



(51) 国際特許分類:

F01N 3/02 (2006.01) F01N 3/24 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01) B01D 46/42 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/305772

(22) 国際出願日: 2006年3月16日 (16.03.2006)

(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2005-077495 2005年3月17日 (17.03.2005) JP

(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): 金澤 省吾 (KANAZAWA, Shogo) [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). 杉山 辰優 (SUGIYAMA, Tatsumasa) [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). 大坪 康彦 (OTSUBO, Yasuhiko) [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).

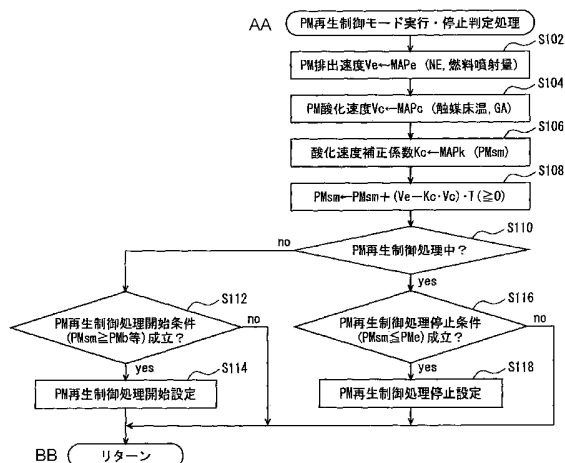
(74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,

[続葉有]

(54) Title: PARTICULATE MATTER OXIDIZING SPEED CALCULATING DEVICE, PARTICULATE MATTER DEPOSITED AMOUNT CALCULATING DEVICE AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 粒子状物質酸化速度算出装置、粒子状物質堆積量算出装置及び内燃機関排気浄化装置



AA...PM REGENERATIVE CONTROL MODE EXECUTING/STOPPING JUDGMENT PROCESSING
S102...PM EXHAUST SPEED $V_e \leftarrow \text{MAP}_e$ (NE, FUEL INJECTION AMOUNT)
S104...PM OXIDIZING SPEED $V_c \leftarrow \text{MAP}_c$ (CATALYST BED TEMPERATURE, GA)
S106...OXIDIZING SPEED CORRECTION COEFFICIENT $K_c \leftarrow \text{MAP}_k$ (PMsm)
S110...PM REGENERATIVE CONTROL BEING PROCESSED?
S112...PM REGENERATIVE CONTROL PROCESSING STARTING CONDITION (PMsm $\geq$ PMb ETC.) ESTABLISHED?
S114...SET PM REGENERATIVE CONTROL PROCESSING START
S116...PM REGENERATIVE CONTROL PROCESSING STOPPING CONDITION (PMsm $\leq$ PMe) ESTABLISHED?
S118...SET PM REGENERATIVE CONTROL PROCESSING STOP
BB...RETURN

(57) Abstract: For the purpose of calculating a PM oxidizing speed V_c , a map MAP_c prepared using a suction air amount GA as a parameter is used along with a catalyst bed temperature affecting the activity of a catalyst reaction (S104). The suction air amount GA is closely related with an oxygen amount per time supplied to an exhaust emission controlling filter, and affects the oxidizing speed of PM deposited on the exhaust emission controlling filter. Therefore, a suction air amount GA used as one of factors determining an oxidizing speed enables a PM oxidizing speed V_c to be calculated with high accuracy. Accordingly, when a PM oxidizing speed V_c thus determined is used to execute the estimation calculation (108) of a PM deposit amount PMsm, a high-accuracy PM deposit amount PMsm can be determined independent of an internal combustion engine operating area.

(57) 要約: PM酸化速度 V_c を算出するために、触媒反応の活性に影響する触媒床温と共に吸入空気量 GA をパラメータとして作成したマップ MAP_c を用いている (S104)。吸入空気量 GA は、排気浄化用フィルタに対して供給される時間当たりの酸素量に密接に関連しており、排気浄化用フィルタに堆積している PM の酸化速度に影響する。このため酸化速度を決定する因子の1つとして吸入空気量 GA を用いることで、高精度に PM 酸化速度 V_c を算出することができる。したがって、このようにして求められた PM 酸化速度 V_c を用いて、PM 堆積量 PMsm の推定計算 (S108) を実行することで、内燃機関運転領域に関わらず高

精度な PM 堆積量 PMsm を求めることができる。



LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

粒子状物質酸化速度算出装置、粒子状物質堆積量算出装置
及び内燃機関排気浄化装置

5

技術分野

本発明は、内燃機関の排気系に設けられて排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度算出装置、粒子状物質の堆積量算出装置、
10 及び内燃機関排気浄化装置に関する。

背景技術

内燃機関、特にディーゼルエンジンは、排気中に含まれる粒子状物質が大気中に放出されないように、排気系に排気浄化用フィルタを配置したものが存在する。
15 このような内燃機関では、排気浄化用フィルタに堆積した粒子状物質を除去して再生する必要があるので、或程度、粒子状物質が堆積すると排気浄化用フィルタを高温化して粒子状物質を燃焼浄化する技術が存在する。

このような排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量の算出は、燃焼室から排気により排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質と排気浄化用フィルタにて酸化により浄化される粒子状物質との収支計算に基づいて算出されている（例えば特開 2004-076684 号公報（第 11 頁、図 5, 6）, 特開 2003-307110 号公報（第 9-10 頁、図 3）参照）。

しかし車両に搭載された排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量を高精度に捉えていないと燃費が悪化することがある。

25 例えば排気浄化用フィルタ再生時に、粒子状物質の酸化による浄化を過小評価した場合には、既に排気浄化用フィルタ内の粒子状物質は十分に浄化されているにも関わらず、未だ十分に浄化されていない状況が発生する。この場合には必要以上に排気浄化用フィルタの高温化処理を継続することになり、高温化処理のためのエネルギー、具体的には燃料を浪費するおそれがある。

逆に、粒子状物質の酸化による浄化を過大評価した場合には、未だ排気浄化用フィルタ内の粒子状物質は十分に浄化されていないにも関わらず、既に十分に浄化されたとして排気浄化用フィルタの高温化処理を停止してしまう。このことにより、排気浄化用フィルタに過剰の粒子状物質が堆積する頻度が高まり、内燃機関の背圧が高まって機関出力が低下するおそれがある。

特開 2004-076684 号公報に開示された技術では、酸化による浄化状態を高精度に判断するために、触媒床温によって粒子状物質の酸化速度が変化することを考慮した粒子状物質堆積量計算を実行している。しかし、触媒床温のみでは内燃機関の運転領域によってはずれが生じやすく、十分高精度に粒子状物質堆積量を推定できていなかった。

特開 2003-307110 号公報に開示された技術では、機関回転数と燃料噴射量とから酸化定数を算出して粒子状物質堆積量の計算を実行している。しかし機関回転数と燃料噴射量とから得られた酸化定数では内燃機関の運転領域によってはずれが生じやすく、十分高精度に粒子状物質堆積量を算出できていなかった。

発明の開示

本発明は、内燃機関運転領域に関わらず排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量の高精度な算出を可能とする粒子状物質酸化速度算出装置、粒子状物質堆積量算出装置及び内燃機関排気浄化装置の提供を目的とするものである。

