

(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
2016 年 8 月 4 日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/121386 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/023 (2006.01) *F01N 3/035* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000396
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 27 日(27.01.2016)
- (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 2015-016205 2015 年 1 月 30 日(30.01.2015) 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: 中田 真吾(NAKATA, Shingo); 〒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: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).

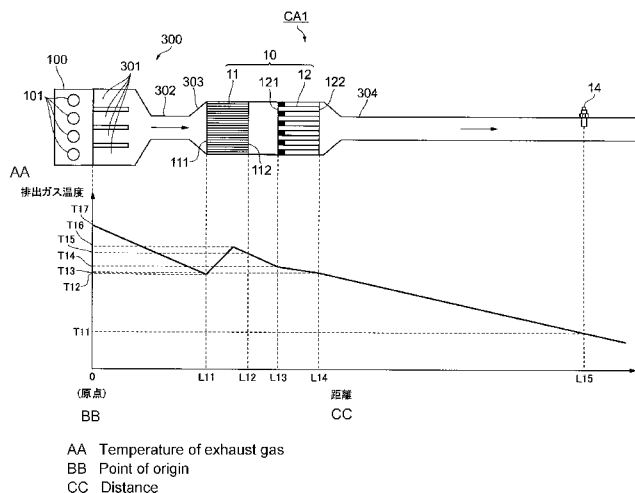
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: EXHAUST-GAS PURIFYING DEVICE

(54) 発明の名称: 排出ガス浄化装置



(57) Abstract: This exhaust-gas purifying device purifies exhaust gas discharged from a gasoline engine (100) of a vehicle (GC) and flowing through an exhaust pipe (300). The exhaust-gas purifying device is provided with a purification functional section (10) and a detecting section (14). The purification functional section is provided in the exhaust pipe and has a three-way catalyst (11, 13) that oxidizes or deoxidizes a hazardous substance in the exhaust gas by means of a metallic catalyst (136), and also has a filter (12, 13) that allows the exhaust gas to pass therethrough so as to collect particulates. The detecting section is provided in the exhaust pipe at the downstream side of the purification functional section and has an electrical insulator (141) that causes the particulates to adhere thereto and a plurality of electrodes (142a, 142b) provided apart from each other. The detecting section detects the quantity of adhered particulates on the basis of the electrical conductivity between the plurality of electrodes. The detecting section is provided in an area distant from a downstream end (122, 132) of the purification functional section by 1 m or more with respect to the path length of the exhaust pipe, or in an area where the temperature of the exhaust gas flowing after the gasoline engine warms up is 450°C or lower.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/121386 A1



排出ガス浄化装置は、車両（ＧＣ）のガソリンエンジン（１００）から排出され排気配管（３００）を流れる排出ガスを浄化する。排出ガス浄化装置は浄化機能部（１０）と検出部（１４）を備える。浄化機能部は排気配管に設けられ、金属触媒（１３６）によって排出ガス中の有害物質を酸化又は還元する三元触媒（１１、１３）と、排出ガスを通過させることで粒子状物質を捕集するフィルタ（１２、１３）とを有する。検出部は浄化機能部よりも下流側の排気配管に設けられ、粒子状物質を付着させる電気絶縁材（１４１）および互いに離間して設けられる複数の電極（１４２ａ、１４２ｂ）を有し、複数の電極間の電気伝導性に基づいて粒子状物質の付着量を検出する。検出部は、排気配管の経路長さで浄化機能部の下流端（１２２、１３２）から１ｍ以上離間した部位、又はガソリンエンジンの暖機運転後に流れる排出ガスの温度が４５０℃以下である部位に設けられている。

明 細 書

発明の名称： 排出ガス浄化装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年1月30日に出願された日本特許出願2015-016205号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両のガソリンエンジンから排出され排気配管を流れる排出ガスを浄化する排出ガス浄化装置に関する。

背景技術

[0003] 近年、内燃機関から排出ガスとともに排出される粒子状物質（Particulate Matter：PM）の低減が求められており、法規制の強化が進められている。粒子状物質の低減策としては、例えば、内燃機関の気筒における空燃比を制御し、粒子状物質の生成量を抑制することが考えられる。しかしながら、法規制では、粒子状物質の排出重量のみならず排出数の低減も求められている。したがって、従前の生成量の抑制による対策のみでは、今後の法規制に対応できなくなる可能性が高い。

[0004] 下記特許文献1には、排出ガスの経路にフィルタを設けることで、粒子状物質を除去する装置が開示されている。当該フィルタは、通過する排出ガス中の粒子状物質を捕集することによって除去する。当該フィルタによる粒子状物質の除去は高い効果が認められており、広く普及している。

[0005] 下記特許文献1に記載された装置では、さらに、フィルタの下流側に検出部を設け、当該検出部によってフィルタの故障判定を行っている。当該検出部は、電気絶縁材と複数の電極とを有しており、電気絶縁材に付着した粒子状物質の量に基づいて電極間の電気抵抗値が変化するように構成されている。電気絶縁材への粒子状物質の付着が進行して電気抵抗値が所定の基準より小さくなった場合に、フィルタが故障し、その結果、粒子状物質の捕集が適

切に行われていないと判定することができる。

[0006] ところで、下記特許文献1に記載された装置は、ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質を除去対象としている。そこで、ガソリンエンジンにおいても、フィルタによる粒子状物質の除去や、検出部によるフィルタの故障判定を行うことが可能であるようにも思われる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2009-144577号公報

発明の概要

[0008] しかしながら、本開示の発明者による検討によると、ディーゼルエンジンとは異なるガソリンエンジンの特性のため、ガソリンエンジンでは、フィルタによる粒子状物質の除去等が容易ではないという課題があった。以下、この課題について詳述する。

[0009] まず、フィルタは、捕集した粒子状物質が過度に堆積すると、排出ガスの通過が困難となり、ガソリンエンジンの燃費悪化を招いてしまう。このため、粒子状物質がフィルタに過度に堆積する前に、フィルタに捕集された粒子状物質を燃焼させて除去し、機能回復させる再生処理を行うことが必要となる。

[0010] しかしながら、理論空燃比に近い状態で燃料（ガソリン）の燃焼が行われるガソリンエンジンでは、ディーゼルエンジンと比べて、排出ガス中の酸素は少量である。このため、フィルタに堆積した粒子状物質を十分に燃焼させることができず、再生処理を適切に行えなくなるおそれがある。

[0011] また、フィルタの上流側に三元触媒が設けられている場合、当該三元触媒における酸化反応によって排出ガス中の酸素が使用されるため、フィルタに供給される排出ガス中の酸素の量はさらに少なくなる。この結果、フィルタに捕集された粒子状物質を燃焼させることが一層困難となる。一方、フィルタの下流側に三元触媒を設けると、ガソリンエンジンの暖機運転の際に、排出ガスの熱を利用した三元触媒の活性化に長時間を要するおそれがあった。

