

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5195624号
(P5195624)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int. Cl.	F 1	
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08	G
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/08	A
FO1N 3/36 (2006.01)	FO1N 3/24	R
FO2D 41/04 (2006.01)	FO1N 3/36	B
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 41/04	355
請求項の数 1 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-111798 (P2009-111798)
 (22) 出願日 平成21年5月1日(2009.5.1)
 (65) 公開番号 特開2010-261345 (P2010-261345A)
 (43) 公開日 平成22年11月18日(2010.11.18)
 審査請求日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100113011
 弁理士 大西 秀和
 (72) 発明者 中島 俊哉
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 岩▲崎▼ 則昌

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の筒内に燃料を噴射する燃料噴射弁と、
 前記内燃機関の排気系に設けられたNOx吸蔵還元型の触媒と、
 前記触媒より上流側の排気系に還元剤を添加する排気添加弁と、
 前記触媒に吸蔵されたNOxを還元すべきNOx還元要求があるか否かを判定するNOx還元要求判定手段と、
 前記内燃機関の筒内圧を取得する筒内圧取得手段と、
 前記筒内圧に基づいて前記燃料のセタン価を取得するセタン価取得手段と、
 前記NOx還元要求がなされる場合の前記触媒の設定下限温度において、前記排気添加弁に排気ガス中へ還元剤を添加させる排気添加制御によるリッチスパイクのNOx浄化率が、前記燃料噴射弁に燃料を噴射させて理論空燃比以下で燃焼させるリッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNOx浄化率を上回るセタン価の上限値(以下、第1セタン価という。)を取得する第1セタン価閾値取得手段と、
 前記第1セタン価よりも高いセタン価であって、前記NOx還元要求がなされる場合の前記触媒の設定上限温度において、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNOx浄化率が、排気添加制御によるリッチスパイクのNOx浄化率を上回るセタン価の下限値(以下、第2セタン価という。)を取得する第2セタン価閾値取得手段と、
 前記NOx還元要求がある場合において、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価よりも低い場合には、排気添加制御によるリッチスパイクを実

施する第1リッチスパイク手段と、

前記NOx還元要求がある場合において、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第2セタン価よりも高い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施する第2リッチスパイク手段と、

前記触媒の触媒温度を取得する触媒温度取得手段と、

前記セタン価取得手段により取得されたセタン価において、排気添加制御によるリッチスパイクのNOx浄化率が、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNOx浄化率を上回る触媒温度の閾値を取得する触媒温度閾値取得手段と、

前記NOx還元要求がある場合であって、且つ、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価から前記第2セタン価までの間にある場合において、さらに、前記触媒温度取得手段により取得された触媒温度が、前記閾値より低い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施する第3リッチスパイク手段と、

前記NOx還元要求がある場合であって、且つ、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価から前記第2セタン価までの間にある場合において、さらに、前記触媒温度取得手段により取得された触媒温度が、前記閾値以上の場合には、排気添加制御によるリッチスパイクを実施する第4リッチスパイク手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、NOx吸蔵還元型の触媒を備える内燃機関の排気浄化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1に開示されるように、排気系にNOx吸蔵還元型の触媒を備えた内燃機関が知られている。本公報には、NOx吸蔵還元型の触媒に吸蔵されたNOxを還元するために、リッチスパイクを実施することが開示されている。また、リッチスパイクの一手法として、筒内に燃料を供給して理論空燃比以下で燃焼させるリッチ燃焼制御が知られている。このような手法によれば、触媒の浄化能力を回復させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-257302号公報

【特許文献2】特開2005-188341号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記従来の内燃機関において、セタン価の低い燃料が給油される場合がありうる。セタン価の低い燃料が給油された場合に、上述したリッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施すれば、失火する可能性がある。失火すると、燃焼を継続できずに空燃比が浅くなるため、酸素が多く残りNOx浄化率が低下するという課題がある。加えて、空燃比が浅いため、触媒温度が上昇してもNOx浄化率の向上が小さいという課題もある。

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、セタン価と触媒温度とに応じて、NOx浄化率の高いリッチスパイクを実施し、排気エミッションの悪化を防止できる内燃機関の排気浄化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】

