

(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2007-332811
(P2007-332811A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007. 12. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02 321B	3G090
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/02 321A	3G091
FO2D 41/04 (2006.01)	FO1N 3/02 321K	3G301
FO2D 41/40 (2006.01)	FO1N 3/24 ZABE	
	FO1N 3/24 R	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-163038 (P2006-163038)	(71) 出願人	000000170
(22) 出願日	平成18年6月13日 (2006. 6. 13)		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	100066885
			弁理士 斎下 和彦
		(72) 発明者	岩下 拓朗
			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	村田 哲也
			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	

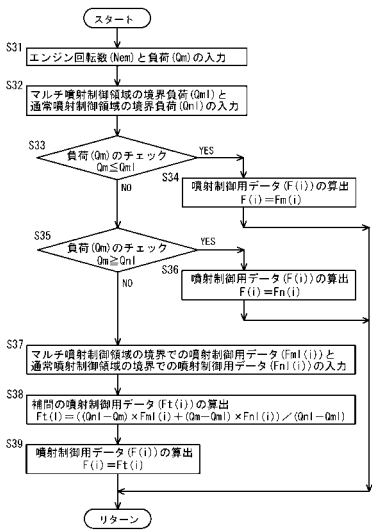
(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システム

(57) 【要約】

【課題】 排気ガス浄化装置の強制再生制御において、発生トルクの急激な変動であるトルクショックの発生を回避しながら、マルチ噴射制御用のデータマップのメッシュ数及びデータマップ数等の噴射制御用データ数を減少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】 排気ガス浄化装置の強制再生制御において、内燃機関10の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関10の回転数Neと負荷Qに応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域Rmと過渡領域Rtと通常噴射制御領域Rnに区分し、過渡領域Rt内では、マルチ噴射制御領域Rm側の噴射制御用データFml(i)と、通常噴射制御領域Rn側の噴射制御用データFnl(i)との補間で得られる噴射制御用データFt(i)を用いる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムの制御方法において、

前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行うことを特徴とする排気ガス浄化システムの制御方法。 10

【請求項 2】

前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{m1} 、噴射制御用データを $F_{m1}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{n1} 、噴射制御用データを $F_{n1}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_t) \times F_{m1}(i) + (Q_t - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ と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。 20

【請求項 3】

前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの 1 サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用することを特徴とする請求項 2 に記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項 4】

前記負荷の代りに各シリンダの 1 サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項 5】

内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムの制御方法において、

前記制御装置が、前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを、シリンダ内燃料噴射を行うことを特徴とする排気ガス浄化システム。 40

【請求項 6】

前記制御装置が、前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{m1} 、噴射制御用データを $F_{m1}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{n1} 、噴射制御用データを $F_{n1}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_t) \times F_{m1}(i) + (Q_t - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ とする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。 50

【請求項 7】

前記制御装置が、前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの 1 サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用することを特徴とする請求項 6 に記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 8】

前記制御装置が、前記負荷の代りに各シリンダの 1 サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いることを特徴とする請求項 6 又は 7 に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、連続再生型 DPF 装置や NOx 浄化装置等の排気ガス浄化装置のマルチ噴射を伴う強制再生制御の際に、トルクショックの発生を防止しながら、マルチ噴射制御用のデータマップのメッシュ数やデータマップ数を減少して制御用データを簡素化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: パティキュレート・マター: 以下 PM とする) の排出量は、NOx、CO そして HC 等と共に年々規制が強化されてきており、この PM をディーゼルパ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して、外部へ排出される PM の量を低減する技術が開発され、その中に、触媒を担持した連続再生型 DPF 装置がある。

【0003】

この連続再生型 DPF 装置は、上流側から順に酸化触媒を担持した酸化触媒装置と DPF 装置を配置した排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した DPF 装置を配置した排気ガス浄化装置等からなる。この装置では、フィルタに流入する排気ガスの温度が約 350℃ 以上の時には、フィルタに捕集された PM は連続的に燃焼して浄化され、フィルタは自己再生する。しかし、排気ガスの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、酸化反応が促進されず、PM を酸化してフィルタを自己再生することが困難となる。そのため、PM のフィルタ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、フィルタの目詰まりが所定の量を超えたときに、シリンダ内 (筒内) におけるポスト噴射 (後噴射) 等により排気ガス中に供給した HC (炭化水素) を、フィルタの上流側に配置された酸化触媒やフィルタに担持した酸化触媒で燃焼させることにより、この燃焼熱を利用して、フィルタ入口やフィルタ表面の排気ガスの温度を上昇させ、フィルタに蓄積された PM が燃焼する温度以上にフィルタを昇温して、PM を燃焼除去する。

【0005】

この時に、酸化触媒が活性温度以下であると、HC が酸化されず、白煙となって排出されてしまうので、この場合にはシリンダ内噴射でマルチ噴射 (遅延多段噴射) を行って排気ガスの温度を上昇させ、酸化触媒が活性温度以上になるようにしてから、ポスト噴射を行っている。このマルチ噴射による排気ガス昇温により、白煙の排出を防止しつつ DPF 入口温度を上昇させることができる (例えば、特許文献 1 参照。)

