

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072249号
(P4072249)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.	F I
FO1N 3/20 (2006.01)	FO1N 3/20 D
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 R
FO2D 41/06 (2006.01)	FO2D 41/06 305
FO2D 41/16 (2006.01)	FO2D 41/16 E
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 314R

請求項の数 7 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-207223
 (22) 出願日 平成10年7月6日(1998.7.6)
 (65) 公開番号 特開平11-81996
 (43) 公開日 平成11年3月26日(1999.3.26)
 審査請求日 平成17年4月14日(2005.4.14)
 (31) 優先権主張番号 19729087.6
 (32) 優先日 平成9年7月8日(1997.7.8)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 503136222
 フォード グローバル テクノロジーズ、
 リミテッド ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48126
 、ディアボーン タウン センター ドラ
 イヴ 330 スイート 800 サウス
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100094134
 弁理士 小山 廣毅
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気処理システム(28)と電子エンジン制御ユニット(12)を有する内燃機関(10)を運転する方法であって、

上記内燃機関の始動後すぐに、上記排気処理システムを最も迅速に活性化するために、上記排気処理システムの少なくとも一つのコンバーター要素(14)の流れ方向に沿って後方において計測された排気温度が所定の第1閾値T1を越えるまで、上記電子エンジン制御ユニット(12)により上記排気温度を上昇させる処置がライトオフ状態において採られ、

上記ライトオフ状態の後で、上記排気温度が上記第1閾値T1よりも高い第2閾値T2よりも下がると、エンジン作動中の触媒活性を常時維持するために、上記第2閾値T2に再び達するまで上記排気温度を上昇させる処置が採られることを特徴とする方法。

【請求項2】

上記第1閾値T1は、用いられている種類の上記排気処理システムの全動作寿命において起こりうる最高活性限界温度よりもわずかに高いことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

上記排気温度を上昇させる処置は、点火リタードによって実現されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

上記内燃機関がアイドリング中であれば、上記排気温度を上昇させる処置はアイドル回転数を増加させることで実現されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

上記排気温度を上昇させる処置はリーンバーン運転に代えて理論空燃比またはリッチ空燃比での運転モードへの切り換えによって実現されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

上記排気温度を上昇させる処置はリーンバーン運転に代えて空燃比をリーン度合の小さい方向に調整することで実現されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 7】

上記計測された排気温度の上昇が所定の増加率を超えたときに、上記排気温度を上昇させる処置が中止されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は排気処理システムと電子エンジン制御ユニットを有する内燃機関の運転方法に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

触媒コンバーターに関して起こる公知の問題点は、排気浄化に必要な活性物質がある活性限界温度に達しなければならないということである。この限界温度よりも低いと、排気浄化効率はほとんどゼロである。そこで、内燃機関のコールド・スタート後に、触媒コンバーターが出来るだけ速く活性化して（これは迅速なライトオフ性能と呼ばれている）、この初期段階では多いエンジン排出物を短期間で減少できるように考慮しなければならない。

【0003】

この目的のために、例えば、理想的な効率の点火時期に比して点火タイミングをリタードしたり、アイドリング速度を上昇させたりする等の、エンジン内部の処置により人為的に排気温度を上昇させることが知られている。公知のエンジン制御方法において、これらの処置はエンジンの始動後所定期間用いられる。この期間は、設けられた触媒コンバーターのある種類において、触媒の全寿命において触媒活性限界温度までの加熱が確実に行われるような長さである。しかしながら、この期間は試料の違い及び劣化により変わる可能性がある。その結果、新しいコンバーターは 15 秒間のライトオフ状態しか必要としないのに対し、10 万 Km 走行後には、同種のコンバーターが 40 秒間のライトオフ状態を必要とする可能性がある。排気温度を上昇させるためのエンジン内部の処置は一般的に燃料消費を増大させることになるので、いつ排気処理システムの活性限界温度に達したかを検出して、この温度に達する必要がある間だけ排気温度の上昇処置を採り続けるのが望ましい。