【0006】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、内燃機関の排気浄化装置であって、内燃機関の筒内に燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記内燃機関の排気系に設けられたNOx吸蔵還元型の触媒と、

10

20

30

40

50

前記触媒より上流側の排気系に還元剤を添加する排気添加弁と、
 前記触媒に吸蔵されたNO_xを還元すべきNO_x還元要求があるか否かを判定するNO_x還元要求判定手段と、
 前記内燃機関の筒内圧を取得する筒内圧取得手段と、
 前記筒内圧に基づいて前記燃料のセタン価を取得するセタン価取得手段と、
 前記NO_x還元要求がなされる場合の前記触媒の設定下限温度において、前記排気添加弁に排気ガス中へ還元剤を添加させる排気添加制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率が、前記燃料噴射弁に燃料を噴射させて理論空燃比以下で燃焼させるリッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率を上回るセタン価の上限値（以下、第1セタン価という。）を取得する第1セタン価閾値取得手段と、
 前記第1セタン価よりも高いセタン価であって、前記NO_x還元要求がなされる場合の前記触媒の設定上限温度において、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率が、排気添加制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率を上回るセタン価の下限値（以下、第2セタン価という。）を取得する第2セタン価閾値取得手段と、
 前記NO_x還元要求がある場合において、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価よりも低い場合には、排気添加制御によるリッチスパイクを実施する第1リッチスパイク手段と、
 前記NO_x還元要求がある場合において、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第2セタン価よりも高い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施する第2リッチスパイク手段と、
 前記触媒の触媒温度を取得する触媒温度取得手段と、
 前記セタン価取得手段により取得されたセタン価において、排気添加制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率が、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNO_x浄化率を上回る触媒温度の閾値を取得する触媒温度閾値取得手段と、
 前記NO_x還元要求がある場合であって、且つ、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価から前記第2セタン価までの間にある場合において、さらに、前記触媒温度取得手段により取得された触媒温度が、前記閾値より低い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施する第3リッチスパイク手段と、
 前記NO_x還元要求がある場合であって、且つ、前記セタン価取得手段により取得されたセタン価が、前記第1セタン価から前記第2セタン価までの間にある場合において、さらに、前記触媒温度取得手段により取得された触媒温度が、前記閾値以上の場合には、排気添加制御によるリッチスパイクを実施する第4リッチスパイク手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

第1の発明によれば、給油された燃料のセタン価が十分に高い（第2セタン価より高い）場合には、NO_x浄化率の高いリッチ燃焼によるリッチスパイクを実施し、触媒に吸蔵されたNO_xを好適に還元することができる。一方、リッチ燃焼制御によれば失火が懸念されるほどセタン価が低い（第1セタン価より低い）場合であっても、排気添加制御によるリッチスパイクを実施し、触媒に吸蔵されたNO_xを好適に還元することができる。

また、給油された燃料のセタン価が、第1セタン価から第2セタン価までの間にある場合において、さらに、触媒温度が高い場合には、触媒温度の上昇に伴ってNO_x浄化率が增大する排気添加制御によるリッチスパイクを実施して、触媒に吸蔵されたNO_xを好適に還元することができる。一方、触媒温度が低い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを実施して、触媒に吸蔵されたNO_xを好適に還元することができる。

これらより、本発明によれば、セタン価と触媒温度とに応じて、全域でNO_x浄化率の高いリッチスパイクを実施でき、排気エミッションの悪化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1のシステム構成を説明するための図である。

【図2】本発明の実施の形態1の制御において用いられる、セタン価・リッチスパイク選択マップについて説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態1の制御において用いられる、触媒温度・リッチスパイク選択マップについて説明するための図である。

【図4】本発明の実施の形態1において、ECU50が実行する制御ルーチンのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。尚、各図において共通する要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

10

【0010】

実施の形態1

[実施の形態1のシステム構成]

図1は、本発明の実施の形態1に係るシステム構成を説明するための図である。図1に示すディーゼル機関10は、エンジン本体12を備えている。エンジン本体12は、直列に並んだ4つの気筒を有する。各気筒には、筒内圧センサ30が設けられている。図1に示すディーゼル機関10は、直列4気筒型であるが、本発明において、気筒数および気筒配置はこれに限定されるものではない。

