

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5196686号
(P5196686)

(45) 発行日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int. Cl.

F I

FO2D 41/06 (2006.01)

FO2D 41/06 330Z

FO2D 45/00 (2006.01)

FO2D 45/00 364K

FO2D 19/06 (2006.01)

FO2D 45/00 362J

FO2D 19/06 A

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-515560 (P2010-515560)
(86) (22) 出願日 平成20年6月26日 (2008.6.26)
(65) 公表番号 特表2010-533256 (P2010-533256A)
(43) 公表日 平成22年10月21日 (2010.10.21)
(86) 国際出願番号 PCT/FR2008/051167
(87) 国際公開番号 W02009/007605
(87) 国際公開日 平成21年1月15日 (2009.1.15)
審査請求日 平成23年6月13日 (2011.6.13)
(31) 優先権主張番号 0756333
(32) 優先日 平成19年7月9日 (2007.7.9)
(33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 507274799
ブジョー シトロエン オートモビル エ
ス アー
フランス国 エフー78140, ヴェリ
ジー ヴィラクーブレイ, ルート ドゥ
ジシー
(74) 代理人 100109726
弁理士 園田 吉隆
(74) 代理人 100101199
弁理士 小林 義敦
(72) 発明者 グールヴ, フレデリック
フランス国 エフー95800 セルジー
ル オ, リュ デ ザストル ページ
ユ 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の始動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの始動動作中に燃料噴射量を調節する手段が接続された内燃エンジンの始動方法であって、

エンジン摩擦トルクの変化 ($\Delta C M F$) をモニターするステップと、

基準勾配 (110) を補正して補正勾配を求める補正ステップ (111) と、

前回の始動動作中に測定されたエンジン速度勾配と補正勾配との比較結果に基づいて燃料噴射量を調節するステップと、

を有し、

前記補正ステップは、次の数式 1

【数 1】

$$(N_n - N_{n-1})_{ref_corrected} = - \frac{\Delta C M F}{J_{mot}} * \frac{30}{\pi} * T_{PMH} + (N_n - N_{n-1})_{ref}$$

ここで、 N_n と N_{n-1} は、それぞれ燃焼が起こり易い時点 n 及び $n-1$ におけるエンジンの回転速度 (回転 / 分)、

$(N_n - N_{n-1})_{ref}$ は、基準勾配 (110)、

$(N_n - N_{n-1})_{ref_corrected}$ は、補正勾配、

T_{PMH} は、時点 n と $n-1$ の間の時間間隔 (秒)、

10

20

J_{m o t} は、エンジンの慣性、
に基づいて行われる、方法。

【請求項 2】

車両がエンジン制御手段を備え、エンジン制御手段からの要求に応じて摩擦トルクの変化 ($\Delta C M F$) が測定されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

始動動作中に発生した最初の燃焼からの基準勾配 (1 1 0) を求めることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

基準勾配が、エンジン温度 ($T_{w a t e r}$) と、最初の燃焼 (1 0 0 , 1 0 5 , 1 0 6) 以来の燃焼回数 ($N b _ P M H$) との関数であることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 5】

始動動作中に、1 又は複数の以前の第 1 始動動作中に測定された勾配を考慮に入れることを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

火花点火式内燃機関において実行される、請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

F L E X F U E L 対応火花点火式内燃機関において実行される、請求項 6 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本発明は、2007 年 9 月 7 日出願の仏国特許出願第 0 7 5 6 3 3 3 号の優先権を主張するものであり、その出願内容 (明細書、請求の範囲、及び図面) を、参照により本明細書に組み込む。

本発明は、自動車の内燃機関の始動方法に関する。この方法は特に、冷間始動動作に有用である。概して、本発明の目的は、発生源において、ガソリンエンジンの汚染物質排出量を低減することである。

30

【背景技術】

【0002】

車両に使用される燃料の品質は、特に車両が走行する地域によって大きく変わる。特に変化の大きい燃料の物理特性は、当該燃料の気化能力、すなわち揮発度の変化である。この特性は、アングロサクソン系文献においては、R V P (リード蒸気圧) という略称の下によく知られている。この略称は、本発明に関する以下の説明で使用する。容易に気化する燃料は H R V P (H i g h R V P) と呼ばれ、容易に気化しない燃料は L R V P (L o w R V P) と呼ばれる。

正しく始動させるために、ガソリンエンジンは、空気とガソリンとの混合気が化学量論的混合気に近いことを必要とする。これは、ガス状の燃料の量が正しく制御されることを前提としている。燃料の揮発度に応じて、冷間始動においてクランクでエンジンをかけるとき、同じ燃料噴射量でも燃焼に参画するガス状の燃料の量は極めて大きく変動し得る。

