

(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2005-299628

(P2005-299628A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード(参考)

FO2D 45/00

FO2D 45/00

314Z

3GO9O

FO1N 3/02

FO2D 45/00

312R

3G301

FO1N 5/02

FO1N 3/02

321A

3G384

FO2B 29/04

FO1N 5/02

B

FO2D 41/38

FO1N 5/02

H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-204211 (P2004-204211)

(22) 出願日

平成16年7月12日 (2004.7.12)

(31) 優先権主張番号

特願2003-274720 (P2003-274720)

(32) 優先日

平成15年7月15日 (2003.7.15)

(33) 優先権主張国

日本国 (JP)

(71) 出願人

000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人

100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人

100084537

弁理士 松田 嘉夫

(74) 代理人

100120260

弁理士 飯田 雅昭

(74) 代理人

100120178

弁理士 三田 康成

(72) 発明者

松田 充弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

最終頁に続く

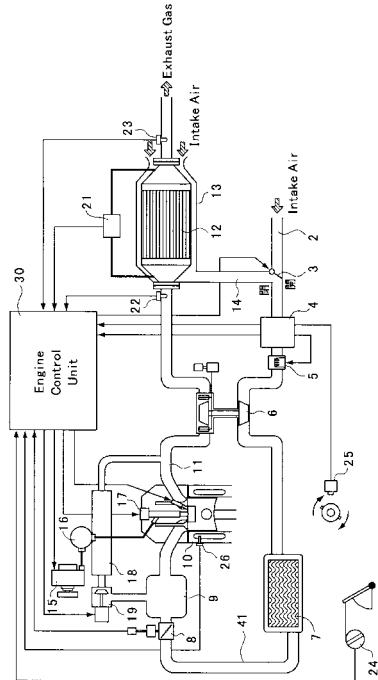
(54) 【発明の名称】ディーゼル機関のフィルタ再生制御装置

(57) 【要約】

【課題】DPFの再生時間を短縮するとともに燃費の向上をも図ることができるフィルタ再生制御装置を提供する。

【解決手段】ディーゼル機関の排気系に設けられ、排ガス中のパティキュレートを捕捉するフィルタ12と、フィルタの再生時期を検出する検出手段21と、フィルタの再生時期を検出したらポスト噴射を行ってフィルタの温度を上昇させて堆積しているパティキュレートを燃焼させる制御手段30とを備えるディーゼル機関のフィルタ再生制御装置であって、排気系の熱によって加熱された空気を通流可能なホットエアダクト14と、外気を通流可能な新気ダクト2と、ディーゼル機関の吸気系にホットエアダクト及び新気ダクトに連通して設けられ、ホットエアダクト又は新気ダクトから吸入する空気を切り替える吸気切替手段3とを備え、フィルタを再生するときにホットエアダクトから加熱空気を吸入するようにした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディーゼル機関の排気系に設けられ、排ガス中のパティキュレートを捕捉するフィルタと、

前記フィルタの再生時期を検出する検出手段と、

前記フィルタの再生時期を検出したらポスト噴射を行って前記フィルタの温度を上昇させて堆積しているパティキュレートを燃焼させる制御手段と、

を備えるディーゼル機関のフィルタ再生制御装置であって、

排気系の熱によって加熱された空気を通流可能なホットエアダクトと、

外気を通流可能な新気ダクトと、

前記ディーゼル機関の吸気系に前記ホットエアダクト及び前記新気ダクトに連通して設けられ、前記ホットエアダクト又は前記新気ダクトから吸入する空気を切り替える吸気切替手段と、

を備え、

前記フィルタを再生するときに前記ホットエアダクトから加熱空気を吸入するようにした、

ことを特徴とするディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 2】

前記ホットエアダクトを通流する空気を、前記フィルタの放熱によって加熱する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 3】

前記フィルタを再生するときであっても、機関負荷が高いときは前記新気ダクトから空気を吸入する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 4】

前記フィルタに流入する排ガスの温度を検知する排温検知手段を備え、

前記フィルタの再生時期を検出したときであっても、前記フィルタに流入する排ガスの温度がパティキュレートの燃焼温度を超えるときはポスト噴射を行わない、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 5】

