

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4495383号
(P4495383)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int. Cl.	F I	
FO2D 21/08 (2006.01)	FO2D 21/08	301C
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 41/02	330E
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04	335B
FO2D 41/22 (2006.01)	FO2D 41/22	335M
FO2D 41/34 (2006.01)	FO2D 41/34	F
請求項の数 7 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-551970 (P2001-551970)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成13年1月9日(2001.1.9)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2003-519750 (P2003-519750A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成15年6月24日(2003.6.24)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2001/000046		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02001/051791		番地なし)
(87) 国際公開日	平成13年7月19日(2001.7.19)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成20年1月7日(2008.1.7)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	100 01 458.5		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成12年1月15日(2000.1.15)	(74) 代理人	100094798
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 内燃機関を運転するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料を第1の運転モードでは圧縮行程中に、第2の運転モードでは吸込み行程中に、それぞれ燃焼室(4)内へ噴射し、かつ各運転モードの間で切換を行い、ただし内燃機関(1)は排ガス再循環弁(14)を備えた排ガス再循環装置を有しているものとする、自動車の内燃機関(1)を運転するための方法において、排ガス再循環弁(14)が開いた状態のまま固着した場合に、内燃機関(1)を第1の運転モードに切り換えることを特徴とする、内燃機関を運転するための方法。

【請求項 2】

排ガス再循環弁(14)が閉じた状態のまま固着した場合に、内燃機関(1)を第2の運転モードに切り換える、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

排ガス再循環装置の固着以外の誤機能が生じた場合に、排ガス再循環弁(14)を閉鎖し、内燃機関(1)を第2の運転モードに切り換える、請求項1または2記載の方法。

【請求項 4】

排ガス再循環弁(14)の固着を、センサによって検知する、請求項1から3までのいずれか1項記載の方法。

【請求項 5】

自動車の内燃機関(1)の制御装置(18)に用いられる制御素子において、当該制御素子にプログラムが記憶されており、該プログラムが、計算装置で実行可能であり、かつ

10

20

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法を実施するために用いられることを特徴とする、内燃機関の制御装置に用いられる制御素子。

【請求項 6】

自動車の内燃機関(1)であって、燃焼室(4)が設けられており、該燃焼室(4)内へ燃料が第1の運転モードでは圧縮行程中に、第2の運転モードでは吸込み行程中に、それぞれ噴射可能であり、これらの運転モードの間での切換を行うための制御装置(18)と、排ガス再循環弁(14)を備えた排ガス再循環装置とが設けられている形式のものにおいて、排ガス再循環弁(14)が開いた状態のまま固着した場合、内燃機関(1)が制御装置(18)によって第1の運転モードへ切換可能であることを特徴とする内燃機関。

【請求項 7】

自動車の内燃機関(1)に用いられる制御装置(18)であって、内燃機関(1)が燃焼室(4)を備えており、該燃焼室(4)内へ燃料が、第1の運転モードでは圧縮行程中に、第2の運転モードでは吸込み行程中に、それぞれ噴射可能であり、当該制御装置(18)が、前記各運転モードの間での切換のために設けられており、しかも内燃機関(1)が、排ガス再循環弁(14)を備えた排ガス再循環装置を備えている形式のものにおいて、排ガス再循環弁(14)が開いた状態のまま固着した場合に、内燃機関(1)が、制御装置(18)によって第1の運転モードに切換可能であることを特徴とする、特に自動車の内燃機関に用いられる制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

背景技術

本発明は、燃料を第1の運転モードでは圧縮行程中に、第2の運転モードでは吸込み行程中に、それぞれ燃焼室内へ噴射し、各運転モードの間で切換を行い、ただし、内燃機関は排ガス再循環弁を備えた排ガス再循環装置を有しているものとする、特に自動車の内燃機関を運転するための方法に関する。さらに、本発明は、相応する形式の内燃機関ならびにこのような内燃機関のための相応する形式の制御装置にも関する。

【0002】

このような方法、このような形式の内燃機関およびこのような形式の制御装置は、たとえば「ガソリン直接噴射」により知られている。ガソリン直接噴射では、燃料が均質燃焼運転では吸込み行程中に、そして成層燃焼運転では圧縮行程中に、それぞれ内燃機関の燃焼室内へ噴射される。均質燃焼運転は有利には内燃機関の全負荷運転のために設定されており、それに対して成層燃焼運転はアイドリング運転および部分負荷運転のために適している。

