

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4464899号  
(P4464899)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 41/04 (2006.01)

F O 1 N 3/02 (2006.01)

F O 2 D 45/00 (2006.01)

F O 2 D 41/04 3 8 0 Z

F O 1 N 3/02 3 2 1 B

F O 1 N 3/02 Z A B

F O 2 D 45/00 3 1 2 Z

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-312338 (P2005-312338)  
 (22) 出願日 平成17年10月27日 (2005.10.27)  
 (65) 公開番号 特開2006-342788 (P2006-342788A)  
 (43) 公開日 平成18年12月21日 (2006.12.21)  
 審査請求日 平成19年11月29日 (2007.11.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-141916 (P2005-141916)  
 (32) 優先日 平成17年5月13日 (2005.5.13)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 100081972  
 弁理士 吉田 豊  
 (72) 発明者 松井 電太  
 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 松門 龍司  
 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 岡安 孝治  
 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】 内燃機関の出力制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気系に排気中の微粒子物質を捕集するフィルタを備えた内燃機関の出力制御装置において、

- a . 前記フィルタの前の排気圧力を検出する排気圧力検出手段、  
 b . 少なくとも前記検出された排気圧力に応じ、前記内燃機関の出力の上限値を、前記排気圧力が増加するにつれて減少するように算出する機関出力上限値算出手段、  
 c . 前記算出された出力の上限値に基づいて前記内燃機関の出力を制御する機関出力制御手段、  
 d . 前記内燃機関の要求出力を算出する要求出力算出手段、

および

e . 前記機関出力制御手段により前記内燃機関の出力が前記上限値に制限されて前記算出された要求出力以下になったとき、前記フィルタの再生を実行するフィルタ再生実行手段、

を備えたことを特徴とする内燃機関の出力制御装置。

【請求項 2】

さらに、

f . 前記内燃機関の機関回転数を検出する機関回転数検出手段、  
 を備えると共に、前記機関出力上限値算出手段は、前記出力の上限値を、前記排気圧力と前記機関回転数が増加するにつれて減少するように算出することを特徴とする請求項 1 記

載の内燃機関の出力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は内燃機関の出力制御装置に関し、より具体的には微粒子物質（ParticulateあるいはParticulate Matter）を捕集するフィルタ（DPF；Diesel Particulate Filter）を備えた内燃機関において、内燃機関の出力（トルク）を抑制して排気系の過度の昇温による排気系部品の劣化を防止すると共に、過度の昇圧による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制するようにした装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

ディーゼル機関の排気系には、上記したように、DPFが設けられ、排気中の微粒子物質を微細な孔で捕集している。DPFに捕集された微粒子物質の堆積が増加するにつれて目詰まりを起こすことから、下記の特許文献1に示すように、DPF前後の差圧から微粒子物質の捕集量を推定し、推定値が判定値以上のとき、燃焼させて（酸化除去して）DPFを再生している。

【0003】

特許文献1記載の技術にあつては、微粒子物質の堆積量が限界近くに達した場合、DPF前後の差圧が大幅に上昇してDPFの劣化を促進すると共に、排気圧力自体も高くなって燃費の悪化を招くことから、微粒子物質の捕集量が判定値以上のとき、最大燃料噴射量を制限し、排気量（流量）の大幅な増加を回避してDPFの劣化を防止するようにしている。

20

【0004】

尚、DPFの目詰まりを起こす物質としては、他にアッシュ（オイルの金属成分などの燃え残り）があるが、DPFで捕集されたアッシュは燃焼によっても除去されないことから、DPFの劣化は、微粒子物質を除去しても、アッシュの堆積によって緩慢に進行する。

【特許文献1】特開2004-108207号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

上記した如く、DPFは、微粒子物質あるいはアッシュの堆積に伴って目詰まりを生じる。その結果、排気圧力が上昇して排気の流速が低下するため、排気系の温度が上昇して排気系部品の劣化を促進すると共に、排気圧力の上昇によって排気系部品の接合部からの排気漏れが生じる恐れがある。

【0006】

特許文献1記載の技術にあつても、DPFの劣化を防止するために、DPF前後の差圧から再生時期を判断し、再生に際して燃料噴射量を制限するように構成しているが、排気系の状態をDPF前後の差圧を通じて検出するに止まるため、DPFの目詰まりによる排気系の高温化および高压化を正確に把握することができず、よって上記した不都合を十分に回避することができなかった。

40

【0007】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、DPF（フィルタ）の目詰まりによる排気系の高温化および高压化をより直接的に把握して内燃機関の出力を抑制することで、排気系の過度の昇温による排気系部品の劣化を確実に防止すると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制するようにした内燃機関の出力制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を解決するために、請求項1にあつては、排気系に排気中の微粒子物質を捕

