

(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2007-292013

(P2007-292013A)

(43) 公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02 321K	3G090
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 314A	3G384
BO1D 46/42 (2006.01)	FO2D 45/00 314Z	4D058
	BO1D 46/42 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-123168 (P2006-123168)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年4月27日 (2006.4.27)	(74) 代理人	110000246 特許業務法人オカダ・フシミ・ヒラノ
		(72) 発明者	西野 弘晃 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72) 発明者	齋藤 清 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72) 発明者	五所 栄作 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

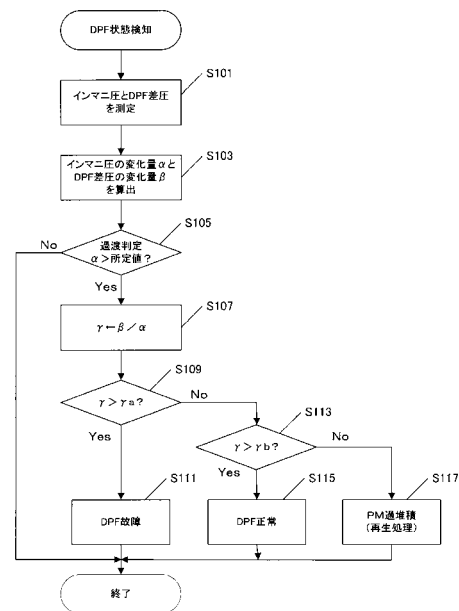
(54) 【発明の名称】 パティキュレートフィルタの状態検知装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の過渡時において、パティキュレートフィルタの状態を精度良く判定することができる装置を提供する。

【解決手段】 本発明が提供する内燃機関のパティキュレートフィルタの状態検知装置は、内燃機関の排気系に備えられたパティキュレートフィルタと、内燃機関の排気流量に相関のある信号を検出する排気流量検出手段と、前記パティキュレートフィルタの前後差圧を検出する差圧検出手段と、内燃機関の過渡時において、排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を所定のしきい値と比較して、前記パティキュレートフィルタの状態を判定する状態判定手段と、を有する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の排気系に備えられたパーティキュレートフィルタと、
内燃機関の排気流量に相関のある信号を検出する排気流量検出手段と、
前記パーティキュレートフィルタの前後差圧を検出する差圧検出手段と、
前記内燃機関の過渡時において、前記排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を所定のしきい値と比較して、前記パーティキュレートフィルタの状態を判定する状態判定手段と、
を有する、内燃機関のパーティキュレートフィルタの状態検知装置。

【請求項 2】

前記排気流量に相関のある信号は、前記内燃機関の吸気管内圧力である、請求項 1 に記載のパーティキュレートフィルタの状態検知装置。

【請求項 3】

前記状態判定手段は、前記排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を第 1 のしきい値と比較して、前記パーティキュレートフィルタの故障を判定し、
前記排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を第 2 のしきい値と比較して、前記パーティキュレートフィルタ中のパーティキュレートが過堆積であると判定する、
請求項 1 に記載のパーティキュレートフィルタの状態検知装置。

【請求項 4】

前記第 1 のしきい値は、前記パーティキュレートフィルタ中のパーティキュレートの堆積量に応じて設定され、前記第 2 のしきい値は、前記パーティキュレートフィルタ中のアッシュの残留量に応じて設定される、請求項 3 に記載のパーティキュレートフィルタの状態検知装置。

【請求項 5】

前記状態判定手段は、前記排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比の前回値および今回値の偏差を積算し、積算された前記偏差が所定のしきい値以上のときに、前記パーティキュレートフィルタの故障を判定する、請求項 1 に記載のパーティキュレートフィルタの状態検知装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関において排気ガス中の粒子状物質（パーティキュレート）を捕集するパーティキュレートフィルタの状態を検知する装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、内燃機関、特にディーゼルエンジンは、運転時において粒子状物質（パーティキュレート。以下「PM」という）を排出する。このPMを大気中に排出させないように、ディーゼルエンジンの排気系にはパーティキュレートフィルタが装着される。パーティキュレートフィルタは、排気がフィルタ壁の微細な孔を通過して隣の通路へと抜ける際にPMを捕集する。

【0003】

パーティキュレートフィルタが欠損するなどの事態により、パーティキュレートフィルタがPMを捕集できない状態が生じることがある。このような故障状態を検出するために、センサ情報からパーティキュレートフィルタの状態を推定しておくことが望ましい。

