

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4169076号
(P4169076)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl.	F I	
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04	380G
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02	321B
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 41/04	385G
FO2D 41/08 (2006.01)	FO2D 41/04	385C
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 41/04	385M
請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-14598 (P2007-14598)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成19年1月25日(2007.1.25)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2008-180154 (P2008-180154A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成20年8月7日(2008.8.7)	(74) 代理人	100066865
審査請求日	平成19年9月10日(2007.9.10)		弁理士 小川 信一
		(74) 代理人	100066854
			弁理士 野口 賢照
		(74) 代理人	100066885
			弁理士 齋下 和彦
		(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
		(72) 発明者	稲村 晃浩
			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) 【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ると共に、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタを強制再生する際に、排気ガスの温度が所定の判定温度より低い時には排気温度を上昇させるための多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御を実施し、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になった時に後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を実施する制御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、

内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、パワーテイクオフ装置が作動状態である場合には、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を禁止することなく、前記多段遅延噴射制御を禁止する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】

内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、前記パワーテイクオフ装置が作動状態であり、且つ、前記多段遅延噴射制御を禁止している場合でも、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を実施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。

【請求項3】

前記パワーテイクオフ装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度よりも低いと判定されたときには、前記多段遅延噴射制御

を実施することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項 4】

前記パワーテイクオフ装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を実施することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項 5】

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ると共に、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタを強制再生する際に、排気ガスの温度が所定の判定温度より低い時には排気温度を上昇させるための多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御を実施し、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になった時に後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を実施する制御装置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、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、パワーテイクオフ装置が作動状態である場合には、後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を禁止することなく、前記多段遅延噴射制御を禁止する制御を行うことを特徴とする排気ガス浄化システム。

【請求項 6】

前記制御装置が、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、前記パワーテイクオフ装置が作動状態であり、且つ、前記多段遅延噴射制御を禁止している場合でも、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を実施する制御を行うことを特徴とする請求項 5 記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 7】

前記制御装置が、前記パワーテイクオフ装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度よりも低いと判定されたときには、前記多段遅延噴射制御を実施する制御を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 8】

前記制御装置が、前記パワーテイクオフ装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を実施する制御を行うことを特徴とする請求項 5、6 又は 7 記載の排気ガス浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、長時間アイドル運転の D P F (ディーゼルパーティキュレートフィルタ) の強制再生時において、P T O 装置 (パワーテイクオフ装置) が作動状態であっても、強制再生を実施す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 (P M : パティキュレート・マター : 以下 P M とする) をディーゼルパーティキュレートフィルタ (D P F : Diesel Particulate Filter : 以下 D P F 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 D P F 装置がある。

【0003】

この連続再生型 D P F 装置では、排気ガス温度が約 3 5 0 以上の時には、D P F に捕集された P M は連続的に燃焼して浄化され、D P F 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、P M を酸化して D P F を自己再生することが困難となる。そのため、P M の D P F への堆積により目詰まりが進

10

20

30

40

50

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】

この強制再生には、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。

【0006】

この強制再生の一つに、所定時間以上アイドル状態が連続された時に行う長時間アイドル時の強制再生があるが、PTO装置を装備したミキサー車、汚泥吸引車、クレーン車、消防自動車等の特装車においては、PTO装置の作動時に強制再生を行うと、遅延燃焼は燃焼が不安定なので回転変動が出易く、また、負荷によって噴射タイミングを大きく変化させるので過渡的な燃焼が不安定なため、エンジン回転数が変化するという影響が生じてしまうという問題がある。

【0007】

この問題に対して、従来技術においては、このアイドル状態で且つPTO装置の作動時にはDPFの強制再生を禁止していた。例えば、エンジン動力をPTO装置を介してアイドルリング状態で取り出して補機を駆動し得るようにした特装車で、アイドルリング状態での強制再生ではエンジンの回転数を上昇させる強制再生制御を行う排気浄化装置において、PTO装置が作動状態にある条件下で強制再生した場合に生じるエンジンの運転状態の急変や補機の作動不良を避けるため、この条件下ではポスト噴射の追加や回転数の上昇等の強制再生を行うための再生制御指令が出力されないようにした排気浄化装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。また、同様な排気ガス浄化装置で、PTO装置の実質的な作動を重視して、PTO装置のスイッチがオンで且つ外部アクセルの特装用レバー等による補機に対する操作入力が検知された場合に限り、制御装置から昇温制御指令が出力されないように構成した排気ガス浄化装置も提案されている(例えば、特許文献2参照)。