【0011】

ディーゼル機関10は、燃料タンク27と、コモンレールシステム28を備えている。本実施形態のシステムでは、燃料タンク27にGTL(Gas To Liquid)燃料が給油されることが想定されている。エンジン本体12の各気筒には、コモンレールシステム28の燃料噴射弁29が1つずつ配置されている。燃料タンク27から供給される燃料は、コモンレールシステム28の燃料噴射弁29から各気筒内に噴射される。なお、GTL燃料の特徴として、硫黄分・アロマ分を含まない点、高いセタン価を有する点を挙げることができる。

20

【0012】

エンジン本体12の各気筒の吸気ポートは、吸気マニホールド14に接続している。吸気マニホールド14から吸気通路の上流に向かって、スロットル26、インタークーラ24、エアフローメータ22が順次設けられている。エアフローメータ22側から新気が取り入れられ、吸気マニホールド14を介してエンジン本体12の各気筒へと空気が供給される。スロットル26の開度は、後述するECU50により、任意に制御可能になっている。なお、本発明は、スロットル26を備えないディーゼル機関にも適用可能である。

30

【0013】

エンジン本体12の各気筒の排気ポートは、排気マニホールド16に接続している。排気マニホールド16の下流は、排気通路18に接続している。排気通路18には、NOx吸蔵還元型の触媒36が配置されている。触媒36の近傍には触媒温度センサ37が設けられている。

【0014】

また、排気マニホールド16には、排気添加弁38が設けられている。排気添加弁38は、排気マニホールド16を流れる排気ガスに還元剤としての燃料を添加するために備えられている。適宜のタイミングで排気添加弁38に燃料を添加させることで、触媒36に吸蔵されたNOxを還元することができる。

40

【0015】

本実施形態のシステムは、ECU(Electronic Control Unit)50を更に備えている。ECU50には、上述した各種のセンサおよびアクチュエータに加えて、ディーゼル機関10のクランク角度を検出するクランク角センサ(図示略)が電氣的に接続されている。ECU50は、各センサの出力に基づき、所定のプログラムに従って各アクチュエータを作動させることにより、ディーゼル機関10の運転状態を制御する。

【0016】

50

〔実施の形態 1 における特徴的制御〕

上述したシステム構成では、触媒 36 に吸蔵された NO_x の量が増大すると、浄化能力が低下するため、リッチスパイクにより、触媒 36 に吸蔵された NO_x を還元放出させる制御をする。リッチスパイクの手法としては、排気添加弁 38 に排気ガス中へ燃料を添加させる排気添加制御がある。また、スロットル 26 の開度、燃料噴射弁 29 から筒内に噴射される燃料を制御し、理論空燃比以下で燃焼させるリッチ燃焼制御がある。セタン価が高い場合、リッチ燃焼制御による NO_x 浄化率は、排気添加制御に比して高い。そのため、GTL 燃料が給油されることを想定した本実施形態のシステムにおいて、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを行うことが望ましいとも考えられる。

【0017】

しかしながら、GTL 燃料が給油されることを想定した本実施形態のシステムに、GTL 燃料よりもセタン価の低い燃料（例えば、軽油等）が給油される場合もありうる。セタン価が低い燃料は、着火性が悪く、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを行えば、失火する可能性がある。失火すれば燃焼が継続せず、空燃比が深く入らないため、酸素が多く残ることとなる。そのため、NO_x 浄化率が低下し、排気エミッションの悪化が懸念される。加えて、空燃比が浅いため、触媒温度が上昇しても NO_x 浄化率の向上が小さいという課題もある。

【0018】

そこで、本実施形態のシステムでは、セタン価と触媒温度とに応じて、リッチ燃焼制御と排気添加制御のうち、NO_x 浄化率の高いリッチスパイクを選択して実施する制御を行うこととした。

【0019】

（セタン価・リッチスパイク選択マップ）

より具体的な制御の内容について図 2～図 3 を用いて説明する。まず、セタン価に基づいて、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクか、排気添加制御によるリッチスパイクかを選択するために用いられる「セタン価・リッチスパイク選択マップ」について説明する。図 2 は、セタン価・リッチスパイク選択マップについて説明するための図である。

