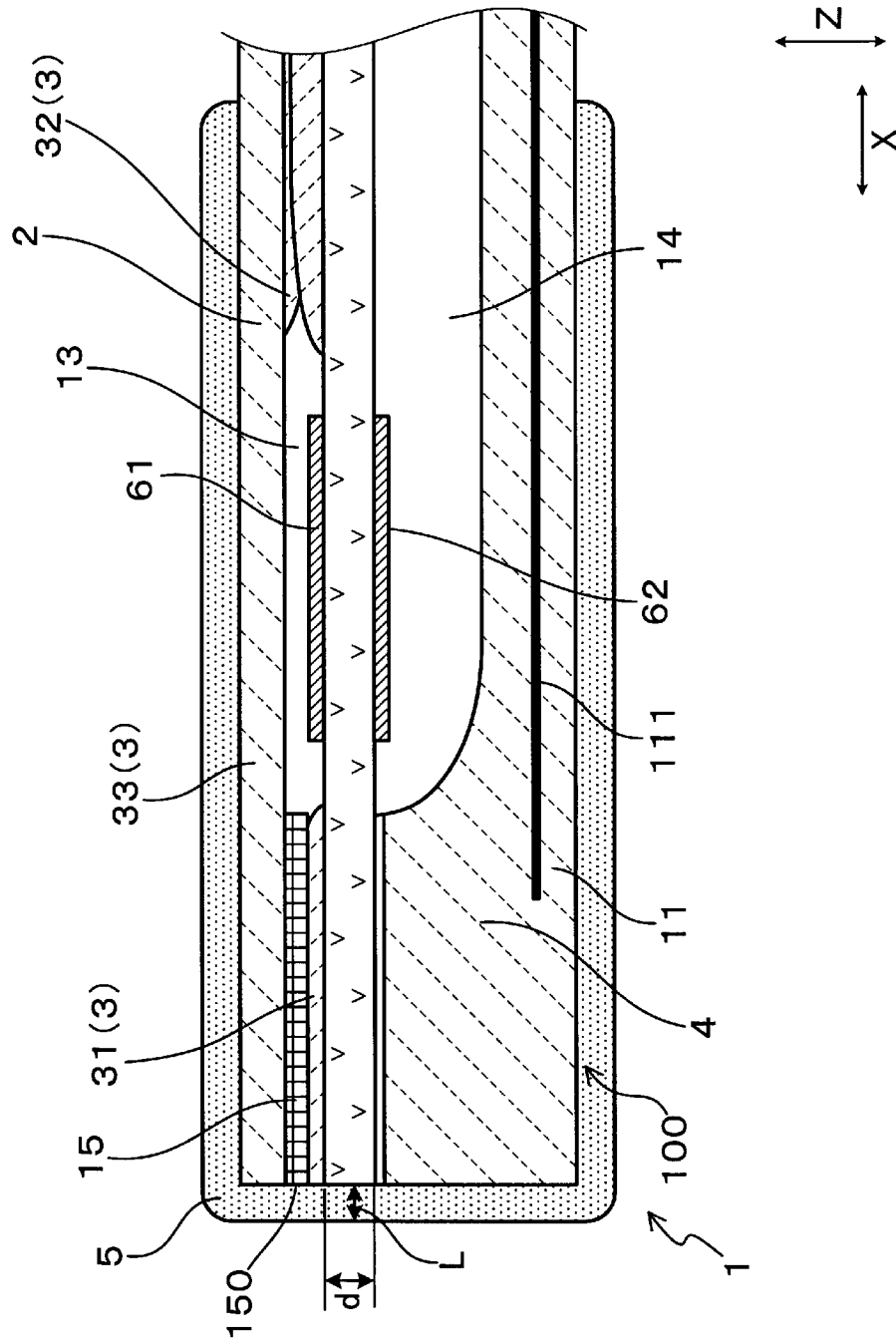
[図7]

(図 7)