【0008】

しかしながら、特装車は、特別装備の負荷のために、特別装備をしていない標準車よりも短時間で多量のPMがDPFに堆積してしまうため、長時間アイドル運転時における強制再生をPTO作動時に禁止してしまうと、DPFの目詰まりが発生し、排圧が過剰に上昇してエンジンの運転に不具合が生じるという問題が生じる。つまり、長時間アイドル運転時のPTO装置の作動時のように、低中負荷運転が繰り返されるような場合には、短時間でPMが堆積してしまうにも関わらず、DPFの強制再生ができないので、DPF内に過剰にPMが堆積してしまう恐れが生じる。このPM堆積を解消するためにDPFを強制再生使用すると、PTO作業を中断する必要は生じ、作業効率の低下を招くという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

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を浄化するためのDPFを備えた特装車両において、長時間アイドル運転時で且つ

10

20

30

40

50

P T Oが作動状態であっても、エンジン回転変動を避けつつ強制再生を実行して、D P F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】

【0010】

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ると共に、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタを強制再生する際に、排気ガスの温度が所定の判定温度より低い時には排気温度を上昇させるための多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御を実施し、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になった時に後噴射制御を行うP M燃焼除去を実施する制御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、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、パワーテイクオフ装置が作動状態である場合には、後噴射制御を行うP M燃焼除去制御を禁止することなく、前記多段遅延噴射制御を禁止することを特徴とする。

10

【0011】

なお、ここでは、「排気温度」とは内燃機関の排気マニホールドを出た所、言い換えれば内燃機関出口の排気ガスの温度のことを言い、「排気ガスの温度」とは排気ガス浄化装置の前後や内部で計測した排気ガスの温度のことを言う。

【0012】

また、「多段遅延噴射」はマルチ噴射と呼ばれることもあるが、酸化触媒の排気温度を触媒活性温度域まで上昇させることが主目的であり、排気ガス中に未燃燃料を供給する目的ではなく、排気温度の昇温が目的である。一方、「後噴射」はポスト噴射とも呼ばれ、多量の未燃燃料を排気ガス中に供給し、この供給による酸化触媒通過後の排気ガスの温度を上昇させて、この昇温によりD P Fを再生することが主目的であり、内燃機関出口の排気温度の昇温が目的ではなく、排気ガス中に未燃燃料を供給し、酸化触媒で酸化させることが目的である。

20

【0013】

これにより、排気ガス中のP Mを浄化するためのD P Fを備えた特装車両において、長時間アイドル運転時で且つP T Oの作動状態では、排気温度上昇用の多段遅延噴射制御を禁止したので、P T O作動中における多段遅延噴射に起因する内燃機関のエンジン回転数の変動を避けることができる。

30

【0014】

上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、前記P T O装置が作動状態であり、且つ、前記多段遅延噴射制御を禁止している場合でも、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行うP M燃焼除去制御を実施すると、長時間アイドル運転時で且つP T O装置の作動状態で且つ多段遅延噴射制御禁止中であってもP M燃焼除去制御を行うので、長時間アイドル運転時で且つP T Oが作動状態であっても強制再生を実行でき、D P Fを良好な状態に維持することができる。

【0015】

上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、前記P T O装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度よりも低いと判定されたときには、前記多段遅延噴射制御を実施すると、長時間アイドル運転時で、P T O装置の非作動状態では排気温度を昇温でき、効率よくD P Fに堆積したP Mを燃焼除去できる。

40

【0016】

上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、前記P T O装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行うP M燃焼除去制御を実施すると、長時間アイドル運転時で、P T O装置の非作動状態でP M燃焼除去でき、効率よくD P Fを良好な状態に維持するこ

50

とができる。

【0017】

そして、上記の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を備えると共に、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタを強制再生する際に、排気ガスの温度が所定の判定温度より低い時には排気温度を上昇させるための多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御を実施し、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になった時に後噴射制御を行うPM燃焼除去を実施する制御装置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、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、パワーテイクオフ装置が作動状態である場合には、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を禁止することなく、前記多段遅延噴射制御を禁止する制御を行うように構成する。

