

(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  
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/168580 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02D 45/00 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)  
F02D 41/14 (2006.01) F01N 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060197
- (22) 国際出願日: 2016年3月29日(29.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 淳(ITO Atsushi); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 阪本 清孝, 外(SAKAMOTO Kiyotaka et al.); 〒1640011 東京都中野区中央1丁目35番6号 レッチフィールド中野坂上7階 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, 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.

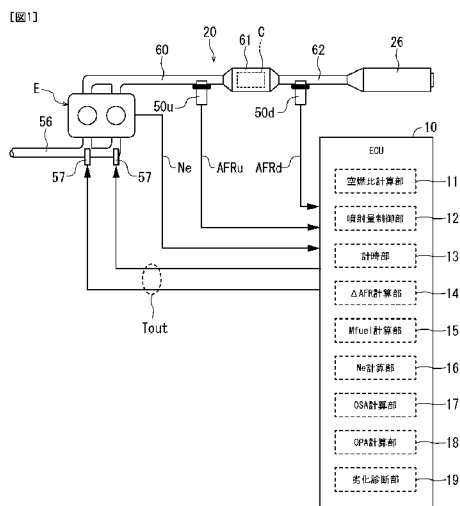
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

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

(54) Title: CATALYST DIAGNOSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 触媒診断装置



- 11 Air-fuel ratio calculation unit
- 12 Injection amount control unit
- 13 Timer unit
- 14 ΔAFR calculation unit
- 15 Mfuel calculation unit
- 16 Ne calculation unit
- 17 OSA calculation unit
- 18 OPA calculation unit
- 19 Deterioration diagnosis unit

(57) Abstract: Provided is a catalyst diagnosis device that can accurately ascertain a change in an air-fuel ratio on the downstream side of a catalyst, and diagnose the state of deterioration of the catalyst on the basis of the change. A timer unit 13 records an elapsed time period  $T_{osc}$  ( $T_{osa}$  and/or  $T_{opa}$ ) that an air-fuel ratio  $AFR_d$  on the downstream side has taken to satisfy a predetermined threshold condition, when a fuel injection amount is corrected to increase/decrease such that an air-fuel ratio  $AFR_u$  on the upstream side of the catalyst repetitively shifts, across the stoichiometric region, from either the lean side or the rich side to the other side. An OSA calculation unit 17 calculates the OSA of the catalyst as a function of a  $\Delta AFR$ , an  $M_{fuel}$ , an  $N_e$ , and the elapsed time period  $T_{osa}$ . An OPA calculation unit 18 calculates the OPA of the catalyst as a function of the  $\Delta AFR$ , the  $M_{fuel}$ , the  $N_e$ , and the elapsed time period  $T_{opa}$ . A deterioration diagnosis unit 19 diagnoses the state of deterioration of the catalyst C on the basis of the OSA and/or OPA.

(57) 要約: 触媒の下流側における空燃比の変化を正確に捉え、これに基づいて触媒の劣化状態を診断できる触媒診断装置を提供する。計時部 13 は、触媒の上流側空燃比  $AFR_u$  がストイキ領域を挟んでリーン側およびリッチ側の一方から他方への移行を繰り返すように燃料噴射量が増減補正されたときに、下流側空燃比  $AFR_d$  が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間  $T_{osc}$  ( $T_{osa}$  および/または  $T_{opa}$ ) を計時する。OSA 計算部 17 は、触媒の OSA を  $\Delta AFR$ 、 $M_{fuel}$ 、 $N_e$  および経過時間  $T_{osa}$  の関数として計算する。OPA 計算部 18 は、触媒の OPA を  $\Delta AFR$ 、 $M_{fuel}$ 、 $N_e$  および経過時間  $T_{opa}$  の関数として計算する。劣化診断部 19 は、OSA および OPA の少なくとも一方に基づいて触媒 C の劣化状態を診断する。

## 明 細 書

**発明の名称**：触媒診断装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の排気ガスを浄化する触媒の診断装置に係り、特に、触媒の上流側および下流側に設けた一对のセンサにより検知される空燃比に基づいて触媒の劣化を診断する触媒診断装置に関する。

### 背景技術

[0002] 内燃機関の排気系に触媒を設けて排気を浄化するシステムが広く知られている。また、触媒は長期間の使用により浄化性能が劣化するため、その劣化を検出する様々な手法が提案されている。

[0003] 特許文献1には、酸素吸蔵機能を有する排気浄化触媒の劣化判定を行う触媒劣化判定システムにおいて、触媒に流れ込む排気空燃比に対して、リーン側からリッチ側への移行と、リッチ側からリーン側への移行とを、交互に繰り返すアクティブ空燃比制御を行い、リッチ移行時には触媒に流入する排気空燃比の推移および排気流量等に基づいて酸素放出量を積算し、リーン移行時には触媒に流入する排気空燃比の推移および排気流量等に基づいて酸素吸蔵量を積算し、各積算値に基づいて触媒の劣化診断を行う技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5835478号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の従来技術では、触媒の能力指標となる酸素放出量および酸素吸蔵量が、理論空燃比と触媒の上流側において検知された空燃比とに基づいて推定される。しかしながら、このような推定方法では触媒の下流側における空燃比の変化を捉えきれないため、触媒の劣化状態を正確に診断することができ

なかった。

[0006] 本発明の目的は、上記の技術課題を解決し、触媒の下流側における空燃比の変化を正確に捉え、これに基づいて触媒の劣化状態を診断できる触媒診断装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明は、排気通路内に設けた触媒の上流側および下流側に空燃比センサを設け、各空燃比センサの出力に基づいて触媒の劣化を判定する触媒劣化判定装置において、以下の構成を具備した点に特徴がある。

[0008] (1)触媒の上流側で検知される空燃比がストイキ領域を挟んでリーン側およびリッチ側の一方から他方に振れるように燃料噴射量を制御する手段と、上流側の空燃比が前記一方から他方に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時する手段と、前記経過時間に基づいて触媒の酸素吸蔵能力(OSC:Oxygen Storage Capacity)を計算する手段と、酸素吸蔵能力の計算結果に基づいて触媒の劣化を判定する手段とを具備した。

[0009] (2)経過時間を計時する手段は、上流側の空燃比がリーン側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の還元雰囲気における酸素吸蔵量(OSA : Oxygen Storage Amount)を計算するようにした。