50

集するフィルタを備えた内燃機関の出力制御装置において、前記フィルタの前の排気圧力を検出する排気圧力検出手段、少なくとも前記検出された排気圧力に応じ、前記内燃機関の出力の上限値を、前記排気圧力が増加するにつれて減少するように算出する機関出力上限値算出手段、前記算出された出力の上限値に基づいて前記内燃機関の出力を制御する機関出力制御手段、前記内燃機関の要求出力を算出する要求出力算出手段、および前記機関出力制御手段により前記内燃機関の出力が前記上限値に制限されて前記算出された要求出力以下になったとき、前記フィルタの再生を実行するフィルタ再生実行手段を備える如く構成した。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る内燃機関の出力制御装置にあっては、さらに、前記内燃機関の機関回転数を検出する機関回転数検出手段を備えると共に、前記機関出力上限値算出手段は、前記出力の上限値を、前記排気圧力と前記機関回転数が増加するにつれて減少するように算出する如く構成した。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 にあっては、排気中の微粒子物質を捕集するフィルタの前の排気圧力を検出し、少なくとも検出された排気圧力に応じ、内燃機関の出力（トルク）の上限値を、排気圧力が増加するにつれて減少するように算出し、算出された出力の上限値に基づいて機関の出力を制御し、内燃機関の要求出力を算出し、内燃機関の出力が上限値に制限されて算出された要求出力以下になったとき、フィルタの再生を実行する如く構成、換言すればフィルタ（DPF）の目詰まりによる排気系の高温化および高圧化をより直接的に把握して内燃機関の出力を抑制するように構成したので、排気系の過度の昇温を回避して排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを確実に抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

また、内燃機関の出力の上限値を、排気圧力が増加するにつれて減少するように算出する如くしたので、内燃機関の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気系の過度の昇温と排気圧力の過度の上昇を確実に防止することができる。即ち、排気圧力が増加するにつれて排気系の温度も上昇することから、その増加に応じて内燃機関の出力を抑制することで、排気系のさらなる昇温および昇圧を確実に防止することができ、内燃機関の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気温度の過度の上昇による排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に係る内燃機関の出力制御装置にあっては、さらに、出力の上限値を、排気圧力と機関回転数が増加するにつれて減少するように算出する如く構成したので、内燃機関の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気系のさらなる昇温および昇圧を一層確実に防止することができる。即ち、排気圧力が増加するにつれて排気系の温度が上昇すると共に、機関回転数の増加につれて単位時間当たりの排気流量が増加し、それによっても排気系の温度が上昇することから、それらの増加に応じて内燃機関の出力を抑制することで、排気系のさらなる昇温および昇圧を確実に防止することができ、内燃機関の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気温度の過度の上昇による排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 1 の効果について付言すると、内燃機関の要求出力を算出し、内燃機関の出力が上限値に制限されて算出された要求出力以下になったとき、フィルタの再生を実行する如く構成したので、上限値に制限された内燃機関の出力が要求出力以下になったときにフィルタの再生を実行することで、内燃機関の要求出力、より具体的にはユーザが期待する商品性を確保してユーザの期待に応えることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

他方、フィルタ再生は、上限値に制限された内燃機関の出力が要求出力以下になったときにのみ実行されるように構成したので、渋滞路を走行するときなど負荷の低い運転状態にあっては、内燃機関の出力が上限値に制限されず、フィルタの再生を必要最小限に止めることができる。その結果、フィルタの再生をポスト噴射で行う場合、再生が必要最小限にされることで燃費性能の低下を必要最小限に止めることができると共に、オイルダイリユーションも低減させることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、添付図面に即してこの発明に係る内燃機関の出力制御装置を実施するための最良の形態について説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 7 】

図 1 は、この発明の第 1 実施例に係る内燃機関の出力制御装置を全体的に示す概略図である。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 において、符号 1 0 は 4 気筒の内燃機関（ディーゼルエンジン。以下「エンジン」という）を、1 0 a はその本体を示す。エンジン 1 0 において、エアクリーナ 1 2 から吸入された空気は吸気管（吸気路）1 4 を流れる。

## 【 0 0 1 9 】

吸気管 1 4 の適宜位置にはインテークシャッタ（吸気絞り装置）1 6 が配置される。インテークシャッタ 1 6 はバルブ 1 6 a と、それに接続される電動モータなどのアクチュエータ 1 6 b を備える。インテークシャッタ 1 6 において、駆動回路（図示せず）を介してアクチュエータ 1 6 b が駆動されるとき、それに応じてバルブ 1 6 a が閉鎖方向に駆動されて吸気管 1 4 の開度を絞り方向に調整し、そこを通過する吸気量を減少させる。

## 【 0 0 2 0 】

吸気管 1 4 を流れる空気はその下流の吸気マニホールド 2 0 を通ってそれぞれの気筒に至り、吸気バルブ（図示せず）が開弁すると共に、ピストン（図示せず）が下降するとき、燃焼室（図示せず）に吸入される。吸入された空気はピストンが上昇するとき圧縮されて高温となる。

## 【 0 0 2 1 】

燃料タンク（図示せず）に貯留された燃料（軽油）はポンプおよびコモンレール（共に図示せず）を介してそれぞれの気筒の燃焼室を臨む位置に配置されたインジェクタ 2 2 に供給され、インジェクタ 2 2 が駆動回路（図示せず）を介して駆動（開弁）されるとき、燃焼室に噴射され、圧縮されて高温となった吸入空気に触れて自然着火して燃焼する。それによってピストンは下方に駆動された後、再び上昇し、排気バルブ（図示せず）が開弁するとき、排気（排ガス）を排気マニホールド（排気系）2 4 に排出する。排気は、次いでその下流の排気管（排気系）2 6 を流れる。