10

【0018】

この構成により、排気ガス中のPMを浄化するためのDPFを備えた特装車両において、長時間アイドル運転時で且つPTOの作動状態では、排気温度上昇用の多段遅延噴射制御を禁止したので、PTO作動中における多段遅延噴射に起因する内燃機関のエンジン回転数の変動を避けることができる。

【0019】

上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、内燃機関のアイドル運転状態が所定の判定時間を経過し、且つ、前記PTO装置が作動状態であり、且つ、前記多段遅延噴射制御を禁止している場合でも、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を実施する制御を行うように構成すると、この構成により、長時間アイドル運転時で且つPTO装置の作動状態で且つ多段遅延噴射制御禁止中であってもPM燃焼除去制御を行うので、長時間アイドル運転時で且つPTO装置が作動状態であっても強制再生を実行でき、DPFを良好な状態に維持することができる。

20

【0020】

上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、前記PTO装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度よりも低いと判定された時には、前記多段遅延噴射制御を実施する制御を行うように構成すると、この構成により、長時間アイドル運転時で、PTO装置の非作動状態では排気温度を昇温でき、効率よくDPFに堆積したPMを燃焼除去できる。

30

【0021】

上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、前記PTO装置が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度が前記所定の判定温度以上になったときには、前記後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を実施する制御を行うように構成すると、この構成により、長時間アイドル運転時で、PTO装置の非作動状態でPM燃焼除去でき、効率よくDPFを良好な状態に維持することができる。

【0022】

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。

40

【発明の効果】

【0023】

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を備えた特装車両において、長時間アイドル時におけるPTO作動時のDPF再生制御では、エンジン回転変動の原因となる多段遅延噴射（マルチ噴射）を禁止するので、PTO作動時のエンジン回転変動を避けることができる。

【0024】

50

また、エンジンの負荷状況を監視し、D P Fの強制再生が可能な高負荷なP T O作動時には強制再生を可能にするので、P T O作動時にも強制再生が実行される。そのため、D P FにP Mが過度の溜め込まれるという問題が解消され、エンジン運転状態に排圧上昇による不具合が起きることがなくなる。つまり、P T O作動を中止することなく、D P Fの強制再生が可能となるので、D P Fの目詰まりを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

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。

10

【0026】

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12aを、下流側に触媒付きフィルタ装置(D P F)12bを配置して構成される。排気ガスGは、この排気ガス浄化装置12により浄化されて、浄化された排気ガスGcとしてサイレンサ14を経由して大気中に放出される。

【0027】

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。

20

【0028】

そして、触媒付きフィルタ装置12bのP M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。

【0029】

また、吸気通路15には、エアクリーナ16、M A F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、E G R通路19にはE G Rクーラ20とE G R量を調整するE G R弁21が設けられる。

30

【0030】

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G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Gの温度であるフィルタ入口排気温度Tg2を検出する。

40

【0031】

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(E C U : エンジンコントロールユニット)40に入力され、この制御装置40から出力される制御信号により、排気スロットル弁14、吸気絞り弁18、E G R弁21、燃料噴射装置(噴射ノズル)22等が制御される。

【0032】

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)に接続されており、制御装置40には、

50

エンジン 10 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 3 3 】

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 10 の動力を取り出す P T O 装置 (パワーテイクオフ装置) 2 6 が設けられ、この P T O 装置のオンオフを行う P T O スイッチ 2 7 が配置され、 P T O スイッチ 2 7 の信号が制御装置 4 0 に入力される共に、制御装置 4 0 により P T O 装置 2 6 の操作を行うように構成される。

【 0 0 3 4 】

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 2 5 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 D P F 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。

【 0 0 3 5 】

この強制再生では、フィルタ入口排気温度センサ 3 3 又は酸化触媒入口排気温度センサ 3 2 で検知される排気ガスの温度であるフィルタ入口排気温度 T g 2 又は酸化触媒入口排気温度 T g 1 が所定の第 1 判定温度 (約 2 5 0) T c 1 より低い時には、多段遅延噴射 (マルチ噴射) 制御を行って、エンジン 10 から排出された時の排気ガスの温度である排気温度を上昇させる排気温度昇温制御を実施し、このフィルタ入口排気温度 T g 2 又は酸化触媒入口排気温度 T g 1 が所定の第 1 判定温度 (約 2 5 0) T c 1 以上になった時に後噴射 (ポスト) を行う P M 燃焼除去制御を実施し触媒付きフィルタ 1 2 b の強制再生を行う。この強制再生では、車両が停車している場合には、排気スロットル弁 1 4 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 4 0 に組み込まれる。なお、 P M 燃焼除去制御では、必要に応じて、多段遅延噴射と後噴射を組み合わせる。

