

(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2005-48742
(P2005-48742A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/04	FO2D 41/04 380D	3G090
FO1N 3/02	FO2D 41/04 355	3G301
FO2D 41/02	FO1N 3/02 301B	
	FO1N 3/02 321K	
	FO2D 41/02 380E	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-284234 (P2003-284234)	(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
(22) 出願日	平成15年7月31日 (2003.7.31)	(74) 代理人	100096459 弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	白河 暁 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 AA02 CA01 DA04

最終頁に続く

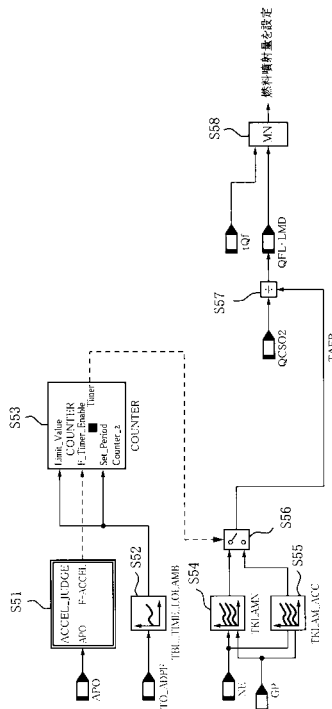
(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンの燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン低回転時の全負荷運転状態におけるトルク性能、加速性能の向上を図る。

【解決手段】 ディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置は、微粒子捕集フィルタ(DPF)を備え、アクセル要求に応じたアクセル要求燃料噴射量 tQ_f と、機関運転状態に応じた目標空燃比 $TAFR$ に基づいて決定される空燃比要求燃料噴射量 QFL_LMD と、を比較し、噴射量の少ない方を実際の燃料噴射量として採用するものであって、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比 $TAFR$ が最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正されることを特徴としている。これによって、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することが可能なり、トルク性能及び加速性能の向上を図ることができる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、

排気通路に設けられ排気微粒子を捕集する D P F と、

アクセル要求に応じたアクセル要求燃料噴射量と機関運転状態に応じた目標空燃比に基づいて決定される空燃比要求燃料噴射量とを比較し、噴射量の少ない方を実際の燃料噴射量として採用する燃料噴射量決定手段と、を有し、

エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比が最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正されることを特徴とするディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 2】

エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比が、所定期間の間、最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正されることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 3】

運転条件に基づいて D P F に捕集された排気微粒子の堆積量を算出する排気微粒子堆積量算出手段を有し、

上記所定期間は、D P F に捕集された排気微粒子の堆積量に応じて補正されていることを特徴とする請求項 2 に記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 4】

ディーゼルエンジンは、排気還流手段を有し、かつ燃焼室内で低温予混合燃焼を行うものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【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の燃料噴射量制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、排気通路に設けられたフィルタの排気微粒子堆積量に応じて、機関に燃料を供給する燃料噴射ポンプの最大噴射量を減量補正し、排気微粒子堆積量が多い場合に、機関から排出される排気微粒子量を減少させ、排気微粒子堆積量の急増と、排気抵抗の増加を抑制するようにしたディーゼル機関が開示されている。

【特許文献 1】特開平 7 - 26935 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、特許文献 1 に開示された構成においては、排気微粒子が外部に排出されることがないように排気微粒子堆積量に応じて燃料噴射ポンプの最大噴射量が減量補正されるため、この減量補正が行われている際には、トルク性能、加速性能がガソリンエンジンと比較して相対的に劣ったものになるという問題がある。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

そこで、本発明に係るディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置は、機関運転状態に応じた目標空燃比に基づいて決定される空燃比要求燃料噴射量を算出する空燃比要求燃料噴射量算出手段と、アクセル要求燃料噴射量と空燃比要求燃料噴射量とを比較し、噴射量の少ない方を実際の燃料噴射量として採用する燃料噴射量決定手段と、を有し、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比が最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正されることを特徴としている。

【発明の効果】**【0005】**

10

20

30

40

50

本発明によれば、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することが可能なり、トルク性能及び加速性能の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0007】

図1は、この発明が適用されるディーゼルエンジン1の全体的構成を示している。このディーゼルエンジン1は、比較的多量の排気還流(EGR)を行うもので、排気通路2と吸気通路3のコレクタ部3aとを結ぶEGR通路4に、例えばステッピングモータにて開度が連続的に可変制御可能な排気還流手段としてのEGR弁6を備えている。また、このディーゼルエンジン1は、圧縮比が概略14程度となるいわゆる低圧縮比エンジンであり、かつNOx低減のためにいわゆる低温予混合燃焼を行うものである。

10

【0008】

上記EGR弁6の開度は、コントロールユニット5によって制御され、運転条件に応じた所定のEGR率を得るようになっており、たとえば、低速低負荷域ではEGR率が最大となり、回転速度、負荷が高くなるに従い、EGR率が減少していく。

