

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4175281号

(P4175281)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int.Cl.

F 1

FO1N 3/02 (2006.01)

FO1N 3/02 321A

BO1D 53/94 (2006.01)

FO1N 3/02 321B

FO1N 3/18 (2006.01)

FO1N 3/02 321D

FO1N 3/20 (2006.01)

FO1N 3/02 321K

FO1N 3/24 (2006.01)

BO1D 53/36 103C

請求項の数 4 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-101903 (P2004-101903)
 (22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)
 (65) 公開番号 特開2005-282545 (P2005-282545A)
 (43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)
 審査請求日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(73) 特許権者 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 100066885
 弁理士 斎下 和彦
 (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

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】

車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路に連続再生型DPF装置と排気絞り弁を備え
 ると共に、該連続再生型DPF装置における捕集物の量を検出する捕集量検出手段と、該
 車両の走行距離を検出する走行距離検出手段と、排気ガス温度を上昇させる排気昇温手
 段と、排気ガス中への未燃燃料を供給する未燃燃料供給手段と、前記排気昇温手段と前記未
 燃燃料供給手段により排気温度を上昇させて強制的に捕集物を燃焼して該連続再生型DP
 F装置を再生させる強制再生手段と、ドライバーに対して車両を停止させて強制再生手
 段を作動するように促す警告を行う警告手段と、未燃燃料添加制御を伴わずに、筒内燃料噴
 射制御により排気温度を上昇させる低捕集量時排気昇温手段とを有し、

10

前記走行距離検出手段により検出された検出走行距離が所定の第1判定用走行距離以下
 で、且つ、前記捕集量検出手段により検出された検出捕集量が再生を必要とする所定の判
 定用捕集量を超えた手動再生制御実行領域にある場合は、前記警告手段を作動させ、

検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離より大きく、検出捕集量が所定の判定用
 捕集量を超えた第1走行自動再生制御実行領域、及び、検出走行距離が前記所定の第1判
 定用走行距離よりも大きく設定された所定の第2判定用走行距離を超えた第2走行自動再
 生制御実行領域にある場合は、車両が走行中にて前記強制再生手段を自動的に実行し、

検出走行距離が前記所定の第2判定用走行距離に満たず、検出捕集量が前記所定の判定
 用捕集量よりも低く設定された所定の第1昇温判定用捕集量を超えた場合に、前記低捕集
 量時排気昇温手段を作動すると共に、その後、検出捕集量が所定の第1昇温判定用捕集量

20

よりも小さく設定された所定の第2昇温判定用捕集量よりも小さくなった場合は前記低捕集量時排気昇温手段の作動を中断する制御を行うD P F制御手段を備えた排気ガス浄化システムにおいて、

車両の停止状態と車両の走行状態を検出する車両状態検出手段を備え、該車両状態検出手段により、前記低捕集量時排気昇温手段を作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続すると共に前記排気絞り弁を閉弁し、その後、該車両状態検出手段により、再度、車両の走行状態を検出した場合には、前記排気絞り弁を開弁して、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続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】

10

車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路に連続再生型D P F装置と排気絞り弁を備え、と共に、該連続再生型D P F装置における捕集物の量を検出する捕集量検出手段と、該車両の走行距離を検出する走行距離検出手段と、排気ガス温度を上昇させる排気昇温手段と、排気ガス中への未燃燃料を供給する未燃燃料供給手段と、前記排気昇温手段と前記未燃燃料供給手段により排気温度を上昇させて強制的に捕集物を燃焼して該連続再生型D P F装置を再生させる強制再生手段と、ドライバーに対して車両を停止させて強制再生手段を作動するように促す警告を行う警告手段と、未燃燃料添加制御を伴わずに、筒内燃料噴射制御により排気温度を上昇させる低捕集量時排気昇温手段とを有し、

前記走行距離検出手段により検出された検出走行距離が所定の第1判定用走行距離以下で、且つ、前記捕集量検出手段により検出された検出捕集量が再生を必要とする所定の判定用捕集量を超えた手動再生制御実行領域にある場合は、前記警告手段を作動させ、

20

検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離より大きく、検出捕集量が所定の判定用捕集量を超えた第1走行自動再生制御実行領域、及び、検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離よりも大きく設定された所定の第2判定用走行距離を超えた第2走行自動再生制御実行領域にある場合は、車両が走行中にて前記強制再生手段を自動的に実行し、

検出走行距離が前記所定の第2判定用走行距離に満たず、検出捕集量が前記所定の判定用捕集量よりも低く設定された所定の第1昇温判定用捕集量を超えた場合に、前記低捕集量時排気昇温手段を作動すると共に、その後、検出捕集量が所定の第1昇温判定用捕集量よりも小さく設定された所定の第2昇温判定用捕集量よりも小さくなった場合は前記低捕集量時排気昇温手段の作動を中断する制御を行うD P F制御手段を備えた排気ガス浄化システムにおいて、

30

車両の停止状態と車両の走行状態を検出する車両状態検出手段を備え、前記D P F制御手段が、該車両状態検出手段により、前記低捕集量時排気昇温手段を作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続すると共に前記排気絞り弁を閉弁し、その後、該車両状態検出手段により、再度、車両の走行状態を検出した場合には、前記排気絞り弁を開弁して、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続することを特徴とする排気ガス浄化システム。

【請求項3】

前記排気絞り弁が、前記連続再生型D P F装置の上流側に設置される排気ブレーキ弁であ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。

40

【請求項4】

前記連続再生型D P F装置が、フィルタに触媒を担持させた連続再生型D P F装置、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型D P F装置、フィルタに触媒を担持させると共に該フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型D P F装置のいずれか一つ又は組み合わせであ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関の排気ガスに対して、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ(D P F)による粒子状物質(P M)の浄化を行う排気ガス

50

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ものである。

【背景技術】

【0002】

ディーゼル内燃機関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、NO_x、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ている。この中に連続再生型DPF装置がある。

【0003】

しかしながら、排気ガス温度が約350℃以上の時には、これらの連続再生型DPF装置に捕集された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が、排気温度が低い場合やNOの排出が少ない内燃機関の運転状態、例えば、内燃機関のアイドル運転や低負荷・低速度運転等の低排気温度状態が継続した場合においては、排気ガス温度が低く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、また、NOが不足するので、上記の反応が生ぜず、PMを酸化してフィルタを再生できないため、PMのフィルタへの堆積が継続されて、フィルタが目詰まりが進行する。そのため、このフィルタの目詰まりによる排圧上昇の問題が生じる。

【0004】

このフィルタの目詰まりに対して、フィルタの前後差圧を検出する方法等により、目詰まりが所定の目詰まり量を超えたことを検出した時に、排気温度がフィルタの上流に設けた酸化触媒又はフィルタに担持された酸化触媒の活性温度よりも低い場合に、排気温度を強制的に昇温させて捕集されているPMを強制的に燃焼除去することが考えられている（例えば、特許文献1及び参考文献2参照。）。

【0005】

そして、排気温度の昇温手段の一つとして、筒内（シリンダ内）噴射における噴射制御による方法があり、マルチ噴射（多段噴射）を行って排気ガスを昇温し、酸化触媒の活性温度よりも上昇したらポスト噴射（後噴射）を行って、排気ガス中に添加された未燃燃料を酸化触媒で燃焼して排気ガスをフィルタに捕集されたPMが燃焼する温度以上に昇温して、捕集されたPMを燃焼除去してフィルタを再生させる。

【0006】

通常、これらの連続再生型DPF装置では、このPMの蓄積量が予め設定したPMの蓄積限界値に到達した時に、自動的に、内燃機関の運転状態を強制再生モード運転に変更して排気温度を強制的に上昇させたり、NO_xの量を増加させたりして、フィルタに捕集されたPMを酸化して除去して再生処理を行っている。