【0020】

図 2 に示すリッチ燃焼ラインは、セタン価と、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクの NO_x 浄化率との関係を表している。リッチ燃焼制御による NO_x 浄化率は、セタン価が高いほど向上する。一方、図 2 に示す排気添加ラインは、セタン価と、排気添加制御によるリッチスパイクの NO_x 浄化率との関係を表している。排気添加制御による NO_x 浄化率は、セタン価によらず殆ど一定である。

【0021】

また、図 2 に示す通り、リッチ燃焼ライン及び排気添加ラインは、触媒温度によって NO_x 浄化率が変動する。両ラインとも、触媒温度が低いほど NO_x 浄化率は低くなる。また、リッチ燃焼ラインにおける NO_x 浄化率の変動幅は、セタン価が低いほど小さく、セタン価が高いほど大きい。排気添加ラインにおける NO_x 浄化率の変動幅は、セタン価によらず一定で、セタン価が低い場合であっても大きく変動する。なお、触媒温度の幅は、触媒 36 に吸蔵した NO_x を好適に還元可能な触媒温度の上限と下限に対応する。この上限と下限は触媒の仕様に依りて定められている。

【0022】

図 2 に示す、第 1 セタン価 Cd1 は、触媒 36 に吸蔵された NO_x を好適に還元可能な触媒下限温度において、排気添加制御による NO_x 浄化率がリッチ燃焼制御による NO_x 浄化率を上回るセタン価の上限値である。なお、第 1 セタン価 Cd1 以下の低セタン価領域では、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを行えば、失火が生じ、空燃比が浅くなる。そのため、この領域では、図 2 に示すリッチ燃焼ラインは、低い NO_x 浄化率を示している。

また、第 2 セタン価 Cd2 は、触媒 36 に吸蔵された NO_x を好適に還元可能な触媒上限温度において、リッチ燃焼制御による NO_x 浄化率が排気添加制御による NO_x 浄化率

10

20

30

40

50

を上回るセタン価の下限値である。なお、第2セタン価Cd2以上の高セタン価領域では、GTL燃料が給油されることを想定したディーゼル機関10にとって十分に高い着火性が得られる、そのため、この領域では、図2に示すリッチ燃焼ラインは、高いNOx浄化率を示している。

【0023】

次に、上述したセタン価・リッチスパイク選択マップを用いた制御について説明する。ここで、給油された燃料のセタン価をCfとする。セタン価Cfが、第1セタン価よりも低い場合には、図2に示す通り、排気添加ラインのNOx浄化率が、リッチ燃焼ラインのNOx浄化率を上回る。よって、この場合には、NOx浄化率の高い排気添加制御によるリッチスパイクを選択し、実施することで、触媒36のNOxを好適に還元することができる。また、セタン価Cfが、第2セタン価よりも高い場合には、図2に示す通り、リッチ燃焼ラインのNOx浄化率が、排気添加ラインのNOx浄化率を上回る。よって、この場合には、NOx浄化率の高いリッチ燃焼制御によるリッチスパイクを選択し、実行することで、触媒36のNOxを好適に還元することができる。

10

【0024】

(触媒温度・リッチスパイク選択マップ)

ところで、セタン価Cfが、第1セタン価Cd1以上、且つ第2セタン価Cd2以下の場合には、図2に示すように、触媒温度によってリッチ燃焼制御と排気添加制御とにおけるNOx浄化率の優劣は変動する。そこで、この場合には、次に説明する「触媒温度・リッチスパイク選択マップ」に基づいてリッチスパイクを選択する。図3は、触媒温度・リ

20

【0025】

図3には、セタン価Cfが、第1セタン価Cd1以上、且つ第2セタン価Cd2以下の場合における、リッチ燃焼ラインと排気添加ラインとが示されている。図3に示すリッチ燃焼ラインは、触媒温度と、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクのNOx浄化率との関係を表している。第2セタン価Cd2以下の着火性の悪いセタン価領域であるため、失火により空燃比が浅くなり、触媒温度が上昇してもNOx浄化率の向上はわずかである。

