

(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
2013 年 12 月 5 日(05.12.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/179487 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/24 (2006.01) *F01N 3/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064299
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 1 日(01.06.2012)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 勝広 (ITO, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 川口 嘉之, 外 (KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋 3 丁目 4

番 10 号 アクロポリス 21 ビル 6 階 Tokyo (JP).

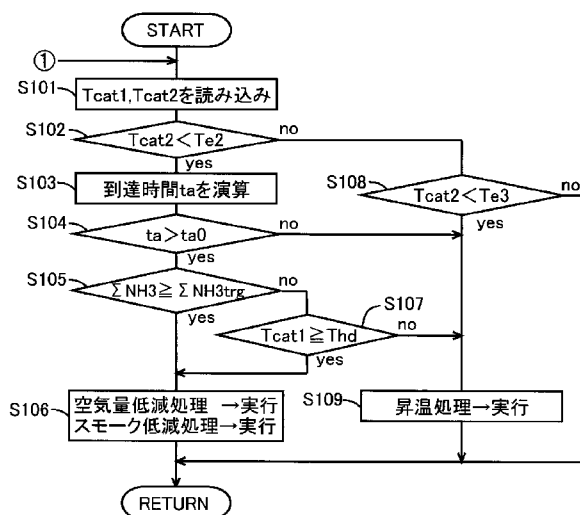
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の排気浄化装置

[図6]



S101 Read Tcat1, Tcat2
S103 Compute arrival time (ta)
S106 Air amount reduction process → execute
Smoke reduction process → execute
S109 Heating process → execute

(57) Abstract: With respect to an exhaust gas purification device for an internal combustion engine equipped with an NO_x catalyst disposed in the exhaust passageway of the internal combustion engine, the present invention addresses the problem of minimizing an increase in emissions caused by a process executed for heating the NO_x catalyst. In order to solve the above-mentioned problem, the exhaust gas purification device for an internal combustion engine according to the present invention is configured such that when the amount of an increase in the NO_x purification rate is smaller than the amount of an increase in the temperature of the NO_x catalyst, the exhaust gas purification device defers the execution of the heating process and executes a process for reducing the flow rate of the exhaust gas from the internal combustion engine and a process for reducing the amount of smoke discharged from the internal combustion engine.

(57) 要約: 本発明は、内燃機関の排気通路に配置された NO_x 触媒を備える内燃機関の排気浄化装置において、NO_x 触媒を昇温させるための処理に起因したエミッションの増加を少なく抑えることを課題とする。本発明の内燃機関の排気浄化装置は、上記した課題を解決するために、NO_x 触媒の温度上昇量に対して NO_x 浄化率の上昇量が少なくなるときは、昇温処理の実行を見送るとともに、内燃機関から排出される排気の流量を少なくするための処理及び内燃機関から排出されるスモークの量を少なくするための処理を実行するようにした。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： 内燃機関の排気浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の排気浄化装置に関し、特に、内燃機関の排気通路に配置された NO_x 触媒を昇温させる技術に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の排気通路に排気浄化用の触媒が配置された排気浄化装置において、内燃機関の始動時に触媒を活性温度まで昇温させる昇温処理を開始する技術が知られている。また、内燃機関の始動から所定期間経過後における触媒の状態が所望の暖機状態に達していない場合は、触媒の温度が一層上昇しやすくなるように昇温処理の制御パラメータを変更する技術も提案されている（たとえば、特許文献1を参照）。

[0003] また、特許文献2には、内燃機関の始動時から所定期間は該内燃機関から排出される炭化水素（HC）の量を低減させるための排出ガス低減制御を実行し、前記所定期間の経過後に排気浄化用触媒を昇温させるための触媒暖機促進制御を実行するシステムにおいて、触媒の劣化度合いに応じて前記所定期間の長さを変更する技術について述べられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-138960号公報

特許文献2：特開2010-185321号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、排気浄化用触媒として選択還元型触媒等の NO_x 触媒が用いられる場合に、内燃機関の始動をトリガとして昇温処理が開始されると、エミッションが却って増加する可能性があった。

[0006] たとえば、 NO_x 触媒の温度が活性温度より低い所定温度未満であるときは

、該 NO_x 触媒の温度が上昇しても NO_x 浄化率（ NO_x 触媒へ流入する NO_x 量に対して NO_x 触媒で浄化される NO_x 量の割合）がほとんど上昇しない。そのため、 NO_x 触媒の温度が前記所定温度より低いときに、内燃機関の始動をトリガとして昇温処理が開始されると、 NO_x 浄化率がほとんど上昇せずに、スモークや二酸化炭素（ CO_2 ）等のエミッションが増加する可能性がある。

[0007] 本発明は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、内燃機関の排気通路に配置された NO_x 触媒を備える内燃機関の排気浄化装置において、エミッションの増加を抑制しつつ NO_x 触媒を昇温させることができる技術の提供にある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記した課題を解決するために、 NO_x 触媒の温度と NO_x 浄化率との相関に着目し、 NO_x 触媒の温度上昇量に対して NO_x 浄化率の上昇量が少なくなるときは、昇温処理の実行を見送るとともに、内燃機関から排出されるエミッションの量が少なくなるように機関運転状態を調整するようにした。

[0009] 詳細には、本発明の内燃機関の排気浄化装置は、
内燃機関の排気通路に配置される NO_x 触媒と、
前記 NO_x 触媒の温度を検出する検出手段と、
内燃機関から排出されるスモークの量が少なくなるように内燃機関を運転させる処理であるスモーク低減処理を実行するスモーク低減手段と、
内燃機関の吸入空気量が少なくなるように内燃機関を運転させる処理である空気量低減処理を実行する空気量低減手段と、
前記 NO_x 触媒の温度を上昇させる処理である昇温処理を実行する昇温手段と、
前記検出手段により検出される温度が前記 NO_x 触媒の活性温度より低い下限値未満であるときは前記昇温処理が実行されずに前記スモーク低減処理及び前記空気量低減処理が実行され、前記検出手段により検出される温度が前

記下限値以上且つ前記活性温度未満であるときは前記昇温処理が実行されるような制御を行う制御手段と、
を備えるようにした。

- [0010] NO_x 触媒の温度が下限値未満であるときは、 NO_x 触媒の温度が上昇しても NO_x 浄化率（ NO_x 触媒へ流入する NO_x 量に対して NO_x 触媒で浄化される NO_x 量の割合）がほとんど上昇しない。一方、 NO_x 触媒の温度が下限値以上且つ活性温度未満であるときは、 NO_x 触媒の温度が上昇するほど、 NO_x 浄化率も上昇する。なお、ここでいう「下限温度」は、たとえば、排気通路に配置される NO_x 触媒の一部が活性する温度（部分活性温度）である。また、「活性温度」は、たとえば、排気通路に配置される NO_x 触媒の全体が活性する温度（完全活性温度）である。
- [0011] NO_x 触媒の温度が前記下限温度より低いときに昇温処理が実行されると、 NO_x 触媒の温度は上昇するものの、 NO_x 浄化率はほとんど上昇しない。そのため、昇温処理の開始から NO_x 触媒の温度が前記下限温度以上となるまでの期間（以下、「第一期間」と称する）では、大気中へ排出される NO_x の量がほとんど減少しないうえ、燃料消費量及び二酸化炭素（ CO_2 ）の発生量が不要に増加するという問題がある。
- [0012] これに対し、前記第一期間に昇温処理が実行されなくなると、昇温処理の実行に伴う燃料消費量（ CO_2 の発生量）の増加が抑制される。ただし、前記第一期間に昇温処理が実行されない場合は実行される場合に比べ、 NO_x 触媒を通過する NO_x の量（言い換えると、 NO_x 触媒で浄化されない NO_x の量）が多くなる可能性がある。しかしながら、前記第一期間に空気量低減処理が実行されると、内燃機関から排出されるガス量の低減に伴い、内燃機関から排出される NO_x の絶対量が減少する。さらに、内燃機関から排出されるガス量が少ない場合は多い場合に比べ、 NO_x 触媒における NO_x の空間速度（詳細には、 NO_x 触媒を収容する触媒ケーシング内における NO_x の空間速度）が小さくなる。 NO_x 触媒における NO_x の空間速度が小さい場合は大きい場合に比べ、 NO_x 浄化率が高くなる。よって、前記第一期間に昇温処理が実行

されず且つ空気量低減処理が実行されると、 NO_x 触媒を通過する NO_x 量の増加を抑制しつつ、燃料消費量（ CO_2 の発生量）を減少させることができる。

[0013] また、前記第一期間に空気量低減処理が実行された場合は実行されない場合に比べ、炭化水素（HC）等を含むスモークの発生量が増加する可能性がある。これに対し、前記第一期間に空気量低減処理とともにスモーク低減処理が実行されると、空気量低減処理の実行に伴うスモークの増加を抑制することができる。