【0006】

しかしながら、マルチ噴射制御においては、マルチ噴射がパイロット噴射、プレ噴射、メイン噴射、アフター噴射等の各段階から構成されているため、この各段階の噴射に対して噴射量や噴射タイミング等の噴射制御用データが必要になる。そのため、これらの噴射制御用データの数が著しく多くなり、この噴射制御用データの作成工数や制御の際の計算量や計算時間等が多くなるという問題がある。従って、噴射制御用データのベースマップのメッシュ数 (区分数) や環境補正用等のデータマップ数を減少して、制御を簡素化することが求められている。

10

20

30

40

50

【0007】

これに関連して、本発明者らは、エンジンが高負荷運転状態にある場合は排気マニホールドから排出される排気ガス温度が上昇するとの知見から、次のような考えに至った。強制再生制御中において、エンジンが高負荷運転状態にある場合は、マルチ噴射を行わなくても、通常の運転で排気ガス温度が昇温するため、敢えてマルチ噴射を行う必要が無い。従って、この高負荷運転状態ではマルチ噴射を止めて通常噴射とすることにより、マルチ噴射の噴射制御用データのデータマップにおいて、高負荷運転状態の部分を通常運転のデータマップで代用できるようになる。これにより、この高負荷運転状態におけるマルチ噴射の噴射制御用データが不要になり、制御用データの低減を図ることができる。

【0008】

10

つまり、強制再生制御時に高負荷運転状態に入っていたり、強制再生制御の最中に高負荷運転状態に移行した時にはマルチ噴射を止めて通常噴射に切り換える制御により、高負荷運転状態におけるマルチ噴射制御を無くすることができるので、制御性の向上を図ることができる。なお、排気マニホールドから排出される排気ガス温度がある程度上昇しても、酸化触媒の下流側のフィルタ入口温度が昇温するまで、時間がかかる場合があるので、この高負荷運転状態に入っている場合でも、排気ガス昇温制御を継続して行う必要がある場合が生じる。

【0009】

しかしながら、強制再生制御は走行中や停車作業中にも行われる場合があるため、強制再生制御中のエンジンの運転状態は必ずしも一定ではなく、排気ガス昇温制御では、マルチ噴射を必要とする低・中負荷運転状態にある場合や、マルチ噴射を必要としない高負荷運転状態にある場合や、これらの間を移行する場合等があり、この移行時にマルチ噴射から通常噴射へ又はその逆方向に切り換えると、マルチ噴射と通常噴射ではトルクの発生量が異なり、しかも、高負荷運転状態であるため、切り換え時にエンジンの発生トルクに大きな変動が生じるトルクショックが発生するという問題が生じる。

20

【0010】

一方、一般的なトルクショック対策の一つとして、低発熱率パイロット・メイン噴射モード（第1噴射モード）とそれ以外の通常噴射モード（第2噴射モード）との間の燃料噴射モードの切り換え時に、燃料噴射量の目標値の変化量に対して所定のなまし制御を実行する圧縮着火式内燃機関が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。この一般的に行われているなまし制御は、現状の噴射量と噴射タイミング等の制御目標量から新たな制御目標量に時間的に徐々に変化させる制御であるため、制御目標値を決めるための制御用データの量的な簡素化には結びつかない。

30

【特許文献1】特開2004-353529号公報

【特許文献2】特開2003-201899号公報（請求項3、コラム16）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

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、連続再生型DPFやNOx浄化装置等の排気ガス浄化装置の強制再生制御において、発生トルクの急激な変動であるトルクショックの発生を回避しながら、マルチ噴射制御用のデータマップのメッシュ数及びデータマップ数等の噴射制御用データ数を減少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】

【0012】

上記の目的を達成するための排気ガス浄化方法は、内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムの制御方法において、前記強制再生制御の際に

50

、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行うことを特徴とする。

【0013】

更には、上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個 (i, I は正数) あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{ml} 、噴射制御用データを $F_{ml}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{nl} 、噴射制御用データを $F_{nl}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{nl} - Q_t) \times F_{ml}(i) + (Q_t - Q_{ml}) \times F_{nl}(i)) / (Q_{nl} - Q_{ml})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ とすることを特徴とする。

10

【0014】

また、上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの1サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用することを特徴とする。この各段階としては、パイロット噴射、プレ噴射、メイン噴射、アフター噴射等がある。

20

【0015】

また、上記の排気ガス浄化システムの制御方法において、前記負荷の代りに各シリンダの1サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いることを特徴とする。

【0016】

この高負荷運転状態とは、負荷が比較的大きく、シリンダから排出される排気ガスの温度である排気温度が所定の温度よりも高くなるような、内燃機関の運転状態のことを言い、制御上では、内燃機関に要求されるエンジン出力である負荷が、内燃機関の回転数に応じて決まる所定の負荷以上となる運転状態とすることができ、この所定の負荷は実験や計算等により予め設定し、制御装置に入力及び記憶することができる。

【0017】

そして、この高負荷運転状態であるか否かは、内燃機関のエンジン回転数と負荷をベースにしたデータマップを参照することにより、高負荷運転状態であるか否かを判定することができる。なお、負荷の代りにアクセルセンサからの出力や、要求されたエンジン出力を出すために必要な燃料噴射量やシリンダ内に噴射する総燃料噴射量等を用いることもできる。これらの噴射量は、各シリンダの1サイクル中に噴射される量である。