前記ディーゼル機関の吸気系であって、前記吸気切替手段の下流側に設けられ、吸気を冷却するインタークーラと、

前記吸気切替手段の切り替えによって前記ホットエアダクトから加熱空気を吸入するときに、前記インタークーラによる吸気の冷却を抑制する吸気冷却抑制手段と、
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 6】

前記インタークーラに冷却風を供給する冷却風取入口を備え、

前記吸気冷却抑制手段は、前記冷却風取入口に設けられ、開閉してその冷却風取入口から取り入れられる冷却風を制御して、前記インタークーラによる吸気の冷却を抑制する開閉弁である、

ことを特徴とする請求項 5 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【請求項 7】

前記インタークーラの上流側の吸気通路と下流側の吸気通路とを連通して、そのインタークーラを迂回可能なバイパス通路を備え、

前記吸気冷却抑制手段は、吸気を前記バイパス通路に通流させることで、吸気が前記インタークーラで冷却されることを抑制する流路切替弁である、

ことを特徴とする請求項 5 に記載のディーゼル機関のフィルタ再生制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、ディーゼル機関の排ガス浄化対策として使用するフィルタを再生する制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンでは、従来から排ガスの浄化対策として排気管の途中にPM (Particulate Matter: 粒子状物質)を捕捉するDPF (diesel Particulate Filter)を装備している。この種のDPFは、コーデュライト等のセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。この多孔質薄壁の内側表面で排ガス中のPMを捕捉し堆積する。この堆積量が増大しすぎては目詰まりを生じてしまうので、適宜PMを燃焼除去してDPFを再生する必要がある。

10

【0003】

例えば、特許文献1では、アルミナに白金を担持させ、さらに適宜な量のセリウム等の希土類元素を添加した酸化触媒を一体的に担持させたDPFを使用している。このようにすると、捕捉したPMの酸化反応が促進されて着火温度が低下する。そのため、従来よりも低い排気温度でPMを燃焼除去することが可能になる。そして、エンジンから排出された直後の排ガスの熱を、ヒートパイプでDPFのすぐ上流に伝導するようにすることで、PMを燃焼除去してDPFを再生している。

20

【特許文献1】特開2002-195023号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、前述した従来装置は、排気管をバイパスするヒートポンプを設けることで、エンジンから排出された直後の排ガスの熱をDPFのすぐ上流に伝導するようしているが、その効果は排気管途中での排気温度の低下を減少させるのにとどまるので、DPF再生という効果はそれほど大きいものではなかった。

【0005】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、DPFの再生時間を短縮するとともに燃費の向上をも図ることができるフィルタ再生制御装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は以下のような解決手段により前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【0007】

本発明は、ディーゼル機関の排気系に設けられ、排ガス中のパティキュレートを捕捉するフィルタ(12)と、前記フィルタの再生時期を検出する検出手段(21)と、前記フィルタの再生時期を検出したらポスト噴射を行って前記フィルタの温度を上昇させて堆積しているパティキュレートを燃焼させる制御手段(30)とを備えるディーゼル機関のフィルタ再生制御装置であって、排気系の熱によって加熱された空気を通流可能なホットエアダクト(14)と、外気を通流可能な新気ダクト(2)と、前記ディーゼル機関の吸気系に前記ホットエアダクト及び前記新気ダクトに連通して設けられ、前記ホットエアダクト又は前記新気ダクトから吸入する空気を切り替える吸気切替手段(3)とを備え、前記フィルタを再生するときに前記ホットエアダクトから加熱空気を吸入するようにしたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、フィルタを再生するときにホットエアダクトから加熱空気を吸入するようにしたので、排気温度が上昇しポスト噴射を低減することができる。そのため燃費が

50

向上する。またフィルタの再生時間の短縮化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面等を参照して本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。

(第1実施形態)

図1は本発明によるDPF再生制御装置の第1実施形態を示す図である。

【0010】

はじめにDPF再生制御装置1の構成について説明する。DPF12は酸化触媒を一体的に担持したタイプのものであり、HC(Hydro Carbon)を酸化(燃焼)可能である。DPF12の周囲には、周辺部品に対する熱影響(熱害)を防止するための遮熱板13が設けられている。そのDPF12及び遮熱板13のあいだの空間から外気を吸入可能であり、その吸入された空気はホットエアダクト14に通流する。

【0011】

吸気切替弁3は、開閉してホットエアダクト14及び新気ダクト2から吸入する空気を切り替える。吸気切替弁3が開弁するとホットエアダクト14からの空気を吸入する。吸気切替弁3が閉弁すると新気ダクト2から空気を吸入する。