[0010] (3)経過時間を計時する手段は、上流側の空燃比がリッチ側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の酸化雰囲気における酸素放出量(OPA : Oxygen Purge Amount)を計算するようにした。

[0011] (4)燃料噴射量を制御する前に、上流側の空燃比をストイキ領域に所定の期間だけ制御する手段をさらに具備した。

## 発明の効果

- [0012] 本発明によれば、以下のような効果が達成される。
- [0013] (1) 触媒の下流側における空燃比の変化を捉え、これを触媒の上流側における空燃比の変化と比較することで触媒のOSCを求め、これに基づいて劣化状態を診断するので、触媒の下流側における空燃比の変化を反映した診断が可能になる。
- [0014] (2) 触媒の上流側の空燃比がリーン側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間に基づいて触媒の還元雰囲気における酸素吸蔵量(OSA)を計算するので、触媒の酸素吸蔵能力に基づく診断が可能になる。
- [0015] (3) 触媒の上流側の空燃比がリッチ側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間に基づいて触媒の酸化雰囲気における酸素放出量(OPA)を計算するので、触媒の酸素放出能力に基づく診断が可能になる。
- [0016] (4) 燃料噴射量を制御する前に、上流側の空燃比をストイキ±5%の範囲（ストイキ領域）内で適宜に設定される基準AFRに所定の期間だけ制御するようにしたので、常に同一の条件で診断を開始できるようになり、診断開始前の排気雰囲気の影響を受けない正確な診断が可能になる。

## 図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明を適用した排気装置の構成を示した機能ブロック図である。
- [図2]本発明における触媒の診断方法を模式的に示した図（その1）である。
- [図3]本発明における触媒の診断方法を模式的に示した図（その2）である。
- [図4]本発明の一実施形態の動作を示したフローチャートである。
- [図5]OSC算出処理の手順を示したフローチャートである。
- [図6]本発明の一実施形態の動作を示したタイミングチャートである。
- [図7]診断結果の例を示した図である。

## 発明を実施するための形態

- [0018] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1

は、本発明を適用した排気装置 20 の構成を示した機能ブロック図であり、ここでは、自動二輪車への適用を例にして説明する。

- [0019] エンジンEの吸気側には、気筒ごとに燃料噴射装置（インジェクタ）57を備えた吸気管56が取り付けられている。エンジンEの排気側には、出口パイプ60を介してキャタライザ61が連結され、その下流側には排気パイプ62を介して消音機26が連結されている。
- [0020] キャタライザ61には排気浄化触媒Cが内蔵され、その上流側および下流側には、それぞれ排気ガスの空燃比(AFR)を検知する空燃比センサ50uおよび酸素濃度を検知する酸素濃度センサ50dが取り付けられている。前記空燃比センサ50uとしては、酸素濃度センサまたはLAFセンサを用いることができる。また、前記酸素濃度センサ50dについても、酸素濃度センサまたはLAFセンサを用いることができる。酸素濃度センサを用いる場合には、その出力値を空燃比AFRに換算する必要がある。
- [0021] ECU10において、空燃比計算部11は、センサ50u、50dの出力信号に基づいて排気ガスの空燃比AFRを計算する。噴射量制御部12は、インジェクタ57の開弁時間 $T_{out}$ を制御することにより燃料噴射量を制御する。
- [0022] 前記噴射量制御部12は、車両走行中に燃料噴射量を適正に制御する通常噴射機能に加えて、触媒の診断サイクルにおいて、空燃比を所定の期間だけストイキ領域内の基準AFRにフィードバック制御したのち、空燃比センサ50uにより検知される上流側空燃比AFRuが、リッチ側からリーン側への移行およびリーン側からリッチ側への移行を交互に繰り返すように燃料噴射量を増減補正する診断噴射機能を備えている。
- [0023] 計時部13は、後に詳述するように、噴射量制御部12の診断噴射機能により、触媒の上流側空燃比AFRuがストイキ領域を挟んでリーン側およびリッチ側の一方から他方への移行を繰り返すように燃料噴射量が増減補正されたときに、下流側センサ50dで検知される下流側空燃比AFRdが所定の閾値条件を満たすまでの経過時間 $T_{osc}$ （Tosaおよび／またはTopaの総称）を計時する。

- [0024]  $\Delta$ AFR計算部14は、経過時間Tosc(Tosa, Topa)内に各センサ50u, 50dが検知した空燃比の平均値の差分 $\Delta$ AFRを計算する。Mfuel計算部15は、エンジンの1サイクル当たりの燃料重量Mfuelを計算する。Ne計算部16は、経過時間Tosc内におけるエンジンEの回転数Neの平均値を計算し、この平均値を触媒診断におけるエンジン回転数Neとして採用する。
- [0025] OSA計算部17は、後に詳述するように、触媒の還元雰囲気における酸素吸蔵量OSA (Oxygen Storage Amount)を、前記 $\Delta$ AFR、Mfuel、Neおよび経過時間Tosaの関数として計算する。OPA計算部18は、後に詳述するように、触媒の酸化雰囲気における酸素放出量OPA (Oxygen Purge Amount)を、前記 $\Delta$ AFR、Mfuel、Neおよび経過時間Topaの関数として計算する。劣化診断部19は、前記OSAおよびOPAの少なくとも一方に基づいて触媒Cの劣化状態を診断する。
- [0026] 図2、3は、本発明における触媒の劣化診断方法を模式的に表現した図であり、触媒Cの上流側空燃比AFRuがリーン側およびリッチ側の一方から他方への移行を繰り返すように燃料噴射量を制御すると、触媒Cが十分に機能しており、その酸素吸蔵機能および酸素放出機能が十分に発揮されていれば、図2(a)に示したように、排気ガス中の酸素の含有量が略一定に保持される。これにより、吸蔵している酸素の放出による炭化水素(HC)および一酸化炭素(CO)の酸化が促進され、また過剰酸素の吸蔵による窒素酸化物(NOx)の還元促進の作用により浄化が実現される。
- [0027] これに対して、触媒が劣化して酸素の吸蔵能力や放出能力が低下すると、同図(b)に示したように、排気ガス中の酸素量の変動を抑止することができないので、その酸素濃度に過不足が生じるので、HC、CO、NOxの浄化能力が低下する。
- [0028] そこで、本発明では図3に示したように、触媒Cの上流側および下流側で検知された空燃比AFRu, AFRdを比較することで触媒Cの酸素吸蔵量OSAおよび酸素放出量OPAを推定し、これらが所定の基準値よりも小さくなっていると触媒Cが劣化していると診断するようにした。
- [0029] 次いで、図4、5のフローチャートおよび図6のタイミングチャートを参