30

【0018】

上記の制御方法によれば、高負荷運転状態では、内燃機関の排気マニホールドから排出される排気ガス温度が上昇するため、触媒や排気ガス浄化装置の温度上昇や温度維持のために、排気ガス温度を上昇させるためのマルチ噴射を行う必要がなくなることを考慮して、強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態に入った場合には、マルチ噴射制御を止めて通常噴射制御に移行する制御を行う。これにより、マルチ噴射制御の噴射制御用データのデータマップにおいて、高負荷運転状態の部分を通常噴射制御を行う通常運転（強制再生制御ではない運転状態）のデータマップ等の噴射制御用データで代用できるようになるので、マルチ噴射制御の噴射制御用データのデータマップ等の高負荷運転状態の部分が不要になり、マルチ噴射制御のためのデータマップのメッシュ数等を減少でき、また、環境補正用等のデータマップ等の数も減少できる。なお、この環境補正用のデータマップには、大気温度、大気圧、エンジン水温、その他補機類の稼働状況等に関するものがある。

40

【0019】

また、上記の制御方法では、内燃機関の負荷に応じて、排気ガスの低温時に、排気ガス

50

温度を昇温するためのマルチ噴射（多段噴射）制御を行うマルチ噴射制御領域と、マルチ噴射制御による昇温を必要としない高負荷運転状態に対応する通常噴射制御領域との間に、過渡領域を設け、強制再生制御中に、内燃機関の負荷の増大により、内燃機関の運転状態がマルチ噴射制御領域から過渡領域に入った時に、過渡領域内における位置に応じて重み付けを行って、過渡領域内における噴射制御用データを、両領域の噴射制御用データを補間して求める。

【0020】

この過渡領域内においては、補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行うことにより、負荷の変化に伴って、シリンダ内燃料噴射が、マルチ噴射から通常噴射に徐々にスムーズに切り換わるので、トルクショックの発生を回避できると共に、過渡領域における噴射制御用データが不要になるので、この点からもデータマップのメッシュ数やデータマップの数等の噴射制御用データの数可以减少できる。この補間に関しては、種々の補間方法を用いることができるが、線形補間（一次式による補間）を用いると補間に要するデータ数が少なく、計算も簡単になり、制御がシンプルになる。

10

【0021】

また、上記の目的を達成するための排気ガス浄化システムは、内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムの制御方法において、前記制御装置が、前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行うように構成される。

20

【0022】

更に、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{m1} 、噴射制御用データを $F_{m1}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{n1} 、噴射制御用データを $F_{n1}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_t) \times F_{m1}(i) + (Q_t - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ とするように構成される。

30

【0023】

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、前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの1サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用するように構成される。

【0024】

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、前記負荷の代りに各シリンダの1サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いるように構成される。

40

【0025】

上記の構成の排気ガス浄化システムによれば、上記の排気ガス浄化方法を実施でき、同様な効果を奏することができる。また、この排気ガス浄化装置には、連続再生型DPFのみならず、同様な強制再生制御を行うNOx吸蔵還元型触媒やNOx直接還元型触媒等のNOx浄化装置も含まれる。更に、本発明の適用範囲は、硫黄被毒からの回復等の強制再生制御等も含めることができるので、NOx吸蔵還元型触媒やNOx直接還元型触媒のみならず選択還元型（SCR）触媒等を備えた排気ガス浄化装置の硫黄被毒等に対する強制再生制御等も含まれる。要は上記と同様な制御を行う排気ガス浄化システムであれば、本

50

発明の適用範囲内となる。

【発明の効果】

【0026】

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、連続再生型DPF装置やNOx浄化装置等の排気ガス浄化装置の強制再生制御において、高負荷運転状態に対応する通常噴射制御領域の部分では強制再生制御では無い通常運転制御の噴射制御用データを使用することができるようになるため、マルチ噴射制御のための噴射制御用データが減少する。

【0027】

また、強制再生制御において、内燃機関の運転状態がマルチ噴射を必要とするマルチ噴射制御領域から、マルチ噴射を必要としない通常噴射制御領域との間を移行する場合であっても、過渡領域を設けて、シリンダ内燃料噴射が滑らかに移行するように構成しているので、トルクショックの発生を防止できる。

【0028】

しかも、この過渡領域内では補間を用いているため、過渡領域内におけるマルチ噴射制御のための噴射制御用データも不要になる。従って、強制再生制御におけるマルチ噴射制御用データのデータマップのメッシュ数や環境補正用のデータマップ等を減少できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

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、連続再生型DPF（ディーゼルパティキュレートフィルタ）を例にして、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。

【0030】

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を設けて構成される。この排気ガス浄化装置12は、連続再生型DPF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12bを有して構成される。更に、排気ガス浄化装置12の下流側に、消音器（サイレンサー）13が設けられる。また、この排気ガス浄化装置12の上流側に排気ブレーキ弁（エキゾーストブレーキ）14が、下流側に排気絞り弁（エキゾーストスロットル）15が設けられる。

【0031】

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（Pt）等の酸化触媒を担持させて形成され、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。

【0032】

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、触媒付きフィルタ装置12bの再生制御用に、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、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がそれぞれ設けられる。

