

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4161932号  
(P4161932)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int.Cl.	F I	
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02	3O1K
FO1N 3/18 (2006.01)	FO1N 3/02	3O1A
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/02	3O1E
BO1D 46/42 (2006.01)	FO1N 3/18	B
	FO1N 3/24	ZABE
請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-114976 (P2004-114976)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成16年4月9日(2004.4.9)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2005-299456 (P2005-299456A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(74) 代理人	100066865
審査請求日	平成17年2月23日(2005.2.23)		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	平木 信之
			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
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ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えると共に、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置のフィルタに捕集される捕集物の捕集量が、捕集量別に区分された複数の捕集量領域のいずれにあるかを検出する捕集量領域検出手段と、車両が走行した距離が、走行距離別に区分された複数の走行距離領域のいずれにあるかを検出する走行距離領域検出手段と、前記フィルタの再生時期を判定する再生時期判定手段と、排気ガスを昇温させて前記フィルタの強制再生を行う強制再生制御手段と、前記再生時期判定手段により再生時期であると判定された場合に、前記強制再生制御手段を作動させるディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段を備え、

該ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段により所定のプロセスを満たすように強制再生を行い、強制再生を終了する時に前記所定のプロセスを満たしたかを判断する判断ステップを備え、強制再生終了時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なう排気ガス浄化システムの制御方法において、

前記強制再生制御手段による強制再生を前回の再生終了時に前記判断ステップを満たさずに終了した後に、強制再生を行う場合に、強制再生開始時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なって、前記捕集量領域検出手段で検出された捕集量領域が、前記強制再生終了時の捕集量領域よりも捕集量が大きい他の捕集量領域であるか、又は、前記走行距離領域検出手段で検出され

た走行距離領域が、前記強制再生終了時の走行距離領域よりも走行距離が大きい他の走行距離領域であるか、少なくとも一方である時には、前記所定のプロセスをリセットして強制再生を行い、それ以外の場合には、前記所定プロセスの継続で強制再生を行な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】

前記ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、停車アイドル状態で再生制御を行なうように警告されたドライバーが手動再生スイッチを押した場合に前記フィルタの強制再生制御を行なう手動再生モードと、車両走行中に自動的に前記フィルタの強制再生制御を行なう走行自動再生モードを有してい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】

車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路にディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えると共に、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置のフィルタに捕集される捕集物の捕集量が、捕集量別に区分された複数の捕集量領域のいずれにあるかを検出する捕集量領域検出手段と、車両が走行した距離が、走行距離別に区分された複数の走行距離領域のいずれにあるかを検出する走行距離領域検出手段と、前記フィルタの再生時期を判定する再生時期判定手段と、排気ガスを昇温させて前記フィルタの強制再生を行う強制再生制御手段と、前記再生時期判定手段により再生時期であると判定された場合に、前記強制再生制御手段を作動させるディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段を備え、

該ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段により所定のプロセスを満たすように強制再生を行い、強制再生を終了する時に前記所定のプロセスを満たしたかを判断する判断ステップを備え、強制再生終了時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なう排気ガス浄化システムにおいて、

20

前記ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段による強制再生を前回の再生終了時に前記判断ステップを満たさずに終了した後に、強制再生を行う場合に、強制再生開始時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なって、前記捕集量領域検出手段で検出された捕集量領域が、前記強制再生終了時の捕集量領域よりも捕集量大きい他の捕集量領域であるか、又は、前記走行距離領域検出手段で検出された走行距離領域が、前記強制再生終了時の走行距離領域よりも走行距離大きい他の走行距離領域であるか、少なくとも一方である時には、前記所定のプロセスをリセットして強制再生を行い、それ以外の場合には、前記所定プロセスの継続で強制再生を行なう制御をするように構成されたことを特徴とする排気ガス浄化システム。

30

【請求項 4】

前記ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、停車アイドル状態で再生制御を行なうように警告されたドライバーが手動再生スイッチを押した場合に前記フィルタの強制再生制御を行なう手動再生モードと、車両走行中に自動的に前記フィルタの強制再生制御を行なう走行自動再生モードを有してい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。

40

【請求項 5】

前記ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置が、触媒を担持せずにフィルタで形成されたディーゼルパーティキュレートフィルタ装置、フィルタに酸化触媒を担持させた連続再生型ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置、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ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置のいずれか一つ又はその組合せであることを特徴とする請求項 5 又は 6 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】

50

## 【 0 0 0 1 】

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、ディーゼルパーティキュレートフィルタによる粒子状物質の浄化を行う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ものである。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

ディーゼル内燃機関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）の排出量は、NO<sub>x</sub>、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、DPF装置及び触媒を利用した連続再生型DPF装置がある。

10

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、これらの連続再生型DPF装置においても、排気温度が約350以上の時には、この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、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。