- [0012] これに対し、ガソリンエンジンに供給する燃料を一時的に減少させる等する空燃比制御を行い、空燃比が理論空燃比よりも大きい状態で燃料を燃焼させることで、ガソリンエンジンからフィルタに供給される排出ガス中の酸素量を増加させる対策が検討されている。
- [0013] しかしながら、ガソリンエンジンは、ディーゼルエンジンと比べて排出ガスが高温になる傾向がある。したがって、この排出ガスから熱を受けることで前述した検出部が高温となり、さらに、空燃比制御によって検出部に供給される排出ガス中の酸素量が増加すると、検出部に付着している粒子状物質が自然燃焼してしまうおそれがある。これにより、検出部によるフィルタの故障検出等を正確に行えなくなるおそれがあった。
- [0014] 本開示はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両のガソリンエンジンから排出され排気配管を流れる排出ガスを浄化する排出ガス浄化装置であって、フィルタの再生処理を行いながらも、フィルタを通過した排出ガスに含まれる粒子状物質の量を検出することができる排出ガス浄化装置を提供することにある。
- [0015] 本開示に係る排出ガス浄化装置は、車両のガソリンエンジンから排出され排気配管を流れる排出ガスを浄化する。排出ガス浄化装置は、浄化機能部と検出部とを備える。浄化機能部は、排気配管に設けられ、金属触媒によって排出ガス中の有害物質を酸化又は還元する三元触媒、および排出ガスを通過させることで粒子状物質を補集するフィルタを有する。検出部は、浄化機能部よりも下流側の排気配管に設けられ、粒子状物質を付着させる電気絶縁材、および電気絶縁材と互いに離間して設けられる複数の電極を有し、複数の電極間の電気伝導性に基づいて粒子状物質の付着量を検出する。検出部は、排気配管の経路長さで機能部の下流端から1 m以上離間した部位、又は、ガソリンエンジンの暖機運転後に流れる排出ガスの温度が450℃以下である部位、に設けられている。
- [0016] 本開示によれば、粒子状物質の付着量を検出する検出部は、排気配管の経路長さで機能部の下流端から1 m以上離間した部位、又は、ガソリンエンジ

ンの暖機運転後に流れる排出ガスの温度が450℃以下である部位、に設けられる。一般的なガソリンの燃焼によって発生する粒子状物質が自然燃焼を開始する温度は500℃程度である。また、車両に搭載されるガソリンエンジンでは、排気配管の経路長さで機能部の下流端から1 m以上離間した部位では、排出ガスの温度が500℃を下回るのが一般的である。したがって、本開示によれば、フィルタの再生処理の際の空燃比制御等により、検出部に供給される排出ガス中の酸素量が増加した場合でも、検出部に付着した粒子状物質の自然燃焼を抑制し、フィルタを通過した排出ガスに含まれる粒子状物質の量を検出することが可能となる。

[0017] 本開示によれば、車両のガソリンエンジンから排出され排気配管を流れる排出ガスを浄化する排出ガス浄化装置であって、フィルタの再生処理を行いながらも、フィルタを通過した排出ガスに含まれる粒子状物質の量を検出することができる排出ガス浄化装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] 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。

[図1]第1実施形態に係る排出ガス浄化装置が搭載された車両を示す模式図である。

[図2]図1に示すPMセンサを示す模式図である。

[図3]図1に示す車両における排出ガスの温度変化を示す模式図である。

[図4]図1に示すフィルタの断面を示す模式図である。

[図5]第2実施形態に係る排出ガス浄化装置が搭載された車両における排出ガスの温度変化を示す模式図である。

[図6]図5に示すフィルタの表面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の実施形態を説明する。各実施形態において先行する実施形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各実施

形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した実施形態と同様とする。各実施形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0020] (第1実施形態)

第1実施形態に係る排出ガス浄化装置CA1について、図1乃至図4を参照しながら説明する。排出ガス浄化装置CA1は、車両GCに搭載されるガソリンエンジン100（以下、エンジン100と称する）から排出される排出ガスの浄化を行う装置である。まず、車両GCの構成について図1を参照しながら説明する。

[0021] 尚、図1では、車両GCのうちエンジン100及びその周辺の構成のみが模式的に示されており、その他の構成については図示が省略されている。図1に示されるように、車両GCは、エンジン100と、吸気配管200と、排気配管300と、を備えている。

[0022] エンジン100は、4つの気筒101を備えたガソリンエンジンである。本実施形態においては、エンジン100は、燃料であるガソリンが燃焼室102内に直接噴射される直噴式の内燃機関である。各気筒101の構成及び実行される制御は互いに同一であるから、以下の説明においては単一の気筒101についてのみ図示及び説明を行う。

[0023] 気筒101は、吸気バルブ151と、排気バルブ152と、開閉調整機構190と、点火プラグ160と、ピストン170と、インジェクタ180と、を備えている。また、気筒101の内部には、燃料と空気との混合気体が燃焼する空間として燃焼室102が形成されている。

[0024] 吸気バルブ151は、吸気配管200と気筒101との接続部分に配置されたバルブである。吸気バルブ151が開状態となることにより、燃焼室102に対する空気の供給が開始される。また、吸気バルブ151が閉状態となることにより、燃焼室102への空気の供給が停止される。

[0025] 排気バルブ152は、排気配管300と気筒101との接続部分に配置さ

れたバルブである。排気バルブ１５２が開状態となることにより、燃焼室１０２から排気配管３００への排出ガスの排出が開始される。また、吸気バルブ１５１が閉状態となることにより、燃焼室１０２から排気配管３００への排出ガスの排出が停止される。

[0026] 開閉調整機構１９０は、吸気バルブ１５１及び排気バルブ１５２をそれぞれ開閉させるための機構である。開閉調整機構１９０により、吸気バルブ１５１及び排気バルブ１５２がそれぞれ適切なタイミングで開閉し、気筒１０１では所謂吸気行程、圧縮行程、燃焼行程及び排気行程がそれぞれ実行されることとなる。

[0027] 開閉調整機構１９０は、ＶＶＴ（登録商標）プーリ（不図示）等を備えた可変バルブタイミング機構として構成されている。これにより、前述した４つの行程が実行される際の吸気バルブ１５１及び排気バルブ１５２の開閉タイミングは、常に固定されているのではなく、開閉調整機構１９０によって変更可能となっている。

[0028] 具体的には、排気バルブ１５２が閉状態となって排気行程が終了されるタイミングと、吸気バルブ１５１が開状態となって吸気行程が開始されるタイミングとのずれ（オーバーラップ）が、開閉調整機構１９０により調整可能となっている。吸気バルブ１５１及び排気バルブ１５２の開閉動作は、制御装置４００によって制御される。

[0029] 点火プラグ１６０は、火花点火を行い、燃焼室１０２内に存在する燃料及び空気の混合気体に着火するための点火装置である。点火プラグ１６０によって火花点火が行われるタイミング（点火時期）、すなわち燃焼行程が開始されるタイミングは、制御装置４００によって制御される。

[0030] ピストン１７０は、気筒１０１内において上下方向に往復移動する部材である。前述した燃焼室１０２は、気筒１０１内の空間のうち、ピストン１７０よりも上方側の部分となっている。

[0031] 圧縮行程においては、ピストン１７０が上方に移動することによって、燃焼室１０２の容積が減少する。燃焼行程においては、燃焼室１０２における

燃料の燃焼（爆発）によってピストン１７０が下方に押し下げられる。ピストン１７０の下方側には、コンロッド１７１やクランクシャフト１７２が配置されている。ピストン１７０の往復移動は、これらクランクシャフト１７２等によって回転運動に変換される。これにより、燃焼室１０２において生じた爆発力が車両ＧＣの駆動力に変換される。

[0032] インジェクタ１８０は、燃焼室１０２内に燃料を直接噴射するための開閉弁である。インジェクタ１８０によって燃焼室１０２内に燃料が供給されるタイミングや供給量は、制御装置４００により制御される。

[0033] 吸気配管２００は、気筒１０１に空気を供給するための配管である。吸気配管２００にはスロットルバルブ（不図示）が配置されている。運転者のアクセル操作に応じてスロットルバルブが開閉することで、気筒１０１に供給される空気の流量が調整される。

[0034] 排気配管３００は、各気筒１０１から排出される排出ガスを取り入れて内部に流し、合流させて車両ＧＣの外部へと導くマニホールド状の配管である。排気配管３００には、浄化機能部１０と、ＰＭセンサ１４（検出部）とが設けられている。浄化機能部１０は、三元触媒１１と、フィルタ１２とからなる。