【0012】

吸入された空気は、エアクリーナ4で清浄され、エアフローメータ5で吸入量が検出され、ターボチャージャ6で過給され、インタークーラ7で冷却され、インテークシャッタ8、インテークマニホールド9を通流してエンジン本体10に吸入される。その空気に対して、燃料ポンプ15からコモンレール16に供給された燃料がインジェクションノズル17から噴射される。すると着火して、燃焼ガスがエキゾーストマニホールド11から排気される。そして、その燃焼ガス中のPM(煤)がDPF12でトラップ(堆積)される。なお、燃焼ガスの一部は、エキゾーストマニホールド11から、EGRクーラ18、EGRバルブ19を通流してインテークマニホールド9に還流される。

【0013】

DPF12の入口と出口との圧力差は差圧センサ21で検出される。また、DPF12の入口温度はDPF入口温度センサ22で検出され、出口温度はDPF出口温度センサ23で検出される。24はスロットルポジションセンサであり、アクセル踏込量を検出する。25はエンジン本体10のクランク軸の回転速度を検出するクランク角センサである。26はエンジン本体10の水温を検出する水温センサである。それらセンサの検出信号はエンジンコントロールユニット30に送られる。

【0014】

次にエンジンコントロールユニット30の制御内容について説明する。

【0015】

上述のように、DPF12は、燃焼ガス中のPM(煤)をトラップ(堆積)する。その堆積量が増大しすぎると目詰まりを生じて排気抵抗が増加してしまうので、堆積しているPM(煤)を適宜燃焼除去して再生を図る必要がある。DPFを再生するときはDPFを高温にする必要がある。

【0016】

従来は、予備実験に基づき作成した図3のような制御マップを参照して制御していた。具体的には、領域Iではインジェクションタイミングを遅らすことで(以下「ITリタード」という)、排気温度を上げ、DPFを高温にしてPMを燃焼していた。領域IIでは通常の燃料噴射後にさらに燃料を噴射していた(以下「ポスト噴射」という)。このとき発生したHCは酸化触媒で燃焼し、その熱でPMも燃焼する。さらに、領域IIIではポスト噴射に加えて吸気を絞る。するとエンジンは吸入空気を吸う仕事を行い、それによっても発熱量が増大し、DPFが高温になってPMが燃焼する。なお領域IVは排気温度がPM燃焼温度に達しているので特別な制御を必要としない領域である。

【0017】

しかし、このようにすることでDPFを再生できるが、燃料の消費量が増すので、でき

10

20

30

40

50

る限り行わないことが望ましい。

【0018】

ところで、エンジンの吸気温度を上げれば排気温度が上がる。したがって、あらかじめ加熱した空気を供給すれば排気温度を上昇させることができる。この性質を利用すれば、ポスト噴射量を軽減することができる。

【0019】

本発明者は、排気系の熱を利用するに着目した。特にDPFは再生時に高温になる。そこでDPFの放熱によって加熱された空気をエンジンに吸気することで、排気温度を上昇させるようにしたのである。ただし、高温の空気は密度が低いので充填効率が悪化する。そこで、平坦路を一定速度で走行しているときのような低負荷運転時では加熱空気を吸気し、加速時のような高負荷運転時では加熱していない通常の空気を吸気するようにした。なお以下の実施形態では特にDPFの放熱によって加熱された空気を吸気する場合を例示して説明しているが、DPF以外の排気系の放熱で加熱された空気を吸気してもよい。

【0020】

以下、コントロールユニット60の具体的な制御ロジックについて図2のフローチャートに沿って説明する。

【0021】

DPFの再生時期を検知したら処理を開始する。なおDPFを再生しないときは吸気切替弁3を閉弁しておき、従来と同様に制御する。なおDPFの再生時期の検知方法としては、例えば差圧センサ21でDPF12の入口部分と出口部分との圧力差を検知し、その差圧がある基準圧よりも大きくなったらDPF12の詰まりが発生しており再生時期であると判定する。また基準時間の経過をもって再生時期と判定してもよい。

【0022】

ステップS1では、DPF12の入口部分の温度が、酸化触媒の活性化温度（以下「触媒活性温度」という）以下であるか否かを判定する。この触媒活性温度は、具体的には機関の特性や運転条件等に基づいて決めればよいが、一例を挙げるならば250程度である。

