

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-180190
(P2008-180190A)

(43) 公開日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02 321D	3G090
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 314H	3G091
FO1N 3/18 (2006.01)	FO1N 3/18 ZABC	3G384

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-15858 (P2007-15858)
 (22) 出願日 平成19年1月26日 (2007.1.26)
 (11) 特許番号 特許第4100449号 (P4100449)
 (45) 特許公報発行日 平成20年6月11日 (2008.6.11)

(71) 出願人 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目26番1号
 (74) 代理人 100066865
 弁理士 小川 信一
 (74) 代理人 100066854
 弁理士 野口 賢照
 (74) 代理人 100066865
 弁理士 斎下 和彦
 (72) 発明者 後藤 真司
 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
 (72) 発明者 長谷山 尊史
 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

最終頁に続く

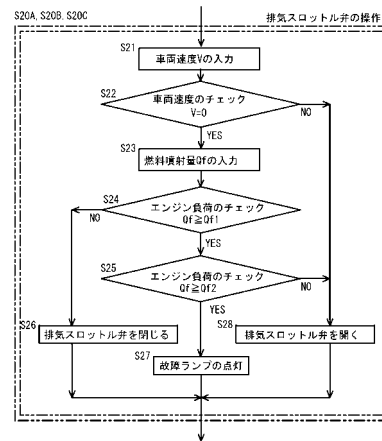
(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 排気ガス中のPM(粒子状物質)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、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。

【解決手段】 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。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 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。

【請求項 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。

10

【請求項 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。

【請求項 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。

20

【発明の詳細な説明】

【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】

30

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 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、DPF は自己再生するが、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。

40

【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とにより、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 を昇温して、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

50

には、D P Fの目詰まりが所定の量を超えたときに、運転者に警告を出して、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、強制再生を行う。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。

【 0 0 0 6 】

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D P F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。

10

【 0 0 0 7 】

例えば、D P Fの上流側に燃料添加手段を備え、アイドリング状態での燃料添加時にアイドリング回転数を通常より上昇する再生制御において、排気ブレーキ等の排気絞り手段を開作動させて、排気流量が絞り込まれ、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し、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排気浄化装置が提案されている（特許文献1参照。）。

【 0 0 0 8 】

また、D P F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、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閉弁する排気ガス浄化システムも提案されている（特許文献2参照。）。

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、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ります。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という問題がある。

【特許文献1】特開2005-139992号公報（段落〔0040〕）

30

【特許文献2】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】

【 0 0 1 0 】

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P M（粒子状物質）を浄化するためのD P F（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。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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

50

。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。

【 0 0 1 3 】

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と、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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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 D P F 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 D P F 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 】

【 0 0 1 8 】

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 P M を浄化するための D P F 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することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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 D P F（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）装置の一つであり、上流側に酸化触媒装置 12 a を、下流側に触媒付きフィルタ装置（D P F）12 b を配置して構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

この酸化触媒装置 1 2 a 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 1 2 b 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ォ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 P M (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。

【 0 0 2 2 】

そして、触媒付きフィルタ装置 1 2 b の P M の堆積量を推定するために、排気ガス浄化装置 1 2 の前後に接続された導通管に差圧センサ 3 1 が設けられる。また、この排気ガス浄化装置 1 2 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 1 4 が設けられる。なお、排気ガス浄化装置 1 2 の上流側に排気ブレーキ弁を設けて、この排気ブレーキ弁を排気スロットル弁 1 4 の代わりに使用してもよい。

10

【 0 0 2 3 】

また、吸気通路 1 5 には、エアクリーナ 1 6、M A F センサ (吸入空気量センサ) 1 7、吸気絞り弁 (インテークスロットル) 1 8 が設けられる。この吸気絞り弁 1 8 は、吸気マニホールドへ入る吸気 A の量を調整する。また、E G R 通路 1 9 には E G R クーラ 2 0 と E G R 量を調整する E G R 弁 2 1 が設けられる。

【 0 0 2 4 】

更に、触媒付きフィルタ装置 1 2 b の強制再生制御用に、酸化触媒装置 1 2 a の上流側に酸化触媒入口排気温度センサ 3 2 が設けられ、酸化触媒装置 1 2 a と触媒付きフィルタ装置 1 2 b の間にフィルタ入口排気温度センサ 3 3 が設けられる。この酸化触媒入口排気温度センサ 3 2 は、酸化触媒装置 1 2 a 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 T g 1 を検出する。また、フィルタ入口排気温度センサ 3 3 は、触媒付きフィルタ装置 1 2 b 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 T g 2 を検出する。

20

【 0 0 2 5 】

これらのセンサの出力値は、エンジン 1 0 の運転の全般的な制御を行うと共に、排気ガス浄化装置 1 2 の強制再生制御も行う制御装置 (E C U : エンジンコントロールユニット) 4 0 に入力され、この制御装置 4 0 から出力される制御信号により、排気絞り弁 1 4 や、吸気絞り弁 1 8 や、E G R 弁 2 1 や、燃料噴射装置 (噴射ノズル) 2 2 等が制御される。

