

(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2005-291036
(P2005-291036A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02	FO1N 3/02 321K	3G090
BO1D 53/94	FO1N 3/18 ZABB	3G091
FO1N 3/18	FO1N 3/20 R	3G301
FO1N 3/20	FO2D 41/16 D	3G384
FO2D 41/16	FO2D 41/38 B	4D048
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-104813 (P2004-104813)
(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100106149
弁理士 矢作 和行
(72) 発明者 福井 幸代
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
Fターム(参考) 3G090 AA02 AA03 BA01 CA01 CA02
CA03 DA04 DA09 DA10 DA12
DA18 DA20 DB03 EA02 EA04

最終頁に続く

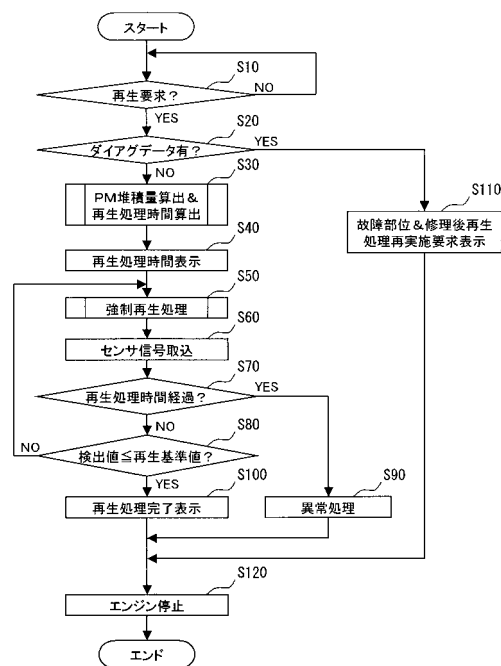
(54) 【発明の名称】 パティキュレートフィルタの再生処理装置

(57) 【要約】

【課題】ディーラ等において、パティキュレートフィルタの強制再生処理を実施する際に、極力、燃料消費量を抑えること。

【解決手段】パティキュレートフィルタ4の再生処理の開始前に、パティキュレートフィルタ4におけるパティキュレート堆積量を推定し、推定されたパティキュレート堆積量に基づいて再生処理の最大時間を設定する。再生処理を開始してからの経過時間が、その最大時間になると、強制的に再生処理を停止させる。従って、センサ8, 11等に異常が生じてパティキュレート堆積量が正確に検出できなくなっても、再生処理のために無駄に燃料が消費される事態を防止できる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パティキュレートフィルタの強制再生処理の実行要求に基づいて、強制再生処理を開始する再生処理装置であって、

再生処理の開始前に、パティキュレートフィルタにおけるパティキュレート堆積量を推定する推定手段と、

前記推定手段によって推定されたパティキュレート堆積量に基づいて、再生処理を行なう最大時間を設定する設定手段と、

前記パティキュレートフィルタにおけるパティキュレート堆積量に関連する物理量を検出する検出手段と、

ディーゼルエンジンの排気工程中において燃料をポスト噴射して、当該燃料を前記パティキュレートフィルタに供給し、この燃料の燃焼熱を利用してパティキュレートを除去することにより前記パティキュレートフィルタを再生する再生手段と、

前記検出手段により検出される物理量から求めたパティキュレート堆積量が、パティキュレートフィルタの再生完了を判定するための判定値以下となったとき、及び前記再生手段により再生処理が開始されてからの経過時間が前記最大時間となったときのいずれかの条件が成立した場合に前記再生手段による再生処理を停止させる停止手段とを備えることを特徴とするパティキュレートフィルタの再生処理装置。

10

【請求項 2】

各部の故障診断を行なう故障診断手段と、

前記故障診断によって故障が発見されたとき、その故障に関する情報を記憶する記憶手段とを備え、

前記停止手段は、前記記憶手段に故障に関する情報が記憶されているときに、前記再生手段による再生処理を停止させることを特徴とする請求項 1 に記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置。

20

【請求項 3】

前記推定手段は、複数の方法によってパティキュレート堆積量を推定し、前記設定手段は、推定された複数のパティキュレート堆積量に基づいて、再生処理を行なう最大時間を設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置。

30

【請求項 4】

前記設定手段は、推定された複数のパティキュレートの最大値から、再生処理を行なう最大時間を設定することを特徴とする請求項 3 に記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置。