40

【0003】

エンジンの始動及びクランキング中に、適切な燃焼に十分な量のガス状燃料を確保するために、比較的揮発度の低い燃料 (L R V P) を代表する燃料に対して較正を行なう。次に、テストを行なって、更に揮発度の高い燃料、すなわちタイプ H R V P を使用する場合に、噴射量が過剰になることと、混合気が可燃性ではなくなることにより霧状の過剰なガソリンが燃焼を妨害する危険とを確実に回避する。

したがって、燃料に関係なく調節は同じである。その結果、比較的揮発度の高い燃料を

50

使用する場合、エンジンの始動中及びクランキング中の霧状の燃料の量は過剰である。この過剰な燃料は燃焼に参画せず、エンジンの排気中に未燃焼炭化水素（HC）として検出される。これは、車両に触媒を搭載している場合でも触媒は冷間時に作動せず、未燃焼炭化水素が大気中に漏れ出してしまうので、エンジンの汚染物質排出量に直接影響を与える。

【 0 0 0 4 】

大気温度が - 1 5 を下回る極冷間時における始動中に、霧状の過剰燃料は排気行程で真っ黒な煤も生成する。

燃料の気化能力に応じて始動段階でエンジンシリンダ内に噴射される燃料の量を調節することにより、この問題を解決する試みが為されてきた。この能力を車両内で直接測定することは困難であるので、燃料の気化能力は、エンジンシリンダ内で最初の燃焼が行なわれた後に生じるエンジンの速度勾配の関数として推定された。この勾配は、異なる気化能力を持つ異なる種類の燃料に応じて較正することができる。

10

【 0 0 0 5 】

この方法によって、燃料の気化能力の推定後に行われる始動動作中にエンジンに噴射される燃料量の調節が向上する。しかしながら、行なわれる測定に影響する他のパラメータを考慮に入れると、得られた結果の信頼性はそれほど高くない。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目標は、エンジンの内部摩擦トルクの変化の関数として基準勾配の較正量を変化させることを提案することにより、始動性能の堅牢性、特に冷間始動の性能の堅牢性を高めることである。

20

この目的を達成するために、本発明の目標は、エンジン始動動作中に燃料噴射量を調節する手段に接続する内燃機関を始動する方法であり、前記手段は、前回の始動動作中に測定されたエンジン速度勾配と所定の燃料に対応する基準勾配との比較に基づく燃料の推定揮発度の関数として燃料噴射量を調節するもので、本方法は、エンジン摩擦トルクの変化の関数として基準勾配を補正する補正段階を特徴とする。

【 0 0 0 7 】

有利には、エンジンには、エンジンの動作を監視し、摩擦トルクの変化を使用する制御手段が取り付けられている。このようにして、この情報がエンジン制御段階で既に利用可能であるので、本発明は、補正センサを車両内に追加して摩擦トルクの変化を測定する必要なく実行することができる。

30

従来、始動動作中に起こる最初の燃焼を開始時点とする速度勾配を求めることができる。

【 0 0 0 8 】

有利には、速度勾配の補正は、摩擦トルクの変化とエンジンの慣性との比に比例する。

速度勾配は、2つの連続する燃焼の間のエンジン速度の差として求めることができ、速度勾配の補正は、2つの連続する燃焼の間の時間に比例する。

【 0 0 0 9 】

有利には、基準勾配は、エンジン温度及び最初の燃焼以降に行なわれた燃焼の回数の関数である。

40

燃料の気化能力の別個の値についての複数の基準勾配を規定することができる。噴射される燃料の量は、基準値に対する測定勾配値の関数として直線的又は離散的に規定することができる。

【 0 0 1 0 】

始動動作中に、以前の1回以上の第1始動動作中に測定された勾配を考慮に入れることができる。例えば、数回の始動の平均を採ることができるか、又は異常な勾配測定値を除外することができる。

本発明は、具体的にはいわゆる火花点火「ガソリン」エンジンに適用することができ、具体的には、異なる種類の燃料が供給されるエンジン、特に「ガソリン」又はアルコール

50

系燃料（ガソリンのみ、又はガソリンとの混合物）対応のエンジン、特に F L E X F U E L（フレックス燃料）対応のエンジンに適用することができる。

【 0 0 1 1 】

例示を目的とし、かつ添付図面に示される一実施モードについての詳細な説明により、本発明に対する理解を深めることができ、かつ他の利点が明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 は、始動動作中のエンジン速度の一実施例を示している。