以下、上記目的を達成するための構成及びその作用効果について記載する。

この発明のある局面に係る粒子状物質酸化速度算出装置は、内燃機関の排気系に設けられて排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度算出装置である。この粒子状物質酸化速度算出装置は、内燃機関への単位時間当たりの吸入空気量状態を反映する空気吸入速度相当物理量を検出する空気吸入速度相当物理量検出部と、排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度を決定する因子の 1 つとして、空気吸入速度相当物理量検出部にて検出された空気吸入速度相当物理量を用いて酸化速度を算出する酸化速度算出部とを含む。

この発明によると、空気吸入速度相当物理量は排気浄化用フィルタに対して供給される時間当たりの酸素量に関連しており、排気浄化用フィルタに堆積している粒子状物質の酸化速度に影響する。このため酸化速度算出部にて、空気吸入速度相当物理量を、粒子状物質の酸化速度を決定する因子の1つとして用いて酸化速度を算出することにより、高精度に酸化速度を算出できる。

したがって、このようにして求められた酸化速度を用いて、粒子状物質堆積量の推定計算を実行することで、内燃機関運転領域に関わらず高精度な粒子状物質堆積量を求めることができる。

好ましくは、粒子状物質酸化速度算出装置は、排気浄化用フィルタの触媒床温状態を反映する触媒床温相当物理量を検出する触媒床温相当物理量検出部をさらに含む。酸化速度算出部は、空気吸入速度相当物理量検出部にて検出された空気吸入速度相当物理量と触媒床温相当物理量検出部にて検出された触媒床温相当物理量とに応じて排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度を算出する。

この発明によると、より具体的には他の因子として触媒反応の活性に影響する触媒床温相当物理量を触媒床温相当物理量検出部により検出している。そして、この触媒床温相当物理量と、触媒反応に関与する吸入空気の流入速度を反映している空気吸入速度相当物理量とを用いることにより、これらに大きく影響される酸化速度を高精度に算出できる。

さらに好ましくは、触媒床温相当物理量検出部は、排気浄化用フィルタ中に設けられた温度センサ、又は排気系において排気浄化用フィルタの下流に設けられた温度センサである。触媒床温相当物理量は温度センサにて検出された温度である。

この発明によると、このように触媒床温相当物理量としては排気浄化用フィルタ中の温度、又は下流における温度を用いることができる。このことにより触媒反応の活性に影響する触媒床温相当物理量を高精度に検出して、酸化速度を高精度に算出できる。

さらに好ましくは、粒子状物質酸化速度算出装置は、排気浄化用フィルタでの粒子状物質の堆積状態に応じて酸化速度補正係数を算出する補正係数算出部と、補正係数算出部にて算出された酸化速度補正係数により、酸化速度算出部にて算

出された酸化速度を補正する酸化速度補正部とをさらに含む。

この発明によると、触媒反応に関与する物質としては排気浄化用フィルタでの粒子状物質堆積量が存在し、空気吸入速度相当物理量ほどではないが、酸化速度に影響する。したがって、粒子状物質の堆積状態に応じて酸化速度補正係数を算出し、この酸化速度補正係数により酸化速度算出部にて算出された酸化速度を補正することにより、より高精度な酸化速度を得ることができる。

さらに好ましくは、堆積状態は、内燃機関の運転状態に基づいて算出される排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質質量と排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化量との収支に基づいて算出される粒子状物質堆積量として表されている。

この発明によると、粒子状物質の堆積状態は、排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質質量と酸化量との収支から算出される粒子状物質堆積量として求めることができる。特に再生時においては酸化量が大きくなり、粒子状物質堆積量が次第に少なくなる。この時の酸化量を求めるための酸化速度が粒子状物質堆積量の変化に応じた高精度なものとなる。このため内燃機関運転領域に関わらず高精度な粒子状物質堆積量を求めることができ、排気浄化用フィルタの再生処理停止のタイミングが高精度に判断できるので、燃料浪費や内燃機関出力低下を招くことがない。

さらに好ましくは、堆積状態は、排気浄化用フィルタの上流側と下流側との排気圧力差として表されている。

この発明によると、排気浄化用フィルタに粒子状物質が堆積すればするほど、排気浄化用フィルタでの圧力損失が大きくなり、排気浄化用フィルタの上流側と下流側との排気圧力差が大きくなる。このため粒子状物質の堆積状態として排気浄化用フィルタの上流側と下流側との排気圧力差を用いることができる。このことによっても酸化速度補正係数を高精度に算出でき、酸化量を求めるための酸化速度を高精度に算出できる。このため内燃機関運転領域に関わらず高精度な粒子状物質堆積量を求めることができ、排気浄化用フィルタの再生処理停止のタイミングが高精度に判断できるので、燃料浪費や内燃機関出力低下を招くことがない。

さらに好ましくは、空気吸入速度相当物理量は、内燃機関の吸気通路で吸入空

気量センサにて検出された内燃機関の単位時間当たりの吸入空気量である。

この発明によると、このように空気吸入速度相当物理量は吸気通路で吸入空気量センサにて内燃機関の単位時間当たりの吸入空気量として高精度に検出することができる。このことにより高精度に酸化速度を算出できる。

5 この発明の別の局面に係る粒子状物質堆積量算出装置は、内燃機関の排気系に設けられて排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量算出装置である。この粒子状物質堆積量算出装置は、内燃機関の運転状態に基づいて単位時間当たりに排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質量を算出する流入粒子状物質質量算出部と、前述したいずれかの粒子状物質酸化速度算出装置と、
10 流入粒子状物質質量算出部にて算出された粒子状物質質量と、粒子状物質酸化速度算出装置にて算出された酸化速度とに基づく粒子状物質量の収支に基づいて、排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量を算出する粒子状物質堆積量算出部とを含む。

15 この発明によると、このように粒子状物質堆積量算出部が、前述した粒子状物質酸化速度算出装置により高精度に求められた酸化速度を用いて、排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量を算出しているので、内燃機関運転領域に関わらず高精度な粒子状物質堆積量を求めることができる。したがって排気浄化用フィルタの再生処理停止のタイミングが高精度に判断できるので、燃料浪費や内燃
20 機関出力低下を招くことがない。

 この発明のさらに別の局面に係る内燃機関排気浄化装置は、排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタを用いた内燃機関排気浄化装置である。内燃機関排気浄化装置は、前述した粒子状物質堆積量算出装置にて算出された排気浄化用フィル
25 タにおける粒子状物質堆積量の値に基づいて、排気浄化用フィルタの再生制御の実行と停止とを制御する再生制御部を備える。

 この発明によると、このように高精度に算出された酸化速度に基づいて高精度に算出された粒子状物質堆積量を用いて排気浄化用フィルタの再生制御実行と停止とを制御している。したがって、これら実行と停止とのタイミングが内燃機関

運転領域に関わらず極めて適切なものとなり、燃料浪費や内燃機関出力低下を招くことがない。

図面の簡単な説明

5 図1は、本発明の実施例における車両用ディーゼルエンジンと制御システムとの概略構成説明図である。

図2は、ECUが実行するPM再生制御モード実行・停止判定処理のフローチャートである。

10 図3は、上記フローチャートにおいて触媒床温と吸入空気量GAとからPM酸化速度 V_c を求めるマップMAP_cの構成説明図である。

図4は、上記フローチャートにおいてPM堆積量PM_{s m}から酸化速度補正係数 K_c を求めるマップMAP_kの構成説明図である。

図5は、制御の一例を示すタイミングチャートである。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施例について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

[実施例]

20 図1は上述した発明が適用された車両用ディーゼルエンジンと、粒子状物質酸化速度算出装置、粒子状物質堆積量算出装置及び内燃機関排気浄化装置の機能を果たす制御システムとの概略を表す構成説明図である。尚、本発明は希薄燃焼式ガソリンエンジンなどについて同様な触媒構成を採用した場合においても適用できる。