30

40

【0004】

リーンバーン動作及び直接噴射などの燃料節約手法を用いる際には、ライトオフ温度を超えた後でさえも、触媒コンバーターが不活性化したり、反応しなくなるつまり活性限界温度以下に下がったりする可能性がある。これを避けるために、エンジン内部において排気温度を上昇させる手法（例えばリーンバーン動作を中止する等）が必要となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、ライトオフ状態の期間が実際の要求に適應でき、エンジンの動作中の触媒の不活性化を避けることが出来るように、出来るだけ少ない問題点と出費とで触媒コンバーターの個別の活性限界を検出することである。

50

【0006】

【課題を解決するための手段】

この目的のために、内燃機関の始動後すぐに、排気処理システムを最も迅速に活性化するために、流れ方向に沿って排気処理システムの少なくとも一つのコンバーター要素の後方において計測された排気温度が所定の第1閾値T1を越えるまで、電子エンジン制御ユニットにより上記排気温度を上昇させる処置がライトオフ状態において採られ、

上記ライトオフ状態の後で、上記排気温度が上記第1閾値T1よりも高い第2閾値T2よりも下がると、エンジン作動中の触媒活性を常時維持するために、上記第2閾値T2に再び達するまで排気温度を上昇させる処置が採られる。

【0007】

【発明の効果】

流れ方向に沿って、少なくとも一つのコンバーター要素の後ろで、排気温度を計測することで、ガスがそこを流れるコンバーター要素が不活性状態から活性状態へと変化したか否かを検出することが出来る。なぜならば、コンバーター要素内で反応がある際に起こる発熱化学反応の結果として、熱エネルギーが放出されて、コンバーター要素の後方で排気温度の比較的速い上昇につながることから、コンバーターの活性開始後すぐに所定の第1閾値が越えられることになる。反対に、閾値に達しない場合には、コンバーター要素が反応しなくなることはないように、排気温度を上昇させる処置が採られる。

【0008】

上記第1閾値は排気処理システムの用いられている種類の全動作寿命において起こりうる最高活性限界温度よりもわずかに高く設定することが出来る。 試料及び劣化度合の違いにかかわらず、実際にそうである時にだけ、活性状態が検出される。最高活性限界温度よりも少しだけ大きく温度閾値を設定することで、活性検出が素早くかつ信頼性高くなる。

【0009】

本発明においては、さらに、内燃機関の始動後すぐに、排気処理システムの最も速い活性化をするために、計測された排気温度が所定の第1閾値T1を越えるまで、排気温度を上昇させる処置がライトオフ状態において採られる。

【0010】

さらに、ライトオフ状態の後で、排気温度が第2閾値T2よりも下に下がると、エンジン運転中にはいつも触媒活性を維持するために、第2閾値T2に再び達するまで排気温度を上昇させる処置が採られる。排気温度が第2閾値T2より下がった時にだけ排気温度を上昇させる処置が行われることで、排気処理システムの熱容量と反応熱を、排気温度の低い運転状態を実行するのに用いることが出来る。コンバーター要素の流れ方向において前側の排気温度が、例えばアイドル状態において下がった場合には、熱容量と反応熱によってコンバーター要素の後ろ側の排気温度はある期間は閾値よりも上にあるので、排気温度を人為的に上昇させる結果としての余分な燃料消費は起こらない。

【0011】

第2閾値T2は第1閾値T1よりも大きく、それは第1閾値T1を超えた場合に温度上昇処置を中止したり、第2閾値T2より下がった場合に温度上昇処置を開始するのがいくらかの遅延時間の後に効果を発するという事実を考慮したものである。

【0012】

排気温度を上昇させる処置は点火リタードとすることが出来る。

【0013】

加えてこの目的のために、エンジンがアイドル状態にある場合には、アイドル回転数の増加をすることが出来る。

【0014】

もう一つの可能性は、リーンバーン運転に代えて理論空燃比またはリッチ空燃比での運転に切り替えることである。

【0015】

直接燃料噴射エンジンの分野において本発明の方法を用いる場合には特に、好ましくは

10

20

30

40

50

同時に層状充填状態から均一充填状態へと切り替えながら、非常にリーンな空燃比からリーン度合の低い空燃比での運転に切り替えることでも、排気温度の上昇作用を得ることが出来る。