【 0 0 3 6 】

この所定の第 1 判定温度 T c 1 は、この温度以上の場合に酸化触媒装置 1 2 a の酸化触媒が活性化する温度であり、例えば、約 2 5 0 に設定される。また、触媒付きフィルタ 1 2 b に捕集された P M は、触媒付きフィルタ 1 2 b に流入する排気ガスの温度 T g 2 が所定の第 2 判定温度 (例えば、 3 5 0) T c 2 以上になると、燃焼し、除去される。この P M の燃焼除去により触媒付きフィルタ 1 2 b は再生される。

【 0 0 3 7 】

そして、本発明では、エンジン 10 のアイドル運転状態の継続時間 t i が所定の判定時間 t i c を経過した場合である長時間アイドル運転時において、 P T O 装置 2 6 が作動状態である場合は、排気ガスの温度 T g 2 (又は T g 1) が所定の第 1 判定温度 T c 1 よりも低くても、エンジン 10 の回転変動防止のため、排気温度を上昇するための多段遅延噴射制御を禁止する。しかし、この多段遅延噴射制御を禁止している最中であっても、排気ガスの温度 T g 2 (又は T g 1) が所定の第 1 判定温度 T c 1 以上になった時には、即ち

10

20

30

40

50

、酸化触媒が活性化温度以上になった時には、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を行って、触媒付きフィルタ12bに流入する排気ガスの温度を上昇させて、触媒付きフィルタ12bの強制再生をする。

【0038】

つまり、長時間アイドル再生時にPTO装置26が作動状態であっても、触媒付きフィルタ12bの強制再生を実行するように制御し、排気ガスの温度が高い、例えば、エンジンの負荷条件が所定値以上の場合は、触媒付きフィルタ12bの強制再生を再生可能とするが、この制御では、排気ガスの温度が低い時に行う多段遅延噴射制御は、エンジン回転数変動の防止のために禁止する。

【0039】

なお、長時間アイドル運転時でない場合や、長時間アイドル運転時であっても、PTO装置26が作動状態にない場合は、排気ガスの温度 T_{g2} （又は T_{g1} ）が所定の第1判定温度 T_{c1} よりも低いときは、多段遅延噴射による排気温度昇温制御を実施する。また、排気ガスの温度 T_{g2} （又は T_{g1} ）が所定の第1判定温度 T_{c1} 以上になったときには、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を行って、触媒付きフィルタ12bに流入する排気ガスの温度を上昇させて、触媒付きフィルタ12bの強制再生をする。

【0040】

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には、周知の方法を用いることができる。例えば、差圧センサ31で検出した前後差圧 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て、 $P < P_s$ 、又は、 $M < M_s$ の時に強制再生を行う。

【0041】

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説明する。この制御においては、通常の運転では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。

【0042】

そして、長時間アイドル運転時の強制再生は、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。この長時間アイドル運転時の強制再生の制御フローは、強制再生が必要であると判断された時に呼ばれる制御フローとして示してある。

【0043】

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} より低いときは、PTO非作動のときのみ、多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御により排気温度を昇温させる。また、この第2排気ガス温度 T_{g2} が所定の第1判定温度 T_{c1} 以上となった時には、PTO作動及びPTO非作動の両方とも、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御により未燃燃料を酸化触媒装置12aの上流側に供給する。

【0044】

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PM燃焼が行われるとして、この $T_{g2} > T_{c2}$ のPM燃焼累積時間 t_a をカウントし、この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、PM燃焼除去制御を実施する。

【0045】

この図2の制御フローがスタートすると、ステップS11で長時間アイドル状態であるか否かを、アイドル運転の継続時間 t_i が所定の判定時間 t_{ic} 以上になったか否か、即