20

## 【 0 0 0 4 】

このフィルタの目詰まりに対して、この目詰まりが所定の目詰まり量を超えた時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。このフィルタの目詰まりの検出手段としては、フィルタの前後差圧で検出する方法やエンジンの運転状態から捕集されるPM量を予め設定したマップデータ等から算出してPM累積量を求めて検出する方法等がある。また、エンジン回転数と圧力センサによって検出される差圧に基づいて、目詰まり状態を推定するエンジンの排気浄化装置も提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

## 【 0 0 0 5 】

また、排気温度の昇温手段としては、筒内（シリンダ内）噴射におけるマルチ噴射（多段遅延噴射）やポスト噴射（後噴射）等の筒内燃料噴射制御による方法や、排気管内への直接燃料噴射における燃料制御による方法や、DPF下流に設けた排気絞り弁を再生中に閉じて、DPFを保温することにより自己再生を促進させる方法等がある。

30

## 【 0 0 0 6 】

この筒内燃料噴射制御は、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、マルチ噴射（多段遅延噴射）を行って排気ガスを昇温し、活性温度よりも上昇したらポスト噴射（後噴射）を行って、このポスト噴射によって排気ガス中に添加された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、PMを燃焼除去してフィルタを再生させる。

40

## 【 0 0 0 7 】

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<sub>x</sub>の量を増加させたりして、フィルタに捕集されたPMを酸化除去して再生処理を行っている。

## 【 0 0 0 8 】

また、強制再生時の排気昇温のためのポスト噴射によるオイルダイリューション（オイル希釈）の問題を解決するために、走行中に自動的に強制再生するだけでなく、フィルタが目詰まった時に、ドライバー（運転者）にDPFランプの点滅等により警告することに

50

よって、停車させて手動再生スイッチのオンにより、停車アイドル状態で強制再生を行う手動再生を併用する方法も考えられている。

【 0 0 0 9 】

そして、従来技術では、この強制再生においては、エンジンキーがオフされた時や P T O (動力取り出し装置 : Power Take Off) を作動した時には、強制再生を中断し、エンジンキーがオンされた時や P T O が作動しなくなった時に、強制再生を再開して、前回の残り時間の間強制再生を行うように構成されている。また、停車時の手動再生による強制再生を行っている間に、運転者が車両を走行させた場合にも強制再生を中断して、次の再生時に残り時間の間強制再生を行うようにしている。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、例えば、P T O 作動時に強制再生を中断した場合に、中断している間に、P M が溜まり、次の時に強制再生を再開した時に、残り時間の間だけ強制再生を行っただけでは、D P F に溜まった P M を十分に燃焼除去できないという問題がある。

【 0 0 1 1 】

また、同様に、手動再生中に車両を走行させた場合に、強制再生を中断するが、次の再生時まで長距離を走行した時には、P M が予想以上に溜まって、次の強制再生の再開時に、残り時間の間だけ強制再生を行っただけでは、D P F に溜まった P M を十分に燃焼除去できないという問題がある。

【 0 0 1 2 】

なお、走行自動再生中に車両が停止されるのを回避するために、ドライバーがキャンセルボタン等の操作をすることによって、フィルタ再生をキャンセルし、次回に車両が運転された時に再生を行うようにして、フィルタ再生のタイミングを、車両停止のタイミングからずらせることのできる排気微粒子浄化装置も提案されている(例えば、特許文献 2 参照)。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、この排気微粒子浄化装置においては、ドライバーがランプの点灯等を見て、キャンセルボタン等を操作する必要があるため、ドライバーに取っては煩わしい上に、しかも、ドライバーが必ずキャンセルボタン等を操作するとは限らないので、確実に走行自動再生中における車両の停止を回避できないという問題がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 8 3 0 3 5 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 1 8 7 2 2 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、D P F 装置の再生に関して、強制再生を中断した後に、再開した場合において、D P F に捕集されて溜まった P M を十分に燃焼除去することができ、しかも、効率良く、D P F を再生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】

【 0 0 1 5 】

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ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えると共に、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置のフィルタに捕集される捕集物の捕集量が、捕集量別に区分された複数の捕集量領域のいずれにあるかを検出する捕集量領域検出手段と、車両が走行した距離が、走行距離別に区分された複数の走行距離領域のいずれにあるかを検出する走行距離領域検出手段と、前記フィルタの再生時期を判定する再生時期判定手段と、排気ガスを昇温させて前記フィルタの強制再生を行う強制再生制御手段と、前記再生時期判定手段により再生時期であると判定された場合に、前記強制再生制御手段を作動させるディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段を備え、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段により所定のプロセスを満たすよ