【0007】

そして、何らかの事情によりパティキュレートフィルタ（DPF）に大量のパティキュレート（PM）が溜まってしまったような場合に、運転者の意志で直ちにパティキュレートフィルタの強制再生を行うことができるように、強制再生制御手段を任意に作動せしめるような操作手段、より具体的には、過捕集状態を示す警告灯と強制再生制御手段を任意作動させるための再生ボタンを運転席に設けることが提案され、更に、パティキュレートフィルタの前後の差圧に基づき背圧の異常な上昇が確認された時に、パティキュレートフィルタが目詰まりしていると判定して捕集済みパティキュレートを強制的に燃焼除去する強制再生の人為的な実行を促す警告を発生することも提案されている（例えば、特許文献3参照。）。

【0008】

そして、走行中の強制再生に伴うオイルダイリューションの問題や、PMのフィルタ外周部の偏積の問題に対処するために、手動再生と走行距離による走行自動再生とを組み合わせた再生制御方法が考えられている。

【0009】

オイルダイリューションに関しては、車両の走行中に強制再生処理を行うと、停車アイ

10

20

30

40

50

ドル状態に比べてエンジン回転数が高いので必然的にポスト噴射量が増え、その結果として、燃料によるオイルの希釈であるオイルダイリューションが多くなるために、頻繁に強制再生処理が行われるのは好ましくない。特に、過渡時のポスト噴射制御が難しい。つまり、負荷が変化して、過渡状態でエンジン温度が上がってもポスト噴射を行うことになってしまう無駄な噴射（無駄打ち）を避けるのが難しいという問題がある。なお、このオイルダイリューションは、放置すると、機関摺動部の摩耗や焼き付きという問題を引き起こす。

【0010】

一方、車両の停止状態における強制再生制御では、そのようなことがなく、オイルダイリューションが比較的少ないので、車両走行中では強制再生制御をせずに、車両を停止してから強制再生制御をする。即ち、この停車時のアイドル等の運転条件が安定した時に、車両走行状態の負荷よりも少ない噴射量の筒内後噴射を行って昇温させて強制再生し、オイルダイリューションを車両走行状態における再生制御の場合よりも少なく抑える。

10

【0011】

この一つとして、フィルタが所定量目詰まりした時にドライバー（運転者）にランプ等を利用して強制再生の必要があることを知らせ、この知らせを受けたドライバーが車両を停止してから運転席に設けた手動再生スイッチを操作することによって、強制再生制御を行ってフィルタを再生する方法が考えられる（例えば、特許文献3参照。）。

【0012】

また、PMの偏積に関しては、車両は様々な走行パターンを有しているため、例えば、高速道路を頻繁に走行する車両は高速高負荷で運転される機会が多く、排気温度も高いため強制再生制御をせずとも自己再生が促進されるが、しかし、PMがフィルタ中心部には溜まらず、その外周部分に円周状に偏積する目詰まり、即ち、差圧に現れない目詰まりが生じるという問題がある。このPMの偏積があると、この偏積後に行われる強制再生の時に、PMの燃焼が開始される時に、この偏積されたPMが略同時に燃焼し急激に燃焼が拡大してフィルタ内に高温状態が発生するという熱暴走による溶損の原因となる。

20

【0013】

そのため、オイルダイリューションに関して、相当の走行距離を走行すると、オイル中に混入した燃料は蒸発し、オイルダイリューションの問題が少なくなるので、手動再生スイッチによる強制再生に組み合わせて、走行距離が所定の判定用走行距離を超えた時には走行中であっても、排気温度が低い場合にはマルチ噴射とポスト噴射を行って強制再生を行う。

30

【0014】

更に、低速・高負荷運転状態で走行するパターンの多い車両等の場合において、ドライバーに対して手動再生を促すランプの点灯頻度が多くなって、ドライバーに煩わしさを感じさせてしまうという問題を回避するために、オイル中に混入した燃料が揮発して走行中再生が可能となる走行距離まで走行できるようにする目的で、ポスト噴射による未燃燃料添加制御を伴わずに、一時的な筒内燃料噴射制御により排気温度を上昇させる低捕集量時排気昇温制御を行うようにする。

【0015】

この低捕集量時排気昇温制御は、手動再生要求の警告を行う判定用捕集量よりも少ない第1昇温判定用捕集量と、この第1昇温判定用捕集量よりも小さい第1昇温判定用捕集量を設け、検出捕集量が第1昇温判定用捕集量を超えた場合に作動し、その後、検出捕集量が第2昇温判定用捕集量よりも小さくなった場合に中断する。

40

【0016】

しかしながら、実際の車両の運行状態は、多様で、特に市街地等では信号等の関係で走行と停車を繰り返す場合が多い。この繰り返しによって、エンジン負荷も走行状態と停車アイドル状態の間で煩雑に変動することになり、排気温度も煩雑に変動することになる。

【0017】

50

つまり、このマルチ噴射による低捕集量時排気昇温制御を行う場合において、車両走行状態から停車アイドル状態に移行すると、車両走行中に昇温された排気温度は、停車により排気ガスの流量が少なくなる等の理由により低下する。また、停車アイドル中はエンジン負荷が低いために、低捕集量時排気昇温制御を継続するとマルチ噴射の燃焼状態が安定せず、効果的に排気昇温できない。

【0018】

そのため、走行パターンによっては、D P F再生制御が所定時間内に終了しなかったり、十分に排気ガスを昇温することができなかったり、捕集されたP Mが十分に燃焼除去できない場合が生じる。また、燃焼状態が安定しないため、噴射された燃料が筒内で完全に燃焼しきれず、更に、排気ガス温度が低いため、この未燃燃料が酸化触媒で酸化されることなく、排気管に流出し、結果的に白煙となって外部に排出される可能性が生じるという問題や燃費悪化の問題がある。

10

【0019】

その上、停車アイドル状態の間に排気温度が低下してしまうため、車両走行が再開されてもD P Fの自己再生が促進される排気温度まで昇温するのに時間的が掛かり、マルチ噴射による低捕集量時排気昇温制御の実行時間が長くなり、燃費に悪影響が出るという問題もある。

【特許文献1】特開2002-276340号公報

【特許文献2】特開2003-206723号公報

【特許文献3】特開2003-155914号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明の目的は、連続再生型D P F装置に対して、走行中に自動で強制再生を行う走行自動再生制御に加えて、指示灯の点滅等で警告されたドライバーが、車両を停止して手動再生スイッチの操作によって強制再生を行う手動再生制御を設けた排気ガス浄化システムにおいて、低捕集量時排気昇温制御中に停車アイドル状態に移行した時でも、効率よく排気温度を高温に保つことができ、市街地の信号待ち等が多い走行パターンでも確実にP Mを燃焼させることが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。

30

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の目的を達成するための本発明の排気ガス浄化システムの制御方法は、車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路に連続再生型D P F装置と排気絞り弁を備えると共に、該連続再生型D P F装置における捕集物の量を検出する捕集量検出手段と、該車両の走行距離を検出する走行距離検出手段と、排気ガス温度を上昇させる排気昇温手段と、排気ガス中への未燃燃料を供給する未燃燃料供給手段と、前記排気昇温手段と前記未燃燃料供給手段により排気温度を上昇させて強制的に捕集物を燃焼して該連続再生型D P F装置を再生させる強制再生手段と、ドライバーに対して車両を停止させて強制再生手段を作動するように促す警告を行う警告手段と、未燃燃料添加制御を伴わずに、筒内燃料噴射制御により排気温度を上昇させる低捕集量時排気昇温手段とを有し、