【0023】

触媒活性温度以下のときは（ステップS1でY）、ステップS2に進み、少しでも温度を上げるために吸気切替弁3を開弁してDPF12で加熱された高温空気を吸気する。また、吸気を絞ってエンジンに吸入空気を吸う仕事を行わせることで発熱させる。さらにポスト噴射を行ってHCの着火によるDPF12の高温化を図る。

【0024】

触媒活性温度を上回るときは（ステップS1でN）、さらにステップS3においてDPF12の入口部分の温度がPMの燃焼温度以上であるか否かを判定する。このPM燃焼温度も具体的には機関の特性や運転条件等に基づいて決めればよいが、一例を挙げるならば650程度である。

【0025】

PM燃焼温度未満のときは（ステップS3でN）、次にステップS4で低負荷運転であるか否かを判定する。低負荷運転とは、例えば、平坦路を一定速度で走行している場合などであり、このときエンジンは大きな出力は要求されない。なおこの判定はアクセル踏込量（スロットルポジションセンサ24の信号）によって判定可能である。このときはステップS5へ進んで吸気切替弁3を開弁してDPF12の放熱によって加熱された空気を吸気することで、排気温度を上げる。するとDPF12の温度が迅速に上昇する。またポスト噴射を行う。このようにポスト噴射を行うと、排ガス中にはHCが含有されることとなり、そのHCがDPF12に担持されている酸化触媒で酸化（燃焼）してDPF12の高温化を図ることができる。なお、加熱空気を吸気することで排気温度が上昇するので、加熱空気を吸気しない場合に比べてポスト噴射量を低減可能である。

【0026】

10

20

30

40

50

一方、高負荷運転とは、例えば登坂路を走行している場合や加速している場合などであり、このときエンジンは大きな出力が要求される。このときはステップS6へ進んで吸気切替弁3を開弁して、加熱空気の吸気を止め、新気ダクト2からの吸気を図ることで、空気の充填効率を下げないようにしながら、ポスト噴射を行う。

【0027】

ステップS3において、DPF12の入口部分の温度がPM燃焼温度以上であると判定したときは、ステップS7において低負荷運転か否かを判定し、低負荷運転のときは、ステップS8へ進んで吸気切替弁3を開弁してDPF12の放熱によって加熱された空気を吸気することで、排気温度を上げ、DPF12の温度を迅速に上昇させることでDPF12の再生時間の短時間化を図る。なおこのときはDPF12の内部温度がすでにPMの燃焼温度に達しているので、ポスト噴射を行う必要はない。一方、高負荷運転のときは、ステップS9へ進んで吸気切替弁3を開弁して、加熱空気の吸気を止め、新気ダクト2からの吸気を図ることで、空気の充填効率を下げないようにする。

【0028】

続いて本実施形態の効果を説明する。

【0029】

本実施形態によれば、DPF12を再生するときは吸気切替弁3を開弁してDPF12の放熱によって加熱した空気を吸気するようにした。これにより排気温度を上げることができるので、ポスト噴射を低減することができる。したがって燃費が向上する。またDPF12の再生時間の短縮化を図ることができる。

【0030】

また、機関負荷が高いときは吸気切替弁3を開弁して新気ダクト2から吸気するようにした。このようにしたので、空気の充填効率を下げず、高出力を得ることができる。なお高負荷のときは高速時でもあることから走行風が多く、熱害を生じにくい状況になっている。

【0031】

さらに、DPF12の入口部分の温度がPM燃焼温度以上のときはポスト噴射を行わないようにしたので燃費の向上を図ることができる。

【0032】

さらにまた、DPF12と遮熱板13とのあいだでDPF12の放熱によって加熱された空気を吸気するようにしたので、DPF12の周辺部品に対する熱影響(熱害)を低減することができる。

【0033】

なお、本実施形態では、機関負荷が高いときは新気ダクトから吸気するが、通常、DPFの再生は主に低負荷で行うので、ほとんどの場合は吸気切替弁3を開弁してホットエアダクト14から吸気することとなり、ポスト噴射を低減することによる燃費の向上という効果が非常に大きいのである。

【0034】

(第2実施形態)