10

20

30

40

50

うに強制再生を行い、強制再生を終了する時に前記所定のプロセスを満たしたかを判断する判断ステップを備え、強制再生終了時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なう排気ガス浄化システムの制御方法において、前記強制再生制御手段による強制再生を前回の再生終了時に前記判断ステップを満たさずに終了した後に、強制再生を行う場合に、強制再生開始時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なって、前記捕集量領域検出手段で検出された捕集量領域が、前記強制再生終了時の捕集量領域よりも捕集量が大きい他の捕集量領域であるか、又は、前記走行距離領域検出手段で検出された走行距離領域が、前記強制再生終了時の走行距離領域よりも走行距離が大きい他の走行距離領域であるか、少なくとも一方である時には、前記所定のプロセスをリセットして強制再生を行い、それ以外の場合には、前記所定プロセスの継続で強制再生を行なうことを特徴として構成される。

10

## 【0016】

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DPF制御手段が、停車アイドル状態で再生制御を行なうように警告されたドライバーが手動再生スイッチを押した場合に前記フィルタの強制再生制御を行なう手動再生モードと、車両走行中に自動的に前記フィルタの強制再生制御を行なう走行自動再生モードを有していることを特徴とする。

## 【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、車両に搭載された内燃機関の排気ガス通路にディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えると共に、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置のフィルタに捕集される捕集物の捕集量が、捕集量別に区分された複数の捕集量領域のいずれにあるかを検出する捕集量領域検出手段と、車両が走行した距離が、走行距離別に区分された複数の走行距離領域のいずれにあるかを検出する走行距離領域検出手段と、前記フィルタの再生時期を判定する再生時期判定手段と、排気ガスを昇温させて前記フィルタの強制再生を行う強制再生制御手段と、前記再生時期判定手段により再生時期であると判定された場合に、前記強制再生制御手段を作動させるディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段を備え、該ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段により所定のプロセスを満たすように強制再生を行い、強制再生を終了する時に前記所定のプロセスを満たしたかを判断する判断ステップを備え、強制再生終了時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なう排気ガス浄化システムにおいて、前記ディーゼルパーティキュレートフィルタ制御手段が、前記強制再生制御手段による強制再生を前回の再生終了時に前記判断ステップを満たさずに終了した後に、強制再生を行う場合に、強制再生開始時に前記捕集量領域検出手段による捕集量領域検出と前記走行距離領域検出手段による走行距離領域検出を行なって、前記捕集量領域検出手段で検出された捕集量領域が、前記強制再生終了時の捕集量領域よりも捕集量が大きい他の捕集量領域であるか、又は、前記走行距離領域検出手段で検出された走行距離領域が、前記強制再生終了時の走行距離領域よりも走行距離が大きい他の走行距離領域であるか、少なくとも一方である時には、前記所定のプロセスをリセットして強制再生を行い、それ以外の場合には、前記所定プロセスの継続で強制再生を行なう制御をするように構成される。

20

30

40

## 【0018】

また、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記DPF制御手段が、停車アイドル状態で再生制御を行なうように警告されたドライバーが手動再生スイッチを押した場合にフィルタの強制再生制御を行なう手動再生モードと、車両走行中に自動的にフィルタの強制再生制御を行なう走行自動再生モードを有して構成される。

## 【0019】

また、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記DPF装置としては、触媒を担持せずにフィルタで形成されたDPF装置、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、フィルタに触媒を

50

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その組合せを採用することができる。

【発明の効果】

【0020】

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、D P F装置の再生に関して、強制再生中に中断した後に、強制再生を再開した場合において、再生を中断している間に、捕集量領域が、中断直後の捕集量領域よりも捕集量大きい他の捕集量領域であるか、又は、走行距離領域が、中断直後の走行距離領域よりも走行距離大きい走行距離領域であるか、少なくとも一方である時には、強制再生を最初からやり直すので、D P Fに捕集されて溜まったP Mを十分に燃焼除去することができ、それ以外の場合には、前回の強制再生に継続して前回強制再生制御の残り時間で強制再生を行うので、効率良くD P Fを再生できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの制御方法及び排気ガス浄化システムについて、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。

【0022】

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（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）装置13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。

20

【0023】

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(P t)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。

【0024】

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、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P Mを捕集する。

30

【0025】

そして、触媒付きフィルタ13bのP M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。

40

【0026】

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、連続再生型D P F装置13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）30に入力され、この制御装置30から出力される制御信号により、エンジン10の燃料噴射装置（噴射ノズル）14や、吸気マニホールド15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。

【0027】

この燃料噴射装置14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30には、

50

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 2 8 】

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、通常運転制御手段 3 1 C、捕集量領域検出手段 3 2 C、走行距離領域検出手段 3 3 C、再生時期判定手段 3 4 C、強制再生手段 3 5 C、手動再生警告手段 3 6 C 等を有して構成される。