40

前記走行距離検出手段により検出された検出走行距離が所定の第1判定用走行距離以下で、且つ、前記捕集量検出手段により検出された検出捕集量が再生を必要とする所定の判定用捕集量を超えた手動再生制御実行領域にある場合は、前記警告手段を作動させ、

検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離より大きく、検出捕集量が所定の判定用捕集量を超えた第1走行自動再生制御実行領域、及び、検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離よりも大きく設定された所定の第2判定用走行距離を超えた第2走行自動再生制御実行領域にある場合は、車両が走行中にて前記強制再生手段を自動的に実行し、

検出走行距離が前記所定の第2判定用走行距離に満たず、検出捕集量が前記所定の判定用捕集量よりも低く設定された所定の第1昇温判定用捕集量を超えた場合に、前記低捕集

50

量時排気昇温手段を作動すると共に、その後、検出捕集量が所定の第1昇温判定用捕集量よりも小さく設定された所定の第2昇温判定用捕集量よりも小さくなった場合は前記低捕集量時排気昇温手段の作動を中断する制御を行うD P F制御手段を備えた排気ガス浄化システムにおいて、

車両の停止状態と車両の走行状態を検出する車両状態検出手段を備え、該車両状態検出手段により、前記低捕集量時排気昇温手段を作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続すると共に前記排気絞り弁を閉弁し、その後、該車両状態検出手段により、再度、車両の走行状態を検出した場合には、前記排気絞り弁を開弁して、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続することを特徴として構成される。

10

【0022】

また、上記の目的を達成するための本発明の排気ガス浄化システムは、車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路に連続再生型D P F装置と排気絞り弁を備えると共に、該連続再生型D P F装置における捕集物の量を検出する捕集量検出手段と、該車両の走行距離を検出する走行距離検出手段と、排気ガス温度を上昇させる排気昇温手段と、排気ガス中への未燃燃料を供給する未燃燃料供給手段と、前記排気昇温手段と前記未燃燃料供給手段により排気温度を上昇させて強制的に捕集物を燃焼して該連続再生型D P F装置を再生させる強制再生手段と、ドライバーに対して車両を停止させて強制再生手段を作動するように促す警告を行う警告手段と、未燃燃料添加制御を伴わずに、筒内燃料噴射制御により排気温度を上昇させる低捕集量時排気昇温手段とを有し、

20

前記走行距離検出手段により検出された検出走行距離が所定の第1判定用走行距離以下で、且つ、前記捕集量検出手段により検出された検出捕集量が再生を必要とする所定の判定用捕集量を超えた手動再生制御実行領域にある場合は、前記警告手段を作動させ、

検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離より大きく、検出捕集量が所定の判定用捕集量を超えた第1走行自動再生制御実行領域、及び、検出走行距離が前記所定の第1判定用走行距離よりも大きく設定された所定の第2判定用走行距離を超えた第2走行自動再生制御実行領域にある場合は、車両が走行中にて前記強制再生手段を自動的に実行し、

検出走行距離が前記所定の第2判定用走行距離に満たず、検出捕集量が前記所定の判定用捕集量よりも低く設定された所定の第1昇温判定用捕集量を超えた場合に、前記低捕集量時排気昇温手段を作動すると共に、その後、検出捕集量が所定の第1昇温判定用捕集量よりも小さく設定された所定の第2昇温判定用捕集量よりも小さくなった場合は前記低捕集量時排気昇温手段の作動を中断する制御を行うD P F制御手段を備えた排気ガス浄化システムにおいて、

30

車両の停止状態と車両の走行状態を検出する車両状態検出手段を備え、前記D P F制御手段が、該車両状態検出手段により、前記低捕集量時排気昇温手段を作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続すると共に前記排気絞り弁を閉弁し、その後、該車両状態検出手段により、再度、車両の走行状態を検出した場合には、前記排気絞り弁を開弁して、前記低捕集量時排気昇温手段の作動を継続する制御をすることを特徴として構成される。

【0023】

40

そして、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記排気絞り弁を、前記連続再生型D P F装置の上流側に設置される排気ブレーキ弁で構成する。

【0024】

また、上記の排気ガス浄化システムにおける連続再生型D P F装置としては、フィルタに酸化触媒を担持させた連続再生型D P F装置、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型D P F装置、フィルタに触媒を担持させると共に該フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型D P F装置等がある。

【発明の効果】

【0025】

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によれば、連続再

50

生型D P F装置の再生に関して、検出された捕集量が所定の判定用捕集量より大きいことを検出した場合に、指示灯の点滅等の警告によりドライバーに車両を停止して手動再生スイッチの操作によって強制再生を行うように促すと共に、捕集物の量が、所定の判定用捕集量よりも低い所定の第1昇温判定用捕集量を超えてから、この第1昇温判定用捕集量より低い所定の第2昇温判定用捕集量より少なくなるまでの間、筒内燃料噴射制御におけるマルチ噴射による低捕集量時排気昇温を行って、排気温度を上昇させ、PMを燃焼させてD P Fの再生を促進する排気ガス浄化システムにおいて、次のような効果を奏することができる。

【0026】

この強制再生ではないマルチ噴射による低捕集量時排気昇温を行っている間に、信号待ち等で車両が停車した時に、マルチ噴射を継続すると共に、更に排気ブレーキあるいは排気スロットルを閉じる排気絞り制御することにより、エンジン負荷を高めることができるので、排気ガスを高温に維持することが可能となり、走行を再開した際にも効率良くD P Fの自己再生を促進できる。

【0027】

従って、市街地の信号待ち等が多い走行パターンでも確実にPMを燃焼させることができ、捕集量が手動再生を要求する所定の判定用捕集量に達する回数を少なくすることができるので、手動再生の要求頻度を著しく低減でき、ドライバーの操作性を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

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、酸化触媒と触媒付きフィルタの組合せで構成される連続再生型D P F（ディーゼルパティキュレートフィルタ）装置を備えた排気ガス浄化システムを例にして、図面を参照しながら説明する。

【0029】

〔排気ガス浄化システムの構成〕

図1に、この実施の形態の内燃機関の排気ガス浄化システム1の構成を示す。この排気ガス浄化システム1は、ディーゼルエンジン10の排気マニホールド11に接続する排気通路12に連続再生型D P F装置13と排気絞り弁16を設けて構成されている。この連続再生型D P F装置13は、上流側に酸化触媒13aを下流側に触媒付きフィルタ13bを有して構成される。

【0030】

この酸化触媒13aは、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13b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や、アルミナ等の無機繊維をランダムに積層したフェルト状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。

【0031】

そして、触媒付きフィルタ13bに、モノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタを採用した場合には、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、繊維型フィルタタイプを採用した場合には、フィルタの無機繊維でPMを捕集する。

【0032】

そして、触媒付きフィルタ13bのPMの堆積量を推定するために、連続再生型D P F装置13の前後に接続された導通管に差圧センサ21が設けられる。また、触媒付きフィルタ13bの再生制御用に、酸化触媒13aと触媒付きフィルタ13bの上流側、中間に、それぞれ、酸化触媒入口排気温度センサ22、フィルタ入口排気温度センサ23が設けられる。

【0033】

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、連続再

10

20

30

40

50

生型D P F装置1 3の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）3 0に入力され、この制御装置3 0から出力される制御信号により、エンジン1 0の燃料噴射装置（噴射ノズル）1 4や、連続再生型D P F装置1 3の上流側に配置された排気ブレーキ等の排気絞り弁1 6や、必要に応じて、吸気マニホールド1 5への吸気量を調整する図示しない吸気絞り弁や、図示しないE G R通路にE G Rクーラと共に設けられたE G R量を調整するE G Rバルブ等が制御される。

【0 0 3 4】

この燃料噴射装置1 4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3 0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（A P S）3 1からのアクセル開度、回転数センサ3 2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。

