

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年7月31日 (31.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/090697 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/02 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
F01N 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/074433
- (22) 国際出願日: 2007年12月19日 (19.12.2007)
- (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2007-015858 2007年1月26日 (26.01.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 真司 (GO-TOU, Shinji) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa

(JP). 長谷山 尊史 (HASEYAMA, Takashi) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP). 小野寺 貴夫 (ON-ODERA, Takao) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP). 益子 達夫 (MASHIKO, Tatsuo) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小川 信一, 外 (OGAWA, Shin-ichi et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号第37興和ビル 小川・野口・斎下特許事務所 Tokyo (JP).

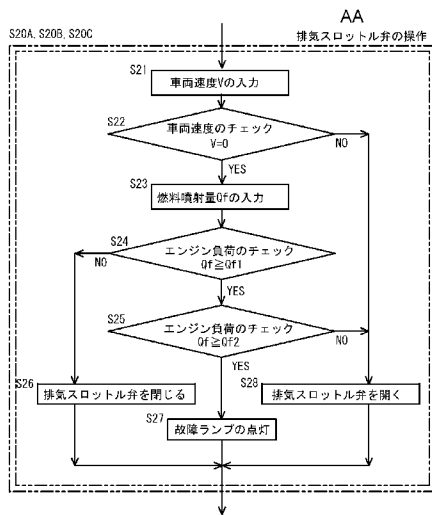
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL METHOD OF EXHAUST EMISSION PURIFICATION SYSTEM AND EXHAUST EMISSION PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システム

図3



- AA OPERATION OF EXHAUST THROTTLE VALVE
- S21 INPUT VEHICLE SPEED V
- S22 CHECK VEHICLE SPEED V=0
- S23 INPUT FUEL INJECTION AMOUNT Qf
- S24 CHECK ENGINE LOAD Qf ≥ Qf1
- S25 CHECK ENGINE LOAD Qf ≥ Qf2
- S26 CLOSE EXHAUST THROTTLE VALVE
- S27 LIGHTING OF TROUBLE LAMP
- S28 OPEN EXHAUST THROTTLE VALVE

(57) Abstract: In the control method of an exhaust emission purification system (1) and the exhaust emission purification system (1), an exhaust throttle valve (14) is opened if the engine load reaches at least a predetermined first judgment value during execution of forced regeneration control with the exhaust throttle valve (14) closed when a vehicle is stopping. If the engine load rises during execution of forced regeneration of a DPF (12) for purifying PM (particulate matter) in exhaust emission with the exhaust throttle valve (14) closed when a vehicle is stopping, a good combustion state can be sustained in the cylinder by opening the exhaust throttle valve (14) and taking fresh air into the cylinder of an engine (10).

(57) 要約: 排気ガス浄化システム (1) の制御方法及び排気ガス浄化システム (1) において、車両の停車中に排気絞り弁 (14) を閉じた強制再生制御を実施中に、エンジン負荷が所定の第1判定値以上になった場合には前記排気絞り弁 (14) を開く。これにより、排気ガス中のPM (粒子状物質) を浄化するためのDPF (12) の強制再生を車両の停車中に排気絞り弁 (14) を閉じて行っている場合において、エンジン負荷が上昇した時には、排気絞り弁 (14) を開いて、エンジン (10) のシリンダ内に新気を取り入れてシリンダ内の燃焼を良好な状態に維持できる。

WO 2008/090697 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、停車中のDPF(ディーゼルパーティキュレートフィルタ)の強制再生時において、負荷が上昇した場合であっても、エンジンシリンダ内の燃焼が悪化することを回避できる排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムに関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質(PM:パーティキュレート・マター:以下PMとする)をディーゼルパーティキュレートフィルタ(DPF:Diesel Particulate Filter:以下DPFとする)と呼ばれるフィルタで捕集する排気ガス浄化装置の一つに連続再生型DPF装置がある。

[0003] この連続再生型DPF装置では、排気ガス温度が約350°C以上の時には、DPFに捕集されたPMは連続的に燃焼して浄化される。これにより、DPFは自己再生する。しかし、低速低負荷等の排気温度が低い場合には、触媒の温度が低下して活性化しないため、PMを酸化してDPFを自己再生することが困難となる。そのため、PMのDPFへの堆積により目詰まりが進行するため、この目詰まりによる排圧上昇の問題が生じる。

[0004] そこで、DPFへのPM堆積量が所定の量(閾値)を超えたときに、シリンダ内(筒内)における多段遅延噴射(マルチ噴射)や後噴射(ポスト噴射)等により、排気ガスを強制的に昇温させて、捕集PMを強制的に燃焼除去する強制再生を行う。この強制再生では、後噴射等によって排気ガス中に供給されたHC(炭化水素)を、DPFの上流側に配置された酸化触媒やDPFに担持した酸化触媒で燃焼させる。これにより、この酸化反応熱を利用して、DPFの入口やDPFのフィルタ表面の排気ガス温度を上昇させ、DPFに蓄積されたPMが燃焼する温度以上にDPFを昇温する。この昇温により、PMを燃焼除去する。

[0005] この強制再生は、手動再生で行う場合と自動再生で行う場合とがある。手動再生の場合には、DPFの目詰まりが所定の量を超えたときに、運転者に警告を出す。この

警告を受けた運転者が、強制再生の開始用のボタンを押すことで、強制再生が行われる。一方、自動再生では、フィルタの目詰まりが所定の量を超えたときに、特に運転者に警告を出すことなく、自動で走行中であっても強制再生を行う。

[0006] この強制再生では、自動再生であっても、所定時間以上アイドル状態が連続された時に行う場合や、強制再生の開示時は走行状態であっても停車状態に移行した場合や、運転者が車両を停車して強制再生用のスイッチを押して行う手動再生の場合では、車両は停車状態にある。この停車中の強制再生では、エンジンの負荷を高めてDPFを保温するために排気絞り弁(排気ブレーキ弁又は排気スロットル弁)を閉じる制御を行う場合がある。