## 【 0 0 2 2 】

排気管 2 6 には、吸気管 1 4 に接続される E G R 管（E G R 通路）3 0 が設けられると共に、E G R 管 3 0 には E G R バルブ 3 0 a が設けられる。E G R バルブ 3 0 a は駆動回路（図示せず）を介して作動させられるとき、E G R 管 3 0 を開放して排気の一部を吸気系に還流させる。

## 【 0 0 2 3 】

また、排気管 2 6 において、E G R 管 3 0 の接続位置の下流にはターボチャージャ（図に「T / C」と示す）3 2 のタービン（図示せず）が設けられ、排気によって回転させられ、それに機械的に接続されたコンプレッサ 3 2 a を駆動し、エアクリーナ 1 2 から吸入される空気を過給する。

## 【 0 0 2 4 】

また、排気管 2 6 において、ターボチャージャ 3 2 の配置位置の下流には、白金などが

10

20

30

40

50

らなる酸化触媒装置（図に「CAT」と示す）34が配置される。酸化触媒装置34は、排気中の未燃HCを酸化して除去する。また、その酸化プロセスにおいて排気温度を上昇させる。

【0025】

酸化触媒装置34の下流にはDPF（Diesel Particulate Filter。フィルタ）36が配置され、排気中の微粒子物質（Particulate）を捕集する。DPF36はセラミック製のハニカムフィルタからなり、その内部には上流側端部が閉塞されて下流側端部が開放された排気通路と、上流側端部が開放されて下流側端部が閉塞された排気通路とが交互に配列されると共に、隣接する通路間には10 $\mu$ m程度の孔径の多くの孔が穿設された多孔質の壁面が形成され、排気中の微粒子物質をその孔で捕集する。

10

【0026】

DPF36にあっては、かく捕集された微粒子物質が徐々に堆積することで、目詰まりを生じさせる。尚、DPF36は、具体的には、フィルタに担持させた酸化触媒の作用によって微粒子物質の燃焼可能温度を低下させ、排気によって堆積された微粒子物質を焼却するCSF（Catalyzed Soot Filter）型として構成される。

【0027】

尚、排気中には微粒子物質の他に、アッシュ（オイルの金属成分などの燃え残り）があり、同様にDPF36で捕集される。ただし、捕集されてDPF36に堆積したアッシュは焼却によっても除去されないことから、DPF36の劣化は、微粒子物質を除去しても、アッシュの堆積によって緩慢に進行する。

20

【0028】

排気はDPF36を通った後、サイレンサ、テールパイプなど（全て図示せず）を流れてエンジン10の外部に放出される。

【0029】

エンジン10のクランク軸（図示せず）の付近には複数組の電磁ピックアップからなるクランク角センサ40が配置され、気筒判別信号を出力すると共に、4気筒のそれぞれのTDCあるいはその付近でTDC信号を出力し、さらに所定クランク角度ごとにクランク角度信号を出力する。

【0030】

さらに、エンジン10の冷却水通路（図示せず）の付近には水温センサ42が配置され、エンジン冷却水温TWに応じた信号を出力すると共に、吸気管14においてエアクリーナ12の付近には温度検出素子を備えたエアフローメータ44が配置され、エアクリーナ12から吸入される空気（吸気）量（エンジン負荷を示す）と温度（吸気温あるいは外気温）TAに応じた信号を出力する。

30

【0031】

また、エンジン10が搭載される車両の運転席（図示せず）の床面に配置されたアクセルペダル46の付近にはアクセル開度センサ50が配置され、アクセル開度（エンジン負荷を示す）APに応じた信号を出力すると共に、車輪（図示せず）の適宜位置には車輪速センサ52が配置され、車輪の所定角度当たりの回転ごとに信号を出力する。

【0032】

40

また、エンジン10の排気系において、ターボチャージャ32の下流で酸化触媒装置34の上流の適宜位置には第1の排気温度センサ54が配置され、酸化触媒装置34に流入する排気の温度、即ち、排気温度TEX1に応じた出力を生じると共に、酸化触媒装置34の下流で、DPF36の前、より具体的にはDPF36の直前には第2の排気温度センサ56が配置され、DPF36に流入する排気の温度、即ち、排気温度TEX2に応じた出力を生じる。

【0033】

さらに、DPF36には差圧センサ60が配置され、DPF36に流入する排気の圧力とDPF36から流出する排気の圧力の差圧PDF、換言すれば、DPF36の入口側の圧力と出口側の圧力の差圧PDFに応じた出力を生じる。

50

## 【 0 0 3 4 】

上記したセンサ群の出力は、E C U (Electronic Control Unit。電子制御ユニット) 6 2 に送られる。

## 【 0 0 3 5 】

E C U 6 2 は C P U , R O M , R A M および入出力回路からなるマイクロコンピュータから構成される。E C U 6 2 は、センサ群の出力の中、クランク角センサ 4 0 から出力されるクランク角度信号をカウンタでカウントしてエンジン回転数 N E を検出 ( 算出 ) すると共に、車輪速センサ 5 2 の出力をカウンタでカウントして車速を検出する。