【0 0 3 5】

〔制御手段の構成〕

そして、本発明においては、図2に示すように、制御装置3 0は、エンジンの運転を制御するエンジン制御手段2 0 Cと、排気ガス浄化システム1のためのD P F制御手段3 0 C等を有して構成される。そして、このD P F制御手段3 0 Cは、通常運転手段3 1 C、PM捕集量検出手段3 2 C、走行距離検出手段3 3 C、再生時期判定手段3 4 Cと、強制再生手段3 5 C、警告手段3 6 C、低捕集量時排気昇温手段3 7 C、車両状態検出手段3 8 C、排気ガス保温手段3 9 C等を有して構成される。

【0 0 3 6】

通常運転手段3 1 Cは、特に、連続再生型D P F装置1 3の再生に関係なしに行われる通常の運転を行うための手段であり、アクセルポジションセンサ3 1の信号及び回転数センサ3 2の信号に基づいて制御装置3 0で演算された通電時間信号により、所定量の燃料が燃料噴射装置1 4から噴射される通常の噴射制御が行われる。

【0 0 3 7】

PM捕集量検出手段3 2 Cは、連続再生型D P F装置1 3の触媒付きフィルタ1 3 bに捕集されるPMの捕集量 ΔP_m を検出する手段であり、この捕集量 ΔP_m の検出は、エンジンの回転速度や負荷から推定した堆積量の累積計算値や、エンジンの回転累積時間や、連続再生型D P F装置1 3の前後の差圧等で検出する。この実施の形態では、連続再生型D P F装置1 3の前後の差圧、即ち、差圧センサ2 1による測定値を基にして検出する。

【0 0 3 8】

走行距離検出手段3 3 Cは、D P F再生の後に車両が走行した距離 ΔM_c を検出する手段であり、強制再生が行われた場合には、再生の開始時から再生終了時までの適当な時期にリセットされる。

【0 0 3 9】

再生時期判定手段3 4 Cは、PM捕集量検出手段3 2 Cで検出されるPMの捕集量 ΔP_m と走行距離検出手段3 3 Cにより検出される走行距離 ΔM_c を予め設定された判定用の所定量と比較することにより、連続再生型D P F装置1 3に対する強制再生を行う時期を判定する手段である。

【0 0 4 0】

強制再生手段3 5 Cは、連続再生型D P F装置1 3の種類に応じて多少制御が異なるが、エンジン1 0の筒内（シリンダ内）噴射においてマルチ噴射（多段噴射）を行って、排気温度を酸化触媒1 3 aの活性温度まで上昇させる排気昇温手段3 5 1 Cと、その後ポスト噴射（後噴射）を行って排気ガス中への未燃燃料を供給する未燃燃料供給手段3 5 2 Cとからなり、これらの手段3 5 1 C、3 5 2 Cにより、フィルタ入口排気温度センサ2 3で検知されるフィルタ入口排気温度を上げて、PMの酸化除去に適した温度や環境になるようにし、触媒付きフィルタ1 3 bに捕集されたPMを強制的に燃焼除去して触媒付きフィルタ1 3 bを強制再生する。なお、吸気絞りやE G R等の吸気系制御を併用することもある。

【0041】

警告手段36Cは、点滅灯（DPFランプ）41、警告灯（警告ランプ）42等で構成され、ドライバー（運転者）に、点滅灯41の点滅により手動による強制再生手段35Cの作動を促す警告を行ったり、警告灯42の点灯によりドライバーに車両をサービスセンターに持っていくように促す手段である。なお、この警告を受けたドライバーは手動再生スイッチ43を操作することにより、強制再生手段35Cを作動することができる。

【0042】

低捕集量時排気昇温手段37Cは、捕集量検出手段32Cにより検出された捕集物の量 ΔP_m が、所定の判定用捕集量 ΔP_1 よりも低い所定の第1昇温判定用捕集量 ΔP_{01} を超えた場合に、筒内燃料噴射制御におけるマルチ噴射による排気昇温を行い、その後、捕集量検出手段32Cにより検出された捕集物の量 ΔP_m が、所定の第1昇温判定用捕集量 ΔP_{01} より低い所定の第2昇温判定用捕集量 ΔP_{02} より少なくなった場合には、マルチ噴射による排気昇温を停止する制御を行うように構成される。

10

【0043】

そして、本発明においては、更に、車両状態検出手段38Cと排気ガス保温手段39Cが設けられる。

【0044】

この車両状態検出手段38Cは、車両が走行状態にあるか、車両が停車アイドル状態にあるかを検出する手段であり、アクセルポジションセンサ31からのアクセル開度、エンジン回転数センサ32からのエンジン回転数、車速度センサ（図示しない）からの車両速度等により、車両走行中か、停車アイドル運転中かを検出する。

20

【0045】

また、排気ガス保温手段39Cは、車両走行時において、排気昇温制御を行っている最中に車両が停止して停車アイドル状態になった時に、排気ブレーキ16又は排気スロットル（図示しない）等の排気絞り弁を閉弁して排気絞りしながら、マルチ噴射を行って排気温度の低下を回避して排気ガスの保温を行う手段である。

【0046】

これらの各種手段を有するDPF制御手段30Cは、PM捕集量検出手段32Cで検出されたPMの捕集量 ΔP_m と、走行距離検出手段33Cで検出されたDPF再生の後の走行距離 ΔM_c に基づいて、通常運転手段31Cによる通常の運転を継続したり、ドライバーに対して手動による強制再生手段35Cの作動を促す警告を行ったり、自動的に強制再生制御手段35Cを作動させたりすると共に、低捕集量時排気昇温手段37Cによるマルチ噴射による排気昇温を行うと共に、排気ガス保温手段39Cで、車両状態検出手段38Cにより、低捕集量時排気昇温手段37Cを作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、排気絞り弁16を閉弁し、その後、車両状態検出手段38Cにより、再度、車両の走行状態を検出した場合には、排気絞り弁16を開弁して、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動を継続する制御を行う手段として構成される。

30

【0047】

〔再生制御〕

次に、この排気ガス浄化システム1の再生制御について説明する。この排気ガス浄化システム1の制御においては、通常運転手段31Cによって通常の運転が行われ、PMを捕集するが、この通常の運転において、適当な時間間隔で、図3に例示するような再生制御フローに従った制御を行う。この制御で、PM捕集量検出手段31Cで検出されたPMの捕集量 ΔP_m と走行距離検出手段32Cで検出された走行距離 ΔM_c が、所定の範囲内に入るか否か、手動再生の可否、走行自動再生の可否を判断して、必要に応じて、各種の処理を行った後戻って、更に、通常運転手段31Cによる通常の運転を行う。そして、通常の運転と再生制御を繰り返しながら、車両の運転が行われる。

40

【0048】

この図3の再生制御フローについて、強制再生の可否を判定するために用いる図5の再生制御用マップを参照しながら説明する。

50

【0049】

〔再生制御用マップ〕

最初に、図5の再生制御用マップについて説明すると、この図5の模式的に示した再生制御用マップは、縦軸はPM（捕集物）の捕集量（この実施の形態では差圧） ΔP を示し、この捕集量 ΔP の領域を第1閾値（所定の判定用捕集量） $\Delta P1$ 、第2閾値 $\Delta P2$ 、第3閾値 $\Delta P3$ の三つの閾値で、第1捕集量領域Rp1、第2捕集量領域Rp2、第3捕集量領域Rp3、第4捕集量領域Rp4の四つの領域に区分する。また、横軸は走行距離 ΔM を示し、この走行距離 ΔM の領域を第1閾値 $\Delta M1$ 、第2閾値（所定の第1判定用走行距離） $\Delta M2$ 、第3閾値（所定の第2判定用走行距離） $\Delta M3$ の三つの閾値で、第1走行距離領域Rm1、第2走行距離領域Rm2、第3走行距離領域Rm3、第4走行距離領域Rm4の四つの領域に区分する。そして、再生制御によって現在の状態がどの領域にあるかを判断し、必要に応じて、次のような処理が行われる。