[0014] なお、前記第一期間に昇温処理が実行されない場合は、 NO_x 触媒の温度が前記下限値に達したときに昇温処理が開始されることになる。そのため、 NO_x 触媒の温度が前記下限値から前記活性温度に上昇するまでの期間（以下、「第二期間」と称する）に NO_x 触媒を通過する NO_x 、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）は、 NO_x 触媒の温度が下限値未満であるときに昇温処理が開始される場合より多くなる可能性がある。

[0015] これに対し、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行された場合は、前記第一期間に昇温処理が実行され且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行されない場合に比べ、前記第一期間に NO_x 触媒を通過する NO_x 、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）が少なくなる。

[0016] したがって、前記第二期間に NO_x 触媒を通過する NO_x 量の増加分、スモークの発生量の増加分、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）の増加分は、第一期間に NO_x 触媒を通過する NO_x 量の減少分、スモークの発生量の減少分、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）の減少分によって相殺される。特に、第一期間に昇温処理が実行されず且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行された場合は、第一期間に昇温処理が実行され且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行されない場合に比べ、スモークの発生量及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）が大幅に少なくなる。

[0017] その結果、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つ空気量低減処理及び

スモーク低減処理が実行された場合は、前記第一期間に昇温処理が実行され且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されない場合に比べ、第一期間及び第二期間を通じて NO_x 触媒を通過する NO_x の量を同等以下に抑えつつ、スモークの発生量及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を減少させることができる。

[0018] 本発明のスモーク低減処理として、内燃機関の気筒内へ燃料が噴射される時期である燃料噴射時期を進角させる処理が実行されてもよい。燃料噴射時期が進角された場合は進角されない場合に比べ、スモークの発生量が少なくなる。その結果、第一期間に発生するスモークの量を少なく抑えることができる。

[0019] また、排気の一部をEGRガスとして気筒内へ導入するEGR装置が内燃機関に取り付けられている場合は、スモーク低減処理として、前記EGR装置によって気筒内へ導入されるEGRガスの量を減少させる処理が実行されてもよい。気筒内へ導入されるEGRガスの量が少ない場合は多い場合に比べ、気筒内に導入される酸素量が多くなるとともに燃料の燃焼温度が高くなる。その結果、前記EGR装置によって気筒内へ導入されるEGRガスの量が減少された場合は減少されない場合に比べ、スモークの発生量が少なくなる。よって、第一期間に発生するスモークの量を少なく抑えることができる。

[0020] ところで、燃料噴射時期の進角や、EGRガス量の減量が行われた場合は行われない場合に比べ、 NO_x の発生量が多くなる可能性がある。しかしながら、 NO_x 発生量の増加分は、空気量低減処理の実行によって相殺することができる。

[0021] なお、本発明の昇温処理としては、 NO_x 触媒より上流の排気通路に配置される酸化触媒へ未燃燃料を供給する処理が実行されてもよい。未燃燃料を供給する方法としては、膨張行程又は排気行程の気筒内へ燃料を噴射（アフター噴射）する方法、又は酸化触媒より上流に配置される燃料添加弁から燃料を添加する方法を使用することができる。なお、酸化触媒へ未燃燃料を供給

する場合は酸化触媒が活性している必要があるため、昇温処理は NO_x 触媒の温度が下限値以上であり、且つ酸化触媒の温度が活性温度以上であることを条件として実行されることが望ましい。ここでいう酸化触媒の活性温度は、排気通路に配置される酸化触媒の少なくとも一部が活性する温度であればよい。

[0022] また、本発明の NO_x 触媒としては、吸蔵還元型触媒や選択還元型触媒を用いることができるが、選択還元型触媒を用いることが好適である。たとえば、選択還元型触媒は、該選択還元型触媒を通過する排気の流量が少なくなるほど、部分活性温度（下限値）が低くなる傾向がある。よって、 NO_x 触媒として選択還元型触媒が使用される場合は、前記空気量低減処理の実行により下限値が低くなる。その結果、前記空気量低減処理が実行されない場合より早い時期に昇温処理を開始することが可能となり、選択還元型触媒の活性時期を早めることができる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、内燃機関の排気通路に配置された NO_x 触媒を備える内燃機関の排気浄化装置において、エミッションの増加を抑制しつつ NO_x 触媒を昇温させることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明を適用する内燃機関とその吸排気系の概略構成を示す図である。
[図2]酸化触媒の温度と浄化率との相関を示す図である。
[図3]選択還元型触媒の温度と浄化率との相関を示す図である。
[図4]昇温処理の実行方法を示すタイミングチャートである。
[図5]低ガス量燃焼処理の実行方法を示すタイミングチャートである。
[図6]低ガス量燃焼処理が実行される際にECUが実行する制御ルーチンを示すフローチャートである。
[図7]選択還元型触媒の温度と NO_x 浄化率と排気流量との関係を示す図である。
[図8]本発明を適用する内燃機関の他の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0025] 以下、本発明の具体的な実施形態について図面に基づいて説明する。本実施形態に記載される構成部品の寸法、材質、形状、相対配置等は、特に記載がない限り発明の技術的範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。
- [0026] 図1は、本発明が適用される内燃機関の概略構成を示す図である。図1に示す内燃機関1は、複数の気筒を有する圧縮着火式の内燃機関（ディーゼルエンジン）である。なお、本発明を適用する内燃機関は、圧縮着火式の内燃機関に限られず、希薄燃焼運転される火花点火式の内燃機関（ガソリンエンジン）であってもよい。
- [0027] 内燃機関1は、気筒内へ燃料を噴射する燃料噴射弁1aを備えている。また、内燃機関1には、吸気通路2と排気通路3が接続されている。吸気通路2は、大気中から取り込まれた新気（空気）を内燃機関1の気筒へ導く通路である。排気通路3は、内燃機関1の気筒内から排出される既燃ガス（排気）を流通させるための通路である。
- [0028] 吸気通路2の途中には、スロットル弁4が配置されている。スロットル弁4は、吸気通路2の通路断面積を変更することにより、内燃機関1の気筒内に吸入される空気量を調整する弁機構である。なお、スロットル弁4は、弁体と該弁体を開閉駆動するための電動機とを備え、電動機は後述するECU10によって制御される。
- [0029] 排気通路3の途中には、第一触媒ケーシング5と第二触媒ケーシング6が上流側から直列に配置されている。第一触媒ケーシング5は、筒状のケーシング内に酸化触媒とパティキュレートフィルタを内装している。その際、酸化触媒は、パティキュレートフィルタの上流に配置される触媒担体に担持されてもよく、あるいはパティキュレートフィルタに担持されてもよい。
- [0030] また、第二触媒ケーシング6は、筒状のケーシング内に、選択還元型触媒が担持された触媒担体を収容したものである。触媒担体は、たとえば、コーディライトやFe-Cr-Al系の耐熱鋼から成るハニカム形状の横断面を有するモノリスタイプの基材に、アルミナ系又はゼオライト系の活性成分（

担体)をコーティングしたものである。さらに、触媒担体には、酸化能を有する貴金属触媒(たとえば、白金(Pt)やパラジウム(Pd)等)が担持されている。このように構成される選択還元型触媒は、本発明に係わる NO_x 触媒の一例である。第二触媒ケーシング6は、選択還元型触媒の代わりに吸蔵還元型触媒を収容してもよい。

[0031] なお、第二触媒ケーシング6の内部において、選択還元型触媒より下流には酸化触媒を担持した触媒担体が配置されるようにしてもよい。その場合の酸化触媒は、後述する還元剤添加弁7から選択還元型触媒へ供給される還元剤のうち、選択還元型触媒をすり抜けた還元剤を酸化することができる。

[0032] 第一触媒ケーシング5と第二触媒ケーシング6との間の排気通路3には、 NH_3 又は NH_3 の前駆体である還元剤を排気中へ添加(噴射)するための還元剤添加弁7が取り付けられている。還元剤添加弁7は、ニードルの移動により開閉される噴孔を有する弁装置である。還元剤添加弁7は、ポンプ70を介して還元剤タンク71に接続されている。ポンプ70は、還元剤タンク71に貯留されている還元剤を吸引するとともに、吸引された還元剤を還元剤添加弁7へ圧送する。還元剤添加弁7は、ポンプ70から圧送されてくる還元剤を排気通路3内へ噴射する。なお、還元剤添加弁7の開閉タイミングやポンプ70の吐出圧力は、ECU10によって電氣的に制御されるようになっている。

[0033] ここで、還元剤タンク71に貯留される還元剤としては、尿素やカルバミン酸アンモニウム等の水溶液や、 NH_3 ガスを用いることができる。本実施例では、還元剤として、尿素水溶液を用いる例について述べる。