【請求項 5】

前記推定手段は、前記パティキュレートフィルタの入口側と出口側との圧力差に基づく推定、前記パティキュレートフィルタの重量に基づく推定、前回の再生処理からのディーゼルエンジンの運転時間に基づく推定、前回の再生処理からのディーゼルエンジンが搭載された車両の走行距離に基づく推定、前回の再生処理からの燃料噴射量の総計に基づく推定のうち、少なくとも 2 つ以上の方法によって複数のパティキュレート堆積量を推定することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置。

40

【請求項 6】

前記再生手段による再生処理の開始から所定期間の間、前記ディーゼルエンジンの回転数をアイドル回転数よりも高い回転数に保持するように制御する回転数制御手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置。

【請求項 7】

前記所定期間は、前記パティキュレートフィルタにおいて、前記燃料の燃焼が確認されるまでの期間であることを特徴とする請求項 6 に記載のパティキュレートフィルタの再生

50

処理装置。

【請求項 8】

前記回転数制御手段は、前記所定期間経過後に、前記ディーゼルエンジンの回転数をアイドル状態を維持可能な最低回転数に制御することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載のパーティキュレートフィルタの再生処理装置。

【請求項 9】

前記再生手段による再生処理が行なわれる間、前記回転数制御手段は、前記ディーゼルエンジンに、各燃焼行程において単一の燃料噴射を行なって、前記ディーゼルエンジンの回転数を制御することを特徴とする請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載のパーティキュレートフィルタの再生処理装置。

10

【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から排出される排気微粒子（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を再生する再生処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、車両等に搭載される内燃機関では、エミッション（排気ガス）の浄化レベルの向上が要求されている。特に、軽油を燃料とするディーゼルエンジンでは、CO、HC、NOxに加えて、排気ガス中に含まれる煤等の排気微粒子（パーティキュレート）を除去することが必要となる。このため、排気通路にパーティキュレートフィルタを配置し、このパーティキュレートフィルタによって排気ガス中のパーティキュレートを捕集する。

20

【0003】

パーティキュレートフィルタは、例えば多孔質セラミック体からなり、排気ガスが多孔質の隔壁を透過する際に、その隔壁の表面や細孔でパーティキュレートを捕集する。この捕集により、パーティキュレート堆積量が過剰になると、パーティキュレートフィルタにおける捕集能力が低下したり、パーティキュレートフィルタにおける排気ガスの流通抵抗が増大したりする。排気ガスの流通抵抗が増大すると、内燃機関の背圧が上昇するため、内燃機関の出力の低下等を招く。このため、パーティキュレートフィルタに堆積したパーティキュレートを適宜除去して、パーティキュレートフィルタを再生させる再生処理装置が設けられる。

30

【0004】

例えば、特許文献 1 に記載されるように、ディーゼルエンジンの膨張行程中（排気工程中）に燃料を噴射するポスト噴射を行なわせて、燃料をパーティキュレートフィルタに供給する。そして、その燃料の燃焼熱を利用して、パーティキュレートフィルタの温度を上げて、堆積したパーティキュレートを燃焼により除去する。

【特許文献 1】特開 2004 - 11446 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した特許文献 1 に記載の再生処理装置でも同様であるが、再生処理装置による再生処理は、基本的には、ディーゼルエンジンが稼働状態とされて、そのディーゼルエンジンの駆動力によって車両が走行する間に、実行される。但し、例えばディーラ等における車両の点検時に、パーティキュレートフィルタの再生のみを目的とする強制再生処理を実施する場合もある。

40

【0006】

このような強制再生処理をディーラ等にて実施する場合、ディーゼルエンジンを稼働状態とし、排気工程中にポスト噴射を行なわせる。すなわち、その再生処理自体は、上述した車両走行中における再生処理とほぼ同様である。このため、必ずしもディーゼルエンジンが駆動されたときの運転状態が、パーティキュレートフィルタの再生に適した状態とはならず、不必要に燃料が消費されてしまう場合があった。

50

【0007】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、ディーラ等において、パティキュレートフィルタの強制再生処理を実施する際に、極力、燃料消費量を抑えることが可能なパティキュレートフィルタの再生処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1に記載のパティキュレートフィルタの再生処理装置は、パティキュレートフィルタの強制再生処理の実行要求に基づいて、強制再生処理を開始するものであって、

再生処理の開始前に、パティキュレートフィルタにおけるパティキュレート堆積量を推定する推定手段と、 10

推定手段によって推定されたパティキュレート堆積量に基づいて、再生処理を行なう最大時間を設定する設定手段と、

パティキュレートフィルタにおけるパティキュレート堆積量に関連する物理量を検出する検出手段と、

ディーゼルエンジンの排気工程中において燃料をポスト噴射して、当該燃料をパティキュレートフィルタに供給し、この燃料の燃焼熱を利用してパティキュレートを除去することによりパティキュレートフィルタを再生する再生手段と、