照して本発明の一実施形態の動作について説明する。

- [0030] ステップS 1では、上流側センサ50uにより検知される排気ガスの空燃比AFRuが任意の基準AFR領域内に維持されるように、燃料噴射量が前記噴射量制御部12によりフィードバック制御される。本実施形態では、理想空燃比の14.55に対して±5%の範囲が基準AFR領域として許容されている。
- [0031] ステップS 2では、図6の時刻t1において、燃料噴射量の増減補正を所定の周期で繰り返す診断噴射が開始される。ここでは、燃料の噴射補正係数Kを切り替えることにより、初めは燃料噴射量が増補正されるものとし、これにより触媒前空燃比AFRuがリッチ側へ移行することになる。
- [0032] その後、診断噴射機能により、燃料噴射量が減補正に切り替わると、ステップS 3では、上流側センサ50uにより検知される触媒前空燃比AFRuがリーン側へ移行したか否かが判断される。時刻t2において、空燃比AFRuがリッチ側からリーン側へ移行したことが検知されると、ステップS 4へ進んでタイマTcが計時を開始する。
- [0033] ステップS 5では、上流側センサ50uにより検知されている触媒前空燃比AFRuおよび下流側センサ50dにより検知されている触媒後空燃比AFRdが取得されて記憶される。ステップS 6では、エンジン回転数NEおよび燃料噴射時間Toutで代表される燃料噴射量が取得されて記憶される。
- [0034] ステップS 7では、下流側センサ50dにより検知される触媒後空燃比AFRdが所定のOSA閾値を超えたか否かが判定される。AFRd<OSA閾値であればステップS 5へ戻り、前記空燃比AFRu, AFRdの取得および記憶ならびにエンジン回転数NE、燃料噴射量Toutの取得および記憶が所定の周期で繰り返される。
- [0035] その後、時刻t3において、AFRd≥OSA閾値となり、これがステップS 7で検知されるとステップS 8へ進む。ステップS 8では、前記計測タイマTcの計測値がOSA時間Tosaとして登録され、当該計測タイマTcがリセットされる。ステップS 9では、後に詳述するように、前記OSA時間Tosaに基づいてOPAが計算される。
- [0036] ステップS 10では、OSA, OPAのいずれもが計算済みであるか否かが判定

される。計算済みでなければステップS 1 1へ進み、上流側センサ5 0 uにより検知される触媒前空燃比AFRuがリッチ側へ移行したか否かが判定される。

[0037] 診断噴射機能により燃料噴射量が再び増補正に切り替わり、時刻t4において、触媒前空燃比AFRuがリッチ側からリーン側へ移行し、これがステップS 1 1で検知されると、ステップS 1 2へ進んでタイマTcが計時を開始する。ステップS 1 3では、上流側センサ5 0 uにより検知される触媒前空燃比AFRuおよび下流側センサ5 0 dにより検知される触媒後空燃比AFRdが取得されて記憶される。ステップS 1 4では、エンジン回転数NEおよび燃料噴射量Toutが取得されて記憶される。

[0038] ステップS 1 5では、触媒後空燃比AFRdが所定のOPA閾値を下回ったか否かが判定される。AFRd>OPA閾値であればステップS 1 3へ戻り、前記空燃比AFRu, AFRdの取得および記憶、ならびにエンジン回転数NE、燃料噴射量Toutの取得および記憶が所定の周期で繰り返される。

[0039] その後、時刻t5においてAFRd≤OPA閾値となり、これがステップS 1 5で検知されるとステップS 1 6へ進む。ステップS 1 6では、前記計測タイマTcの計測値がOPA時間Topaとして登録され、当該計測タイマTcのカウント値がリセットされる。ステップS 9では、前記OPA時間Topaに基づいてOPAが計算される。

なお、上記の実施形態では経過時間Tosc (Tosaおよび/またはTopa) が触媒後空燃比AFRdに基づいて求められるものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、O<sub>2</sub>センサの出力電圧に基づいて求めるようにしても良い。

[0040] 図5は、前記ステップS 9で実行されるOSC計算処理の手順を示したフローチャートであり、ステップS 3 1では、OSC期間 (OSA期間またはOPA期間) 内におけるAFRuおよびAFRdの各平均値AFRu\_ave, AFRd\_aveが算出される。

[0041] ステップS 3 2では、前記OSC期間内におけるNEおよびToutの各平均値Ne\_aveおよびTout\_aveが算出される。ステップS 3 3では、各センサ5 0 u, 5

O dにより検知された触媒前後における空燃比の差分 $\Delta AFR$ が、次式(1)により計算される。

$$\Delta AFR = |AFRu\_ave - AFRd\_ave| \quad \dots(1)$$

[0042] ステップS 3 4では、 $T_{out}$ の積算値およびインジェクション特性に基づいて、1サイクルあたりの燃料噴射重量 $M_{fuel}$ が計算される。ステップS 3 5では、前記空燃比差分 $\Delta AFR$ および1サイクルあたりの燃料噴射質量 $M_{fuel}$ に基づいて1サイクルあたりの残存酸素量 $MO_2$ が算出される。ステップS 3 6では、次式(2)に基づいて、1秒当たりの残存酸素の質量流量 $M' O_2$ が計算される。

$$M' O_2 = (MO_2 \times NE) / 120 \quad \dots(2)$$

[0043] ステップS 3 7では、次式(3)、(4)に基づいて、OSAおよびOPAが算出される。

$$OSA(g) = M' O_2 \times Tosa \quad \dots(3)$$

$$OPA(g) = M' O_2 \times Topa \quad \dots(4)$$

[0044] 図4へ戻り、ステップS 1 0ではOSA、OPAのいずれも計算済みと判定されるのでステップS 1 7へ進み、OSA、OPAに基づいて触媒の劣化状態が判定される。本実施形態では、OSA、OPAがいずれも所定の基準値を下回るか、あるいはOSA、OPAのいずれか一方が基準値を下回ると触媒が劣化していると診断される。

[0045] 図7は、複数のサンプルを対象にエンジン回転数 $Ne$ を一定として、スロットル開度を変化させながら測定したOSA、POAの判定結果を示した図であり、エンジン運転状態にかかわらず選択性の高い診断結果が得られることを確認できた。