【 0 0 2 9 】

通常運転制御手段 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 0 】

捕集量領域検出手段 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 P M の捕集量を検出し、この捕集量が捕集量別に区分された複数の捕集量領域のいずれにあるかを検出し、捕集量領域を特定をする手段であり、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 による差圧検出値  $P_m$  を用いて検出する。つまり、差圧領域を捕集量領域として扱う。

【 0 0 3 1 】

走行距離領域検出手段 3 3 C は、D P F 再生の後に車両が走行した距離  $M_c$  を検出し、この走行距離  $M_c$  が、走行距離別に区分された複数の走行距離領域のいずれにあるかを検出し、走行距離領域を特定する手段であり、強制再生が行われた場合には、この走行距離  $M_c$  は再生完了時にリセットされる。

【 0 0 3 2 】

再生時期判定手段 3 4 C は、捕集量領域検出手段 3 2 C で検出された捕集量領域及び走行距離領域検出手段 3 3 C により検出された走行距離領域がいずれの領域にあるかを判定することにより、D P F の再生開始時期を判定する手段である。

【 0 0 3 3 】

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、主噴射後、通常の燃焼よりも遅いタイミングで燃焼が継続するように、遅延されたタイミングで補助噴射を行う、いわゆるマルチ噴射 ( 多段遅延噴射 ) 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、マルチ噴射による排気昇温制御に加えポスト噴射 ( 後噴射 ) を行って排気ガス中に未燃燃料を添加し、この未燃燃料を酸化触媒 1 3 a で酸化させることにより、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、P M の酸化除去に適した温度や環境になるようにする未燃燃料添加手段 3 5 2 C とを有して構成される。

【 0 0 3 4 】

これらの手段により、排気昇温制御や未燃燃料添加制御により、触媒付きフィルタ 1 3 b に捕集された P M 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、この排気昇温手段 3 5 1 C は、マルチ噴射に加えて、排気絞り制御を併用することもあり、更には、排気昇温制御及び未燃燃料添加制御において、吸気絞り制御や E G R 制御も併用する場合がある。

【 0 0 3 5 】

手動再生警告手段 3 6 C は、点滅灯 ( D P F ランプ ) 4 1、警告灯 ( 警告ランプ ) 4 2 等で構成され、ドライバー ( 運転者 ) に、点滅灯 4 1 の点滅により手動による強制再生手段 3 5 C の作動を促す警告を行ったり、警告灯 4 2 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

10

20

30

40

50

車両を停車して、手動再生スイッチ（マニュアル再生スイッチ）43を操作することにより強制再生手段35Cを作動して、停車アイドル状態で強制再生をすることができる。

【0036】

そして、これらの各種手段を有するDPF制御手段30Cは、捕集量領域検出手段32Cで検出された捕集量領域と、走行距離領域検出手段33Cで検出された走行距離領域に基づいて、通常運転制御手段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、自動的に強制再生手段35Cを作動させたりする手段として構成される。

【0037】

次に、この排気ガス浄化システム1のDPF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、通常運転制御手段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、再生時期判定手段34Cによって、再生開始が必要と判断されると手動再生警告手段36Cによる警告又は強制再生手段35Cによる走行自動再生を行う。

10

【0038】

つまり、捕集量領域検出手段32Cで検出された捕集量領域と走行距離領域検出手段33Cで検出された走行距離領域が、いずれの領域であるかによって、手動再生の要否、走行自動再生の要否を判断して、必要に応じて、各種の処理を行った後戻って、更に、通常運転制御手段31Cによる通常の運転を行う。そして、通常の運転とDPF再生を繰り返しながら、車両の運転が行われる。

20

【0039】

この再生制御について、図5に示す再生制御用マップを参照しながら説明する。なお、この再生制御は図6に例示するような再生制御フローにより実施できる。

【0040】

先ず、走行距離  $M_c$  が第1閾値  $M_1$  より小さい第1走行距離領域  $R_{m1}$ にある時は、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を回避するために再生制御の実行を禁止する。

【0041】

次に、走行距離  $M_c$  が第1閾値  $M_1$  と第2閾値  $M_2$  との間の所定の第2走行距離領域  $R_{m2}$ にある場合には、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再生スイッチ43を押して強制再生を行う手動再生（マニュアル再生）を促すために、捕集量  $P_m$  が、第1捕集量領域  $R_{p1}$ から第1閾値  $P_1$  を超えた第2捕集量領域（マニュアル点滅1） $R_{p2}$ に入ると点滅灯（DPFランプ）41をゆっくり点滅させる。更に、捕集量  $P_m$  が、第2捕集量領域  $R_{p2}$ から、第1閾値  $P_1$  より大きな第2閾値  $P_2$  を超えた第3捕集量領域（マニュアル点滅2） $R_{p3}$ に入ると点滅灯41を早く点滅させ、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。

