

(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
2015年5月28日(28.05.2015)



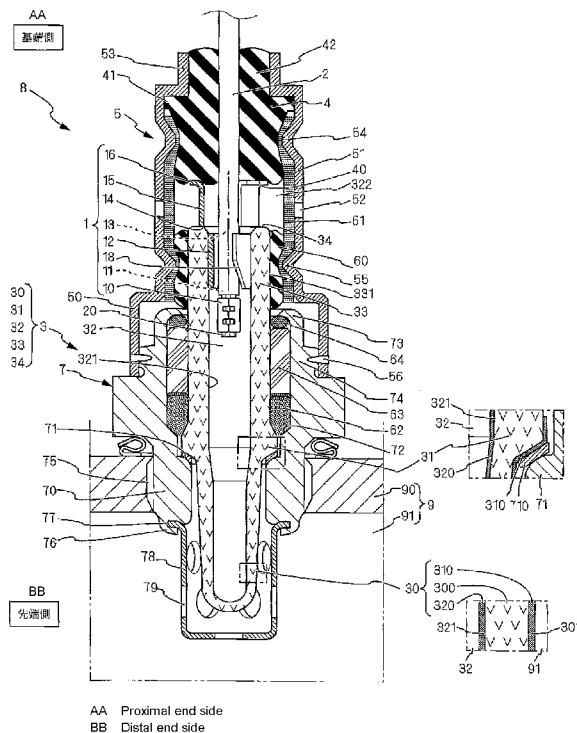
(10) 国際公開番号
WO 2015/076223 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 27/409 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080381
- (22) 国際出願日: 2014年11月17日(17.11.2014)
- (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 2013-239477 2013年11月20日(20.11.2013) 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: 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). 宝平 欣二(HODAIRA, Kinji); 〒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). 森 翔太郎(MORI, Syotarou); 〒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: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18番地4 MY K四ツ谷 2階 よつや国際特許事務所 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: GAS SENSOR

(54) 発明の名称: ガスセンサ



(57) Abstract: A gas sensor that detects a specified component in a gas under measurement (91) and is provided with: a gas sensor element (3) having a detection unit (30) comprising a solid electrolyte body (300), a measurement electrode layer (310), and a reference electrode layer (320); a signal line (2); a terminal fitting (1); a housing (7); a casing (5) having ventilation holes (52); a first cylindrical elastic member (4); and a water-repellent filter (61). A proximal end portion (611) of the water-repellent filter (61) is sealed, together with the first cylindrical elastic member (4) and the signal line (2), by a proximal end side crimped portion (54) at which the proximal end side of the casing (5) is compressed and deformed and a distal end portion (612) of the water-repellent filter (61) is sealed, together with a second cylindrical elastic member (60) and with the outer periphery (331) of the signal extraction portion (33) of the gas sensor element (3) therebehind, by a distal end side crimped portion (55) at which the distal end side of the casing (5) is compressed and deformed.

(57) 要約: 固体電解質体300と測定電極層310と基準電極層320からなる検出部30を具備するガスセンサ素子3と、信号線2と、端子金具1と、ハウジング7と、通気孔52を備えたケーシング5と、第1の筒状弾性部材4と、撥水フィルタ61と、を具備し、被測定ガス91中の特定成分を検出するガスセンサであって、撥水フィルタ61の基端部611は、第1の筒状弾性部材4と、信号線2と共にケーシング5の基端側を圧縮変形した基端側かしめ部54によって封止し、撥

水フィルタ61の先端部612は、第2の筒状弾性部材60と共に、ガスセンサ素子3の信号取出部33の外周面331を背にして、ケーシング5の先端側を圧縮変形した先端側かしめ部55によって封止する。

WO 2015/076223 A1

WO 2015/076223 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 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

技術分野

[0001] 本発明は、自動車エンジン等の燃焼排気中の特定ガス成分濃度を検出するガスセンサの構造に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、自動車エンジン等の内燃機関の燃焼排気流路に、燃焼排気中に含まれる酸素等の特定ガス成分の濃度を検知するガスセンサを配設して、検知された特定ガス成分の濃度によって空燃比制御や排気処理触媒の温度制御等を行っている。

[0003] このようなガスセンサとして、ジルコニア等の酸素イオン伝導性固体電解質の基体表面に被測定ガスに接する測定電極層と基準ガスとして導入された大気に接する基準電極層とを施した酸素濃度検出素子を具備した酸素センサ等が広く用いられている。このような酸素センサは、被測定ガス中の酸素濃度と基準ガス中の酸素濃度との差によって両電極間に発生する電位差を検出して被測定ガス中の酸素濃度を測定している。

[0004] さらに、このようなガスセンサは、通常極めて高温の環境下で使用され、また、エンジンルーム以外に車両の足回りに近い排気管等にも搭載され、厳しい環境下に晒されている。

ガスセンサは、外部からの水滴等の侵入があるとガス濃度検出素子の破損や誤動作を招く虞があり、これを防止するために高い防水性が必要とされている。

一方、ガスセンサの基準電極層は基準ガスとなる大気に接しなければならず、外部との良好な通気性が確保されなければならない。

このため、ガスセンサにおいては防水性と通気性との二律背反する課題を同時に解決する必要がある。

[0005] 特許文献1には、筒状の検出素子と、検出素子を保持する主体金具と、検

出素子と電氣的に接続する端子金具と、端子金具からのびで電流経路を形成するリード線とリード線が挿通されるセパレータと、セパレータの周囲を取り囲む内筒と、内筒の筒孔内に配置されてリード線が挿通されるグロメットと、内径の径方向外側に配置されるフィルタと、内筒との間にフィルタを介在させる外筒とを備え、セパレータが検出素子とグロメットとにより挟持されることによって内筒から離間したガスセンサが開示されている。

外筒と内筒との間に介装したフィルタを固定するためには、外筒に降伏値を超える圧力を加えて塑性変形させ、変形部分が元の形状に戻らないようにする必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-104832号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、特許文献1にあるような従来のガスセンサでは、内筒がセパレータから離間しているため、外筒を圧縮して塑性変形させてフィルタを加締め固定したときに、フィルタと内筒も塑性変形して、内筒の弾性力が失われることになる。

このような状態で冷熱環境に晒されると、内筒と外筒とフィルタとの間に間隙が発生し、水滴の侵入を許し、検出素子の被水割れを発生する虞がある。

また、内筒の弾性を失わせない程度の弱い力で外筒を加締めた場合には、外筒の加締めが不十分となり、復元力によって外筒とフィルタとの間に間隙が形成される虞もある。

[0008] 加えて、特許文献1にあるような従来のガスセンサでは、端子金具を絶縁保持するセパレータを検出素子とグロメットとで挟持する構造であるため、検出素子の基端側開口部がセパレータで覆われた状態となる。

このため、検出素子内へ基準ガスとして導入する大気の循環が阻害され、基準ガス中の酸素濃度が変動して出力に誤差を生じる虞もある。

さらに、高温の被測定ガスからの熱がセパレータに蓄熱され、セパレータに広い面積で接するグロメットの熱劣化を招く虞もある。

[0009] 本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、簡易な構造で、基準ガスとしての大気の導入は容易でありながらも水滴の侵入が起こり難く、耐久性に優れた構造のガスセンサを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のガスセンサは、少なくとも、特定イオンに対して伝導性を有する有底筒状の固体電解質体と、該固体電解質体の外周表面に形成され、被測定ガスに接する測定電極層と、前記固体電解質体の内周表面に形成され、基準ガスとして導入した大気に接する基準電極層とからなる検出部を具備している。また、被測定ガス中の特定成分を検出するガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子と外部との接続を図る信号線と、前記ガスセンサ素子と前記信号線との接続を図る端子金具と、前記ガスセンサ素子を収容し、前記検出部を被測定ガス中に配設・固定するハウジングと、前記ガスセンサ素子の基端側を前記端子金具と共に覆いつつ、内側に大気を導入する通気孔を備えた筒状のケーシングとを具備している。さらに、該ケーシングの基端側を気密に封止しつつ、前記端子金具に接続された前記信号線を保持する第1の筒状弾性部材と、前記通気孔に対向して設けられ、気体の透過は許容し液体の透過は阻止する多孔質繊維構造体を筒状に形成した撥水フィルタと、を具備し、被測定ガス中の特定成分を検出するガスセンサである。前記撥水フィルタの基端部は、前記第1の筒状弾性部材と前記信号線と共に、前記ケーシングの基端側を圧縮変形した基端側かしめ部によって封止し、前記ケーシングと前記ガスセンサ素子の信号取出部との間に、前記ケーシング及び前記撥水フィルタを弾性的に押圧する第2の筒状弾性部材を設けている。また、前記撥水フィルタの先端部は、前記第2の筒状弾性部材と共に、前記信号取出部の外周面を背にして、前記ケーシングの先端側を圧縮変形した先端側かしめ部によ

て封止している。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、前記撥水フィルタの基端部は前記信号線を埋設した状態の前記第 1 の筒状弾性部材によって常に弾性的に押圧されることになり、前記撥水フィルタの先端部は、前記信号取出部の外周面によって支えられた状態の前記第 2 の筒状弾性部材によって常に弾性的に押圧されることになる。

このため、加締めにより、前記撥水フィルタの基端部及び先端部がクリープ変形しても、前記第 1 の筒状弾性部材及び前記第 2 の筒状弾性部材によって常に密着状態が維持されるので、前記基端側かしめ部及び前記先端側かしめ部のいずれの側からも水滴が侵入するおそれがなく、前記通気路を通過して前記ガスセンサ内に導入される大気は、確実に前記撥水フィルタを透過し、ガスセンサ内への水滴の侵入が阻止されることになる。

したがって、極めて簡易な構成により、信頼性の高いガスセンサを実現できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第 1 の実施形態におけるガスセンサ 8 の全体構成を示す断面図

[図2A]図 1 のガスセンサに用いられる端子金具 1 の概要を示す斜視図

[図2B]図 2 A の端子金具の半断面図

[図2C]図 2 B 中 C-C、D-D、E-E に沿った断面を重ね合わせて、筒状部と導通部とかしめ部の位置関係を示す断面図

[図2D]図 2 A の端子金具の変形例を示す断面図

[図3]本発明の第 1 の実施形態におけるガスセンサの効果を説明するための要部断面図

[図4A]本発明の第 1 の実施形態におけるガスセンサの製造方法の概要を示す展開断面図

[図4B]図 4 A に続く工程を示す要部断面図

[図4C]図 4 B に続く工程を示す要部断面図

[図5A]本発明の第 1 の実施形態におけるガスセンサの変形例を示す要部断面

図

[図5B]本発明の第1の実施形態におけるガスセンサの他の変形例を示す要部断面図

[図5C]本発明の第1の実施形態におけるガスセンサの他の変形例を示す要部断面図

[図5D]本発明の第1の実施形態におけるガスセンサの他の変形例を示す要部断面図

[図5E]本発明の第2の実施形態におけるガスセンサを示す要部断面図

[図5F]本発明の第2の実施形態におけるガスセンサの変形例を示す要部断面図

[図5G]本発明の第3の実施形態におけるガスセンサを示す要部断面図

[図5H]本発明の第4の実施形態におけるガスセンサを示す要部断面図

[図6]本発明の第5の実施形態におけるガスセンサを示す縦断面図

[図7A]本発明の第6の実施形態におけるガスセンサを示す縦断面図

[図7B]本発明の第6の実施形態におけるガスセンサの変形例を示す縦断面図

発明を実施するための形態

[0013] 図1、図2A、図2B、図2C、図2D、図3を参照して、本発明の第1の実施形態におけるガスセンサ8の概要について説明する。

なお、以下の説明において、被測定ガス91に露出する側を先端側、信号線2を引き出す側を基端側と称する。

本発明の適用されるガスセンサ8は、自動車エンジン、自動二輪車エンジン等の内燃機関の燃焼排気等を被測定ガス91とし、被測定ガス流路90に固定され、被測定ガス中の特定成分を検出する。