[0007] 例えば、日本の特開2005-139992号公報(段落[0040])に記載されているように、DPFの上流側に燃料添加手段を備えた排気浄化装置で、次のような再生制御が示されている。この装置では、アイドル状態での燃料添加時にアイドル回転数を通常より上昇する再生制御を行う。この再生制御において、排気ブレーキ等の排気絞り手段を閉作動させて、排気流量を絞り込む。これにより、排気抵抗が高まることにより、気筒内に比較的温度の低い吸気が流入し難くなって比較的温度の高い排気ガスの残留量が増加する。この比較的温度の高い排気ガスを多く含む気筒内の空気が次の圧縮工程で圧縮されて爆発行程を迎えることで、更なる排気温度の上昇を図っている。

[0008] また、例えば、日本の特開2005-282545号公報に記載されているように、DPFの強制再生のマルチ噴射(多段遅延噴射)による低捕集量時排気昇温度手段の作動中において、次のような排気絞り弁制御を行う排気ガス浄化システムも提案されている。走行状態では排気絞り弁(排気ブレーキ又は排気スロットル弁)を開弁し、走行状態から停車状態に移行する場合には排気絞り弁を閉弁し、更に停車状態から走行状態に移行する場合には排気絞り弁を開弁する。

[0009] しかしながら、この場合、次の問題がある。停車中の強制再生中に、例えば冷凍車において冷凍機のコンプレッサが稼働したりする等してエンジン負荷が上昇する場合がある。このエンジン負荷の上昇時に、排気絞り弁が閉じていると、エンジンのシリンダ内に新気が入り難くなっているため、吸入空気量が減少してシリンダ内の燃焼が

悪化する。

特許文献1:日本国特開2005-139992号公報(段落[0040])

特許文献2:日本国特開2005-282545号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、排気ガス中のPM(粒子状物質)を浄化するためのDPF(ディーゼルパーティキュレートフィルタ)の強制再生を車両の停車中に排気絞り弁を閉じて行っている場合において、エンジン負荷が上昇した時には排気絞り弁を開いて、エンジンのシリンダ内に新気を取り入れてシリンダ内の燃焼を良好な状態に維持できる排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記のような目的を達成するための排気ガス浄化システムの制御方法は、車両に搭載した内燃機関の排気通路に、ディーゼルパーティキュレートフィルタを有する排気ガス浄化装置を備えた排気ガス浄化システムの制御方法において、車両の停車中に排気絞り弁を閉じた強制再生制御を実施中に、エンジン負荷が所定の第1判定値以上になった場合には前記排気絞り弁を開くことを特徴とする。

[0012] これにより、停車再生中に急激に負荷が高くなった時、速やかに、排気ブレーキ弁や排気スロットル弁等の排気絞り弁を開けるように制御できるので、吸入空気量が確保される。従って、例えば、冷凍車で急速冷凍を開始した時のように負荷が急増した時でも、燃焼が悪化するという不具合の発生を回避することができる。

[0013] また、上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、エンジン負荷が、前記所定の第1判定値よりも大きい所定の第2判定値以上になった場合には前記排気絞り弁が故障であるとの警告を発するようにする。これにより、排気絞り弁が固着等による詰まりで故障して負荷が上がりすぎた場合に、故障ランプの点灯等で運転者に警告を行うことができ、排気絞り弁の詰まりを知らせることができる。この第2の判定値は第1の判定値よりも大きい値に設定される。

[0014] そして、上記のような目的を達成するための排気ガス浄化システムは、車両に搭載

した内燃機関の排気通路に、ディーゼルパーティキュレートフィルタを有する排気ガス浄化装置と、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタの強制再生を実施する制御装置とを備えた排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、車両の停車中に排気絞り弁を閉じた強制再生制御を実施中に、エンジン負荷が所定の第1判定値以上になった場合には前記排気絞り弁を開くように構成される。

[0015] この構成により、停車再生中に急激に負荷が高くなった時、速やかに、排気絞り弁を開けるように制御できるので、吸入空気量が確保される。従って、例えば、冷凍車で急速冷凍を開始した時のように負荷が急増した時でも、燃焼が悪化するという不具合の発生を回避することができる。

[0016] また、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、エンジン負荷が、前記所定の第1判定値よりも大きい所定の第2判定値以上になった場合には前記排気絞り弁が故障であるとの警告を発するように構成する。この構成により、排気絞り弁が固着等による詰まりで故障して負荷が上がりすぎた場合に、故障ランプの点灯等で運転者に警告を行うことができ、排気絞り弁の詰まりを知らせることができる。

[0017] なお、この排気ガス浄化システムの例としては、内燃機関の排気通路に上流側から順に酸化触媒を担持した酸化触媒装置とDPFを配置した排気ガス浄化装置や、内燃機関の排気通路に酸化触媒を担持したDPFを配置した排気ガス浄化装置等を備えた排気ガス浄化システムがある。

発明の効果

[0018] 本発明に係る排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムによれば、排気ガス中のPMを浄化するためのDPFの強制再生を車両の停車中に排気絞り弁を閉じて行っている場合においても、エンジン負荷が上昇した時には排気絞り弁を開く。これにより、エンジンのシリンダ内に新気を取り入れてシリンダ内の燃焼を良好な状態に維持することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は本発明の実施の形態の排気ガス浄化システムの全体構成を示す図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態の強制再生制御フローの一例を示す図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態の排気スロットル弁の操作の制御フローの一例を示す図である。

符号の説明

- [0020]
- 1 排気ガス浄化システム
 - 10 ディーゼルエンジン(内燃機関)
 - 11 排気通路
 - 12 連続再生型DPF装置
 - 12a 酸化触媒
 - 12b 触媒付きフィルタ
 - 14 排気スロットル弁
 - 28 故障ランプ
 - 40 制御装置(ECU)
 - V 車両速度
 - Qf 燃料噴射量
 - Qf1 所定の第1判定値
 - Qf2 所定の第2判定値

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムについて、図面を参照しながら説明する。図1に、この実施の形態の排気ガス浄化システム1の構成を示す。

[0022] この排気ガス浄化システム1は、ディーゼルエンジン(内燃機関)10の排気通路11に排気ガス浄化装置12とサイレンサー13を備えて構成される。この排気ガス浄化装置12は、連続再生型DPF(ディーゼルパーティキュレートフィルタ)装置の一つである。この排気ガス浄化装置12は、上流側に酸化触媒装置12aを、下流側に触媒付きフィルタ装置(DPF)12bを配置して構成される。