30

【0042】

そして、走行距離  $M_c$  が第2閾値  $M_2$  と第3閾値  $M_3$  との間の所定の第3走行領域  $R_{m3}$ にある場合には、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、捕集量  $P_m$  が、第1閾値  $P_1$  を超えた第2捕集量領域（走行自動再生1） $R_{p2}$ に入ると、自動的に強制再生制御を行う。この走行自動再生により、ドライバーに手動による強制再生、即ち、手動再生スイッチ43のON/OFF操作に関する負担を少なくする。

40

【0043】

更に、捕集量  $P_m$  に関係なく、走行距離  $M_c$  が第3閾値  $M_3$  を超えた所定の第4走行距離領域  $R_{m4}$ （走行自動再生2）に入った場合には、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、自動的に強制再生制御を行う。

【0044】

50



なお、走行距離  $M_c$  に関係せずに、捕集量  $P_m$  が第3閾値  $P_3$  を超えた第4捕集量領域（警告灯点灯） $R_{p4}$ に入ると、急激な  $P_M$  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。

【0045】

従って、このDPF制御手段30Cは、停車アイドル状態で再生制御を行なうように警告されたドライバーが手動再生スイッチ43を押した場合に触媒付きフィルタ13bの強制再生制御を行なう手動再生モードと、車両走行中に自動的に触媒付きフィルタ13bの強制再生制御を行なう走行自動再生モードを有して構成されることになる。

【0046】

そして、本発明においては、図6に示すステップS27の手動再生やステップS33の走行自動再生によって、強制再生手段35Cにより、DPF装置13の強制再生を行なう場合に、強制再生制御中に中断した後に、強制再生制御を再開した場合においても、DPF装置13に捕集されて溜まった  $P_M$  を十分に燃焼除去することができ、DPF装置13を再生できるようにするため、以下のように、DPF制御手段30Cが構成される。

【0047】

このDPF制御手段30Cは、強制再生制御手段35Cによる強制再生を中断した後に、再開する場合に、捕集量領域検出手段32Cで検出された捕集量領域  $R_{pj}$  が、中断直後の捕集量領域  $R_{pi}$  よりも捕集量  $P_m$  が大きい捕集量領域  $R_{px}$  になったか、あるいは、走行距離領域検出手段33Cで検出された走行距離領域  $R_{mj}$  が、中断直後の走行距離領域  $R_{pi}$  よりも走行距離  $M_c$  が大きい走行距離領域  $R_{px}$  に入った時には、最初から強制再生を行い、それ以外の場合には、前回の強制再生に継続して、残り時間の間強制再生を行うように構成される。つまり、再生を中断している間に、捕集量領域（差圧領域） $R_{pj}$  又は走行距離領域  $R_{mj}$  が上がったら、強制再生制御を最初からやり直すように構成する。

【0048】

そして、この強制再生制御は、図3及び図4に示すような制御フローによって実施できる。この図3及び図4の制御フローは、図6のステップS27の手動再生やステップS33の走行自動再生によって、強制再生手段35Cにより、DPF装置13の強制再生を行なう場合に、呼ばれる制御フローとして示してある。

【0049】

この図3の制御フローが呼ばれてスタートすると、ステップS51で、前回の再生フラグ  $F_r$  の値を入力し、次のステップS52で再生フラグ  $F_r$  をチェックすることにより、前回の強制再生において、再生を中断したか否かのチェックを行う。つまり、再生フラグ  $F_r$  がゼロ ( $F_r = 0$ ) であれば再生を完了しており、再生完了後の新たな再生開始であると判定する。また、再生フラグ  $F_r$  が立っていれば ( $F_r = 1$ )、中断後の再生開始であると判定する。

【0050】

このステップS52の判定で、再生完了後の新たな再生開始であると判定された場合には、ステップS53で再生時間のカウンタ  $t_c$  をゼロにリセット ( $t_c = 0$ ) してから、ステップS60の強制再生を行う。

【0051】

図4に示すように、このステップS60の強制再生では、ステップS61で強制再生手段35Cにより強制再生制御を行う。ここでは、詳細な制御フローは省略するが、酸化触媒入口排気温度センサ22やフィルタ入口排気温度センサ23で検出した排気温度をチェックして、排気温度が低い時は、マルチ噴射（多段遅延噴射）による排気昇温制御のみを所定の制御時間の間行う。また、排気昇温制御を行った後等で、排気温度が高い場合には、マルチ噴射による排気昇温制御に加えてポスト噴射による未燃燃料添加制御を所定の制御時間の間行う。なお、この所定の制御時間は、再生制御を中断するか否かの判定のインターバルに係する時間であり、予め設定される。なお、吸気絞り制御、排気絞り制御、EGR制御等を伴う場合もある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