[0046] なお、上記の実施形態ではOSCとしてOSA、OPAのいずれも計算するものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、いずれか一方のみを求め、当該一方のみに基づいて触媒診断を行うようにしても良い。

## 符号の説明

[0047] 1 0…ECU, 1 1…空燃比計算部, 1 2…噴射量制御部, 1 3…計時部, 1 4… $\Delta AFR$ 計算部, 1 5… $M_{fuel}$ 計算部, 1 6… $Ne$ 計算部, 1 7…OSA計算部,

18…OPA計算部, 20…排気装置, 26…消音機, 50u、50d…空燃比  
センサ, 56…吸気管, 57…インジェクタ, 60…出口パイプ, 61…キ  
ャタライザ, 62…排気パイプ

## 請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の排気通路内に設けられた触媒の上流側および下流側に空燃比センサを設け、各空燃比センサの出力に基づいて触媒の劣化を判定する触媒診断装置において、
- 触媒の上流側で検知される空燃比がストイキ領域内に設定される基準AFRを挟んでリーン側およびリッチ側の一方から他方に振れるように燃料噴射量を制御する手段(12)と、
- 上流側の空燃比が前記一方から他方に振れてから下流側の空燃比センサ(50d)で検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時する手段(13)と、
- 前記経過時間に基づいて触媒の酸素吸蔵能力(OSC)を計算する手段(17)(18)と、
- 前記酸素吸蔵能力に基づいて触媒の劣化を診断する手段(19)とを具備したことを特徴とする触媒診断装置。
- [請求項2] 前記経過時間を計時する手段は、触媒前の空燃比がリーン側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、
- 前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の還元雰囲気における酸素吸蔵量(OSA)を計算(17)することを特徴とする請求項1に記載の触媒診断装置。
- [請求項3] 前記経過時間を計時する手段は、触媒前の空燃比がリッチ側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、
- 前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の酸化雰囲気における酸素放出量(OPA)を計算(18)することを特徴とする請求項1または2に記載の触媒診断装置。
- [請求項4] 前記燃料噴射量を制御する前に、触媒前の空燃比をストイキ領域に所定の期間だけ制御する手段(12)をさらに具備したことを特徴とする請

求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の触媒診断装置。

[請求項5]

前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、

前記経過時間内に各センサが検知した空燃比の平均値の差分を算出する手段(14)と、

エンジンの 1 サイクル当たりの燃料重量を計算する手段(15)と、

エンジン回転数を算出する手段(16)とを具備し、

触媒の酸素吸蔵能力を、前記空燃比の平均値の差分、燃料重量、エンジン回転数および経過時間の関数として計算することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の触媒診断装置。

**補正された請求の範囲**  
[ 2017年7月26日 ( 26.07.2017 ) 国際事務局受理 ]

- [請求項 1] (補正後) 内燃機関の排気通路内に設けられた触媒の上流側および下流側に空燃比センサを設け、各空燃比センサの出力に基づいて触媒の劣化を判定する触媒診断装置において、
- 触媒の上流側で検知される空燃比がストイキ領域内に設定される基準AFRを挟んでリーン側およびリッチ側の一方から他方に振れるように燃料噴射量を制御する手段(12)と、
- 上流側の空燃比が前記一方から他方に振れてから下流側の空燃比センサ(50d)で検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時する手段(13)と、
- 前記経過時間に基づいて触媒の酸素吸蔵能力(OSC)を計算する手段(17)(18)と、
- 前記酸素吸蔵能力に基づいて触媒の劣化を診断する手段(19)とを具備し、
- 前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、
- 前記経過時間内に各センサが検知した空燃比の平均値の差分を算出する手段(14)と、
- エンジンの1サイクル当たりの燃料重量を計算する手段(15)と、
- エンジン回転数を算出する手段(16)とを具備し、
- 触媒の酸素吸蔵能力を、前記空燃比の平均値の差分、燃料重量、エンジン回転数および経過時間の関数として計算することを特徴とする触媒診断装置。
- [請求項 2] 前記経過時間を計時する手段は、触媒前の空燃比がリーン側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、
- 前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の還元雰囲気における酸素吸蔵量(OSA)を計算(17)することを特徴とする請求項 1 に記載の触媒診断装置。
- [請求項 3] 前記経過時間を計時する手段は、触媒前の空燃比がリッチ側に振れてから下流側の空燃比センサで検知される空燃比が所定の閾値条件を満たすまでの経過時間を計時し、
- 前記触媒の酸素吸蔵能力を計算する手段は、前記経過時間に基づいて触媒の酸化雰囲気における酸素放出量(OPA)を計算(18)することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の

触媒診断装置。

[請求項4] 前記燃料噴射量を制御する前に、触媒前の空燃比をストイキ領域に所定の期間だけ制御する手段(12)をさらに具備したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の触媒診断装置。

[請求項5] (削除)