検出手段により検出される物理量から求めたパティキュレート堆積量が、パティキュレートフィルタの再生完了を判定するための判定値以下となったとき、及び再生手段により再生処理が開始されてからの経過時間が上記最大時間となったときのいずれかの条件が成立した場合に再生手段による再生処理を停止させる停止手段とを備えることを特徴とする。 20

【0009】

検出手段が検出した物理量からパティキュレート堆積量を求める場合、その検出手段の検出誤差が大きいと、正確なパティキュレート堆積量を求めることができない。その結果、パティキュレートフィルタの再生が完了した後にも、ディーゼルエンジンの稼動状態を継続して、無駄に燃料を消費してしまう可能性が生じる。

【0010】

そのため、請求項1に記載の装置では、再生処理の開始前に、パティキュレートフィルタにおけるパティキュレート堆積量を推定し、推定されたパティキュレート堆積量に基づいて再生処理の最大時間を設定する。再生処理を開始してからの経過時間が、その最大時間になると、強制的に再生処理を停止させる。従って、検出手段における検出誤差が大きい場合であっても、無駄に燃料が消費される事態を防止できる。 30

【0011】

請求項2に記載したように、各部の故障診断を行なう故障診断手段と、故障診断によって故障が発見されたとき、その故障に関する情報を記憶する記憶手段とを備え、

停止手段は、記憶手段に故障に関する情報が記憶されているときに、再生手段による再生処理を停止させることが好ましい。

【0012】

再生処理装置を構成する各部のいずれかに故障が発生している場合、再生処理を適切に実行することができない可能性がある。そのため、このような状況では、再生処理を停止させることにより、無駄に燃料を消費してしまうことを回避できる。 40

【0013】

請求項3に記載したように、推定手段は、複数の方法によってパティキュレート堆積量を推定し、設定手段は、推定された複数のパティキュレート堆積量に基づいて、再生処理を行なう最大時間を設定することが好ましい。複数の方法でパティキュレート堆積量を推定し、それら推定された複数のパティキュレート堆積量に基づいて最大時間を設定することにより、より正確なパティキュレート堆積量に対応する最大時間を設定することができる。なお、複数のパティキュレート堆積量に基づいて最大時間を設定する場合、例えば、 50

複数のパティキュレート堆積量の（加重）平均値、その（加重）平均値に所定値を加算した加算値、あるいは所定の分布範囲に属する中での最大値等を算出し、その算出値から最大時間を設定することができる。

【0014】

ただし、パティキュレートフィルタの再生処理の完全を期す場合には、請求項4に記載したように、推定された複数のパティキュレートの最大値から、再生処理を行なう最大時間を設定しても良い。

【0015】

パティキュレート堆積量を推定する複数の方法に関して、請求項5に記載したように、推定手段は、パティキュレートフィルタの入口側と出口側との圧力差に基づく推定、パティキュレートフィルタの重量に基づく推定、前回の再生処理からのディーゼルエンジンの運転時間に基づく推定、前回の再生処理からのディーゼルエンジンが搭載された車両の走行距離に基づく推定、前回の再生処理からの燃料噴射量の総計に基づく推定のうち、少なくとも2つ以上の方法によって複数のパティキュレート堆積量を推定することができる。

10

【0016】

請求項6に記載したように、再生手段による再生処理の開始から所定期間の間、ディーゼルエンジンの回転数をアイドル回転数よりも高い回転数に保持するように制御する回転数制御手段を備えることが好ましい。このような回転数制御によって、パティキュレートフィルタの温度の上昇度合を高めることができるので、ポスト噴射により供給される燃料の燃焼によってパティキュレートの除去、すなわちパティキュレートの再生を早期に行な

20

【0017】

上記の所定期間は、請求項7に記載したように、パティキュレートフィルタにおいて、燃料の燃焼が確認されるまでの期間であることが好ましい。燃料の燃焼が確認できれば、再生処理に必要な温度までパティキュレートフィルタが加熱されたとみなすことができるためである。

【0018】

請求項8に記載したように、回転数制御手段は、所定期間経過後に、ディーゼルエンジンの回転数をアイドル状態を維持可能な最低回転数に制御することが好ましい。ディーゼルエンジンは、再生処理中、ポスト噴射を行なうために運転状態を維持することが必要である。このため、パティキュレートフィルタが再生処理に必要な温度まで加熱された後は、アイドル状態を維持可能な最低回転数に制御することにより、運転状態を維持するための燃料消費量を極力低減することができる。