一方、図3に示す排気添加ラインは、触媒温度と、排気添加制御によるリッチスパイクのNOx浄化率との関係を表している。排気添加ラインは、触媒温度の上昇に比例してNOx浄化率が上昇する。なお、図3に示す触媒温度の範囲は、図2と同様に触媒36に吸蔵されたNOxを好適に還元可能な温度範囲である。

30

【0026】

次に、上述した触媒温度・リッチスパイク選択マップを用いた制御について説明する。図3に示すTaは、Cd1 Cf Cd2の範囲におけるセタン価Cfに応じた、リッチ燃焼ラインと排気添加ラインとの交点である。NOx浄化率は、触媒温度がTaより低い領域では、リッチ燃焼ラインが有利であり、触媒温度がTaより高い領域では、排気添加ラインが有利である。そこで、触媒温度がTaより低い場合には、リッチ燃焼制御によるリッチスパイクを選択し、実施することで、触媒36のNOxを好適に還元することができる。一方、触媒温度がTaより高い場合には、排気添加制御によるリッチスパイクを選択し、実施することで、触媒36のNOxを好適に還元することができる。

40

【0027】

(制御ルーチン)

図4は、上述の動作を実現するために、ECU50が実行する制御ルーチンのフローチャートである。図4に示すルーチンでは、まず、ステップ100において、NOx還元要求があるか否かが判定される。NOx還元要求は、他のルーチンにおいて、触媒36に所定量以上のNOxが吸蔵されていること、触媒36が定められた温度条件を満たしていること等を判断してなされる。なお、NOx還元要求がない場合には、本ルーチンの処理は終了される。

【0028】

NOx還元要求がある場合には、次に、ステップ110において、機関状態がセタン価

50

測定条件を満たしているか否かが判定される。具体的には、現在の運転条件（機関回転数、燃料噴射量、吸入空気量など）が、予め設定しておいた、セタン価測定を行うための運転条件（回転数、負荷等が一定）に適合するか否かが判定される。当該運転条件を満たしていない場合には、後述するステップ140～160の処理（排気添加制御によるリッチスパイク）が実行され、その後、本ルーチンの処理は終了される。

【0029】

一方、当該運転条件を満たしている場合には、次に、ステップ120において、セタン価Cfが取得される。具体的には、筒内圧センサ30の検出値から着火遅れを判断して求められる。着火遅れが短い場合には、高セタン価であると判断でき、着火遅れが長い場合には、低セタン価であると判断できる。ECU50は、着火遅れ時間とセタン価Cfとの関係を定めたマップを記憶している。

10

【0030】

次に、ステップ130において、ECU50は、上記ステップ120において取得したセタン価Cfと、第1セタン価Cd1及び第2セタン価Cd2とを大小比較する。具体的には、ECU50は、図2で説明した「セタン価・リッチスパイク選択マップ」を記憶しており、まず、第1セタン価Cd1及び第2セタン価Cd2を本マップから取得する。続いて、ECU50は、セタン価Cfと、第1セタン価Cd1及び第2セタン価Cd2とを大小比較する。

【0031】

ステップ130において、セタン価Cfが第1セタン価Cd1よりも低いと判定された場合には、排気添加制御が選択される（ステップ140）。ECU50は、運転条件に応じて排気添加弁38から噴射させる燃料を定めた排気添加マップを予め記憶しており、排気添加マップに基づいてリッチスパイク制御を実施する（ステップ150）。その後、リッチスパイク制御の終了に伴い、触媒36のNOxを還元する制御は終了される（ステップ160）。

20

【0032】

また、ステップ130において、セタン価Cfが第2セタン価Cd2よりも高いと判定された場合には、リッチ燃焼制御が選択される（ステップ170）。ECU50は、運転条件に応じて燃料噴射弁29から噴射させる燃料を定めたリッチ燃焼マップを予め記憶しており、リッチ燃焼マップに基づいてリッチスパイク制御を実施する（ステップ180）。その後、リッチスパイク制御の終了に伴い、触媒36のNOxを還元する制御は終了される（ステップ160）。

30

【0033】

さらに、ステップ130において、セタン価Cfが第1セタン価Cd1以上であり、第2セタン価Cd2以下であると判定された場合には、ECU50は、次に説明するステップ190以降の処理を実行する。まず、ステップ190において、現在の触媒温度Tcatを検出する。触媒温度Tcatは、触媒温度センサ37により検出される。