## 条約第19条（1）に基づく説明書

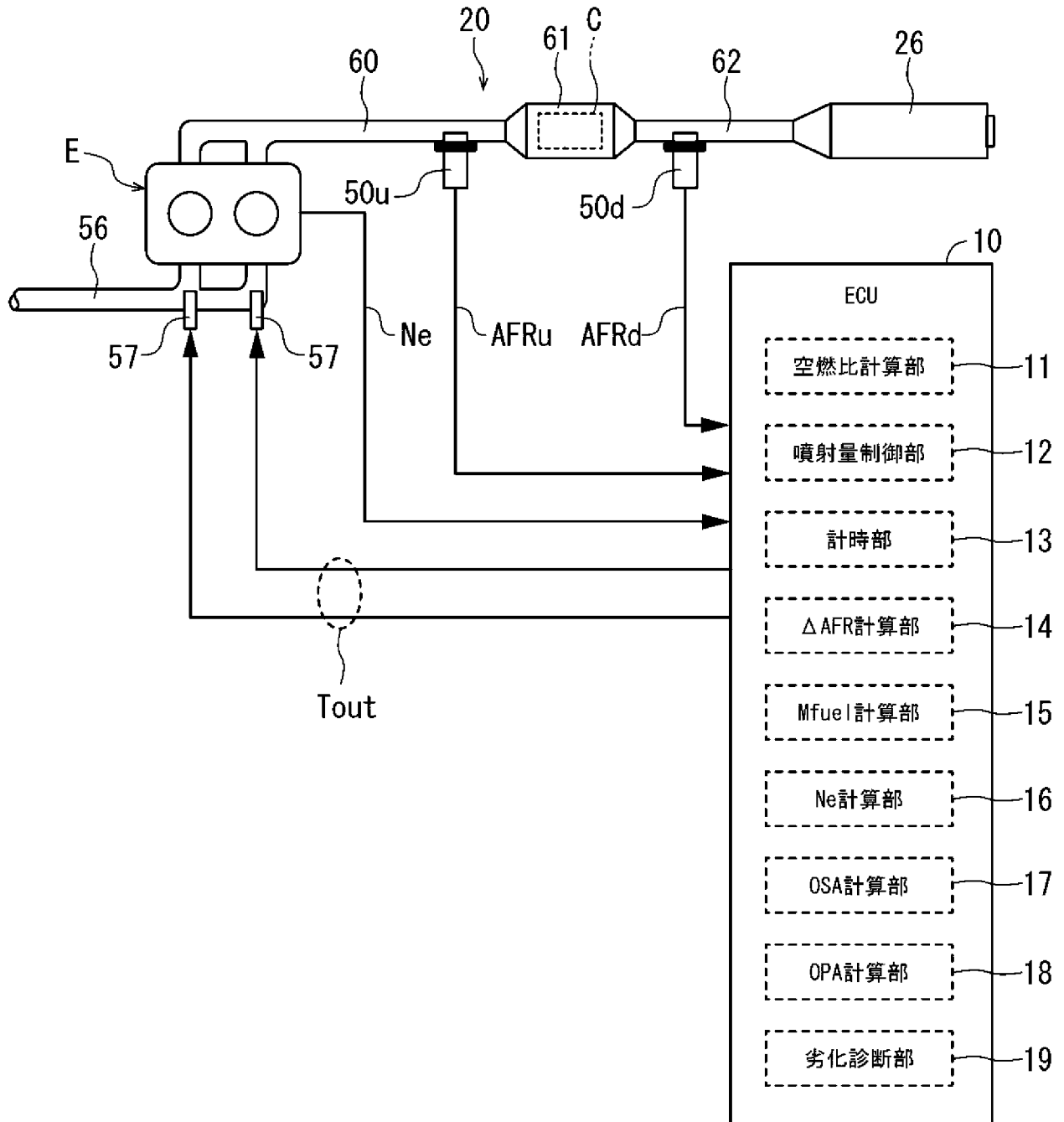
請求項1は、国際調査機関の見解書により、新規性、進歩性および産業上の利用可能性の全てを肯定された請求項5の構成要件を追加することで、各引用例との構成上の差異を明確にした。