【0009】

上記吸気通路3の吸気ポート近傍には、運転条件に応じて燃焼室内にスワールを生成するスワールコントロールバルブ9が設けられている。このスワールコントロールバルブ9は、図示せぬアクチュエータを介して上記コントロールユニットの制御信号に応じて開閉駆動されるもので、例えば低速低負荷域で閉じられ、燃焼室内にスワールが生成される。

20

【0010】

ディーゼルエンジン1は、コモンレール式の燃料噴射装置10を備えている。このコモンレール式の燃料噴射装置10においては、サプライポンプ11により加圧された燃料が高圧燃料供給通路12を介して蓄圧室(コモンレール)13にいったん蓄えられたあと、この蓄圧室13から各気筒の燃料噴射ノズル14に分配され、各燃料噴射ノズル14の開閉に応じてそれぞれ噴射される。上記蓄圧室13内の燃料圧力は、図示せぬプレッシャレギュレータによって可变的に調整されるようになっており、蓄圧室13には、燃料圧力を検出するために燃料圧力センサ15が設けられている。さらに、燃料温度を検出する燃料温度センサ16がサプライポンプ11の上流側に配置されている。なお、燃焼室には、公知のグロープラグ18が配置されている。

30

【0011】

また、このディーゼルエンジン1は、排気タービン22とコンプレッサ23とを同軸上に備えたターボ過給機21を有している。上記排気タービン22は、排気通路2のEGR通路4分岐点より下流側に位置し、かつこの排気タービン22のスクロール入口に、容量調整手段としての可変ノズル24を備えた容量可変型の構成となっている。すなわち、可変ノズル24の開度を小さくした状態では、低速域のような排気流量の少ない条件に適した小容量の特性となり、可変ノズル24の開度を大きくした状態では、高速域のような排気流量の多い条件に適した大容量の特性となる。上記可変ノズル24は、制御圧力(制御負圧)に応動するダイヤフラム式のアクチュエータ25によって駆動され、かつ上記制御圧力は、デューティ制御される圧力制御弁26を介して生成される。なお、上記排気タービン22の上流側に、排気空燃比を検出する広域型の空燃比センサ17が配置されている。

40

【0012】

また、上記排気タービン22下流側の排気通路2には、排気中のCOやHC等を酸化する酸化触媒27と、NOxの処理を行うNOxトラップ触媒28と、が順に配置されている。上記NOxトラップ触媒28は、流入する排気の排気空燃比がリーンであるときにNOxを吸着し、流入する排気の酸素濃度を低下させると、吸着していたNOxを放出して触媒作用により浄化処理するものである。上記NOxトラップ触媒28の下流側には、さ

50

らに、排気微粒子 (particulate matter : PM) を捕集除去する触媒付きの微粒子捕集フィルタ (Diesel particulate filter : DPF) 29 が設けられている。この微粒子捕集フィルタ 29 としては、例えば、コーディエライト等のフィルタ材料にハニカム状の多数の微細な通路を形成するとともに、その端部を交互に閉塞してなるウォールフローハニカム構造 (いわゆる目封じ型) のフィルタが用いられている。上記微粒子捕集フィルタ 29 の入口側および出口側には、それぞれ入口側および出口側での排気温度を検出するフィルタ入口側温度センサ 30、フィルタ出口側温度センサ 31 が、配置されている。さらに、排気微粒子の堆積に伴い微粒子捕集フィルタ 29 の圧力損失が変化するので、微粒子捕集フィルタ 29 の入口側と出口側との間の圧力差を検出する差圧センサ 32 が設けられている。圧力差を直接に検出する差圧センサ 32 に代えて、入口側および出口側にそれぞれ圧力センサを設けて圧力差を求めることも勿論可能である。なお、上記微粒子捕集フィルタ 29 のさらに下流側には、図示せぬ排気消音器が配置されている。

10

【0013】

また、吸気通路 3 に介装された上記コンプレッサ 23 の上流側には、吸入空気量つまり新気量を検出するエアフロメータ 35 が配設され、さらにその上流に、エアクリーナ 36 が位置している。上記エアクリーナ 36 の入口側には、外気圧つまり大気圧を検出する大気圧センサ 37 が配置されている。上記コンプレッサ 23 とコレクタ部 3a との間には、過給された高温の空気を冷却するインタークーラ 38 が設けられている。

【0014】

さらに、上記吸気通路 3 のコレクタ部 3a 入口側に、新気量を制限する吸気絞弁 41 が介装されている。この吸気絞弁 41 は、ステッピングモータ等からなるアクチュエータ 42 を介して、コントロールユニット 5 の制御信号により開閉駆動される。また、上記コレクタ部 3a には、過給圧を検出する過給圧センサ 44 と、吸気温度を検出する吸気温度センサ 45 と、が設けられている。