なお、本発明の理解を容易にするため、以下の説明においては、ジルコニア等の酸素イオン伝導性を有する固体電解質材料を用いた酸素センサを例に説明するが、本発明において、検出対象を限定するものではなく、検出対象に応じて、ガスセンサ素子3を構成する固体電解質材料としてプロトン伝導体等を用いたり、酸素濃度だけでなく、空燃比、NO_x、アンモニア等の検

出に利用したりすることも可能である。

[0014] ガスセンサ８では、ガスセンサ素子３の内部に大気は導入しつつ、水分の侵入は阻止する筒状の撥水フィルタ６１を具備する。

ガスセンサ８では、撥水フィルタ基端部６１１を第１の筒状弾性部材（以下、第１弾性部材と略す）４と信号線２と共に、ケーシング５の基端側を圧縮変形した基端側かしめ部５４によって封止してある。

加えて、ケーシング５とガスセンサ素子３の信号取出部３３との間に、ケーシング５及び撥水フィルタ６１を弾性的に押圧する第２の筒状弾性部材（以下、第２弾性部材と略す）６０を設けてある。

[0015] さらに、撥水フィルタ先端部６１２と、第２弾性部材６０と、をガスセンサ素子３の信号取出部３３の外周面３３１を背にして、ケーシング５の先端側を圧縮変形した先端側かしめ部５５によって封止してある。

本発明のガスセンサ８では、撥水フィルタ６１の先端側と基端側とそれぞれに、第１弾性部材４と第２弾性部材６０とが配設されることによって、ケーシング５との間に隙間が生じることがなく、外部からの水滴の侵入を確実に阻止し、耐久性の向上を図ろうとするものである。

[0016] 本実施形態におけるガスセンサ８は、内燃機関の排気筒に近い位置に配設され被測定ガス９１の高い温度を利用して固体電解質体を活性化するヒータレスタイプのガスセンサである。

ガスセンサ８は、端子金具１と、信号線２とガスセンサ素子３と、第１弾性部材４と、ケーシング５と、第２弾性部材６０と、撥水フィルタ６１と、ハウジング７と、その他一般的にガスセンサに用いられる部材（粉末充填部材６２、絶縁性封止部材６３、シール部材６４）によって構成されている。

[0017] ガスセンサ素子３は、いわゆるコップ型の素子となっており、固体電解質体３００と、測定電極層３１０と、基準電極層３２０とからなる検出部３０を具備する。

固体電解質体３００は、特定イオンに対して伝導性を有する固体電解質材料を一端が閉塞し他端が開口する有底筒状に形成したものである。測定電極

層 310 は、固体電解質体 300 の外周表面 301 に形成され、被測定ガス 91 に接する。基準電極層 320 は、固体電解質体 300 の内周表面 321 に形成され、基準ガスとして基準ガス室 32 内に導入した大気に接する。

[0018] ガスセンサ素子 3 は、検出部 30 と、外周の一部を拡張した拡張部 31 と、内側に区画した基準ガス室 32 と、基端側から外部との接続を図る信号取出部 33 とによって構成されている。

測定電極層 310、基準電極層 320 は、白金又は白金合金からなる公知の多孔質電極によって形成されている。

固体電解質体 300 の内側には基準ガスとして大気が導入される基準ガス室 32 が区画されている。

検出部 30 は、被測定ガス 91 内に配設され、基準ガス室 32 内に導入した大気中の酸素濃度と被測定ガス中の酸素濃度との差によって生じる起電力によって、被測定ガス中の酸素濃度を検出することができる。

[0019] 基準電極層 320 は、端子金具 1 によって外部に接続する信号線 2 と接続されている。

測定電極層 310 は、ハウジング 7 を介して、被測定ガス流路 90 に電氣的に接続され、接地状態となっている。

[0020] 信号線 2 は、内側に銅、アルミニウム、ステンレス等の導電性材料からなる芯線 20 を埋設し、外側を絶縁被覆で覆った公知の信号線が用いられている。信号線 2 は、ガスセンサ素子 3 と外部との接続を図っている。

本実施形態における端子金具 1 は、ステンレス、鉄、ニッケル、又は、これらの合金等の耐熱性、導電性、弾性に優れた金属材料が用いられている。

[0021] 本実施形態における端子金具 1 は、信号線 2 の芯線 20 を圧着固定する圧着部 10 と、基準電極層 320 との導通を図る導通部 12 と、第 1 弾性部材として設けられた第 1 弾性部材 4 の底面 40 とガスセンサ素子 3 との間に断熱空間 322 を形成するための断熱層形成用筒状部（以下、筒状部と略す）15 とこれらを連結する連結部 11、13 とによって構成されている。

本発明では、端子金具 1 の筒状部 15 によって、第 1 弾性部材 4 の底面 4

０と固体電解質体３００との間に断熱空間３２２を形成し、ケーシング５に設けた通気孔５２を断熱空間３２２に連通させ、さらに、通気孔５２に対向させた撥水フィルタ６１をかしめ固定するに際して、第１弾性部材４と第２弾性部材６０の弾性を利用して、筒状の撥水フィルタ６１の基端側と先端側とのケーシング５の中径部５１との間に隙間が生じないようにすることで、ガスセンサ素子３内部に導入する大気を、確実に撥水フィルタ６１を通過させ、水滴の侵入阻止を確実なものとしている。

[0022] 筒状部１５は、固体電解質体３００の内周面３２１の内径よりも径大で、断面Ｃ字形で軸方向に伸びる一部切り欠き筒状に形成されている。

筒状部１５は、端子金具１を固体電解質体３００に装着したときにガスセンサ素子３の基端側から所定の長さで突出するように形成されている。

[0023] 素子側当接部１４は、筒状部１５の先端側において固体電解質体３００の長手軸に垂直な平面部３４に当接するように形成されている。本実施形態においては、固体電解質体３００の基端側端面を平面部３４としている。

[0024] 基端側当接部１６は、筒状部１５の基端側において第１弾性部材４の底面４０に当接するように形成されている。

また本実施形態における基端側当接部１６は、径方向に張り出す錨状に形成されている。

錨状とすることで、第１弾性部材４の底面４０を押圧する圧力を分散させ、第１弾性部材４に局所的な圧力が作用して亀裂を生じるのを防ぐことができる。

[0025] 導通部１２は、固体電解質体３００の内周面３２１の内径よりも僅かに大きい径で、断面Ｃ字形で軸方向に伸びる一部切り欠き筒状に形成されている。

導通部１２は、外径方向に付勢されているので、導通部１２を縮径しながら固体電解質体３００に装着したとき、基準電極層３２０と弾性的に当接して、導通を図ることでできるようになっている。

[0026] また、本実施形態においては、導通部１２の一部が先端先細りとなるよう

に、テーパ部 17 が設けてある。

テーパ部 17 を形成することによって、端子金具 1 を固体電解質体 300 に装着する際に、テーパ部 17 の先端が挿入ガイドとして機能し、縮径しながら固体電解質体 300 の内周面 321 内にスムーズに挿入することができる。圧着部 10 は、信号線 2 の芯線 20 を圧着固定するものである。

[0027] なお、連結部 11、13 に傾斜を設けることで、図 2C に示すように、圧着部 10 と導通部 12 と筒状部 15 とが同心となるように配設しても良いし、図 2D に示すように、筒状部 15 の位置を導通部 12 の外周縁に一致するように偏心させて配設しても良い。

[0028] 検出部 30 は、固体電解質体 300 と、その内側に形成され基準ガスとして導入された大気に接する基準電極層 320 と、その外側に形成され、被測定ガスに接する測定電極層 310 とによって構成され、カバー体によって保護された状態で、被測定ガス 91 内に配設されている。

[0029] ケーシング 5 は、鉄、ニッケル、ステンレス等の金属材料を段付き筒状に形成してある。

ケーシング 5 の先端側大径部 50 は、ハウジング 7 のボス部 74 に嵌着され、レーザ溶接等の溶接部 56 によって封止固定されている。

ケーシング 5 の中径部 51 の側面には、複数の通気孔 52 が穿設され、ケーシング 5 の内側に大気を導入している。

[0030] 第 1 弾性部材 4、及び、第 2 弾性部材 60 には、フッ素ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム等のいずれかから選択した耐熱性弾性部材が用いられている。

尚、第 1 弾性部材 4 と第 2 弾性部材 60 とは、JIS-K6253:2006、又は、ISO48:1994 及び ISO7916-1:2004 により求めたゴム硬度が 50~90 (デュロメータ A) のゴム等からなる弾性部材によって形成するのが望ましい。

なお、JIS-K6253:2006 は、ISO48:1994 及び ISO7916-1:2004 に相当するものである。第 1 弾性部材 4、第 2 弾性部

材 6 0 のゴム硬度をこの範囲に設定することによって、最も効果的に、撥水フィルタ 6 1 のクリープを補完できる。

[0031] 第 1 弾性部材 4 は、筒状で、内側に信号線 2 が挿入されている。

第 1 弾性部材 4 の外周の一部には、外周側に向かって張り出す鰐部 4 1 が設けられ、基端側には径小となる小径部 4 2 が形成されている。

鰐部 4 1 を設けることで、ケーシング 5 の基端側からの水滴の侵入防止をより一層確実なものとしている。

また、第 1 弾性部材 4 の基端側はケーシング 5 の小径部 5 3 から露出しており、ケーシング 5 を加締めたときの圧力を開放し、第 1 弾性部材 4 の底面 4 0 は、端子金具 1 の基端側当接部 1 6 と当接する部分以外は、断熱空間 3 2 2 内に膨出することで、第 1 弾性部材 4 の弾性が失われないようになっている。

[0032] 本実施形態における第 2 弾性部材 6 0 は、筒状に形成された基部 6 0 0 の基端側と先端側とに先細りとなるようにテーパ部 6 0 2、6 0 3 が形成されており（図 4 A 参照）、ケーシング 5 の先端側かしめ部 5 5 によって圧縮されて、両端が膨らんだときの圧力を逃がすことで、弾性が低下しないようになっている。

また、本実施形態においては、第 2 弾性部材 6 0 が撥水フィルタ 6 1 の内側に配設され、第 2 弾性部材 6 0 の内周面 6 0 1 はガスセンサ素子 3 の信号取出部 3 3 に装着可能な内径に形成されている。

[0033] 撥水フィルタ 6 1 は、通気孔 5 2 に対向する位置に設けられ、通気孔 5 2 からセンサ内部への気体の透過を許容し、液体の透過は阻止する。

撥水フィルタ 6 1 は、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂からなり筒状に形成された多孔質繊維構造体を用いられている。

[0034] 撥水フィルタ 6 1 の基端部 6 1 1 は、第 1 弾性部材 4 と信号線 2 と共に、ケーシング 5 の中径部 5 1 の基端側を圧縮変形して基端側かしめ部 5 4 を設けて気密に封止されている。

撥水フィルタ 6 1 の先端部 6 1 2 は、第 2 弾性部材 6 0 と共に、ガスセン

サ素子 3 の信号取出部 3 3 の外周面 3 3 1 を背にして、ケーシング 5 の中径継部 5 1 の先端側を圧縮変形した先端側かしめ部 5 5 を設けて気密に封止されている。

- [0035] 撥水フィルタ 6 1 の基端部 6 1 1 は、信号線 2 を埋設した状態の第 1 弾性部材 4 によって常に弾性的に押圧されている。撥水フィルタ 6 1 の先端部 6 1 2 は、ガスセンサ素子 3 の信号取出部 3 3 の外周面 3 3 1 によって支えられた状態の第 2 弾性部材 6 0 によって常に弾性的に押圧されている。

このため、加締めにより、撥水フィルタ 6 1 の基端部 6 1 1 及び先端部 6 1 2 がクリープ変形しても、第 1 弾性部材 4 及び第 2 弾性部材 6 0 によって常に密着状態が維持される。

- [0036] したがって、基端側かしめ部 5 4 及び先端側かしめ部 5 5 のいずれの側から水滴が侵入するおそれがなく、通気孔 5 2 を通過してガスセンサ 8 内に導入される大気は、確実に撥水フィルタ 6 1 を透過し、ガスセンサ 8 内への水滴の侵入が阻止されることになる。