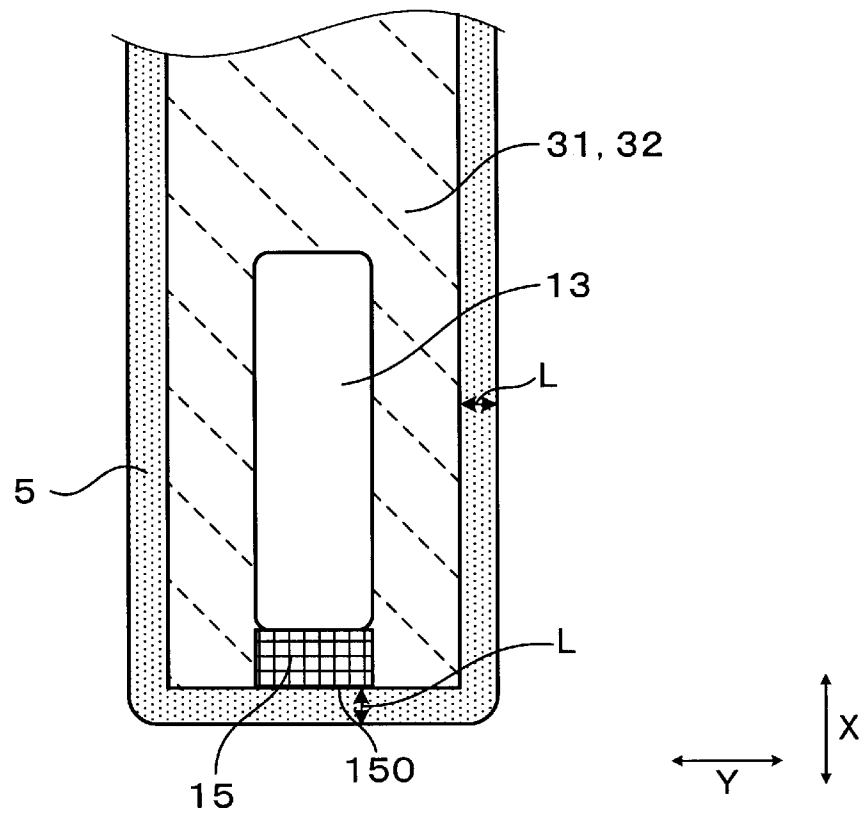
[図8]

(図 8)



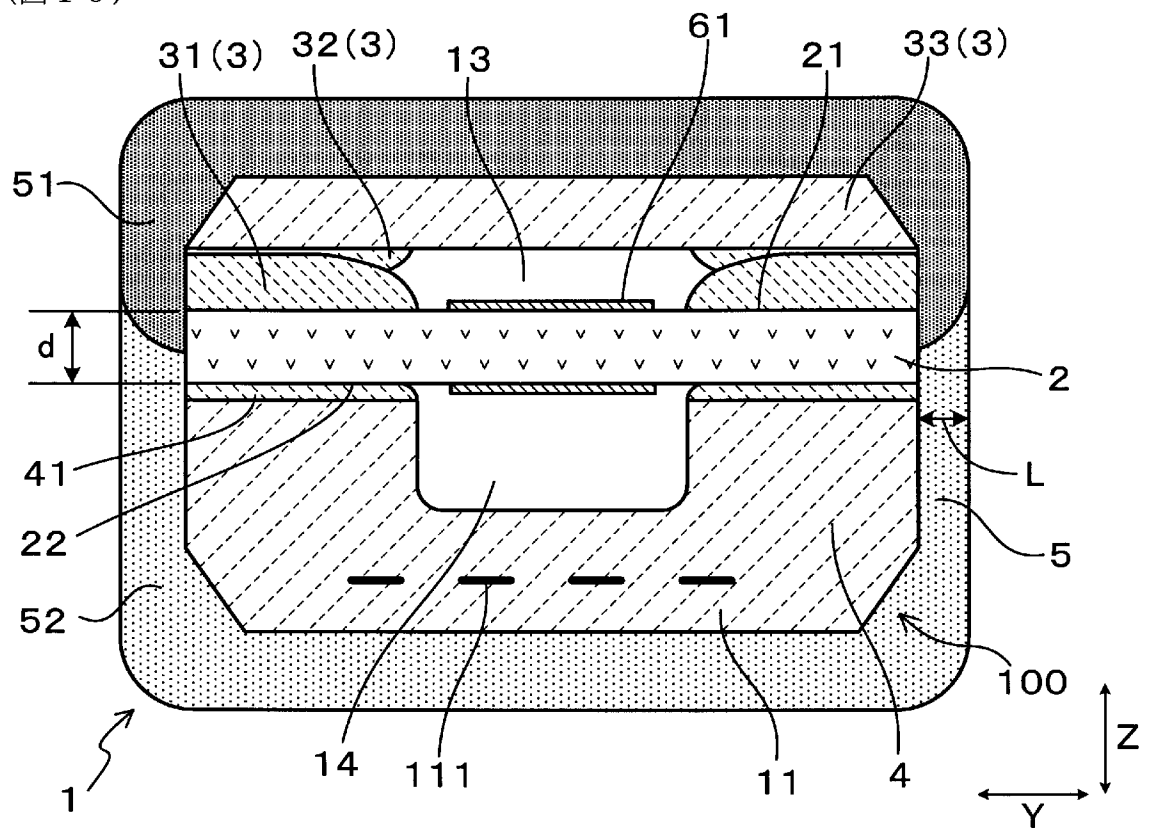
[図9]