【0033】

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第1排気ガス温度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第2排気ガス温度Tg2を検出する。

【0034】

更に、吸気通路 16 には、エアクリーナ 17、MAF センサ（吸入空気量センサ）18、吸気絞り弁（インテークスロットル）19 等が設けられる。この吸気絞り弁 19 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 20 には、EGR クーラ 21 と EGR 弁 22 が設けられる。

【0035】

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、この制御装置 40 から出力される制御信号により、吸気絞り弁 19 や、燃料噴射装置（噴射ノズル）23 や、排気ブレーキ弁 14 や、排気絞り弁 15 や、EGR 弁 22 等が制御される。

10

【0036】

この燃料噴射装置 23 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 27 に接続されており、制御装置 40 には、エンジンの運転のために、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、レール圧センサ 36 からのコモンレール圧力等の情報の他、車両速度、冷却水温度等の情報も入力され、燃料噴射装置 23 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。

【0037】

また、この排気ガス浄化装置 12 の再生制御において、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、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（DPF ランプ）24 及び異常時点灯ランプ 25 と、手動再生ボタン（マニュアル再生スイッチ）26 が設けられる。

20

【0038】

次に、この排気ガス浄化システム 1 の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 PM 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制御を行う。この強制再生制御には、走行中に強制再生制御を行う走行自動再生と、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 26 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。なお、これらの強制再生制御を行う再生制御装置は制御装置 40 に組み込まれる。

30

【0039】

そして、この手動再生や走行自動再生の強制再生は、この実施の形態では、酸化触媒 12a の温度（ベッド温度）を指標する触媒温度指標温度が所定の第 1 判定温度 T_{c1} より低い時は第 1 排気ガス昇温制御を行い、所定の第 1 判定温度 T_{c1} 以上となった時は、ポスト噴射を伴う第 2 排気ガス昇温制御を行う。更に、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が所定の第 2 判定温度 T_{c2} 以上となった時には温度維持制御を行う。

【0040】

そして、本発明においては、この第 1 排気ガス温度制御、第 2 排気ガス温度制御、及び、温度維持制御で、いずれも、図 2 に示すように、低・中負荷運転領域に対応するマルチ噴射制御領域 R_m では、排気ガス昇温用のマルチ噴射制御を行い、高負荷運転状態に対応する通常噴射制御領域 R_n では、マルチ噴射制御を行わず通常噴射制御を行う。また、このマルチ噴射制御領域 R_m と通常噴射制御領域 R_n の間に設けた過渡領域 R_t では、補間によって求められた噴射制御用データによるマルチ噴射制御が行われる。

40

【0041】

この補間は、次のようにして行われる。まず、予め、図 2 に示すような、内燃機関の回転数 N_e （横軸）と負荷 Q （縦軸）に対して、マルチ噴射制御領域 R_m と過渡領域 R_t と通常噴射制御領域 R_n を区分する領域データマップを用意し、制御装置 40 に記憶させて

50

おく。この領域データマップは予め実験や計算などにより排気ガスの昇温をマルチ噴射で行う必要があるか否かを検討することにより設定しておくことができる。

【0042】

次に、強制再生制御中に検出されたエンジンの回転数 N_{em} と負荷 Q_m から、現在（制御時）のエンジンの運転状態は図2に示す領域データマップのいずれの領域にあるかを判定する。つまり、回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域（低・中負荷運転状態） R_m 側の境界 L_m での負荷を Q_{m1} とし、通常噴射領域（高負荷運転状態） R_n 側の境界 L_n での負荷を Q_{n1} とし、負荷 Q_m が負荷 Q_{m1} 以下であれば、マルチ噴射制御領域 R_m にあるとし、負荷 Q_m が負荷 Q_{m1} を越え、負荷 Q_{n1} 以下であれば、過渡領域 R_t にあり、負荷 Q_m が負荷 Q_{n1} を越えていれば、通常噴射制御領域 R_n にあるとする。

10

【0043】

そして、マルチ噴射制御領域 R_m にあれば、マルチ噴射用の制御用データマップから算出した噴射制御用データ $F_m(i)$ に基づいてマルチ噴射制御を行い、通常噴射制御領域 R_n にあれば、通常噴射用の制御用データマップから算出した噴射制御用データ $F_n(i)$ に基づいて通常噴射制御を行う。

【0044】

一方、過渡領域 R_t にある場合には、噴射制御用データ $F(i)$ 、つまり、図6に模式的に示すような、各シリンダの1サイクル中に噴射される各段階（パイロット噴射 F_1 、プレ噴射 F_2 、メイン噴射 F_3 、アフター噴射 F_4 等）の噴射量と噴射タイミング等のデータにおいて、この噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個（ここでは i, I は正数）あるとした場合に、エンジン10の回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域 R_m 側の境界 L_m でのマルチ噴射の噴射制御用データ $F_{m1}(i)$ と、エンジン10の回転数 N_{em} における通常噴射領域 R_n 側の境界 L_n での通常噴射の噴射制御用データ $F_{n1}(i)$ との補間によって得られる噴射制御用データ $F(i)$ を用いて、シリンダ内燃料噴射を行う。