## 【 0 0 3 6 】

尚、E C U 6 2 はケース ( 図示せず ) に格納されて車両の運転席付近の適宜位置に格納されるが、そのケース内には大気圧センサ 6 4 が配置され、エンジン 1 0 が位置する場所の大気圧 P A に応じた出力を生じて E C U 6 2 に送出する。

## 【 0 0 3 7 】

次いで、図 1 に示す装置の動作を説明する。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 は、その動作の内の燃料噴射量 Q の算出処理を示すフロー・チャートである。尚、図示のプログラムは、E C U 6 2 においてそれぞれの気筒の T D C 付近で実行される。

## 【 0 0 3 9 】

以下説明すると、S 1 0 において上記したセンサ群で検出されたアクセル開度 A P などの運転パラメータを読み出し、S 1 2 に進み、検出されたアクセル開度 A P から R O M に格納されているテーブルを検索して基本燃料噴射量を算出し、S 1 4 に進み、他の運転パラメータに応じて算出された基本燃料噴射量の補正値を算出し、S 1 6 に進み、算出された基本燃料噴射量とその補正値に基づいて燃料噴射量 Q を算出し、S 1 8 に進み、算出された燃料噴射量 Q に基づき、適宜な燃料噴射時期にインジェクタ 2 2 を介して燃料噴射を実行する ( 機関出力を制御する ) 。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 は、図 1 に示す装置の動作の内のエンジン 1 0 の出力の抑制処理を示すフロー・チャートである。尚、図示のプログラムは、E C U 6 2 において所定時間、例えば 2 0 m s e c ごとに実行される。

## 【 0 0 4 1 】

以下説明すると、S 1 0 0 において上記したセンサ群で検出されたエンジン回転数 N E 、吸気温度 T A 、エンジン冷却水温 T W 、大気圧 P A 、排気温度 T E X 2 および差圧 P D I F を読み出す。

## 【 0 0 4 2 】

次いで S 1 0 2 に進み、D P F 3 6 の前の排気圧力 P P R E D P F を絶対圧で算出する ( D P F 3 6 の前の排気圧力を絶対圧で間接的に検出する ) 。排気圧力 P P R E D P F は具体的には、検出された差圧 P D I F と排気温度 T E X 2 とエンジン回転数 N E と、図 2 フロー・チャートで算出された燃料噴射量 Q に基づいて算出する。

## 【 0 0 4 3 】

より具体的には、排気圧力 P P R E D P F は、検出された差圧 P D I F から D P F 3 6 の圧損を算出し、次いでその下流 ( D P F 3 6 からテールパイプまで、主としてサイレンサ ) の圧損を算出する。即ち、検出されたエンジン回転数 N E と吸入空気量とから適宜な特性に従って排気流量を算出する。

## 【 0 0 4 4 】

次いで、算出された排気流量と検出された排気温度 T E X 2 ( より詳しくは排気温度 T E X 2 から推定される D P F 3 6 の内部温度 ) とから予め実験により求められて R O M に格納されているマップを検索し、検索値を D P F 3 6 の下流の圧損とする ( 算出する ) 。尚、マップにおいて圧損は、排気流量と排気温度 T E X 2 ( より詳しくは排気温度 T E X 2 から推定される D P F 3 6 の内部温度 ) とが増加するに従って増加するように設定される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

テールパイプの下流はエンジン 10 の外部となり、大気圧であることから、上記した 2 種の圧損を算出して合算すれば、その和が D P F 3 6 の前の排気圧力 P P R E D P F を示すことになる。尚、このような演算によって間接的に検出することに代え、図 1 に想像線で示す如く、D P F 3 6 の前にその部位の圧力を絶対圧で示す圧力センサ 6 6 を設け、そのセンサ 6 6 の出力から D P F 3 6 の前の排気圧力 P P R E D P F を直接的に検出しても良い。

## 【 0 0 4 6 】

次いで S 1 0 4 に進み、適宜なフィルタを用いて算出（検出）した排気圧力 P P R E D P F の一次遅れ値 P P R E D P F F を算出する。これは、ノイズを除去するためである。

10

## 【 0 0 4 7 】

次いで S 1 0 6 に進み、検出されたエンジン回転数 N E と算出された排気圧力の一次遅れ値 P P R E D P F F とから、予め実験により求められて R O M 内に格納されているマップを検索し、トルクリミット値（エンジン 10 の出力の上限値）T L M T 1 を算出する。

## 【 0 0 4 8 】

図 4 はそのマップの特性を示す説明グラフである。図示の如く、トルクリミット値 T L M T 1 は、排気圧力の一次遅れ値 P P R E D P F F が増加するにつれて減少、より正確には排気圧力の一次遅れ値 P P R E D P F F とエンジン回転数 N E が増加するにつれて減少するように設定される。

## 【 0 0 4 9 】

20

これは、排気圧力の一次遅れ値 P P R E D P F F が増大するにつれて排気系の温度も上昇すると共に、エンジン回転数 N E の増加につれて単位時間当たりの排気流量が増加し、それによっても排気系の温度が上昇することから、その増加に応じてエンジン 10 の出力を抑制することで、排気系のさらなる昇温を確実に防止するためである。