[0023] この酸化触媒装置12aは、多孔質のセラミックのハニカム構造等の担持体に、白金等の酸化触媒を担持させて形成される。触媒付きフィルタ装置12bは、多孔質のセラミックのハニカムのチャンネルの入口と出口を交互に目封じしたモノリスハニカム型ウ

オールフロータイプのフィルタ等で形成される。このフィルタの部分に白金や酸化セリウム等の触媒を担持する。排気ガスG中のPM(粒子状物質)は、多孔質のセラミックの壁で捕集(トラップ)される。

[0024] そして、触媒付きフィルタ装置12bのPMの堆積量を推定するために、排気ガス浄化装置12の前後に接続された導通管に差圧センサ31が設けられる。また、この排気ガス浄化装置12の上流側又は下流側に排気絞り手段として排気スロットル弁14が設けられる。なお、排気スロットル弁14の代わりに排気ブレーキ弁を使用してもよい。この場合は、排気ガス浄化装置12の上流側に排気ブレーキ弁を設ける。

[0025] また、吸気通路15には、エアクリーナ16、MAFセンサ(吸入空気量センサ)17、吸気絞り弁(インテークスロットル)18が設けられる。この吸気絞り弁18は、吸気マニホールドへ入る吸気Aの量を調整する。また、EGR通路19にはEGRクーラ20とEGR量を調整するEGR弁21が設けられる。

[0026] 更に、触媒付きフィルタ装置12bの強制再生制御用に、酸化触媒装置12aの上流側に酸化触媒入口排気温度センサ32が設けられ、酸化触媒装置12aと触媒付きフィルタ装置12bの間にフィルタ入口排気温度センサ33が設けられる。この酸化触媒入口排気温度センサ32は、酸化触媒装置12aに流入する排気ガスの温度である酸化触媒入口排気温度 $Tg1$ を検出する。また、フィルタ入口排気温度センサ33は、触媒付きフィルタ装置12bに流入する排気ガスの温度であるフィルタ入口排気温度 $Tg2$ を検出する。

[0027] これらのセンサの出力値は、エンジン10の運転の全般的な制御を行うと共に、排気ガス浄化装置12の強制再生制御も行う制御装置(ECU:エンジンコントロールユニット)40に入力される。この制御装置40から出力される制御信号により、排気絞り弁14や、吸気絞り弁18や、EGR弁21や、燃料噴射装置(噴射ノズル)22等が制御される。

[0028] この燃料噴射装置22は燃料ポンプ(図示しない)で昇圧された高圧の燃料を一時的に貯えるコモンレール噴射システム(図示しない)に接続されている。制御装置40には、エンジン10の運転のために、アクセルポジションセンサ(APS)34からのアクセル開度、回転数センサ35からのエンジン回転数等の情報の他、車両速度、冷却水

温度等の情報も入力される。また、制御装置40から、燃料噴射装置22から所定量の燃料が噴射されるように通電時間信号が出力される。

[0029] また、注意を喚起するための警告手段である点滅灯(DPFランプ)23及び異常時点灯ランプ24と、手動再生ボタン(マニュアル再生スイッチ)25が設けられる。これにより、排気ガス浄化装置12の強制再生制御において、走行中に自動的に強制再生するだけでなく、触媒付きフィルタ装置12bのPMの捕集量が一定量を超えて、触媒付きフィルタ装置12bが目詰まった時に、任意に運転者が車両を停止して強制再生ができるように、運転者(ドライバー)に注意を促す。また、エンジン10の近傍に冷凍機のコンプレッサー26と急速冷凍スイッチ27と故障ランプ28が配置される。急速冷凍スイッチ27の信号が制御装置40に入力されるように構成される。更に、排気スロットル弁14の故障を検知した時には故障ランプ28を点灯できるように構成される。

[0030] この排気ガス浄化システム1の制御においては、通常の運転でPMを捕集する。この通常の運転において、強制再生開始の時期であるか否かを監視し、強制再生開始の時期であると判定されると強制再生を行う。この強制再生には、走行中に強制再生を行う自動再生と、警告によって運転者が車両を停止してから手動再生ボタン25を押すことにより開始される手動再生とがある。これらの再生は、走行距離やDPF差圧の値により適宜選択実施される。この手動再生により、オイルダイリューション(オイル希釈)の問題を解決できる。この問題は、走行中の自動再生の場合の走行中の強制再生時の後噴射(ポスト噴射)により未燃燃料がエンジンオイル(潤滑オイル)に混入してエンジンオイルを希釈するという問題である。また、オイルダイリューションの問題が生じない時の自動再生により、手動再生の場合の運転者の再生制御開始信号の入力(停車と再生ボタン押し等)の煩わしさを少なくすることができる。

[0031] この強制再生では、多段遅延噴射(マルチ噴射)を行って排気温度を上昇させ、フィルタ入口排気温度 $Tg2$ 又は酸化触媒入口排気温度 $Tg1$ が所定温度(約 $250^{\circ}C$)以上になった時に後噴射(ポスト噴射)を行う。これにより、フィルタ入口温度 $Tg2$ を上昇させて強制再生を行う。フィルタ入口排気温度 $Tg2$ はフィルタ入口排気温度センサ33で検知され、酸化触媒入口排気温度 $Tg1$ は酸化触媒入口排気温度センサ32で検知される。この強制再生では、車両が停車している場合には、更に、排気スロットル

弁14を閉じて排気絞りを行う。なお、これらの強制再生を行う再生制御装置は制御装置40に組み込まれる。

[0032] そして、本発明では、停車中における強制再生中に、冷凍車の急速冷凍スイッチ27が押された時等、エンジン負荷が所定の第1判定値以上に上昇した場合、即ち、燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} 以上になった場合には、排気スロットル弁14を開くように制御する。この燃料噴射量 Q_f は、予め入力されたマップデータにより決定される目標燃料噴射量である。また、更に、燃料噴射量 Q_f が所定の第2判定値 Q_{f2} 以上になった場合には、排気スロットル弁14の詰まりによる故障と判断して、故障ランプ28を点灯させて、運転者に故障の警告をする。この第2判定値 Q_{f2} は、第1判定値 Q_{f1} よりも大きく設定される。そして、これらの第1判定値 Q_{f1} と第2判定値 Q_{f2} は、試験結果等によりその数値を決定されて、予め制御装置40に入力及び記憶される。