この強制再生制御の後、ステップ S 6 2 で、再生時間  $t_c$  をカウントし ( $t_c = t_c + 1$ )、再生フラグ  $F_r$  を立てる ( $F_r = 1$ )。そして、次のステップ S 6 3 で再生を中断するか否かの判定を行う。

## 【 0 0 5 3 】

このステップ S 6 3 で再生を継続するとの判定の場合には、ステップ S 6 4 で再生を完了したか否かを判定する。この再生の完了の判定は、再生時間のカウント  $t_c$  が所定の判定値  $t_{c0}$  以上になったか否かによって行い、以上になった時に再生は完了したと判定する。そして、このステップ S 6 4 で再生を完了していないと判定された場合には、ステップ S 6 1 に戻り強制再生制御を繰り返す。

10

## 【 0 0 5 4 】

一方、ステップ S 6 4 で再生を完了していると判定された場合には、ステップ S 6 5 で再生フラグ  $F_r$ 、及び、再生時間のカウント  $t_c$  をそれぞれゼロにリセット ( $t_c = 0$ ) し、ステップ S 6 0 の強制再生を終了し、図 3 のステップ S 5 4 に行く。

## 【 0 0 5 5 】

また、ステップ S 6 3 で再生を中断するとの判定の場合には、ステップ S 6 6 に行き、強制再生制御を中止し、ステップ S 6 0 の強制再生を終了し、図 3 のステップ S 5 4 に行く。なお、この中断の場合としては、エンジンキーのオフされた時、PTO (動力取り出し装置) を作動開始した時、停車手動再生中にドライバーが車両の走行を開始した時等があり、それぞれの状態を監視しているセンサや装置から信号に基づいて、中断か再生継続かを判定する。

20

## 【 0 0 5 6 】

このステップ S 6 0 の強制再生を終了した後は、図 3 のステップ S 5 4 で、この時点、即ち、再生完了直後又は一時再生中断直後の捕集量領域  $R_{pi}$  と走行距離領域  $R_{mi}$  を検出し、次のステップ S 5 5 でこの検出した捕集量領域  $R_{pi}$ 、走行距離領域  $R_{mi}$  と、再生時間  $t_c$  と再生フラグ  $F_r$  を記憶する。そして、リターンする。

## 【 0 0 5 7 】

そして、ステップ S 5 2 の判定で、再生フラグ  $F_r$  が立っていて ( $F_r = 1$ )、中断後の再生開始であると判定された場合には、ステップ S 5 6 に行く。このステップ S 5 6 では、前回のステップ S 5 5 で記憶した、前回の再生制御を中断した直後に検出された捕集量領域  $R_{pi}$  と走行距離領域  $R_{mi}$  を入力し、次のステップ S 5 7 で、現時点の捕集量領域  $R_{pj}$  と走行距離領域  $R_{mj}$  を検出する。

30

## 【 0 0 5 8 】

次のステップ S 5 8 で、今回の捕集量領域  $R_{pj}$  が前回の捕集量領域  $R_{pi}$  より捕集量が大きい他の領域であるか、または、今回の走行距離領域  $R_{mj}$  が前回の走行距離領域  $R_{mi}$  より走行距離が大きい他の領域であるかを判定する。

## 【 0 0 5 9 】

そして、少なくともいずれか一方を満足する場合には、ステップ S 5 3 に行き、再生時間のカウント  $t_c$  をゼロにリセット ( $t_c = 0$ ) し、ステップ S 6 0 の強制再生制御を行う。つまり、最初からの強制再生制御を行う。このステップ S 6 0 の強制再生を終了した後は、ステップ S 5 4 とステップ S 5 5 を実施し、リターンする。

40

## 【 0 0 6 0 】

また、いずれも満足しない場合には、ステップ S 5 9 に行き、前回は記憶した再生時間のカウント  $t_{ci}$  を入力し、再生時間のカウント  $t_c$  をこのカウント  $t_{ci}$  に置き換えて ( $t_c = t_{ci}$ ) から、ステップ S 6 0 に行き、前回の強制再生に連続した強制再生を行い、前回の残り時間 ( $t_{cr} = t_{c0} - t_{ci}$ ) の間再生を行う。このステップ S 6 0 の強制再生を終了した後は、ステップ S 5 4 とステップ S 5 5 を実施し、リターンする。

## 【 0 0 6 1 】

この図 3 と図 4 の制御フローによれば、この図 3 の制御フローが図 6 の制御フローから呼ばれると、ステップ S 5 1 でスタートし、この間のステップを繰り返しながら、再生を

50

完了するか、再生を中断するかして、ステップ S 5 4、ステップ S 5 5 を終えてリターンする。

【 0 0 6 2 】

そして、再度、図 6 の制御フローから呼ばれると、前回再生を完了している場合には、再生時間のカウンタ  $t_c$  をリセットして最初からの強制再生制御を行う。