[0035] 三元触媒１１は、例えばハニカム状を呈し、排気配管３００を流れる排出ガスを通過させることができるように構成されている。三元触媒１１は、金属触媒であるプラチナ、パラジウム、ロジウムを担持した触媒担体（不図示）を内部に有している。三元触媒１１は、これら金属触媒の触媒作用によって、排出ガス中の有害物質（炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物）を酸化又は還元することで浄化する。

[0036] フィルタ１２は、三元触媒１１よりも下流側の排気配管３００に設けられている。フィルタ１２は、例えばハニカム状を呈し、三元触媒１１側から流れてくる排出ガスを通過させることができるように構成されている。フィルタ１２は、ＧＰＦ（Gasoline Particle Filter）とも称される。

[0037] フィルタ１２は、図４に示されるように、互いに間隔を空けて配置される

複数の隔壁１２３を有している。この隔壁１２３は、平均細孔径が $80\mu\text{m}$ 以下の多孔質セラミクスであり、全体としてハニカム構造体を形成している。この複数の隔壁１２３によって、フィルタ１２には、その上流端１２１から下流端１２２まで延びる入口目封止セル１２５及び貫通セル１２６が複数形成されている。入口目封止セル１２５は、フィルタ１２の下流端１２２が開放されている一方で、上流端１２１が目封止部１２４によって塞がれている。貫通セル１２６は、フィルタ１２の上流端１２１から下流端１２２まで貫通するように形成されている。フィルタ１２には、このような入口目封止セル１２５と貫通セル１２６とが互いに隣り合うようにして形成されている。

[0038] このように構成されたフィルタ１２では、排出ガスはまず貫通セル１２６内に流入する。排出ガスが貫通セル１２６内を下流端１２２に向けて流れることにより、貫通セル１２６内の圧力が上昇する。一方、入口目封止セル１２５は、目封止部１２４によって塞がれているため、上流端１２１から排出ガスが流入することはない。したがって、入口目封止セル１２５内の圧力は、貫通セル１２６内の圧力と比べて低いものとなる。

[0039] 入口目封止セル１２５内の圧力が、貫通セル１２６内の圧力と比べて低くなることで、貫通セル１２６内を流れている排出ガスは、隔壁１２３を透過して貫通セル１２６内に流入する。このように排出ガスが隔壁１２３を通過する際に、排出ガス中の粒子状物質PMが隔壁１２３によって捕集され、排出ガスから除去される。粒子状物質PMを除去された排出ガスは、フィルタ１２の下流端１２２から流出する。入口目封止セル１２５及び貫通セル１２６のいずれも、下流端１２２が開放されているため、捕集した粒子状物質PMの量が増大しても、その圧力損失が大きく増加することがない。

[0040] PMセンサ１４は、図３に示されるように、フィルタ１２よりも下流側の排気配管３００に設けられている。後述するように、PMセンサ１４は、フィルタ１２を通過した排出ガス中の粒子状物質PMの量を検出する。PMセンサ１４は、制御装置４００と電氣的に接続され、粒子状物質PMの検出量

に対応する信号を制御装置４００に送信する。

[0041] 続いて、図２を参照しながら、PMセンサ１４の構成について説明する。

PMセンサ１４は、電気絶縁材１４１と、電極１４２a、１４２bと、測定器１４３とを有している。

[0042] 電気絶縁材１４１は、アルミナ等によって形成されている。電気絶縁材１４１は、矢印Fで示されるように排気配管３００を流れる排出ガスに曝されるように配置されている。

[0043] 電極１４２a、１４２bは、いずれも、その一部が電気絶縁材１４１の内部に埋設されるとともに、他部が電気絶縁材１４１の表面から臨出するように設けられた金属製部材である。電極１４２a、１４２bは、電気絶縁材１４１の表面から臨出した部分において、互いに間隔を空けて配置されている。

[0044] 測定器１４３は、電極１４２a、１４２bと電氣的に接続され、電極１４２a、１４２b間の電気抵抗値を測定する。詳細には、測定器１４３は、電極１４２a、１４２b間に測定電圧を印加し、その際に流れる電流の値に基づいて、当該電気抵抗値の測定を行う。

[0045] 次に、以上のように構成されたPMセンサ１４によるフィルタ１２の故障判定について説明する。フィルタ１２に溶損等の故障が生じると、粒子状物質PMの捕集が適切に行われなくなる。したがって、フィルタ１２を通過する排出ガスは、粒子状物質PMを除去されることなく下流側のPMセンサ１４に至る。

[0046] 排出ガスとともにPMセンサ１４に至った粒子状物質PMは、PMセンサ１４の電気絶縁材１４１の表面に付着する。粒子状物質PMは、電気絶縁材１４１と比べて高い電気伝導率を有している。したがって、粒子状物質PMの電気絶縁材１４１への付着に伴って、測定器１４３で測定される電極１４２a、１４２b間の電気抵抗値が低下する。制御装置４００は、PMセンサ１４が測定する電気抵抗値が所定の閾値以下となった場合に、フィルタ１２が故障したと判定することができる。

[0047] ところで、フィルタ１２には、捕集した粒子状物質PMが堆積する。フィルタ１２に粒子状物質PMが過度に堆積すると、排出ガスの通過が困難となり、エンジン１００の燃費悪化を招いてしまう。このため、粒子状物質PMがフィルタ１２に過度に堆積する前に、フィルタ１２に捕集された粒子状物質PMを燃焼させて除去し、機能回復させる再生処理を行うことが必要となる。

[0048] 一般に、ガソリンエンジンでは、ディーゼルエンジンと比べて、排出ガス中の酸素は少量であり、フィルタ１２において粒子状物質PMを燃焼させるには不十分となるおそれがある。したがって、エンジン１００に供給する燃料を一時的に減少させる等する空燃比制御を行い、空燃比が理論空燃比よりも大きい状態で燃料を燃焼させることで、エンジン１００からフィルタ１２に供給される排出ガス中の酸素量を増加させる対策が考えられる。

[0049] しかしながら、ガソリンエンジンは、ディーゼルエンジンと比べて排出ガスが高温になる傾向がある。したがって、この排出ガスから熱を受けることでPMセンサ１４が高温となり、さらに、空燃比制御によってPMセンサ１４に供給される排出ガス中の酸素量が増加すると、PMセンサ１４の電気絶縁材１４１に付着している粒子状物質が自然燃焼してしまうおそれがある。これにより、PMセンサ１４によるフィルタ１２の故障検出等を正確に行えなくなるおそれがある。

[0050] そこで、第１実施形態に係る排出ガス浄化装置CA１では、浄化機能部１０及びPMセンサ１４の配置を工夫することにより、上記課題を解決している。次に、図３を参照しながら、これらの配置について説明する。

[0051] 図３の上段には、エンジン１００に接続されたマニホールド状の排気配管３００と、そこに配置された浄化機能部１０及びPMセンサ１４が示されている。排気配管３００は、ヘッダ部３０１と、コレクタ部３０２と、収容部３０３と、導出部３０４とを有している。

[0052] 排気配管３００は、実際にはエンジン１００や車両GCのエンジンルームの形状に対応して屈曲しながら延びているが、ここでは説明の簡便のため、

排気配管 300 を直線状に延伸させた状態で図示されている。

[0053] また、図 3 の下段には、排気配管 300 の各部位を流れる排出ガスの温度が示されている。エンジン 100 の各気筒 101 に接続される排気配管 300 の上流端を原点とし、当該原点からの距離を横軸にとり、排出ガスの温度を縦軸にとっている。