[0033] 次に、この排気ガス浄化システム1における強制再生の開始の判断方法について説明する。この強制再生の開始の判断は、周知の方法を用いることができる。例えば、前後差圧 ΔP と所定の前後差圧閾値 ΔP_s との比較に基づく強制再生開始時期の判断に加えて、前回の強制再生後の車両の走行距離 ΔM と所定の走行距離閾値 ΔM_s との比較に基づく強制再生開始時期の判断を用いる。例えば、 $\Delta P \geq \Delta P_s$ 、又は、 $\Delta M \geq \Delta M_s$ の時に強制再生を行う。

[0034] 次に、この排気ガス浄化システム1における制御について制御フローに基づいて説明する。この制御においては、通常の運転でPMを捕集する。この通常の運転において、再生時期であるか否かを監視し、再生時期であると判断されると警告又は走行中の自動再生を行う。警告の場合は、この警告を受けた運転者が車両を停止して手動再生ボタン25を操作することにより、強制再生が行われる。

[0035] そして、この実施の形態では、この手動再生や自動再生の強制再生は、図2に例示するような制御フローに従って行われる。この図2の強制再生の制御フローでは、酸化触媒の温度(ベッド温度)を指標する触媒温度指標温度としては、フィルタ入口排気温度センサ33で検出された第2排気ガス温度 T_{g2} を用いる。この第2排気ガス温度 T_{g2} が所定の第1判定温度 T_{c1} 以上となった時に、後噴射により未燃燃料を酸化触媒装置12aの上流側に供給する。また、触媒付きフィルタ装置12bの温度を指

標するフィルタ温度指標温度としても、第2排気ガス温度 $Tg2$ を用いる。第2排気ガス温度 $Tg2$ はフィルタ入口排気温度センサ33で検出される。この第2排気ガス温度 $Tg2$ が所定の第2判定温度 $Tc2$ 以上となった時に、後噴射を行わずに、多段遅延噴射による温度維持制御を行う。

[0036] この図2の制御フローがスタートすると、ステップS11では、第1判定温度 $Tc1$ を算出する。この第1判定温度 $Tc1$ は、第2排気ガス温度(触媒温度指標温度) $Tg2$ がこの温度になると、酸化触媒装置12aの酸化触媒で、HCが十分に酸化される温度(例えば、約 250°C)である。第2排気ガス温度(触媒温度指標温度) $Tg2$ はフィルタ入口排気温度センサ33で検出された排気ガス温度である。このHCは後噴射により供給される未燃燃料である。また、この第1判定温度 $Tc1$ として、その時のエンジン回転数 Ne に従って変化する値を使用してもよい。また、フィルタ入口排気温度センサ33で検出された第2排気ガス温度 $Tg2$ に替えて、酸化触媒入口温度センサ32で検出された第1排気ガス温度 $Tg1$ を用いてもよい。

[0037] 次のステップS12では、第2排気ガス温度(触媒温度指標温度) $Tg2$ のチェックを行う。この第2排気ガス温度 $Tg2$ が、ステップS11で算出した第1判定温度 $Tc1$ より低いときには、ステップS20Aで排気スロットル弁14の操作を行った後、ステップS13で、第1排気ガス昇温制御を、所定の時間(ステップS13の第2排気ガス温度 $Tg2$ のチェックのインターバルに関係する時間) $\Delta t1$ の間行う。

[0038] このステップS20Aの排気スロットル弁の操作は、図3に示すような制御フローに従って行われる。なお、ステップS20B、ステップS20Cも同様に行われる。この図3の制御フローに入ると、ステップS21で車速センサ(図示しない)から車両速度 V を入力し、次のステップS22で車両速度のチェックを行う。この車両速度 V がゼロ($=0$)であるか否かで、停車状態であるか否かを判定する。なお、この停車状態であるか否かの判定は、車両速度によらず、アクセルポジションセンサ34、サイドブレーキスイッチ、パーキングブレーキスイッチ、クラッチ位置等の組み合わせで判定してもよい。車両速度 V がゼロで有る場合は(YES)、ステップS23に行く。また、車両速度 V がゼロで無い場合は(NO)、ステップS28に行き、排気スロットル弁14を開く。なお、既に開いている場合は開いている状態を継続する。このステップS28でステップS20A(又はS

20B, S20C)を終了し、次のステップS13(又は、S16, S17)に行く。

[0039] ステップS23では、燃料噴射量 Q_f を入力し、次のステップS24で、エンジン負荷が所定の第1判定値以上であるか否かのチェックを、この燃料噴射量 Q_f で行う。なお、この燃料噴射量 Q_f は、予め設定されたマップデータ等で決定される目標燃料噴射量である。この燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} 以上であれば(YES)、ステップS25に行き、燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} 以上でなければ(NO)、ステップS26で、排気スロットル弁14を閉じる。なお、既に閉じている場合は閉じている状態を継続する。このステップS26でステップS20A(又はS20B, S20C)を終了し、次のステップS13(又は、S16, S17)に行く。

[0040] また、ステップS25では、エンジン負荷が所定の第2判定値以上であるか否かのチェックを、この燃料噴射量 Q_f が所定の第2判定値 Q_{f2} 以上であるか否かで行う。燃料噴射量 Q_f が所定の第2判定値 Q_{f2} 以上であれば(YES)、排気スロットル弁14が固着して詰まっていると判断して、ステップS27に行き、故障ランプ28を点灯する。また、燃料噴射量 Q_f が所定の第2判定値 Q_{f2} 以上でなければ(NO)、排気スロットル弁14は正常であるとして、ステップS28で、排気スロットル弁14を開く。なお、既に開いている場合は開いている状態を継続する。このステップS27又はS28でステップS20A(又はS20B, S20C)を終了し、次のステップS13(又は、S16, S17)に行く。

[0041] このステップS20A(S20B, S20C)の排気スロットル弁の操作の制御により、再生制御中に車両停車時で、かつ、燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} より低い状態であれば、排気スロットル弁14を開いた状態にすることができる。また、再生制御中で、かつ、車両停車時に燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} 以上になった場合には、排気スロットル弁14を開いた状態にすることができる。更に、再生制御中で、かつ、車両停車時に燃料噴射量 Q_f が所定の第2判定値 Q_{f2} 以上になった場合には、故障ランプ28を点灯して、運転者に警報を出すことができる。