30

【0019】

請求項9に記載したように、再生手段による再生処理が行なわれる間、回転数制御手段は、ディーゼルエンジンに、各燃焼行程において単一の燃料噴射を行なって、ディーゼルエンジンの回転数を制御することが好ましい。

【0020】

ディーゼルエンジンにおいては、燃焼温度を高めて燃焼状態を良好にするために、燃料の多段噴射（パイロット噴射、プレ噴射、メイン噴射、アフター噴射等）が行なわれる場合がある。しかし再生処理中における燃料消費量の低減を目的とするならば、その多段噴射を中止し、燃焼行程において単一の燃料噴射（例えばメイン噴射）を行なうことが効果的である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態におけるパティキュレートフィルタの再生処理装置について、図面に基づいて説明する。

【0022】

図1は、本実施形態におけるパティキュレートフィルタ再生処理装置が適用されるディ

50

ーゼルエンジンの構成を示す。このディーゼルエンジンにおいては、エンジン本体 1 に、吸入空気が流通する吸気通路 2 と、エンジン本体 1 の各気筒からの排気ガス（エミッション）が流通する排気通路 3 とが接続され、排気通路 3 の途中にはパティキュレートフィルタ（DPF）4 が設けられている。パティキュレートフィルタ 4 は、コーディエライトや炭化珪素等の多孔質セラミック体からなり、入口 4 a から流入した排気ガスが、多孔質の隔壁を透り、出口 4 b から下流へと流れる。このとき、パティキュレートフィルタ 4 には、排気ガスに含まれる排気微粒子（パティキュレート）が捕集され、運転時間を経るとともに堆積していく。また、パティキュレートフィルタ 4 のフィルタ本体の表面には、白金やパラジウム等の貴金属を主成分とする酸化触媒が担持されており、所定の温度条件下で排気微粒子を酸化、燃焼し、除去する。

10

【0023】

本実施形態におけるディーゼルエンジンでは、エンジン本体 1 の各気筒に燃料を供給する、インジェクタを含む燃料供給装置 5 が設けられている。また、この燃料噴射装置 5 による、供給燃料量及び燃料噴射時期等を制御する ECU 6 が設けられている。ECU 6 は、このようにディーゼルエンジンの運転状態を制御することに加え、後述するパティキュレートフィルタ 4 の再生処理制御を行なう。従って、本実施形態におけるパティキュレートフィルタ再生処理装置は、ECU 6 を中心として構成される。

【0024】

ECU 6 には、ディーゼルエンジンの実際の運転状態を示す種々の信号が入力され、これらの入力信号に基づいて、ディーゼルエンジンの運転状態を所望の運転状態に制御する。

20

【0025】

まず、ECU 6 には、パティキュレート堆積量に関連する値として、パティキュレートフィルタ 4 の上流側と下流側との圧力差を検出する差圧センサ 8 の検出信号が入力される。排気通路 3 には、パティキュレートフィルタ 4 の上流側で分岐する第 1 の分岐通路 3 1 a と、パティキュレートフィルタ 4 の下流側で分岐する第 2 の分岐通路 3 1 b とが接続されている。差圧センサ 8 は、これらの両分岐通路 3 1 a , 3 1 b に介設されて、パティキュレートフィルタ 4 の入口（上流側）4 a と出口（下流側）4 b との間の差圧を検出する。差圧センサ 8 によって検出される差圧は、パティキュレートフィルタ 4 におけるパティキュレートの堆積量（以下、適宜、PM 堆積量という）と相関関係を有し、堆積量が増加して圧力損失が大きくなるにつれて、差圧も増大する。

30

【0026】

また、パティキュレート堆積量に関連する値として、パティキュレートフィルタ 4 の重量を検出する重量センサ 1 1 が、パティキュレートフィルタ 4 に近接して設けられている。この重量センサ 1 1 の検出信号も ECU 6 に入力される。なお、差圧センサ 8 と重量センサ 1 1 とをともに設ける必要はなく、どちらか一方のセンサを備えるように構成しても良い。

【0027】

吸気通路 2 にはエアフローメータ 7 が設けられ、吸入空気の流量（以下、適宜、吸気量という）を検出し、その検出信号を ECU 6 に入力する。また、運転者によって操作されるアクセルペダルの開度を検出する開度センサ 9、及びエンジンの回転速度を検出するクランク角センサ 1 0 からの検出信号も ECU 6 に入力される。