- [0037] ハウジング 7 は、ステンレス、鉄、ニッケル、鉄ニッケル合金等の公知の耐熱性金属材料が用いられ、筒状に形成され、内側にガスセンサ素子 3 を収容する。

ハウジング 7 の先端側外周にはネジ部 7 5 が形成され、被測定ガス流路 9 0 に固定され、検出部 3 0 を被測定ガス 9 1 中に配設・固定する。

ハウジング 7 の基端側には、ボス部 7 4 が形成され、ケーシング 5 の大径部 5 0 が装着され、レーザ溶接等の固定手段により溶接部 5 6 を形成し気密に固定している。

- [0038] 粉末充填部材 6 2 には、タルク粉末等の耐熱性セラミック粉末を環状に形成したものが用いられている。

絶縁性封止部材 6 3 には、アルミナ等の耐熱性セラミック焼結体を環状に形成したものが用いられている。

シール部材 6 4 は、ステンレス等に耐熱性の高い金属材料を環状に形成したものが用いられている。

[0039] ガスセンサ素子 3 の拡径部 3 1 を、粉末充填部材 6 2、絶縁性封止部材 6 3、シール部材 6 4 を介して、ハウジング 7 に形成した素子係止部 7 1 とかしめ部 7 3 とで挟持し、軸力を負荷することで気密性を確保している。

ハウジング 7 の基端側からガスセンサ素子 3 の一部が露出し、信号取出部 3 3 を構成している。

[0040] またハウジング 7 の先端側からガスセンサ素子 3 の検出部 3 0 が露出し、被測定ガス 9 1 中に配設されている。検出部 3 0 は、ハウジング 7 の先端側に固定されたカバー体 7 8 によって覆われ、保護されている。

カバー体 7 8 には、開口部 7 9 が穿設され、被測定ガス 9 1 をカバー体 7 8 内に導入するようになっている。

本発明において、カバー体 7 8 の形状や、開口部 7 9 の位置、大きさ、数等を特に限定するものではなく、用途に応じて適宜変更することができる。

本図に示したような、単数のものに限らず、複数のカバー体を同心に配設したものを用いても良い。

[0041] 図 4 A、図 4 B、図 4 C を参照して、本発明に係るガスセンサ 8 の製造方法の概要について、説明する。

なお、ガスセンサ素子 3 のハウジング 7 への組付方法は特に限定するものでなく、公知の組付方法を採用することができるため、以下の説明においては省略する。

[0042] 図 4 A に示すように、ケーシング 5、第 1 弾性部材 4 を通した信号線 2 の先端から露出する芯線 2 0 を端子金具 1 の圧着部 1 0 によって圧着固定する。この状態で信号線 2 を引き戻しつつ、ケーシング 5 の基端側に第 1 弾性部材 4 を配設し、端子金具 1 の基端側当接部 1 6 を第 1 弾性部材 4 の底面 4 0 に当接させる。

次いで、ハウジング 7 内に所定の粉末充填部材 6 2、絶縁性封止部材 6 3、シール部材 6 4 等を介して加締め固定したガスセンサ素子 3 の基端側から、第 2 弾性部材 6 0、撥水フィルタ 6 1 を装着し、さらに、図 4 B に示すように、端子金具 1、信号線 2 が収容されたケーシング 5 を装着する。

[0043] このとき、端子金具 1 の先端側に設けた導通部 1 2 は、テーパ部 1 7 をガイドとし、導通部 1 2 が縮径されながらガスセンサ素子 3 の内部に圧入される。導通部 1 2 は、ガスセンサ素子 3 の内周面 3 2 1 に形成された基準電極層 3 2 0 を外側に向かって弾性的に押圧するように付勢されており、端子金具 1 を介して基準電極層 3 2 0 と信号線 2 との導通が確保される。

次いで、図 4 B に示すように、ケーシング 5 の中径部 5 1 において、通気孔 5 2 を挟んでその基端側外周と先端側外周とを中心に向かって圧縮し、基端側かしめ部 5 4 と先端側かしめ部 5 5 とを形成する。

基端側かしめ部 5 4 と先端側かしめ部 5 5 とは、塑性変形されており、元の形状に戻ることはない。

[0044] また、撥水フィルタ 6 1 の基端部 6 1 1 及び先端部 6 1 2 は、それぞれ基端側かしめ部 5 4、及び先端側かしめ部 5 5 に沿って圧縮変形され、緻密化される。

さらに、撥水フィルタ 6 1 の基端部 6 1 1 は、第 1 弾性部材 4 によって内側から弾性的に押圧され、先端部 6 1 2 は、第 2 弾性部材 6 0 によって内側から弾性的に押圧されることになり、密着状態が維持される。

[0045] 一方、第 1 弾性部材 4 は、信号線 2 が埋設されており、ほぼ中実な弾性部材と同様の弾性を呈し上下方向に膨らむことになる。

このとき、第 1 弾性部材 4 の底面 4 0 が端子金具 1 の筒状部 1 5 の基端側当接部 1 6 をガスセンサ素子 3 に向かって弾性的押圧し、素子側当接部 1 4 がガスセンサ素子 3 の平面部 3 4 に当接するので、端子金具 1 が第 1 弾性部材 4 とガスセンサ素子 3 とによって強固に挟持された状態となる。

[0046] さらに、ケーシング 5 の基端側は開口しており、第 1 弾性部材 4 の基端側の露出する部分が外部に向かって膨らむことになる。

第 1 弾性部材 4 の底面 4 0 と端子金具 1 の錨状の基端側当接部 1 6 とが当接する部分以外は、先端側に設けられた断熱空間 3 2 2 内に向かって膨らむことになる。

[0047] このため、第 1 弾性部材 4 の内部には、過剰な圧力が残留することなく、

適度な弾性が維持されるので、ケーシング５の基端側を気密に封止し、外部からの水滴の侵入を阻止することができる。

第２弾性部材６０は、ガスセンサ素子３の信号取出部３３を背にしているので、加締めによる圧力は、上下方向に分散され、両端が膨らむ事になる。しかしながら、第２弾性部材６０にはテーパ部６０２、６０３が設けられており、ガスセンサ素子３との間に逃がしシロがあるので、内部の過剰な圧力が残留せず、弾性を維持することができる。

[0048] また、図４Ｂ、図４Ｃに示すように、ケーシング５の先端側に設けた大径部５０をハウジング７に設けたボス部７４に装着し、その周囲からレーザ光を照射して溶接部５６を設けてケーシング５の先端側をハウジング７に封止固定する。以上により、ガスセンサ８が完成する。

[0049] 本実施形態におけるガスセンサ８では、ケーシング５の両端からの水滴の侵入が完全に阻止され、ケーシング５の中径部５１に穿設された通気孔５２から導入される大気は必ず撥水フィルタ６１を介して導入されることになるため、撥水フィルタ６１によってガスセンサ８の内部への水分の侵入が阻止される。ガスセンサ素子３内で冷却時に発生した結露は、使用時に水蒸気となって撥水フィルタ６１を透過して通気孔５２から排出されるので、被水割れが起こり難く信頼性の高いガスセンサ８を実現できる。

さらに、上述の如く、端子金具１がガスセンサ素子３と第１弾性部材４とに第１弾性部材４の弾性を利用しつつ強固に挟持されている。よって、外部からの軸方向の振動に対して十分に対抗することができ、導通部１２と基準電極層３２０との間の導通が瞬間的に遮断されるおそれがない。

[0050] 図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図５Ｄを参照して、第１の実施形態におけるガスセンサの変形例８ａ、８ｂ、８ｃ、８ｄについて説明する。これらの変形例では、端子金具１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄを用い、これに合わせたガスセンサ素子３ａ、３ｂ、３ｃ、３ｄを用いた点以外の基本的な構成は、上記実施形態と同様である。

以下の説明において、上記実施形態と同じ構成については同じ符号を付し

、それぞれの変形例に応じて相違する部分に枝番としてアルファベットの符号を付したので、共通する部分についての説明を省略し、特徴的な点を中心に説明する。他の実施形態においても同様である。

[0051] 図5Aに示すガスセンサ8aでは、端子金具1aは、本実施形態におけるガスセンサ素子3aでは、固体電解質体300の基端側に設けた信号取出部33aにおいて、平面部34aとして、内周面321aを先端側が径小となり基端側が径大となるように、段階的に径変せしめた段差部(34a)が設けられている。

[0052] さらに、本実施形態における端子金具1aでは、筒状部15aの一部を、導通部12aとして利用するために、筒状部15aは、長尺に形成されている。

筒状部15aの先端側の一部が、固体電解質体300の内側に圧入されている。

固体電解質体300の内側に圧入された導通部12aは、内周面321aを内側から径方向に弾性的に押圧して基準電極層320との導通を図っている。

[0053] さらに、導通部12aの先端の素子側当接部14aは、固体電解質体300の内側に設けた段差部(平面部)34aに当接して、固体電解質体300の基端側に露出した筒状部15aの基端側当接部16が第1弾性部材4の底面40に当接し、弾性的に押圧している。本実施形態においても、上記実施形態と同様に、第1弾性部材4によって、ケーシング5の基端側かしめ部54と撥水フィルタ基端部611との密着性が維持され、第2弾性部材60によって、ケーシング5の先端側かしめ部55と撥水フィルタ先端部612との密着性が維持されている。

加えて、本実施形態においても、断熱空間322によって、第1弾性部材4の熱劣化が抑制されている。

[0054] さらに、導通部12aが、固体電解質体300の内周面321に形成した基準電極層320を外径方向に弾性的に押圧して導通を図るのに加えて、段

差部（平面部）３４aの表面に形成した基準電極層３２０を素子側当接部１４aが軸方向に押圧しているため、端子金具１aと基準電極層３２０との導通が確保され、極めて高い導通信頼性を発揮できる。

[0055] 図５Bに示す、ガスセンサ８では、筒状部１５bを、断面Ｃ字形で軸方向に伸びる切り欠き筒状に形成されている。

筒状部１５bの外径は、固体電解質体３００の内周径よりも径大となるように形成されている。

[0056] また、導通部１２bも断面Ｃ字形で軸方向に伸びる切り欠き筒状に形成されている。

導通部１２bの外径は、固体電解質体３００の内周径よりも僅かに径大となるように形成され、縮径された状態で固体電解質体３００の内側に圧入されている。

[0057] 導通部１２bは、基準電極層３２０を外側に向かって弾性的に押圧し導通を確保している。

本実施形態においても、上記実施形態と同様に、優れた浸水防止機能を発揮する。加えて、固体電解質体３００の基端側端面を平面部３４として、素子側当接部１４が当接し、第１弾性部材４の底面４０に鰐状に形成されていない基端側当接部１６bが当接している。

本実施形態においても、前記実施形態と同様、断熱空間３２２によって、第１弾性部材４の熱劣化が抑制されている。

また、本実施形態意においては、鰐部及び傾斜面を廃した構成とすることにより、構造を簡略化し、さらなる製造コストの削減を図っている。

[0058] 図５Cに示すガスセンサ８cでは、固体電解質体３００の基端側に設けた信号取出部３３cの開口端において、基端側に向かって徐々に径大となるように径変し、垂直成分を含む傾斜面３４cが設けられている。本実施形態における端子金具１cでは、筒状部１５dと導通部１２dとの間に、素子側当接部１４cが設けられている。

これにより、ガスセンサ８cでは、上記実施形態と同様の効果に加え、素

子側当接部 1 4 c を、傾斜面 3 4 c に当接させたときに、径方向と軸方向との両方に弾性的な押圧力が作用し、外部からの振動に対して高い導通信頼性を発揮できる。

[0059] 図 5 D に示すガスセンサ 8 d では、5 C に示すガスセンサ 8 c から導通部 1 2 c を廃して、素子側当接部 1 4 d が導通部 1 2 d を兼用する構成となっている。

このような構成によっても、上記実施形態と同様の効果を発揮できる。

[0060] 図 5 E を参照して、本発明の第 2 の実施形態におけるガスセンサ 8 e について説明する。上記実施形態においては、第 2 弾性部材 6 0 を撥水フィルタ 6 1 の内側に配設した構成を示したが、本実施形態においては、撥水フィルタ 6 1 e を第 2 弾性部材 6 0 e の内側に配設した点、及び、端子金具 1 e を用いた点が相違する。