請求項2～4の記載に変更はない。

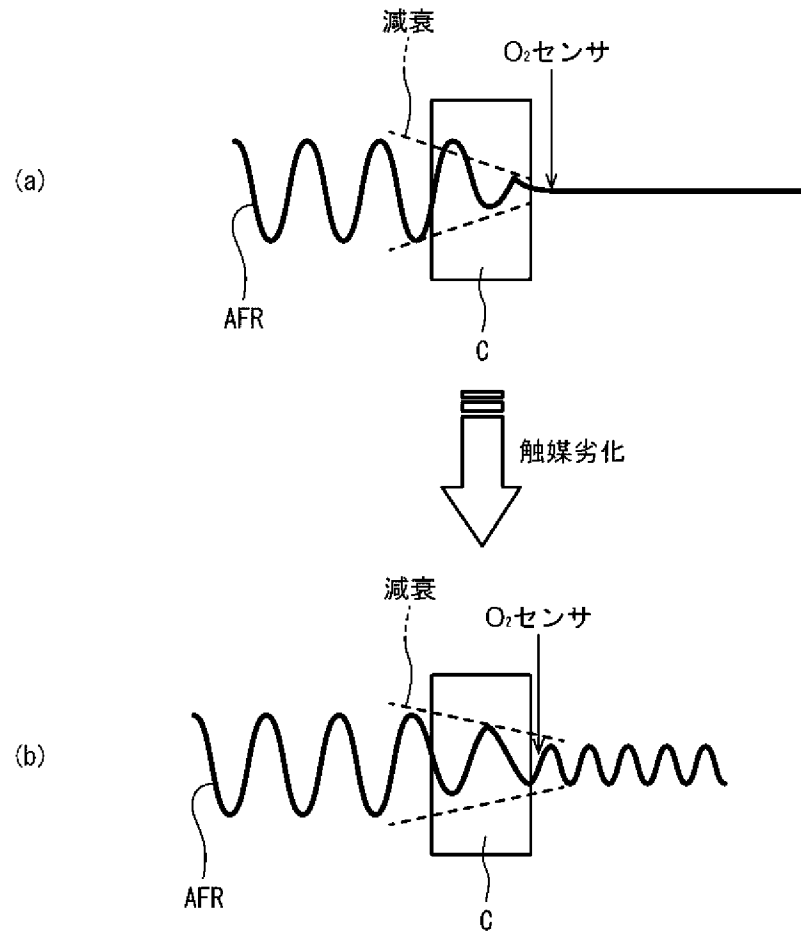
請求項5を削除した。

以上

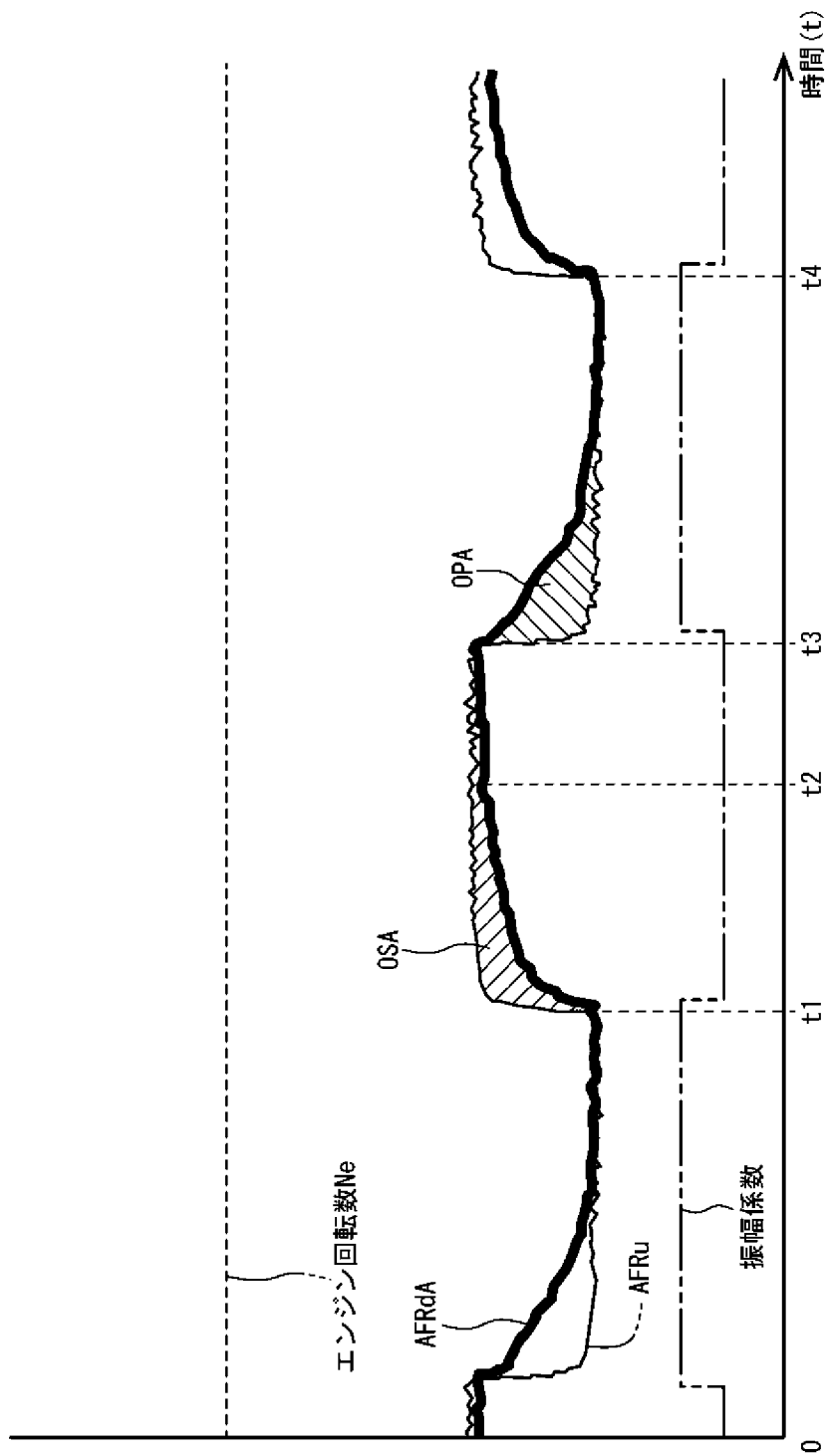
[図1]



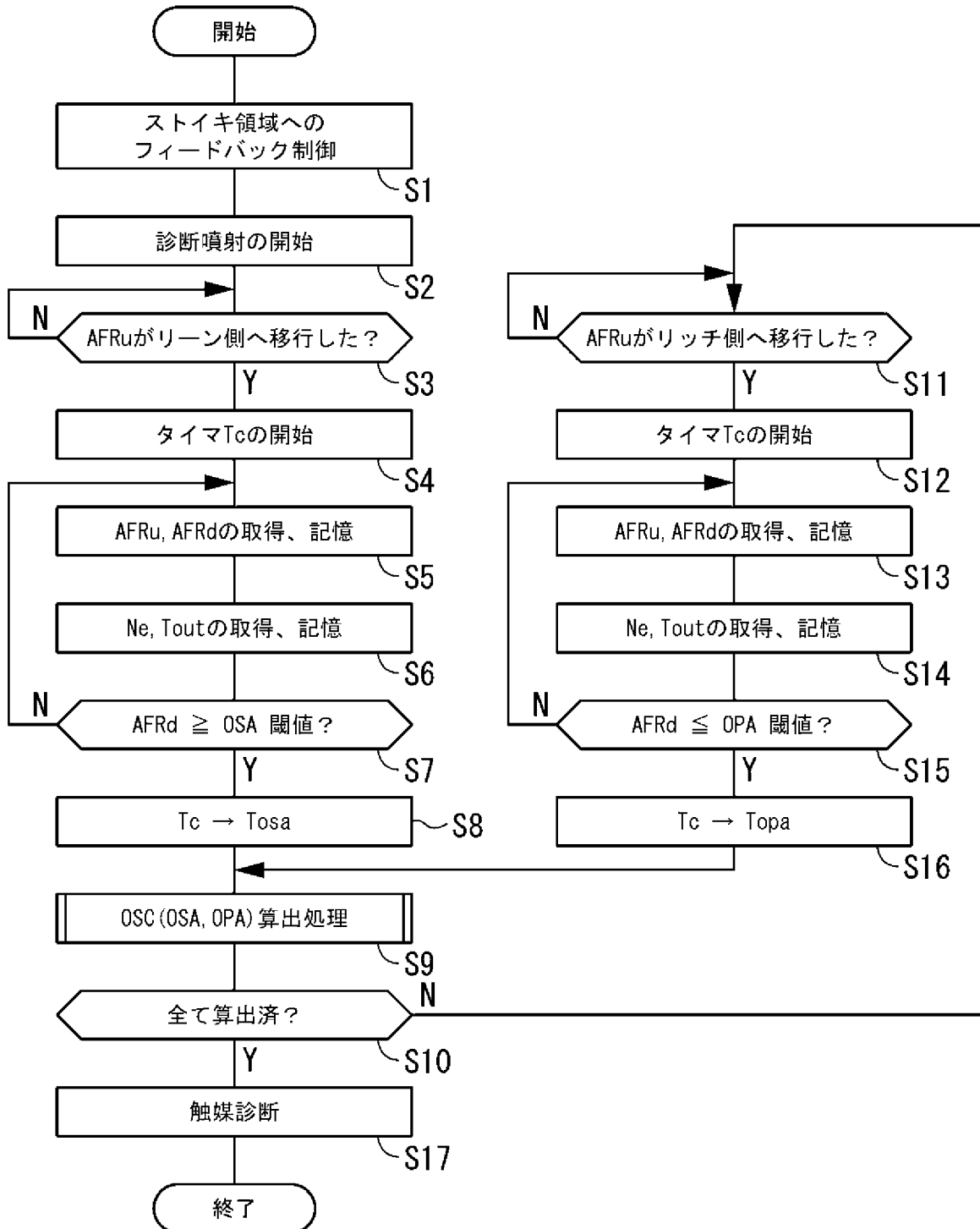
[図2]