20

【0015】

上記燃料噴射装置 10 の噴射量や噴射時期、EGR 弁 6 の開度、可変ノズル 24 の開度、などを制御するコントロールユニット 5 には、上述のセンサ類のほかに、アクセルペダルの踏込量を検出するアクセル開度センサ 46、エンジン回転数を検出する回転数センサ 47、冷却水温度を検出する水温センサ 48、などのセンサ類の検出信号が入力されている。

30

【0016】

このようなディーゼルエンジン 1 は、上述したように低圧縮比エンジンであるため、燃焼温度が低くなり、図 2 に示すように、低回転時の全負荷運転で、空燃比を理論空燃比まで下げても燃焼室 (シリンダ) から排出されるスモークはほとんどないことが確認されている。また、圧縮比が高い (= 18 程度) 一般的なディーゼルエンジンに比べて、燃焼室 (シリンダ) から排出されるスモークがほとんどない領域が、低圧縮比エンジンであるディーゼルエンジン 1 では大きく拡大されることも確認されている。尚、図 2 における B S U は、黒煙排出濃度を示す単位であり、2 B S U 以下とは、具体的には、スモークが目視できる程度ということである。

【0017】

そこで、エンジン低回転時で、車両が急加速を行うような全負荷運転状態においては、以下に説明するように、目標空燃比を最大トルクを得られる空燃比、すなわち理論空燃比近傍となるよう設定し、この理論空燃比近傍に設定された目標空燃比となるように燃料噴射ノズル 14 から燃料を噴射する。

40

【0018】

図 3 および図 4 は、上記コントロールユニット 5 によって実行される制御の内容のうち、微粒子捕集フィルタ 29 における排気微粒子堆積量を求める処理をブロック図として示したものであり、以下、これを説明する。なお、これらの機能の多くは、ソフトウェア的に処理されるものである。

【0019】

50

この処理の基本的な考え方としては、ベルヌーイの定理に基づく関係から微粒子捕集フィルタ29の通路面積（等価面積）を求め、これを、堆積量0の場合の通路面積と比較して、面積減少率を求め、この面積減少率から最終的に微粒子堆積量を求めるようにしている。ベルヌーイの定理によれば、絞りとなる部分の通路面積Aと流量Qと前後差圧Pと流体密度との間には、次式（1）のような関係がある。

【0020】

（数1）

$$A = Q / \sqrt{2 \cdot P} \dots (1)$$

以下の処理では、この（1）式の関係から、そのときの微粒子捕集フィルタ29の等価面積Aを求めている。

10

【0021】

まず、図3は、排気流量QEXHを求める処理の流れを示しており、シリンダ内に流入する新気量QACとシリンダ内に噴射された燃料量QFTRQとをS1で加算し、かつこれにS2でエンジン回転数NEを乗じることにより、排気流量QEXHが求められる。

【0022】

このようにして逐次求められる排気流量QEXHの値は、図4に示すS3において加重平均処理され、適宜な応答性を有する排気流量QEXHDとして出力される。ここで、加重平均の際のフィルタ定数（重み係数）TCは、エンジン回転数NEに応じてS4において所定のマップTTC_DPFLTから求めた値が用いられる。このマップTTC_DPFLTは、図5に示すような特性を有しており、低速域では応答性が低く、高速域では応答性が高くなる。

20

【0023】

前述した差圧センサ32の出力値PF_Dは、やはりS4で求まるエンジン回転数NEに応じたフィルタ定数（重み係数）TCを用いて、S5で加重平均処理され、適宜な応答性を有する差圧DP_DPF_FLTとして出力される。

【0024】

また、フィルタ入口側温度センサ30の出力値PF_Preは、S6で加重平均処理され、フィルタ出口側温度センサ31の出力値PF_Pstは、S7で加重平均処理されるが、この加重平均処理の際のフィルタ定数（重み係数）TCとしては、ある定数KTC_TEXHが用いられる。そして、加重平均した各温度の和をS8で求めるとともに、S9で定数「2」で除すことにより、入口側および出口側の温度の平均値として、微粒子捕集フィルタ29の温度TMP_DPFが求められる。なお、この温度TMP_DPFは、絶対温度である。