(図 9)



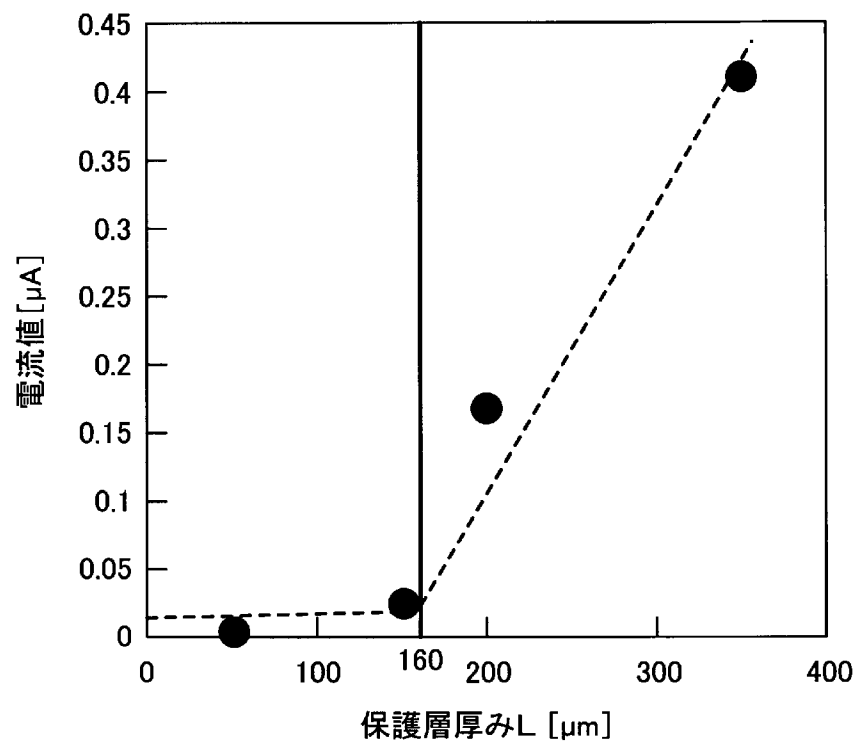
[図10]

(図 10)