40

【0028】

さらに、排気通路 3 におけるパティキュレートフィルタ 4 の下流側には、パティキュレート以外の排気ガスの有害成分を浄化するためのディーゼル用酸化触媒（DOC）1 4 が設けられている。そして、このディーゼル用酸化触媒 1 4 による有害成分の除去効果を確認するために、ディーゼル用酸化触媒 1 4 の下流側には O₂ センサ 1 3 が設けられている。O₂ センサ 1 3 によって排気ガス中の空気量を検出することにより、有害成分の残存量を求めることができる。なお、ガスセンサを用いて、有害成分の量を直接検出するようにしても良い。

50

【 0 0 2 9 】

ツール 20 は、上述した ECU 6 と接続され、ECU 6 に対して、パティキュレートフィルタ 4 の強制再生処理の実行を指示するとともに、その処理中における各種の状態を表示する。以下、このツール 20 を用いた、強制再生処理について、図 2 ~ 図 4 のフローチャートに基づいて詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、強制再生処理のメインルーチンを示すフローチャートである。図 2 に示すように、まず、ステップ S 10 では、ツール 20 から ECU 6 に対して強制再生処理の実行指示が出力されたか否かを判定する。強制再生処理の実行指示が出力された場合には、ステップ S 20 に進む。

10

【 0 0 3 1 】

ステップ S 20 では、パティキュレートフィルタ 4 の再生処理に関するダイアグデータが記憶されているか否かを判定する。すなわち、ECU 6 は、ディーゼルエンジンが稼動状態となっている間に、パティキュレートフィルタ 4 におけるパティキュレートの堆積や除去が正常に行ないえるかをモニタしており、再生処理装置を構成する各部に何らかの故障が発生したと判断した場合には、その故障箇所及び故障の態様を含むダイアグデータを記憶する。

【 0 0 3 2 】

例えば、差圧センサ 8 が故障してパティキュレートの堆積量を正確に検出することができなくなった場合、再生処理の実行間隔が極端に短くなったり長くなったりする場合がある。このような場合、ECU 6 は差圧センサ 8 が故障している可能性があるとして、その旨をダイアグデータとして記憶する。

20

【 0 0 3 3 】

ステップ S 20 にてダイアグデータが記憶されていると判定された場合、ステップ S 100 に進む。ステップ S 100 では、ツール 20 において、故障部位の表示と、故障部位を修理した後、再度、強制再生処理の実行要求を指示するようにメッセージを表示して、処理を終了する。再生処理装置を構成する各部のいずれかに故障が発生している場合、再生処理を適切に実行することができない可能性が高い。そのため、このような状況では、再生処理を行なわないようにして、無駄に燃料が消費されることを防止している。

【 0 0 3 4 】

一方、ステップ S 20 において、ダイアグデータは記憶されていないと判定されると、ステップ S 30 に進む。ステップ S 30 では、パティキュレートフィルタ 4 におけるパティキュレート堆積量（以下、PM 堆積量という）を算出するとともに、その PM 堆積量に応じた再生処理時間を算出する。この処理について、図 3 のフローチャートを用いて詳細に説明する。

30

【 0 0 3 5 】

まず、図 3 のフローチャートのステップ S 210 において、複数の算出方法を用いて、PM 堆積量の推定値を複数算出する。以下に、複数の算出方法に関して説明する。

【 0 0 3 6 】

(1) 一旦、ディーゼルエンジンを稼動状態として、所定の吸入空気量を与えた際の、パティキュレートフィルタ 4 の入口 4 a 側と出口 4 b 側との圧力差に基づいて、パティキュレート堆積量を推定する。

40

【 0 0 3 7 】

(2) パティキュレートフィルタ 4 の重量を重量センサ 4 によって検出し、この検出した重量からパティキュレート堆積量を推定する。パティキュレート堆積量が増加するほど、パティキュレートフィルタ 4 の重量が増加する。この重量の変化分からパティキュレート堆積量を求めることができる。

【 0 0 3 8 】

(3) 前回の再生処理からのディーゼルエンジンの運転時間を計時し、通常運転時における再生処理を実行する間の平均運転時間に基づいて、PM 堆積量を推定する。通常運転

50

時においては、パティキュレート堆積量が所定の再生処理開始基準値に達したときに、再生処理が実行される。従って、実際に再生処理が行なわれた間の運転時間を平均化した平均運転時間を記憶しておくことにより、この平均運転時間に対する割合からPM堆積量を推定することができる。

【0039】

なお、通常運転時における単位時間当りのPM堆積量を算出しておき、これに運転時間を乗じることによってPM堆積量を推定しても良い。

【0040】

(4) 前回の再生処理からのディーゼルエンジンが搭載された車両の走行距離を計測し、通常運転時における再生処理を実行する間の平均走行距離に基づいて、PM堆積量を推定する。すなわち、上述した運転時間と同様に、平均走行距離に対する計測した走行距離の割合からPM堆積量を推定することができる。