[0034] 還元剤添加弁7から尿素水溶液が噴射されると、尿素水溶液が排気とともに第二触媒ケーシング6へ流入する。その際、尿素水溶液が排気や第二触媒ケーシング6の熱を受けて熱分解又は加水分解される。尿素水溶液が熱分解又は加水分解されると、アンモニア(NH_3)が生成される。このようにして生成されたアンモニア(NH_3)は、選択還元型触媒に吸着又は吸蔵される。選択還元型触媒に吸着又は吸蔵されたアンモニア(NH_3)は、排気中に含ま

れる窒素酸化物 (NO_x) と反応して窒素 (N_2) や水 (H_2O) を生成する。つまり、アンモニア (NH_3) は、窒素酸化物 (NO_x) の還元剤として機能する。

[0035] このように構成された内燃機関 1 には、ECU 10 が併設されている。ECU 10 は、CPU、ROM、RAM、バックアップ RAM 等を備えた電子制御ユニットである。ECU 10 は、第一排気温度センサ 8、第二排気温度センサ 9、クランクポジションセンサ 11、アクセルポジションセンサ 12、エアフローメータ 13、及び A/F センサ 14 等の各種センサと電氣的に接続されている。

[0036] 第一排気温度センサ 8 は、第一触媒ケーシング 5 より下流、且つ第二触媒ケーシング 6 より上流の排気通路 3 に配置され、第一触媒ケーシング 5 から流出する排気の温度に相関する電気信号を出力する。第二排気温度センサ 9 は、第二触媒ケーシング 6 より下流の排気通路 3 に配置され、第二触媒ケーシング 6 から流出する排気の温度に相関する電気信号を出力する。クランクポジションセンサ 11 は、内燃機関 1 の出力軸（クランクシャフト）の回転位置に相関する電気信号を出力する。アクセルポジションセンサ 12 は、アクセルペダルの操作量（アクセル開度）に相関する電気信号を出力する。エアフローメータ 13 は、内燃機関 1 に吸入される空気量（吸入空気量）に相関する電気信号を出力する。A/F センサ 14 は、第一触媒ケーシング 5 より上流の排気通路 3 に配置され、排気の空燃比に相関する電気信号を出力する。

[0037] ECU 10 は、燃料噴射弁 1a、スロットル弁 4、還元剤添加弁 7、及びポンプ 70 等の各種機器と電氣的に接続されている。ECU 10 は、前記した各種センサの出力信号に基づいて、前記各種機器を電氣的に制御する。たとえば、ECU 10 は、内燃機関 1 の燃料噴射制御や、還元剤添加弁 7 から間欠的に還元剤を噴射させる添加制御等の既知の制御に加え、第二触媒ケーシング 6 に收容された選択還元型触媒の昇温制御を実行する。以下、本実施例における昇温制御の実行方法について述べる。

[0038] 内燃機関 1 が冷間始動されたときは、酸化触媒及び選択還元型触媒が活性していない状態、すなわち、酸化触媒が排気中の未燃燃料成分（HCやCO等）を酸化することができず、且つ選択還元型触媒が排気中の窒素酸化物（ NO_x ）を還元することができない状態になる。よって、酸化触媒及び選択還元型触媒を早期に活性させる必要がある。

[0039] 酸化触媒及び選択還元型触媒を早期に活性化させる方法としては、酸化触媒より上流の排気通路 3 に燃料を添加し、又は膨張行程若しくは排気行程の気筒内へ燃料噴射弁からアフター噴射することにより、未燃燃料成分を酸化触媒へ供給する処理（昇温処理）を実行する方法が知られている。このような方法によれば、未燃燃料成分が酸化触媒で酸化される際に発生する熱を利用して、酸化触媒や選択還元型触媒を昇温させることができる。

[0040] ところで、酸化触媒や選択還元型触媒は、所定の温度より低いときは温度上昇量に対して浄化率の上昇量が少なくなる。ここで、酸化触媒の温度（床温）と浄化率（未燃燃料の酸化率）との関係を図 2 に示す。図 2 に示すように、酸化触媒の温度が所定の温度（第一温度） T_{e1} より低いときは、該酸化触媒の温度が上昇しても、浄化率がほとんど上昇しない。ここでいう「第一温度 T_{e1} 」は、第一触媒ケーシング 5 に収容されている酸化触媒の少なくとも一部が活性する温度（部分活性温度）である。酸化触媒の温度が前記第一温度 T_{e1} より低いときに、昇温処理が実行されると、酸化触媒に供給された未燃燃料成分の大部分が酸化されずに大気中に排出される可能性がある。

[0041] 図 3 は、選択還元型触媒の温度と浄化率（ NO_x 浄化率）との関係を示す図である。図 3 に示すように、選択還元型触媒の温度が所定の温度（第二温度） T_{e2} より低いときは、該選択還元型触媒の温度上昇量に対して、 NO_x 浄化率の上昇量が少なくなる。一方、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 以上、且つ第三温度 T_{e3} 未満の範囲に属するときは、該選択還元型触媒の温度上昇量に対して、 NO_x 浄化率の上昇量が多くなる。

[0042] ここでいう「第二温度 T_{e2} 」は、選択還元型触媒の温度が所定量上昇し

たときの温度変化率（選択還元型触媒の温度上昇量に対して NO_x 浄化率が上昇する量の割合）が基準値以上となる最低の温度であり、たとえば、第二触媒ケーシング6に收容されている選択還元型触媒の少なくとも一部が活性する温度（部分活性温度）である。なお、第二温度 T_{e2} は、本発明に係わる「下限値」の一例である。また、「第三温度 T_{e3} 」は、たとえば、第二触媒ケーシング6に收容されている選択還元型触媒の全体が活性する温度（完全活性温度）である。

[0043] 選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} より低いときに昇温処理が実行されると、選択還元型触媒の温度は上昇するが、 NO_x 浄化率がほとんど上昇しない。その結果、燃料消費量が不要に増加するため、酸化触媒で生成される二酸化炭素（ CO_2 ）の量も不要に増加する可能性がある。一方、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 以上、且つ前記第三温度 T_{e3} 未満であるときに昇温処理が実行されると、選択還元型触媒の温度を上昇させることができるとともに、 NO_x 浄化率も十分に上昇させることができる。

[0044] したがって、酸化触媒の温度が第一温度 T_{e1} 以上であると同時に、選択還元型触媒の温度が第二温度 T_{e2} 以上、且つ第三温度 T_{e3} 未満であることを条件として、昇温処理が実行されることが望ましい。

[0045] ここで、本実施例における昇温処理の実行方法について、図4のタイミングチャートに沿って説明する。内燃機関1が始動されると（図4中の t_0 ）、排気の熱が酸化触媒と選択還元型触媒へ伝達される。その際、酸化触媒が選択還元型触媒より上流に配置されるため、酸化触媒が選択還元型触媒より先に昇温する。その結果、先ず酸化触媒の温度が前記第一温度 T_{e1} 以上に到達し（図4中の t_1 ）、その後に選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 以上に到達する（図4中の t_2 ）。

[0046] 内燃機関1の始動時から選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 以上に到達するまでの期間（第一期間）は、選択還元型触媒の温度上昇量に対して NO_x 浄化率が上昇する量の割合（温度変化率）が小さくなる。そのため、前記第一期間中は、昇温処理が実行されない（昇温処理フラグがオフ（OFF

F))。

[0047] 選択還元型触媒の温度が前記第二温度 $T_e 2$ 以上に到達した時点（図4中の t_2 ）から前記第三温度 $T_e 3$ 以上に到達する時点（図4中の t_3 ）までの期間（第二期間）は第一期間に比べ、温度変化率が大幅に大きくなる。そのため、前記第二期間中は、昇温処理が実行される（昇温処理フラグがオン（ON））。第二期間において昇温処理が実行されると、選択還元型触媒の温度が急速に上昇するとともに、温度変化率も急速に増加する。その結果、選択還元型触媒の NO_x 浄化率を短時間で上昇させることができる。

[0048] 昇温処理の実行時において、単位時間あたりに酸化触媒へ供給される未燃燃料の量は、従来の昇温処理（内燃機関1の始動時又は始動直後に、酸化触媒に対する未燃燃料の供給が開始される処理）が実行される場合より多くされることが好ましい。その場合、選択還元型触媒の温度上昇速度及び NO_x 浄化率の上昇速度を一層大きくすることができる。その結果、内燃機関1の始動後に低負荷運転状態が継続される場合であっても、選択還元型触媒を速やかに活性させることができる。また、昇温処理の実行時間が短くなるため、昇温処理に起因した燃料消費量の増加（ CO_2 の発生量）を少なく抑えることができる。

[0049] ところで、前記第一期間に昇温処理が実行されない場合は実行される場合に比べ、該第一期間に選択還元型触媒を通過する NO_x の量（すなわち、選択還元型触媒により還元及び浄化されない NO_x の量であり、以下では「 NO_x 通過量」と称する）が多くなる可能性がある。また、昇温処理において単位時間あたりに酸化触媒へ供給される未燃燃料の量が従来の昇温処理より多くされると、前記第二期間における燃料消費量（ CO_2 の発生量）が従来の昇温処理より多くなる可能性がある。