30

【0025】

エンジンの運転条件が急激に変化した場合、例えば、アクセルペダル開度がステップ的に変化した場合に、各パラメータの変化、つまり、排気流量QEXHの変化や、微粒子捕集フィルタ29の入口側および出口側の排気温度の変化、さらには微粒子捕集フィルタ29の前後差圧の変化、は、それぞれ応答性が異なったものとなる。具体的には、前後差圧や排気流量QEXHの変化が比較的速やかに生じるのに対し、温度変化は比較的緩やかに生じる。従って、仮にこれらの検出値をそのまま読み込んで、排気微粒子堆積量の推定を行うと、過渡的に大きな誤差が発生する。そして、これらの各パラメータのステップ応答は、エンジン回転数NEの高低によっても変化する。従って、本実施形態では、上記のように、各検出値を加重平均処理する際のフィルタ定数TCを適宜に与えることにより、各パラメータの応答性のばらつきに起因した微粒子堆積量の推定精度の低下を回避するようにしている。特に、最も応答の遅い温度の変化を基準とし、排気流量QEXHの変化および圧力の変化の測定に際して、フィルタ定数をエンジン回転数NEに応じて変化させるようにしているのである。

40

【0026】

一方、S13では、所定のマップTPEXH_MFLRを用いて、図示せぬ排気消音器の通気抵抗による圧力上昇分を、排気流量QEXHDに応じて求める。この圧力上昇分は、基本的には、排気流量QEXHDが大きいほど大となる。S14において、微粒子捕集フィルタ29前後の差圧DP_DPF_FLTに上記の圧力上昇分を加算し、この出力PEXH_DPFIN（これは排気消音器と

50

微粒子捕集フィルタ29とによる圧力差に相当する)に、さらに、S15において、大気圧 p_{ATM} を加算する。従って、このS15の出力は、微粒子捕集フィルタ29入口側の排気圧力に相当する。そして、S16において、この圧力相当の値に、ガス定数Rに対応する所定の定数(S17)を乗じた上で、S18において、微粒子捕集フィルタ29の温度 TMP_DPF (絶対温度)により除算する。これにより、S16の出力として、密度つまり排気の比重 $ROUEXH$ が得られることになる。前述した(1)式に対応するように、S19で、定数「2」(S20)を乗じるとともに、差圧 DP_DPF_FLT を乗じる。

【0027】

さらに、S19の出力値の平方根をS21において求める。これは、演算処理の都合上、所定のマップ $TROOT_VEXH$ を参照して求める。これによって、上記(1)式の分母に相当する値、つまり排気流速 $VEXH$ が得られる。そして、S22において、排気流量 $QEXHD$ を上記排気流速 $VEXH$ でもって除す。従って、これによって、上記(1)式の面積Aに相当する値、つまり微粒子捕集フィルタ29の等価面積の基本的な値が与えられることになる。そして、本実施例では、その推定精度を高めるために、さらに、S23において、補正係数 $KADPF$ を乗じることによって、排気流量と微粒子捕集フィルタ29の温度とに対応した所要の補正を加えている。

【0028】

すなわち、上記補正係数 $KADPF$ は、排気流量 $QEXHD$ の逆数と微粒子捕集フィルタ29の温度 TMP_DPF とを入力としたS24のマップ MAP_KADPF によって与えられる。排気流量 $QEXHD$ の逆数は、S36にて、定数「1.0」を排気流量 $QEXHD$ で除すことで得られるものである。図5は、上記マップ MAP_KADPF の特性を示したものであり、排気流量 $QEXHD$ の逆数の大きさに対応して補正係数 $KADPF$ が与えられ、例えば、0.5~2.5といった範囲で変化する。これは、同じ微粒子捕集フィルタ29であっても排気流量つまり排気圧力が変化すると実質的な通路利用率が増減変化すると考えられることによる影響を相殺するためのものである。また、温度 TMP_DPF に対しては、補正係数 $KADPF$ の変化は比較的小さいが、高温であるほど補正係数 $KADPF$ が小さくなる傾向を有する。これは、微粒子捕集フィルタ29の温度が上昇すると該微粒子捕集フィルタ29の嵩密度が増加し、その微細な通路の面積が物理的に減少する、と考えられることによる影響を相殺するものである。従って、これらの要因に基づく補正係数 $KADPF$ をS23で乗じることにより、微粒子捕集フィルタ29の等価面積がより精度よく得られる。

【0029】

このようにして逐次得られた値は、S25において加重平均処理され、微粒子捕集フィルタ29の等価面積 $ADPFD$ として出力される。

【0030】

一方、S27においては、微粒子捕集フィルタ29の初期の等価面積、つまり排気微粒子が全く堆積していない場合の等価面積 $ADPF_INIT$ を求める。特に、ここでは、上述したように、微粒子捕集フィルタ29の温度変化により該微粒子捕集フィルタ29の嵩密度ひいては通路面積が変化することを考慮して、所定のマップ TBL_ADPF_INIT を用いて温度 TMP_DPF により補正した初期の等価面積 $ADPF_INIT$ を出力する。このマップ TBL_ADPF_INIT は、図7に示すような特性、つまり低温時の等価面積を基準として高温時には僅かに小さくなる特性を有している。