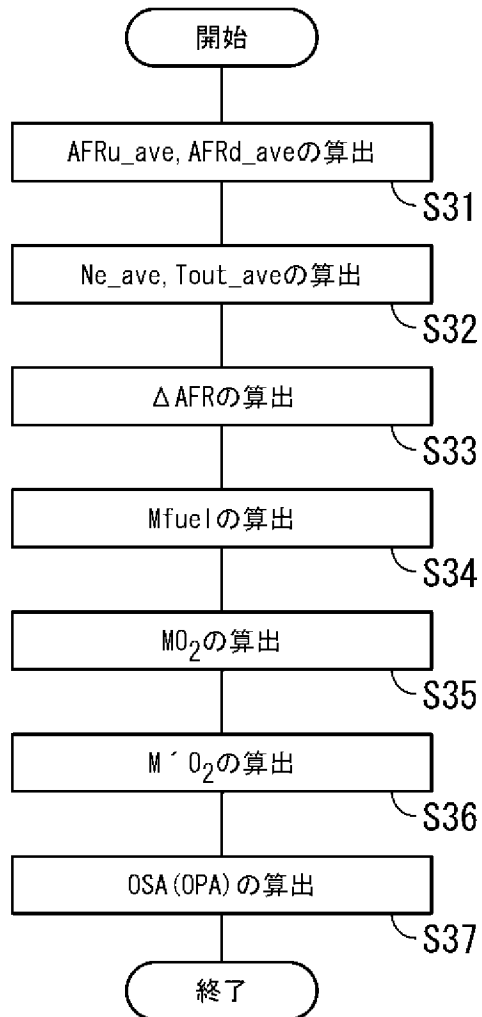
[図3]



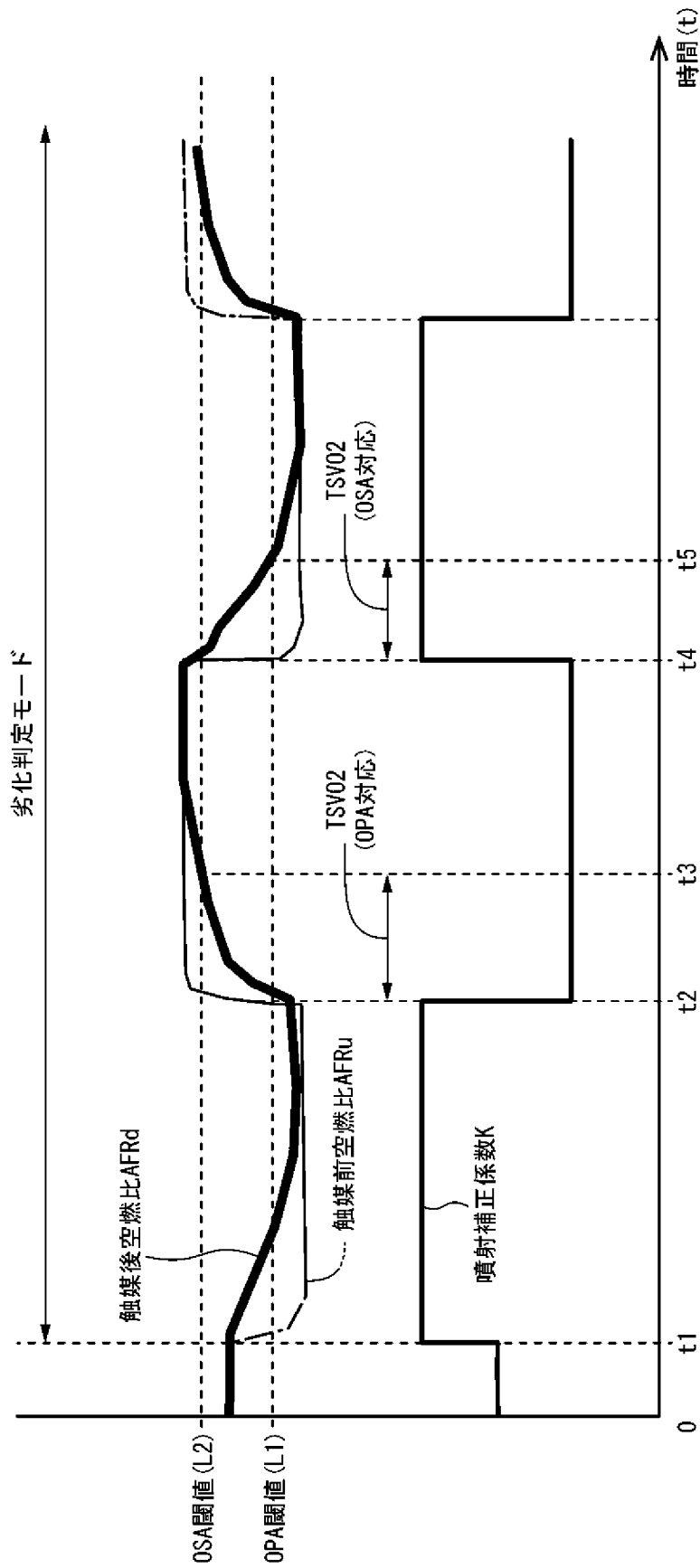
[図4]