【 0 0 1 6 】

本発明を以下に図面を参照しつつ例を用いて説明する。

【 0 0 1 7 】**【発明の実施の形態】**

図 1 に示すように、多気筒内燃機関 1 0 は、例えば現在のエンジン回転数や現在のアクセル・ペダルの位置などの複数の入力信号 2 4 を受ける電子エンジン制御ユニット 1 2 により制御される。電子スロットル弁 2 0、噴射システム 2 6 及び点火システム 1 8 を介して、エンジン制御ユニットは、中でもエンジンに供給される空燃比及び点火時期を制御する。エンジン排気ガスは排気処理システム 2 8 に供給される。これは、例えば三元触媒コンバーター 1 4 とリーンバーン運転中の窒素酸化物の排出量を削減する窒素酸化物用トラップ 1 6 とで構成することが出来る。温度センサー 2 2 を用いて、排気通路内の排気温度が、三元触媒 1 4 の後ろ側で窒素酸化物用トラップ 1 6 の前側で計測される。この温度センサーの構成により、三元触媒 1 4 の活性度合が本発明に従って、計測される。さらにいえば、温度センサーを同時に窒素酸化物用トラップ 1 6 の温度制御用に用いることが出来る。

10

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、本発明の方法は、内燃機関の始動 5 0 と、コンバーター要素 1 4 の迅速なライトオフをもたらすための例えば点火リタード排気温度の上昇処置 5 2 の開始により始まる。工程 5 4 において示すように、コンバーター要素の後ろ側で計測された温度 $T_{n a c h}$ が所定の温度閾値 T_1 を越えたときには、ライトオフ状態の終わりとなる。その後で、温度上昇処置がステップ 5 6 において終了する。エンジン運転中に温度 $T_{n a c h}$ が温度閾値 T_2 よりも下がった場合には、工程 5 8 と 6 0 に示すように、温度閾値 T_2 に再び達するまで温度上昇処置が再び実行される。

20

【 0 0 1 9 】

図 3 は、コンバーター要素の加熱状態中の、コンバーター要素より流れ方向において前の排気温度 ($T_{v o r}$) と、劣化度合の異なるコンバーター要素より後ろの排気温度 ($T_{n a c h_n e u}$ 及び $T_{n a c h_a l t}$) の時間的変化を概略的に示している。エンジン始動後、コンバーター要素が最初に加熱され排気ガスを冷却するので、コンバーター要素より前の排気温度は最初はコンバーター要素より後ろの排気温度よりも素早く上昇する。各々の活性限界温度 $T_{A k t_n e u}$ 及び $T_{A k t_a l t}$ から、触媒活性が始まる。反応の結果生じる熱が、コンバーターの温度及び結果としてコンバーター要素より後ろの排気温度を、コンバーター要素より前の排気温度よりも素早く上昇させる。迅速な上昇の結果、コンバーターの活性開始後比較的短期間の後に温度閾値 T_1 が越えられる。その後で、点火リタードやアイドル回転数の増加などの排気温度の上昇処置を停止することが出来る。述べたように、本発明による方法により、ライトオフ状態は新しいコンバーターに対しては、古いコンバーターに対してよりも短くされ、コンバーターの個々の状態が考慮されることになる。

30

40

【 0 0 2 0 】

例えばアイドル状態におけるような、排気温度が降下する場合の、コンバーター要素の前後の排気温度の時間的変化が図 4 に示されている。コンバーターの前の排気温度 $T_{v o r}$ のそのような降下の際には、コンバーターより後ろの排気温度 $T_{n a c h}$ は、コンバーターの熱容量と未だ放出中である反応熱とによって、ゆっくりとしか下がらない。所定の限界温度 $T_2 (> T_1)$ から、排気温度を上昇させる処置が採られる。そのような処置が採られない場合には、図 4 に示すように、コンバーターは活性閾値 $T_{A k t}$ より下がり、反応しなくなる。