【0003】

このような内燃機関では、誤機能が生じる恐れがある。すなわち、たとえば排ガス再循環弁がひっかかって固着し、もはや運動され得なくなる事態が起こり得る。この場合には、内燃機関が臨界的な運転状態に陥らないことが保証されていなければならない。

【0004】

発明の課題および利点

本発明の課題は、排ガス再循環装置の誤機能が内燃機関の臨界的な運転状態を招かないことが保証されるような、内燃機関を運転するための方法を提供することである。

【0005】

この課題は、冒頭で述べたような方法において、排ガス再循環弁が開いた状態のままひっかかった場合に、内燃機関を第1の運転モードに切り換えることにより解決される。冒頭で述べた形式の内燃機関および制御装置においても、上記課題は本発明によれば相応して解決される。

【0006】

排ガス再循環弁が開いた状態のままひっかかった場合、内燃機関は本発明によれば成層燃焼運転に切り換えられる。成層燃焼運転では、内燃機関の開ループ制御および/または閉ループ制御において、開いた排ガス再循環弁を問題なく考慮することができる。これによ

10

20

30

40

50

って、臨界的な状態は生じ得なくなる。したがって、非常運転として成層燃焼運転を選択することにより、内燃機関の確実な運転が保証される。成層燃焼運転では減じられたトルクしか内燃機関により形成され得ないという欠点は、確実な運転が得られるという利点によって十分に埋め合わされる。

【 0 0 0 7 】

本発明の有利な改良形では、排ガス再循環弁が閉じた状態のままひっかかった場合に、内燃機関が第2の運転モードに切り換えられる。

【 0 0 0 8 】

排ガス再循環弁が閉じた状態のままひっかかった場合、内燃機関は本発明によれば均質燃焼運転に切り換えられる。均質燃焼運転では、内燃機関は排ガス再循環弁が閉じられた状態で問題なく、特に排ガス限界値が超過されることなしに運転され得る。これによって、このような故障事例においても、内燃機関の確実な運転が与えられている。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の有利な改良形では、排ガス再循環装置のその他の誤機能が生じた場合に、排ガス再循環弁が閉鎖され、内燃機関が第2の運転モードに切り換えられる。排ガス再循環弁のひっかかりがセンサを用いて検知されると特に有利である。

【 0 0 1 0 】

特に重要となるのは、本発明による方法が、内燃機関、特に自動車の内燃機関の制御装置のために設けられている制御素子の形で実現されることである。この場合、この制御素子には、計算装置、特にマイクロプロセッサで実行可能であって、かつ本発明による方法を実施するために適しているプログラムが記憶されている。すなわち、この場合には、本発明はこの制御素子に記憶されたプログラムにより実現されるので、本発明による方法を実施するために適しているこのプログラムを備えた制御素子も、本発明による方法と同様に本発明の対象を成すものである。制御素子としては、特に電気的な記憶媒体、たとえばリードオンリメモリまたはフラッシュメモリを使用することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに別の特徴、使用可能性および利点は、以下に図面につき説明する本発明の実施例から明らかとなる。この場合、記載または図示した全ての特徴は、特許請求の範囲におけるその要約または引用ならびに明細書もしくは図面中でのその記載形式もしくは描写とは無関係に、それ自体単独で、または任意に組み合わせられた形で、本発明の対象を成している。

【 0 0 1 2 】

発明の実施例

図1には、自動車の内燃機関1が示されている。この内燃機関1では、ピストン2がシリンダ3内で往復運動可能である。シリンダ3は燃焼室4を備えており、この燃焼室4は特にピストン2と、吸気弁5と、排気弁6とによって仕切られている。吸気弁5には、吸気管7が連結されており、排気弁6には、排気管8が連結されている。

【 0 0 1 3 】

吸気弁5および排気弁6の範囲では、噴射弁9と点火プラグ10とが燃焼室4内に突入している。噴射弁9を介して、燃料を燃焼室4内に噴射することができる。点火プラグ10を用いて、燃焼室4内の燃料に点火することができる。