上記第1実施形態では、DPF再生時に排気温度を上昇させるために、吸気切替弁3を開弁して、DPF12の放熱によって加熱された空気をホットエアダクト14から吸入している。しかし、インターフーラ7によってエンジンの吸気温度を低下させて、排気温度の上昇効果が低下してしまう。

【0035】

そこで、本実施形態では、インターフーラ7に通流する冷却風を調整するインターフーラシャッタ42を設け、DPF再生時で排気温度を上昇させる必要があるときには、インターフーラシャッタ42を開じるようにした。このようにすることで、インターフーラ7に通流する冷却風を低減させることができ、排気温度の上昇効果を一層向上させることができるのである。以下では図4のエンジンルームの側面模式図を参照して具体的な構成について説明する。なお以下では前述した実施形態と同様の機能を果たす部分には同一の符

号を付して重複する説明を適宜省略する。

【0036】

インタークーラ7は、フード43に形成された冷却風取入口44の下方に配置されている。インタークーラ7へはターボチャージャ6で過給された空気が流入する。そしてその吸気はインタークーラ7から、吸気通路41を介してインテークマニホールド9を通流してエンジン本体10に吸入される。

【0037】

そして、冷却風取入口44にはインタークーラシャッタ42が設けられている。このインタークーラシャッタ42はエンジンコントロールユニット30によって開閉状態が制御される。なお図4中、一点破線が制御線であり、エンジンコントロールユニット30に接続される。図4の破線に示すようにインタークーラシャッタ42が開いたときには、破線矢印のように冷却風がインタークーラ7を通流し、ターボチャージャ6で過給された吸気を冷却する。一方、図4の実線に示すようにインタークーラシャッタ42が閉じたときには、冷却風はインタークーラ7を通流しないので、ターボチャージャ6で過給された吸気は冷却されない。

【0038】

そして本実施形態では、インタークーラシャッタ42の開閉は、吸気切替弁3の開閉と同期するようにした。すなわち、吸気切替弁3を開弁してホットエアダクト14からの空気を吸入するときには、インタークーラシャッタ42を閉じて、吸気を冷却しないようにした。一方、吸気切替弁3を閉弁して新気ダクト2からの空気を吸入するときには、インタークーラシャッタ42を開いて、吸気を冷却するようにした。

【0039】

このようにすることで、DPF再生時に加熱した外気を吸入するときに、インタークーラシャッタ42を閉じるので、加熱された吸気がインタークーラ7を通過するときの放熱量が減少し、吸気の温度低下が少なくなり、排気温度が上昇し、低負荷時のDPF再生が容易になる。

【0040】

(第3実施形態)

本発明によるDPF再生制御装置の第3実施形態を示す図である。

【0041】

本実施形態のフィルタ再生制御装置は、バイパス通路51と、流路切替弁52とを有する。

【0042】

バイパス通路51は、インタークーラ7の上流側の吸気通路と下流側の吸気通路を連通するように形成され、ターボチャージャ6で過給された吸気がインタークーラ7を迂回可能な通路である。

【0043】

流路切替弁52は、ターボチャージャ6で過給された吸気がインタークーラ7又はバイパス通路51に通流するように流路を切り替える。流路切替弁51が閉弁すると吸気はインタークーラ7に通流する。流路切替弁52が開弁すると吸気はインタークーラ7をバイパスしてバイパス通路51を通流する。

【0044】

流路切替弁52の開閉は、吸気切替弁3の開閉と同期するようにした。すなわち、吸気切替弁3を開弁してホットエアダクト14からの空気を吸入するときには、流路切替弁52を開いて、ターボチャージャ6で過給された吸気をバイパス通路51に通流させ、インタークーラ7に通流しないようにする。一方、吸気切替弁3を閉弁して新気ダクト2からの空気を吸入するときには、流路切替弁52を閉じて、ターボチャージャ6で過給された吸気をインタークーラ7に通流させて冷却するようにした。

【0045】

このようにしても、DPF再生時に吸入して加熱した吸気をバイパス通路51を通流さ

10

20

30

40

50

せてインタークーラ7で冷却しないようにしたので、吸気の温度低下が少なくなり、排気温度が上昇し、低負荷時のD P F再生が容易になる。

【0046】

以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

【0047】

例えば、上記実施形態においては、D P Fと、その周囲に取り付けられた遮熱板とのあいだから加熱空気を吸気することとしているが、D P F以外の排気系の放熱で加熱された空気を吸気してもよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0048】