【図 2】図 2 は、基準変化に対する測定エンジン速度の変化の一実施例を示している。

【図 3】図 3 は、エンジンの内部摩擦トルクの変化の関数として基準速度変化に行なわれる補正を模式的に示している。

10

【 0 0 1 3 】

図を分かり易くするために、複数の図面に亘って、同じ構成要素には同じ参照記号が付されている。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

図 1 は、始動動作中のエンジン速度変化の一実施例を時系列で示している。横軸の目盛は秒単位で、P M H（上死点）を示している。この秒単位の目盛は、燃焼が起こり易い時点に対応する。これらの時点は、垂直矢印及び連続破線で示される。縦軸には、エンジンの回転速度が回転 / 分で表示されている。

20

時間軸上の時間原点 0 において、エンジンの始動動作が始まる。4 回目の上死点まで、車両スタータは、3 0 0 ~ 4 0 0 回転 / 分の速度でエンジンをクランキングする。4 回目の上死点では、エンジンシリンダ内で最初の燃焼 1 0 0 が生じる。この最初の燃焼を、5 つの頂点を有する星印で図 1 に示す。4 回目の上死点を過ぎると、エンジン速度は約 1 4 0 0 回転 / 分に達するまで上昇し、次いで 2 0 回目の上死点の後で、約 1 0 0 0 回転 / 分に安定するまで下降する。実際、エンジン速度は、上死点に達するたびに測定され、各上死点のエンジン速度値を結ぶ階段状曲線 1 0 1 により表示される。別の平滑曲線 1 0 2 は、異なる上死点で測定されたエンジン速度値を直接結んでいる。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 と同じ参照記号で、曲線 1 0 2 と同様のいわゆる基準変化 1 0 3 を示している。曲線 1 0 3 は、エンジンの理想的な変化である。始動動作が変化 1 0 3 の通りに行なわれる場合、エンジンから排出される汚染物質の量は可能な最小量となる。したがって、始動動作中にエンジンシリンダ内に噴射される燃料の量を制御して、指導動作を変化 1 0 3 に出来る限り近付ける必要がある。

30

図 2 のもう一つの曲線 1 0 4 は、始動動作の実測曲線を表わす。変化 1 0 4 の最初の燃焼 1 0 5 は、変化 1 0 3 の最初の燃焼 1 0 6 後に起こる。変化 1 0 4 が到達する最大速度 1 0 7 は、約 1 1 0 0 回転 / 分である。速度 1 0 7 は、変化 1 0 3 が到達する最大速度 1 0 8 よりも小さい。更に、速度が上昇している間は、最初の燃焼の後の、変化 1 0 4 の勾配、又は変化 1 0 4 の傾斜は、変化 1 0 3 の勾配よりも小さい。

【 0 0 1 6 】

40

この勾配は、使用する燃料の R V P（リード蒸気圧）の関数であることが知られている。更に、この勾配がエンジンの摩擦トルクにも依存することが観測されている。エンジンの摩擦トルクとは、速度を発生させることなくエンジンの回転を妨げるあらゆる抵抗要素であると解釈される。摩擦トルクは、特にエンジンの内部において、車両のクラッチに至るまでの動力伝達チェーンにより発生する。これらの抵抗要素は、トルクで表わされ、エンジン速度などの異なるパラメータの関数である。

エンジン速度は、測定によって容易に求めることができ、基準変化 1 0 3 において考慮される。エンジンの初期摩擦トルク、すなわち新品のエンジンに既存の摩擦も基準変化 1 0 3 において考慮されている。一方、摩擦トルクは、エンジンの寿命の間に変化する可能性がある。例えば、摩擦トルクは、エンジン摩耗によって、かつエンジンに使用される潤

50

滑油の交換時に、変化する。

【 0 0 1 7 】

その結果、同じ燃料（同じ R V P ）について、燃料噴射量を同じに維持しながら、エンジン速度の異なる変化を始動動作中に測定することができる。一定の基準変化を維持することにより、摩擦トルクが変化するとき燃料噴射量が変化する危険が生じる。これは、エンジンを化学量論的比率から外れた比率で動作させ、汚染を生じさせる。

本発明によれば、エンジンの動作を向上させるために、エンジン摩擦トルクの変化の関数として基準変化を補正する。

【 0 0 1 8 】

更に、最新の車両にはエンジン制御手段が搭載される。これらの手段は、例えば、車両の加速ペダルが車両の運転者によって踏み込まれたときに送出される指令の関数として、クランクシャフトで得られる C M E トルクに対するトルクフィードバック構造を用いている。この C M E トルクに、エンジン及び動力伝達チェーンの摩擦トルク C M F を加算して、エンジンの内部燃焼により供給する必要がある C M I トルクを実現しなければならない。