25 ディーゼルエンジン2は複数気筒、ここでは4気筒#1、#2、#3、#4からなる。尚、他の気筒数でも良い。各気筒#1～#4の燃焼室4は吸気弁6にて開閉される吸気ポート8及び吸気マニホールド10を介してサージタンク12に連結されている。そしてサージタンク12は、吸気通路13を介して、インタークーラ14に連結され、更に過給機、ここでは排気ターボチャージャ16のコン

プレスサ 16 a の出口側に連結されている。コンプレッサ 16 a の入口側はエア
クリーナ 18 に連結されている。サージタンク 12 には、排気再循環（以下、
「EGR」と称する）経路 20 の EGR ガス供給口 20 a が開口している。そし
てサージタンク 12 とインタークーラ 14 との間の吸気通路 13 には、スロット
5 ル弁 22 が配置され、コンプレッサ 16 a とエアクリーナ 18 との間には吸入空
気量センサ 24（空気吸入速度相当物理量検出手段に相当）及び吸気温センサ 2
6 が配置されている。

各気筒 #1～#4 の燃焼室 4 は排気弁 28 にて開閉される排気ポート 30 及び
排気マニホールド 32 を介して排気ターボチャージャ 16 の排気タービン 16 b
10 の入口側に連結され、排気タービン 16 b の出口側は排気通路 34 に接続されて
いる。尚、排気タービン 16 b は排気マニホールド 32 において第 4 気筒 #4 側
から排気を導入している。

この排気通路 34 には、排気浄化触媒が収納されている 3 つの触媒コンバータ
36, 38, 40 が配置されている。最上流の第 1 触媒コンバータ 36 には NO
15 x 吸蔵還元触媒 36 a が収納されている。ディーゼルエンジン 2 の通常の運転時
において排気が酸化雰囲気（リーン）にある時には、NOx はこの NOx 吸蔵還
元触媒 36 a に吸蔵される。そして還元雰囲気（ストイキあるいはストイキより
も低い空燃比）では NOx 吸蔵還元触媒 36 a に吸蔵された NOx が NO として
離脱し H₂C や CO により還元される。このことにより NOx の浄化を行っている。

そして 2 番目に配置された第 2 触媒コンバータ 38 にはモノリス構造に形成さ
れた壁部を有するフィルタ 38 a（排気浄化用フィルタに相当）が収納され、こ
の壁部の微小孔を排気が通過するように構成されている。この基体としてのフィ
ルタ 38 a の微小孔表面にコーティングにて NOx 吸蔵還元触媒の層が形成され
ているので、排気浄化触媒として機能し前述したごとくに NOx の浄化が行われ
20 る。更にフィルタ壁部には排気中の粒子状物質（以下「PM」と称する）が捕捉
されて堆積する。この堆積した PM は、高温の酸化雰囲気とすることで、NOx
吸蔵時に発生する活性酸素により PM の酸化が開始されると共に、更に周囲の過
剰酸素により PM 全体が酸化される。このことにより NOx の浄化と共に PM の
酸化による浄化を実行している。尚、ここでは第 1 触媒コンバータ 36 と第 2 触

媒コンバータ 38 とは一体化された構成で形成されている。

最下流の第3触媒コンバータ 40 は、酸化触媒 40 a が収納され、ここでは H C や C O が酸化されて浄化される。

5 尚、N O_x 吸蔵還元触媒 36 a とフィルタ 38 a との間には第1排気温センサ 44 が配置されている。又、フィルタ 38 a と酸化触媒 40 a との間において、フィルタ 38 a の近くには第2排気温センサ 46 (触媒床温相当物理量検出手段に相当) が、酸化触媒 40 a の近くには空燃比センサ 48 が配置されている。

10 上記空燃比センサ 48 は、ここでは固体電解質を利用したものであり、排気成分に基づいて排気空燃比を検出し、空燃比に比例した電圧信号をリニアに出力するセンサである。又、第1排気温センサ 44 と第2排気温センサ 46 とはそれぞれの位置で排気温度 $t_{h c i}$ 、 $t_{h c o}$ を検出するものである。

フィルタ 38 a の上流側と下流側には差圧センサ 50 の配管がそれぞれ設けられ、差圧センサ 50 はフィルタ 38 a の目詰まりの程度、すなわち P M の堆積度合を検出するためにフィルタ 38 a の上下流での差圧 ΔP を検出している。

15 尚、排気マニホールド 32 には、E G R 経路 20 の E G R ガス吸入口 20 b が開口している。この E G R ガス吸入口 20 b は第1気筒 # 1 側で開口しており、排気タービン 16 b が排気を導入している第4気筒 # 4 側とは反対側である。

20 E G R 経路 20 の途中には E G R ガス吸入口 20 b 側から、E G R ガスを改質するための鉄系 E G R 触媒 52 が配置され、更に E G R ガスを冷却するための E G R クーラ 54 が設けられている。尚、E G R 触媒 52 は E G R クーラ 54 の詰まりを防止する機能も有している。そして E G R ガス供給口 20 a 側には E G R 弁 56 が配置されている。この E G R 弁 56 の開度調節により E G R ガス供給口 20 a から吸気系への E G R ガス供給量の調節が可能となる。

25 各気筒 # 1 ~ # 4 に配置されて、各燃焼室 4 内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁 58 は、燃料供給管 58 a を介してコモンレール 60 に連結されている。このコモンレール 60 内へは電気制御式の吐出量可変燃料ポンプ 62 から燃料が供給され、燃料ポンプ 62 からコモンレール 60 内に供給された高圧燃料は各燃料供給管 58 a を介して各燃料噴射弁 58 に分配供給される。尚、コモンレール 60 には燃料圧を検出するための燃料圧センサ 64 が取り付けられている。

更に、燃料ポンプ 6 2 からは別途、低圧燃料が燃料供給管 6 6 を介して添加弁 6 8 に供給されている。この添加弁 6 8 は第 4 気筒 # 4 の排気ポート 3 0 に設けられて、排気タービン 1 6 b 側に向けて燃料を噴射することにより排気中に燃料添加するものである。この燃料添加により後述する触媒制御モードが実行される。

5 電子制御ユニット（以下「ECU」と称する）7 0 は CPU、ROM、RAM 等を備えたデジタルコンピュータと、各種装置を駆動するための駆動回路とを主体として構成されている。そして ECU 7 0 は前述した吸入空気量センサ 2 4、吸気温センサ 2 6、第 1 排気温センサ 4 4、第 2 排気温センサ 4 6、空燃比センサ 4 8、差圧センサ 5 0、EGR 弁 5 6 内の EGR 開度センサ、燃料圧センサ 6
10 4 及びスロットル開度センサ 2 2 a の信号を読み込んでいる。更にアクセルペダル 7 2 の踏み込み量（アクセル開度 ACCP）を検出するアクセル開度センサ 7 4、及びディーゼルエンジン 2 の冷却水温 THW を検出する冷却水温センサ 7 6 から信号を読み込んでいる。更に、クランク軸 7 8 の回転数 NE（rpm）を検出するエンジン回転数センサ 8 0、クランク軸 7 8 の回転位相あるいは吸気カム
15 の回転位相を検出して気筒判別を行う気筒判別センサ 8 2 から信号を読み込んでいる。