[0050] これに対し、ECU10は、前記第一期間中に、空気量低減処理とスモーク低減処理とを実行するようにした。

[0051] 空気量低減処理は、内燃機関1の吸入空気量を減少させるための処理であり、たとえば、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 $T_e 2$ 以上であり、且

つ選択還元型触媒の温度以外の条件が同等である場合に比べ、スロットル弁 4 の開度を小さくする処理である。なお、内燃機関 1 の排気通路 3 に排気絞り弁が配置される場合は、排気絞り弁の開度を減少させることにより、内燃機関 1 の吸入空気量を減少させてもよい。また、内燃機関 1 の排気通路 3 に可変容量型ターボチャージャのタービンが配置される場合は、過給圧が低くなるようにタービンの容量を変更することにより、内燃機関 1 の吸入空気量を減少させてもよい。

[0052] スロットル弁 4 の開度が小さくされる場合は小さくされない場合に比べ、内燃機関 1 から排出されるガス（排気）の流量が減少する。排気の流量が少ない場合は多い場合に比べ、単位時間あたりに第二触媒ケーシング 6 へ流入する NO_x の絶対量が少なくなるとともに、第二触媒ケーシング 6 における NO_x の空間速度（ $s\ v$ ）が小さくなる。その結果、選択還元型触媒によって還元及び浄化される NO_x の量が多くなるとともに NO_x 浄化率が高くなる。

[0053] したがって、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つ空気量低減処理が実行される場合は、前記第一期間に昇温処理が実行され且つ空気量低減処理が実行されない場合に比べ、前記第一期間における NO_x 通過量を少なく抑えつつ、燃料消費量（ CO_2 の発生量）を減少させることができる。

[0054] ところで、空気量低減処理が実行された場合は実行されない場合に比べ、炭化水素（ HC ）等を含むスモークの発生量が増加する可能性がある。これに対し、前記第一期間にスモーク低減処理が実行されると、空気量低減処理の実行に伴うスモークの増加を抑制することができる。

[0055] スモーク低減処理は、燃料噴射弁 1 a の燃料噴射時期を進角させるための処理であり、たとえば、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 以上であり、且つ選択還元型触媒の温度以外の条件が同等である場合に比べ、燃料噴射時期を進角させる処理である。

[0056] 燃料噴射時期が進角された場合は進角されない場合に比べ、燃料と空気の混合時間（予混合時間）が長くなる。予混合時間が長い場合は短い場合に比べ、燃料と空気が均質に混合され易い。その結果、燃料が酸素不足の状況下

で燃焼され難くなるため、スモークの発生量が減少する。

[0057] したがって、前記第一期間に昇温処理が実行されず、且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行される場合は、前記第一期間に昇温処理が実行され、且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されない場合に比べ、前記第一期間における NO_x 通過量を少なく抑えつつ、燃料消費量（ CO_2 の発生量）及びスモークの発生量を少なくすることができる。

[0058] なお、前記第一期間に昇温処理が実行されない場合は、選択還元型触媒の温度が第二温度 T_{e2} に達したときに昇温処理が開始されることになる。そのため、前記第二期間における NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）は、図5に示すように、従来の昇温処理が実行された場合より多くなる場合がある。なお、図5中の実線は前記第一期間に昇温処理が実行されず且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行された場合を示し、図5中の一点鎖線は従来の昇温処理が実行された場合（前記第一期間に昇温処理が実行され且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されない場合）を示す。

[0059] しかしながら、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行された場合は、従来の昇温処理が実行された場合に比べ、前記第一期間における NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）が少なくなる。

[0060] したがって、前記第二期間における NO_x 通過量の増加分、スモーク発生量の増加分、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）の増加分は、前記第一期間における NO_x 通過量の減少分、スモークの発生量の減少分、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）の減少分によって相殺される。特に、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つスモーク低減処理及び空気量低減処理が実行された場合は、従来の昇温処理が実行された場合に比べ、前記第一期間におけるスモークの発生量及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）が大幅に少なくなる。

[0061] その結果、前記第一期間に昇温処理が実行されず且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行された場合は、前記第一期間に昇温処理が実行され

且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されない場合に比べ、第一期間及び第二期間を通じて選択還元型触媒を通過する NO_x の量を同等以下に抑えつつ、スモークの発生量及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を少なくすることができる。

[0062] したがって、本実施例の昇温処理によれば、燃料消費量（ CO_2 の発生量）の増加やスモークの発生量の増加を少なく抑えつつ、選択還元型触媒を短時間に活性させることが可能になる。

[0063] 次に、本実施例における昇温制御の実行手順について図6のフローチャートに沿って説明する。図6は、昇温制御が実行される際にECU10によって実行される制御ルーチンを示すフローチャートである。図6の制御ルーチンは、予めECU10のROM等に記憶されており、ECU10によって周期的に実行される。

[0064] 図6の制御ルーチンでは、ECU10は、先ずS101において、第一排気温度センサ8の出力信号 T_{cat1} 、及び第二排気温度センサ9の出力信号 T_{cat2} を読み込む。

[0065] S102では、ECU10は、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} 未満であるか否かを判別する。その際、ECU10は、選択還元型触媒の温度に相関する値として、第二排気温度センサ9の出力信号 T_{cat2} を用いる。S102において肯定判定された場合（ $T_{cat2} < T_{e2}$ ）は、ECU10は、S103の処理へ進む。

[0066] S103では、ECU10は、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} に到達するまでに要する時間（到達時間） t_a を演算する。ここでいう到達時間 t_a は、昇温処理が実行されないときに、選択還元型触媒の温度が前記第二温度 T_{e2} に到達するまでに要する時間である。

[0067] 到達時間 t_a は、内燃機関1から排出される排気の温度及び流量によって変化する。排気温度は、内燃機関1の要求トルク又は要求加速度に相関する。排気流量は、内燃機関1の回転数（機関回転数）に相関する。よって、前記到達時間 t_a は、内燃機関1の要求トルク又は要求加速度と機関回転数を

パラメータとして演算することができる。

- [0068] なお、内燃機関 1 の要求トルク又は要求加速度は、アクセルポジションセンサ 12 の出力信号（アクセル開度）又はアクセル開度の変化速度に相関する。そのため、前記到達時間 t_a は、アクセル開度又はアクセル開度の変化速度と機関回転数をパラメータとして演算されてもよい。また、アクセル開度又はアクセル開度の変化速度と機関回転数と到達時間 t_a との関係を予めマップ化してき、該マップから到達時間 t_a が演算されてもよい。
- [0069] S104 では、ECU10 は、前記 S103 において算出された到達時間 t_a が基準時間 t_{a0} より長い否かを判別する。ここでいう基準時間 t_{a0} は、現時点で昇温処理が開始されたと仮定した場合に前記第一期間及び前記第二期間を通して選択還元型触媒を通過する NO_x の量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）が従来の昇温処理が実行された場合より少なくなると考えられる最長の時間であり、予め実験等を用いた適合処理によって求められた時間である。
- [0070] なお、前記基準時間 t_{a0} は、現時点で昇温処理が開始されたと仮定した場合に、昇温処理の効果が選択還元型触媒の温度変化に反映されるまでに要する時間、言い換えると、昇温処理の開始から酸化触媒で発生する酸化反応熱が選択還元型触媒に伝達されるまでに要する時間としてもよい。
- [0071] 前記 S104 において肯定判定された場合（ $t_a > t_{a0}$ ）は、ECU10 は、S105 の処理へ進む。S105 では、ECU10 は、選択還元型触媒の NH_3 吸着量 ΣNH_3 が目標吸着量 $\Sigma \text{NH}_3 t_{rg}$ 以上であるか否かを判別する。ここでいう「目標吸着量 $\Sigma \text{NH}_3 t_{rg}$ 」は、昇温処理が実行されず、且つ空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されると仮定した場合に、前記第一期間の NO_x 通過量を予め想定された上限値以下に抑えるために必要な NH_3 吸着量 ΣNH_3 であり、予め実験等を用いた適合処理によって定められた値である。また、選択還元型触媒の NH_3 吸着量 ΣNH_3 は、還元剤添加弁 7 による尿素水溶液の添加履歴や内燃機関 1 から排出された NO_x 量の履歴等をパラメータとした既知の演算方法により求めることができる。