[0054] 浄化機能部 10 は、排気配管 300 のコレクタ部 302 の下流側であって、コレクタ部 302 よりも内径が大きい収容部 303 に収容されている。このうち、三元触媒 11 は、原点からの距離が L11 から L12 の範囲に設けられている。また、フィルタ 12 は、三元触媒 11 の下流端 112 と所定間隔を空けて、原点からの距離が L13 から L14 の範囲に設けられている。

[0055] PM センサ 14 は、収容部 303 の下流側であって、コレクタ部 302 よりも内径が小さい導出部 304 に設けられている。PM センサ 14 は、原点からの距離が L15 の部位に設けられている。

[0056] エンジン 100 の各気筒 101 では、互いに異なる位相で燃焼行程や排気工程が行われる。したがって、各気筒 101 から、互いに異なるタイミングで、ヘッダ部 301 のそれぞれに高温の排出ガスが流入する。

[0057] ヘッダ部 301 を通過した排出ガスは、その下流側のコレクタ部 302 において合流し、さらに下流側へと流れる。排出ガスは、ヘッダ部 301 やコレクタ部 302 部を流れる間に、それらの管壁を介して外部に熱を放出することで、その温度が徐々に低下する。このため、ヘッダ部 301 に流入した際に T17 であった排出ガスの温度は、三元触媒 11 の上流端 111 に至った際には T12 まで低下している。

[0058] ここで、三元触媒 11 は、その金属触媒の触媒作用を活性化させるために、高温の排出ガスが流入する部位に設けることが望ましい。一方で、過度に温度が高い排出ガスが三元触媒 11 に流入すると、排出ガスの熱による三元触媒 11 の損傷を招くおそれがある。このような要求と制約を考慮して、三元触媒 11 は、適温 (T12) の排出ガスが流入する部位 (原点からの距離が L11 の部位) に設けられる。

- [0059] 三元触媒 11 に流入した排出ガスは、三元触媒 11 を通過する際に、含んでいる有害物質が金属触媒によって酸化又は還元される。この酸化反応又は還元反応によって熱が発生するため、三元触媒 11 を通過中の排出ガスの温度が T16 まで上昇する。排出ガスに含まれる有害物質の酸化反応又は還元反応は、三元触媒 11 の上流側部分で概ね完了する。したがって、三元触媒 11 の下流側部分では排出ガスの温度は若干低下し、下流端 112（原点からの距離が L12 の部位）から流出する際は T15 となる。
- [0060] 三元触媒 11 を通過した排出ガスは、次に、フィルタ 12 に流入する。排出ガスは、三元触媒 11 の下流端 112 からフィルタ 12 の上流端 121 まで流れる間に、収容部 303 の管壁を介して外部に熱を放出することで、その温度が T15 から T14 まで低下する。
- [0061] ここで、フィルタ 12 は、捕集した粒子状物質 PM を燃焼させる再生処理を確実にを行うために、高温の排出ガスが流入する位置に設けられることが望ましい。このため、フィルタ 12 は、三元触媒 11 の下流端 112 からの 0.5 m 以内の部位に設けられている。すなわち、L12 と L13 との差が 0.5 m 以内となるようにフィルタ 12 が設けられている。これにより、フィルタ 12 は、三元触媒 11 を通過する際の酸化反応又は還元反応によって温度上昇している排出ガスを流入させ、当該排出ガスから熱の供給を受けて粒子状物質を燃焼させ、確実に再生処理を行うことができる。
- [0062] また、同様の観点から、エンジン 100 の暖機運転後であって三元触媒 11 の活性化後に、三元触媒 11 の下流端 112 からの排出ガスの温度低下が 50℃ 以下となるような部位に、フィルタ 12 を設けてもよい。すなわち、エンジン 100 の暖機運転後であって三元触媒 11 の活性化後に、T15 と T14 との差が 50℃ 以下となる部位にフィルタ 12 を設けてもよい。
- [0063] フィルタ 12 を通過する排出ガスは、フィルタ 12 によって熱を奪われることによってその温度が低下する。したがって、排出ガスの温度は、フィルタ 12 の上流端 121 から下流端 122 まで流れる間に、T14 から T13 まで低下する。

[0064] フィルタ 1 2 を通過し、排気配管 3 0 0 の収容部 3 0 3 から流出した排出ガスは、導出部 3 0 4 によって P M センサ 1 4 が設けられている部位に導かれる。この間も、排出ガスは導出部 3 0 4 の管壁を介して外部に熱を放出することで、その温度が徐々に低下する。このため、P M センサ 1 4 が配置されている部位（原点からの距離が L 1 5 の部位）では、排出ガスの温度は T 1 1 となる。

[0065] ここで、P M センサ 1 4 は、その電気絶縁材 1 4 1 に付着している粒子状物質 P M が自然燃焼することがないように、十分温度が低下した排出ガスが流れる部位に設けることが望ましい。一般的なガソリンの燃焼によって発生する粒子状物質 P M が自然燃焼を開始する温度は、5 0 0 °C 程度である。したがって、P M センサ 1 4 は、T 1 1 が 4 5 0 °C 以下となる部位に設けられている。これにより、フィルタ 1 2 の再生処理の際の空燃比制御等により、P M センサ 1 4 に供給される排出ガス中の酸素量が増加した場合でも、P M センサ 1 4 に付着した粒子状物質 P M の自然燃焼を抑制し、フィルタ 1 2 を通過した排出ガスに含まれる粒子状物質 P M の量を検出することが可能となる。

[0066] また、同様の観点から、浄化機能部 1 0 の下流端（フィルタ 1 2 の下流端 1 2 2）から 1 m 以上離間した部位に、P M センサ 1 4 を設けてもよい。すなわち、L 1 4 と L 1 5 との差が 1 m 以内となるように P M センサ 1 4 を設けてもよい。一般的に、車両に搭載されるガソリンエンジンでは、排気配管の経路長さで機能部の下流端から 1 m 以上離間した部位では、排出ガスの温度が 5 0 0 °C を下回るためである。

[0067] さらに、エンジン 1 0 0 は、その通常使用域における回転速度を 4 0 0 0 r p m 以下に設定することが好ましい。エンジン 1 0 0 の全ての回転速度において、浄化機能部 1 0 や P M センサ 1 4 が配置される部位における排出ガスの温度を前述したように管理することは非常に困難である。しかしながら、一般的な車両において、使用頻度が高い通常使用域を、回転速度が 4 0 0 0 r p m 以下の範囲に設定することにより、排出ガス浄化装置 C A 1 による

高い効果を得ながらも、上記温度管理を容易にすることが可能となる。

[0068] また、フィルタ 1 2 は、上流側から下流側に貫通し排出ガスを流す貫通セル 1 2 6 と、貫通セル 1 2 6 と隣り合うように設けられ、上流側が塞がれる一方で下流側が開放されて排出ガスを流す入口目封止セル 1 2 5 と、を有している。このように構成されたフィルタ 1 2 を用いることにより、捕集した粒子状物質 PM の量が増大しても、その圧力損失を大きく増加させることなく、排出ガスから PM の除去を行うことが可能となる。特に、図 3 に示されるように、フィルタ 1 2 を三元触媒 1 1 の下流端 1 1 2 近傍に配置する場合でも、三元触媒 1 1 よりも上流側の排気配管 3 0 0 内の圧力上昇を抑制することができる。これにより、エンジン 1 0 0 の出力低下を抑制しながらも、排出ガスから PM の除去を行うことが可能となる。

[0069] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態に係る排出ガス浄化装置 C A 2 について、図 5 及び図 6 を参照しながら説明する。排出ガス浄化装置 C A 2 は、排出ガス浄化装置 C A 1 と同様に、車両 G C に搭載されるエンジン 1 0 0 から排出される排出ガスの浄化を行う装置である。したがって、排出ガス浄化装置 C A 1 と同一の構成については適宜同一の符号を付して、説明を省略する。