【 0 0 2 1 】

コンバーターの活性開始をより正確に判定する本発明の目的を達成する代替案は、コン

50

パーターより後ろの温度の時間的勾配を判定することである。それにより、所定の増加率を超えたことが、触媒反応が始まったこと及びそれにより排気温度の上昇処置を中止できることを示すことになる。コンバーターの反応がなくなる時期もまた、コンバーターより後ろの排気温度の時間的勾配を用いて判定することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の方法を実行する機器を概略的に表している。

【図 2】 本発明の方法を具現化したフローチャートである。

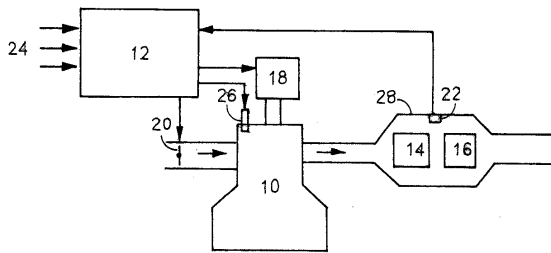
【図 3】 本発明による加熱状態を説明する、温度及び時間の概略線図である。

【図 4】 加熱状態の後でコンバーターの活性状態を計測する方法を説明する温度及び時間の概略線図である。

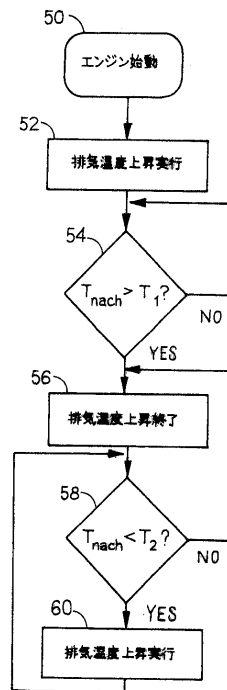
【符号の説明】

- 10 内燃機関
- 12 電子エンジン制御ユニット
- 14 コンバーター要素
- 16 コンバーター要素
- 18 排気処理システム
- 20 空気
- 22 排気
- 24 燃料
- 26 燃料
- 28 排気

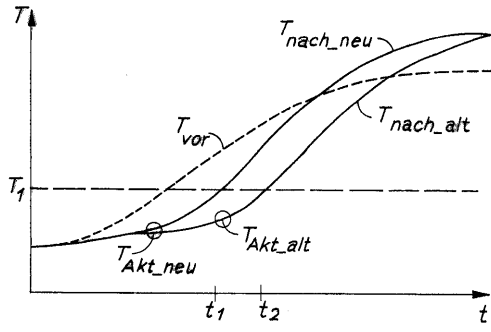
【図 1】



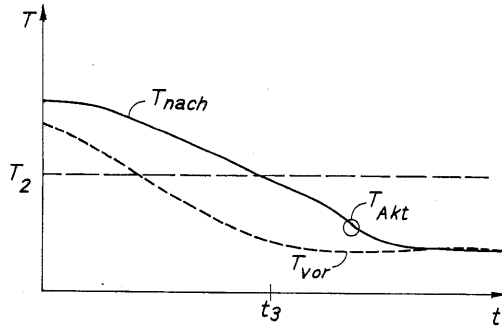
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 P 5/15 (2006.01) F 0 2 P 5/15 E

- (74)代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100115510
弁理士 手島 勝
- (72)発明者 クレメンズ、グリーザー
ドイツ連邦共和国ランゲンフェルト、ザイデンペーバーシュトラッセ、4 6
- (72)発明者 トーマス、エー、メイアー
ペーエム・グレッセン、ハイデンフル、3 1

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 特開平09 - 088564 (JP, A)
特開平06 - 129235 (JP, A)
特開平05 - 214926 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- F01N 3/08 - 3/36
F02D 41/06 - 41/16
F02D 45/00
F02P 5/15