20

【0045】

このマルチ噴射の噴射制御用データ $F_{m1}(i)$ は、マルチ噴射制御用のベースマップから得られた制御用データに環境補正用データマップから得られた補正係数で補正して得られ、また、この通常噴射の噴射制御用データ $F_{n1}(i)$ は、通常噴射制御用のベースマップから得られた制御用データに環境補正用データマップから得られた補正係数で補正して得られる。

30

【0046】

この補間として、線形補間を用いる場合には、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_m) \times F_{m1}(i) + (Q_m - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データの量 $F_t(i)$ を、過渡領域 R_t 内における噴射制御用データ $F(i)$ とする。

【0047】

また、この補間で、最初に、過渡領域 R_t における位置の指標値 t を算出し、これを用いて補間してもよい。この位置の指標値 t は通常噴射領域 R_n 側の境界 L_n の位置をゼロとし、マルチ噴射領域 R_m 側の境界 L_m の位置を1とした時に、負荷 Q_m に対応する位置をゼロから1の間の数値で示すものであり、 $t = (Q_{n1} - Q_m) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で算出される。次に、この t を用いて、 $F_t(i) = t \times F_{m1}(i) + (1 - t) \times F_{n1}(i)$ で計算される噴射制御用データの量 $F_t(i)$ を、過渡領域 R_t 内における噴射制御用データ $F(i)$ とする。

40

【0048】

なお、この過渡領域 R_t の噴射制御用データの量 $F(i)$ としては、各シリンダの1サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの両方を選択することが好ましいが、その一方、あるいは、トルクショックに及ぼす影響が多い段階の噴射制御用データのみを用いてもよい。

【0049】

50

また、通常は、この図 2 に示すような領域データマップは、第 1 排ガス温度制御、第 2 排気ガス温度制御、温度維持制御でそれぞれ異なるものを使用するが、より制御の簡素化のために同一の領域マップデータを用いて制御用データマップの数を低減してもよい。

【0050】

次に、この制御について、図 3～図 5 の制御フローを用いて説明する。この図 3 の制御フローがスタートすると、ステップ S 1 1 で、走行自動再生や手動再生による強制再生制御であるか否かを判定し、強制再生制御でない場合には、この強制再生制御を実施することなく、リターンし、通常運転制御を行う。また、ステップ S 1 1 で強制再生制御である場合には、ステップ S 1 2 に行く。

【0051】

この強制再生制御であるか否かは、手動再生による強制再生制御であれば、排気ガス浄化装置 1 2 の前後の間の差圧を計測する差圧センサ 3 1 によって検出された差圧が所定の判定用差圧値を超えた場合等に、警告手段である点滅灯（D P F ランプ）2 3 を点滅させて、D P F の手動再生を運転者に促して、手動再生を行うように促された運転者が車両を停止して手動再生ボタン 2 5 を操作すると強制再生制御となる。また、走行自動再生における強制再生制御であれば、差圧センサ 3 1 の検出値などから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たことを検知した時に強制再生制御となる。

【0052】

ステップ S 1 2 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 3 3 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 1 2 a の酸化触媒で、ポスト噴射により供給される未燃燃料である H C が十分に酸化される温度（例えば、 $200^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 程度）である。また、その時のエンジン回転数 N_{em} 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。

【0053】

次のステップ S 1 3 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 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、第 1 排気ガス昇温制御を、所定の時間（ステップ S 1 3 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_1 の間行う。このステップ S 1 3 の後は、ステップ S 1 2 に戻る。

【0054】

また、ステップ S 1 3 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 1 5 に行く。ステップ S 1 5 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 1 7 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 3 3 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 1 2 b に捕集された P M 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 P M の燃焼開始温度（例えば、 350°C 程度）よりも高い値とし、例えば、 500°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。

【0055】

次のステップ S 1 6 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 1 7 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 1 8 の温度維持制御に行く。

【0056】

ステップ S 1 7 では、第 2 排気ガス昇温制御を、所定の時間（ステップ S 1 6 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。

10

20

30

40

50

【0057】

そして、第2排気ガス昇温制御により排気ガス温度の昇温を継続すると共に、ポスト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S17の後は、ステップS19に行く。

【0058】

そして、ステップS16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S18で、エンジン10のシリンダ内(筒内)噴射においてポスト噴射を伴わない温度維持制御を、所定の時間(ステップS16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) Δt_3 の間行う。

【0059】

また、ステップS18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($t_a = t_a + \Delta t_3$)。このステップS18の後は、ステップS19に行く。

【0060】

ステップS19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S20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S12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S14の第1排気ガス昇温制御か、ステップS17の第2排気ガス昇温制御か、ステップS18の温度維持制御を行う。

【0061】

そして、ステップS20では、強制再生制御を終了して、車両停車中であれば、排気ブレーキ弁13や排気絞り弁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。

【0062】

この図3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 T_{g2} が所定の第1判定温度 T_{c1} より低い時は第1排気ガス昇温制御を行い、所定の第1判定温度 T_{c1} 以上となった時は、ポスト噴射を伴う第2排気ガス昇温制御を行う。更に、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が所定の第2判定温度 T_{c2} 以上となった時には温度維持制御を行う。

【0063】

なお、上記の図3の制御フローでは、酸化触媒12a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、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} を用いているが、酸化触媒12aの温度(ベッド温度)を指標する触媒温度指標温度として、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} を用いてもよい。