【 0 0 6 3 】

また、前回再生を完了しておらず、強制再生制御手段 3 5 C による強制再生を中断した後に、再開する場合においては、捕集量領域検出手段 3 2 C で検出された捕集量領域  $R_{pj}$  が、中断直後の捕集量領域  $R_{pi}$  よりも捕集量が大きい他の捕集量領域であるか、あるいは、走行距離領域検出手段 3 3 C で検出された走行距離領域  $R_{mj}$  が、中断直後の走行距離領域  $R_{mi}$  よりも走行距離が大きい他の走行距離領域である時には、再生時間のカウンタ  $t_c$  をリセットして最初からの強制再生制御を行う。

10

【 0 0 6 4 】

それ以外の時、即ち、捕集量領域検出手段 3 2 C で検出された捕集量領域  $R_{pj}$  が、中断直後の捕集量領域  $R_{pi}$  よりも捕集量が大きい他の捕集量領域ではなく、かつ、走行距離領域検出手段 3 3 C で検出された走行距離領域  $R_{mj}$  が、中断直後の走行距離領域  $R_{mi}$  よりも走行距離が大きい他の走行距離領域でない時には、前回の強制再生に継続して強制再生を行う。

【 0 0 6 5 】

なお、捕集量が大きい他の捕集量領域とは、この実施の形態では、具体的には、第 1 捕集量領域  $R_{p1}$  に対しては、第 2 捕集量領域  $R_{p2}$ 、第 3 捕集量領域  $R_{p3}$  のいずれかであり、第 2 捕集量領域  $R_{p2}$  に対しては、第 3 捕集量領域  $R_{p3}$  である。また、走行距離が大きい他の走行距離領域とは、第 1 走行距離領域  $R_{m1}$  に対しては、第 2 走行距離領域  $R_{m2}$ 、第 3 走行距離領域  $R_{m3}$ 、第 4 走行距離領域  $R_{m4}$  のいずれかであり、第 2 走行距離領域  $R_{m2}$  に対しては、第 3 走行距離領域  $R_{m3}$ 、第 4 走行距離領域  $R_{m4}$  のいずれかであり、第 3 走行距離領域  $R_{m3}$  に対しては、第 4 走行距離領域  $R_{m4}$  である。

20

【 0 0 6 6 】

従って、連続再生型 D P F 装置 1 3 の触媒付きフィルタ 1 3 b の再生に関して、強制再生中に中断した後に、強制再生を再開した場合において、再生を中断している間に、捕集量領域  $R_{pj}$  又は走行距離領域  $R_{mj}$  が上がったなら、強制再生を最初からやり直すので、触媒付きフィルタ 1 3 b に捕集されて溜まった P M を十分に燃焼除去することができ、触媒付きフィルタ 1 3 b を再生できる。また、それ以外の場合には、前回の強制再生に継続して残りの再生時間の間強制再生を行うので、効率よく触媒付きフィルタ 1 3 b を再生することができる。

30

【 0 0 6 7 】

なお、上記の説明では、排気ガス浄化システムにおける D P F 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、触媒を担持しないフィルタの D P F 装置、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 装置等の他のタイプの D P F にも適用可能である。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 8 】

【 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。

【 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強制再生の制御フローの一例を示す図である。

【 図 4 】 図 3 の一部のステップのより詳細な制御フローを示す図である。

【 図 5 】 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 】 排気ガス浄化システムの再生制御フローの一例を示す図である。

【 符号の説明 】

50

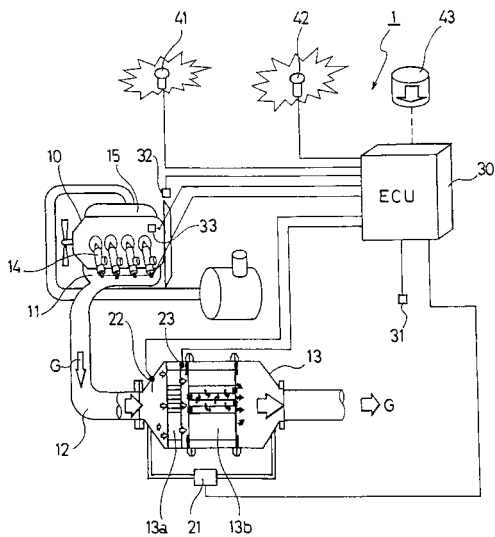
【 0 0 6 9 】

- 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DPF装置
- 13a 酸化触媒
- 13b 触媒付きフィルタ
- 30 制御装置 ( E C U )
- 30C DPF制御手段
- 31C 通常運転制御手段
- 32C 捕集量領域検出手段
- 33C 走行距離領域検出手段
- 34C 再生時期判定手段
- 35C 強制再生制御手段
- 351C 排気昇温手段
- 352C 未燃燃料添加手段
- 36C 手動再生警告手段
- Rpi 中断直後の捕集量領域
- Rpj 捕集量領域
- Rmi 中断直後の走行距離領域
- Rmj 走行距離領域