## 【 0 0 5 0 】

尚、トルクリミット値 T L M T 1 は、同図に破線 a で示す付近で急減するように設定される。これは、発明者達が知見した限り、排気圧力がこの付近（例えば 2 0 0 0 h P a ）まで上昇したとき、排気系部品の接合部（例えば排気マニホールド 2 4 と排気管 2 6 の接合部）から排気漏れが生じる可能性が高まることから、トルクリミット値 T L M T 1 は、排気圧力（正確にはその一次遅れ値 P P R E D P F F ）が破線 a を超えるとき、急減するように設定される。

30

## 【 0 0 5 1 】

次いで S 1 0 8 に進み、検出されたエンジン回転数 N E 、吸気温 T A 、エンジン冷却水温 T W 、大気圧 P A から、エンジン 10 の過回転を回避するためのトルクリミット値 T L M T 2 、エンジン 10 のオーバーヒートを回避するためのトルクリミット値 T L M T 3 、および高地補償のためのトルクリミット値 T L M T 4 を適宜な特性に従って算出する。

## 【 0 0 5 2 】

次いで S 1 1 0 に進み、算出された 4 種のトルクリミット値 T L M T 1 , T L M T 2 , T L M T 3 , T L M T 4 の中の最小値を選択し、S 1 1 2 に進み、選択されたトルクリミット値を適宜な特性に従って燃料噴射量リミット値 Q L M T （エンジン 10 の出力の上限値）に変換（換算）する。

40

## 【 0 0 5 3 】

次いで S 1 1 4 に進み、図 2 フロー・チャートで算出された燃料噴射量 Q が変換（換算）された燃料噴射量リミット値 Q L M T を超えるか否か判断し、肯定されるときは S 1 1 6 に進み、算出された燃料噴射量 Q を燃料噴射量リミット値 Q L M T に置き換える（燃料噴射量リミット値 Q L M T を燃料噴射量 Q とする）。尚、S 1 1 4 で否定されるときは、S 1 1 6 をスキップする。

## 【 0 0 5 4 】

図 2 フロー・チャートの S 1 8 においては、先に述べたように、算出された燃料噴射量 Q に基づいて適宜な燃料噴射時期に燃料が噴射される、即ち、エンジン 10 の出力（トル

50

ク)が制御されるが、このとき、トルクリミット値 $T_{LMT1}$ が最小値として選択され、それが燃料噴射量リミット値 $Q_{LMT}$ に変換(換算)されていれば、燃料噴射量はその燃料噴射量リミット以下となるように決定され、それに基づいて燃料噴射が実行される(算出された出力の上限値に基づいてエンジン10の出力が制御される)。

#### 【0055】

第1実施例にあっては、上記の如く、排気系に排気中の微粒子物質を捕集するDPF(フィルタ)36を備えたエンジン(内燃機関)10の出力制御装置において、前記DPF(フィルタ)36の前の排気圧力 $P_{PREDPF}$ (より具体的にはその一次遅れ値 $P_{PREDPFF}$ )を検出する排気圧力検出手段(ECU62, S100からS104)、少なくとも前記検出された排気圧力 $P_{PREDPF}$ (より具体的にはその一次遅れ値 $P_{PREDPFF}$ )に応じ、前記エンジン(内燃機関)10の出力の上限値(トルクリミット $T_{LMT1}$ )を、前記排気圧力が増加するにつれて減少するように算出する機関出力上限値算出手段(ECU62, S106)、および前記算出された出力(トルク)の上限値に基づいて前記エンジン(内燃機関)10の出力を制御する機関出力制御手段(ECU62, S108からS116, S18)を備える如く構成した。

10

#### 【0056】

このように、排気中の微粒子物質を捕集するDPF(フィルタ)36の前の排気圧力 $P_{PREDPF}$ を検出し、少なくとも検出された排気圧力に応じ、エンジン10の出力の上限値( $T_{LMT1}$ )を、排気圧力が増加するにつれて減少するように算出し、算出された出力の上限値に基づいてエンジン10の出力を制御する如く構成、換言すればDPF36の目詰まりによる排気系の高温化および高圧化をより直接的に把握してエンジン10の出力を抑制するように構成したので、排気系の過度の昇温を回避して排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部(例えば排気マニホールド24と排気管26の接合部)からの排気漏れを確実に抑制することができる。

20

#### 【0057】

具体的には、エンジン10の出力の上限値を、排気圧力が増加するにつれて減少するように算出するようにしたので、エンジン10の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気系の過度の昇温と排気圧力の過度の上昇を確実に防止することができる。即ち、排気圧力が増加するにつれて排気系の温度も上昇することから、その増加に応じてエンジン10の出力を抑制することで、排気系のさらなる昇温および昇圧を確実に防止することができ、エンジン10の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気温度の過度の上昇による排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制することができる。

30

#### 【0058】

さらに、エンジン(内燃機関)10のエンジン(機関)回転数 $N_E$ を検出する機関回転数検出手段(クランク角センサ40, ECU62)を備えると共に、機関出力上限値算出手段は、前記出力の上限値を、前記排気圧力 $P_{PREDPF}$ と前記機関回転数 $N_E$ が増加するにつれて減少するように算出する如く構成した。