【0031】

S28では、S25で得られたそのときの等価面積 $ADPFD$ を、S27で得られた初期の等価面積 $ADPF_INIT$ でもって除算することにより、通路面積の減少割合すなわち排気微粒子による「つまり比率」 RTO_ADPF を求める。そして、S29において、このつまり比率 RTO_ADPF の値から、既知の特性に沿った所定のマップ Tbl_SPMact を参照して、排気微粒子堆積量(重量) $SPMact$ を求める。

【0032】

なお、S33では、所定のマップ $TPEXH_CATS$ を用いて、微粒子捕集フィルタ29上流の触媒装置(NO_x トラップ触媒28および酸化触媒27)の通気抵抗による圧力上昇分を

、排気流量QEXHDに応じて求めている。この圧力上昇分は、基本的には、排気流量QEXHDが大きいほど大となる。そして、S 3 4において、前述したS 1 4の出力PEXH_DPFINに、この圧力上昇分を加算する。従って、このS 3 4の出力PEXH_TCOOUTは、酸化触媒2 7の上流つまり排気タービン2 2出口側の圧力に相当するものとなる。

【0 0 3 3】

図8は、上記コントロールユニット5によって実行される制御の内容のうち、燃料噴射ノズル1 4から噴射される燃料の噴射量を決定する処理をブロック図として示したものであり、以下、これを説明する。なお、これらの機能の多くは、ソフトウェア的に処理されるものである。

【0 0 3 4】

S 5 1の急加速判定手段は、アクセルペダルからの信号であるアクセル信号AP0に基づいて車両が急加速しているか否か、すなわち全負荷運転状態であるか否かを判定している。

10

【0 0 3 5】

S 5 2のマップTBL_TIME_LOLABは、微粒子捕集フィルタ2 9のつまり比率RTO_ADPFに応じた変数を算出し、この変数をS 5 3のカウンタに入力している。

【0 0 3 6】

S 5 3のカウンタは、S 5 1の急加速判定手段により車両が急加速したと判定された際に所定時間間隔でカウントを開始すると共に、カウント開始時にS 5 2から入力された上記変数に基づいて設定される最大カウント数までカウントが進むとカウントを終了するものであって、換言すれば最大カウント数に応じた時間を計測するタイマーである。上記変数に応じて設定される最大カウント数は、具体的には、比率RTO_ADPFが大きい程、小さく設定される。つまり、微粒子捕集フィルタ2 9の排気微粒子堆積量(重量)SPMactが多い程、カウンタの作動時間は短くなる。

20

【0 0 3 7】

S 5 4では、エンジン回転数NEと現在のトランスミッションのギヤ位置情報GPから、マップTKLAMNを用いて、燃焼室からスモークを排出しないように設定された通常時目標空燃比を算出する。図9は、マップTKLAMNの概略特性を示しており、通常時目標空燃比は、エンジン低回転時においてはリーン側の一定値(例えば1.3~1.4)に固定され、エンジン中・高回転時においてはエンジン回転数に比例して増大(リーン方向)する。

30

【0 0 3 8】

S 5 5では、エンジン回転数NEと現在のトランスミッションのギヤ位置情報GPから、マップTKLAM_ACCを用いて、車両の急加速時の場合にのみに適用可能な急加速時目標空燃比を算出する。図10は、マップTKLAM_ACCの概略特性を示しており、急加速時目標空燃比は、エンジン低回転時においてはリッチ側の一定値(例えば0.9~1.0の間の値)に固定され、エンジン中・高回転時においてはエンジン回転数に比例して増大(リーン方向)する。尚、図10における破線は、上述した図9に示す通常時目標空燃比を比較のため示したものであり、エンジン高回転領域においては、急加速時目標空燃比は通常時目標空燃比と等しい値となっている。

【0 0 3 9】

S 5 6の切替手段は、S 5 3のカウンタからの指令に基づき、通常時目標空燃比あるいは急加速時目標空燃比のいずれか一方を選択して目標空燃比TAFRとして出力する。詳述すれば、S 5 3のカウンタが停止中、すなわちS 5 3のカウンタがカウント中でなければS 5 4で算出された通常時目標空燃比を目標空燃比TAFRとして出力し、S 5 3のカウンタが作動中、すなわちS 5 3のカウンタがカウント中であればS 5 5で算出された急加速時目標空燃比を目標空燃比TAFRとして出力する。つまり、車両が急加速したと判定されると、微粒子捕集フィルタ2 9の排気微粒子堆積量(重量)SPMactに応じた所定期間の間、S 5 3のカウンタが作動し、S 5 6にて急加速時目標空燃比が目標空燃比TAFRとして出力される。

40

【0 0 4 0】

50

S 5 7では、E G R中の酸素も加えられた燃焼室内の新気量であるシリンダ内新気量QC S02を、S 5 3の切替手段から出力された目標空燃比TAFRで除算することで、空燃比要求燃料噴射量である空燃比要求最大燃料噴射量QFL_LMDを算出する。