30

【 0 0 2 6 】

この燃料噴射装置 2 2 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) に接続されており、制御装置 4 0 には、エンジン 1 0 の運転のために、アクセルポジションセンサ (A P S) 3 4 からのアクセル開度、回転数センサ 3 5 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、燃料噴射装置 2 2 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。

【 0 0 2 7 】

また、この排気ガス浄化装置 1 2 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 1 2 b の P M の捕集量が一定量を超えて、触媒付きフィルタ装置 1 2 b が目詰まった時に、運転者 (ドライバー) に注意を促し、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、注意を喚起するための警告手段である点滅灯 (D P F ランプ) 2 3 及び異常時点灯ランプ 2 4 と、手動再生ボタン (マニュアル再生スイッチ) 2 5 が設けられる。また、エンジン 1 0 の近傍に冷凍機のコンプレッサー 2 6 と急速冷凍スイッチ 2 7 と故障ランプ 2 8 が配置され、急速冷凍スイッチ 2 7 の信号が制御装置 4 0 に入力されるように構成され、更に、排気スロットル弁 1 4 の故障を検知した時には故障ランプ 2 8 を点灯できるように構成される。

40

【 0 0 2 8 】

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 P M を捕集するが、この

50

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り、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、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オイルダイリューション（オイル希釈）の問題を解決でき、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。

【0029】

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センサ 33 又は酸化触媒入口排気温度センサ 32 で検知されるフィルタ入口排気温度 T_{g2} 又は酸化触媒入口排気温度 T_{g1} が所定温度（約 250）以上になった時に後噴射（ポスト噴射）を行って、フィルタ入口温度 T_{g2} を上昇させて強制再生を行う。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。

【0030】

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。

【0031】

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 P と所定の前後差圧閾値 P_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 M と所定の走行距離閾値 M_s との比較に基づく強制再生開始時期の判断を用い、 $P < P_s$ 、又は、 $M < M_s$ の時に強制再生を行う。

【0032】

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 を捕集するが、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。

【0033】

そして、この手動再生や自動再生の強制再生は、この実施の形態では、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、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、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、この第 2 排気ガス温度 T_{g2} が所定の第 2 判定温度 T_{c2} 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。

【0034】

10

20

30

40

50

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 T_{c1} を算出する。この第1判定温度 T_{c1} 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第2排気ガス温度（触媒温度指標温度） T_{g2} がこの温度になると、酸化触媒装置12aの酸化触媒で、後噴射により供給される未燃燃料であるHCが十分に酸化される温度（例えば、約250）である。また、その時のエンジン回転数 N_e 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 T_{g2} 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 T_{g1} を用いてもよい。

【0035】

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） T_{g2} のチェックを行う。この第2排気ガス温度 T_{g2} が、ステップS11で算出した第1判定温度 T_{c1} 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 T_{g2} のチェックのインターバルに係する時間） t_1 の間行う。

10

【0036】

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い、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S20B、S20C）を終了し、次のステップS13（又は、S16、S17）に行く。

20

【0037】

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。

30

【0038】

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。

40

【0039】

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

50

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。

【0040】

このステップ S 20 A の後のステップ S 13 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、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。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、言い換えれば、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とをベースとするマップデータであり、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。

10

【0041】

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 S 20 A 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、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 12 a の昇温性を向上させている。

20

【0042】

このステップ S 13 の後は、ステップ S 11 に戻る。また、ステップ S 12 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 S 14 に行く。なお、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、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} を用いて、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 12 a の上流側に後噴射により未燃燃料を供給するようにすることもできる。

30

【0043】

ステップ S 14 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 S 16 の第 2 排気ガス昇温制御の目標温度であり、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 12 b に捕集された PM の燃焼を良好な状態に維持する。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 ）よりも高い値とし、例えば、500 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。

40

【0044】

次のステップ S 15 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 S 20 B でステップ S 20 A 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 S 16 の第 2 排気ガス昇温制御に行き、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 S 20 C でステップ S 20 A 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 S 17 の温度維持制御に行く。

【0045】

ステップ S 16 では、第 2 排気ガス昇温制御を、所定の時間（ステップ S 15 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） t_2 の間行う。この第 2

50

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づ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、言い換えれば、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とをベースとするマップデータであり、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。

【0046】

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し、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て、触媒付きフィルタ12bに流入する排気ガス温度を上げる。

10

【0047】

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、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。

【0048】

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）を供給し、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 T_{g2} が第2判定温度 T_{c2} 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 T_{g2} を、制御目標の温度 T_{c2} 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。