【0004】

特許文献 1 では、パーティキュレートフィルタの前後差圧および排気流量に対応する信号を検出し、この 2 つの値の比に応じてパーティキュレートフィルタの目詰まりを判定する手法が開示されている。

【0005】

また、特許文献 2 では、パーティキュレートフィルタの前後差圧と、排気ガスの体積流量

10

20

30

40

50

に基づいて、パティキュレートフィルタに堆積しているPM量を算出し、このPM量に基づいて再生処理の開始判定を行うと共に、PM量の時間的变化に基づいてパティキュレートフィルタの故障判定を行う手法が開示されている。

【特許文献1】特開昭57-159519号

【特許文献2】特開平8-284644号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

パティキュレートフィルタの状態の特徴が明確に現れるのは、加速時や減速時などの過渡運転時である。本発明の目的は、内燃機関の過渡時において、パティキュレートフィルタの状態を精度良く判定することができる装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明が提供する内燃機関のパティキュレートフィルタの状態検知装置は、内燃機関の排気系に備えられたパティキュレートフィルタと、内燃機関の排気流量に相関のある信号を検出する排気流量検出手段と、前記パティキュレートフィルタの前後差圧を検出する差圧検出手段と、内燃機関の過渡時において、排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を所定のしきい値と比較して、前記パティキュレートフィルタの故障を判定する故障判定手段と、を有する。

【0008】

この発明により、パティキュレートフィルタの状態の特徴がはっきり現れる内燃機関の過渡時において、パティキュレートフィルタの状態を精度良く判定することができる。

20

【0009】

本発明の一実施形態では、排気流量に相関のある信号は、内燃機関の吸気管内圧力である。

【0010】

本発明の一実施形態では、状態判定手段は、排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を第1のしきい値と比較して、パティキュレートフィルタの故障を判定し、排気流量に相関のある信号の変化量と前記差圧の変化量との比を第2のしきい値と比較して、パティキュレートフィルタ中のパティキュレートが過堆積であると判定する。

30

【0011】

本発明の一実施形態では、第1のしきい値は、パティキュレートフィルタ中のパティキュレートの堆積量に応じて設定され、第2のしきい値は、パティキュレートフィルタ中のアッシュの残留量に応じて設定される。これにより、PM堆積量およびアッシュの残留量の影響を考慮して、パティキュレートフィルタの状態を精度良く検出することができる。

【0012】

本発明の一実施形態では、状態判定手段は、排気流量に相関のある信号の変化量と差圧の変化量との比の前回値および今回値の偏差を積算し、積算された偏差が所定のしきい値以上のときに、パティキュレートフィルタの故障を判定する。これにより、パティキュレートフィルタが欠損したときの差圧の変化量の特性的に基づいて、パティキュレートフィルタの故障を精度良く検出することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、図面を参照して、本発明であるパティキュレートフィルタの状態検知装置の実施の形態を説明する。図1は、本発明の実施形態に従う、車両に搭載されるディーゼルエンジンおよびその制御装置の全体的な構成図である。

【0014】

ディーゼルエンジン11は、各気筒の燃焼室内に高圧燃料を噴射して自然発火させる直噴式エンジンである。ディーゼルエンジン11は、各気筒に取り付けられた、燃料を噴射するインジェクタ(図示せず)の燃料噴射量および噴射時期を調整することにより、出力

50

を制御する。インジェクタは、運転状態に応じた電子制御ユニット（以下「ECU」という）からの制御指令に基づき、最適なタイミングで燃料を噴射する。

【0015】

ECU13は、車両の各部から送られてくるデータを受け入れる入力インタフェース13a、車両の各部の制御を行うための演算を実行するCPU13b、読み取り専用メモリ（ROM）およびランダムアクセスメモリ（RAM）を有するメモリ13c、および車両の各部に制御信号を送る出力インタフェース13dを備えている。メモリ13cのROMには、車両の各部の制御を行うためのプログラムおよび各種のデータが格納されている。この発明に従うパティキュレートフィルタの状態検知のためのプログラムは、このROMに格納される。ROMは、EPROMのような書き換え可能なROMでもよい。RAMには、CPU13bによる演算のための作業領域が設けられる。車両の各部から送られてくるデータおよび車両の各部に送り出す制御信号は、RAMに一時的に格納される。