なお、本実施形態においても、上述の端子金具 1、1 a、1 b、1 c、1 d を適宜採用することができる。

[0061] 本実施形態においては、ケーシング 5 とガスセンサ素子 3 の信号取出部 3 3 との間に、撥水フィルタ 6 1 e の先端部 6 1 2 e と第 2 弾性部材 6 0 e とを介装し、信号取出部 3 3 の外周面 3 3 1 を背にしてケーシング 5 の中径部 5 1 を径方向中心側に向かって圧縮して、かしめ部 5 5 を設けてある。

撥水フィルタ 6 1 e の先端部 6 1 2 e を第 2 弾性部材 6 0 e よりも、内側に配設することにより、かしめ部 5 5 を形成する際に、第 2 弾性部材 6 0 e を介して撥水フィルタ 6 1 e が圧縮されるので、過剰な変形が抑制され、撥水フィルタ 6 1 e と第 2 弾性部材 6 0 e との間に間隙が形成されることがなく、確実に水滴の侵入を阻止できる。

[0062] 加えて、本実施形態においては、端子金具 1 e の導通部 1 2 の先端側に、連結部 1 9 を介して接続する第 2 の導通部 1 8 を設けて、固体電解質体 3 0 0 の内径を縮径した径変部 3 2 3 において基準電極層 3 2 0 に当接せしめてある。

本実施形態においては、撥水フィルタ 6 1 e のクリープ変形が抑制される

ので、前記実施形態以上に水滴の侵入防止が図られている。さらに、グロメットの熱劣化を抑制して、導通信頼性の確保と耐久性の向上を図る効果に加え、第2の導通部18によって補完的に導通信頼性が向上されている。

第2の導通部18は、先端側で二股に分かれた舌片状に形成されており、傾斜した径変部323に当接することで軸方向と径方向とに押圧することになる。その結果、端子金具1eに外部からの振動が作用しても、基準電極層320を径方向に弾性的に押圧する導通部12と基準電極層320を軸方向にも径方向にも端正的に押圧する第2の導通部18とのいずれかが常に基準電極層320との導通を維持することになるので、極めて高い導通信頼性を発揮できる。

[0063] 図5Fを参照して、第2の実施形態におけるガスセンサの変形例8fについて説明する。

前記実施形態においては、端子金具1、1a～1eにおいて、信号線2を圧着する圧着部10を端子金具1の先端に設けた例を示したが、本実施形態においては、端子金具1fとして、信号線2の芯線20を圧着固定する圧着部10hが、端子金具1fの中心に配設され、連結部13fを介して、基端側に基端側当接部16を有する筒状部15が設けられ、先端側に連結部11fを介して、導通部12fが設けられている点が相違する。

なお、本変形例を一部の変形例を除き、他の実施形態と組み合わせることも可能である。

[0064] 本実施形態においても、第2の実施形態におけるガスセンサ8eと同様に、加えて、ガスセンサ素子3の平面部34に端子金具1fの素子側当接部14が当接し、基端側当接部16が第1弾性部材4の底面40に当接し、ガスセンサ素子3の基端と第1弾性部材4との間に、撥水フィルタ61を介して通気孔52に連なる断熱空間322が形成されるので、第1弾性部材4の熱劣化が抑制され、端子金具1fの導通部12fと基準電極層321と間の導通信頼性に優れたガスセンサ8fを実現することができる。

加えて、本実施形態においては、圧着部10fがガスセンサ素子3の内側

に收容されるので、ガスセンサ 8 f の体格を小さくすることができる。

さらに、圧着部 10 f が、導通部 12 f よりも基端側に設けられているため、圧着部 10 を先端に設けたガスセンサ 8、8 a ~ 8 e 比べ、熱源から圧着部 10 f までの距離が遠くなるので、信号線 2 の絶縁被覆への熱的ダメージを軽減できる。

[0065] 図 5 G を参照して、第 3 の実施形態におけるガスセンサ 8 g について説明する。本実施形態においては、信号線 2 との接続を図る圧着部 10 g を基端側に設けた端子金具 1 g を用いると共に、圧着部 10 g を内側に收容する筒状に形成した絶縁体 66 を設けた点が相違する。

本実施形態における端子金具 1 g では、圧着部 10 g が筒状部 15 g よりも基端側に設けられている。

本実施形態によれば、圧着部 10 g が通気孔 52 よりも基端側に位置し、比較的低温の環境に配置されるので、信号線 2 の絶縁被覆への熱的ダメージを低減することもできる。

[0066] 絶縁体 66 は、アルミナ等の絶縁材料を用いて、圧着部 10 g を收容可能な空間を内側に設けて環状に形成し、筒状部 15 g と底面 40 との間に介装してある。

この場合、熱伝導率の高い絶縁体 66 が第 1 弾性部材 4 の底面 40 に接することになるが、絶縁体 66 よりも先端側に、筒状部 15 g によって支持されつつ、通気孔 52 を介して大気に連通された断熱空間 322 が絶縁体 66 よりも先端側に存在するため、ガスセンサ素子 3 を加熱する被測定ガスの熱が第 1 弾性部材 4 に到達することがほとんどなく、第 1 弾性部材 4 の熱劣化を抑制することが可能となる。

[0067] 本実施形態においては、第 1 の実施形態と同様、第 2 弾性部材 60 を撥水フィルタ 61 の先端部 612 をよりも、内側に配設した例を示したが、第 2 の実施形態と同様、撥水フィルタ 61 e の先端部 612 e を第 2 弾性部材 60 e よりも内側に配設しても良い。

また、筒状の絶縁体 66 に代えて、第 1 弾性部材 4 の先端側に、圧着部 1

0 g を收容するための圧着部空間部を設けて第 1 弾性部材 4 の内側に收容するようにしても良い。

[0068] 図 5 H を参照して、第 4 の実施形態におけるガスセンサ 8 h について説明する。本実施形態においては、端子金具 1 h を用いた点が相違する。

また、本実施形態では、第 1 の実施形態と同様、第 2 弾性部材 6 0 を撥水フィルタ 6 1 の先端部 6 1 2 をよりも、内側に配設した例を示したが、第 2 の実施形態と同様、撥水フィルタ 6 1 e の先端部 6 1 2 e を第 2 弾性部材 6 0 e よりも内側に配設しても良い。

本実施形態においても、前記実施形態と同様に、センサ内部への水滴の侵入を阻止し、耐久性に優れたガスセンサ 8 h を実現できる。

本実施形態におけるガスセンサ素子 3 h では、固体電解質体 3 0 0 の内周表面 3 2 1 h に形成した基準電極層 3 2 0 h を、固体電解質体 3 0 0 の基端側に形成した信号取出部 3 3 h において、固体電解質体 3 0 0 の外周面 3 3 1 h まで延設してある。

本実施形態においても、第 1 弾性部材 4 とガスセンサ素子 3 h との間に断熱空間 3 2 2 を形成することで、第 1 弾性部材 4 の熱劣化が抑制されている。

[0069] さらに、端子金具 1 h の筒状部 1 5 h の一部を、導通部 1 2 h として、固体電解質体 3 0 0 の外周面 3 3 1 h に嵌着せしめてある。

導通部 1 2 h は、固体電解質体 3 0 0 の外周面 3 3 1 h の外径よりも僅かに小さい径で一部が切り欠かれた断面 C 字形に形成されており、導通部 1 2 h を外周面 3 3 1 h に嵌着したときに外側から中心に向かう方向の押圧力を生じるよう付勢されている。

[0070] これによって、導通部 1 2 h が外周側方向から基準電極層 3 2 0 h を弾性的に押圧して導通を図っている。

導通部を固体電解質体 3 0 0 の内周面 3 2 1 h に圧入する場合に比べ、導通部 1 2 h の外径が大きくなることで、導通部 1 2 h の表面積が拡大され、冷却効果が向上し、第 1 弾性部材 4 への伝熱量の低減を図ることも可能と

なる。

[0071] さらに、信号取出部 33 h の外周に設けた段差部を平面部 34 h として、素子側当接部 14 h を当接せしめてあり、筒状部 15 h の基端側当接部 16 h が第 1 弾性部材 4 の底面 40 に当接し、軸方向にも第 1 弾性部材 4 から弾性的な押圧力が作用し、導通信頼性の向上を図っている。

さらに、導通部 12 h の外周を覆うように第 2 弾性部材 60 が嵌着され、撥水フィルタ 61 と共にかしめ部 55 によって外周方向から圧縮されている。

導通部 12 h は、信号取出部 33 h の外周面 331 h に延設した基準電極層 320 h を中心に向かって、弾性的に押圧するように付勢されているが、第 2 弾性部材 60 が重畳的に導通部 12 h を中心に向かって弾性的に押圧するので、より一相導通信頼性を向上させることができる。

[0072] 図 6 を参照して、第 5 の実施形態におけるガスセンサ 8 i について説明する。前記実施形態においては、ケーシング 5 をハウジング 7 に溶接固定した例を示したが、本実施形態においては、ケーシング 5 i の先端に外周方向に張り出す鰐部 56 i を設けて、粉末充填部材 62 i、絶縁性封止部材 63 i、シール部材 64 と共に、ハウジング 7 i の粉末充填部係止部 72 とかしめ部 73 i との間に挟持し、軸方向の軸力を負荷して、加締め固定した点が相違する。

本実施形態におけるケーシング 5 i の中径部 51 の先端には、径方向に向かってハット型に広がる鰐部 56 i が設けられている。鰐部 56 i は、シール部材 64 と共に、ハウジング 7 i のかしめ部 73 i によってかしめ固定されている。

また、図 6 には、第 1 の実施形態におけるガスセンサ 8 に用いた端子金具 1 と同じ構成の端子金具 1 を用いた例を示してあるが、上述の端子金具 1 a ~ 1 h のいずれも適宜採用することができる。本実施形態においても、前記実施形態と同様の効果を発揮できる。

[0073] 図 7 A を参照して、第 6 の実施形態におけるガスセンサ 8 j について説明

する。前記実施形態においては、いわゆるヒータレスタイプのガスセンサを示したが、本発明は、本実施形態に示すように、軸状のヒータHを内蔵するガスセンサ8 iにも適用できる。

なお、前記実施形態における各変形例を適宜採用することもできる。

本実施形態におけるガスセンサ8 jは、ガスセンサ素子3 jと、ガスセンサ素子3 jの内側に設けられ、通電により発熱する発熱体を内蔵するヒータHと、ヒータHの基端に設けた一对の通電電極E L Hに接続する一对の通電端子金具1 Hと、通電端子金具1 Hを介して外部に接続する一对の通電線2 Hと、ガスセンサ素子3 jに設けた基準電極層3 2 0に接続するプラス端子金具1 Pと、プラス端子金具1 Pを介して外部に接続するプラス信号線2 Pと、測定電極層3 1 0に接続するマイナス端子金具1 Nと、マイナス端子金具1 Nを介して外部に接続するマイナス信号線2 Nと、ガスセンサ素子3 jの基端側を覆うケーシング5 jと、一对の通電線2 Hとプラス信号線2 Pとマイナス信号線2 Nとを保持しつつ、ケーシング5 jの基端側を封止する第1弾性部材4 jと、ケーシング5 jに穿設した通気孔5 2に対向して設けられた筒状の撥水フィルタ6 1 jと、第2弾性部材6 0 jと、ハウジング7 jとによって構成されている。

[0074] 本実施形態においても、前記実施形態と同様に、絶縁体6 6 jを背にして、第1弾性部材4 jの先端側に設けた筒状部4 1 jと撥水フィルタ6 1 jの基端側とをケーシング5 jの基端側かしめ部5 7で加締め、第2弾性部材6 0 jと撥水フィルタ6 1 jとをガスセンサ素子3 jの信号取出部3 3 jを背にして、ケーシング5の先端側かしめ部5 5によってかしめることで、撥水フィルタ6 1 jの両端の気密性を維持し、外部からの水滴の侵入を阻止することができる。