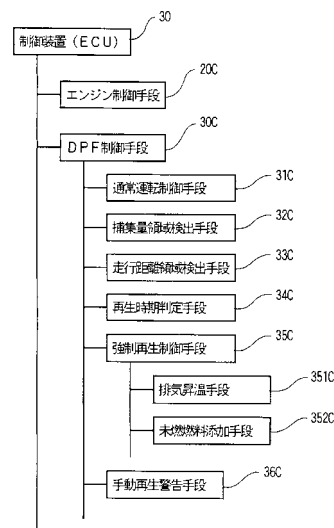
10

20

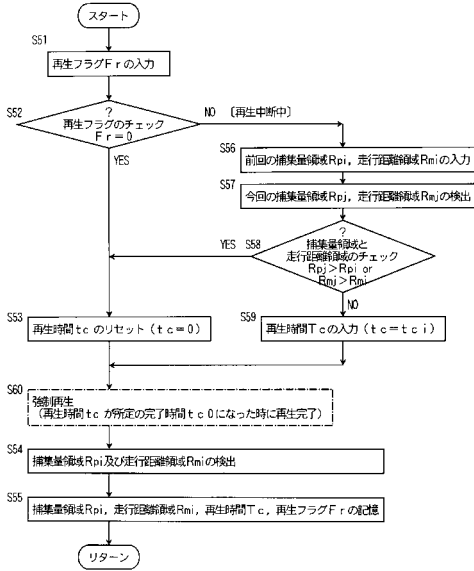
【 図 1 】



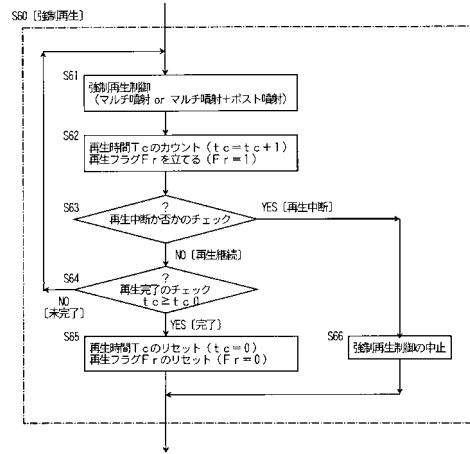
【 図 2 】



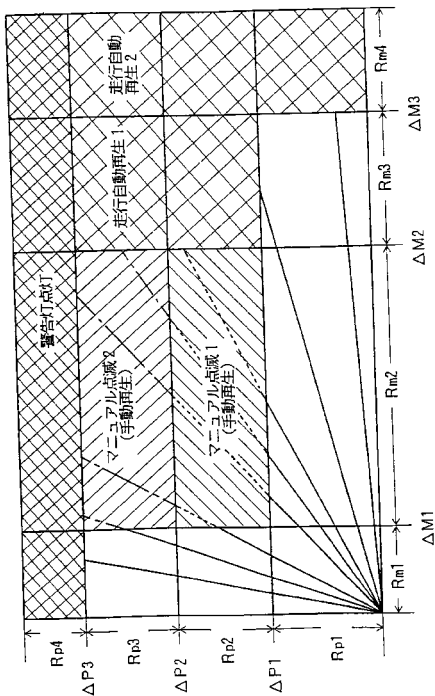
【 図 3 】



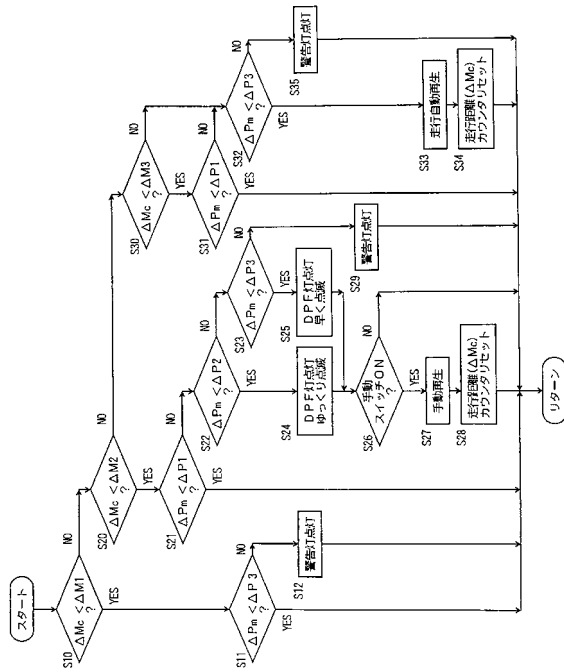
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 0 1 D 46/42 B

(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

審査官 亀田 貴志

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

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