そしてこれらの信号から得られるエンジン運転状態に基づいて、ECU 7 0 は燃料噴射弁 5 8 による燃料噴射量制御や燃料噴射時期制御を実行する。更に EGR 弁 5 6 の開度制御、モータ 2 2 b によるスロットル開度制御、燃料ポンプ 6 2
20 の吐出量制御、及び添加弁 6 8 の開弁制御により後述する PM 再生制御、S 被毒回復制御あるいは NO_x 還元制御といった触媒制御やその他の各処理を実行する。

ECU 7 0 が実行する燃焼モード制御としては、通常燃焼モードと低温燃焼モードとの 2 種類から選択した燃焼モードを、運転状態に応じて実行する。ここで低温燃焼モードとは、低温燃焼モード用 EGR 弁開度マップを用いて大量の排気
25 再循環量により燃焼温度の上昇を緩慢にして NO_x とスモークとを同時低減させる燃焼モードである。この低温燃焼モードは、低負荷低中回転領域にて実行し、空燃比センサ 4 8 が検出する空燃比 AF に基づいてスロットル開度 TA の調節による空燃比フィードバック制御がなされている。これ以外の燃焼モードが、通常燃焼モード用 EGR 弁開度マップを用いて通常の EGR 制御（EGR しない場合

も含める) を実行する通常燃焼モードである。

そして排気浄化触媒に対する触媒制御を実行する触媒制御モードとしては、PM再生制御モード、S被毒回復制御モード、NO_x還元制御モード及び通常制御モードの4種類のモードが存在する。

- 5 PM再生制御モードとは、PMの推定堆積量がPM再生基準値に到達すると、特に第2触媒コンバータ38内のフィルタ38aに堆積しているPMを高温化により前述したごとく燃焼させてCO₂とH₂Oにして排出するPM浄化用昇温処理を実行するモードである。このモードでは、ストイキ(理論空燃比)よりも高い空燃比状態で添加弁68からの燃料添加を繰り返して触媒床温を高温化(例えば6
10 00~700℃)するが、更に燃料噴射弁58による膨張行程あるいは排気行程における燃焼室4内への燃料噴射であるアフター噴射を加える場合がある。

- 尚、PM再生制御モード内において間欠添加処理によるバーンアップ型昇温処理を実行しても良い。この間欠添加処理は、添加弁68からの間欠的な燃料添加により空燃比をストイキ又はストイキよりもわずかに低い空燃比とする空燃比低下処理を、全く燃料添加しない期間を間に置いて行う。ここではストイキよりも
15 わずかに低い空燃比とするリッチ化を行っている。この処理においても燃料噴射弁58によるアフター噴射を加える場合がある。このことにより、PMの焼き尽くし(バーンアップ)作用を生じさせて、NO_x吸蔵還元触媒36aの前端面のPM詰まりを解消したり、フィルタ38a内に堆積したPMを焼き尽くす処理を行う。
20

- S被毒回復制御モードとは、NO_x吸蔵還元触媒36a及びフィルタ38aがS被毒してNO_x吸蔵能力が低下した場合にS成分を放出させてS被毒から回復させるモードである。このモードでは、添加弁68から燃料添加を繰り返して触媒床温を高温化(例えば650℃)する昇温処理を実行し、更に添加弁68から
25 の間欠的な燃料添加により空燃比をストイキ又はストイキよりもわずかに低い空燃比とする空燃比低下処理を行う。ここではストイキよりもわずかに低い空燃比とするリッチ化を行っている。このモードも燃料噴射弁58によるアフター噴射を加える場合がある。

NO_x還元制御モードとは、NO_x吸蔵還元触媒36a及びフィルタ38aに

吸蔵された NO_x を、 N_2 、 CO_2 及び H_2O に還元して放出するモードである。このモードでは、添加弁68からの比較的時間をおいた間欠的な燃料添加により、触媒床温は比較的低温（例えば $250 \sim 500^\circ\text{C}$ ）で空燃比をストイキ又はストイキよりも低下させる処理を行う。

- 5 尚、これら3つの触媒制御モード以外の状態が通常制御モードとなり、この通常制御モードでは添加弁68からの燃料添加や燃料噴射弁58によるアフター噴射はなされない。

次に図2に、ECU70により実行されるPM再生制御モード実行・停止判定処理のフローチャートを示す。本処理は一定の時間周期で割り込み実行される処理である。このPM再生制御モード実行・停止判定処理（図2）の結果により、
10 上述したPM再生制御処理の実行開始や停止が決定される。なお個々の処理内容に対応するフローチャート中のステップを「S～」で表す。

PM再生制御モード実行・停止判定処理（図2）が開始されると、まずディーゼルエンジン2からのPM排出速度 V_e （ g/h ）が算出される（S102）。
15 このPM排出速度 V_e は、単位時間（ここでは時h）の間にディーゼルエンジン2の全燃焼室4から排出されてフィルタ38aでの補足対象となるPMの量（ g ）であり、マップ MAP_e に基づいて現在のエンジン回転数NEと負荷（ここでは燃料噴射弁58からの燃料噴射量）とから求められる。このマップ MAP_e は、ディーゼルエンジン2の種類に応じて予め実験によりエンジン回転数NEと負荷とをパラメータとして、単位時間おけるPM排出量を求めてマップ化したものである。
20

次にPM酸化速度 V_c （ g/h ）が算出される（S104）。このPM酸化速度 V_c は、単位時間（ここでは時h）の間にフィルタ38aに捕捉されたPMが酸化により浄化される量（ g ）である。PM酸化速度 V_c は、図3に一例を示すマップ MAP_c に基づいて、現在の触媒床温（触媒床温相当物理量である排気温度 t_{hco} ： $^\circ\text{C}$ ）と吸入空気量GA（ g/s ：空気吸入速度相当物理量）とから求められる。このマップ MAP_c は、予め実験によりフィルタ38aの触媒床温（ここでは第2排気温センサ46にて検出される排気温度 t_{hco} ）と吸入空気量GAとをパラメータとして単位時間当たりのPM酸化量を求めてマップ化した
25

ものである。

次に酸化速度補正係数 K_c が算出される（S106）。この酸化速度補正係数 K_c は、PM堆積量の多少によってPM酸化速度が変化することから設けられている係数であり、図4に示すマップMAP k に基づいて、PM堆積量PM s_m

5 （前回求められている値）から求められる。このマップMAP k は、予め実験によりPM堆積量PM s_m をパラメータとして、実測されたPM酸化速度と、標準状態で作成されているマップMAP c （図3）から得られるPM酸化速度 V_c との比を求めてマップ化したものである。

次にPM堆積量PM s_m （g：粒子状物質の堆積状態に相当）が式1のごとく
10 算出される（S108）。

〔式1〕

$$PM_{s_m} \leftarrow PM_{s_m} + (V_e - K_c \cdot V_c) \cdot T$$

ここで右辺のPM堆積量PM s_m は、前回の本処理の実行時に算出されたPM堆積量PM s_m である。「 T 」は本判定処理の制御周期を時h単位に換算した値
15 である。このため「 $V_e \cdot T$ 」は1制御周期の期間にてディーゼルエンジン2の全燃焼室4から排出されて排気浄化用フィルタに流入するPM量に相当する。更に「 $K_c \cdot V_c$ 」はPMの酸化速度に対応し、「 $K_c \cdot V_c \cdot T$ 」は1制御周期の期間にて排気浄化用フィルタにおけるPMの酸化量に相当する。したがって、これらの差、すなわち収支である「 $(V_e - K_c \cdot V_c) \cdot T$ 」の値（g／制御
20 周期）は、今回の制御周期終了後のPM堆積量PM s_m の増加量（マイナスは減少量）を表す。