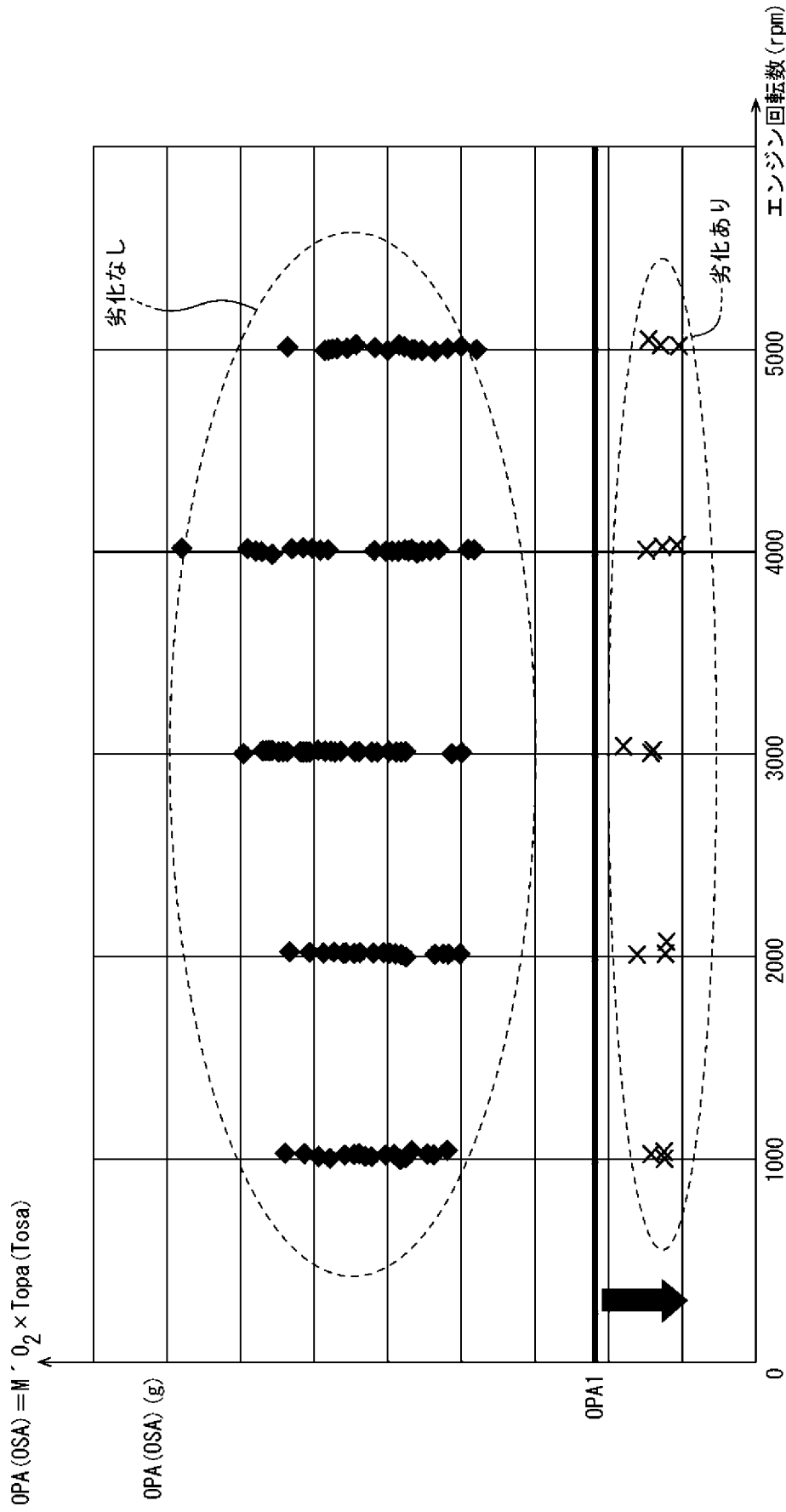
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/060197

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F02D45/00 (2006.01) i, F02D41/14 (2006.01) i, F01N3/20 (2006.01) i, F01N11/00 (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)

F02D41/00-45/00, F01N3/20, F01N11/00

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.
X Y A	JP 2-207159 A (Toyota Motor Corp.), 16 August 1990 (16.08.1990), claims; page 3, lower right column, line 17 to page 4, lower right column, line 10; page 8, lower right column, line 16 to page 11, upper left column, line 12; fig. 7 to 12 & US 5088281 A claims; column 20, line 42 to column 25, line 2; fig. 25 to 30E	1-3 4 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

- 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
- 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
- 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  
24 June 2016 (24.06.16)

Date of mailing of the international search report  
05 July 2016 (05.07.16)

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/JP2016/060197

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2-33408 A (Toyota Motor Corp.), 02 February 1990 (02.02.1990), claims; page 3, lower right column, line 7 to page 4, lower right column, line 3; page 9, lower left column, line 9 to page 12, upper left column, line 9; fig. 11 to 15 & US 5088281 A claims; column 15, line 66 to column 19, line 10; fig. 18A to 23D	1-3 4 5
Y A	JP 2-30915 A (Toyota Motor Corp.), 01 February 1990 (01.02.1990), claims; page 3, lower left column, line 12 to page 4, upper right column, line 19; page 9, upper right column, line 6 to page 11, lower right column, line 4; fig. 11 to 16 & US 5088281 A claims; column 12, line 29 to column 15, line 65; fig. 12A to 17G	4 5
A	JP 2008-291751 A (Toyota Motor Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), entire text (Family: none)	5
A	JP 2005-127259 A (Hitachi, Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2005-163618 A (Hitachi, Ltd.), 23 June 2005 (23.06.2005), entire text (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D41/14(2006.01)i, F01N3/20(2006.01)i, F01N11/00(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. F02D41/00-45/00, F01N3/20, F01N11/00

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
X	JP 2-207159 A (トヨタ自動車株式会社) 1990.08.16, 特許請求の範囲, 第3ページ右下欄第17行-第4ページ右下欄第10行, 第8ページ右下欄第16行-第11ページ左上欄第12行, 第7-12図 & US 5088281 A, 特許請求の範囲, 第20欄第42行-第25欄第2行, 第25-30E図	1-3
Y		4
A		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 24.06.2016	国際調査報告の発送日 05.07.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 藤村 泰智 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z	9247
--	--	----	------

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
X Y A	JP 2-33408 A (トヨタ自動車株式会社) 1990.02.02, 特許請求の範囲, 第3ページ右下欄第7行-第4ページ右下欄第3行, 第9ページ左下欄第9行-第12ページ左上欄第9行, 第11-15図 & US 5088281 A, 特許請求の範囲, 第15欄第66行-第19欄第10行, 第18A-23D図	1-3 4 5
Y A	JP 2-30915 A (トヨタ自動車株式会社) 1990.02.01, 特許請求の範囲, 第3ページ左下欄第12行-第4ページ右上欄第19行, 第9ページ右上欄第6行-第11ページ右下欄第4行, 第11-16図 & US 5088281 A, 特許請求の範囲, 第12欄第29行-第15欄第65行, 第12A-17G図	4 5
A	JP 2008-291751 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.12.04, 全文 (ファミリーなし)	5
A	JP 2005-127259 A (株式会社日立製作所) 2005.05.19, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-163618 A (株式会社日立製作所) 2005.06.23, 全文 (ファミリーなし)	1-5