10

【0050】

なお、この第1閾値 $\Delta M1$ は、手動による強制再生を行う場合のオイルダイリューションによる問題が生じない下限を示す値であり、また、第2閾値（所定の判定用走行距離） $\Delta M2$ は、走行中に自動的に強制再生を行う場合のオイルダイリューションによる問題が生じない下限を示す値である。更に、第3閾値 $\Delta M3$ は、触媒付きフィルタ13bにおけるPMの偏積に起因する熱暴走及びDPFの溶損を防止するために強制再生を行う値である。また、この第4走行距離領域Rm4は、第3閾値 $\Delta M3$ を超えた領域のことであり、自動的に強制再生を行ったり、自動的に警告灯を点灯したりする。

20

【0051】

最初に、検出された走行距離 ΔMc が第1閾値 $\Delta M1$ を超えずに第1走行距離領域Rm1にある場合は、手動（マニュアル）による強制再生を行うと、オイル中の燃料の蒸発が不十分であるため、オイルダイリューションの問題が生じる。そのため、この場合には手動による強制再生を禁ずる。また、この場合でも、走行パターンによっては、走行距離当たりのPMの蓄積量が多くて、検出された捕集量 ΔPm が、第3閾値 $\Delta P3$ を超えて第4捕集量領域Rp4に入ってしまうことが生じる時があるが、この時には、連続再生型DPF装置13に捕集されたPMが自己燃焼を開始して急激なPMの燃焼である熱暴走を回避するために、手動再生及び走行自動再生を禁止した状態にすると共に、ドライバーにサービスセンターに持っていくことを促すための警告灯42を点灯する。

30

【0052】

次に、検出された走行距離 ΔMc が第1閾値 $\Delta M1$ を超えて第2走行距離領域Rm2に入った時には、まだ、走行が不十分でエンジンオイルに混入した燃料分の蒸発が十分に行われていないため自動強制再生は行わずに、車両を停止して手動で強制再生を行う手動再生を促す警告を行うが、検出された捕集量 ΔPm の大きさによって異なる警告を行う。

【0053】

検出された捕集量 ΔPm が、第1閾値（所定の判定用捕集量） $\Delta P1$ より小さい間は、触媒付きフィルタ13bの目詰まりは小さく、強制再生手段34Cの作動の必要は無いので、そのまま、通常の運転を継続する。また、検出された捕集量 ΔPm が、第1閾値（所定の判定用捕集量） $\Delta P1$ を超えているが、第2閾値 $\Delta P2$ を超えていないという第2捕集量領域Rp2に入った時には、強制再生時のオイルダイリューションの問題を回避するために走行自動再生を禁止すると共に、点滅灯（DPFランプ）41をゆっくり点滅（マニュアル点滅1）させ、ドライバーに対して、車両を停止しての手動による強制再生（手動再生：マニュアル再生）を促す。

40

【0054】

更に、検出された捕集量 ΔPm が、第2閾値 $\Delta P2$ を超えているが、第3閾値 $\Delta P3$ を超えていないという第3捕集量領域Rp3に入った時には、強制再生時のオイルダイリューションの問題を回避するために走行自動再生を禁止すると共に、点滅灯41を早く点滅（マニュアル点滅2）させ、ドライバーに対して、車両を停止しての手動による強制再生を強く促す。この第3捕集量領域Rp3に入った場合には、運転状態によっては、連続再生型

50

D P F 装置 1 3 に捕集された P M が自己燃焼を開始して急激な P M の燃焼である熱暴走を起こし、触媒付きフィルタ 1 3 b の溶損が生じる可能性が大きくなるので、この自己着火を懸念して噴射燃料量の絞りを併せて行う。

【0055】

そして、検出された捕集量 ΔP_m が、第 3 閾値 ΔP_3 を超えて第 4 捕集量領域 R_{p4} に入った時には、熱暴走を回避するために、手動再生及び走行自動再生を行わないようにして、警告灯 4 2 を点灯し、運転者にサービスセンターに持っていくことを促す。

【0056】

次に、検出された走行距離 ΔM_c が第 2 閾値（所定の第 1 判定用走行距離） ΔM_2 を超えて第 3 走行距離領域 R_{m3} に入った時には、エンジンオイルに混入した燃料分の蒸発が十分に行われ、走行中の自動強制再生（走行自動再生）が可能になっているので、検出された捕集量 ΔP_m が、第 1 閾値（所定の判定用捕集量） ΔP_1 を超えて第 2 捕集量領域 R_{p2} に入った時には、走行中において自動的に強制再生手段 3 4 C を作動させる走行自動再生を行う。この走行自動再生により、運転者に手動による強制再生、即ち、手動再生スイッチ 4 3 の ON / OFF 操作に関する負担をかけることのないようにする。なお、検出された捕集量 ΔP_m が、第 1 閾値（所定の判定用捕集量） ΔP_1 より小さい間は、触媒付きフィルタ 1 3 b の目詰まりは小さく、強制再生手段 3 4 C の作動の必要は無いので、そのまま、通常の運転を継続する。

【0057】

そして、検出された走行距離 ΔM_c が第 3 閾値（所定の第 2 判定用走行距離） ΔM_3 を超えて第 4 走行距離領域 R_{m4} に入った時には、エンジンオイルに混入した燃料分の蒸発が十分に行われ、走行中の自動強制再生が可能になっているので、検出された捕集量 ΔP_m が、第 3 閾値 ΔP_3 を超えない範囲では、検出された捕集量 ΔP_m に関係なく必ず走行中の自動強制再生を行って偏積された P M を焼却する。しかし、検出された捕集量 ΔP_m が、第 3 閾値 ΔP_3 を超えて第 4 捕集量領域 R_{p4} に入った時には、熱暴走を回避するために手動再生及び走行自動再生を禁止した状態にすると共に、警告灯 4 2 を点灯し、運転者にサービスセンターに持っていくことを促す。

【0058】

つまり、制御領域は図 5 に示すように、 $\Delta M_1 \leq \Delta M_c < \Delta M_2$ （領域 R_{m2} ）、且つ、 $\Delta P_1 \leq \Delta P_m < \Delta P_3$ （領域 R_{p2} 、領域 R_{p3} ）で、手動再生制御実行領域（マニュアル点滅 1、マニュアル点滅 2）を形成し、また、 $\Delta M_2 \leq \Delta M_c < \Delta M_3$ （領域 R_{m3} ）、且つ、 $\Delta P_1 \leq \Delta P_m < \Delta P_3$ （領域 R_{p2} 、領域 R_{p3} ）で、第 1 走行自動再生制御実行領域（走行自動再生 1）を、 $\Delta M_3 \leq \Delta M_c$ （領域 R_{m4} ）、且つ、 $\Delta P_m < \Delta P_3$ （領域 R_{p1} 、領域 R_{p2} 、領域 R_{p3} ）で、第 1 走行自動再生制御実行領域（走行自動再生 2）を、それぞれ形成する。

【0059】

〔再生制御フロー〕

上記の図 5 に示すような再生制御マップに示された制御は、図 3 に例示したような再生制御フローによって実施できる。この図 3 の再生制御フローがスタートすると、ステップ S 1 0 で、検出された走行距離 ΔM_c が第 1 閾値（所定の判定用走行距離） ΔM_1 を超えているか否かを判定する。この判定で、超えておらずに第 1 走行距離領域 R_{m1} にある場合には、ステップ S 1 1 で、検出された捕集量 ΔP_m が、第 3 閾値 ΔP_3 を超えているか否かを判定し、超えていない場合にはそのままリターンし、通常の運転を継続する。また、超えている場合にはステップ S 1 2 で警告灯 4 2 を点灯してリターンする。