このため前回のPM堆積量PM s_m に、「 $(V_e - K_c \cdot V_c) \cdot T$ 」の値を加えることにより、今回の制御周期完了後のPM堆積量PM s_m を得ることができる。尚、計算上、式1の右辺の値がマイナスとなる場合には、左辺のPM堆積
25 量PM s_m には「0（g）」が設定され、常にPM堆積量PM s_m には「0」以上の値が設定される。

次にPM再生制御処理中か否かが判定される（S110）。PM再生制御処理中でなければ（S110で「no」）、次にPM再生制御処理開始条件が成立しているか否かが判定される（S112）。ここでPM再生制御処理開始条件とし

ては、PMの推定堆積量を表すPM堆積量 PM_{sm} がPM再生基準値 PM_b 以上であるとの条件が含まれている。これ以外の論理積条件としてはフィルタ38aにおける触媒床温レベルや流入する排気温度レベルなどの条件が存在し、このことにより適切にPM燃焼が可能であることを判定して開始条件としている。

5 ここで例えば $PM_{sm} < PM_b$ であれば（S112で「no」）、このまま一旦本処理を終了する。

一方、ディーゼルエンジン2の運転状態により「 $V_e > K_c \cdot V_c$ 」の状態が継続すると、ステップS102～S108の処理が繰り返されることにより、PM堆積量 PM_{sm} は次第に増加する。しかし、 $PM_{sm} < PM_b$ である間は（S112で「no」）、このまま一旦本処理を終了する。

そして、 $PM_{sm} \geq PM_b$ となり、PM再生制御処理開始のための他の論理積条件も満足されていれば（S112で「yes」）、PM再生制御処理開始が設定される（S114）。このことによりPM再生制御モードとなり前述した処理が周期的に実行され、フィルタ38aの高温化により堆積しているPMが燃焼されて CO_2 及び H_2O として排出される。すなわち触媒床温の高温化によりPM酸化速度 V_c が上昇して、「 $V_e < K_c \cdot V_c$ 」の状態となる。

そして次の制御周期からは、ステップS110では「yes」と判定されて、PM再生制御処理停止条件が成立しているか否かが判定される（S116）。ここでPM再生制御処理停止条件としては、PM堆積量 PM_{sm} がPM再生停止基準値 PM_e 以下であるとの条件である。ここで $PM_{sm} > PM_e$ であれば（S116で「no」）、このまま一旦本処理を終了する。したがってPM再生制御処理は継続し、「 $V_e < K_c \cdot V_c$ 」であるので、ステップS102～S108の処理が繰り返されることにより、PM堆積量 PM_{sm} は減少して行く。

そして $PM_{sm} \leq PM_e$ となれば（S116で「yes」）、PM再生制御処理停止が設定される（S118）。このことにより通常制御モードに戻り、触媒床温の高温化処理は終了し、PM酸化速度 V_c が低下し、あるいは「0」となり、「 $V_e > K_c \cdot V_c$ 」の状態となる。

図5はPM堆積量 PM_{sm} の推移の一例を表すタイミングチャートである。本実施例では実線にて示すごとく、通常制御モード時には、「PM酸化速度 $V_c =$

0 (g/h)」が通常であり、PM排出速度 V_e は「酸化速度補正係数 $K_c \cdot PM$ 酸化速度 V_c 」より十分に大きいので、フィルタ38aでのPM堆積量 PM_{sm} は次第に増加する(時刻 $t_0 \sim t_1$)。そして時刻 t_1 にてPM堆積量 PM_{sm} がPM再生基準値 PM_b 以上となったことによりPM再生制御モードが開始されたものとする。PM再生制御モードの当初はPM堆積量 PM_{sm} が多いことから酸化速度補正係数 K_c が大きく、酸化速度「 $K_c \cdot V_c$ 」も高い。したがって時刻 t_1 からPM堆積量 PM_{sm} は急激に減少する。そして、酸化によるPM堆積量 PM_{sm} の減少に伴い、酸化速度補正係数 K_c が小さくなるので、減少速度は次第に鈍くなる。

そしてPM堆積量 PM_{sm} がPM再生停止基準値 PM_e 以下となると(時刻 t_2)、通常制御モードに戻る。

尚、比較例として、酸化速度補正係数 K_c を設けなかった場合には、破線ですごく時刻 t_1 から計算されるPM堆積量 PM_{sm} の減少速度は本実施例よりも鈍い。したがって計算上、PM堆積量 PM_{sm} がPM再生停止基準値 PM_e 以下となるまでの時間($t_1 \sim t_3$)は長くなる。このため必要以上に長くPM再生制御モードを継続することになる。

図5においては時刻 t_4 から吸入空気量 GA が上昇している例を示している。本実施例ではマップ MAP_c (図3)にて求められるPM酸化速度 V_c は触媒床温のみでなく吸入空気量 GA もパラメータとしている。このためPM再生制御モード($t_5 \sim t_6$)では更にPM堆積量 PM_{sm} の減少速度が高速となって短時間で終了している。

比較例としてPM酸化速度 V_c を触媒床温のみで設定した場合には、破線ですごく時刻 t_5 から計算されるPM堆積量 PM_{sm} の減少速度は本実施例よりも鈍い。したがって計算上、PM堆積量 PM_{sm} がPM再生停止基準値 PM_e 以下となるまでの時間($t_5 \sim t_7$)は長くなる。このため必要以上にPM再生制御モードを継続することになる。

尚、図5では吸入空気量 GA が増加する場合を示したが、吸入空気量 GA が減少する場合には、比較例としては必要以上に早期にPM再生制御モードを停止してしまうことから、実際のPM堆積量が高レベルで推移して、ディーゼルエンジ

ン2の背圧が高めとなり出力低下を生じるおそれがある。

上述した構成において、請求の範囲との関係は、ECU70が粒子状物質酸化速度算出装置、粒子状物質堆積量算出装置及び内燃機関排気浄化装置に相当し、ECU70が実行するPM再生制御モード実行・停止判定処理（図2）が各装置の処理に相当する。PM再生制御モード実行・停止判定処理（図2）のステップS104が酸化速度算出手段として処理に、ステップS106が補正係数算出手段としての処理に相当する。更に、ステップS108は、酸化速度補正手段、流入粒子状物質算出手段、及び粒子状物質堆積量算出手段としての処理に相当する。更に、ステップS110～S118が再生制御手段としての処理に相当する。

10 以上説明した本実施例によれば、以下の効果が得られる。

(i) . PM酸化速度 V_c を算出するために、触媒反応の活性に影響する触媒床温と共に吸入空気量 GA をパラメータとして作成したマップ MAP_c を用いている（S104）。吸入空気量 GA は、排気浄化用のフィルタ38aに対して供給される時間当たりの酸素量に密接に関連しており、フィルタ38aに堆積しているPMの酸化速度に影響する。このためPMの酸化速度を決定する因子の1つとして吸入空気量 GA を用いることで、高精度にPM酸化速度 V_c を算出することができる。

15

したがって、このようにして求められたPM酸化速度 V_c を用いて、PM堆積量 PM_{sm} の推定計算（S108）を実行することで、ディーゼルエンジン2の運転領域に関わらず高精度なPM堆積量 PM_{sm} を求めることができる。