#### 【0059】

このように、エンジン10の出力の上限値を、排気圧力とエンジン回転数 $N_E$ が増加するにつれて減少するように算出する如く構成したので、エンジン10の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気系のさらなる昇温および昇圧を一層確実に防止することができる。即ち、排気圧力が増加するにつれて排気系の温度が上昇すると共に、エンジン回転数 $N_E$ の増加につれて単位時間当たりの排気流量が増加し、それによっても排気系の温度が上昇することから、それらの増加に応じてエンジン10の出力を抑制することで、排気系のさらなる昇温および昇圧を確実に防止することができ、エンジン10の出力の抑制を必要最小限に止めつつ、排気温度の過度の上昇による排気系部品の劣化を確実に防止できると共に、排気圧力の過度の上昇による排気系部品の接合部からの排気漏れを抑制することができる。

40

#### 【実施例2】

50



## 【 0 0 6 0 】

図 5 はこの発明の第 2 実施例に係る内燃機関の出力制御装置の動作を示す、図 3 と同様のフロー・チャートである。

## 【 0 0 6 1 】

図 5 を参照して説明すると、第 1 実施例と同様、S 1 0 0 から S 1 1 6 までの処理を行った後、S 1 1 8 に進み、エンジン回転数  $NE$  から、予め実験により求められて ROM 内に格納されるテーブルを検索し、エンジン 1 0 の要求トルク（出力） $TCUR$  を算出する。

## 【 0 0 6 2 】

図 6 は、そのテーブルの特性を示す説明グラフである。微粒子物質およびアッシュが堆積するにつれ、S 1 0 0 から S 1 1 6 までの処理において算出されるトルクリミット値  $TLMT1$  が徐々に減少し、それに伴って燃料噴射量の上限も徐々に減少させられるため、エンジン 1 0 の最大出力トルクも徐々に低下する。その結果、エンジン 1 0 の最大出力トルクが要求トルク  $TCUR$  を下回ることも起こり得る。この要求トルク  $TCUR$  は、具体的には、ユーザが期待するエンジン 1 0 の商品性を確保するのに必要なトルク（出力）を意味するが、エンジン 1 0 の出力トルクがその要求トルクを下回るのは、ユーザの期待に応えられないこととなって好ましくない。

## 【 0 0 6 3 】

その点を鑑み、第 2 実施例にあっては、エンジン 1 0 の出力トルクがトルクリミット値に制限されて要求トルク以下になったとき、より具体的には、エンジン 1 0 の出力トルクがトルクリミット値  $TLMT1$  以下となるように燃料噴射量  $Q$  が制限され、制限された燃料噴射量  $Q$  が要求トルクの燃料噴射量変換（換算）値  $QCUR$  以下になったとき、DPF 3 6 の再生を実行するようにした。

## 【 0 0 6 4 】

尚、エンジン 1 0 の出力トルクはエンジン回転数  $NE$  に応じて変化することから、図 6 に示す如く、要求トルクもエンジン回転数  $NE$  から検索自在にテーブル値として設定される。

## 【 0 0 6 5 】

図 5 の説明に戻ると、次いで S 1 2 0 に進み、算出された要求トルク  $TCUR$  を燃料噴射量  $QCUR$  に変換（換算）し、S 1 2 2 に進み、トルクリミット値以下となるように制限された燃料噴射量  $Q$  が、変換（換算）値  $QCUR$  以下か否か判断する。

## 【 0 0 6 6 】

S 1 2 2 で肯定されるときは S 1 2 4 に進み、フラグ  $F \cdot DPF$  のビットを 1 にセットする一方、否定されるときは S 1 2 6 に進み、フラグ  $F \cdot DPF$  のビットを 0 にリセットする。フラグ  $F \cdot DPF$  のビットを 1 にセットすることは DPF 3 6 の再生が許可されたことを、0 にリセットされることはその再生が許可されないことを意味する。尚、S 1 1 4 で否定されるときは以降の処理をスキップする。

## 【 0 0 6 7 】

DPF 3 6 の再生処理は図 5 の処理と平行して実行されるルーチンで行われるが、それについて簡単に説明すると、フラグ  $F \cdot DPF$  のビットが 1 にセットされているとき、所定時間の経過を待ってポスト噴射を実行して DPF 3 6 の再生を実行する。

## 【 0 0 6 8 】

ポスト噴射は、図 2 フロー・チャートの S 1 8 で説明した通常の燃料噴射が実行されて燃焼が生じた後、爆発行程から排気行程に移行したとき、ポスト噴射量に基づいて燃料を噴射することで実行される。尚、ポスト噴射量は、エンジン回転数  $NE$  と通常の燃料噴射量  $Q$  から基本値を算出し、その基本値を他のパラメータで適宜補正して決定する。

## 【 0 0 6 9 】

ポスト噴射においては圧縮空気が存在しないことから、噴射された燃料の多くは燃焼することなく、排気系を流れ、酸化触媒装置 3 4 に至って酸化反応（燃焼）を生じる。その燃焼によって加熱された排気が下流の DPF 3 6 に流れ、そこに捕集されて堆積されてい

10

20

30

40

50

た微粒子物質を焼却・除去する。それによってDPF 36の目詰まりが解消され、DPF 36が再生される。

【0070】

他方、検出された差圧PDI Fを所定値と比較するなどして堆積されていた微粒子物質が焼却・除去されたか否か判定し、肯定されるときDPF 36の再生が終了したと判断してフラグF・DPFのビットを0にリセットする。