【 0 0 1 4 】

吸気管7には、旋回可能なフラップ式のスロットルバルブ11が収納されており、このスロットルバルブ11を介して吸気管7に空気が供給可能となる。供給される空気の量はスロットルバルブ11の角度位置に関連している。排気管8には触媒12が収納されており、この触媒12は、燃料の燃焼により発生した排ガスを浄化するために働く。

【 0 0 1 5 】

排気管8からは、排ガス再循環管13が再び吸気管7に戻されている。排ガス再循環管13には、排ガス再循環弁(EGRバルブ)14が収納されており、この排ガス再循環弁14を用いて、吸気管7内へ戻される排ガスの量を調節することができる。排ガス再循環管

10

20

30

40

50

13と排ガス再循環弁14とは、「排ガス再循環装置（EGR装置）」を形成している。

【0016】

燃料タンク15からは、タンク空気抜き管路、つまりタンクパージ管路16が吸気管7に通じている。このタンクパージ管路16には、タンクパージ弁17が収納されている。このタンクパージ弁17を用いて、燃料タンク15から吸気管7に供給される燃料蒸気の量が調節可能となる。タンクパージ管路16とタンクパージ弁17とは、「キャニスタパージ装置」を形成している。

【0017】

ピストン2は燃焼室4内での燃料の燃焼により往復運動にもたらされる。ピストン2のこの往復運動はクランクシャフト（図示しない）へ伝達され、このクランクシャフトにトルクを加える。

10

【0018】

制御装置18は、内燃機関1の、複数のセンサによって測定された運転量を表す入力信号19で負荷されている。たとえば、制御装置18は空気質量センサ、センサ（O₂センサ）、回転数センサ等に接続されている。さらに、制御装置18はアクセルペダルセンサにも接続されている。このアクセルペダルセンサは、運転者により操作可能なアクセルペダルの位置、ひいては要求されるトルクを表す信号を発生させる。制御装置18は出力信号20を発生させる。これらの出力信号20によってアクチュエータもしくは作動装置を介して内燃機関1の特性に影響を与えることができる。たとえば、制御装置18は噴射弁9、点火プラグ10、スロットルバルブ11等に接続されていて、これらを制御するために必要となる信号を発生させる。

20

【0019】

とりわけ制御装置18は、内燃機関1の運転量を開ループ制御および/または閉ループ制御により制御するために設けられている。たとえば、噴射弁9により燃焼室4内へ噴射された燃料質量は制御装置18によって、特に燃料消費量が減少するようにつ/または有害物質発生量が減少するように、開ループ制御および/または閉ループ制御により制御される。この目的のために制御装置18はマイクロプロセッサを備えており、このマイクロプロセッサは記憶媒体、特にフラッシュメモリ内に、上で述べたような開ループ制御および/または閉ループ制御を実施するために適したプログラムを記憶している。

【0020】

30

図1に示した内燃機関1は多数の運転モードで運転され得る。すなわち、内燃機関1を均質燃焼運転、成層燃焼運転、均質リーン燃焼運転等で運転することが可能である。

【0021】

均質燃焼運転では、燃料が吸込み行程中に噴射弁9によって内燃機関1の燃焼室4内へ直接に噴射される。これにより、燃料には点火時までなお十分に渦流が付与されるので、燃焼室4内には、ほぼ均質な燃料・空気混合物が生じる。発生させたいトルクはの場合、主としてスロットルバルブ11の角度位置を介して制御装置18によって調節される。均質燃焼運転では、内燃機関1の運転量は、（空気過剰率）=1となるように開ループ制御および/または閉ループ制御により制御される。均質燃焼運転は特に全負荷時に使用される。

40

【0022】

均質リーン燃焼運転は、ほぼ均質燃焼運転に相当しているが、ただしは1よりも大きな値に調節される。

【0023】

成層燃焼運転では、燃料が圧縮行程中に噴射弁9によって内燃機関1の燃焼室4内へ直接に噴射される。これによって、点火プラグ10による点火時に、燃焼室4内には均質な混合気が存在するのではなく、燃料層状化が存在する。スロットルバルブ11は、たとえば排ガス再循環および/またはキャニスタパージの要求は別として、完全に開放され得る。これによって内燃機関1は絞られずに運転され得る。発生させたいトルクは成層燃焼運転では、燃料質量により十分に調節される。内燃機関1は特にアイドリング運転時および部