[0042] このステップS20Aの後のステップS13の第1排気ガス昇温制御では、後噴射無しで、第1多段遅延噴射用マップデータに基づく多段遅延噴射を行う。つまり、この多段遅延噴射の制御時に、検出されたエンジン回転数と、燃料噴射量とから、この第1多段遅延噴射用マップデータを参照して、多段遅延噴射の噴射量と噴射のタイミング

を算出し、多段遅延噴射を行う。燃料噴射量は検出されたアクセル開度などから算出される。この多段遅延噴射の噴射量と噴射のタイミングを決める第1多段遅延噴射用マップデータは、エンジン回転数と燃料噴射量とをベースとするマップデータである。この燃料噴射量は検出されたアクセル開度などから算出される燃料噴射量である。このマップデータは、実験や計算などにより予め設定され、制御装置に入力されている。この多段遅延噴射では、多段遅延噴射の噴射量を増加し、多段遅延噴射の噴射タイミングを、通常運転時の燃料噴射タイミングよりもより遅らせる。この多段遅延噴射により、排気ガスの昇温効率を高くして排気ガスの迅速な昇温を図る。

[0043] なお、排気ガスの昇温効率の向上を図るため、車両停車時でかつ燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} より小さい時には、ステップS20Aの排気スロットル弁14を閉じる操作(又は、閉じた状態を維持する操作)により、熱が逃げるのを防ぐとともにエンジン負荷を高める。これにより、排気ガス温度を効率よく短時間で上昇させて酸化触媒装置12aの昇温性を向上させている。

[0044] このステップS13の後は、ステップS11に戻る。また、ステップS12の判定で、第2排気ガス温度 T_{g2} が所定の第1判定温度 T_{c1} 以上であると、ステップS14に行く。なお、次のようにすることもできる。酸化触媒の温度を指標する触媒温度指標温度として、フィルタ入口排気温度センサ33で検出された第2排気ガス温度 T_{g2} と酸化触媒入口排気温度センサ32で検出された第1排気ガス温度 T_{g1} の両方を用いる。この両方のそれぞれに対しての所定の判定温度として第1判定温度 T_{c1} と第3判定温度 T_{c3} を用いる。第2排気ガス温度 T_{g2} が第1判定温度 T_{c1} を超え、かつ、第1排気ガス温度 T_{g1} が第3判定温度 T_{c3} を超えた時に、酸化触媒装置12aの上流側に後噴射により未燃燃料を供給する。

[0045] ステップS14では、第2判定温度 T_{c2} を算出する。この第2判定温度 T_{c2} は、ステップS16の第2排気ガス昇温制御の目標温度である。第2排気ガス温度(フィルタ温度指標温度) T_{g2} をこの温度 T_{c2} 以上に維持することにより、触媒付きフィルタ装置12bに捕集されたPMの燃焼を良好な状態に維持する。第2排気ガス温度 T_{g2} は、フィルタ入口排気温度センサ33で検出された排気ガスの温度である。この第2判定温度 T_{c2} は、通常はPMの燃焼開始温度(例えば、約 350°C)よりも高い値とし、例えば、50

0°C程度とする。また、第2判定温度 T_{c2} の値を時間によって多段階に変化させてもよい。

[0046] 次のステップS15では、第2排気ガス温度(フィルタ温度指標温度) T_{g2} のチェックを行う。この第2排気ガス温度 T_{g2} が第2判定温度 T_{c2} より低いときは、ステップS20BでステップS20Aと同様な排気スロットル弁14の操作を行った後、ステップS16の第2排気ガス昇温制御に行く。第2排気ガス温度 T_{g2} が第2判定温度 T_{c2} 以上の時は、ステップS20CでステップS20Aと同様な排気スロットル弁14の操作を行った後、ステップS17の温度維持制御に行く。

[0047] ステップS16では、第2排気ガス昇温制御を、所定の時間(ステップS15の第2排気ガス温度 T_{g2} のチェックのインターバルに関係する時間) Δt_2 の間行う。この第2排気ガス昇温制御では、第1多段遅延噴射用マップデータとは異なる第2多段遅延噴射用マップデータに基く多段遅延噴射を行う。この多段遅延噴射の噴射量と噴射のタイミングを決める第2多段遅延噴射用マップデータは、第1多段遅延噴射用マップデータと同様に、エンジン回転数と燃料噴射量とをベースとするマップデータであり、この燃料噴射量は、検出されたアクセル開度などから算出される燃料噴射量である。このマップデータは、実験や計算などにより予め設定され、制御装置に入力されている。

[0048] この多段遅延噴射では、多段遅延噴射の噴射量を排気ガス温度の維持に必要な量まで減少する。多段遅延噴射の噴射タイミングに関しては、第1排気ガス昇温制御S13時の多段遅延噴射の噴射タイミングよりも遅れを少なくする。この多段遅延噴射により、排気ガスの温度をある程度維持する。それと共に、後噴射で燃料を酸化触媒装置12aに供給しながら、この燃料を酸化触媒で酸化させる。これにより、触媒付きフィルタ12bに流入する排気ガス温度を上げる。

[0049] なお、排気ガスの昇温効率の向上を図るため、車両停車時でかつ燃料噴射量 Q_f が所定の第1判定値 Q_{f1} より小さい時には、ステップS20Bの排気スロットル弁14を閉じる(又は、閉じた状態を維持する)。この操作により、熱が逃げるのを防ぐとともにエンジン負荷を高める。これにより、排気ガス温度を効率よく短時間で上昇させて酸化触媒装置12aの昇温性を向上させている。