【0071】

第2実施例にあっては、上記の如く、排気系に排気中の微粒子物質を捕集するDPF（フィルタ）36を備えたエンジン（内燃機関）10の出力制御装置において、前記DPF（フィルタ）36の前の排気圧力PPREDPF（より具体的にはその一次遅れ値PPREDPFF）を検出する排気圧力検出手段（ECU62，S100からS104）、少なくとも前記検出された排気圧力PPREDPF（より具体的にはその一次遅れ値PPREDPFF）に応じ、前記エンジン（内燃機関）10の出力の上限値（トルクリミットTLMT1）を、前記排気圧力が増加するにつれて減少するように算出する機関出力上限値算出手段（ECU62，S106）、前記算出された出力（トルク）の上限値に基づいて前記エンジン（内燃機関）10の出力を制御する機関出力制御手段（ECU62，S108からS116，S18）、エンジン（内燃機関）10の要求トルクTCURを算出する要求出力算出手段（ECU62，S118，S120）、および機関出力制御手段（ECU62，S108からS116，S18）によりエンジン（内燃機関）10の出力が上限値（トルクリミットTLMT1）に制限されて算出された要求出力以下になったとき、より具体的には上限値（トルクリミット値TLMT1から変換（換算）される燃料噴射量リミット値QLMT）以下となるように制限される燃料噴射量Qが、算出された要求トルクTCUR、より具体的にはその燃料噴射量変換（換算）値QCUR以下になったとき、DPF（フィルタ）36の再生を実行するフィルタ再生実行手段（ECU62，S122，S124）を備える如く構成した。

【0072】

このように、上限値に制限された燃料噴射量Qが要求トルクTCURの燃料噴射量変換（換算）値QCUR以下になったとき、DPF 36の再生を実行するように構成したので、要求トルクTCUR、即ち、ユーザが期待する商品性を確保するトルクを実現することができ、ユーザの期待に応えることができる。

【0073】

他方、DPF 36の再生は、上限値に制限された燃料噴射量Qが燃料噴射量変換（換算）値QCUR以下になったときにのみ実行されるように構成することで、渋滞路を走行するときなど負荷の低い運転状態にあっては、上限値に制限されることがないので、DPF 36の再生を必要最小限に止めることができる。その結果、DPF 36の再生をポスト噴射で行う場合、燃費性能の低下を必要最小限に止めることができると共に、オイルダイリユーションも低減させることができる。

【0074】

尚、上記において、燃料噴射量Qを燃料噴射量リミット値QLMT以下にすることでエンジン10の出力を抑制するようにしたが、コモンレール圧力（燃料圧力）を低下させることでエンジン10の出力を抑制しても良く、さらには噴射時期を遅角させることでエンジン10の出力を抑制しても良い。

【0075】

また、排気圧力PPREDPFの一次遅れ値PPREDPFFを用いたが、排気圧力PPREDPFを使用しても良いことはいうまでもない。

【0076】

また、DPF 36の再生をポスト噴射で行ったが、通常の燃料噴射のタイミングを遅角させる、あるいはインテークシャッタ16を閉じるなどして行っても良い。

【0077】

尚、上記において、この発明を車両用のエンジンを例にとって説明したが、この発明は

、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶用推進機関用エンジンにも適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】この発明の第1実施例に係る内燃機関の出力制御装置を全体的に示す概略図である。

【図2】図1に示す装置の動作の内の燃料噴射量の算出処理を示すフロー・チャートである。

【図3】図1に示す装置の動作の内の内燃機関（エンジン）の出力の抑制処理を示すフロー・チャートである。

【図4】図3フロー・チャートで使用される、トルクリミット値（エンジン出力の上限値）の特性を示す説明グラフである。

【図5】この発明の第2実施例に係る内燃機関の出力制御装置の動作を示す、図3と同様のフロー・チャートである。

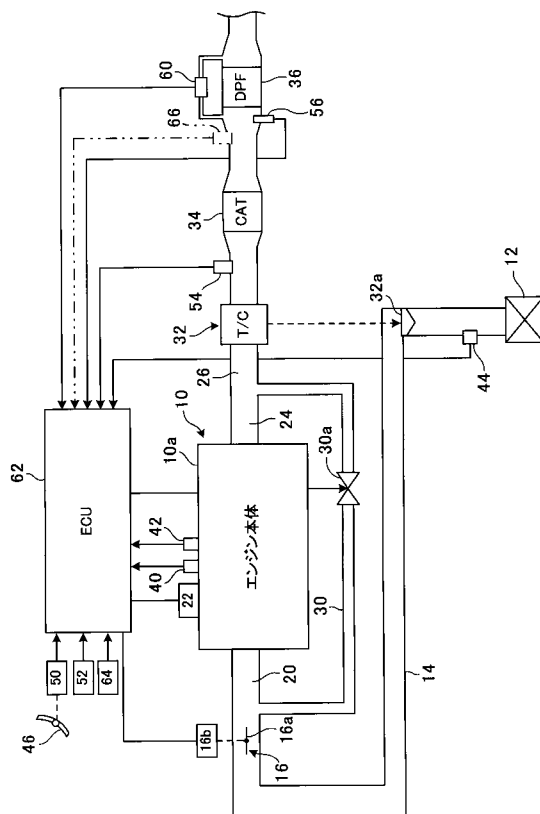
【図6】図5フロー・チャートで使用される要求トルク（出力）TCURの特性を示す説明グラフである。