10

【0016】

ECU13に向けて送られたセンサ出力等の各種信号は入力インタフェース13aに渡され、アナログ-デジタル変換される。CPU13bは、変換されたデジタル信号を、メモリ13cに格納されているプログラムに従って処理し、車両の各部へ送るための制御信号を作り出す。出力インタフェース13dは、これらの制御信号を、エンジンの運転を制御する各要素へと送る。

【0017】

ディーゼルエンジン11の排気管15内には、ディーゼル・パティキュレート・フィルタ（以下「DPF」という）17が取り付けられている。DPF17は、セラミック、金属製不織布等の耐熱性を有する多孔質のフィルタ壁からなり、排気の流れ方向に排気流路を形成する多数の流路を有している。多孔質の孔径は、10ミクロン程度であり、排気中に含まれる粒子状物質（パティキュレート。以下「PM」という）は、排気が多孔質のフィルタ壁を通過する際に捕集される。

20

【0018】

DPF17の排気流路のそれぞれは、排気流れ方向の上流端または下流端のうち一方が閉塞されている。上流端が閉塞された流路と下流端が閉塞された流路とが交互に互いに隣接して配設されている。このため、各気筒の排気ポートから排出される排気は、それぞれのDPFの上流端が解放された（下流端が閉塞された）流路に流入し、流路相互を隔てる多孔質のフィルタ壁を通過して下流端が解放された流路に流入し下流端からDPF外に流出するようになっている。

30

【0019】

DPF17において捕集されたPMは、フィルタ内の堆積量が増えるにつれてフィルタ性能を劣化させるため、定期的にDPF17の再生処理が必要となる。DPF17内に堆積したPMは、フィルタ内温度を高温に制御することにより燃焼され、DPF17から除去される。フィルタ内の温度を高温にするために、例えばポスト噴射、インテークシャッタ閉弁、またはEGR導入などの排気温度を高めるための公知の手法が実行される。

【0020】

差圧センサ19が、DPF17の上流側および下流側に圧力導入管を介して接続されている。差圧センサ19は、DPF17の前後差圧に応じた信号をECU13に出力する。DPF17上下流の差圧は、フィルタ内のPMの蓄積に伴い増大するという特徴がある。ECU13は、差圧センサ19の出力を利用してDPF17内のPM堆積量を推定することができる。また、ECU13は、再生処理直後の差圧センサ19の出力に基づいて、DPF17に残存するアッシュ（灰）の残留量を推定することができる。

40

【0021】

ディーゼルエンジン11の吸気管21内には圧力センサ23が設置されている。本実施形態では、圧力センサ23は、吸気管内のインテークマニホールド（図示せず）内に設置され、インテークマニホールド内の吸気圧力（以下「インマニ圧」という）に応じた信号をECU13に出力する。

50

【0022】

さらに、不図示としたものもあるが、このディーゼルエンジン11を運転するために必要な他のセンサ類（吸気管圧力センサ）や、各種装置（ターボチャージャ、コモンレール（蓄圧室）など）が取り付けられている。

【0023】

次に、本発明の第1の実施形態によるDPFの状態検知について説明する。

【0024】

図2は、エンジン11の加速時における、インマニ圧31およびDPF差圧33の推移を示すグラフである。インマニ圧31は、吸気管21内に設置された圧力センサ23によって計測され、DPF差圧33は、DPF17の上流および下流に接続される差圧センサ19によって計測される。

10

【0025】

エンジン11の加速時には、エンジン11の燃焼室への吸入空気量が増大するので、吸気管21内の空気流量が増大し、これに応じてインマニ圧31も増加する。インマニ圧31がA1（時刻t1）からA2（時刻t2）へ増大するまでの所要時間をt2 - t1とすると、このときのインマニ圧31の単位時間当たりの変化量は、式（1）から算出される。

$$= (A2 - A1) / (t2 - t1) \quad (1)$$

ここで、は、図2において、座標（t1、A1）および（t2、A2）を結ぶ直線35の傾きとして表される。

【0026】

吸気量が増大すれば、排気管15内の排気流量も増大し、これに応じてDPF差圧33が増大する。また、インマニ圧を計測する圧力センサ23と、DPF差圧を計測する差圧センサ19との位置関係に応じて、DPF差圧33の変化は、インマニ圧31の変化に対して時間遅れtを生じる。インマニ圧31の変化量に対応するDPF差圧33の変化量は、式（2）から算出される。

$$= (B2 - B1) / (t2 - t1) \quad (2)$$

ここで、B1は、時刻t1 + tのDPF差圧であり、B2は、時刻t2 + tのDPF差圧である。は、図2において、座標（t1 + t、B1）および（t2 + t、B2）を結ぶ直線37の傾きとして表される。