【0034】

次に、ステップ200において、触媒温度Tcatと、セタン価に応じて定められた閾値Taとを大小比較する。具体的には、ECU50は、図3で説明した「触媒温度・リッチスパイク選択マップ」を、セタン価Cf（セタン価Cfは、Cd1～Cd2の範囲にある。）毎に記憶している。ECU50は、まず、セタン価Cfに応じた閾値Taを本マップから取得する。続いて、ECU50は、触媒温度Tcatと閾値Taとを大小比較する。

40

【0035】

ステップ200において、触媒温度Tcatが閾値Ta以上と判定された場合には、排気添加制御が選択される（ステップ210）。ECU50は、運転条件に応じて排気添加弁38から噴射させる燃料を定めた排気添加マップを予め記憶しており、排気添加マップに基づいてリッチスパイク制御を実施する（ステップ220）。その後、リッチスパイク制御の終了に伴い、触媒36のNOxを還元する制御は終了される（ステップ160）。

50

【 0 0 3 6 】

一方、ステップ 2 0 0 において、触媒温度 T_{cat} が閾値 T_a 以下と判定された場合には、リッチ燃焼制御が選択される（ステップ 2 3 0）。ECU 5 0 は、運転条件に応じて燃料噴射弁 2 9 から噴射させる燃料を定めたリッチ燃焼マップを予め記憶しており、リッチ燃焼マップに基づいてリッチスパイク制御を実施する（ステップ 2 4 0）。その後、リッチスパイク制御の終了に伴い、触媒 3 6 の NO_x を還元する制御は終了される（ステップ 1 6 0）。

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、図 4 に示すルーチンによれば、GTL 燃料以外の燃料が給油された場合であっても、セタン価に応じて、リッチ燃焼制御・排気添加制御のうち、より NO_x 浄化率の高い制御によるリッチスパイクを選択し、実施することができる。加えて、触媒温度によってリッチ燃焼制御と排気添加制御との NO_x 浄化率の優劣が異なるようなセタン価の燃料が給油された場合であっても、触媒温度に応じて、リッチ燃焼制御・排気添加制御のうち、より NO_x 浄化率の高い制御によるリッチスパイクを選択し、実施することができる。このため、本実施例のシステムによれば、セタン価と触媒温度とに応じて、全域で NO_x を好適に還元し、好適な排気エミッションを実現することができる。

【 0 0 3 8 】

尚、上述した実施の形態 1 においては、燃料噴射弁 2 9 が前記第 1 の発明における「燃料噴射弁」に、触媒 3 6 が前記第 1 の発明における「触媒」に、排気添加弁 3 8 が前記第 1 の発明における「排気添加弁」に、筒内圧センサ 3 0 が前記第 1 の発明における「筒内圧取得手段」に、触媒温度センサ 3 7 が前記第 1 の発明における「触媒温度取得手段」に、それぞれ相当している。

また、ここでは、ECU 5 0 が、上記ステップ 1 0 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「 NO_x 還元要求判定手段」が、上記ステップ 1 2 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「セタン価取得手段」が、上記ステップ 1 3 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「第 1 セタン価閾値取得手段」及び「第 2 セタン価閾値取得手段」が、上記ステップ 1 3 0 ~ 1 5 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「第 1 リッチスパイク手段」が、上記ステップ 2 0 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「触媒温度閾値取得手段」が、上記ステップ 1 3 0 及びステップ 1 7 0 ~ 1 8 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「第 2 リッチスパイク手段」が、上記ステップ 1 3 0 及びステップ 1 9 0 ~ 2 2 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「第 4 リッチスパイク手段」が、上記ステップ 1 3 0、ステップ 1 9 0 ~ 2 0 0 及びステップ 2 3 0 ~ 2 4 0 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「第 3 リッチスパイク手段」が、それぞれ実現されている。