また、本実施形態においては、測定電極層3 1 0に接続するマイナス端子金具1 Nの導通部1 2 Nをガスセンサ素子3 jの基端側から突出させて、断熱空間形成用筒状部1 5 jとし、基端側当接部1 6 jを絶縁体6 6 jの底面に当接させて、断熱空間3 2 2 jを形成している。

[0075] 図 7 B を参照して、第 6 の実施形態におけるガスセンサの変形例 8 k について説明する。本実施形態では、ケーシング 5 k の先端に外周方向に張り出す鰐部 5 6 k を設けて、粉末充填部材 6 2 k、絶縁性封止部材 6 3 k、シール部材 6 4 と共に、ハウジング 7 k の粉末充填部係止部 7 2 とかしめ部 7 3 k との間に挟持し、軸方向の軸力を負荷して、加締め固定した点が相違する。

また、前記実施形態における変形例を適宜採用することもできる。本実施形態においても、前記実施形態と同様の効果を発揮できる。

[0076] 尚、本発明は、前記実施形態に限定するものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、前記実施形態においては、濃度検出素子として酸素イオン導電性の固体電解質体の内外面に電極層を形成した酸素濃度センサの場合について説明したが、本発明は、測定部に複数の電極層と固体電解質体を形成した NO_x センサや、固体電解質体としてプロトン伝導体を用いたアンモニアセンサ等においても適宜採用し得るものである。

符号の説明

- [0077]
- 1 端子金具
 - 2 信号線
 - 3 ガスセンサ素子
 - 3 0 検出部
 - 3 0 0 固体電解質体
 - 3 0 1 該固体電解質体外周表面
 - 3 1 0 測定電極層
 - 3 2 基準ガス室
 - 3 2 0 基準電極層
 - 3 2 1 固体電解質体内周表面
 - 3 3 ガスセンサ素子信号取出部
 - 3 3 1 信号取出部外周面

- 4 第1の筒状弾性部材（第1弾性部材）
- 5 ケーシング
 - 5 2 通気孔
 - 5 4 基端側かしめ部
 - 5 5 先端側かしめ部
- 6 0 第2の筒状弾性部材（第2弾性部材）
 - 6 1 撥水フィルタ
 - 6 1 1 撥水フィルタ基端部
 - 6 1 2 撥水フィルタ先端部
- 7 ハウジング
 - 9 1 被測定ガス

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも、特定イオンに対して伝導性を有する有底筒状の固体電解質体（300）と、

 該固体電解質体の外周表面（301）に形成され、被測定ガス（91）に接する測定電極層（310）と、前記固体電解質体の内周表面（321）に形成され、基準ガスとして導入した大気に接する基準電極層（320）とからなる検出部（30）を具備して、被測定ガス中の特定成分を検出するガスセンサ素子（3、3a、3c、3d、3e、3h）と、

 該ガスセンサ素子と外部との接続を図る信号線（2、2P、2H、2N）と、

 前記ガスセンサ素子と前記信号線との接続を図る端子金具（1、1a～1i、1P、1N）と、

 前記ガスセンサ素子を収容し、前記検出部を被測定ガス（91）中に配設・固定するハウジング（7、7j、7k）と、

 前記ガスセンサ素子の基端側を前記端子金具と共に覆いつつ、内側に大気を導入する通気孔（52）を備えた筒状のケーシング（5、5k）と、

 該ケーシングの基端側を封止しつつ、前記端子金具に接続された前記信号線を保持する第1の筒状弾性部材（4、4j、4k）と、

 前記通気孔に対向して設けられ、気体の透過は許容し液体の透過は阻止する多孔質繊維構造体を筒状に形成した撥水フィルタ（61、61e）と、を具備し、被測定ガス中の特定成分を検出するガスセンサであって、

 前記撥水フィルタの基端部（611、611e）は、前記第1の筒状弾性部材と、前記信号線と共に、前記ケーシングの基端側を圧縮変形した基端側かしめ部（54）によって封止し、

 前記ケーシング（5、5k）と前記ガスセンサ素子の信号取出部（

3 3、3 3 h、3 3 k) との間に、前記ケーシング及び前記撥水フィルタを弾性的に押圧する第2の筒状弾性部材(6 0、6 0 e)を設け、

前記撥水フィルタの先端部(6 1 2、6 1 2 e)は、前記第2の筒状弾性部材と共に、前記信号取出部の外周面(3 3 1、3 3 1 h、3 3 1 k)を背にして、前記ケーシングの先端側を圧縮変形した先端側かしめ部(5 5、5 5 e)によって封止したことを特徴とするガスセンサ(8、8 a~8 k)。

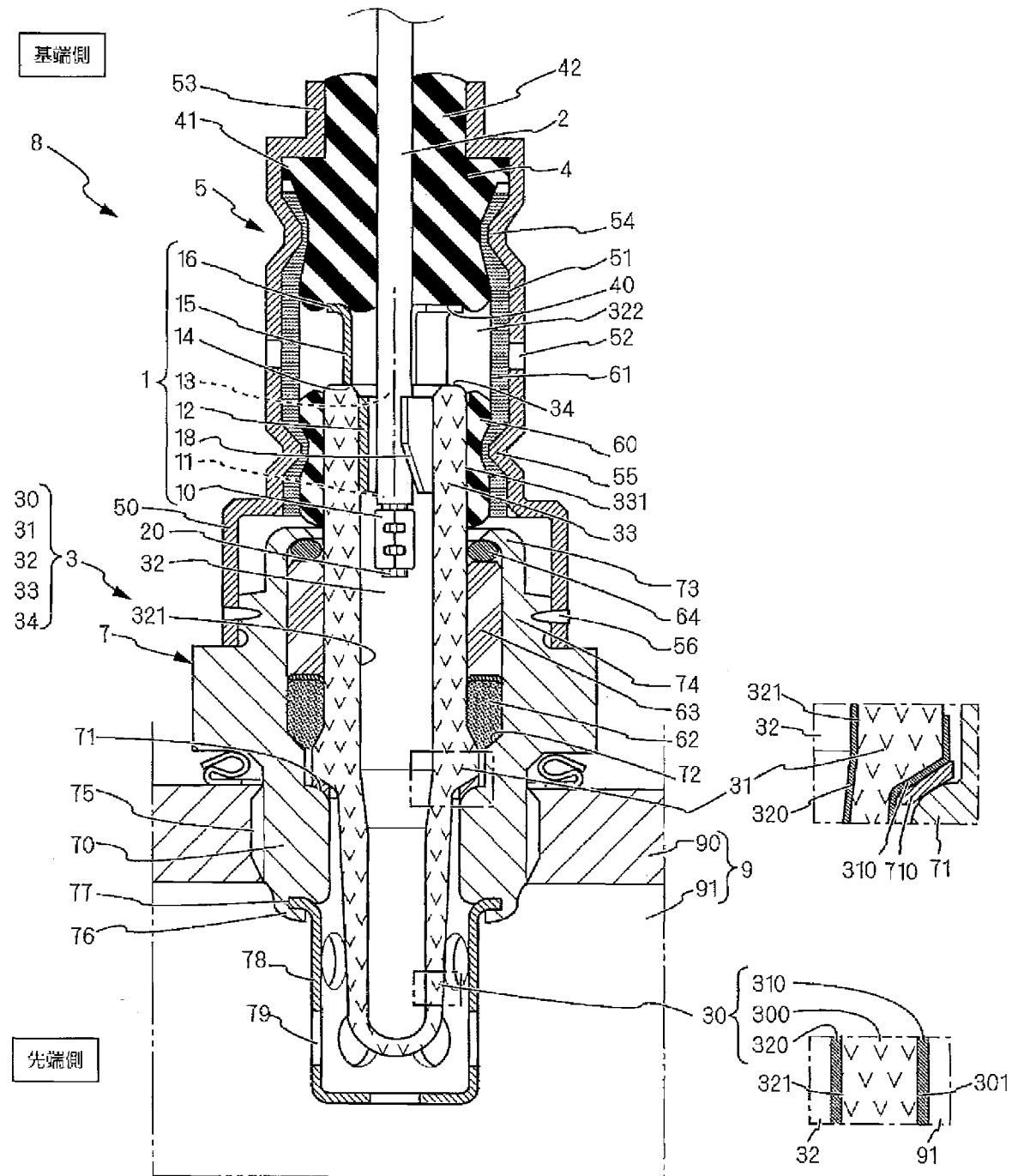
[請求項2] 前記第2の筒状弾性部材を前記撥水フィルタと前記信号取出部の外周面との間に設けた請求項1に記載のガスセンサ。

[請求項3] 前記撥水フィルタを前記第2の筒状弾性部材と前記信号取出部の外周面との間に設けた請求項1に記載のガスセンサ。

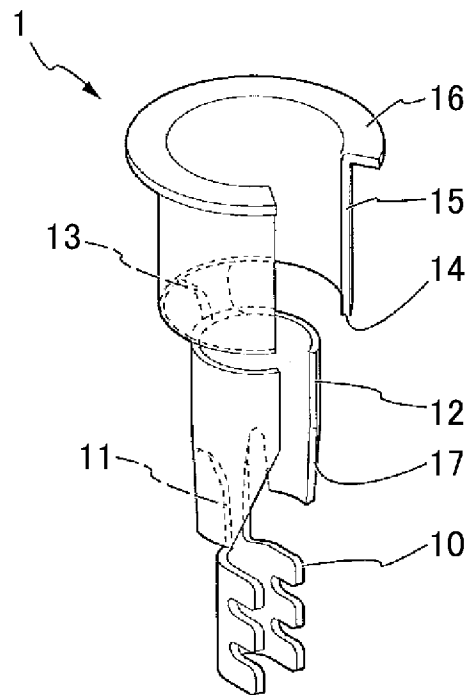
[請求項4] 前記第1の筒状弾性部材及び前記第2の筒状弾性部材が、フッ素ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴムのいずれかから選択した耐熱性弾性部材からなる請求項1ないし3のいずれか記載のガスセンサ。

[請求項5] 前記端子金具の一部が、前記信号取出部から突出して、前記第1の筒状弾性部材の底面に当接して、前記ガスセンサ素子と前記第1の筒状弾性部材との間に前記通気孔に連通する断熱空間を具備する請求項1ないし4のいずれか記載のガスセンサ。

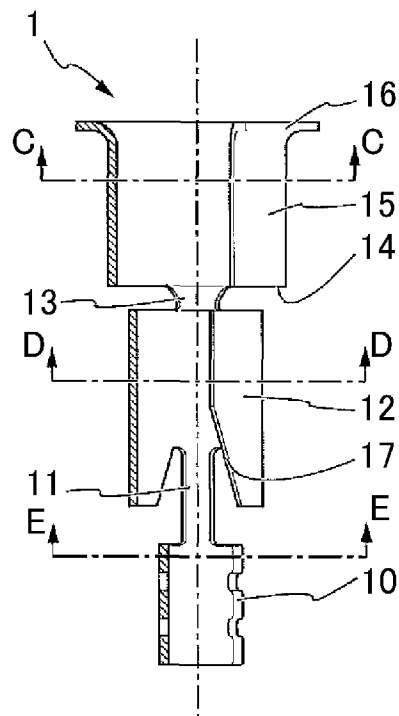
[図1]



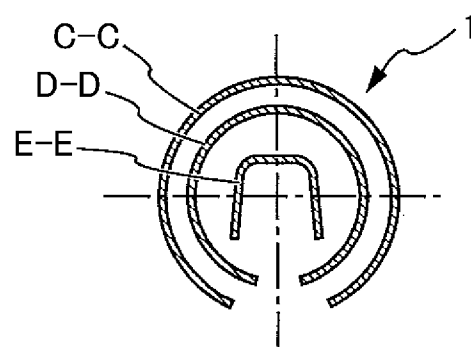
[図2A]