- [0072] 前記S105において肯定判定された場合 ($\Sigma \text{NH}_3 \geq \Sigma \text{NH}_3 \text{ t r g}$) は、ECU10は、S106の処理へ進む。S106では、ECU10は、空気量低減処理及びスモーク低減処理を実行する。具体的には、ECU10は、スロットル弁4の開度（スロットル開度）を小さくするとともに、燃料噴射時期を進角させる。その際、スロットル開度の減少量及び燃料噴射時期の進角量は、内燃機関1のトルク変動や失火が発生しない最大量に設定されることが望ましく、予め実験等を用いた適合処理によって求められることが望ましい。
- [0073] 前記S105において否定判定された場合 ($\Sigma \text{NH}_3 < \Sigma \text{NH}_3 \text{ t r g}$) は、ECU10は、S107の処理へ進む。S107では、ECU10は、選択還元型触媒へ流入する排気の温度が所定温度 T_{hd} 以上であるか否かを判別する。ここでいう「所定温度 T_{hd} 」は、尿素水溶液が加水分解される最低の温度にマージンを加算した温度である。なお、選択還元型触媒へ流入する排気の温度としては、第一排気温度センサ8の出力信号 T_{cat1} を用いることができる。
- [0074] ここで、選択還元型触媒へ流入する排気の温度 T_{cat1} が所定温度 T_{hd} より低い場合は、還元剤添加弁7から尿素水溶液の添加が行われても、選択還元型触媒の NH_3 吸着量 ΣNH_3 を増加させることができない。また、選択還元型触媒の NH_3 吸着量 ΣNH_3 が目標吸着量 $\Sigma \text{NH}_3 \text{ t r g}$ より少ないときに、昇温処理が実行されずに空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されると、前記第一期間及び前記第二期間の NO_x 通過量が従来の昇温処理が実行された場合より多くなる可能性がある。
- [0075] したがって、選択還元型触媒へ流入する排気の温度 T_{cat1} が所定温度 T_{hd} より低い場合は、空気量低減処理及びスモーク低減処理が実行されずに、昇温処理が実行されることが望ましい。そこで、ECU10は、前記S107において肯定判定された場合 ($T_{cat1} \geq T_{hd}$) はS106の処理へ進み、前記S107において否定判定された場合 ($T_{cat1} < T_{hd}$) はS109の処理へ進むようにした。S109では、ECU10は、昇温

処理を実行する。S 1 0 7 において否定判定された場合に昇温処理が実行されると、前記第一期間及び前記第二期間の NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）は、従来の昇温処理が実行された場合と略同等になる。よって、 NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を従来の昇温処理と同等に抑えつつ、選択還元型触媒を昇温させることができる。

[0076] なお、前記S 1 0 4 において否定判定された場合（ $t_a \leq t_{a0}$ ）も、ECU 1 0 は、S 1 0 9 の処理へ進む。その場合、前記第一期間及び前記第二期間の NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を従来の昇温処理が実行された場合より少なく抑えつつ、昇温処理の開始時期を早めることができる。つまり、 NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を従来の昇温処理が実行された場合より少なく抑えつつ、選択還元型触媒が活性する時期を早めることができる。

[0077] また、前記S 1 0 2 において否定判定された場合（ $T_{cat2} > T_{e2}$ ）は、ECU 1 0 は、S 1 0 8 の処理へ進む。S 1 0 8 では、ECU 1 0 は、選択還元型触媒の温度 T_{cat2} が前記第三温度 T_{e3} 未満であるか否かを判別する。S 1 0 8 において否定判定された場合（ $T_{cat2} \geq T_{e3}$ ）は、選択還元型触媒が完全活性状態にあるため、ECU 1 0 は、本ルーチンの実行を終了する。一方、S 1 0 8 において肯定判定された場合（ $T_{cat2} < T_{e3}$ ）は、選択還元型触媒が完全活性状態にないため、ECU 1 0 は、S 1 0 9 へ進み、昇温処理を実行する。

[0078] 以上述べたようにECU 1 0 が図6の制御ルーチンを実行することにより、本発明に係わる制御手段が実現される。その結果、内燃機関1の始動時から選択還元型触媒が活性するまでの期間における NO_x 通過量、スモークの発生量、及び燃料消費量（ CO_2 の発生量）を従来の昇温処理が実行された場合と同等以下に抑えつつ、選択還元型触媒の昇温処理を実行することが可能になる。

[0079] なお、前記温度変化率が前記基準値以上となる選択還元型触媒の温度は、

図 7 に示すように、第二触媒ケーシング 6 を通過する排気の流量が少なくなるほど、低くなる傾向がある。よって、ECU 10 は、空気量低減処理及びスモーク低減処理の実行期間中に選択還元型触媒の NO_x 浄化率を演算し、 NO_x 浄化率が一定値を超えたときに昇温処理が開始されるようにしてもよい。その際、第二触媒ケーシング 6 より上流の排気通路 3 及び第二触媒ケーシング 6 より下流の排気通路 3 に NO_x センサを配置し、それら NO_x センサの出力信号をパラメータとして NO_x 浄化率が演算されてもよい。このような方法によれば、選択還元型触媒が活性する時期を一層早めることができる。

[0080] また、図 8 に示すように、吸気通路 2 と排気通路 3 を連通する EGR 通路 100 と該 EGR 通路 100 の通路断面積を変更する EGR 弁 101 を具備する EGR 装置が内燃機関 1 に取り付けられている場合は、ECU 10 は、スモーク低減処理として、EGR ガス量を減少させる処理（EGR 弁 101 の開度を小さくする処理）を実行してもよい。また、ECU 10 は、スモーク低減処理として、EGR 弁 101 の開度を小さくする処理と燃料噴射時期を進角させる処理の双方を実行してもよい。その場合、スモークの発生量を一層少なく抑えることができる。なお、EGR ガス量が減少された場合は減少されない場合に比べ、内燃機関 1 から排出される NO_x の量が多くなる可能性がある。しかしながら、スモーク低減処理と同時に空気量低減処理が実行されるため、内燃機関 1 から排出される NO_x 量が過剰に多くなることはない。

符号の説明

- [0081] 1 内燃機関
1 a 燃料噴射弁
2 吸気通路
3 排気通路
4 スロットル弁
5 第一触媒ケーシング
6 第二触媒ケーシング

- 7 還元剤添加弁
- 8 第一排気温度センサ
- 9 第二排気温度センサ
- 10 ECU
- 11 クランクポジションセンサ
- 12 アクセルポジションセンサ
- 13 エアフローメータ
- 14 A/Fセンサ
- 70 ポンプ
- 71 還元剤タンク
- 100 EGR通路
- 101 EGR弁

請求の範囲

[請求項1]

内燃機関の排気通路に配置される NO_x 触媒と、
前記 NO_x 触媒の温度を検出する検出手段と、
内燃機関から排出されるスモークの量が少なくなるように内燃機関を運転させる処理であるスモーク低減処理を実行するスモーク低減手段と、
内燃機関の吸入空気量が少なくなるように内燃機関を運転させる処理である空気量低減処理を実行する空気量低減手段と、
前記 NO_x 触媒の温度を上昇させる処理である昇温処理を実行する昇温手段と、
前記検出手段により検出される温度が前記 NO_x 触媒の活性温度より低い下限値未満であるときは前記昇温処理が実行されずに前記スモーク低減処理及び前記空気量低減処理が実行され、前記検出手段により検出される温度が前記下限値以上且つ前記活性温度未満であるときは前記昇温処理が実行されるような制御を行う制御手段と、
を備える内燃機関の排気浄化装置。