【符号の説明】

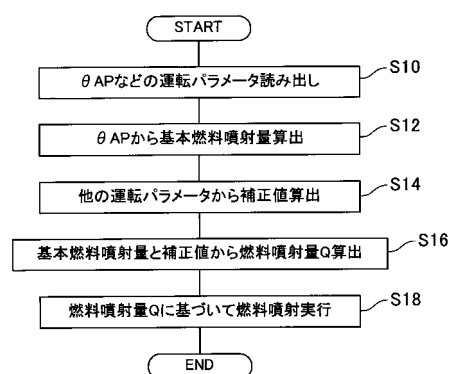
【0079】

10 ディーゼルエンジン（内燃機関。エンジン）、14 吸気管、22 インジェクタ、26 排気管（排気系）、34 酸化触媒装置、36 DPF（フィルタ）、40 クランク角センサ、54 第1の排気温度センサ、56 第2の排気温度センサ、60 差圧センサ、62 ECU（電子制御ユニット）

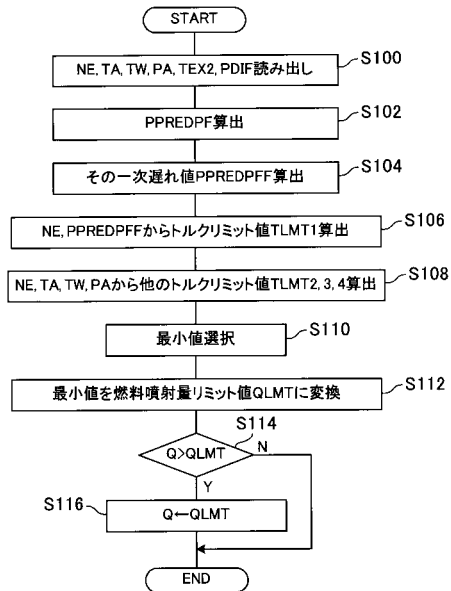
【図1】



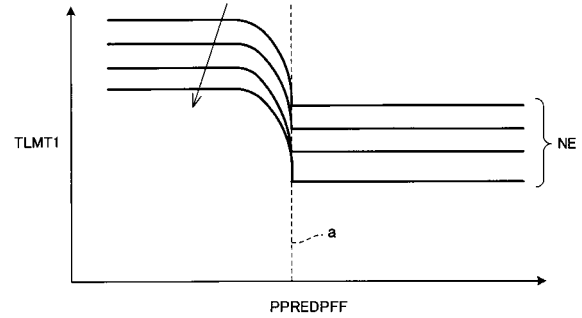
【図2】



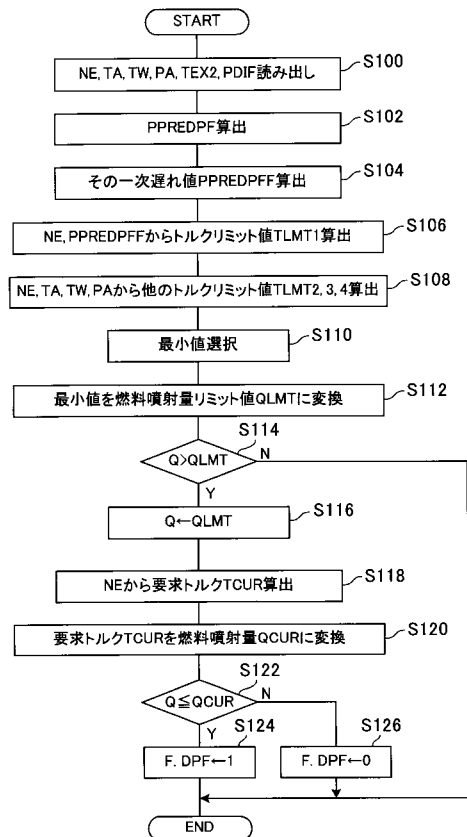
【図3】



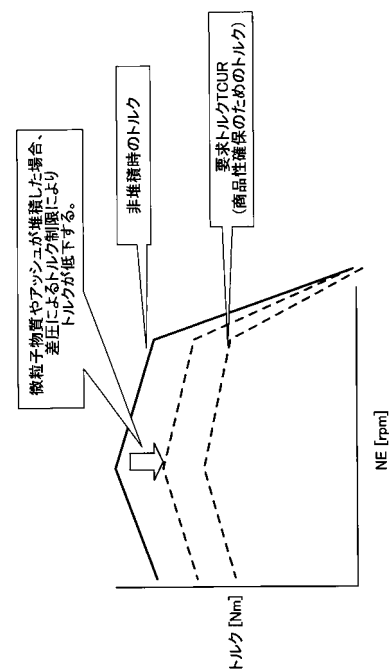
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大西 宏征  
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 金子 功  
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 千葉 勲  
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

審査官 寺川 ゆりか

- (56)参考文献 特開平07-026935(JP,A)  
特開2002-235589(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| F02D | 41/04 |
| F01N | 3/02  |
| F02D | 45/00 |