20

【0027】

インマニ圧の変化量およびDPF差圧の変化量は、エンジンの加速の度合いによって異なる値をとる。しかし加速条件による推移の変動は同様であり、インマニ圧の変化量とDPF差圧の変化量との間には一定の相関がある。

30

【0028】

本実施形態では、エンジンの加速時において、インマニ圧の変化量およびDPF差圧の変化量を用いて、DPFの状態検知を行う。

【0029】

図3は、同一条件の加速時における、DPF17の状態に応じたDPF差圧の推移の違いを示すグラフである。このとき、エンジンの加速状態は同一なので、インマニ圧の変化量は一定である。

40

【0030】

グラフ33aは、PMの堆積量が多く、DPF内にPMが詰まっている状態（以下「過堆積状態」という）におけるDPF差圧を示す。過堆積状態33aでは、正常時33bに比べてDPF17内で排気ガスが流れにくくなるので、DPF差圧は大きくなる。これに応じて、変化量も大きくなる。

【0031】

グラフ33cは、DPFに欠損などが生じている状態（以下「欠損状態」という）におけるDPF差圧を示す。欠損状態33cでは、正常時33bに比べてDPF17内で排気ガスが流れやすいので、DPF差圧は小さくなる。これに応じて、変化量も小さくなる。

【0032】

50

このように、DPF差圧の変化量 は、DPFの状態に応じて異なるという特徴がある。

【0033】

ここで、インマニ圧の変化量 とDPF差圧の変化量 との比 $= \frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ をとり、このについて考察する。DPF17が欠損状態である場合には、 ΔP_{in} が小さくなるので $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ の分母が小さくなり、 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ の値は増大する。一方、DPFが詰まり状態である場合には、 ΔP_{DPF} は大きくなるので $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ の分母が大きくなり、 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ の値は小さくなる。

【0034】

図4に示すように、DPF17の欠損状態、正常状態、および過堆積状態において、はそれぞれ異なる領域に含まれるという特徴がある。したがって、適切な判定値を設定することにより、DPF17の状態を欠損状態、正常状態、および過堆積状態に切り分けることが可能である。例えば、図4を参照すると、第1の判定値 a によって、DPF17の欠損状態が、その他の状態から切り分けられるので、DPF17の故障状態を判別することができる。また、第2の判定値 b によって、DPF17の過堆積状態が、その他の状態から切り分けられるので、DPF17がPMを許容量以上堆積していることを判別することができる。

10

【0035】

本実施形態では、エンジンの加速時において、インマニ圧の変化量 とDPF差圧の変化量 との比 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ のとる値に基づいて、DPF17の状態を判別する。

【0036】

図5は、本実施形態によるDPF17の状態を検知する処理のフローチャートである。

20

【0037】

ステップS101において、インマニ圧およびDPF差圧が計測される。インマニ圧31は、吸気管21内に設置された圧力センサ23によって計測され、DPF差圧33は、DPF17の上流および下流に接続される差圧センサ19によって計測される。

【0038】

ステップS103において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が式(1)で算出され、DPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} が式(2)で算出される。このとき、式(2)で用いるインマニ圧およびDPF差圧の時間差 t は、圧力センサおよび差圧センサの間の位置関係と、吸気または排気流量とに応じて適宜決められる。

【0039】

ステップS105において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が所定値以上かどうかを確認される。所定値以上のときは、エンジンが過渡運転状態であると判定されステップS107へ進む。所定値以下のときは、処理を終了する。

30

【0040】

ステップS107において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} とDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} との比 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が算出される。

【0041】

ステップS109において、 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が所定の第1の判定値 a より大きいかどうかを確認される。 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が a より大きいときには、ステップS111に進み、DPF故障と判定される。 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が a 以下のときには、ステップS113に進む。

40

【0042】

ステップS113において、 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が所定の判定値 b より大きいかどうかを確認される。 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が b より大きいときには、ステップS115に進み、DPF正常と判定される。 $\frac{\Delta P_{in}}{\Delta P_{DPF}}$ が b 以下のときには、ステップS117に進み、DPF過堆積と判定され、再生処理が実行される。