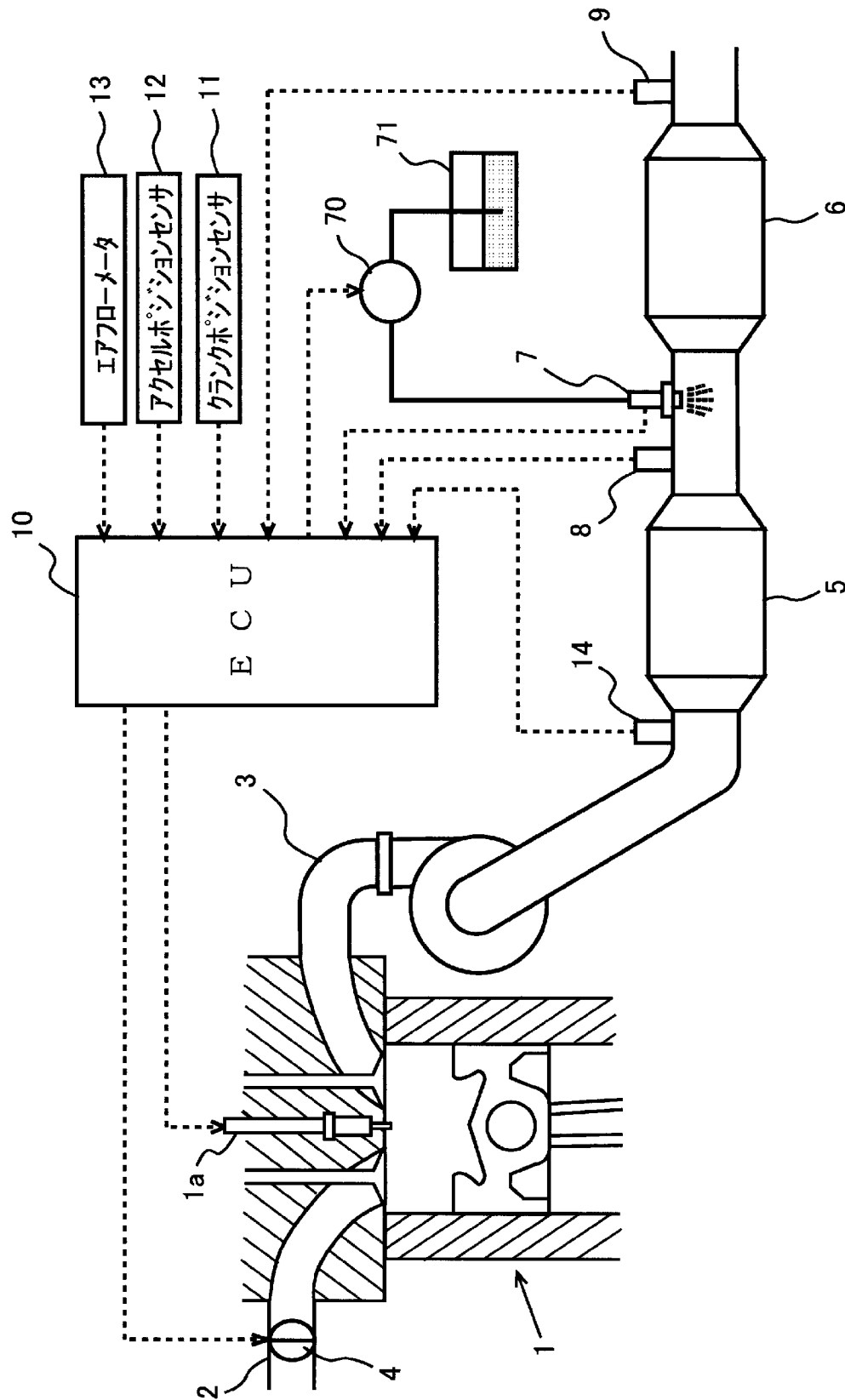
[請求項2]

請求項1において、前記スモーク低減処理は、内燃機関の気筒内へ燃料が噴射される時期である燃料噴射時期を進角させる処理を含む内燃機関の排気浄化装置。

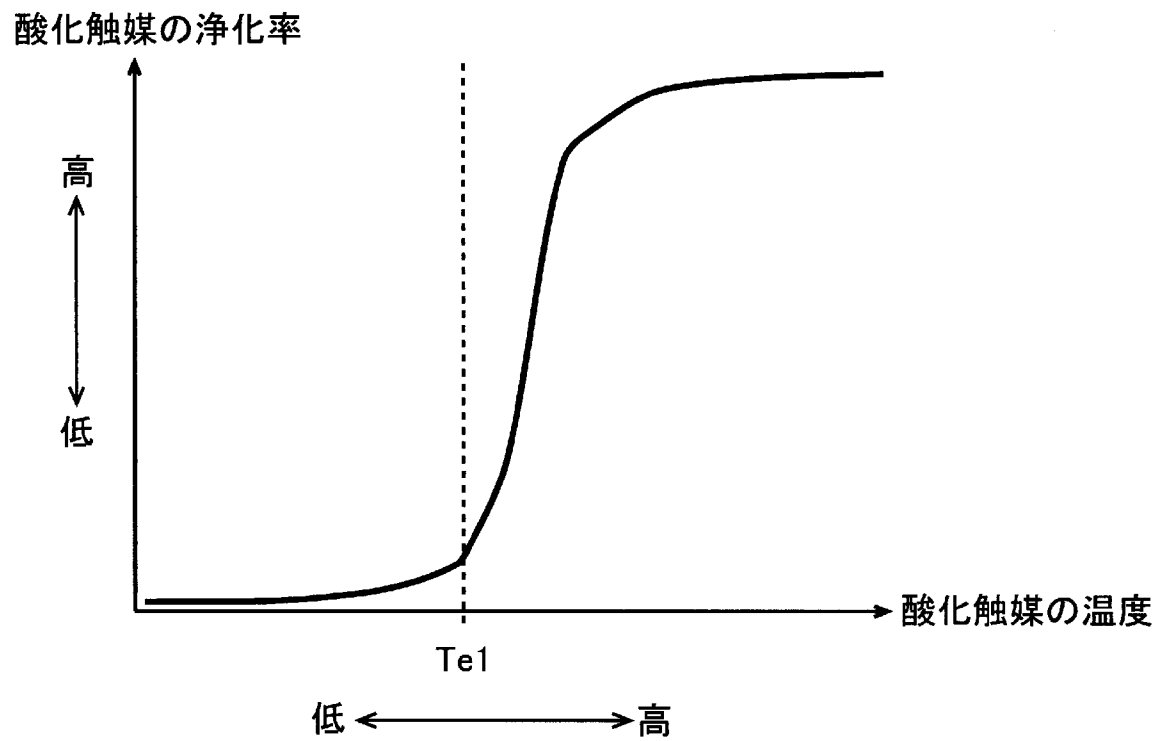
[請求項3]

請求項1又は2において、排気の一部をEGRガスとして内燃機関の気筒内へ導入させるEGR装置を更に備え、
前記スモーク低減処理は、前記EGR装置により気筒内へ導入されるEGRガスの量を減少させる処理を含む内燃機関の排気浄化装置。

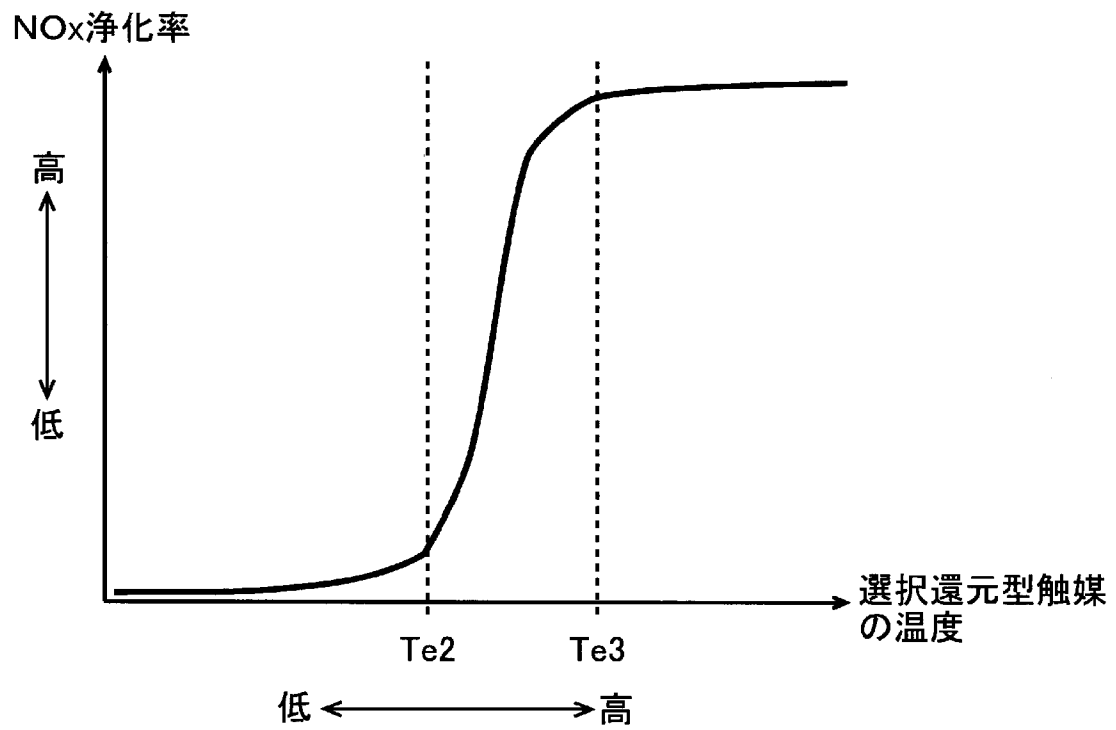
[図1]