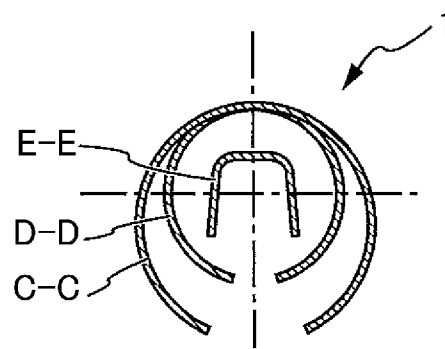
[図2B]



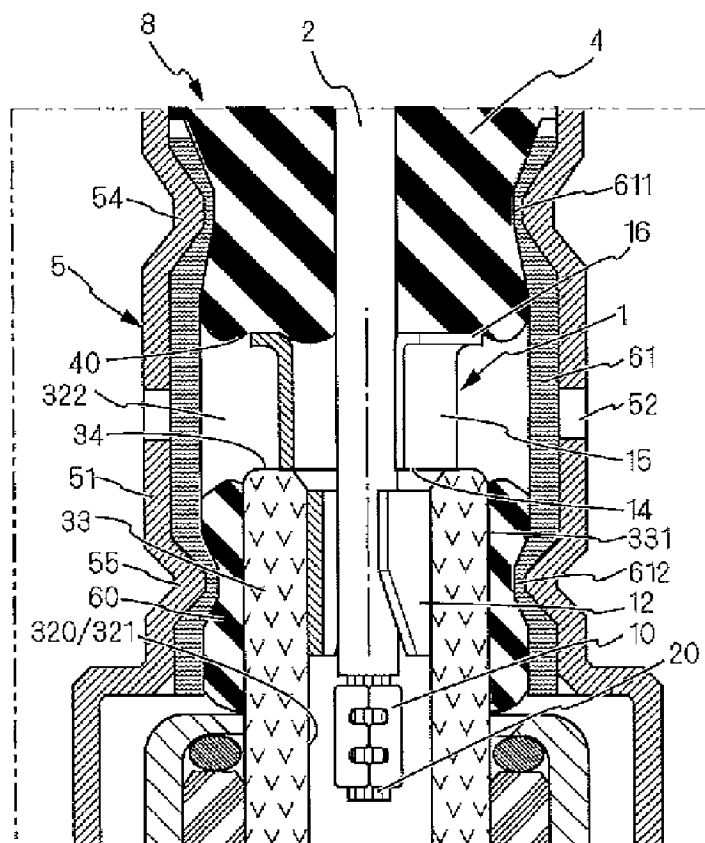
[図2C]



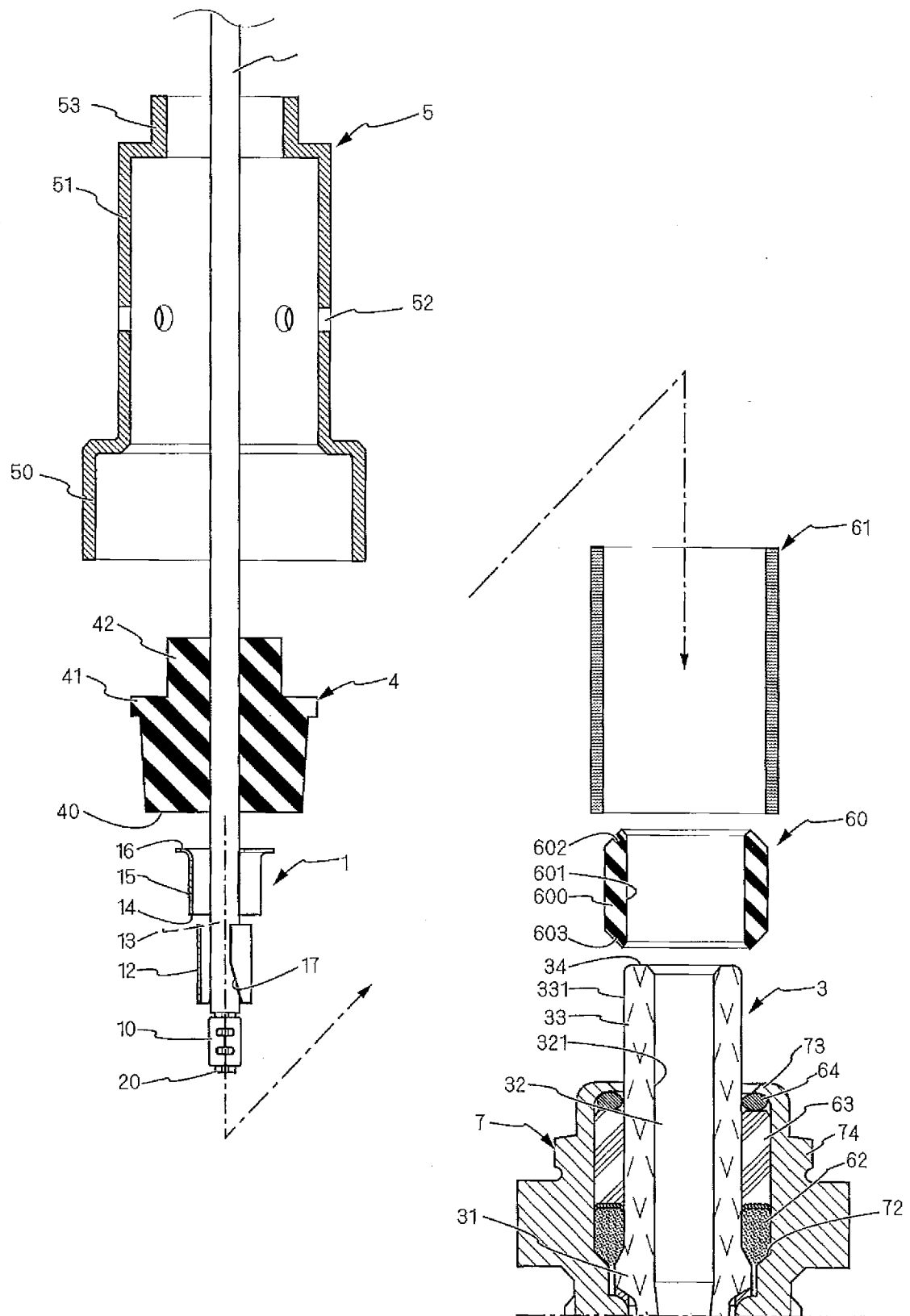
[図2D]



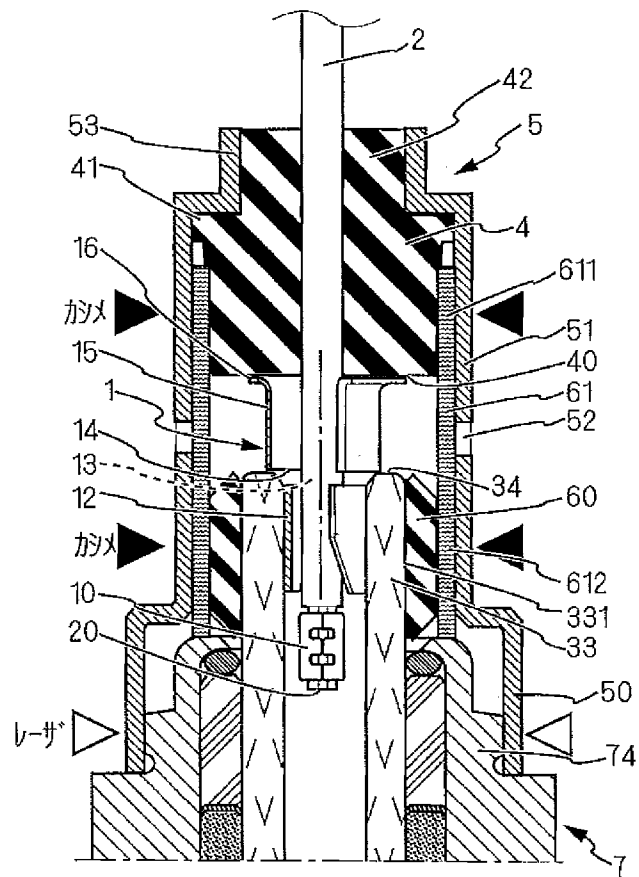
[図3]



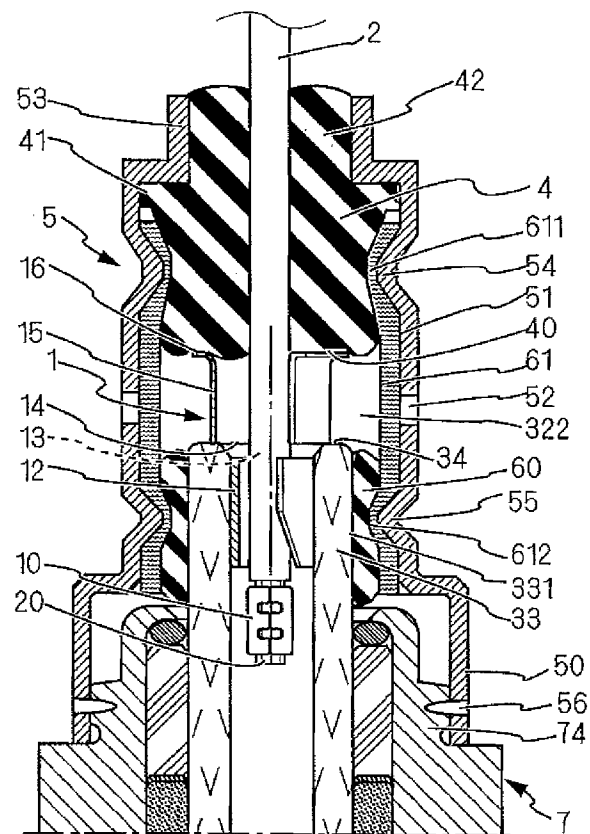
[図4A]



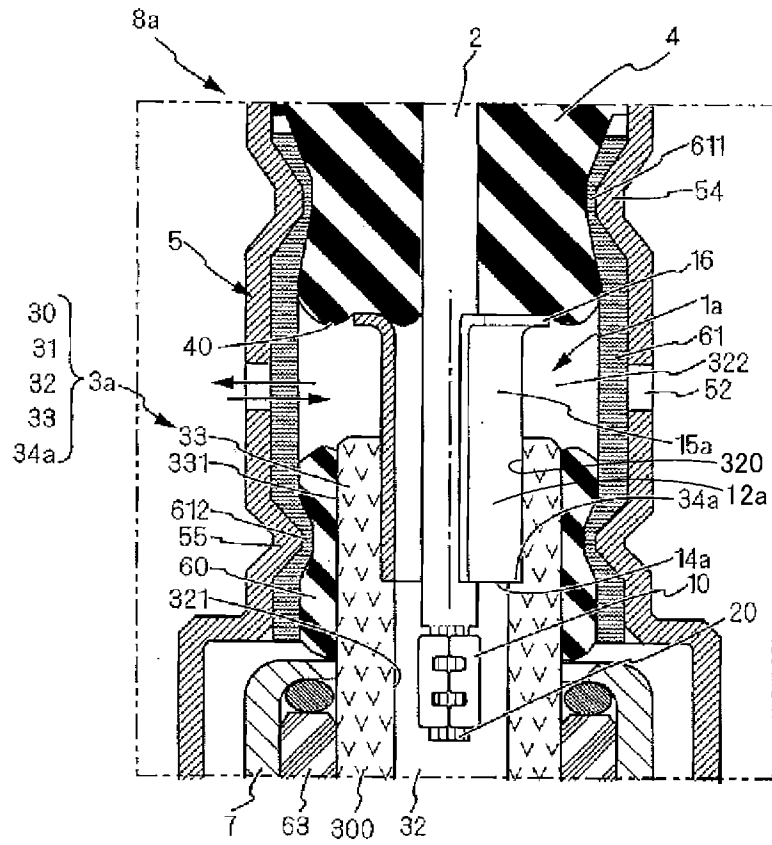
[図4B]