10

20

30

40

50

ち、アイドル運転の継続時間 t_i が所定の判定時間 t_{ic} を経過したか否かで判断する。ステップ S 1 1 の判断で、アイドル運転の継続時間 t_i が所定の判定時間 t_{ic} 以上でない場合 (NO) には、この図 2 の強制再生制御フローの強制再生は行わずに、リターンする。このリターン後は別の周知の強制再生制御フローで必要に応じて強制再生が行われる。

【 0 0 4 6 】

このステップ S 1 1 の判断で、アイドル運転の継続時間 t_i が所定の判定時間 t_{ic} 以上の場合 (YES) には、ステップ S 1 2 に行き、ステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 8 の強制再生を行ない、リターンする。このリターン後は別の強制再生制御フローでの強制再生は行わない。

10

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 2 では、所定の判定温度である第 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 3 3 で検出された排気ガス温度である排気ガス温度 (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 1 2 a 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 3 3 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 3 2 で検出された第 1 排気ガス温度 T_{g1} を用いてもよい。

【 0 0 4 8 】

20

次のステップ S 1 3 では、排気ガス温度 (触媒温度指標温度) のチェックを行う。この判定で第 2 排気ガス温度 T_{g2} が、ステップ S 1 2 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 S 1 4 で、PTO 作動状態のチェックを行う。

【 0 0 4 9 】

このステップ S 1 4 で PTO スイッチ 2 7 がオフで PTO 装置 2 6 が非作動であれば (YES)、ステップ S 1 5 で排気温度昇温制御を、所定の時間 (ステップ S 1 3 の排気ガス温度のチェックとステップ S 1 4 の PTO 作動状態のチェックを行うインターバルに係する時間) t_1 の間行う。このステップ S 1 5 の後は、ステップ S 1 2 に戻る。

【 0 0 5 0 】

このステップ S 1 5 の排気温度昇温制御では、後噴射制御無しで、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 4 0 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。

30

40

【 0 0 5 1 】

なお、排気ガスの昇温効率の向上を図るため、排気スロットル弁 1 4 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 1 2 a の昇温性を向上させる。

【 0 0 5 2 】

そして、ステップ S 1 4 で PTO スイッチ 2 7 がオンで PTO 装置 2 6 が作動状態であれば (NO)、ステップ S 1 5 の多段遅延噴射制御を行う排気ガス昇温制御を実施せずに、ステップ S 1 2 に戻る。即ち、多段遅延噴射制御を禁止する。

【 0 0 5 3 】

50

ステップS 13の判定で、第2排気ガス温度 $Tg2$ が所定の第1判定温度 $Tc1$ 以上である(YES)と、ステップS 16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 $Tg2$ 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 $Tg1$ 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 $Tc1$ と第3判定温度 $Tc3$ を用いて、第2排気ガス温度 $Tg2$ が第1判定温度 $Tc1$ を超え、かつ、第1排気ガス温度 $Tg1$ が第3判定温度 $Tc3$ 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ようにすることもできる。

【0054】

ステップS 16では、後噴射制御を行うPM燃焼除去制御を、所定の時間(ステップS 13の排気ガス温度のチェック等のインターバルに係る時間) $t2$ の間行う。このPM燃焼除去制御では、後噴射用マップデータに基く後噴射を行う。この後噴射の噴射量と噴射のタイミングを決める後噴射用マップデータは、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。

【0055】

この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。なお、排気ガスの昇温効率の向上を図るため、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る。

【0056】

そして、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反応熱により排気ガスの温度を更に昇温する。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。ステップS 16では、PM燃焼累積時間 t_a 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($t_a = t_a + t2$)。このステップS 16の後、ステップS 17に行く。

【0057】

ステップS 17では、強制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、強制再生制御が完了したとして、ステップS 18に行き、超えてなければ、強制再生制御は完了していないとして、ステップS 12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S 15の排気温度昇温制御か、ステップS 16のPM燃焼除去制御を行う。

【0058】

そして、ステップS 18では、強制再生制御を終了して、通常噴射制御に復帰する。その後、リターンする。

【0059】

この強制再生制御によって、強制再生制御の際に、長時間アイドル運転の場合において、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) $Tg2$ 、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 $Tc1$ より低い場合は、PTO装置26が非作動状態のときのみ、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排気温度昇温制御S 15を行い、触媒温度指標温度 $Tg2$ が所定の第1判定温度 $Tc1$ 以上の場合は、PTO装置26の作動、非作動に関係なく、シリンダ内燃料噴射制御で後噴射を行うPM燃焼除去制御S 16を行う。