- [0050] そして、第2排気ガス昇温制御の多段遅延噴射により排気ガス温度の昇温を継続すると共に、後噴射により排気ガス中に未燃燃料(HC)を供給する。この未燃燃料を酸化触媒装置12aで酸化してこの酸化熱により排気ガスの温度を更に昇温することができる。この昇温した排気ガスの温度 $Tg2$ が第2判定温度 $Tc2$ 以上になると、触媒付きフィルタ装置12bに捕集されたPMが燃焼する。なお、この第2排気ガス昇温制御で、第2排気ガス温度 $Tg2$ を、制御目標の温度 $Tc2$ まで連続的に昇温してもよいが、二段階や多段階で昇温するようにしても良い。このステップS16の後は、ステップS18に行く。
- [0051] そして、ステップS15の判定で、第2排気ガス温度 $Tg2$ が第2判定温度 $Tc2$ 以上の場合には、ステップS17で、温度維持制御を、所定の時間(ステップS15の第2排気ガス温度 $Tg2$ の継続時間のチェックのインターバルに関係する時間) $\Delta t3$ の間行う。この温度維持制御では、エンジン10のシリンダ内(筒内)噴射において後噴射を伴わない多段遅延噴射を行なう。
- [0052] また、ステップS17では、PM燃焼累積時間のカウントを行う。このカウントは、第2排気ガス温度 $Tg2$ が所定の第2判定温度 $Tc2$ 以上の場合にのみPM燃焼累積時間 t_a をカウントする($t_a = t_a + \Delta t3$)。このステップS17の後は、ステップS18に行く。
- [0053] ステップS18では、再生制御の終了か否かを判定するために、PM燃焼累積時間 t_a のチェックを行う。このチェックではPM燃焼累積時間 t_a が所定の判定時間 Tac を超えたか否かをチェックする。即ち、超えていれば、再生制御が完了したとして、ステップS19に行く。超えてなければ、再生制御は完了していないとして、ステップS11に戻る。そして、PM燃焼累積時間 t_a が所定の判定時間 tac を超えるまで、ステップS13の第1排気ガス昇温制御か、ステップS16の第2排気ガス昇温制御か、ステップS17の温度維持制御を行う。
- [0054] そして、ステップS19では、強制再生制御を終了して、排気スロットル弁14を通常運転状態に戻して、通常噴射制御に復帰する。その後、リターンする。
- [0055] この強制再生制御によって、強制再生制御の際に、第2排気ガス温度(触媒温度指標温度) $Tg2$ が所定の第1判定温度 $Tc1$ より低い場合は、第1排気ガス昇温制御S13を行い、触媒温度指標温度 $Tg2$ (又は $Tg1$)が所定の第1判定温度 $Tc1$ 以上の場

合は、第2排気ガス昇温制御S16を行う。第2排気ガス温度Tg2は、フィルタ入口排気温度センサ33で検出された排気ガスの温度であり、即ち、触媒付きフィルタ装置12bに流入する排気ガスの温度である。第1排気ガス昇温制御S13では、シリンダ内燃料噴射制御で後噴射を伴わない多段遅延噴射を行う。第2排気ガス昇温制御S16では、シリンダ内燃料噴射制御で多段遅延噴射に加えて後噴射を行う。

[0056] 上記の排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システム1によれば、排気ガス中のPMを浄化するための触媒付きフィルタ12bの強制再生を車両の停車中に排気スロットル弁14を閉じて行っている場合においても、エンジン負荷が上昇した時には排気スロットル弁14を開いて、エンジン10のシリンダ内に新気を取り入れてシリンダ内の燃焼を良好な状態に維持することができる。

[0057] なお、上記の実施の形態では、排気ガス浄化システムの排気ガス浄化装置としては、上流側の酸化触媒装置12aと下流側の触媒付きフィルタ12bとの組み合わせを例にして説明した。しかし、酸化触媒を担持したフィルタであってもよい。更に、酸化触媒12aの上流側に未燃燃料(HC)を供給する方法として後噴射(ポスト噴射)で説明した。しかし、この未燃燃料供給装置から直接排気通路11内に未燃燃料を噴射する排気管内直接噴射の方法を採用してもよい。この場合は、排気通路11に未燃燃料供給装置を配置する。