10

【0041】

(5) 前回の再生処理からのディーゼルエンジンにおける燃料の噴射量の総計を算出し、通常運転時における再生処理を実行する間における総計としての平均噴射量に基づいて、PM堆積量を推定する。すなわち、再生処理を実行する間の平均噴射量を算出して記憶しておき、この平均噴射量に対する算出した噴射量の総計の割合からPM堆積量を推定することができる。

【0042】

(6) ディーゼルエンジンを所定の運転状態にて運転させ、その際のパティキュレートフィルタ4の入口4a側と出口4b側との圧力差の変化勾配に基づいて、パティキュレート堆積量を推定する。つまり、差圧センサ8が検出する圧力差の変化勾配は常に一定ではなく、PM堆積量に応じて2次曲線的に変化する。このため、その圧力差の変化勾配からPM堆積量を推定することができる。

20

【0043】

次に、ステップS220において、ステップS210にて算出した複数のPM堆積量の推定値の中で最大値を選択する。そして、ステップS230では、その選択した最大値に相当するPM堆積量を除去して、パティキュレートフィルタ4を再生することが可能な再生処理時間を算出する。

【0044】

ここで、ステップS220において、複数のPM堆積量の推定値の中から最大値を選択する理由は、パティキュレートフィルタ4に堆積したパティキュレートを除去の完全を期すためである。ただし、複数の方法によって算出されたPM堆積量の推定値はそれぞれ誤差を含むことが予測される。このため、最大値を選択する以外に、例えば、複数のパティキュレート堆積量の(加重)平均値に所定値を加算した加算値、あるいは所定の分布範囲に属する中での最大値を算出し、その算出値から再生処理時間を設定しても良い。

30

【0045】

再生処理時間の算出が終了すると、次に図2のフローチャートのステップS40において、算出した再生処理時間がツール20にて表示される。これにより、強制再生処理の作業者は、強制再生処理に要する作業時間を事前に把握することができる。

40

【0046】

ステップS50では、強制再生処理のためのエンジン制御を実施する。この強制再生処理時のエンジン制御の詳細について、図4のフローチャートに基づいて説明する。

【0047】

まず、ステップS310では、ディーゼルエンジンを始動させる。このとき、強制再生処理期間中における燃料消費量を低減するために、通常運転時のように多段噴射を禁止する。すなわち、各燃焼行程においては、メイン噴射による単一の燃料噴射のみが行なわれる。

【0048】

また、各排気工程においては、パティキュレートフィルタ4に堆積したパティキュレ

50

トを除去するためにポスト噴射が行なわれる。このポスト噴射によってパティキュレートフィルタ4に燃料が供給される。パティキュレートフィルタ4の温度が排気ガスによって十分に上昇していれば、燃料は加熱されて燃焼する。再生処理では、この燃料の燃焼熱を利用して、パティキュレートフィルタ4の酸化触媒の温度を上げて、堆積したパティキュレートを燃焼させて除去する。

【0049】

次に、ステップS320では、例えばエアコンリレー等のリレーをオフする。これは、強制再生処理中は、リレーがオンして、噴射量補正が行なわれないようにするためである。換言すれば、強制再生処理中は、エアコン等が作動する必要はなく、各リレーを強制的にオフさせておくことにより、余分な燃料が消費されることを防止できるのである。

10

【0050】

ステップS330では、噴射量を増やして、ディーゼルエンジンのアイドル回転数を所定回転数（例えば1500rpm）まで上昇させる。上述したように、パティキュレートフィルタ4においては、排気ガスによって燃料が燃焼する程度の温度まで加熱されて初めて、パティキュレートの除去が可能になる。上述したアイドル回転数の上昇により、パティキュレートフィルタ4の温度の上昇割合を高めることができる。これにより、ポスト噴射で供給される燃料の燃焼によってパティキュレートの除去、すなわちパティキュレートの再生を早期に行なわせることができるので、結果として、再生処理に必要な燃料量も低減することが可能になる。

【0051】

ステップS340では、パティキュレートフィルタ4の温度が、燃料の燃焼を生じる所定温度まで上昇したか否かを温度センサ12の検出信号に基づいて判定する。このとき、パティキュレートフィルタ4の温度が所定温度まで上昇していないと判定されると、ステップS340にてアイドル回転数を上昇した状態を継続する。一方、パティキュレートフィルタ4の温度が所定温度まで上昇したと判定されると、ステップS350において、アイドル回転数を低下させる。