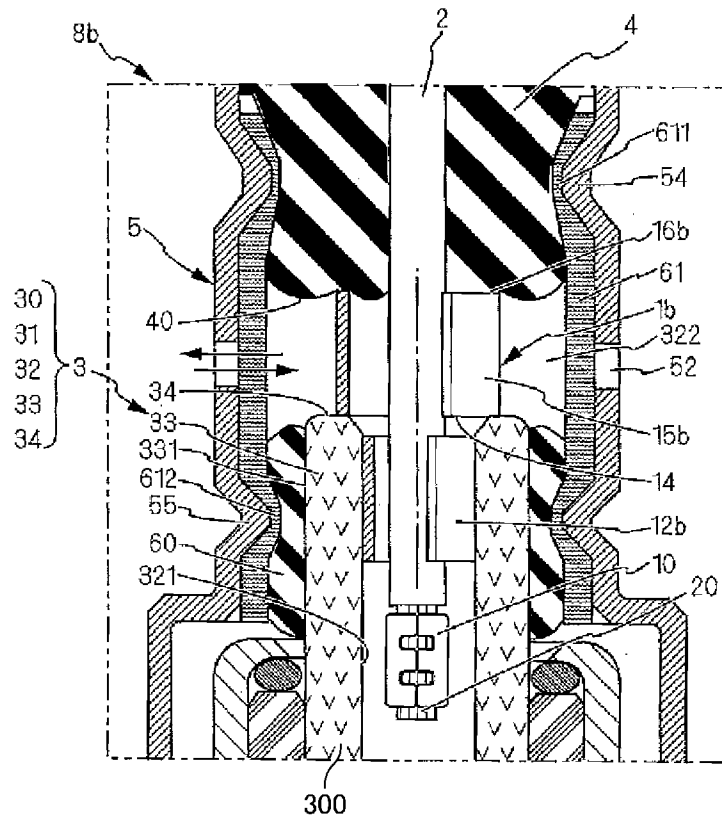
[図4C]



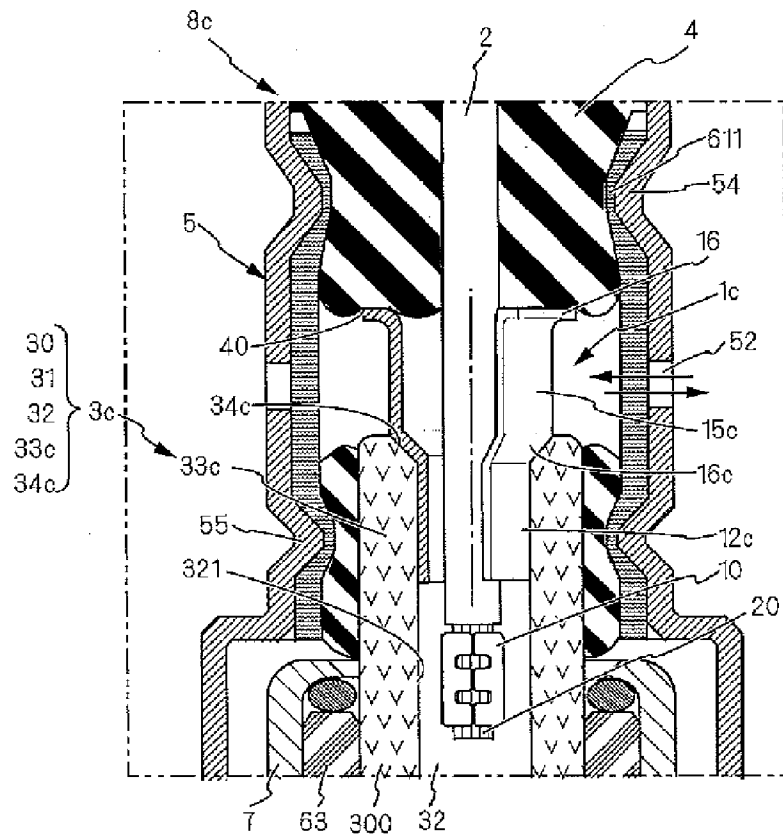
[図5A]



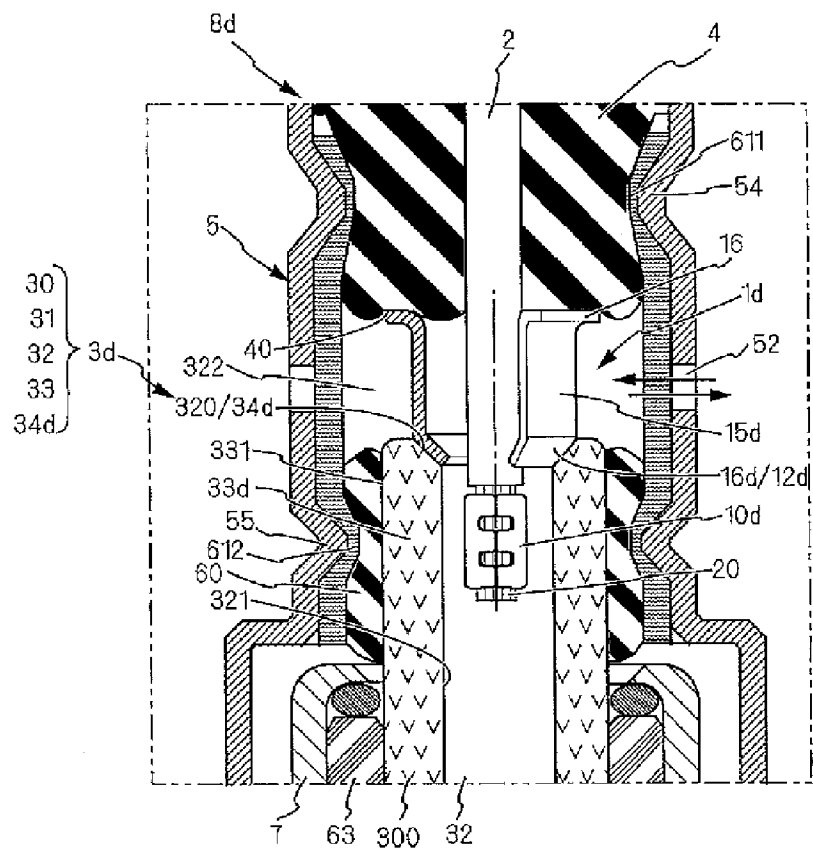
[図5B]



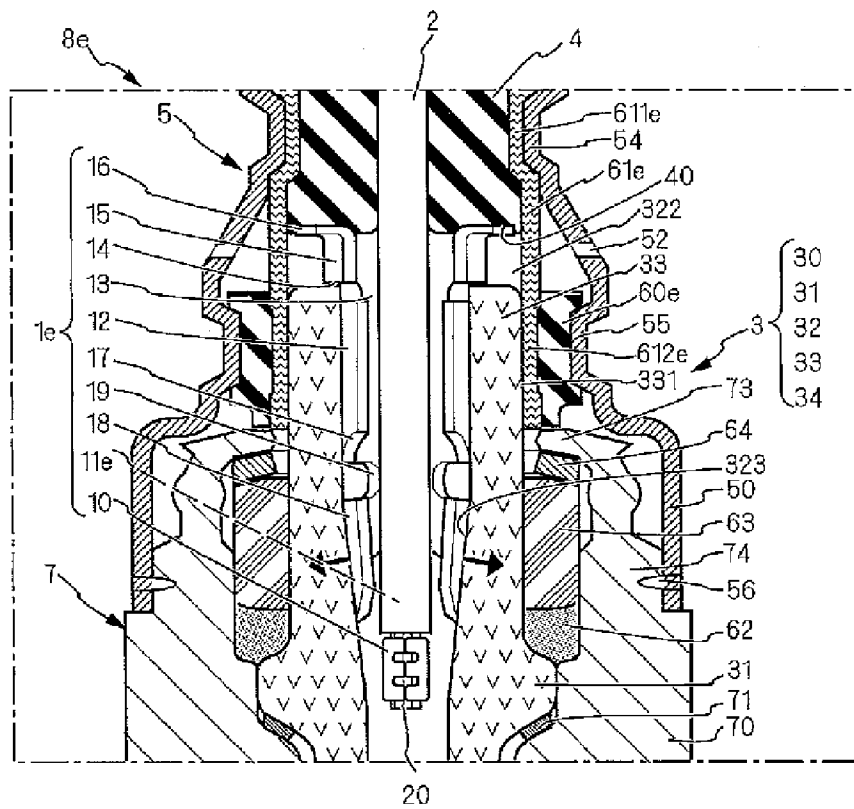
[図5C]



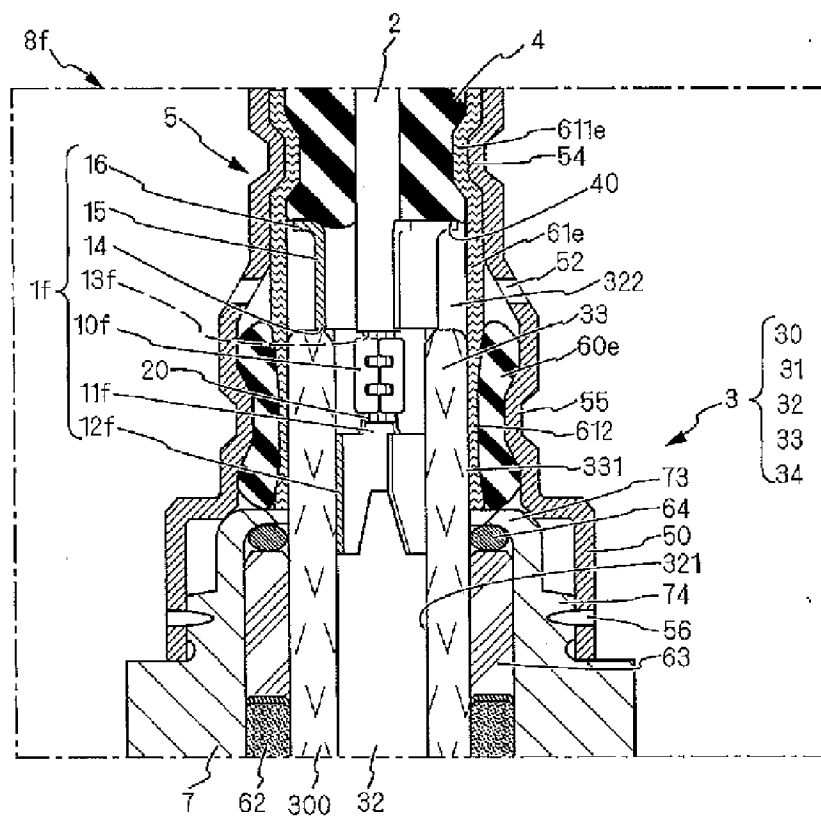
[図5D]



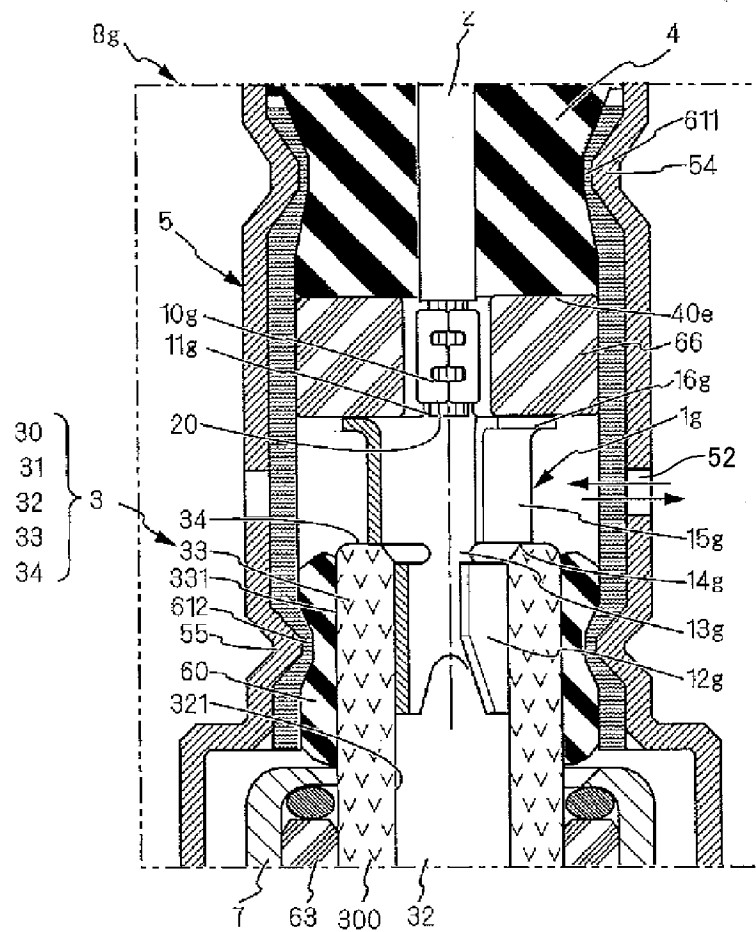
[図5E]