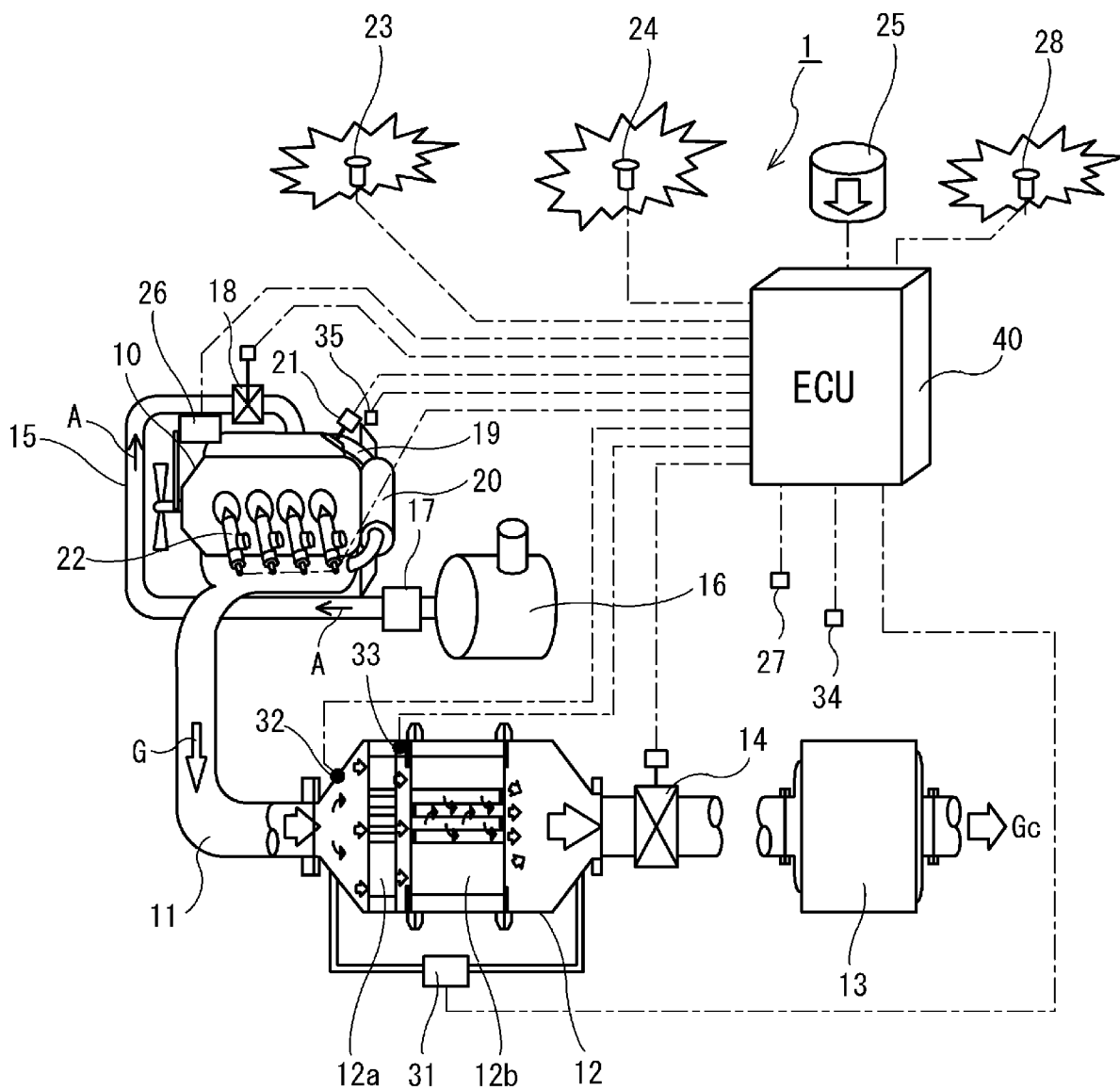
産業上の利用可能性

[0058] 上述した優れた効果を有する本発明の排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムは、車両に搭載した内燃機関等に設けられるような排気ガス浄化システムに対して、極めて有効に利用することができる。

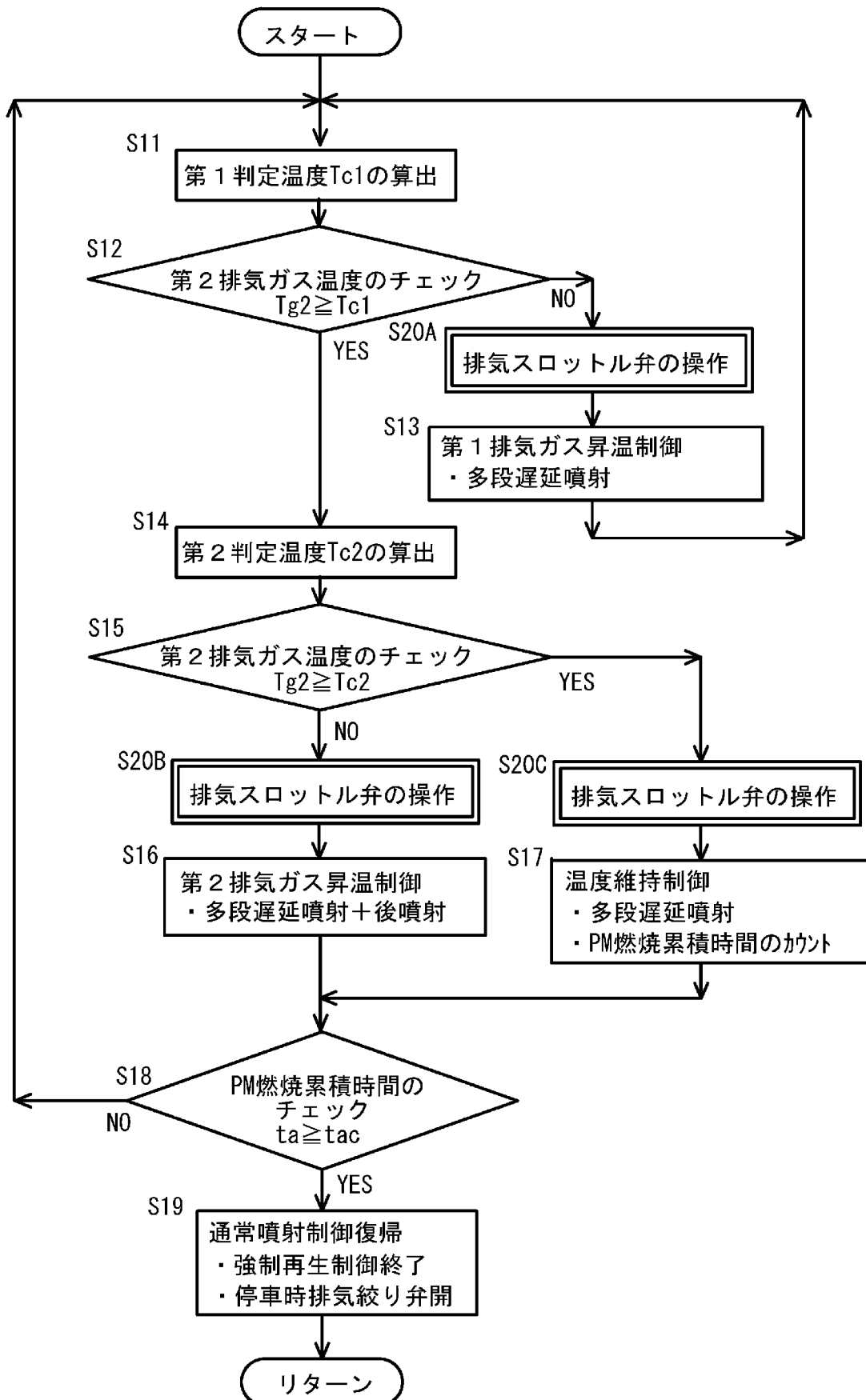
請求の範囲

- [1] 車両に搭載した内燃機関の排気通路に、ディーゼルパーティキュレートフィルタを有する排気ガス浄化装置を備えた排気ガス浄化システムの制御方法において、
車両の停車中に排気絞り弁を閉じた強制再生制御を実施中に、エンジン負荷が所定の第1判定値以上になった場合には前記排気絞り弁を開くことを特徴とする排気ガス浄化システムの制御方法。
- [2] エンジン負荷が、前記所定の第1判定値よりも大きい所定の第2判定値以上になった場合には前記排気絞り弁が故障であるとの警告を発することを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化システムの制御方法。
- [3] 車両に搭載した内燃機関の排気通路に、ディーゼルパーティキュレートフィルタを有する排気ガス浄化装置と、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタの強制再生を実施する制御装置とを備えた排気ガス浄化システムにおいて、
前記制御装置が、車両の停車中に排気絞り弁を閉じた強制再生制御を実施中に、エンジン負荷が所定の第1判定値以上になった場合には前記排気絞り弁を開くことを特徴とする排気ガス浄化システム。
- [4] 前記制御装置が、エンジン負荷が、前記所定の第1判定値よりも大きい所定の第2判定値以上になった場合には前記排気絞り弁が故障であるとの警告を発することを特徴とする請求項3記載の排気ガス浄化システム。