【0060】

10

20

30

40

50

言い換えれば、アイドル状態の継続時間 t_i が所定の判定時間 t_{ic} 以上連続した場合には、長時間アイドル用の強制再生モード（ステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 8）に入り、強制再生が開始される。この時、P T O 装置 2 6 が作動状態でもあっても強制再生に突入するが、エンジン回転数の変動防止のために、多段遅延噴射制御は禁止する。そして、フィルタ入口排気温度センサ 3 3 で検知されるフィルタ入口温度 T_{g2} が所定の第 1 判定温度（約 2 5 0 ） T_{c1} 以上になった時には、後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御を行って、後噴射で排気ガス中に供給された未燃燃料（H C）を酸化触媒 1 2 a で酸化させて、酸化触媒 1 2 a 通過後の排気ガスの温度を上昇させて強制再生する。

【 0 0 6 1 】

つまり、長時間アイドル運転時で且つ P T O 作動時であっても、エンジン負荷の状況によって、多段遅延噴射制御による排気温度上昇制御をしなくても、触媒付きフィルタ 1 2 b の再生が可能なエンジン運転状態であるならば強制再生を実施する。

10

【 0 0 6 2 】

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、車両に搭載したエンジン 1 0 の排気通路 1 1 に触媒付きフィルタ 1 2 b を有する排気ガス浄化装置 1 2 を備えると共に、触媒付きフィルタ 1 2 b を強制再生する際に、排気ガスの温度 T_{g2} が所定の判定温度 T_{c1} より低い時には排気温度を上昇するための多段遅延噴射制御を行う排気温度昇温制御（S 1 5）を実施し、排気ガスの温度 T_{g2} が所定の判定温度 T_{c1} 以上になった時に後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御（S 1 6）を実施する制御装置 4 0 を備えた排気ガス浄化システム 1 の制御方法において、エンジン 1 0 のアイドル運転状態が所定の判定時間 t_{ic} を経過し、且つ、P T O 装置 2 6 が作動状態である場合には、多段遅延噴射制御（S 1 5）を禁止する。

20

【 0 0 6 3 】

また、この排気ガス浄化システム 1 の制御方法において、エンジン 1 0 のアイドル運転状態が所定の判定時間 t_{ic} を経過し、且つ、P T O 装置 2 6 が作動状態であり、且つ、多段遅延噴射制御（S 1 5）を禁止している場合でも、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度 T_{g2} が所定の判定温度 T_{c1} 以上になったときには、後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御（S 1 6）を実施する。

【 0 0 6 4 】

また、この排気ガス浄化システム 1 の制御方法において、P T O 装置 2 6 が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度 T_{g2} が所定の判定温度 T_{c1} よりも低いと判定されたときには、多段遅延噴射制御（S 1 5）を実施し、P T O 装置 2 6 が作動状態にない場合には、強制再生が必要とされ、排気ガスの温度 T_{g2} が所定の判定温度 T_{c1} 以上になったときには、後噴射制御を行う P M 燃焼除去制御（S 1 6）を実施する。

30

【 0 0 6 5 】

従って、排気ガス中の P M を浄化するための触媒付きフィルタ 1 2 b を備えた特装車両において、長時間アイドル時における P T O 作動時の強制再生制御では、エンジン回転変動の原因となる多段遅延噴射（S 1 5）を禁止するので、P T O 作動時のエンジン回転変動を避けることができる。

40

【 0 0 6 6 】

また、エンジンの負荷状況を監視し、強制再生可能な高負荷な P T O 作動時には強制再生を可能にするので、P T O 作動時にも強制再生が実行される。そのため、触媒付きフィルタ 1 2 b に P M が過度の溜め込まれるという問題が解消され、エンジン運転状態に排圧上昇による不具合が起きることがなくなる。つまり、P T O 作動を中止することなく、触媒付きフィルタ 1 2 b の強制再生が可能となるので、触媒付きフィルタ 1 2 b の目詰まりを防止することができる。