[0070] 排出ガス浄化装置 C A 2 では、その浄化機能部 1 0 がフィルタ 1 3 のみによって構成されている。ただし、図 6 に示されるように、フィルタ 1 3 の外形を構成する基体 1 3 4 の表面には、バインダ 1 3 5 によってプラチナ、パラジウム、ロジウム等からなる金属触媒 1 3 6 が担持されている。すなわち、フィルタ 1 3 は、通過する排出ガス中の粒子状物質 PM を捕集することによって除去するとともに、当該排出ガス中の有害物質を金属触媒 1 3 6 の触媒作用によって酸化又は還元する。

[0071] このように、フィルタ 1 3 は、前述した三元触媒 1 1 及びフィルタ 1 2 の双方の機能を有している。フィルタ 1 3 は、図 5 に示されるように、原点からの距離が L 2 1 から L 2 2 の範囲に設けられている。

[0072] ヘッダ部 3 0 1 を通過した排出ガスは、その下流側のコレクタ部 3 0 2 に

において合流し、さらに下流側へとながれる。排出ガスは、ヘッダ部 301 やコレクタ部 302 部を流れる間に、それらの管壁を介して外部に熱を放出することで、その温度が徐々に低下する。このため、ヘッダ部 301 に流入した際に T25 であった排出ガスの温度は、フィルタ 13 の上流端 131 に至った際には T22 まで低下している。

[0073] 金属触媒 136 の触媒作用の活性化や、捕集した粒子状物質 PM を燃焼させる再生処理の観点から、フィルタ 13 は、高温の排出ガスが流入する部位に設けることが望ましい。一方で、過度に温度が高い排出ガスがフィルタ 13 に流入すると、排出ガスの熱によるフィルタ 13 の損傷を招くおそれがある。このような要求と制約を考慮して、フィルタ 13 は、適温 (T22) の排出ガスが流入する部位 (原点からの距離が L21 の部位) に設けられる。

[0074] フィルタ 13 に流入した排出ガスは、フィルタ 13 を通過する際に、含んでいる有害物質が金属触媒 136 によって酸化又は還元される。この酸化反応又は還元反応によって熱が発生するため、フィルタ 13 を通過中の排出ガスの温度が T24 まで上昇する。排出ガスに含まれる有害物質の酸化反応又は還元反応は、フィルタ 13 の上流側部分で概ね完了する。したがって、三元触媒 11 の下流側部分では排出ガスの温度は若干低下し、下流端 132 (原点からの距離が L22 の部位) から流出する際は T23 となる。

[0075] フィルタ 13 を通過し、排気配管 300 の収容部 303 から流出した排出ガスは、導出部 304 によって PM センサ 14 が設けられている部位に導かれる。この間も、排出ガスは導出部 304 の管壁を介して外部に熱を放出することで、その温度が徐々に低下する。このため、PM センサ 14 が配置されている部位 (原点からの距離が L23 の部位) では、排出ガスの温度は T21 となる。

[0076] 第 2 実施形態に係る排出ガス浄化装置 CA2 においても、PM センサ 14 は、その電気絶縁材 141 に付着している粒子状物質 PM が自然燃焼することがないように、十分温度が低下した排出ガスが流れる部位に設けることが望ましい。したがって、PM センサ 14 は、T21 が 450℃ 以下となる部

位に設けられている。

[0077] また、同様の観点から、浄化機能部 10 の下流端（フィルタ 13 の下流端 132）から 1 m 以上離間した部位に、PM センサ 14 を設けてもよい。すなわち、L 22 と L 23 との差が 1 m 以内となるように PM センサ 14 を設けてもよい。

[0078] （その他の実施形態）

以上、具体例を参照しつつ本開示の実施の形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素およびその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本開示の特徴を含む限り本開示の範囲に包含される。

[0079] 例えば、前述した実施形態では、PM センサ 14 は、電気抵抗値を電極 142a、142b 間の電気伝導性の指標として用いている。しかしながら、電気抵抗値に代えて、又は、電気抵抗値に加えて、電極 142a、142b 間を流れる電流や、電極 142a、142b の電位差等に基づいて、粒子状物質 PM の付着量を検出するように構成してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 車両（G C）のガソリンエンジン（1 0 0）から排出されて排気配管（3 0 0）を流れる排出ガスを浄化する排出ガス浄化装置（C A 1，C A 2）であって、

前記排気配管に設けられ、金属触媒（1 3 6）によって排出ガス中の有害物質を酸化又は還元する三元触媒（1 1，1 3）および排出ガスを通過させることで粒子状物質を捕集するフィルタ（1 2，1 3）を有する浄化機能部（1 0）と、

前記浄化機能部よりも下流側の前記排気配管に設けられ、粒子状物質を付着させる電気絶縁材（1 4 1）および互いに離間して設けられる複数の電極（1 4 2 a、1 4 2 b）を有し、前記複数の電極間の電気伝導性に基づいて粒子状物質の付着量を検出する検出部（1 4）と、を備え、

前記検出部は、前記排気配管の経路長さで前記浄化機能部の下流端（1 2 2，1 3 2）から1 m以上離間した部位、又は、前記ガソリンエンジンの暖機運転後に流れる排出ガスの温度が4 5 0℃以下である部位、に設けられている排出ガス浄化装置。

[請求項2] 前記三元触媒（1 1）は、前記フィルタ（1 2）と互いに独立して設けられるとともに、前記フィルタよりも上流側の前記排気配管に設けられ、

前記フィルタは、前記排気配管の経路長さで前記三元触媒の下流端から0. 5 m以内の部位、又は、前記ガソリンエンジンの暖機運転後であって前記三元触媒の活性化後に前記三元触媒の下流端からの排出ガスの温度低下が5 0℃以下である部位、に設けられている請求項1に記載の排出ガス浄化装置。