【0060】

従って、ステップ S 1 0 の判定で第 1 走行距離領域 R_{m1} にあると判定された場合には、手動による強制再生制御手段 3 4 C の作動は禁止される。なお、車両の走行中に自動的に強制再生制御手段 3 4 C の作動を行う走行自動再生も行われな

【0061】

そして、ステップ S 1 0 で、走行距離 ΔM_c が第 1 閾値（所定の判定用走行距離） ΔM

10

20

30

40

50

1 を超えている場合には、ステップ S 2 0 で、走行距離 ΔM_c が第 2 閾値 ΔM_2 を超えているか否かを判定する。この判定で、超えていない場合には、ステップ S 2 1 で捕集量 ΔP_m が第 1 閾値（所定の判定用捕集量） ΔP_1 を超えているか否かを判定し、超えていない場合にはそのままリターンし通常の運転を継続する。

【0062】

そして、ステップ S 2 1 で捕集量 ΔP_m が第 1 閾値（所定の判定用捕集量） ΔP_1 を超えている場合には、ステップ S 2 2 で捕集量 ΔP_m が第 2 閾値 ΔP_2 を超えているか否かを判定し、超えていない場合には、ステップ S 2 4 で、点滅灯（D P F ランプ）4 1 をゆっくり点灯し、ステップ S 2 6 で手動再生スイッチの ON / OFF を判定する。

【0063】

また、ステップ S 2 2 の判定で捕集量 ΔP_m が第 2 閾値 ΔP_2 を超えている場合には、ステップ S 2 3 で捕集量 ΔP_m が第 3 閾値 ΔP_3 を超えているか否かを判定し、超えていない場合には、ステップ S 2 5 で、点滅灯（D P F ランプ）4 1 を早く点灯し、ステップ S 2 6 で手動再生スイッチの ON / OFF を判定する。

【0064】

ステップ S 2 6 で手動再生スイッチ 4 3 が ON である場合には、ステップ S 2 6 の手動再生スイッチ 4 3 の ON によって強制再生制御手段 3 4 C を作動させる手動再生を行い、ステップ S 2 8 で、走行距離 ΔM_c のカウンタをリセットしてリターンする。また、捕集量 ΔP_m を差圧ではなく、PM の累積量で判定する場合には、この PM の累積量もリセットする。また、ステップ S 2 6 で手動再生スイッチ 4 3 が ON でない場合には、そのままリターンし、この再生制御フローの繰り返し中にドライバーによって手動再生スイッチ 4 3 が ON されるのを待つ。

【0065】

そして、ステップ S 2 3 の判定で、捕集量 ΔP_m が第 3 閾値 ΔP_3 を超えている場合には、手動再生と走行自動再生を禁止した状態で、ステップ S 2 9 で、警告灯 4 2 を点灯してリターンする。

【0066】

また、ステップ S 2 0 の判定で、走行距離 ΔM_c が第 2 閾値 ΔM_2 を超えている場合には、ステップ S 3 0 で、走行距離 ΔM_c が第 3 閾値 ΔM_3 を超えているか否かを判定する。このステップ S 3 0 の判定で、超えている場合には、ステップ S 3 1 で捕集量 ΔP_m が第 1 閾値（所定の判定用捕集量） ΔP_1 を超えているか否かを判定する。このステップ S 3 1 の判定で、超えていない場合にはそのままリターンし通常の運転を継続する。また、ステップ S 3 1 の判定で超えている場合には、ステップ S 3 2 の判定に行く。そして、ステップ S 3 0 の判定で、超えていない場合もステップ S 3 2 の判定に行く。

【0067】

ステップ S 3 2 で、捕集量 ΔP_m が第 3 閾値 ΔP_3 を超えているか否かを判定し、超えている場合には、手動再生と走行自動再生を禁止した状態で、ステップ S 3 5 で、警告灯 4 2 を点灯してリターンする。

【0068】

また、ステップ S 3 2 の判定で、捕集量 ΔP_m が第 3 閾値 ΔP_3 を超えていない場合には、ステップ S 3 3 で走行中に自動的に強制再生制御手段 3 4 C を作動させる走行自動再生を行い、ステップ S 3 4 で、走行距離 ΔM_c のカウンタをリセットし、リターンする。また、捕集量 ΔP_m を差圧ではなく、PM の累積量で判定する場合には、この PM の累積量もリセットする。

【0069】

つまり、この図 3 に示す再生制御フローでは、捕集量検出手段 3 2 C により検出された捕集量 ΔP_m が、所定の判定用捕集量（第 1 閾値） ΔP_1 より大きいことを検出した場合であっても、走行距離検出手段 3 3 C により検出された捕集開始後の走行距離 ΔM_c が、所定の判定用走行距離（第 1 閾値） ΔM_1 に達していないと判定された場合は、警告手段 3 5 C による警告を行わず、また、ドライバーによる強制再生制御手段 3 4 C の作動を禁

10

20

30

40

50

止する制御を行う。

【0070】

また、走行距離検出手段33Cにより検出された捕集開始後の走行距離 ΔMc が、所定の判定用走行距離（第1閾値） $\Delta M1$ に達しているが、第2閾値 $\Delta M2$ に達していない場合には、捕集量検出手段32Cにより検出された捕集量 ΔPm が、所定の判定用捕集量（第1閾値） $\Delta P1$ より大きいことを検出した場合には、点滅灯（DPFランプ）41をゆっくり点滅させて、ドライバーに手動により手動再生スイッチ43を操作するように促す。この点滅灯41が点滅したら、ドライバーは、速やかに車両を止めて手動再生スイッチ43を操作して手動による強制再生をしなければならないが、その警告が無視されて、更に、触媒付きフィルタ13bにPMが蓄積され、検出された捕集量 ΔPm が、所定の第2閾値 $\Delta P2$ を超えた場合には、点滅灯41を早く点滅させて、更に明瞭な警告をドライバーに与え、強く手動再生を促す。

10

【0071】

〔低捕集量時排気昇温手段の再生制御フロー〕

そして、本発明においては、上記のDPF再生制御に加えて、図4に示す制御フローに従った、排気ガス保温手段39Cによる排気ガス保温制御を伴う低捕集量時排気昇温手段38Cによる排気昇温が行われる。また、この図4の制御フローによる制御用マップの一例を図6に示す。

【0072】

この図4の制御フローは、図3の制御フローが呼ばれて実行される前に呼ばれて実行される制御フローであり、スタートすると、ステップS41で領域のチェックを行う。この領域のチェックでは、走行距離 ΔMc が第1閾値 $\Delta M1$ を超え、且つ、第3閾値 $\Delta M3$ を超えておらず、しかも、捕集量 ΔPm が第1閾値 $\Delta P1$ より小さいかを判定し、この条件を満足していない場合には、そのまま排気昇温を行わずリターンする。

20

【0073】

つまり、走行距離領域が第2走行距離領域 $Rm2$ 、又は、第3走行距離領域 $Rm3$ で、且つ、捕集量領域が第1捕集量領域 $Rp1$ の場合のみ、この制御フローにおける排気昇温を行い、その他の領域の場合には、この制御フローにおける排気昇温を行わない。

【0074】

そして、このステップS41の条件を満足している場合には、ステップS42で、この時点で、マルチ噴射による排気昇温を行っているか否かを、マルチ噴射フラグ Fm が「0（ゼロ：フラグが経っていない状態）」か、「1（フラグが立っている状態）」で判定する。この判定で、マルチ噴射フラグ Fm が「0」であれば、マルチ噴射による排気昇温を行っていないと判断してステップS43に行く。また、この判定で、マルチ噴射フラグ Fm が「1」であれば、マルチ噴射による排気昇温を行っていると判断してステップS45に行く。