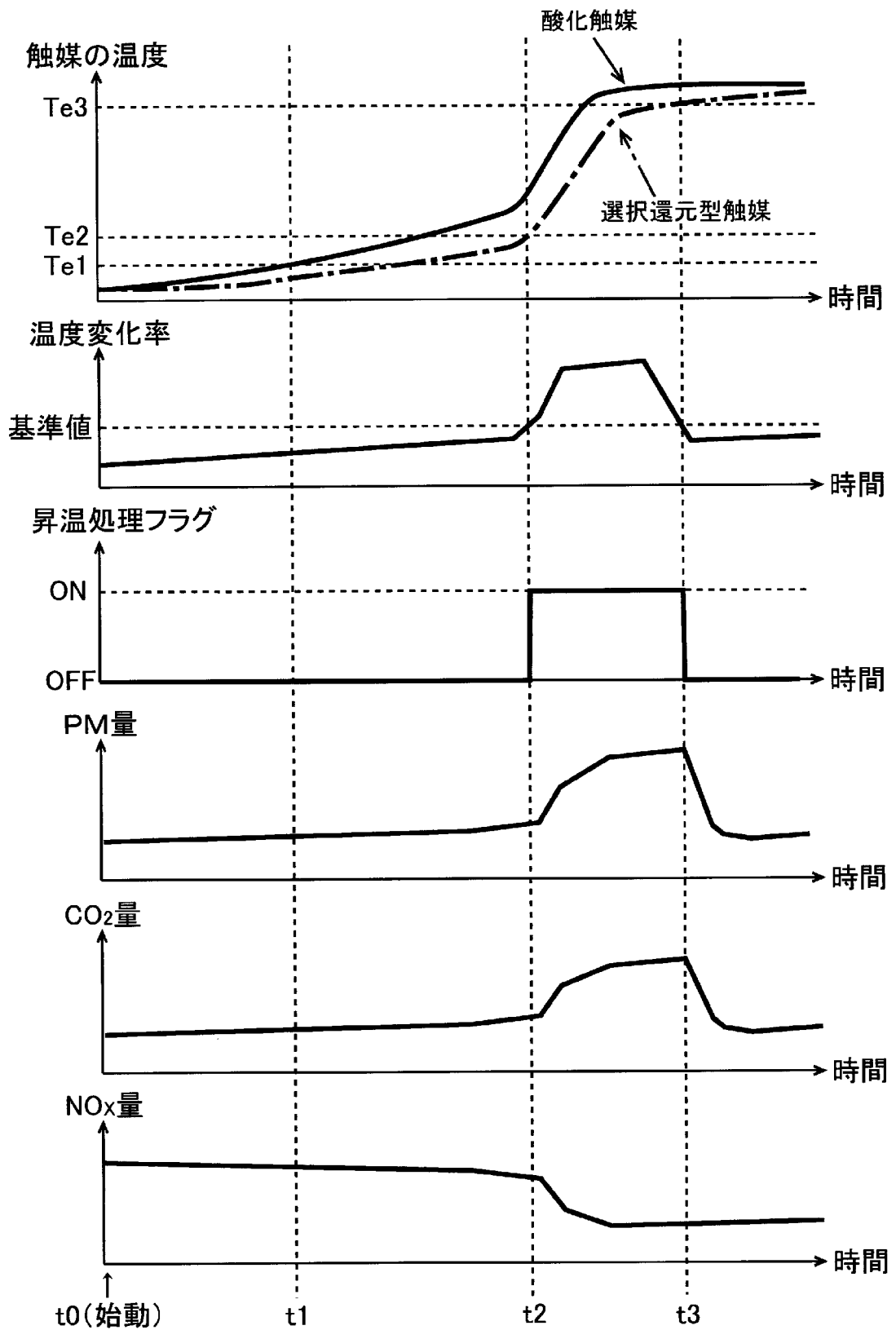
[図2]



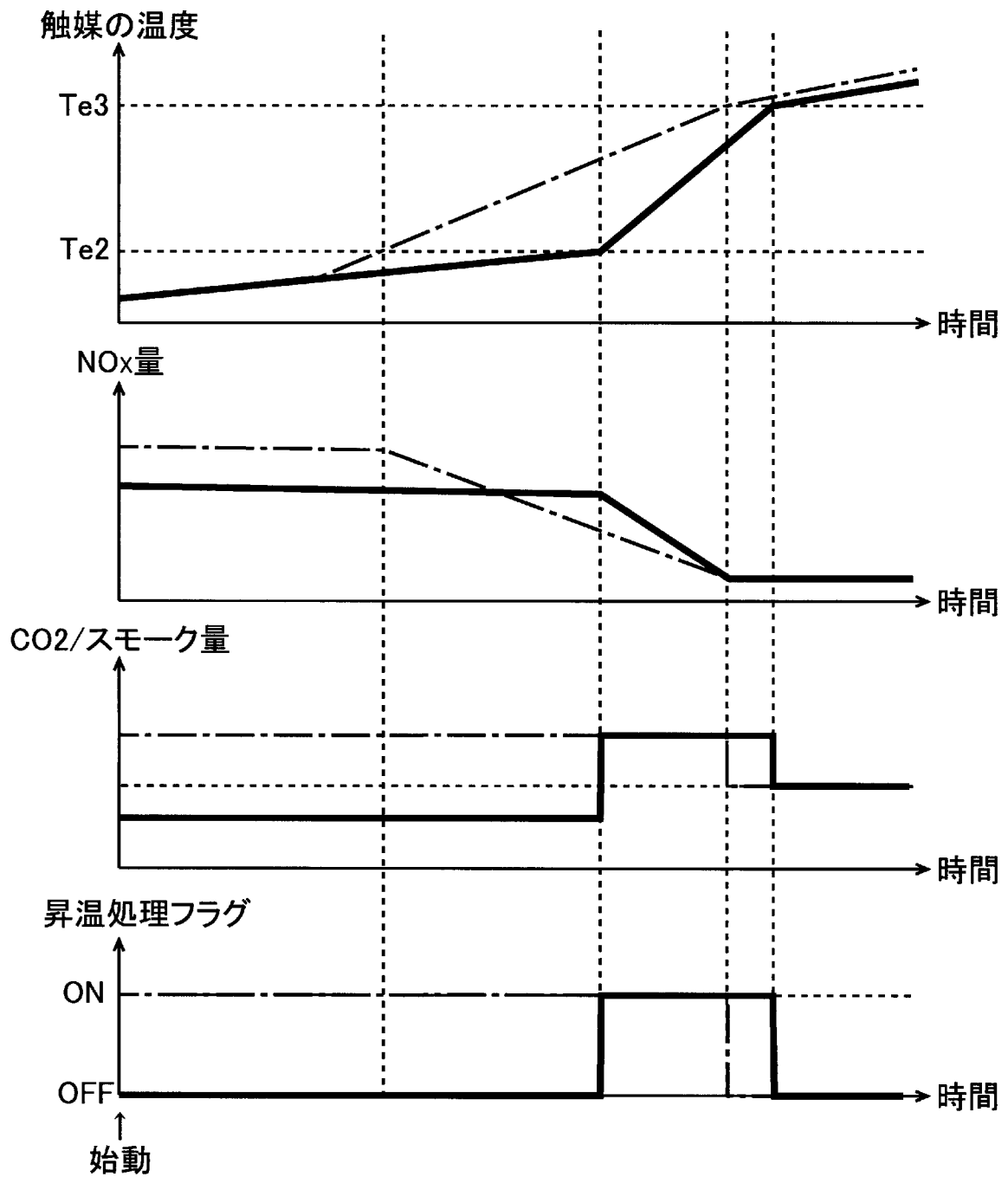
[図3]



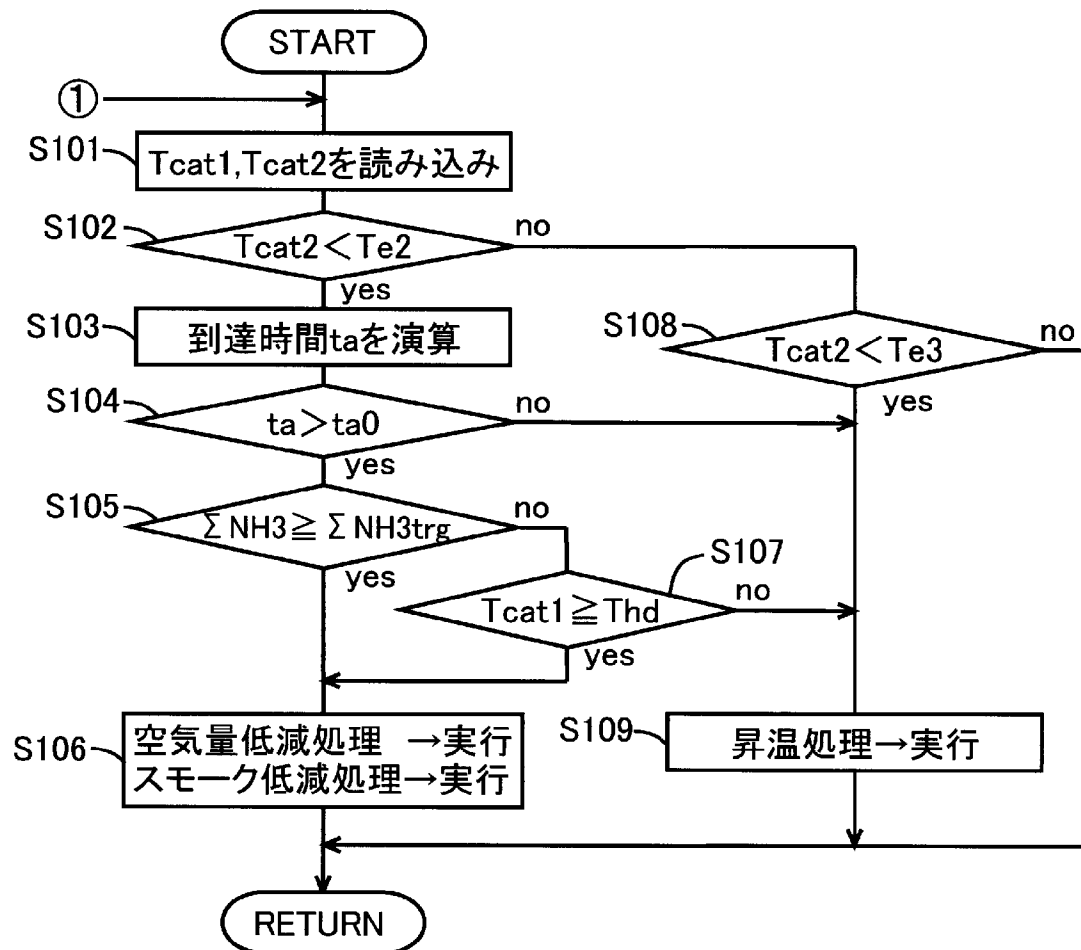
[図4]