[請求項3] 前記浄化機能部は、前記フィルタの表面に前記金属触媒を担持させて構成されている請求項1に記載の排出ガス浄化装置。

[請求項4] 前記ガソリンエンジンの通常使用域における回転速度が4 0 0 0 r

p m以下である請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の排出ガス浄化装置。

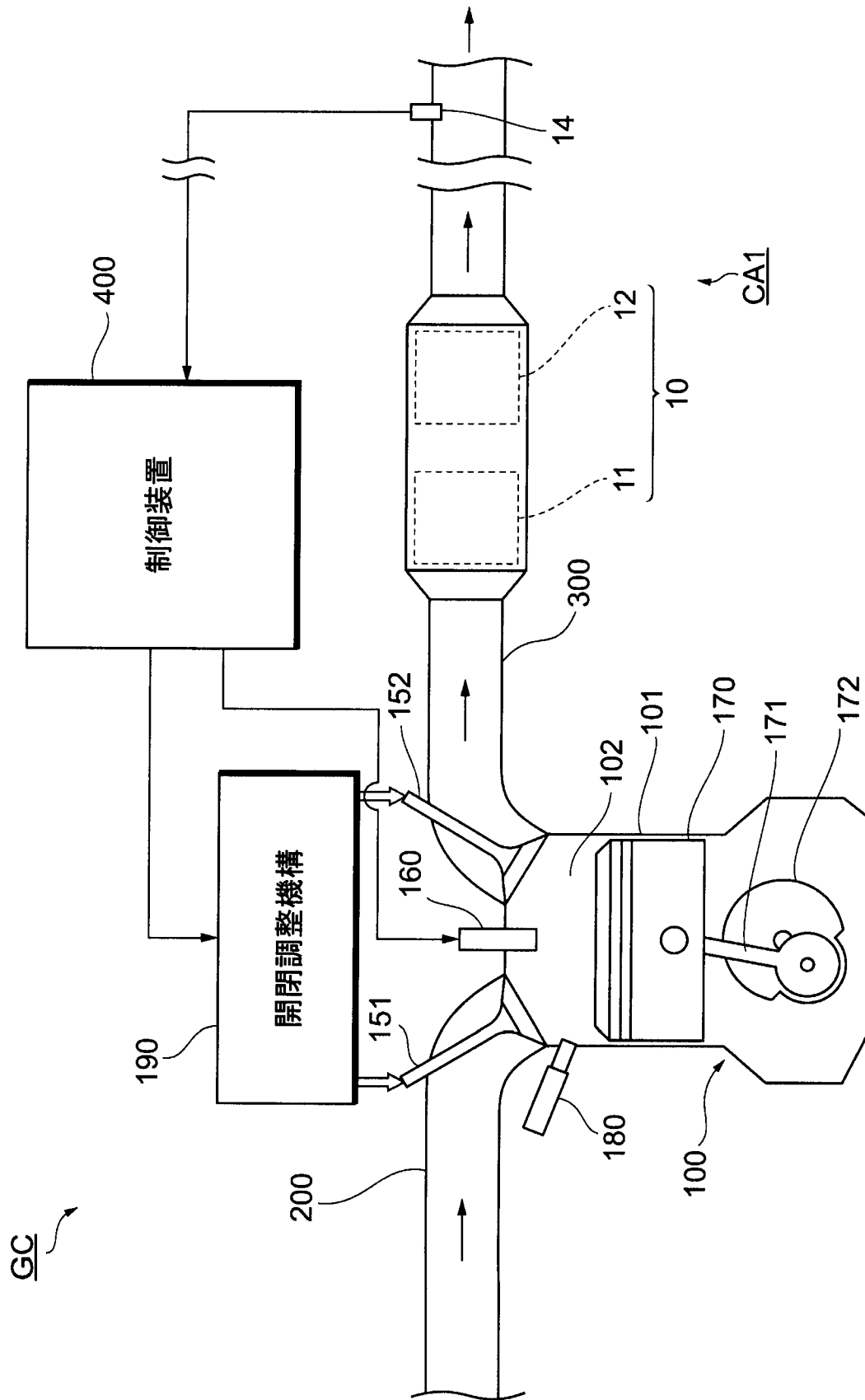
[請求項5]

前記フィルタは、

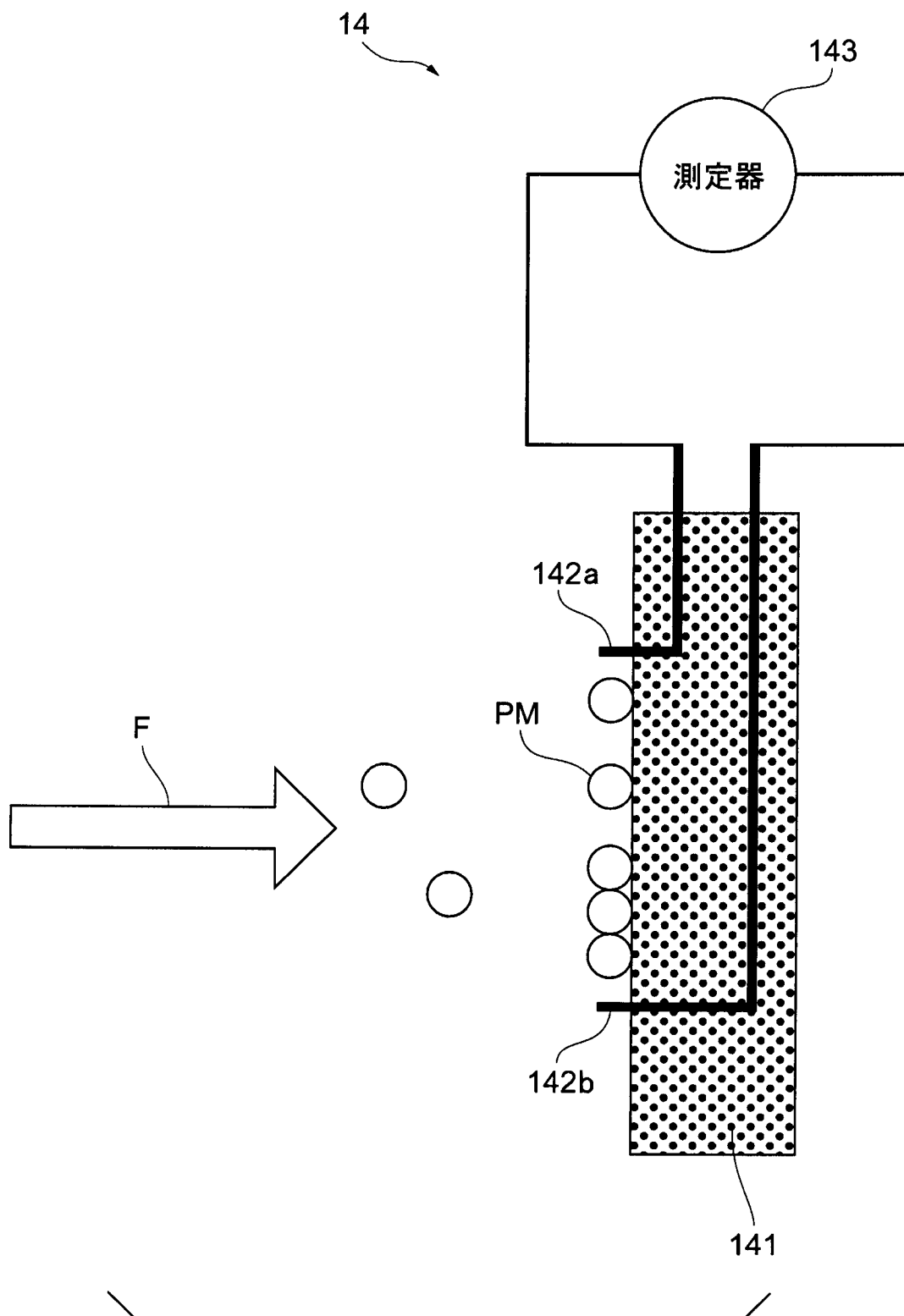
上流側から下流側に貫通して排出ガスを流す貫通セル（1 2 6）と、

前記貫通セルと隣り合うように設けられ、上流側が塞がれる一方
で下流側が開放されて排出ガスを流す入口目封止セル（1 2 5）と、
を有している請求項 1 及至 4 のいずれか 1 項に記載の排出ガス浄化装置。