【0041】

ここで、シリンダ内新気量QCS02は、次式(2)のように算出される。

【0042】

(数2)

$$QCS02 = Qac + \{ (Qac \times MEGR) / 100 \} \times \{ (\quad - 1) / \quad \} \dots (2)$$

Qacはエアフローメータ35で検出される新気量、MEGRはEGR率、 \quad は空燃比センサ17で検出された現在の排気空燃比である。

【0043】

S 5 8では、空燃比要求最大燃料噴射量QFL_LMDと、運転者のアクセル要求に応じて決定されるアクセル要求燃料噴射量tQfと、を比較し、噴射量の少ない方を選択して燃料噴射量として設定(出力)する。そして、燃料噴射ノズル14は、S 8で設定された燃料噴射量で燃料が噴射されるよう制御される。

【0044】

以上説明してきたように、車両が急加速する場合には、空燃比要求最大燃料噴射量QFL_LMDが、急加速時目標空燃比に基づいて算出されることになるため、エンジン低回転時に車両が急加速(全負荷運転状態)する場合には、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することが可能なり、トルク性能及び加速性能の向上を図ることができる。尚、本実施形態におけるディーゼルエンジン1は、上述したようにいわゆる低圧縮比エンジンであるため、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射しても、燃焼室(シリンダ)からスモークがほとんど排出されることはない(既出の図2を参照)。仮にスモークが燃焼室(シリンダ)から排出されたとしても排気通路2に設けられた微粒子捕集フィルタ29で略完全に捕集することが可能なので外部にスモークが排出されることはない。そして、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することによって、燃焼室(シリンダ)からスモークが排出されたとしても、全負荷状態となる頻度は極めて低いので、微粒子捕集フィルタ29の再生頻度はほとんど変わることはない。

【0045】

また、車両が急加速(全負荷運転状態)したと判定されると、所定期間、急加速時目標空燃比が目標空燃比TAFRとして出力される。詳述すると、上記所定期間は微粒子捕集フィルタ29の排気微粒子堆積量(重量)SPMactに応じて設定され、より詳しくは排気微粒子堆積量(重量)SPMactが多いほど短くなるよう設定されているので、排気微粒子堆積量(重量)SPMactが微粒子捕集フィルタ29内に過度に堆積することもない。

【0046】

また、急加速時目標空燃比を目標空燃比TAFRとして出力するのが上記所定期間でよい理由は、ディーゼルエンジン1がターボ過給機21を有して過給を行うことができるからである。本実施形態においては、実際には、急加速時目標空燃比が目標空燃比TAFRとして出力され、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することが可能となると、空燃比がリッチになることで排気温度が上昇し、この排気温度上昇分がターボ過給機21で回収され過給がより速やかに実施されることになり、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料噴射を行わなくてもよくなるからである。

【0047】

また、本実施形態においては、いわゆる低圧縮比エンジンであるディーゼルエンジン1を用い、低温予混合燃焼を行うべく燃料噴射終了後に混合気の着火を行い、かつEGRにより着火開始直後の燃焼率が緩やかに上昇するようにしているため、シリンダ(燃焼室)から排出されるスモークが基本的に少なく、上述したように空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射しても、スモークの影響は相対的に少なく有利である。

【0048】

尚、上述した実施形態において目標空燃比TAFRが出力急加速時目標空燃比から通常時目標空燃比に切り替わる際に（図8のS56を参照）、その時点での出力急加速時目標空燃比と通常時目標空燃比とが異なる場合には、切り替わった直後に目標空燃比TAFRを通常時目標空燃比とするのではなく、切り替わってから徐々に、目標空燃比TAFRが通常時目標空燃比に近づいていくように制御するようにしてもよい。

【0049】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに列記する。

【0050】

(1) ディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置は、エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、排気通路に設けられ排気微粒子を捕集するDPFと、アクセル要求に応じたアクセル要求燃料噴射量 t_{Qf} と機関運転状態に応じた目標空燃比TAFRに基づいて決定される空燃比要求燃料噴射量 QFL_LMD とを比較し、噴射量の少ない方を実際の燃料噴射量として採用する燃料噴射量決定手段と、を有し、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比TAFRが最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正される。これによって、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、空燃比が理論空燃比近傍となるように燃料を噴射することが可能なり、トルク性能及び加速性能の向上を図ることができる。

10

【0051】

(2) 上記(1)に記載の構成は、より具体的には、エンジン低回転時の全負荷運転状態では、上記目標空燃比TAFRが、所定期間の間、最大トルクを得られる空燃比近傍の値に補正される。