30

【0075】

ステップS43ではPM捕集量（差圧） ΔPm が第1閾値（所定の判定用捕集量） $\Delta P1$ よりも低い第4閾値（所定の第1昇温判定用捕集量） $\Delta P01$ 以上であるか否か、即ち、超えているか否かを判定する。超えていない場合には、そのまま排気昇温を行わずリターンし、超えている場合には、ステップS44に行き、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動による筒内燃料噴射制御におけるマルチ噴射による排気昇温を開始し、PM捕集量のチェックのインターバルに関係する所定の時間の間行くと共に、マルチ噴射フラグを立てて（ $Fm = 1$ ）、リターンする。

40

【0076】

ステップS45では、PM捕集量（差圧） ΔPm が第4閾値 $\Delta P01$ よりも低い第5閾値（所定の第2昇温判定用捕集量） $\Delta P02$ より小さくなったか否かを判定する。小さくなっている場合には、ステップS46で低捕集量時排気昇温手段37Cの作動によるマルチ噴射による排気昇温を停止し、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動を停止すると共に、マルチ噴射フラグをリセットし（ $Fm = 0$ ）、リターンする。

50

【0077】

また、ステップS45で小さくなっていない場合は、ステップS47に行き、車両状態検出手段38Cにより車両状態をチェックし、停車アイドル状態であれば、ステップS48で、排気ガス保温手段39Cによる排気ガス保温制御を行う、即ち、排気絞り弁16を閉弁すると共に、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動によるマルチ噴射による排気昇温を継続する。この排気ガス保温制御を、車両状態のチェックのインターバルに関係する所定の時間の間行い、リターンする。この時、マルチ噴射フラグ ($F_m = 1$) はそのままとする。

【0078】

また、ステップS47の車両状態をチェックし、停車アイドル状態でなく、車両走行状態であれば、ステップS49で、排気絞り弁16を開弁すると共に、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動によるマルチ噴射による排気昇温制御を継続し、車両状態のチェックのインターバルに関係する所定の時間の間行い、リターンする。この時、マルチ噴射フラグ ($F_m = 1$) はそのままとする。

【0079】

この図4の制御フローが終わり、リターンすると、図3の制御フローが行われ、走行距離領域 R_{m1} , R_{m2} , R_{m3} , R_{m4} や捕集量領域 R_{p1} , R_{p2} , R_{p3} , R_{p4} において、領域の移動があれば、それに伴う制御が行われ、領域の移動がなければ、図4の制御フローが再開され、この図4の制御フローと図3の制御フローとが順次繰り返される。

【0080】

上記の制御により、捕集量検出手段32Cにより検出された捕集量 (差圧) ΔP_m が、所定の判定用捕集量 (第1閾値) $\Delta P1$ よりも低い所定の第1昇温判定用捕集量 (第4閾値) $\Delta P01$ を超えた場合に、マルチ噴射による排気昇温を行い、その後、捕集量 ΔP_m が、所定の第1昇温判定用捕集量 (第4閾値) $\Delta P01$ より低い所定の第2昇温判定用捕集量 (第5閾値) $\Delta P02$ より少なくなった場合には、マルチ噴射による排気昇温を停止する制御を行うことができる。

【0081】

つまり、捕集量 ΔP_m が、所定の第1昇温判定用捕集量 $\Delta P01$ を超えてから、所定の第2昇温判定用捕集量 $\Delta P01$ より少なくなるまでの間、マルチ噴射により排気昇温を行うので、排気温度を上昇させ、PMを燃焼させてDPFの再生を促進することができる。

【0082】

そのため、捕集量がマニュアル再生要求の所定の判定用捕集量に達することが少なくなるので、手動再生スイッチの操作によるマニュアル再生の頻度を著しく低減でき、ドライバーの操作性を向上できる。

【0083】

しかも、車両状態検出手段38Cにより、低捕集量時排気昇温手段37Cを作動させている最中に車両の停止を検出した場合には、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動を継続すると共に排気絞り弁16を閉弁し、その後、車両状態検出手段38Cにより、再度、車両の走行状態を検出した場合には、排気絞り弁16を開弁して、低捕集量時排気昇温手段37Cの作動を継続することができる。

【0084】

つまり、強制再生ではないマルチ噴射による低捕集量時排気昇温を行っている間に、信号待ち等で車両が停車した時に、マルチ噴射を継続すると共に、更に排気ブレーキ16あるいは排気スロットルを閉じる排気絞り制御をすることにより、エンジン負荷を高めることができるので、排気ガスを高温に維持することが可能となり、走行を再開した際にも効率良くDPFの自己再生を促進できる。

【0085】

従って、市街地の信号待ち等が多い走行パターンでも確実にPMを燃焼させることができ、捕集量 ΔP_m が手動再生を要求する所定の判定用捕集量 $\Delta P1$ に達する回数を少なくすることができるので、手動再生の要求頻度を著しく低減でき、ドライバーの操作性を向

10

20

30

40

50

上できる。

【0086】

なお、上記の説明では、排気ガス浄化システムにおける連続再生型DPF装置として、フィルタに触媒を担持させると共に該フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型DPF装置を例にして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、フィルタに酸化触媒を担持させた連続再生型DPF装置、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型DPF装置等の他のタイプの連続再生型DPF装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムのシステム構成図である。

10

【図2】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手段の構成を示す図である。

【図3】本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの再生制御フローを示す図である。

【図4】本発明に係る低捕集量時排気昇温手段の制御フローを示す図である。

【図5】本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの再生制御用マップを模式的に示す図である。

【図6】本発明に係る低捕集量時排気昇温手段の制御用マップを模式的に示す図である。

【符号の説明】

【0088】

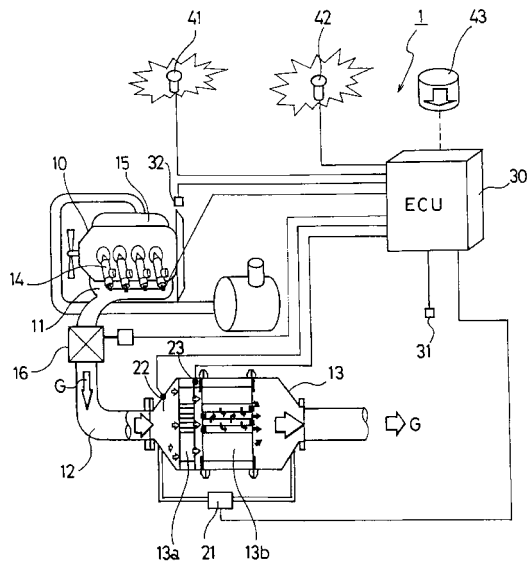
20

- 1 排気ガス浄化システム
- 10 ディーゼルエンジン
- 13 連続再生型パティキュレートフィルタ装置
- 13a 酸化触媒
- 13b 触媒付きフィルタ
- 16 排気ブレーキ（排気絞り弁）
- 30 制御装置（ECU）
- 30C DPF制御手段
- 31C 通常運転手段
- 32C PM捕集量検出手段
- 33C 走行距離検出手段
- 34C 再生開始判断手段
- 35C 強制再生手段
- 36C 警告手段
- 37C 低捕集量時排気昇温手段
- 38C 車両状態検出手段
- 39C 排気ガス保温手段
- ΔMc 捕集開始後の走行距離
- ΔM1 第1閾値（所定の判定用走行距離）
- ΔM3 第3閾値
- ΔPm 検出された捕集量（差圧）
- ΔP1 第1閾値（所定の判定用捕集量）
- ΔP01 第4閾値（所定の第1昇温判定用捕集量）
- ΔP02 第5閾値（所定の第2昇温判定用捕集量）