20

【0052】

ディーゼルエンジンは、再生処理中、ポスト噴射を行なうために運転状態を維持することが必要である。しかし、パティキュレートフィルタ4が再生処理に必要な温度まで加熱された後は、排気ガスの温度を高温に保つ必要はなく、エンジンのアイドル状態を維持可能であれば良い。従って、ディーゼルエンジンの回転数を極力低く、すなわち、アイドル状態を維持可能な最低回転数に制御することにより、運転状態を維持するための燃料消費量を低減することができる。

30

【0053】

上述した強制再生処理のエンジン制御を実行中、ステップS60にて、差圧センサ8や重量センサ11のセンサ信号を取り込む。そして、ステップS70では、ステップS30にて算出した再生処理時間が経過したか否かを判定する。

【0054】

差圧センサ8や重量センサ11の検出信号から求められるPM堆積量が、フィルタ4の再生完了を示す再生基準値に達する前に、再生処理時間が経過した場合、センサの故障等、何らかの異常が発生していると考えられる。このため、ステップS90において、異常処理として、ツール20にて異常状態の記憶及び異常が生じた旨の表示を行なう。

40

【0055】

このように、本実施形態では、差圧センサ8等に異常が生じて正確なパティキュレート堆積量を求めることができない場合であっても、再生処理の開始前に、パティキュレートフィルタ4におけるパティキュレート堆積量を推定し、推定されたパティキュレート堆積量に基づいて再生処理の最大時間としての再生処理時間を設定している。このため、再生処理を開始してからの経過時間が、その再生処理時間になると、強制的に再生処理を停止することができ、無駄に燃料が消費される事態を防止できる。

【0056】

50

一方、ステップS70にて再生処理時間が経過していないと判定された場合には、ステップS80において、センサ8, 11等の検出値が再生基準値以下に低下したか否かを判定する。

【0057】

ここで、例えば差圧センサ8の場合、図5のセンサ特性図に示すように、センサが正常であれば、強制再生処理によってパーティキュレートが徐々に除去されていくため、検出値である差圧も徐々に低下していく。この検出値(差圧)が、再生基準値(工場出荷時のセンサ値に基づいて設定される。そのセンサ値そのものであっても良い)以下に低下すると、再生が完了したと判定できる。一方、センサが異常となると、パーティキュレートの除去に拘わらず、センサ値が高い値を示したままになったりする。この場合には、上述したように、再生処理時間の経過判定により、異常処理が実行される。

10

【0058】

センサ8, 11等の検出値が再生基準値以下に低下したと判定されると、ステップS100に進み、ツール20にて再生処理完了表示が行なわれる。その後ステップS120にてディーゼルエンジンが停止されて、強制再生処理が終了される。

【0059】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明によるパーティキュレートフィルタ再生処理装置は、上述した実施形態に何ら制限されることなく、種々変形して実施することが可能である。

【0060】

例えば、上述した実施形態においては、複数の方法によりPM堆積量の推定値を複数算出したが、単一の方法でPM堆積量を算出するものであっても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】実施形態における、パーティキュレートフィルタ再生処理装置が適用されるディーゼルエンジンの構成を示す構成図である。

【図2】パーティキュレートフィルタ再生処理装置による強制再生処理のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図3】パーティキュレート堆積量の算出、及びそのパーティキュレート堆積量に応じた再生処理時間を算出するための処理を示すフローチャートである。