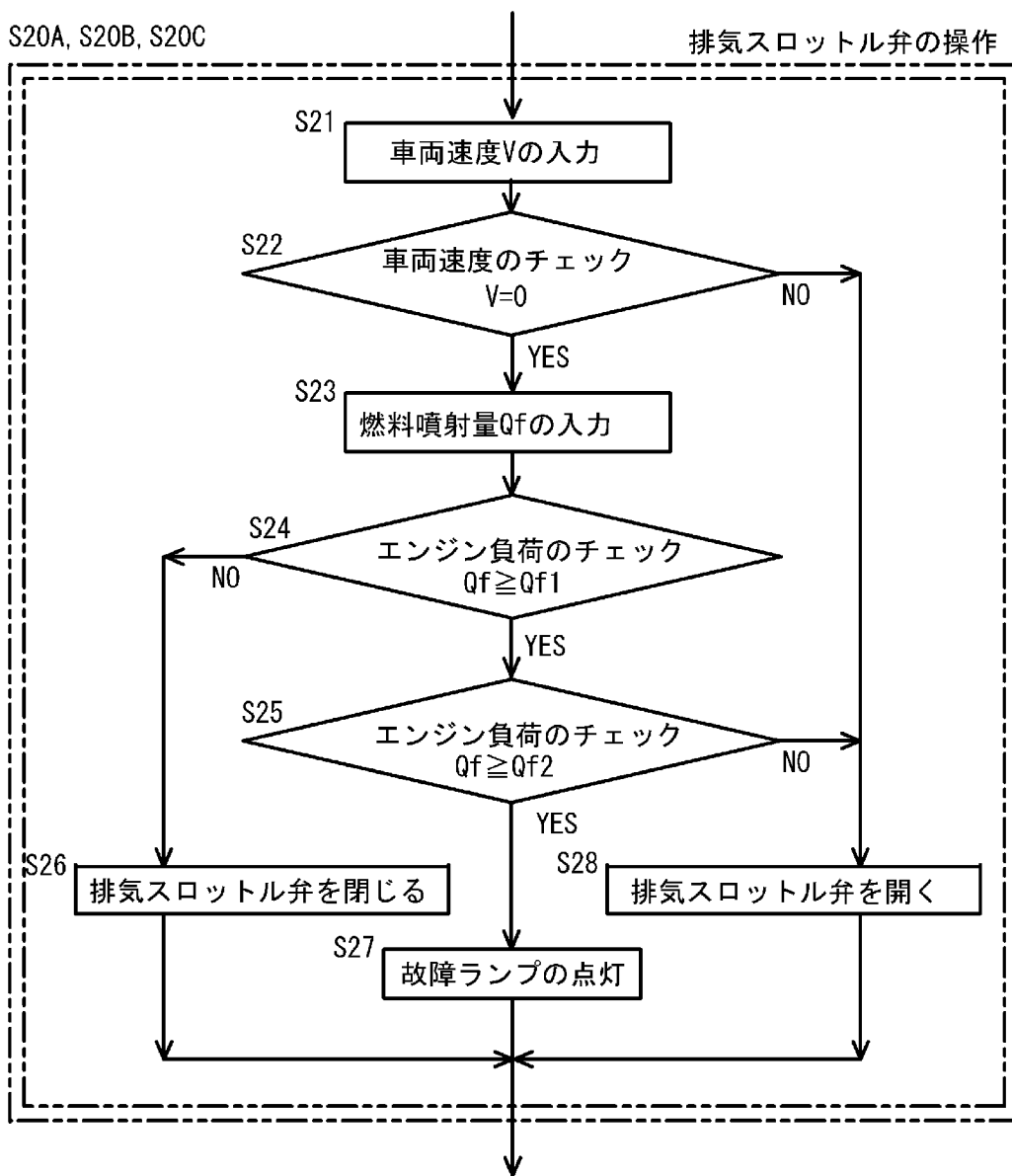
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/074433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N3/02 (2006.01) i, *F01N3/18* (2006.01) i, *F02D45/00* (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)
F01N3/02, *F01N3/18*, *F02D45/00*

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
A	JP 2005-282545 A (Isuzu Motors Ltd.), 13 October, 2005 (13.10.05), Full text; all drawings & US 2005/217252 A1 & EP 1582720 A1	1-4
A	JP 2006-83817 A (Toyota Motor Corp.), 30 March, 2006 (30.03.06), Full text; all drawings & EP 1801370 A1 & WO 2006/030979 A1	1-4
A	JP 2005-139944 A (Hino Motors, Ltd.), 02 June, 2005 (02.06.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 22 February, 2008 (22.02.08)	Date of mailing of the international search report 04 March, 2008 (04.03.08)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074433

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-322337 A (Isuzu Motors Ltd.), 30 November, 2006 (30.11.06), Full text; all drawings & WO 2006/123512 A1	1-4
A	JP 4-81513 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 16 March, 1992 (16.03.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F01N3/02(2006.01)i, F01N3/18(2006.01)i, F02D45/00(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. F01N3/02, F01N3/18, F02D45/00

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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
A	JP 2005-282545 A (いすゞ自動車株式会社) 2005. 10. 13, 全文, 全図 & US 2005/217252 A1 & EP 1582720 A1	1-4
A	JP 2006-83817 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 03. 30, 全文, 全図 & EP 1801370 A1 & WO 2006/030979 A1	1-4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.02.2008	国際調査報告の発送日 04.03.2008
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) 橋本 しのぶ 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-139944 A (日野自動車株式会社) 2005.06.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-322337 A (いすゞ自動車株式会社) 2006.11.30, 全文, 全図 & WO 2006/123512 A1	1-4
A	JP 4-81513 A (日産ディーゼル工業株式会社) 1992.03.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4