【0043】

このように、本実施形態は、エンジンの加速時にDPFの状態検知を実施する。加速時のようなエンジンの過渡運転状態は、運転中頻繁に生じるので、本発明によるDPFの状態検知手法は、DPFの状態検知を運転中に頻繁に実施することが可能である。

【0044】

50

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0045】

本実施形態によるDPFの状態検知手法は、基本的な概念は第1の実施形態と同じであるが、状態判別を行う判定値の決め方が異なる。

【0046】

図6は、本実施形態における第1の判定値 a (pm) および第2の判定値 b (ash) を示す図である。図4を参照して先に説明したように、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} とDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} との比 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ によって、DPFの状態を検知することができる。しかし、たとえば図6の符号39で示す領域のように、過堆積状態において欠損などの故障が発生した場合、DPF内では、正常状態と同じように排気ガスが流れやすくなるわけではなく、
 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ の値も正常状態に比べて大きくなる状況が考えられる。この場合、第1の判定値 a が定数に設定されると、DPF17の故障状態が判別されない可能性がある。

10

【0047】

そこで、本実施形態では、DPFの故障判別に用いる第1の判定値を、PM堆積量 pm に応じて変化する関数 $a(pm)$ とする。第1の判定値 $a(pm)$ は、図6に示すように、PM堆積量 pm が増加するにつれて小さな値をとるように設定される。

【0048】

また、DPFの再生処理の後、DPF内には排気中のオイル成分などの燃え残り(アッシュ)が残留する。アッシュは、再生処理を繰り返すたびにDPF内に堆積されていく。本実施形態でDPFの状態判別に用いるDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} は、PMの他にアッシュの残留量の影響も受ける。つまり、アッシュの残留量が増えると、同一のPM堆積量に対応するDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} は、より大きな値をとるようになるので、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ はより小さい値をとるようになる。第2の判定値 b が定数に設定されると、未だ再生処理を行うほどPMがDPF内に堆積していないにもかかわらず、アッシュ残留量の影響によってDPFの過堆積状態が誤って判別される可能性がある。

20

【0049】

そこで、本実施形態では、DPFの過堆積を判定する第2の判定値を、アッシュの残留量 ash に応じて変化する関数 $b(ash)$ とする。第2の判定値 $b(ash)$ は、図6に示すように、アッシュ残留量 ash が増加するにつれて小さな値をとるように設定される。

【0050】

図7は、本実施形態によるDPF状態検知処理のフローチャートである。

30

【0051】

ステップS201において、インマニ圧およびDPF差圧が計測される。インマニ圧31は、吸気管21内に設置された圧力センサ23によって計測され、DPF差圧33は、DPF17の上流および下流に接続される差圧センサ19によって計測される。

【0052】

ステップS203において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が式(1)で算出され、DPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} が式(2)で算出される。このとき、式(2)で用いるインマニ圧およびDPF差圧の時間差 t は、圧力センサおよび差圧センサの間の位置関係と、吸気または排気流量とに応じて適宜決められる。

40

【0053】

ステップS205において、DPFのPM堆積量 pm およびアッシュ残留量 ash が推定される。PM堆積量 pm は、たとえば特許文献2に記載されているような周知の手法を利用して、インマニ圧やDPF差圧などに基づいて算出される。アッシュ残留量 ash は、たとえば、再生処理を実施した直後のDPF差圧に基づいて算出される。また、アッシュ残留量 ash は、再生処理を実施した直後のインマニ圧の変化量 ΔP_{in} およびDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} の比 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ と、新品相当のDPFの $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ との差分 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF} - (\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF})_{new}$ に基づいて算出されてもよい。アッシュ残留量 ash は、再生処理が実施される度に算出され、メモリ13cに記憶されている。

【0054】

ステップS207において、推定したPM堆積量 pm に応じて、第1の判定値 $a(pm)$

50

が設定され、推定したアッシュ残留量ashに応じて、第2の判定値 b (ash) が設定される。

【0055】

ステップS209において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が所定値以上かどうかを確認される。所定値以上のときは、エンジンが過渡運転状態であると判定されステップS211へ進む。所定値以下のときは、処理を終了する。

【0056】

ステップS211において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} とDPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} の比 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が算出される。

【0057】

ステップS213において、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が第1の判定値 a (pm) より大きいかどうかを確認される。 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が a (pm) より大きいときには、ステップS215に進み、DPF故障と判定される。 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が a (pm) 以下のときには、ステップS217に進む。