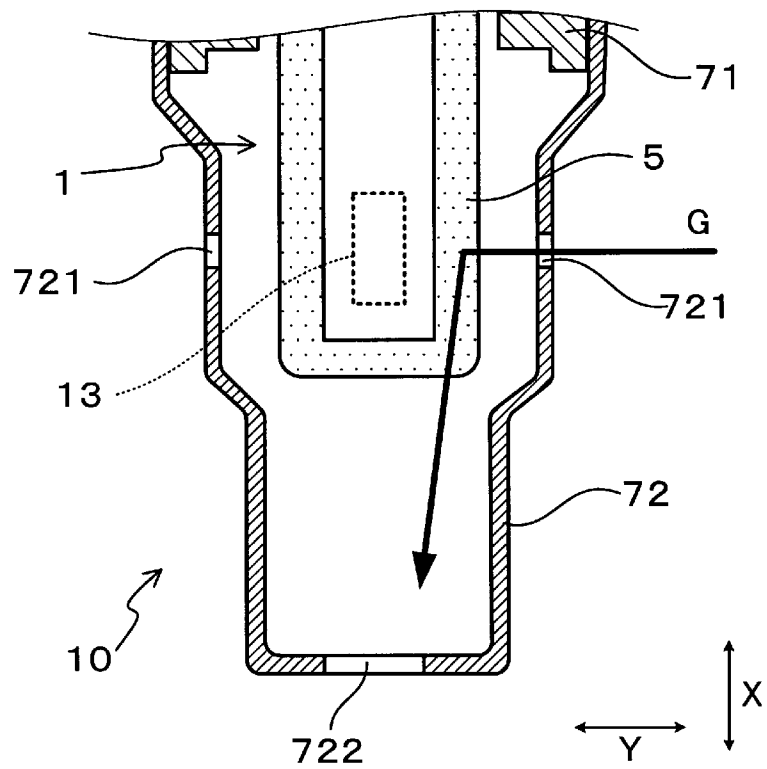
[図12]

(図 1 2)



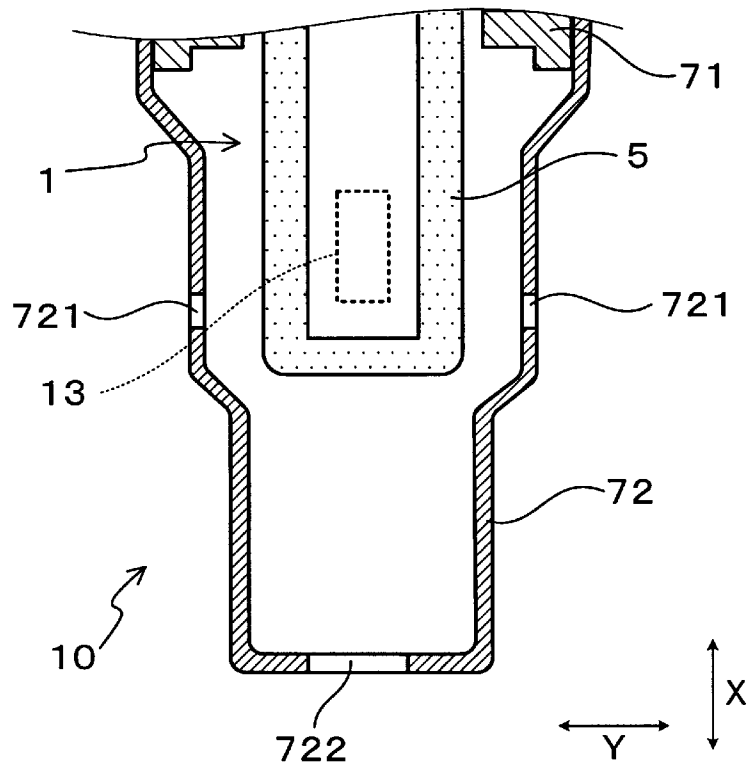
[図13]

(図 1 3)