【図1】本発明によるD P F再生制御装置の第1実施形態を示す図である。

【図2】本発明によるD P F再生制御装置の制御ロジックを示すフロー・チャートである。

【図3】従来の制御に使用されていた制御マップを示す図である。

【図4】第2実施形態を示すエンジンルームの側面模式図である。

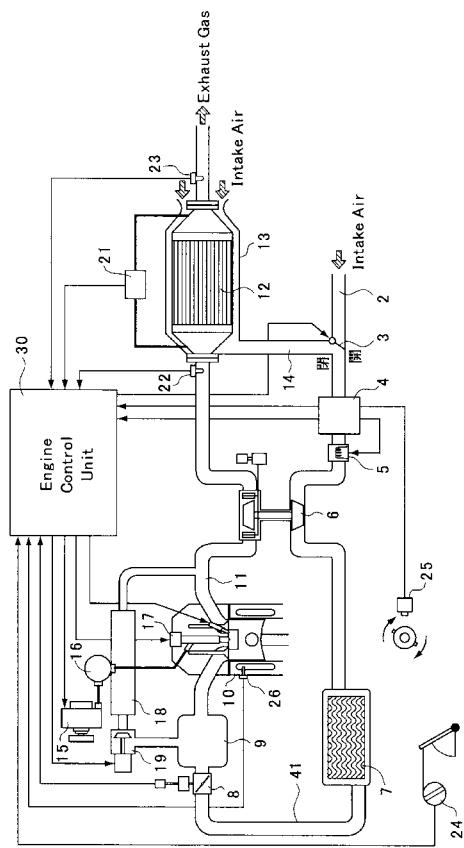
【図5】本発明によるD P F再生制御装置の第3実施形態を示す図である。

【符号の説明】

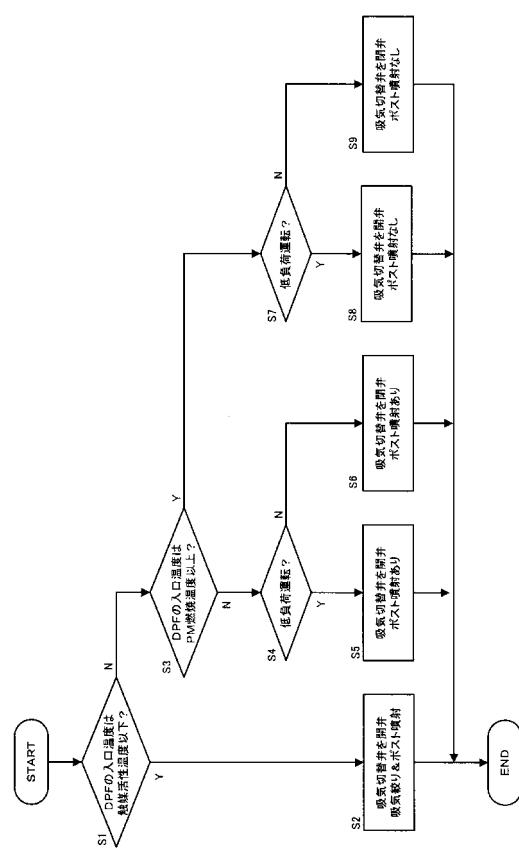
【0049】

- | | | |
|----|-----------------------|----|
| 1 | D P F再生制御装置 | |
| 2 | 新気ダクト | 20 |
| 3 | 吸気切替弁（吸気切替手段） | |
| 7 | インタークーラ | |
| 10 | エンジン本体 | |
| 12 | D P F（フィルタ） | |
| 13 | 遮熱板 | |
| 14 | ホットエアダクト | |
| 21 | 差圧センサ（フィルタ再生時期検出手段） | |
| 22 | D P F入口温度センサ | |
| 24 | スロットルポジションセンサ | |
| 30 | エンジンコントロールユニット（制御手段） | 30 |
| 42 | インタークーラシャッタ（吸気冷却抑制手段） | |
| 44 | 冷却風取入口 | |
| 51 | バイパス通路 | |
| 52 | 流路切替弁（吸気冷却抑制手段） | |