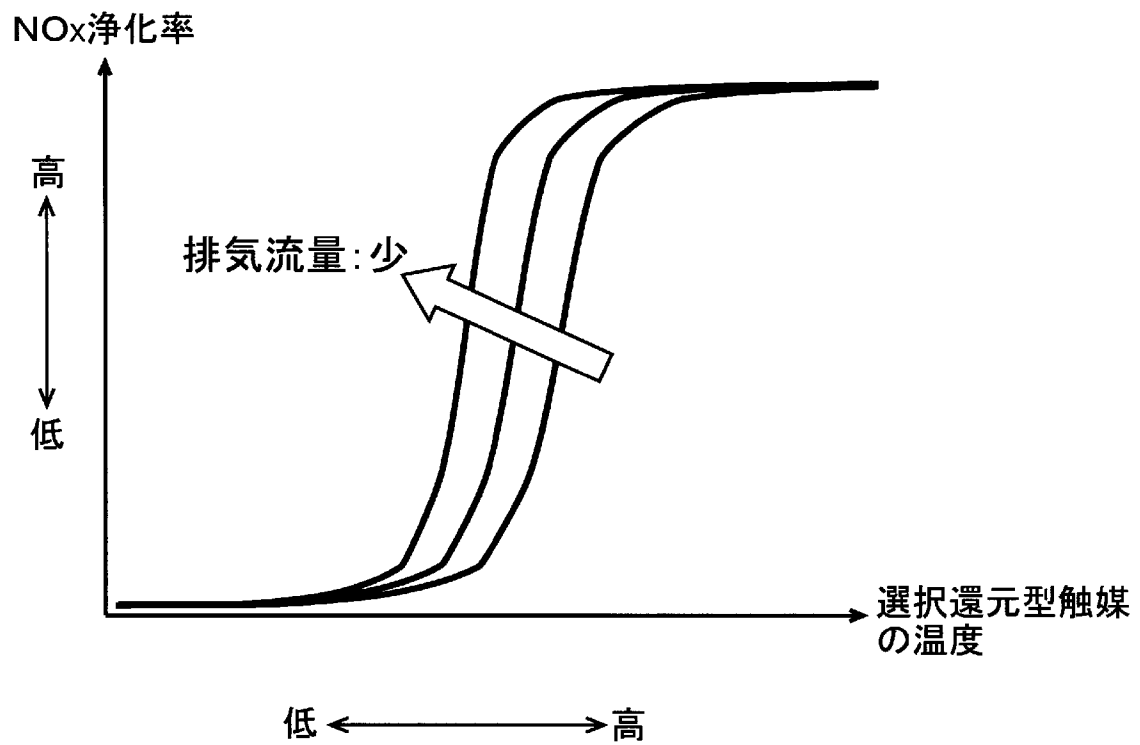
[図5]



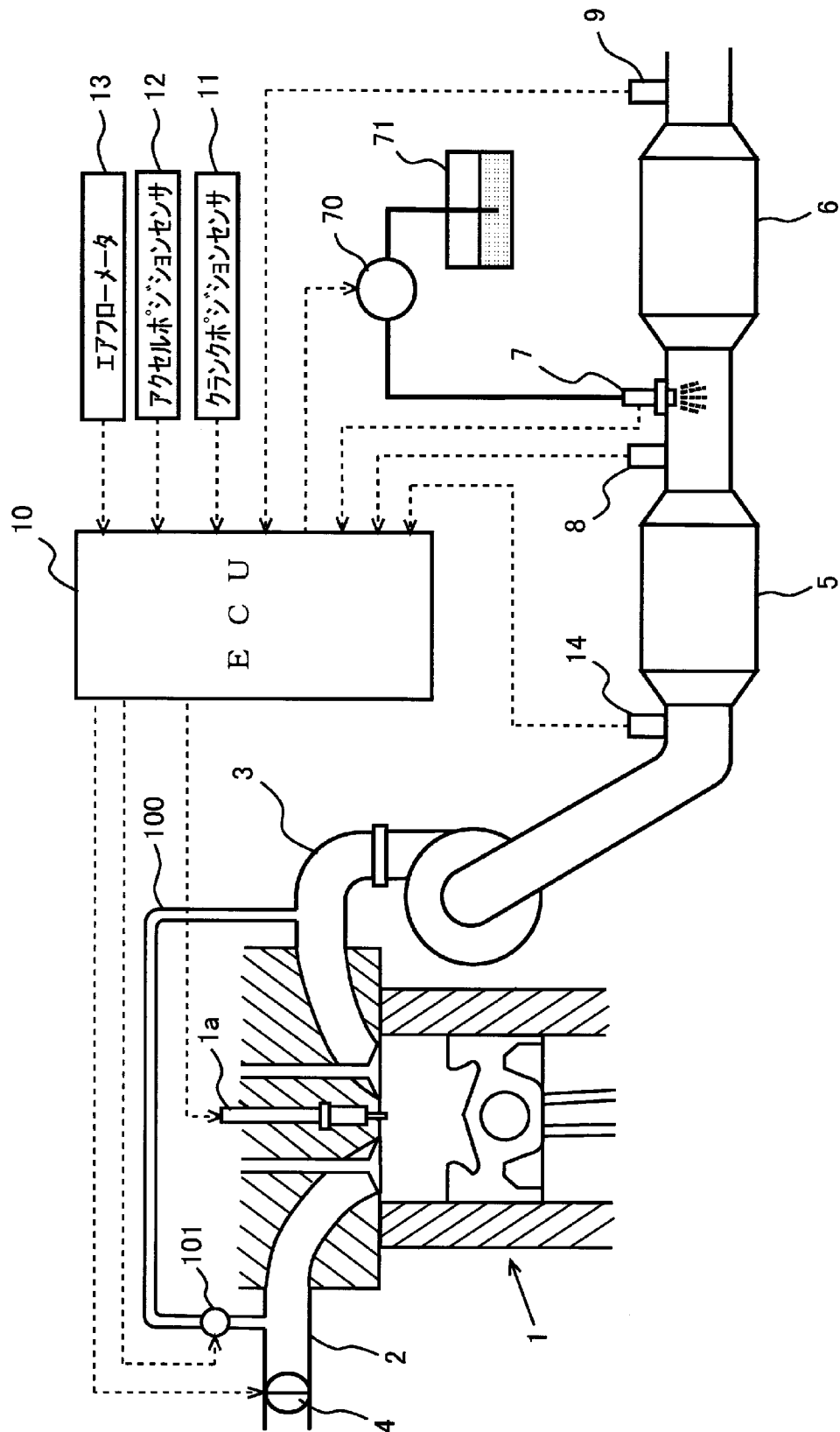
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/24(2006.01) i, F01N3/20(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)

F01N3/24, F01N3/20

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2007-239624 A (Toyota Motor Corp.), 20 September 2007 (20.09.2007), paragraphs [0033] to [0047]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3
A	JP 2002-180885 A (Toyota Motor Corp.), 26 June 2002 (26.06.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2005-48745 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraphs [0059] to [0061] & US 2005/0022506 A1	1-3

☐ 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
24 July, 2012 (24.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/24(2006.01)i, F01N3/20(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. F01N3/24, F01N3/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2007-239624 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.09.20, 段落【0033】 - 【0047】, 第1 - 4図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2002-180885 A (トヨタ自動車株式会社) 2002.06.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2005-48745 A (日産自動車株式会社) 2005.02.24, 段落【0059】 - 【0061】 & US 2005/0022506 A1	1 - 3

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

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

菅野 裕之

3 G

3 5 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5