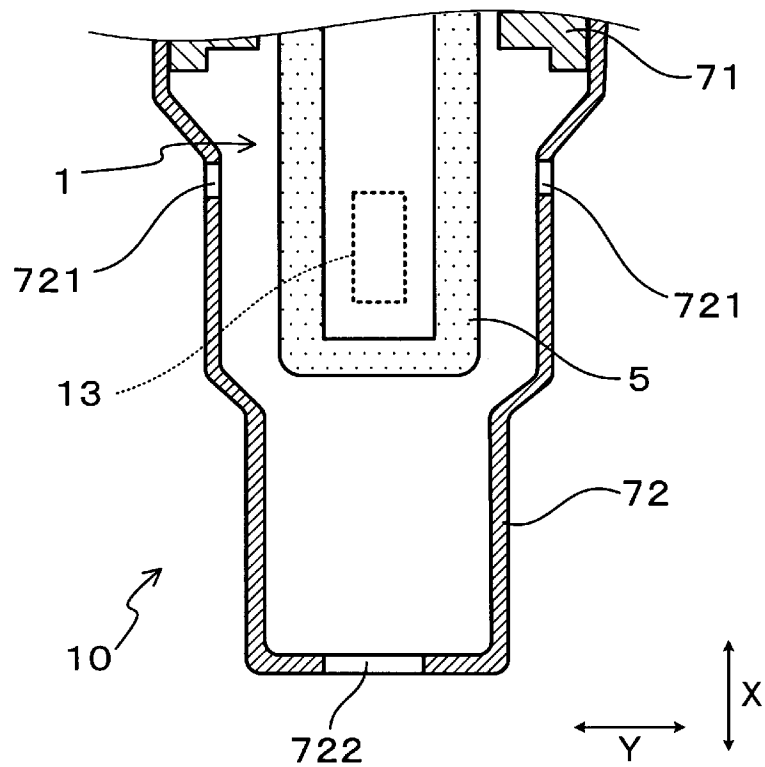
[図14]

(図14)



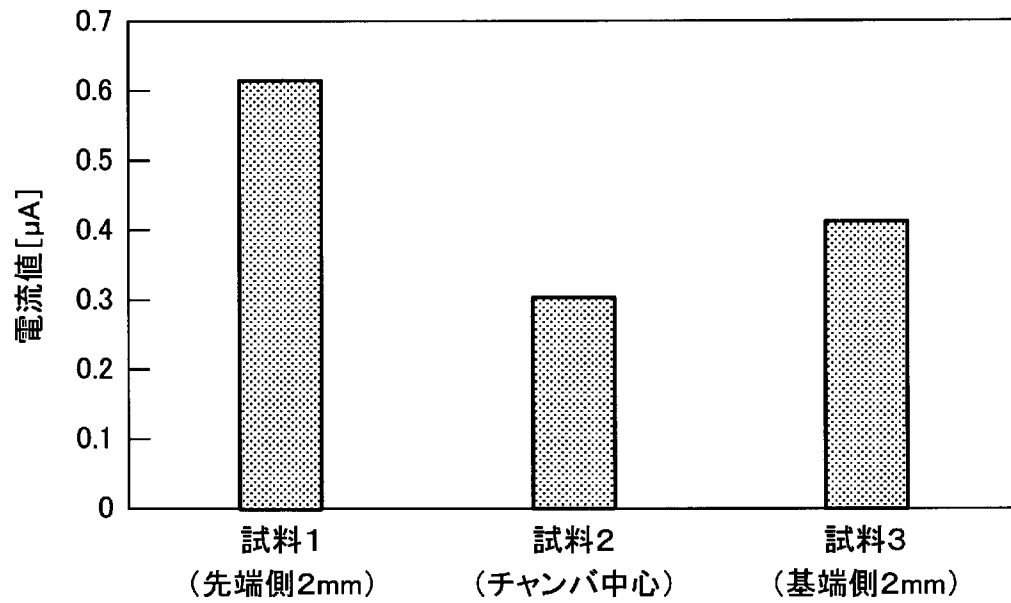
[図15]

(図15)