エンジン制御手段は、エンジンの寿命に亘って、摩擦トルクの変化 $\Delta C M F$ を測定する。本発明によれば、摩擦トルクの変化 $\Delta C M F$ に関する情報を使用して基準勾配を補正する。

【 0 0 1 9 】

一般に、トルクは慣性と速度勾配との積に等しい。車輪を駆動していないアイドリング状態のエンジンに適用すると、以下の方程式が得られる。

$$CMF = J_{mot} \cdot \frac{d\omega_{mot}}{dt} \quad (1)$$

又は：

$$\frac{d\omega_{mot}}{dt} = \frac{CMF}{J_{mot}} \quad (2)$$

上の方程式では、 J_{mot} はエンジンの慣性を表わし、 ω_{mot} はエンジンの回転速度を表わし、 t は時間を表わす。

摩擦トルクの変化 $\Delta C M F$ を導入すると、方程式 (2) は次のようになる。

$$\frac{d\omega_{mot-ref_corrected}}{dt} = -\frac{\Delta CMF}{J_{mot}} + \frac{d\omega_{mot-ref}}{dt} \quad (3)$$

上の方程式では、

$$\frac{d\omega_{mot-ref}}{dt}$$

10

20

30

40

50

はエンジンの回転速度の基準勾配を表わし、

$$\frac{d\omega_{mot_ref_corrected}}{dt}$$

は、エンジンの回転速度の補正済み基準勾配を表わしている。

【 0 0 2 0 】

10

方程式 (3) は、エンジンパラメータを測定するために容易に次の方程式に変換することができる。

$$(N_n - N_{n-1})_{ref_corrected} = -\frac{\Delta CMF}{J_{mot}} * \frac{30}{\pi} * T_{PMH} + (N_n - N_{n-1})_{ref} \quad (4)$$

方程式 (4) では、エンジンの回転速度 N_i は、燃焼が起こり易い時点 i における回転 / 分で表わされる。秒で表わされる T_{PMH} は、前述の 2 つの時点の間の時間間隔を表わす。係数

20

$$\frac{30}{\pi}$$

は、ラジアン / 秒を回転 / 分に変換することにより、確実に方程式を均質化する。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、方程式 (4) を模式的に表わしている。ボックス 1 1 0 は、基準勾配 $(N_n - N_{n-1})_{ref}$ を規定するテーブルを表わしている。基準勾配の値は、エンジン温度、例えばボックス 1 1 0 の入力 T_{water} と呼ばれる冷却液の温度と、最初の燃焼からの N_{b_PMH} と呼ばれる PMH (上死点) の回数との関数である。

30

エンジン摩擦トルクの変化の補正関数

$$\frac{\Delta CMF}{J_{mot}} * \frac{30}{\pi} * T_{PMH}$$

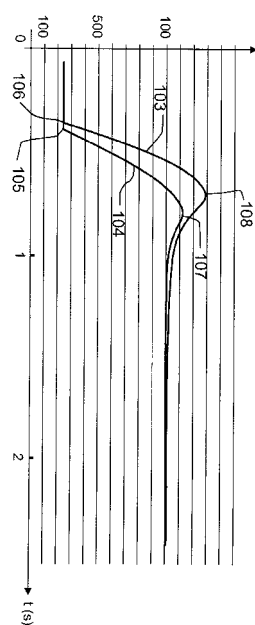
は、ボックス 1 1 1 で表わされる。補正済み速度勾配を取得するための基準勾配に対する補正の適用はボックス 1 1 2 で表わされる。

40

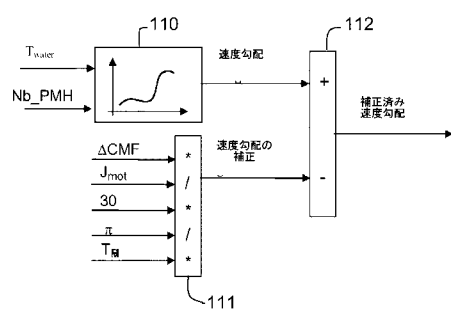
【 0 0 2 2 】

次に、測定された勾配を補正済み速度勾配と比較する。この比較の結果は、エンジンが使用する燃料の RVP の関数である。したがって、次の始動中に噴射される燃料の量は、測定された勾配が補正済み勾配に出来る限り近づくように変更することができる。

【圖 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 有賀 信

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 7 5 0 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 3 0 2 5 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 6 1 6 8 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 0 3 3 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F02D 41/00—41/40
F02D 13/00—28/00
F02D 43/00—45/00