10

【0058】

ステップS217において、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が第2の判定値 b (ash) より大きいかどうかを確認される。 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が b (ash) より大きいときには、ステップS219に進み、DPF正常と判定される。 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ が b (ash) 以下のときには、ステップS221に進み、DPF過堆積と判定され、再生処理が実行される。

【0059】

このように、本実施形態では、DPF内のPM堆積量およびアッシュ残留量に応じて判定値を変更するので、DPF内にPMやアッシュが多く堆積している状態でも、精度良くDPFの状態検出を行うことが可能である。

20

【0060】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

【0061】

図8は、DPF正常時および故障時における、DPF状態検知処理の1周期ごとに算出される $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ の値の推移を示す図である。図8(a)に示すように、DPF正常時には、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ は各周期間で大差なく推移している。一方、図8(b)に示すように、DPF故障時には、欠損の影響によりDPF内の排気ガスの流れが不安定であるため、DPF差圧の変化量も不安定となる。このためDPF故障時には、処理ループごとに算出される $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ のばらつき

30

【0062】

本実施形態では、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ の今回値と前回値の差分を所定回数分積算し、この積算値が所定の判定値を超えたときにDPFの状態検知を行う。この積算値は、 $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ のばらつきの度合いを表しており、積算値が大きいほど $\Delta P_{in} / \Delta P_{DPF}$ のばらつきが大きいことを示す。

【0063】

図9は、本実施形態によるDPF状態検知処理のフローチャートである。

【0064】

ステップS301において、インマニ圧およびDPF差圧が計測される。インマニ圧31は、吸気管21内に設置された圧力センサ23によって計測され、DPF差圧33は、DPF17の上流および下流に接続される差圧センサ19によって計測される。

40

【0065】

ステップS303において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が式(1)で算出され、DPF差圧の変化量 ΔP_{DPF} が式(2)で算出される。このとき、式(2)で用いるインマニ圧およびDPF差圧の時間差 t は、圧力センサおよび差圧センサの間の位置関係と、吸気または排気流量とに応じて適宜決められる。

【0066】

ステップS305において、インマニ圧の変化量 ΔP_{in} が所定値以上かどうかを確認される。所定値以上のときは、エンジンが過渡運転状態であると判定されステップS307へ進む。所定値以下のときは、処理を終了する。

50

【0067】

ステップS307において、インマニ圧の変化量 とDPF差圧の変化量 の比 (t) = / が算出される。

【0068】

ステップS309において、 の今回値 (t) と前回値 (t - 1) の差分 = (t) (t - 1) が算出される。

【0069】

ステップS311において、この差分 の所定回数分の二乗和 \sum が所定の判定値より大きいかが確認される。二乗和 \sum が判定値より大きいときには、ステップS313に進み、DPF故障と判定される。判定値以下のときには、ステップS315に進み、DPF正常と判定される。 10

【0070】

以上、本発明の具体的な実施例について説明した。しかし、本発明はこのような実施例に限定されるものではない。

【0071】

上述の実施形態では、DPFの状態判別にインマニ圧を利用したが、排気流量に相關のある信号であれば良い。たとえばDPF上流側の排気管内圧力を用いても本発明は実施可能であり、吸気流量または排気流量を直接計測して利用しても良い。

【0072】

また、上述の実施形態では、DPF102の状態検知を行う過渡状態としてエンジンの加速時を例示したが、エンジンの減速時でも本発明は実施することができる。 20

【0073】

また、上述の実施形態では、ディーゼルエンジンについて説明したが、ガソリンエンジンでも同様に本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施形態に従う、車両に搭載されるディーゼルエンジンおよびその制御装置の全体的な構成図である。

【図2】エンジンの加速時における、インマニ圧およびDPF差圧の推移を示すグラフである。 30

【図3】同一条件の加速時における、DPFの状態に応じたDPF差圧の挙動および変化量を示すグラフである。

【図4】本発明の第1の実施形態における第1の判定値 a および第2の判定値 b を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態によるDPF状態検知処理のフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態における第1の判定値 a (pm) および第2の判定値 b (ash) を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態によるDPF状態検知処理のフローチャートである。