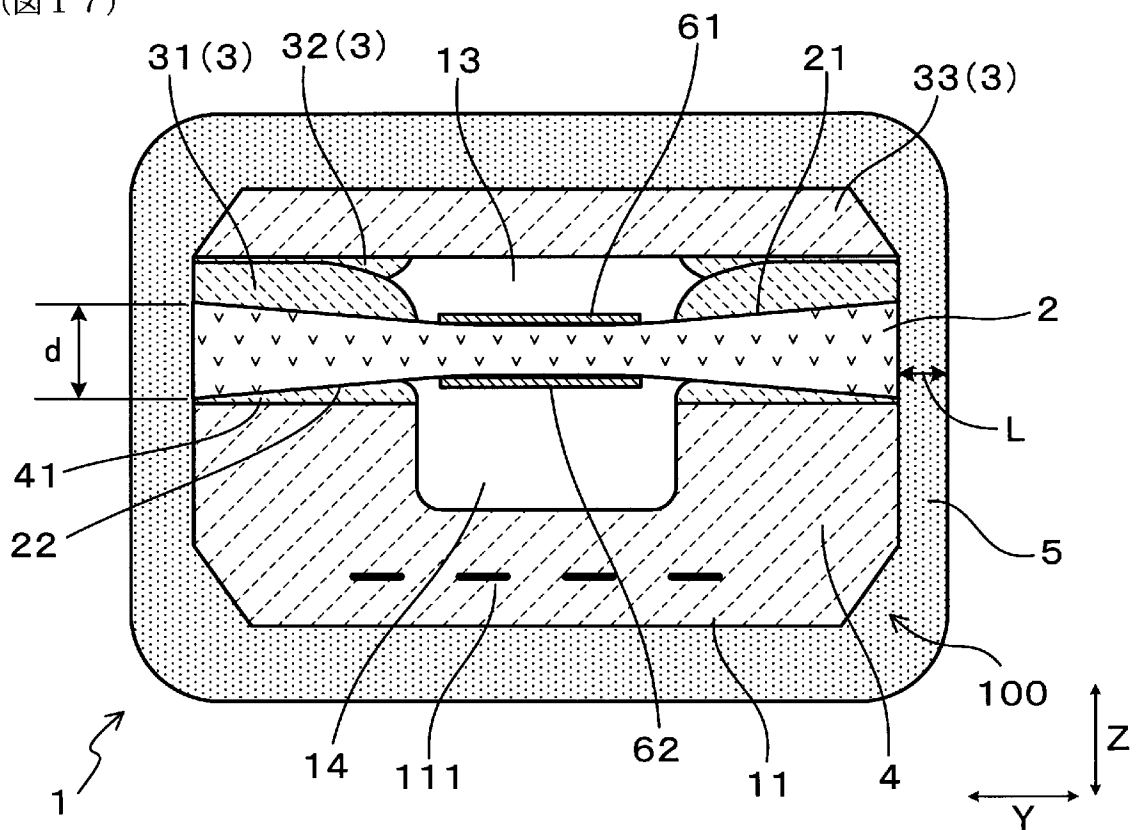
[図16]

(図 1 6)