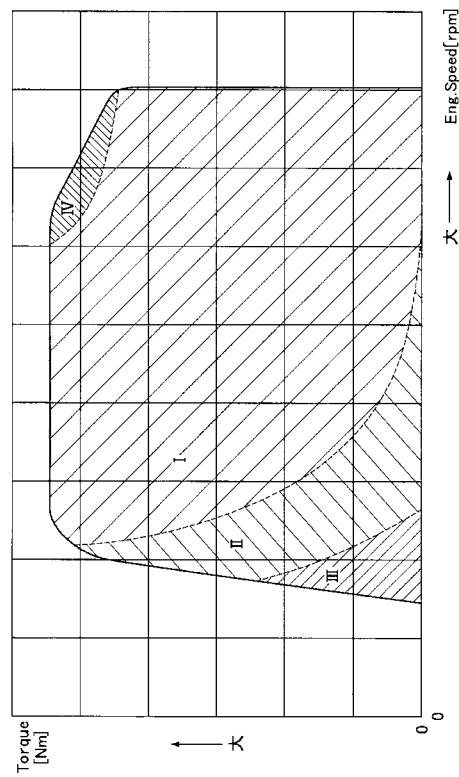
【図1】



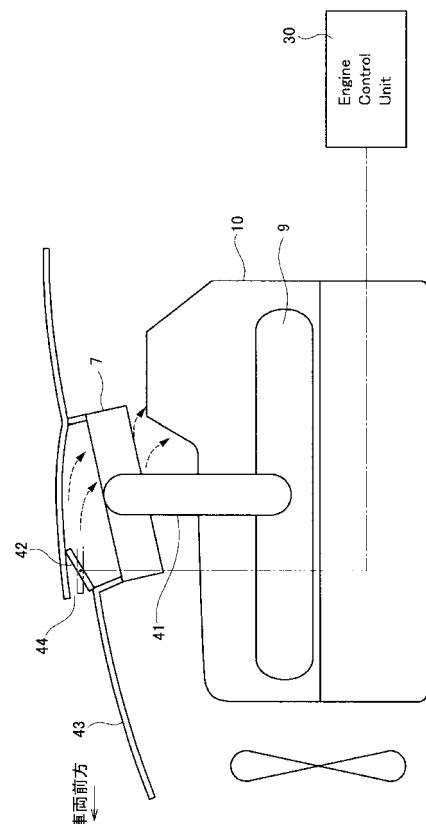
【図2】



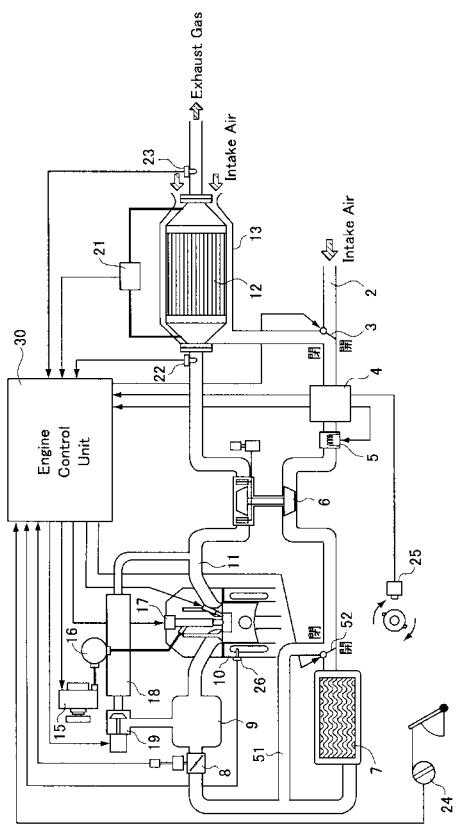
【図3】



【図4】



【図5】



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 02M 31/08	F 01N 5/02	J
F 02M 31/20	F 02B 29/04	K
F 02M 35/10	F 02B 29/04	S
	F 02D 41/38	B
	F 02M 31/08	301A
	F 02M 31/08	301B
	F 02M 31/20	A
	F 02M 35/10	311B
	F 02M 35/10	311C
	F 02M 35/10	311D

(72)発明者 池田 譲

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 三枝 社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 黒住 信雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

F ターム(参考) 3G090 AA03 BA01 DA04 DA12 EA04 EA07

3G301 HA02 HA11 JA24 MA26 MA27 PD11Z PD14Z PE03Z PE08Z PF03Z

3G384 AA03 BA34 DA14 FA06Z FA28Z FA46Z FA47Z FA58Z