【 0 0 6 7 】

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 1 2 a と下流側の触媒付きフィルタ 1 2 b との組み合わせを例にして

50

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 1 2 a の上流側に未燃燃料（HC）を供給する方法として後噴射で説明したが、排気通路 1 6 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 1 6 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。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【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注時間アイドル運転時の強制再生制御フローの一例を示す図である。

【符号の説明】

10

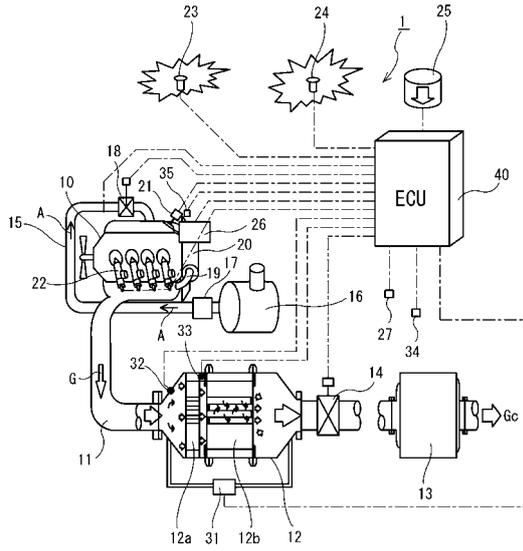
【0069】

- 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 排気ガス浄化装置
- 12 a 酸化触媒装置
- 12 b 触媒付きフィルタ
- 26 P T O 装置（パワーテイクオフ装置）
- 27 P T O スイッチ
- 32 酸化触媒入口排気温度センサ
- 33 フィルタ入口排気温度センサ
- 40 制御装置（E C U）
- A 空気
- G 排気ガス
- G c 浄化された排気ガス
- T g 1 酸化触媒入口排気温度
- T g 2 フィルタ入口排気温度
- T c 1 所定の第 1 判定温度（所定の判定温度）
- T c 2 所定の第 2 判定温度
- t a P M 燃焼累積時間
- t a c 所定の判定時間
- t i アイドル運転状態の継続時間
- t i c 所定の判定時間

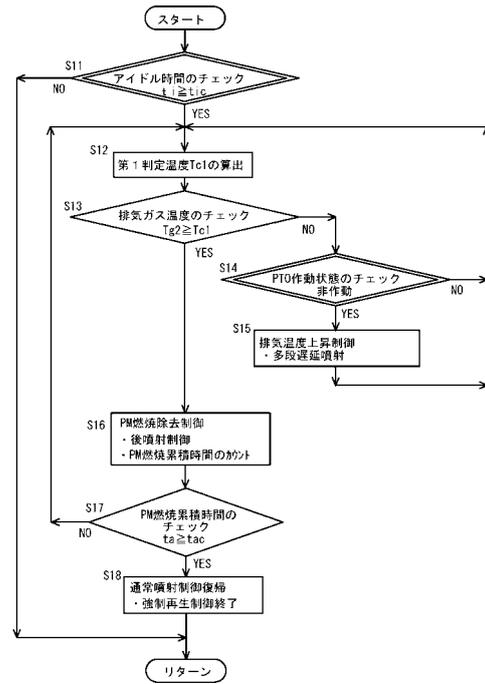
20

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 B 0 1 D 46/42 (2006.01) F 0 2 D 41/04 3 8 0 M
 F 0 2 D 41/04 3 8 0 C
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 H
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 J
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 T
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 W
 F 0 2 D 41/08 3 8 0
 F 0 2 D 41/08 3 8 5
 F 0 2 D 45/00 3 1 2 C
 F 0 2 D 45/00 3 1 2 M
 F 0 2 D 45/00 3 1 2 R
 B 0 1 D 46/42 B

(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 佐藤 等
 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
 (72)発明者 平田 章
 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 塚本 典之
 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 中野 太
 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 蓬田 宏一郎
 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

審査官 高橋 祐介

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 9 9 4 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 3 9 9 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 5 6 5 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
 F 0 2 D 4 1 / 0 4
 F 0 1 N 3 / 0 2
 F 0 2 D 4 1 / 0 8
 F 0 2 D 4 3 / 0 0
 F 0 2 D 4 5 / 0 0
 B 0 1 D 4 6 / 4 2