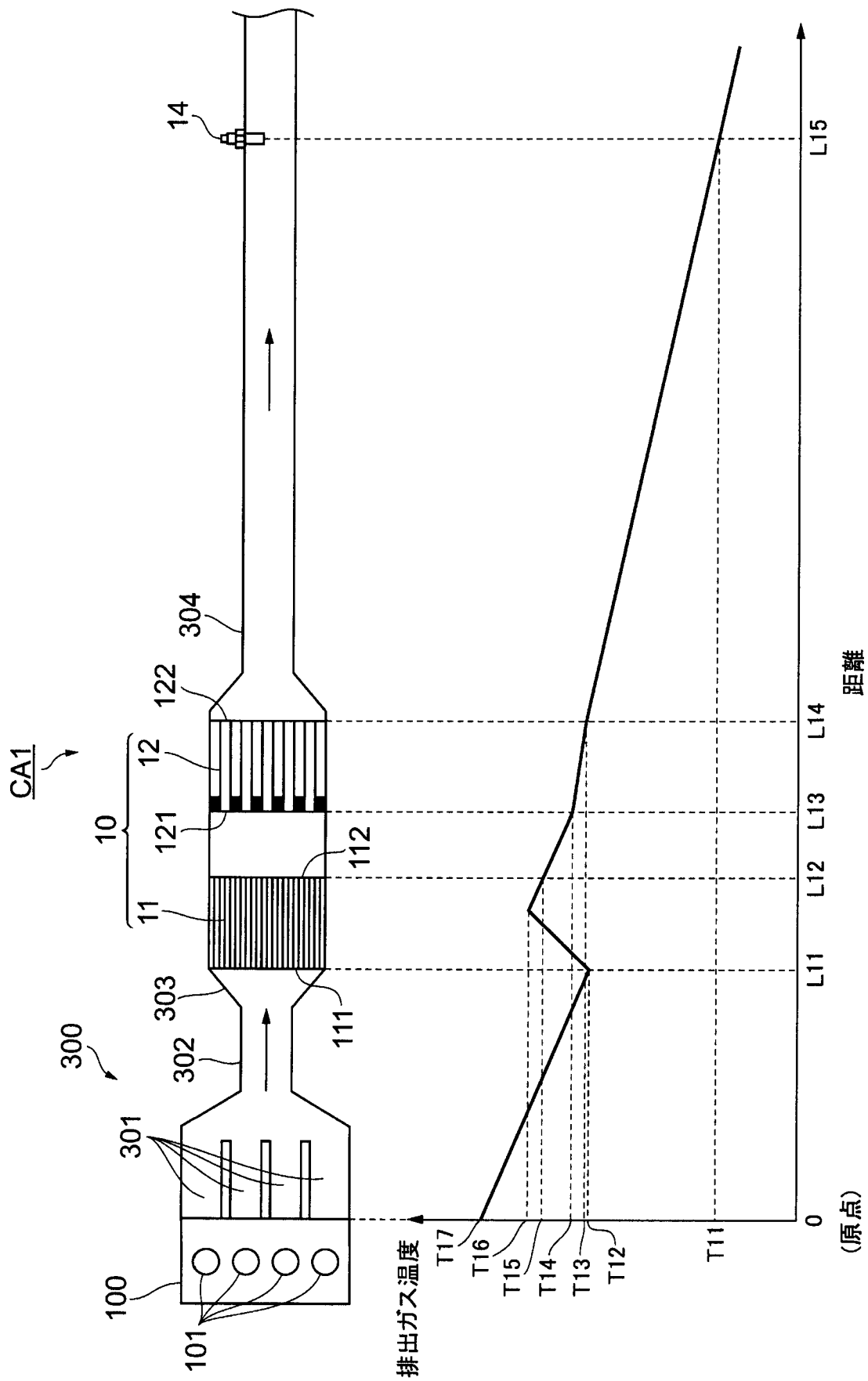
[図1]



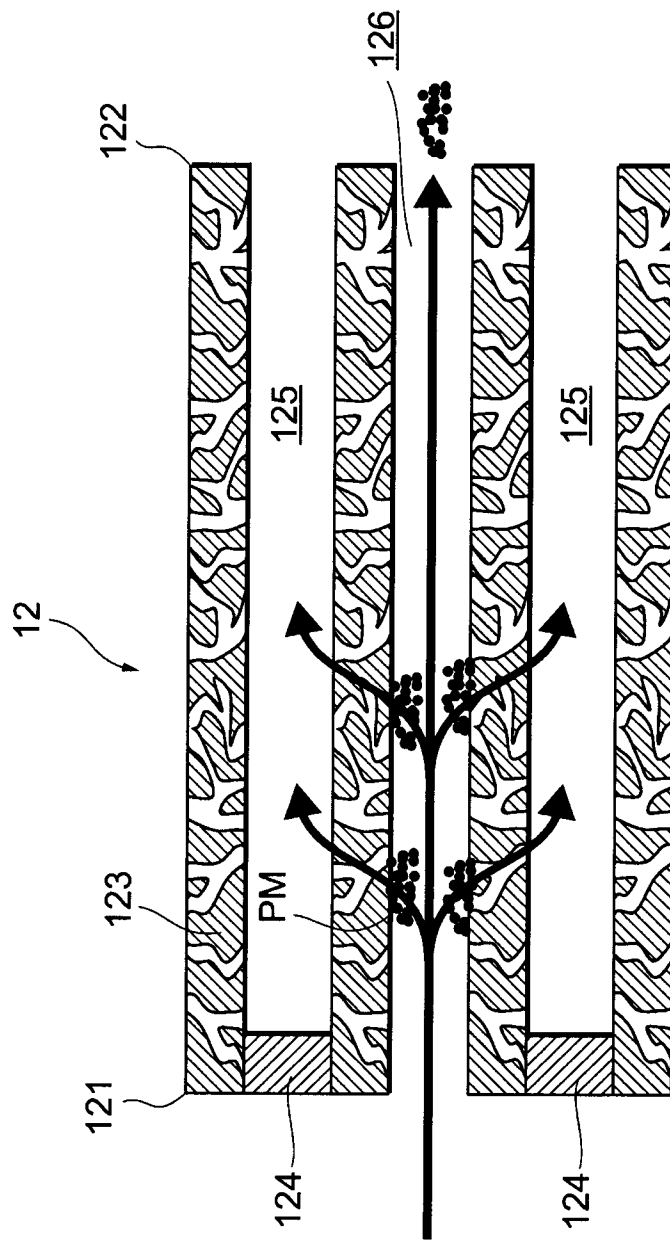
[図2]



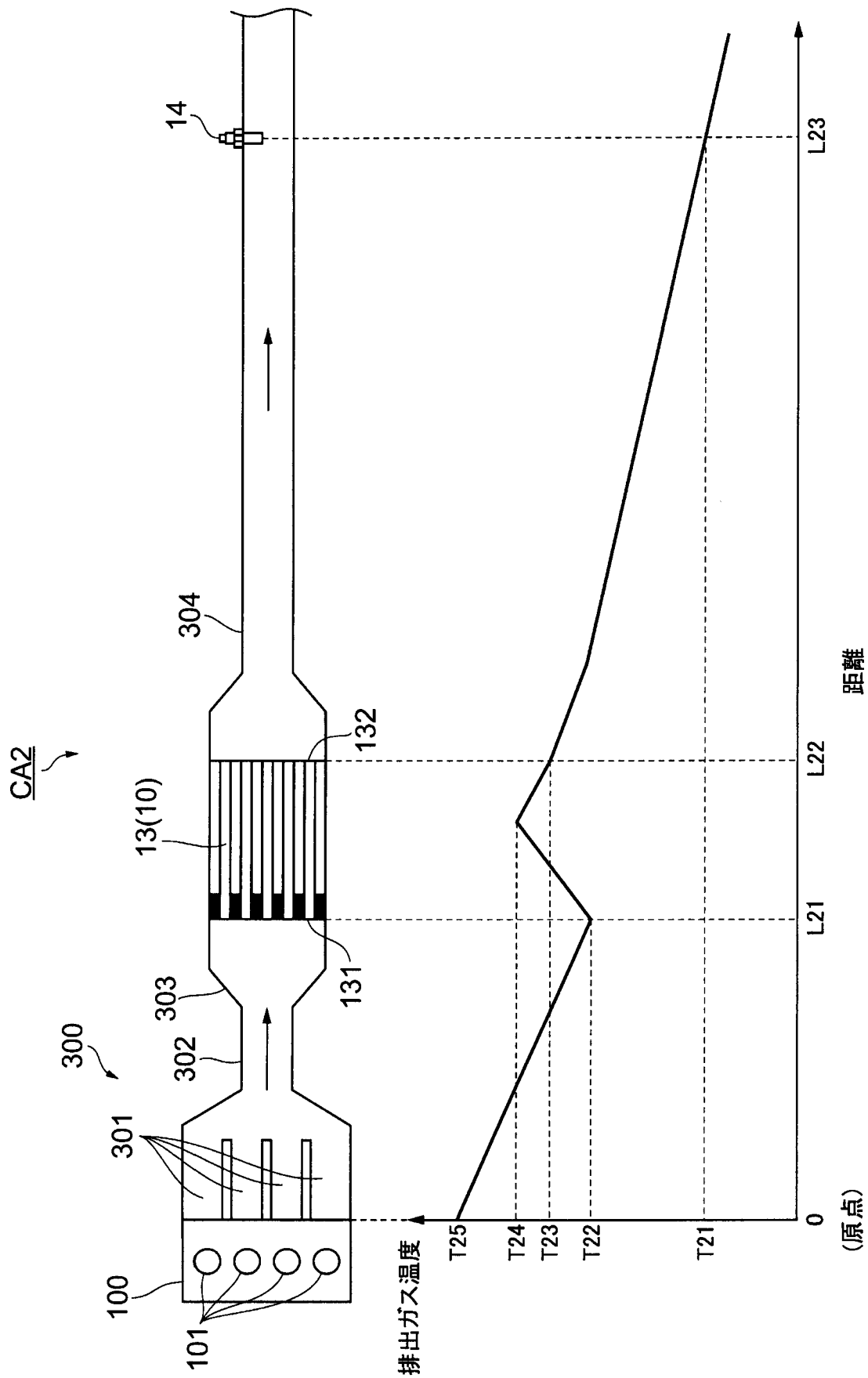
[図3]