20

【0049】

そして、ステップS15の判定で、第2排気ガス温度 T_{g2} が第2判定温度 T_{c2} 以上の場合には、ステップS17で、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 T_{g2} の継続時間のチェックのインターバルに係る時間） t_3 の間行う。

30

【0050】

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 T_{g2} が所定の第2判定温度 T_{c2} 以上の場合にのみPM燃焼累積時間 t_a をカウントする（ $t_a = t_a + t_3$ ）。このステップS17の後は、ステップS18に行く。

【0051】

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 T_{ac} 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に行き、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 t_{ac} 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。

40

【0052】

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。

【0053】

50

この強制再生制御によって、強制再生制御の際に、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第 2 排気ガス温度（触媒温度指標温度） T_{g2} 、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が所定の第 1 判定温度 T_{c1} より低い場合は、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 1 排気ガス昇温制御 S13 を行い、触媒温度指標温度 T_{g2} （又は T_{g1} ）が所定の第 1 判定温度 T_{c1} 以上の場合は、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第 2 排気ガス昇温制御 S16 を行う。

【0054】

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。

10

【0055】

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が、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）で説明したが、排気通路 11 に未燃燃料供給装置を配置して、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。

20

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図 1】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】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】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】

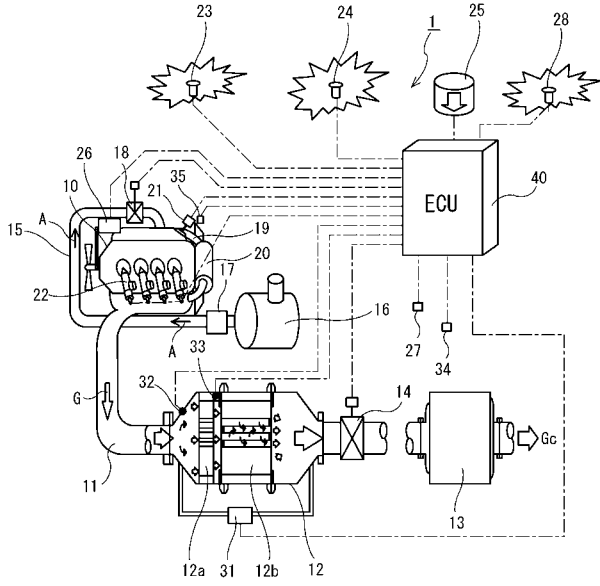
【0057】

- 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

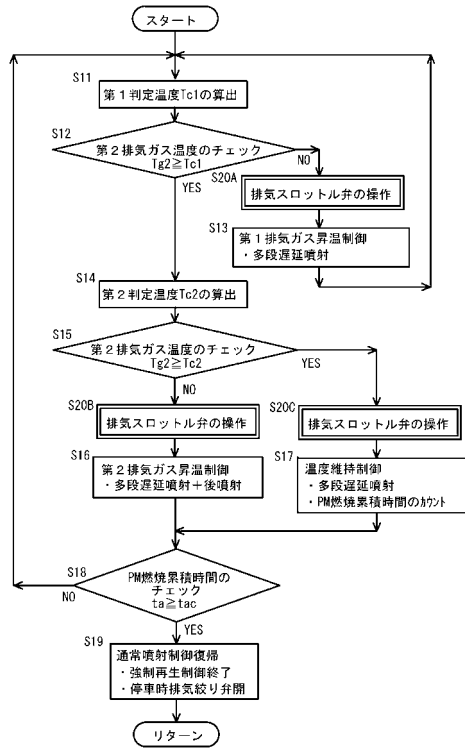
30

40

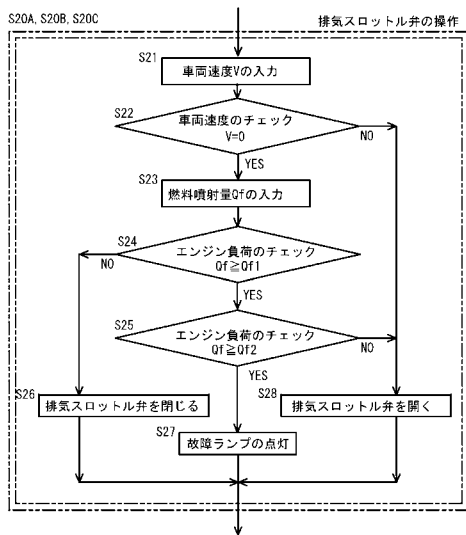
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 小野寺 貴夫

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

(72)発明者 益子 達夫

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

Fターム(参考) 3G090 AA03 BA01 DA04 DA09 DA13 DA18 DA20

3G091 AA11 AA18 AB13 BA13 BA31 CA18 CB02 CB03 CB07 EA01

EA05 EA07 EA18 EA32 GB06W GB17X HA36 HA38

3G384 AA03 BA34 BA36 DA02 DA43 EB08 FA01Z FA06Z FA14Z FA26Z

FA46Z FA56Z