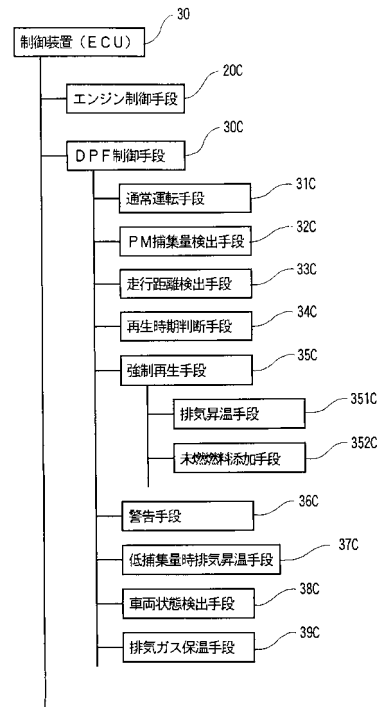
30

40

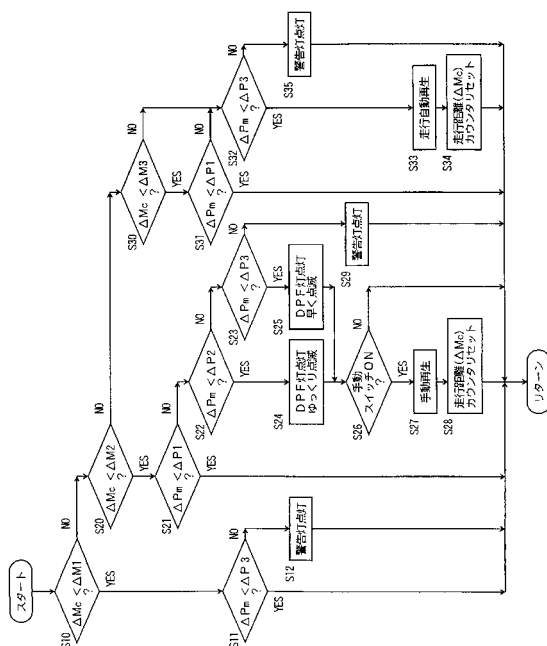
【図 1】



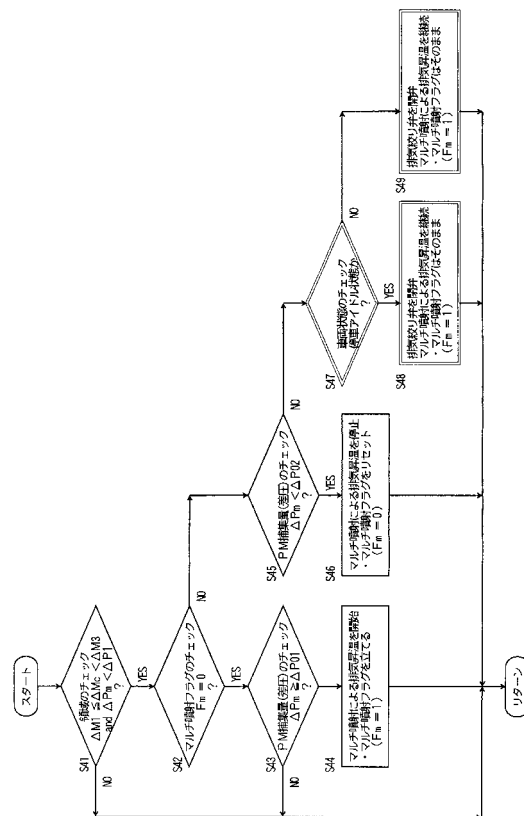
【図 2】



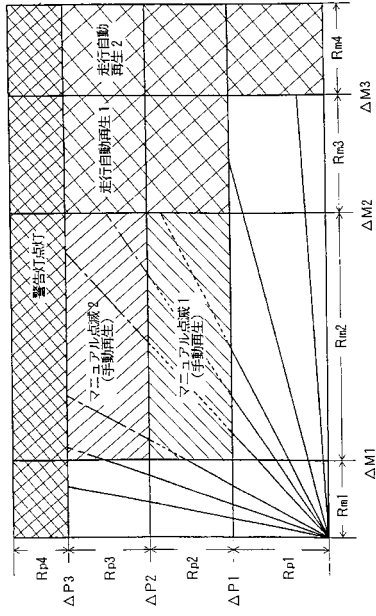
【図 3】



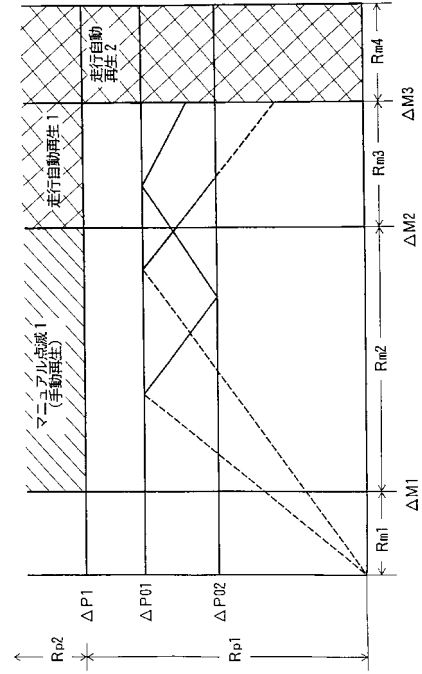
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 0 2 D	9/04	(2006.01)	F 0 1 N	3/18 B
F 0 2 D	41/04	(2006.01)	F 0 1 N	3/20 R
F 0 2 D	41/38	(2006.01)	F 0 1 N	3/24 R
F 0 2 D	41/40	(2006.01)	F 0 2 D	9/04 B
F 0 2 D	43/00	(2006.01)	F 0 2 D	9/04 E
F 0 2 D	45/00	(2006.01)	F 0 2 D	41/04 3 7 5
B 0 1 D	46/42	(2006.01)	F 0 2 D	41/38 Z A B B
			F 0 2 D	41/40 C
			F 0 2 D	43/00 3 0 1 G
			F 0 2 D	43/00 3 0 1 T
			F 0 2 D	45/00 3 1 4 G
			F 0 2 D	45/00 3 1 4 R
			F 0 2 D	45/00 3 1 4 Z
			B 0 1 D	46/42 A
			B 0 1 D	46/42 B

- (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 松沼 厚
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
- (72)発明者 伍 維
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 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 池田 秀
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 平岩 正一

- (56)参考文献 特開平 0 4－0 8 6 3 1 9 (J P, A)
特開 2 0 0 3－1 5 5 9 1 6 (J P, A)
特開 2 0 0 3－1 9 3 8 2 4 (J P, A)
特開平 0 3－2 3 3 1 2 5 (J P, A)
特開 2 0 0 3－1 5 5 9 1 4 (J P, A)
特開平 0 3－1 9 9 6 1 3 (J P, A)
特開 2 0 0 3－2 8 6 8 8 7 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 0 1 N | 3 / 0 2 |
| B 0 1 D | 5 3 / 9 4 |
| F 0 1 N | 3 / 1 8 |
| F 0 1 N | 3 / 2 0 |
| F 0 1 N | 3 / 2 4 |
| F 0 2 D | 9 / 0 4 |
| F 0 2 D | 4 1 / 0 4 |

F 0 2 D	4 1 / 3 8
F 0 2 D	4 1 / 4 0
F 0 2 D	4 3 / 0 0
F 0 2 D	4 5 / 0 0
B 0 1 D	4 6 / 4 2