更に、実施の形態 1 においては、上記ステップ 1 3 0 において取得される Cd_1 が前記第 1 の発明における「第 1 セタン価」に、上記ステップ 1 3 0 において取得される Cd_2 が前記第 1 の発明における「第 2 セタン価」に、上記ステップ 2 0 0 において取得される T_a が前記第 1 の発明における「触媒温度の閾値」に、それぞれ対応している。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1 0 ディーゼル機関
- 1 8 排気通路
- 2 2 エアフローメータ
- 2 6 スロットル
- 2 7 燃料タンク
- 2 9 燃料噴射弁
- 3 0 筒内圧センサ
- 3 6 触媒
- 3 7 触媒温度センサ
- 3 8 排気添加弁

10

20

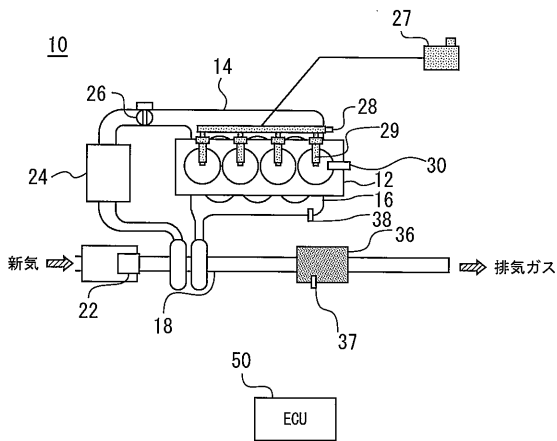
30

40

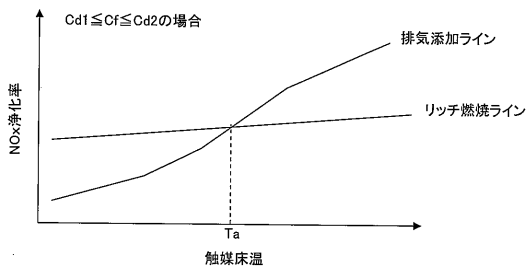
50

50 ECU
 Cd1、Cd2 第1セタン価、第2セタン価
 Cf セタン価
 Ta 触媒温度の閾値
 Tcat 触媒温度

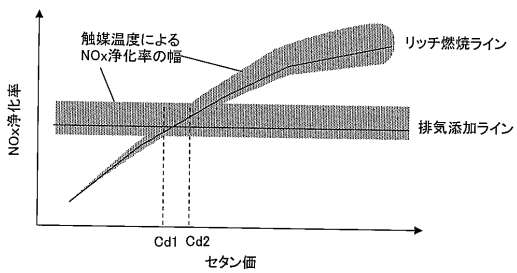
【図1】



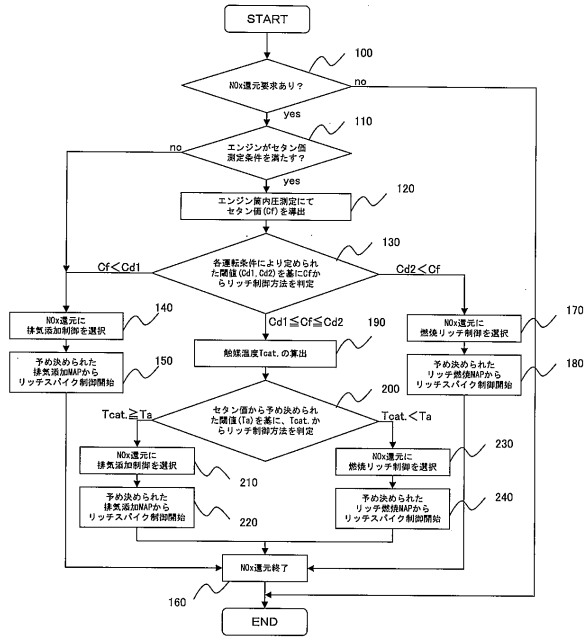
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 D 53/94 (2006.01) F 0 2 D 41/04 3 8 0 A
F 0 2 D 45/00 3 6 8 S
B 0 1 D 53/36 1 0 1 A

(56)参考文献 特開2010-236414(JP,A)
特開2008-309080(JP,A)
特開2008-088972(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 1 N 3 / 0 0 - 3 / 3 8
F 0 1 N 9 / 0 0
F 0 2 D 4 1 / 0 0 - 4 1 / 4 0
F 0 2 D 4 3 / 0 0 - 4 5 / 0 0
B 0 1 D 5 3 / 9 4