【0064】

そして、本発明では、これらのステップS14の第1排気ガス昇温制御、ステップS17の第2排気ガス昇温制御、ステップS18の温度維持制御において、低・中負荷運転領域ではマルチ噴射制御を行うが、高負荷運転状態ではマルチ噴射を行わない通常噴射制御を行う。

【0065】

この制御は図4及び図5に示すような制御フローに従って行うことができる。この図4

及び図 5 の制御フローは第 1 排気ガス昇温制御、第 2 排気ガス昇温制御、温度維持制御に入った時にシリンダ内燃料噴射の噴射制御用データ $F(i)$ が必要な時に呼ばれて、この制御フローでこの噴射制御用データ $F(i)$ を算出し、算出後にこの制御フローを呼んだ所に戻るものとして示されている。

【0066】

この図 4 の制御フローがスタートすると、ステップ S 31 でエンジン 10 の運転状態を示すエンジン回転数 N_{em} と負荷 Q_m を入力し、ステップ S 32 でエンジン 10 の回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域 R_m 側の境界 L_m の負荷 Q_{ml} と、通常噴射領域 R_n 側の境界 L_n の負荷 Q_{nl} を入力する。

【0067】

次のステップ S 33 で、負荷 Q_m をチェックし、負荷 Q_{ml} 以下であるか否かを判定する。この判定で負荷 Q_m が負荷 Q_{ml} 以下であれば、ステップ S 34 に行き、 $i = 1 \sim I$ 個の噴射制御用データ $F(i)$ をマルチ噴射のベースのデータマップと環境補正用データマップとから算出した噴射制御用データ $F_m(i)$ とし、リターンする。

【0068】

このステップ S 33 の判定で負荷 Q_m が負荷 Q_{ml} 以下で無ければ、ステップ S 35 に行き、負荷 Q_m をチェックし、負荷 Q_{nl} 以上であるか否かを判定する。この判定で負荷 Q_m が負荷 Q_{nl} 以上であれば、ステップ S 36 に行き、 $i = 1 \sim I$ 個の噴射制御用データ $F(i)$ を通常運転の通常噴射のベースのデータマップと環境補正用データマップとから算出した噴射制御用データ $F_n(i)$ とし、リターンする。

【0069】

このステップ S 35 の判定で負荷 Q_m が負荷 Q_{nl} 以上でなければ、ステップ S 37 に行く。このステップ S 37 では、エンジン 10 の回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域 R_m 側の境界 L_m でのマルチ噴射の噴射制御用データ $F_{ml}(i)$ と、エンジン 10 の回転数 N_{em} における通常噴射領域 R_n 側の境界 L_n での通常噴射の噴射制御用データ $F_{nl}(i)$ を $i = 1 \sim I$ 個入力する。

【0070】

次のステップ S 38 で、補間の噴射制御のデータ $F_t(i)$ を、 $F_t(i) = ((Q_{nl} - Q_m) \times F_{ml}(i) + (Q_m - Q_{ml}) \times F_{nl}(i)) / (Q_{nl} - Q_{ml})$ により $i = 1 \sim I$ 個算出し、次のステップ S 39 で $i = 1 \sim I$ 個の $F(i)$ を $F_t(i)$ とし、リターンする。

【0071】

なお、この補間で、過渡領域 R_t における位置の指標値 t を用いる場合は、図 5 の制御フローに示すように、ステップ S 38 の代りに、ステップ S 38a とステップ S 38b とで構成し、ステップ S 38a で、位置の指標値 t を $t = (Q_{nl} - Q_m) / (Q_{nl} - Q_{ml})$ で算出し、ステップ S 38b で、この位置の指標値 t を用いて、 $F_t(i) = t \times F_{ml}(i) + (1 - t) \times F_{nl}(i)$ で噴射制御用データ $F_t(i)$ を算出する。

【0072】

これらの図 4 及び図 5 の制御フローによれば、強制再生制御において、エンジン 10 の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、エンジン 10 の回転数 N_{em} と負荷 Q_m に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域 R_m と過渡領域 R_t と通常噴射制御領域 R_n に区分し、過渡領域 R_t 内においては、マルチ噴射制御領域 R_m 側の境界 L_m でのマルチ噴射制御の噴射制御用データ $F_{ml}(i)$ と、通常噴射制御領域 R_n 側の境界 L_n での通常噴射制御の噴射制御用データ $F_{nl}(i)$ との補間によって得られる噴射制御用データ $F_t(i)$ を用いて、シリンダ内燃料噴射を行うことができる。

【0073】

また、過渡領域 R_t における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個あった場合に、エンジン 10 の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域 R_m 側の境界 L_m での負荷を Q_{ml} 、噴射制御用データを F_m

10

20

30

40

50

1 (i) とし、回転数 N_{em} における通常噴射制御領域 R_n 側の境界 L_n での負荷を Q_{n1} 、噴射制御用データを $F_{n1}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_t) \times F_{m1}(i) + (Q_t - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、過渡領域 R_t 内における噴射制御用データ $F(i)$ とすることができる。

【0074】

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ポスト噴射で説明したが、排気通路 16 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 16 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。