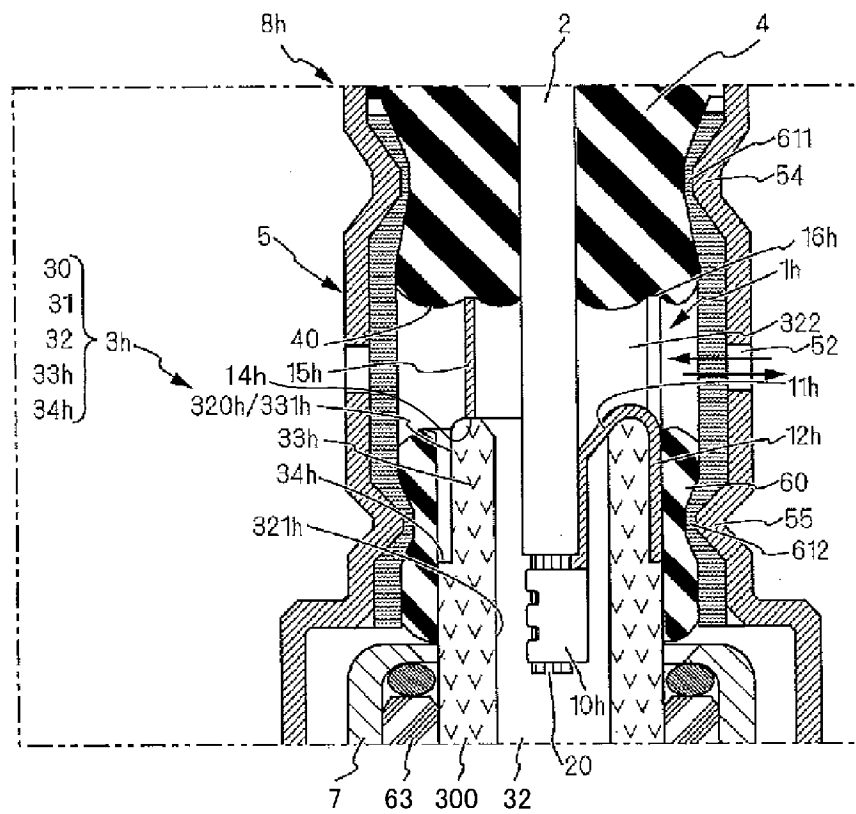
[図5F]



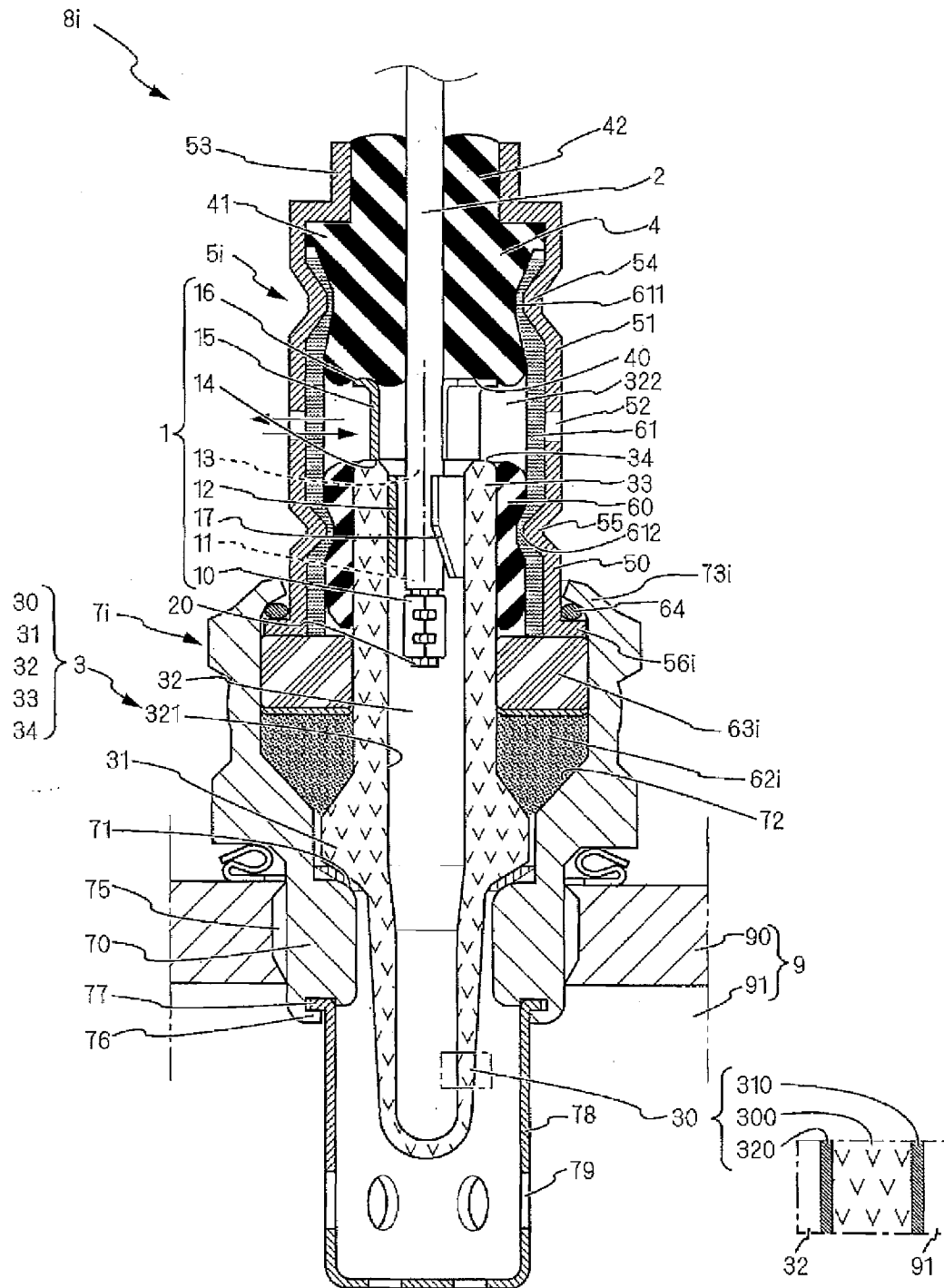
[図5G]



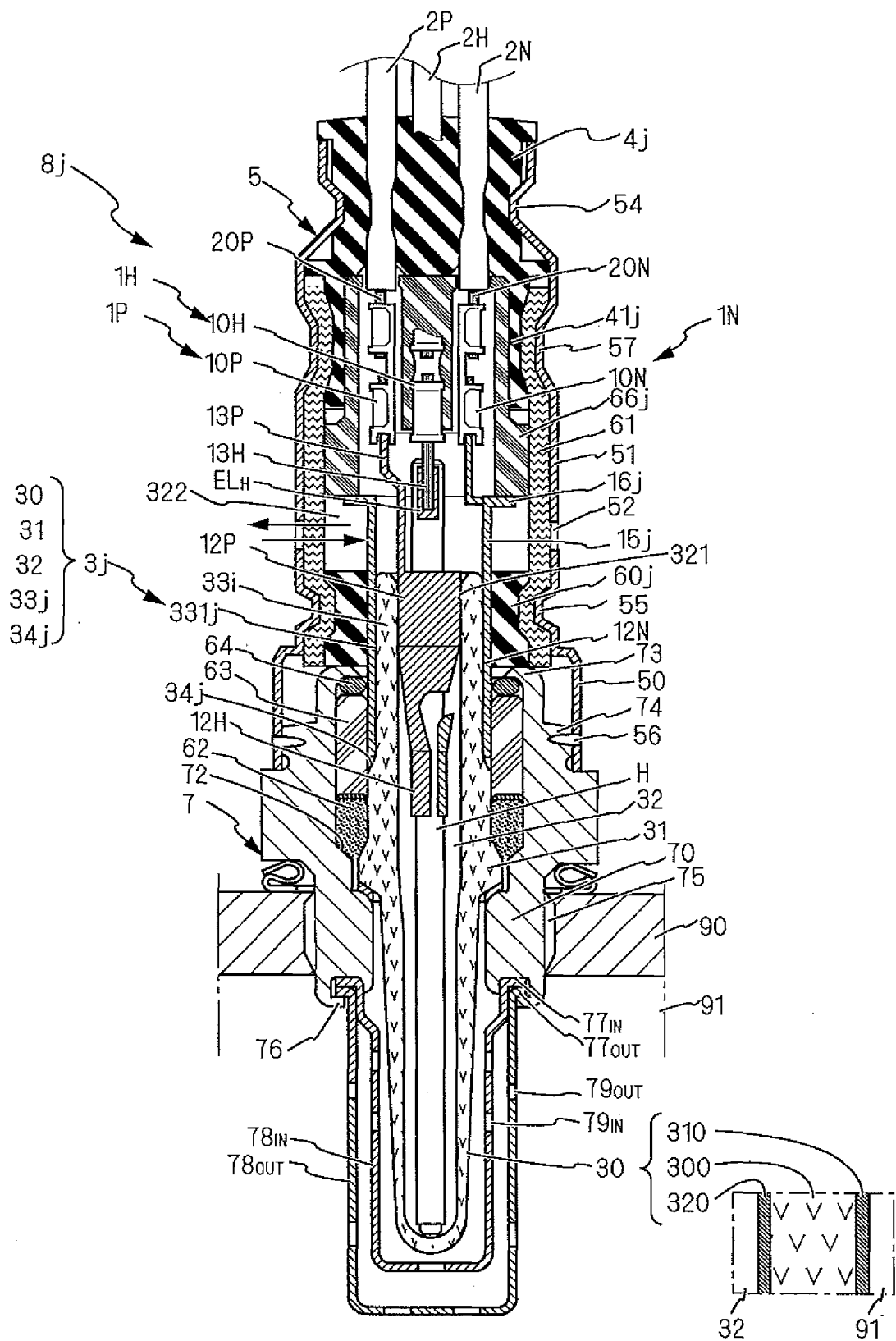
[図5H]



[図6]



[図7A]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/409(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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	WO 2013/073170 A1 (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 & JP 2013-104832 A & CN 103718034 A	1-4 5
Y A	JP 2009-75066 A (Denso Corp.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0040] to [0058]; fig. 1 to 4 & US 2009/0050481 A1	1-4 5
A	JP 2010-223750 A (Denso Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	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

"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
28 January 2015 (28.01.15)

Date of mailing of the international search report
10 February 2015 (10.02.15)

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/JP2014/080381

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-232768 A (Hitachi Unisia Automotive, Ltd.), 22 August 2003 (22.08.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N27/409 (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（I P C））

Int.Cl. 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
Y A	WO 2013/073170 A1（日本特殊陶業株式会社）2013.05.23, [0019] - [0038]、図1 & JP 2013-104832 A & CN 103718034 A	1-4 5
Y A	JP 2009-75066 A（株式会社デンソー）2009.04.09, 【0040】 - 【0058】、図1-4 & US 2009/0050481 A1	1-4 5
A	JP 2010-223750 A（株式会社デンソー）2010.10.07, 全文、全図（ファミリーなし）	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

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

国際調査を完了した日

28.01.2015

国際調査報告の発送日

10.02.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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

2 J

9218

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	JP 2003-232768 A (株式会社日立ユニシアオートモティブ) 2003.08.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5