20

(ii) . フィルタ38aにおける触媒反応に関与する物質は酸素（吸入空気）とPMであるが、PMの量は吸入空気ほどではないがPM自身の酸化速度に影響する。

本実施例では、PM堆積量 PM_{sm} を用いて酸化速度補正係数 K_c を算出し、この酸化速度補正係数 K_c によりPM酸化速度 V_c を補正（S108）することにより、PMの量をPM堆積量 PM_{sm} の計算に反映させている。このことにより、より高精度な酸化速度を得ることができる。

25

(iii) . (i) 及び (ii) に述べたごとく、酸化速度が高精度に得られるので、この酸化速度を用いて算出したフィルタ38aにおけるPM堆積量 PM_{sm} は、

エンジン運転領域に関わらず高精度な値を得ることが可能となる。このためフィルタ 3 8 a の PM 再生制御処理開始や停止のタイミングが高精度に判断でき、燃料浪費や機関出力低下を招くことがない。

[その他の実施例]

5 (a) . 上述した実施例において、触媒床温相当物理量としては、第 2 排気温センサ 4 6 により検出されるフィルタ 3 8 a 下流直下の排気温度 t_{hco} を検出して用いていたが、フィルタ 3 8 a 中に温度センサを設けている場合には、この温度センサの検出温度を用いても良い。

10 (b) . 上述した実施例において、排気浄化用のフィルタ 3 8 a としては、「DPNR」と称される NO_x 浄化用触媒と捕集したパティキュレート酸化する触媒とを担持したディーゼルパティキュレートフィルタが用いられていたが、 NO_x 浄化用触媒が存在しないフィルタでも良い。すなわち「DPF」と称される捕集したパティキュレートを酸化する触媒を担持したディーゼルパティキュレートフィルタを用いても良い。

15 (c) . ステップ S 1 0 6 で用いられる PM の堆積状態は、前回の制御周期時に得られた PM 堆積量 PM_{sm} を用いていたが、これ以外に、現在のフィルタ 3 8 a 内の PM の堆積状態を反映している差圧センサ 5 0 により検出される差圧 ΔP (排気圧力差) を用いても良い。この場合には、マップ MAP_k (図 4) は予め実験により差圧 ΔP をパラメータとして、実測された PM 酸化速度と、標準状態で作成されているマップ MAP_c (図 3) から得られる PM 酸化速度 V_c との比を求めてマップ化したものを用いる。あるいは差圧 ΔP を PM 堆積量に換算するマップを別途作成し、このマップにより、実測された差圧 ΔP から PM 堆積量を求め、この PM 堆積量を用いてマップ MAP_k (図 4) により酸化速度補正係数 K_c を算出しても良い。

25 (d) . 上述した実施例において式 1 では PM 酸化速度 V_c と酸化速度補正係数 K_c との積により最終的な酸化速度を算出したが、酸化速度補正係数 K_c を用いずに次式 2 のごとく PM_{sm} を算出しても良い。

[式 2]

$$PM_{sm} \leftarrow PM_{sm} + (V_e - V_c) \cdot T$$

このことによっても、従来よりも、上述した実施例の (i) 、 (iii) に述べたごとくの効果を生じる。

- 5 今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

1. 内燃機関の排気系に設けられて排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度算出装置であって、
- 5 内燃機関への単位時間当たりの吸入空気量状態を反映する空気吸入速度相当物理量を検出する空気吸入速度相当物理量検出部と、
- 前記排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度を決定する因子の1つとして、前記空気吸入速度相当物理量検出部にて検出された空気吸入速度相当物理量を用いて前記酸化速度を算出する酸化速度算出部とを含む、粒子状物質酸化速度算出装置。
- 10 2. 前記排気浄化用フィルタの触媒床温状態を反映する触媒床温相当物理量を検出する触媒床温相当物理量検出部をさらに含み、
- 前記酸化速度算出部は、前記空気吸入速度相当物理量検出部にて検出された空気吸入速度相当物理量と前記触媒床温相当物理量検出部にて検出された触媒床温相当物理量とに応じて前記排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化速度を算出する、請求の範囲1に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。
- 15 3. 前記触媒床温相当物理量検出部は、前記排気浄化用フィルタ中に設けられた温度センサ、又は排気系において前記排気浄化用フィルタの下流に設けられた温度センサであり、前記触媒床温相当物理量は前記温度センサにて検出された温度である、請求の範囲2に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。
- 20 4. 前記排気浄化用フィルタでの粒子状物質の堆積状態に応じて酸化速度補正係数を算出する補正係数算出部と、
- 前記補正係数算出部にて算出された酸化速度補正係数により、前記酸化速度算出部にて算出された酸化速度を補正する酸化速度補正部とをさらに含む、請求の範囲1に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。
- 25 5. 前記堆積状態は、内燃機関の運転状態に基づいて算出される前記排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質質量と前記排気浄化用フィルタにおける粒子状物質の酸化量との収支に基づいて算出される粒子状物質堆積量として表されてい

る、請求の範囲 4 に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。

6. 前記堆積状態は、前記排気浄化用フィルタの上流側と下流側との排気圧力差として表されている、請求の範囲 4 に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。

7. 前記空気吸入速度相当物理量は、内燃機関の吸気通路で吸入空気量センサにて検出された内燃機関の単位時間当たりの吸入空気量である、請求の範囲 1 に記載の粒子状物質酸化速度算出装置。

8. 内燃機関の排気系に設けられて排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量算出装置であって、

10 内燃機関の運転状態に基づいて単位時間当たりに前記排気浄化用フィルタに流入する粒子状物質量を算出する流入粒子状物質算出部と、

請求の範囲 1 ～ 7 のいずれかに記載の粒子状物質酸化速度算出装置と、

前記流入粒子状物質算出部にて算出された前記粒子状物質と、前記粒子状物質酸化速度算出装置にて算出された酸化速度とに基づく粒子状物質量の収支に基づいて、前記排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量を算出する粒子状物質堆積量算出部とを含む、粒子状物質堆積量算出装置。

15

9. 排気中の粒子状物質を濾過すると共に堆積した粒子状物質を触媒機能により酸化することで再生可能な排気浄化用フィルタを用いた内燃機関排気浄化装置であって、

20 請求の範囲 8 に記載の粒子状物質堆積量算出装置にて算出された前記排気浄化用フィルタにおける粒子状物質堆積量の値に基づいて、前記排気浄化用フィルタの再生制御の実行と停止とを制御する再生制御部を備える内燃機関排気浄化装置。