10

【0075】

また、この排気ガス浄化装置としては、連続再生型 DPF のみならず、同様な強制再生制御を行う NOx 吸蔵還元型触媒や NOx 直接還元型触媒等の NOx 浄化装置を採用することもできる。更に、本発明の適用範囲は、硫黄被毒からの回復等の強制再生制御等も含めることができるので、NOx 吸蔵還元型触媒や NOx 直接還元型触媒のみならず選択還元型 (SCR) 触媒等を備えた排気ガス浄化装置の硫黄被毒に対する強制再生制御等も含むことができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0076】

【図 1】排気ガス浄化システムの全体構成を示す図である。

【図 2】領域データマップの一例を模式的に示す図である。

【図 3】強制再生制御の制御フローの一例を示す図である。

【図 4】噴射制御用データの算出用の制御フローの一例を示す図である。

【図 5】噴射制御用データの算出用の制御フローの多の例を示す図である。

【図 6】シリンダ内燃料噴射の各段階を模式的に示す図である。

【符号の説明】

【0077】

- 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)
- 12 連続再生型 DPF 装置 (排気ガス浄化装置)
- 12a 酸化触媒
- 12b 触媒付きフィルタ
- 31 差圧センサ
- 40 制御装置 (ECU)
- $F(i)$ 過渡領域の噴射制御用データ
- $F_m(i)$ マルチ噴射用の噴射制御用データ
- $F_{m1}(i)$ マルチ噴射制御領域側の境界での噴射制御用データ
- $F_n(i)$ 通常噴射用の噴射制御用データ
- $F_{n1}(i)$ 通常噴射領域側の境界での噴射制御用データ
- $F_t(i)$ 補間の噴射制御用データ
- L_m マルチ噴射制御領域側の境界
- L_n 通常噴射領域側の境界
- N_e 、 N_{em} エンジン回転数
- Q 、 Q_m エンジン負荷
- Q_{m1} マルチ噴射制御領域側の境界での負荷
- Q_{n1} 通常噴射領域側の境界での負荷
- R_m マルチ噴射制御領域
- R_n 通常噴射制御領域