30

【図4】強制再生処理時のエンジン制御の内容を示すフローチャートである。

【図5】差圧センサ8に関するセンサ特性図である。

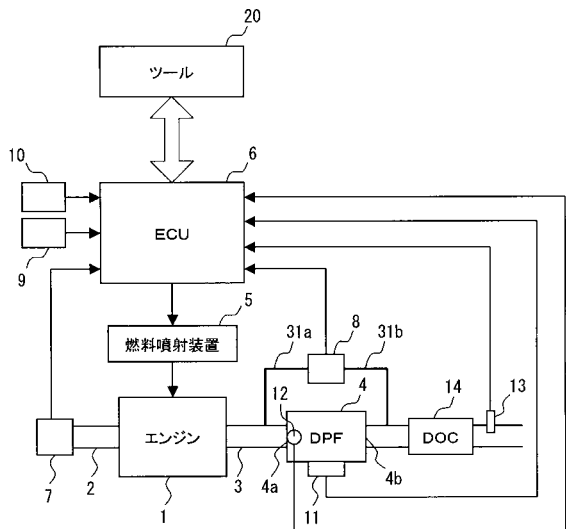
【符号の説明】

【0062】

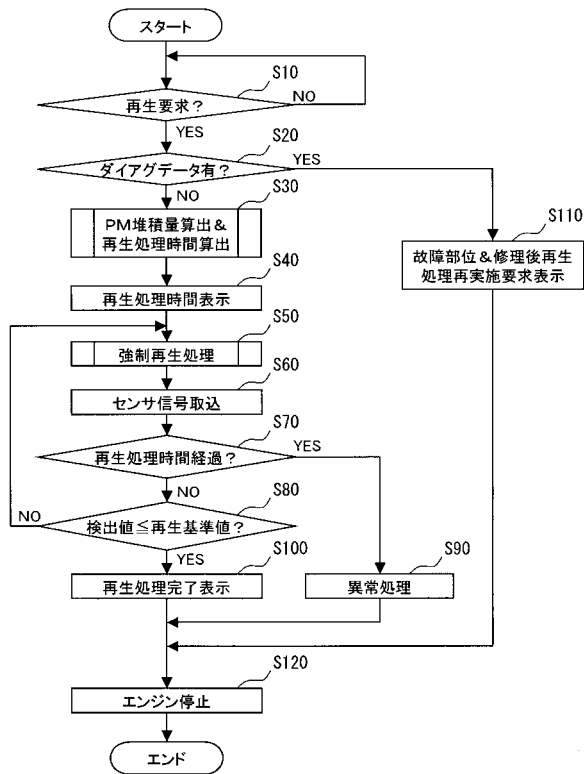
- 1 エンジン
- 2 吸気通路
- 3 排気通路
- 4 パティキュレートフィルタ(DPF)
- 5 燃料噴射装置
- 6 ECU
- 8 差圧センサ
- 11 重量センサ
- 12 温度センサ
- 20 ツール

40

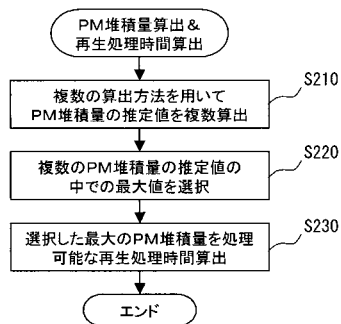
【図1】



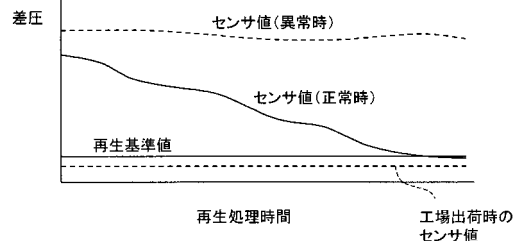
【図2】



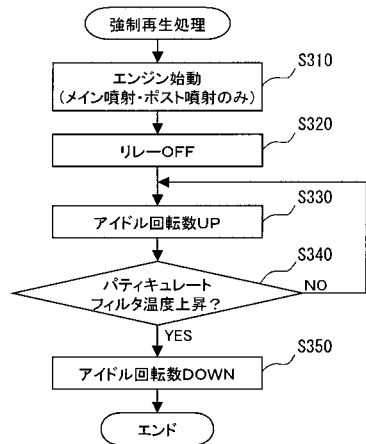
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 D 41/38	F 0 2 D 41/40	C 4 D 0 5 8
F 0 2 D 41/40	F 0 2 D 45/00	3 1 0 D
F 0 2 D 45/00	F 0 2 D 45/00	3 1 4 Z
// B 0 1 D 46/42	F 0 2 D 45/00	3 4 5 Z
	F 0 2 D 45/00	3 7 6 B
	B 0 1 D 53/36	1 0 3 C
	B 0 1 D 46/42	A

Fターム(参考) 3G091 AA18 AB02 AB13 BA00 BA13 BA21 BA31 BA33 BA38 CA27
 CB02 CB03 DA08 EA01 EA05 EA07 EA17 EA32 EA34 EA38
 FA12 FC02 GB05W GB06W GB07W HA16 HA36 HA37
 3G301 HA02 HA13 JA02 JA15 JA21 JA24 JA34 JB01 JB02 KA07
 LB11 MA11 MA19 NC01 NE17 NE18 NE19 PA01Z PD02Z PE01Z
 PF01Z
 3G384 AA03 BA04 BA13 BA18 BA19 BA34 BA35 CA05 DA02 DA14
 DA38 DA42 DA44 EB10 EE35 FA01Z FA07Z FA45Z FA47Z FA56Z
 FA77Z FA79Z
 4D048 AA14 AB01 AC02 BA30Y BA31Y BD01 BD02 CC41 CD05 DA01
 DA02 DA07 DA10 DA20
 4D058 JA01 MA44 MA52 MA54 NA04 NA10 SA08