F I G. 1

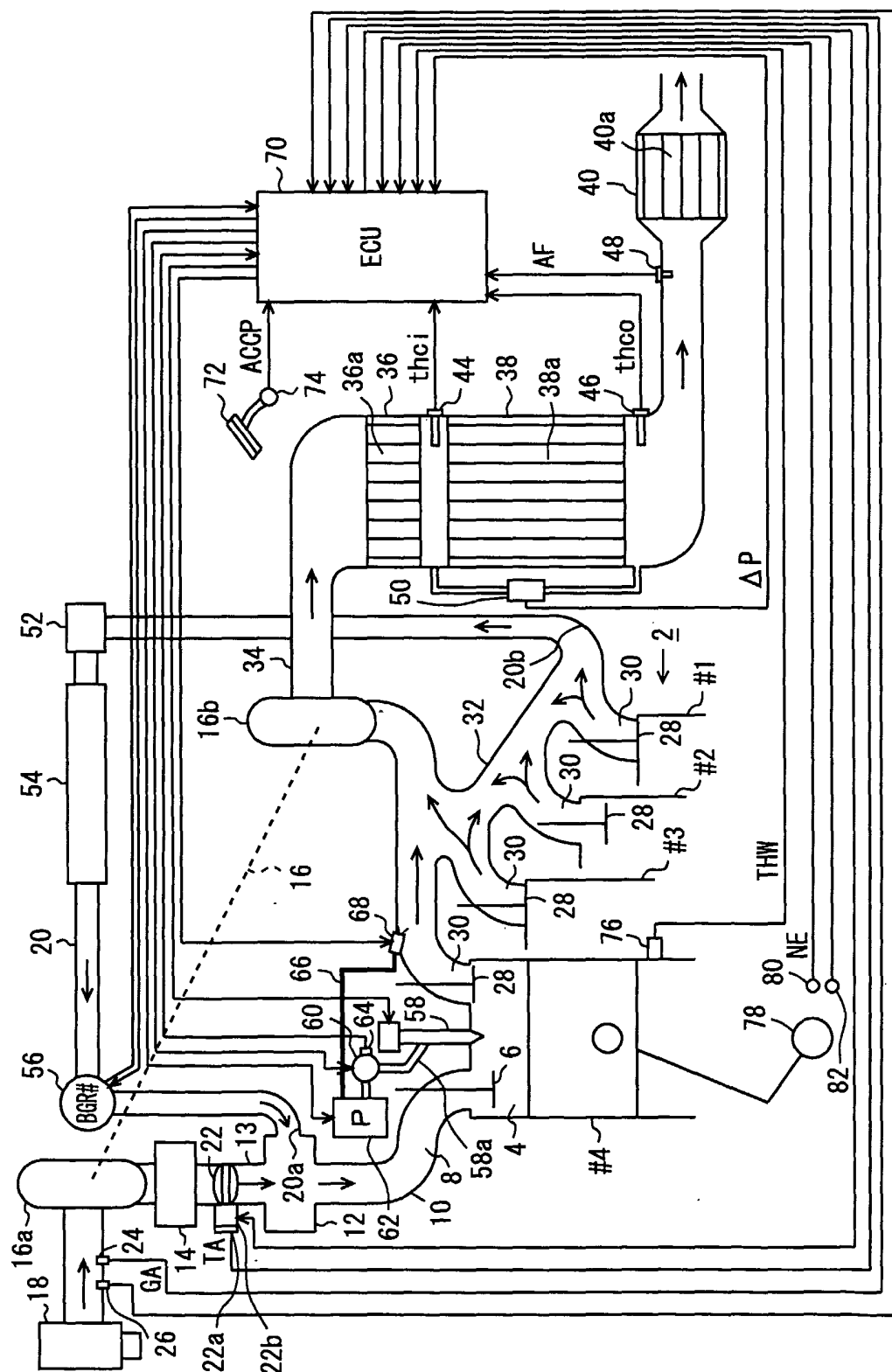


FIG. 2

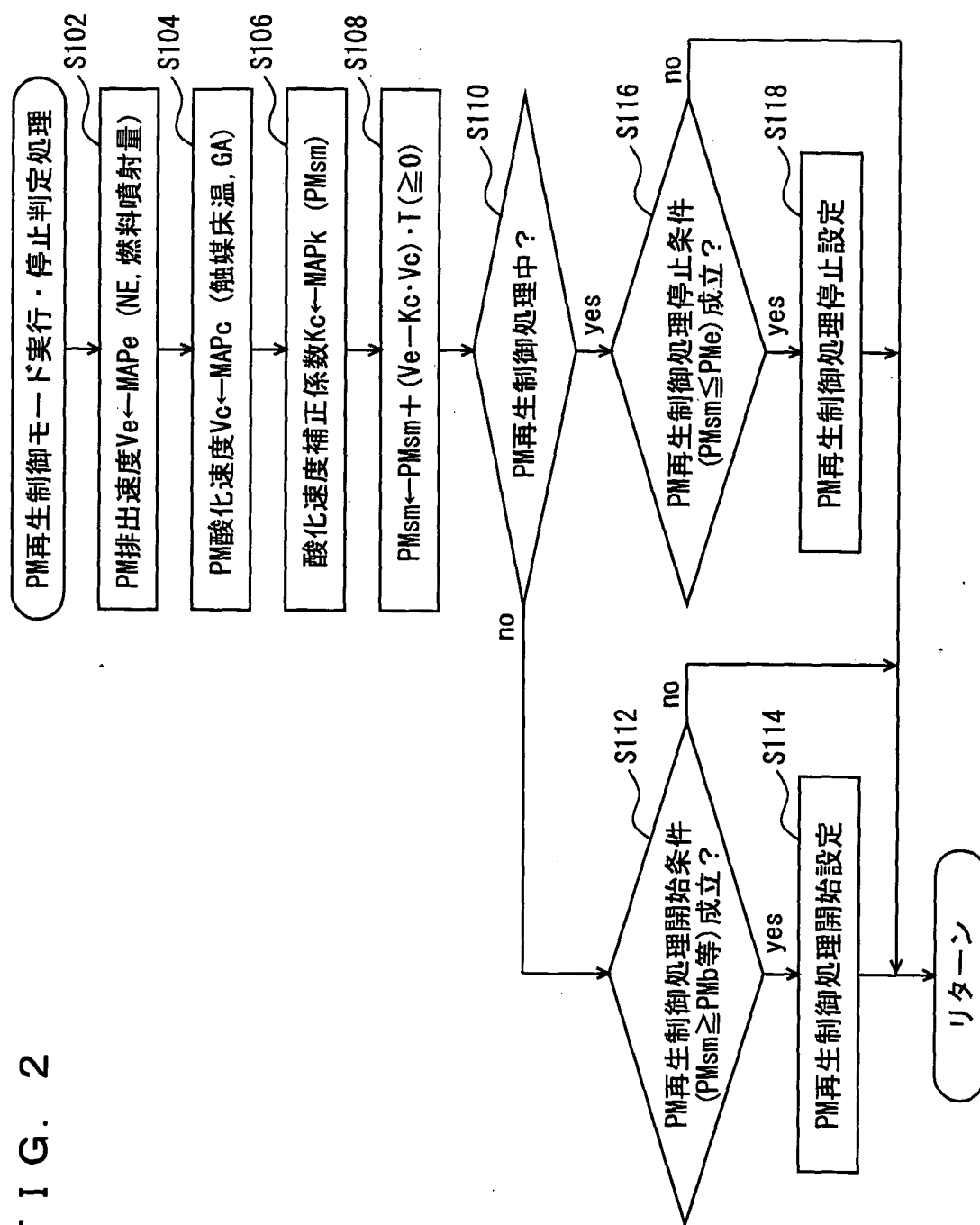


FIG. 3

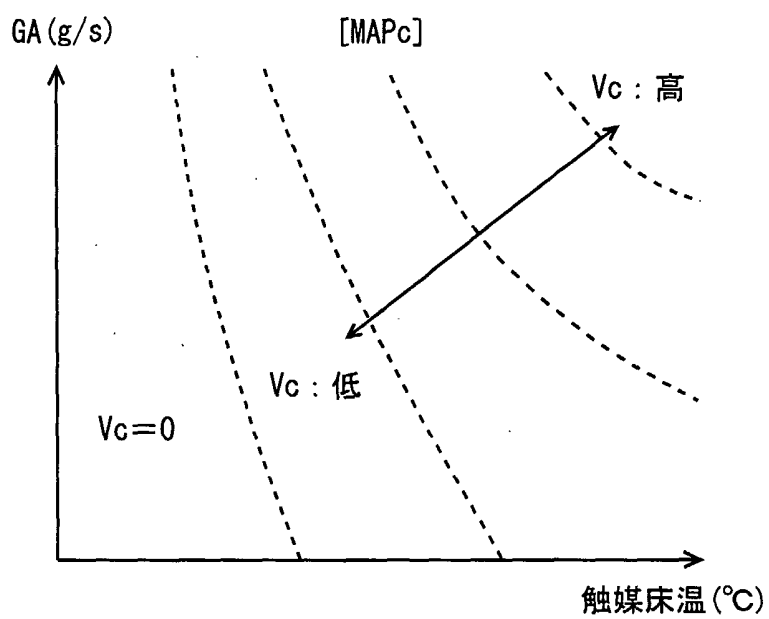


FIG. 4

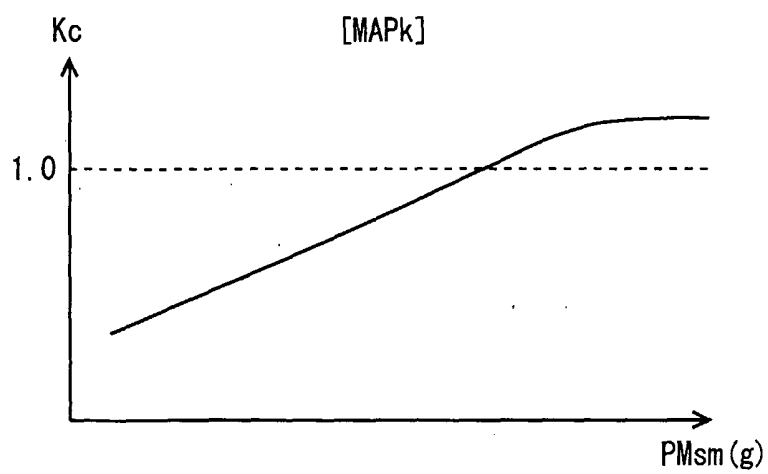
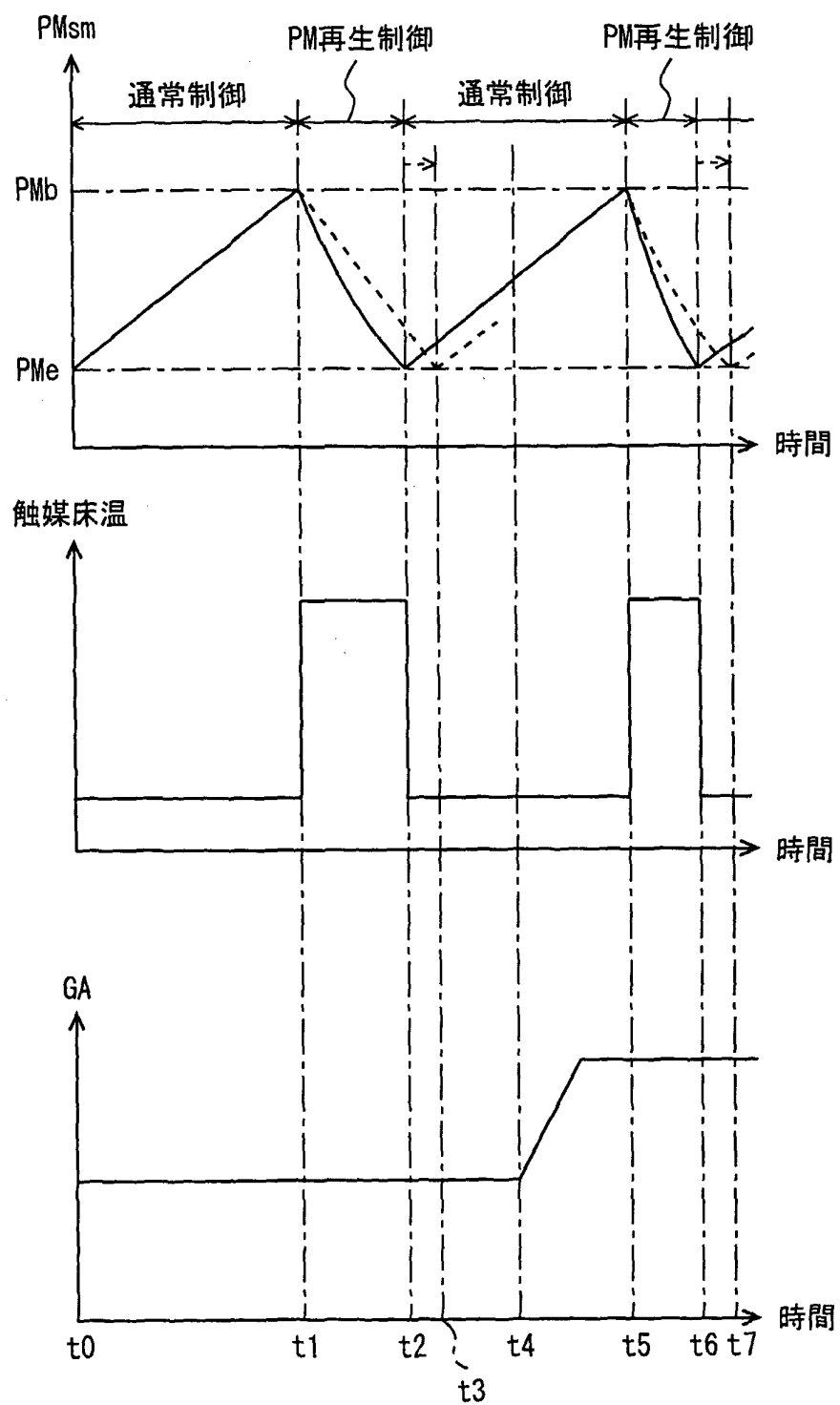


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/305772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/02 (2006.01), **B01D53/86** (2006.01), **B01D53/94** (2006.01), **F01N3/24** (2006.01),
B01D46/42 (2006.01)

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)

F01N3/02 (2006.01), **B01D53/86** (2006.01), **B01D53/94** (2006.01), **F01N3/24** (2006.01),
B01D46/42 (2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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	JP 2005-54632 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 03 March, 2005 (03.03.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 7-9 4-6
Y	JP 2004-197722 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0019], [0023] to [0025] (Family: none)	4-6

☐ 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
12 June, 2006 (12.06.06)

Date of mailing of the international search report
20 June, 2006 (20.06.06)

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. F01N3/02 (2006. 01), B01D53/86 (2006. 01), B01D53/94 (2006. 01), F01N3/24 (2006. 01), B01D46/42 (2006. 01)

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. F01N3/02 (2006. 01), B01D53/86 (2006. 01), B01D53/94 (2006. 01), F01N3/24 (2006. 01), B01D46/42 (2006. 01)

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 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 5 - 5 4 6 3 2 A (日産ディーゼル株式会社) 2 0 0 5 . 0 3 . 0 3 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3 , 7 - 9
Y		4 - 6
Y	J P 2 0 0 4 - 1 9 7 7 2 2 A (日産自動車株式会社) 2 0 0 4 . 0 7 . 1 5 , 【0 0 1 9】 , 【0 0 2 3】 - 【0 0 2 5】 (ファミリーなし)	4 - 6

☐ 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

1 2 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 6 . 2 0 0 6

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)

杉山 し の ぶ

3 T

3 5 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5