【図8】DPF正常時および故障時における、DPF状態検知処理の1周期ごとに算出される の推移を示す図である。 40

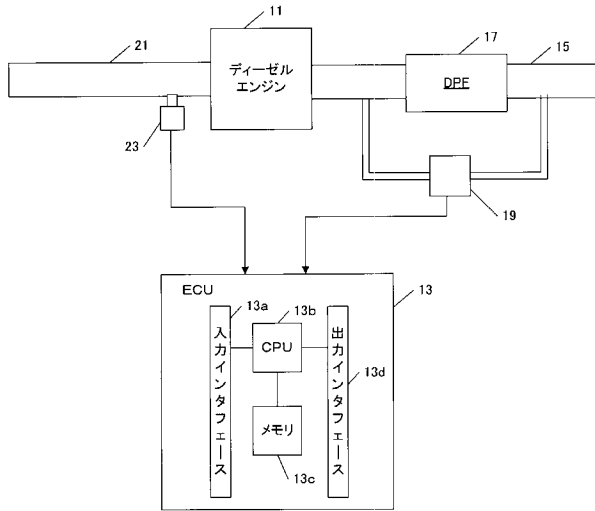
【図9】本発明の第3の実施形態によるDPF状態検知処理のフローチャートである。

【符号の説明】

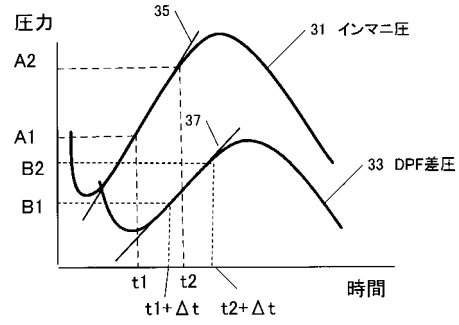
【0075】

- 13 電子制御ユニット (ECU)
- 17 ディーゼル・パティキュレート・フィルタ (DPF)
- 19 差圧センサ
- 23 圧力センサ

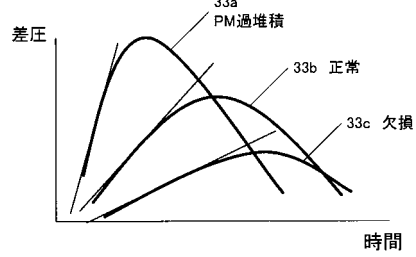
【図1】



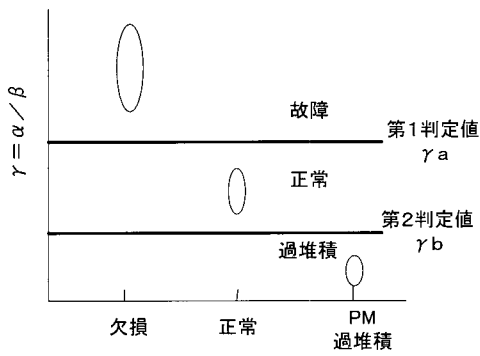
【図2】



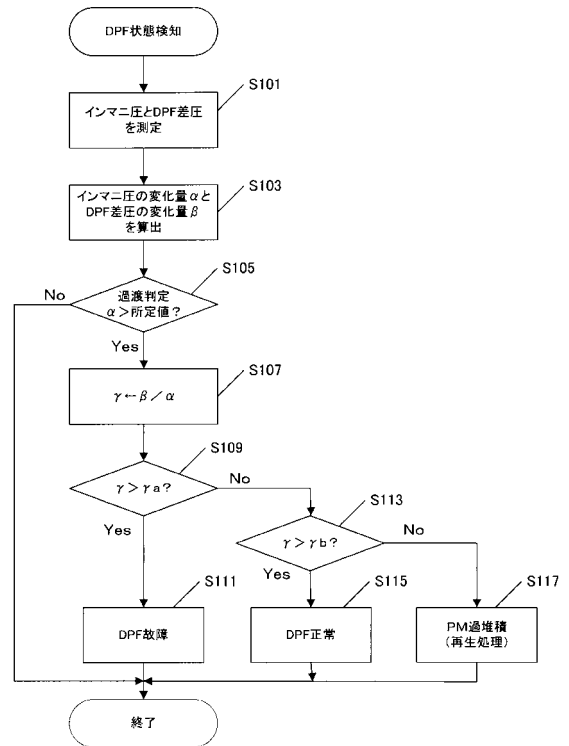