20

【0052】

(3) 上記(2)に記載の構成に、より具体的には、運転条件に基づいてDPFに捕集された排気微粒子の堆積量を算出する排気微粒子堆積量算出手段を有し、上記所定期間は、DPFに捕集された排気微粒子の堆積量に応じて補正されている。これによって、DPFに過度に排気微粒子が堆積してしまうことを防止することができる。

【0053】

(4) 上記(1)～(3)のいずれかに記載の構成において、ディーゼルエンジンは、より具体的には、排気還流手段を有し、かつ燃焼室内で低温予混合燃焼を行うものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明に係る制御装置を備えたディーゼルエンジンの全体構成を示す説明図。

【図2】エンジン運転状態と圧縮比とによって決定されるスモーク発生状態を示す説明図。

【図3】排気流量を求める処理を示すブロック図。

【図4】排気微粒子堆積量を求める処理を示すブロック図。

【図5】フィルタ定数TCの特性を示す特性図。

【図6】補正係数 $KADPF$ の特性を示す特性図。

40

【図7】等価面積 $ADPF_INIT$ の特性を示す特性図。

【図8】燃料噴射量を求める処理を示すブロック図。

【図9】通常時目標空燃比の特性を示す特性図。

【図10】急加速時目標空燃比の特性を示す特性図。

【符号の説明】

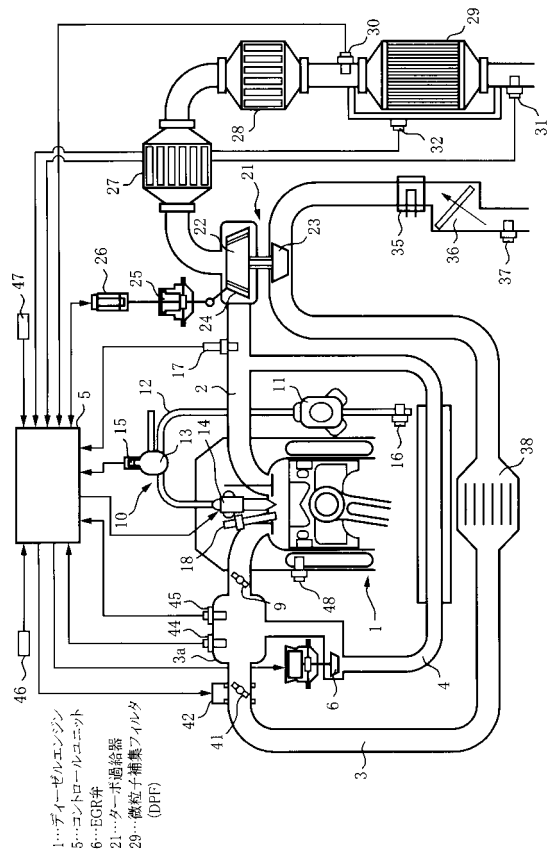
【0055】

- 1 ... ディーゼルエンジン
- 5 ... コントロールユニット
- 6 ... EGR弁
- 21 ... ターボ過給器

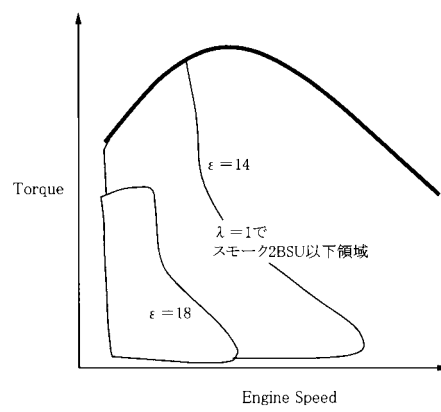
50

29... 微粒子捕集フィルタ (DPF)