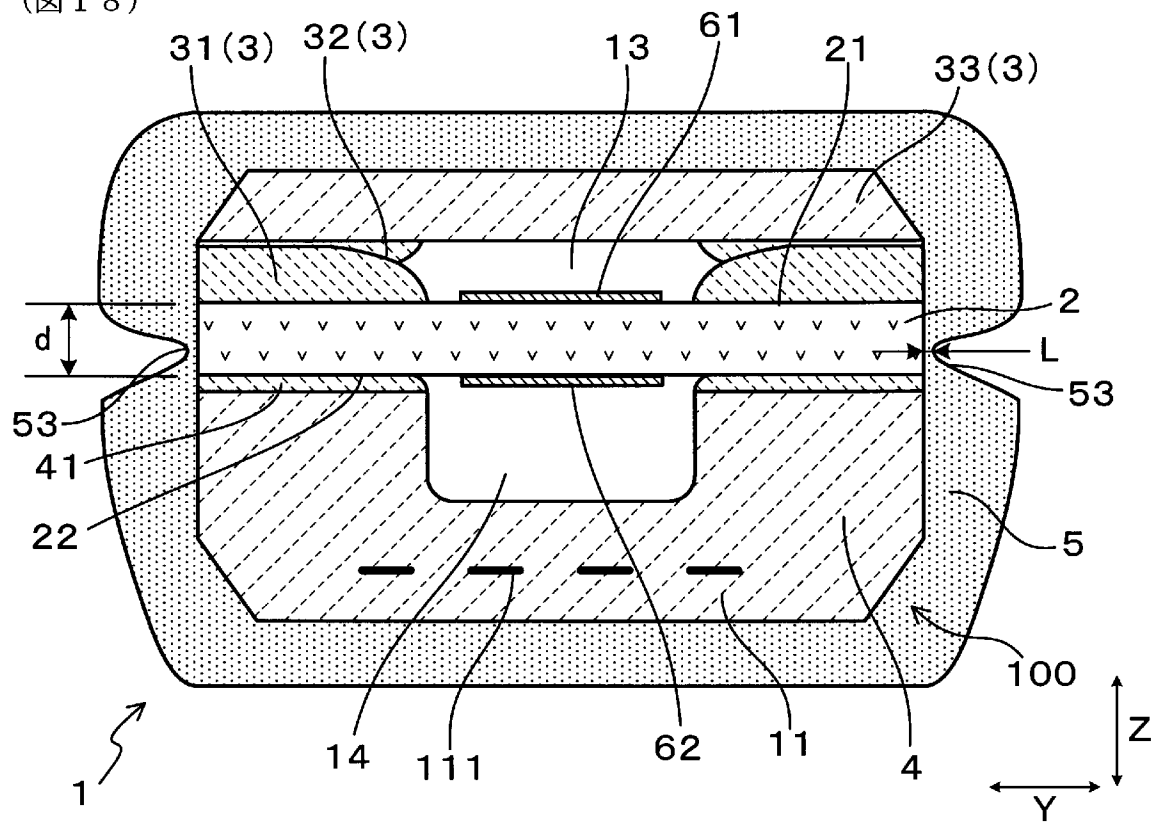
[図17]

(図 1 7)



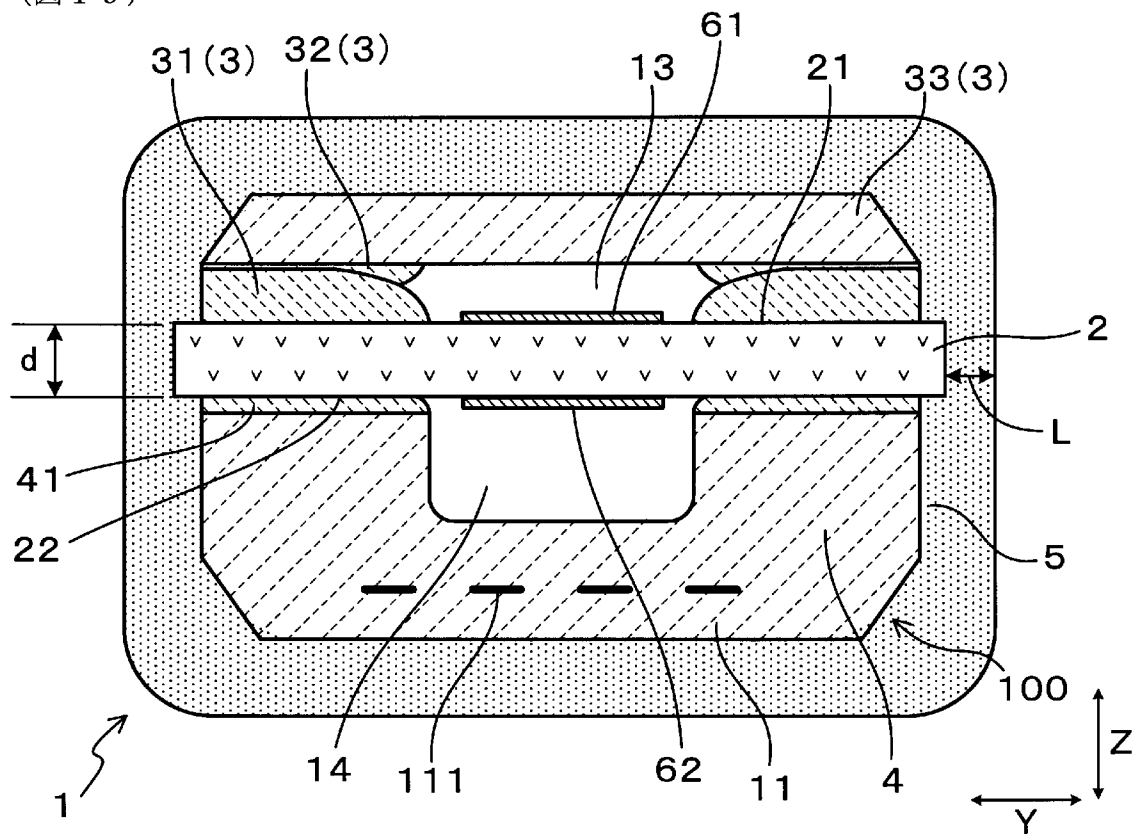
[図18]