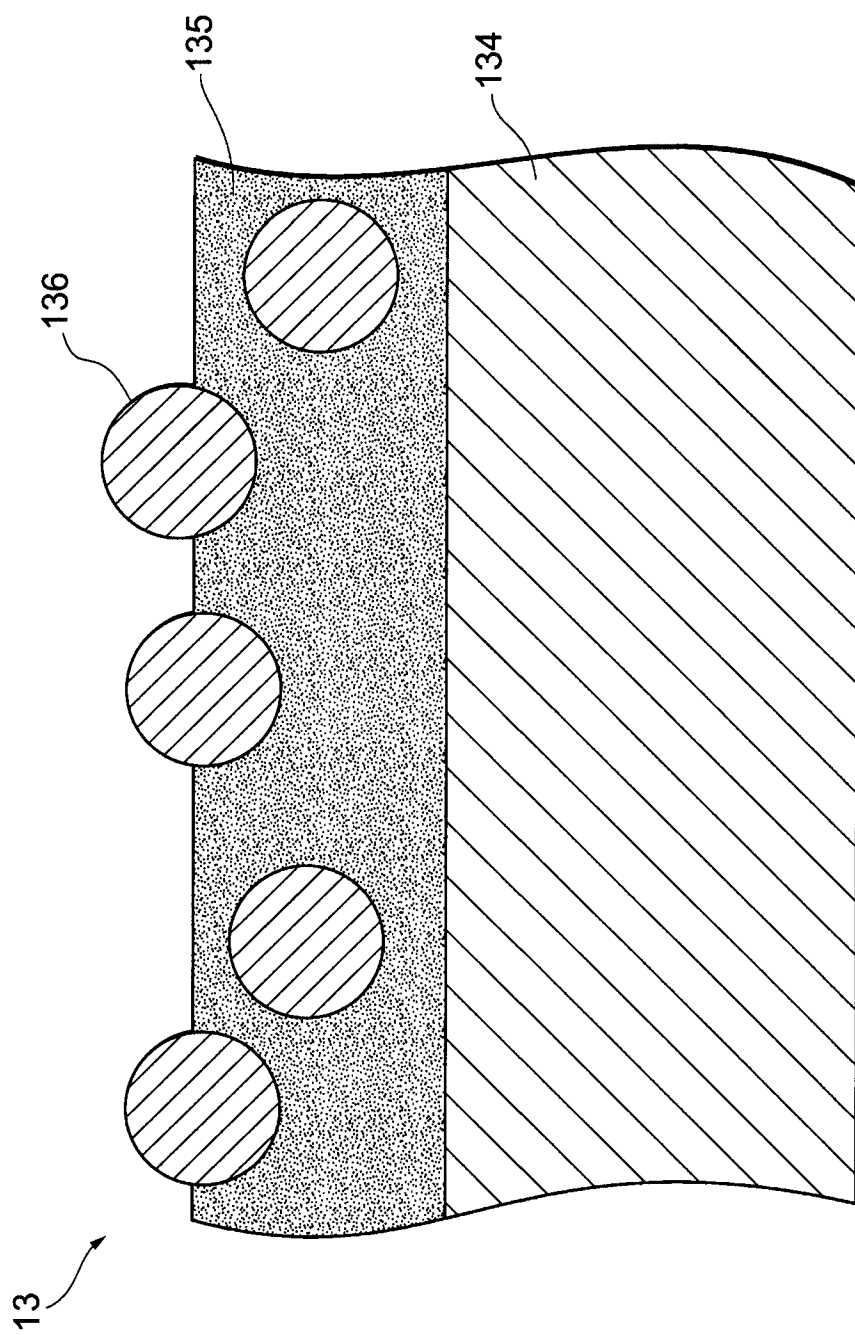
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/023(2006.01) i, F01N3/035(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)

F01N3/023, F01N3/035

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2012/095943 A1 (Toyota Motor Corp.), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0025] to [0029], [0063]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
Y	WO 2013/153081 A1 (UMICORE AG & CO. KG), 17 October 2013 (17.10.2013), claims 1, 3 to 4; page 8, line 1 to page 9, line 2; fig. 1 & JP 2015-528868 A & US 2015/0107228 A1 & EP 2650042 A1 & KR 10-2015-0008382 A & CN 104661730 A	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
07 April 2016 (07.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

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/JP2016/000396

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/175572 A1 (Toyota Motor Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 1 & US 2015/0132187 A1 paragraphs [0051] to [0053] & GB 2517376 A & AU 2012380501 A & CN 104334844 A & KR 10-2015-0003907 A	1-5
Y	JP 7-83115 A (Kubota Corp.), 28 March 1995 (28.03.1995), paragraph [0002] (Family: none)	4-5
Y	JP 2003-35126 A (Mitsubishi Motors Corp.), 07 February 2003 (07.02.2003), claim 3; paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2005-201155 A (Toyota Motor Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), claim 1; paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01N3/023(2006.01)i, F01N3/035(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01N3/023, F01N3/035

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	WO 2012/095943 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012.07.19, [0025]-[0029], [0063], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
Y	WO 2013/153081 A1 (UMICORE AG & CO. KG) 2013.10.17, 請求項 1, 3-4, 8 ページ第 1 行-9 ページ第 2 行, 図 1 & JP 2015-528868 A & US 2015/0107228 A1 & EP 2650042 A1 & KR 10-2015-0008382 A & CN 104661730 A	1-5
Y	WO 2013/175572 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013.11.28,	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

07.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 健晴

3 G

3 4 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
	[0035]-[0037], 図 1 & US 2015/0132187 A1, [0051]-[0053] & GB 2517376 A & AU 2012380501 A & CN 104334844 A & KR 10-2015-0003907 A	
Y	JP 7-83115 A (株式会社クボタ) 1995.03.28, [0002] (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2003-35126 A (三菱自動車工業株式会社) 2003.02.07, 請求項 3, [0012], 図 1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2005-201155 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.07.28, 請求項 1, [0012], 図 1 (ファミリーなし)	5