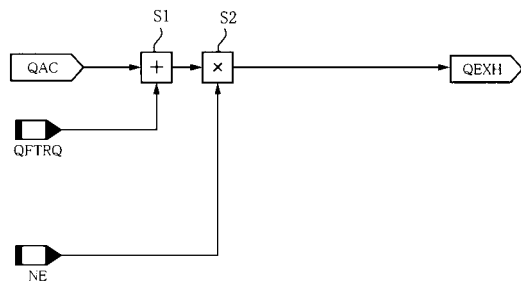
【 図 1 】



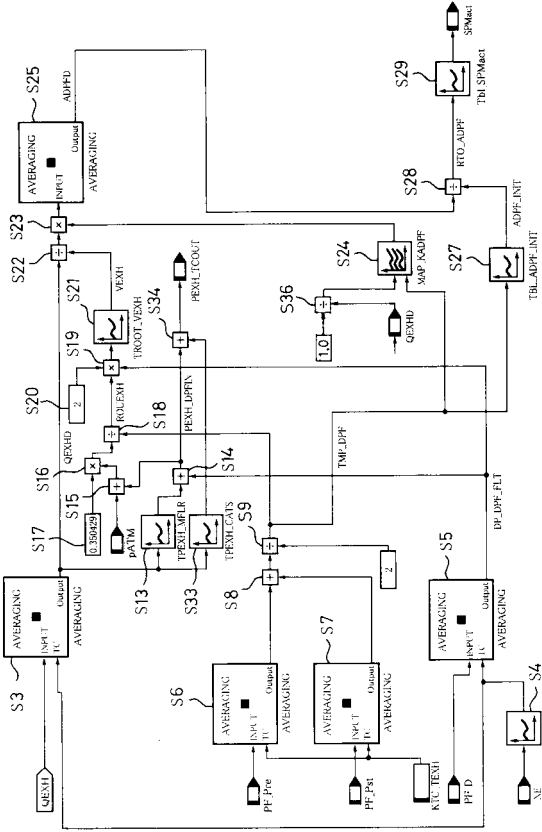
【 図 2 】



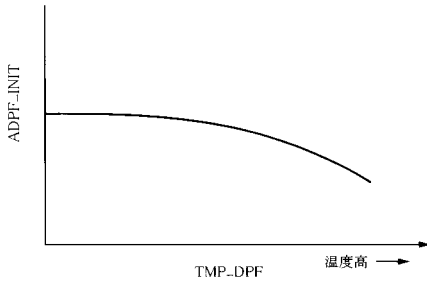
【 図 3 】



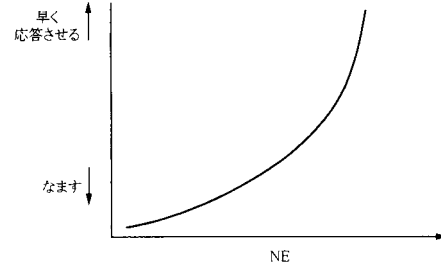
【 図 4 】



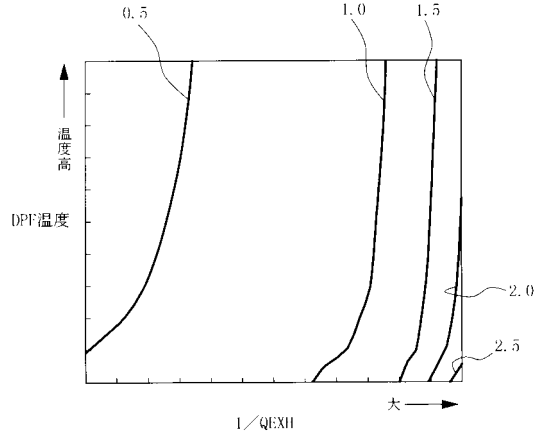
【 図 7 】



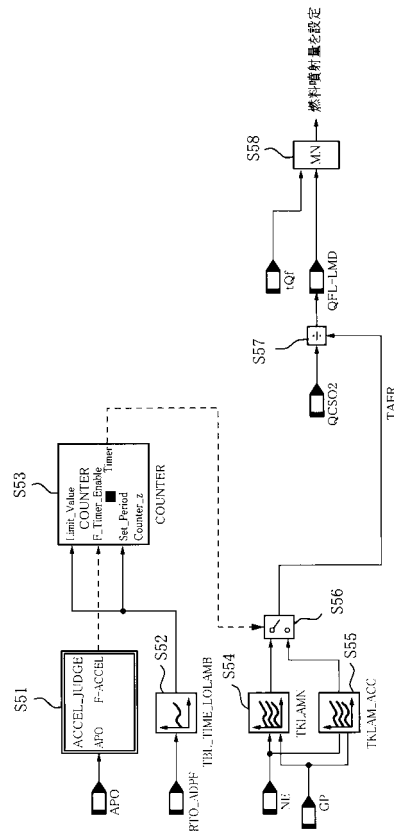
【 図 5 】



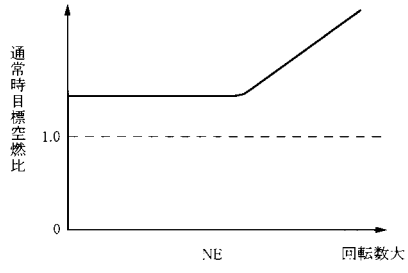
【 図 6 】



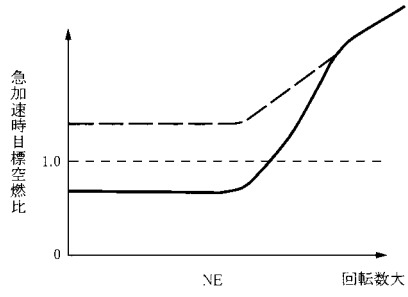
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G301 HA02 HA11 HA13 JA03 KA09 KA13 KA24 LB11 MA01 NA08
NC02 ND02 NE13 NE14 PB03A PE01Z PF03Z PF07Z