(図18)



[図19]

(図19)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01N 27/41**(2006.01)i; **G01N 27/409**(2006.01)i

FI: G01N27/41 325D; 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)

G01N27/41; G01N27/409; G01N27/416; G01N27/419

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2012-093330 A (DENSO CORPORATION) 17 May 2012 (2012-05-17) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2007-218894 A (DENSO CORPORATION) 30 August 2007 (2007-08-30) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2016-161414 A (DENSO CORPORATION) 05 September 2016 (2016-09-05) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2013-117381 A (DENSO CORPORATION) 13 June 2013 (2013-06-13) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2013-217733 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 24 October 2013 (2013-10-24) entire text, all drawings	1-5



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

09 April 2024

Date of mailing of the international search report

16 April 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/001817

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-093330	A	17 May 2012	(Family: none)	
JP	2007-218894	A	30 August 2007	(Family: none)	
JP	2016-161414	A	05 September 2016	(Family: none)	
JP	2013-117381	A	13 June 2013	(Family: none)	
JP	2013-217733	A	24 October 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
G01N 27/41(2006.01)i; G01N 27/409(2006.01)i
FI: G01N27/41 325D; 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））
G01N27/41; G01N27/409;G01N27/416;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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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
A	JP 2012-093330 A（株式会社デンソー） 17.05.2012（2012 - 05 - 17） 全文、全文	1-5
A	JP 2007-218894 A（株式会社デンソー） 30.08.2007（2007 - 08 - 30） 全文、全文	1-5
A	JP 2016-161414 A（株式会社デンソー） 05.09.2016（2016 - 09 - 05） 全文、全文	1-5
A	JP 2013-117381 A（株式会社デンソー） 13.06.2013（2013 - 06 - 13） 全文、全文	1-5
A	JP 2013-217733 A（トヨタ自動車株式会社） 24.10.2013（2013 - 10 - 24） 全文、全文	1-5

☐ 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。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“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

国際調査を完了した日
09. 04. 2024

国際調査報告の発送日
16. 04. 2024

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）
黒田 浩一 2J 9218
電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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/JP2024/001817

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-093330	A	17.05.2012	(ファミリーなし)	
JP	2007-218894	A	30.08.2007	(ファミリーなし)	
JP	2016-161414	A	05.09.2016	(ファミリーなし)	
JP	2013-117381	A	13.06.2013	(ファミリーなし)	
JP	2013-217733	A	24.10.2013	(ファミリーなし)	