【図3】



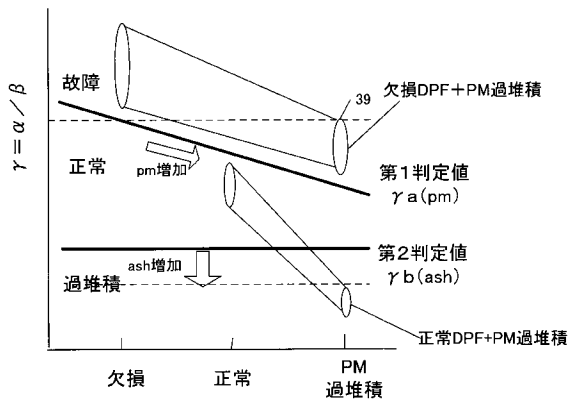
【図4】



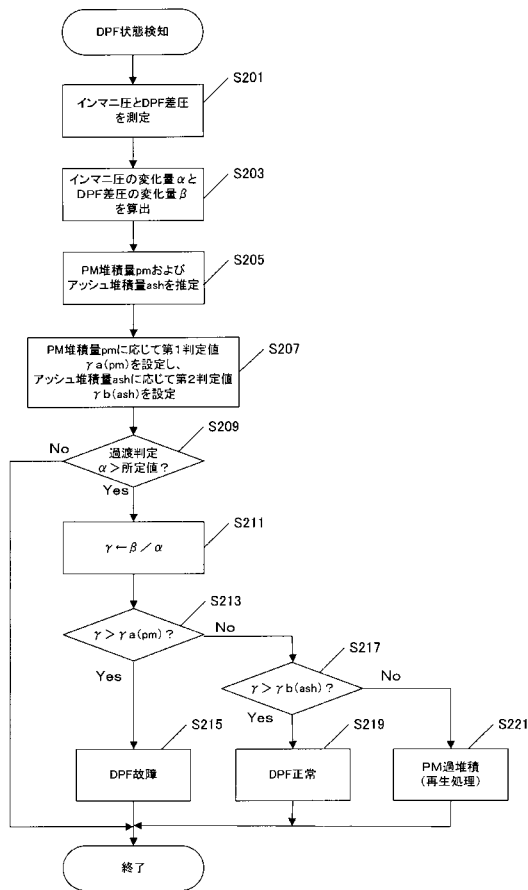
【図5】



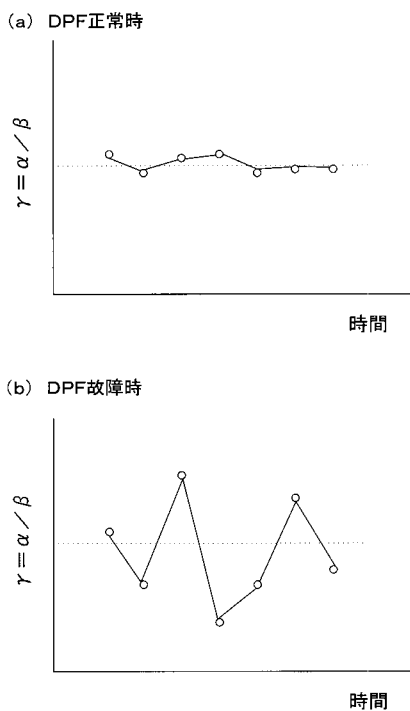
【図6】



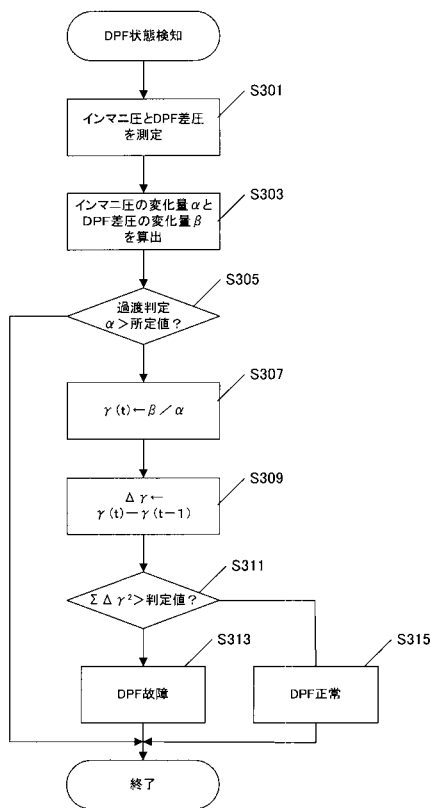
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G090 AA02 BA01 CA01 DA00 DA04 DA09 DB06 DB07
3G384 AA03 BA34 BA35 CA11 DA14 DA42 FA08 FA08Z FA47Z
4D058 MA44 PA04 PA05 SA08