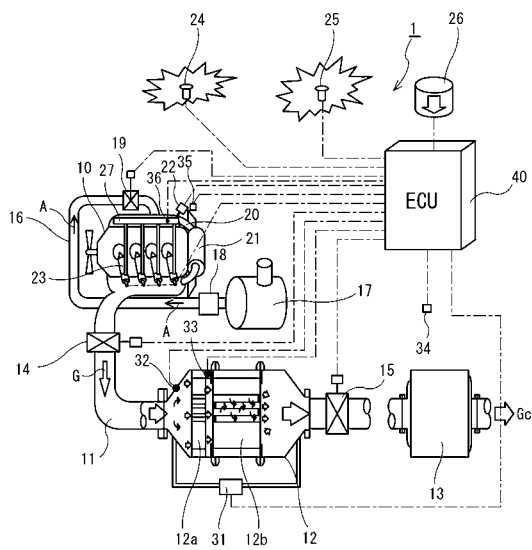
30

40

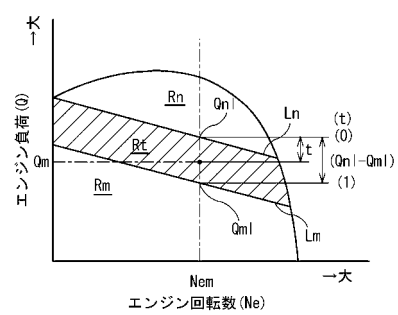
50

R t 過渡領域
t 位置の指標値

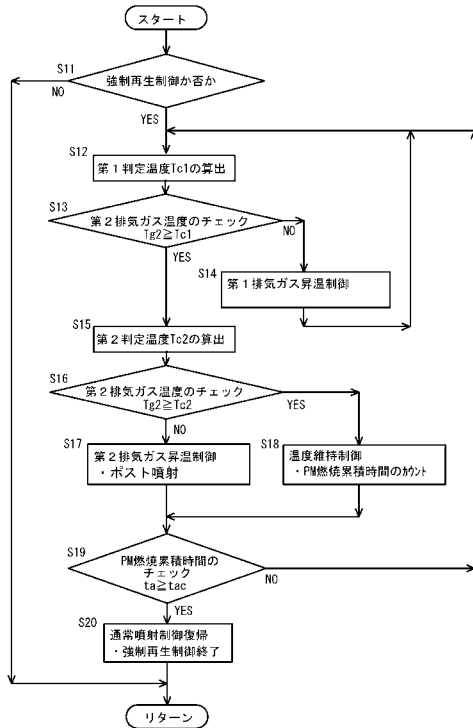
【図 1】



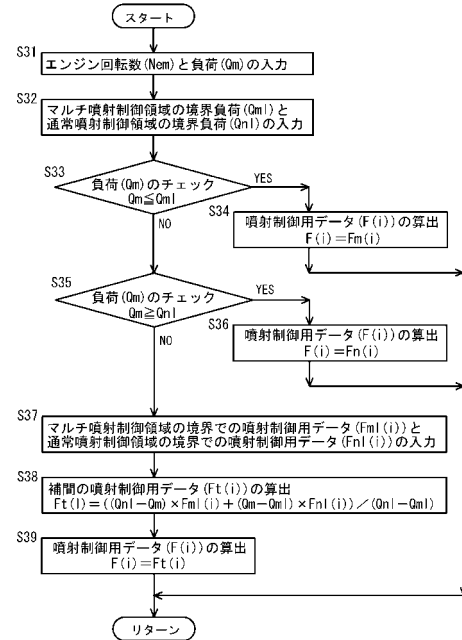
【図 2】



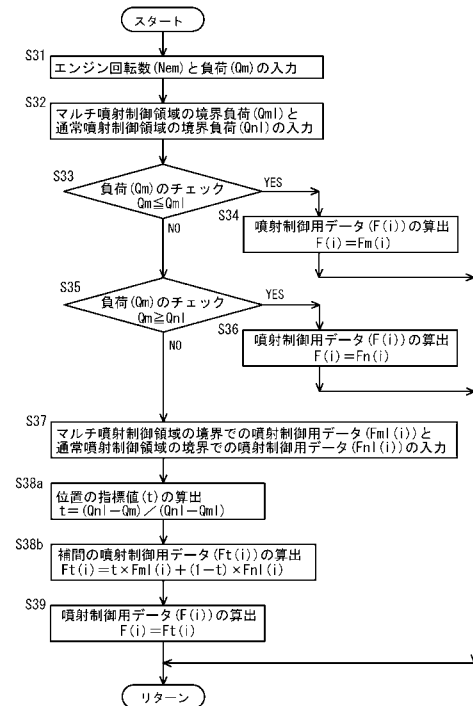
【図 3】



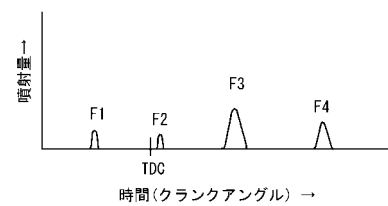
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成19年10月12日(2007.10.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムの制御方法において、

前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行う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】

前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim I$ 個あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{m1} 、噴射制御用データを $F_{m1}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{n1} 、噴射制御用データを $F_{n1}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{n1} - Q_t) \times F_{m1}(i) + (Q_t - Q_{m1}) \times F_{n1}(i)) / (Q_{n1} - Q_{m1})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ と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】

前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの1サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用することを特徴とする請求項2に記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項4】

前記負荷の代りに各シリンダの1サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いることを特徴とする請求項2又は3に記載の排気ガス浄化システムの制御方法。

【請求項5】

内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムにおいて

前記制御装置が、前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射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、前記過渡領域における補間を、噴射制御用データ $F(i)$ が $i = 1 \sim$

I 個あるとした場合に、内燃機関の回転数 N_{em} における負荷 Q_m を基にして、該回転数 N_{em} におけるマルチ噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{ml} 、噴射制御用データを $F_{ml}(i)$ とし、該回転数 N_{em} における通常噴射制御領域側の境界での負荷を Q_{nl} 、噴射制御用データを $F_{nl}(i)$ とした時に、 $F_t(i) = ((Q_{nl} - Q_t) \times F_{ml}(i) + (Q_t - Q_{ml}) \times F_{nl}(i)) / (Q_{nl} - Q_{ml})$ で計算される噴射制御用データ $F_t(i)$ を、前記過渡領域内における噴射制御用データ $F(i)$ とする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、前記過渡領域の噴射制御用データ $F(i)$ として、各シリンダの 1 サイクル中に噴射される各段階の噴射別の噴射量と噴射タイミングの一方、又は、両方を採用することを特徴とする請求項 6 に記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 8】

前記制御装置が、前記負荷の代りに各シリンダの 1 サイクル中に噴射される総燃料噴射量を用いることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の排気ガス浄化システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

また、上記の目的を達成するための排気ガス浄化システムは、内燃機関の排気通路に、上流側に酸化触媒を担持した酸化触媒装置を有する排気ガス浄化装置、又は、酸化触媒を担持した排気ガス浄化装置と、前記排気ガス浄化装置の浄化能力を回復するための強制再生制御を行う制御装置を備え、該制御装置が、強制再生制御の際に、排気温度を昇温するために、マルチ噴射制御を行う排気ガス浄化システムにおいて、前記制御装置が、前記強制再生制御の際に、内燃機関の運転状態が高負荷運転状態の場合には、マルチ噴射を止めた通常噴射制御を行うと共に、内燃機関の回転数と負荷に応じて、制御用の領域をマルチ噴射制御領域と過渡領域と通常噴射制御領域に区分し、該過渡領域内においては、マルチ噴射制御領域側のマルチ噴射制御の噴射制御用データと、通常噴射制御領域側の通常噴射制御の噴射制御用データとの補間によって得られる噴射制御用データを用いて、シリンダ内燃料噴射を行うように構成される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F O 2 D 41/04 3 8 0 M
F O 2 D 41/40 C

(72)発明者 池田 卓史
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 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 CA01 CB21 CB25 DA09 DA18 DA20 EA02 EA06
3G091 AA11 AA18 AA28 AB02 AB13 BA17 CA18 CB02 CB03 DC01
EA01 EA03 EA05 EA07 EA08 EA09 EA17 GA06 HA15 HB05
3G301 HA02 HA06 HA13 JA24 KA06 KA23 LB11 MA11 MA18 MA26
MA27 ND01 PA01 PA17 PB03 PB05 PD12 PD14 PE01