50

分負荷時に成層燃焼運転によって運転され得る。

【0024】

内燃機関1の上記各運転モードの間では、自由に切換を行うことができる。このような切換は制御装置18によって実施される。

【0025】

内燃機関1の運転時では、排ガス再循環装置に故障が発生する恐れがあり、このような故障は種々異なる誤反応を生ぜしめる。この場合、少なくとも3つの事例が区別される。

【0026】

1) 排ガス再循環弁14が、開いた状態でひっかかって固着し、これによって排ガス再循環弁14をもはや閉鎖することができなくなる。開いた状態のままひっかかった排ガス再循環弁14が、たとえば位置センサまたはその他の手段により検知されると、内燃機関1は成層燃焼運転に切り換えられる。成層燃焼運転では、内燃機関1は制限されたエンジン出力において、開いた排ガス再循環弁14を用いても運転され得るので、この場合には非常運転が可能になる。この場合、排ガス限界値を維持することができる。

10

【0027】

2) 排ガス再循環弁14が、閉じた状態でひっかかって固着し、これによって排ガス再循環弁14をもはや開放することができなくなる。閉じた状態のままひっかかった排ガス再循環弁14が検知されると、内燃機関1は均質燃焼運転に切り換えられる。均質燃焼運転では、内燃機関1は閉じた排ガス再循環弁14を用いても、排ガス限界値が超過されることなしに問題なく運転され得る。原則的には成層燃焼運転も可能ではあるが、しかしこの場合には、場合によっては規定の排ガス限界値をもはや維持することができなくなる。

20

【0028】

3) 排ガス再循環装置または排ガス再循環装置の開ループ制御式および/または閉ループ制御式の制御装置においてその他の故障が検知され、かつ排ガス再循環弁14は閉鎖することができる。この場合には、内燃機関1が均質燃焼運転に切り換えられ、排ガス再循環弁14は閉鎖される。既に説明したように、内燃機関1は均質燃焼運転では、閉じた排ガス再循環弁14を用いても、排ガス限界値が損なわれることなしに問題なく運転され得る。

【0029】

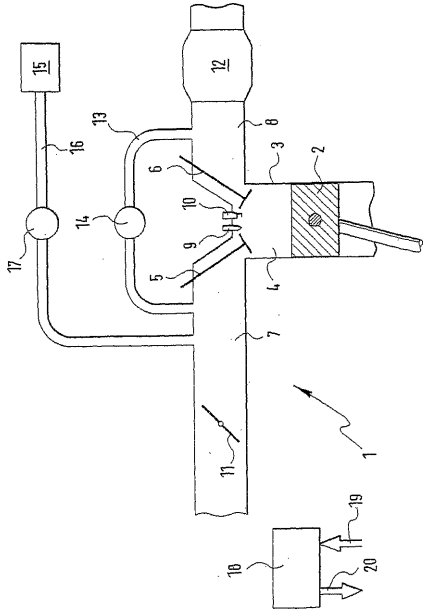
排ガス再循環装置または排ガス再循環弁14における故障の検知は、制御装置18によって直接に、またはセンサを用いて間接的に行うことができ、かつ/または排ガス再循環弁14を制御するアクチュエータの診断またはその他の方法技術的な手段により行うことができる。次いで、検知された故障に関連して、制御装置18によって前記事例に相応して、対応する非常運転が選出され、かつ調節される。次いで、制御装置18の故障メモリへのエントリ(E i n t r a g)が行われる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による内燃機関の1実施例を示すブロック回路図である。

【図1】



フロントページの続き

- (51) Int. Cl. F I
F 0 2 D 45/00 (2006.01) F 0 2 D 45/00 3 7 6 Z
F 0 2 M 25/07 (2006.01) F 0 2 M 25/07 5 5 0 L
 F 0 2 M 25/07 5 5 0 M
 F 0 2 M 25/07 5 7 0 A
 F 0 2 M 25/07 5 7 0 K
- (74)代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
 弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ディーター フォルツ
 ドイツ連邦共和国 ハイムブロン シュヴァルベンヴェーク 14
- (72)発明者 エルンスト ヴィルト
 ドイツ連邦共和国 オーバーリークシンゲン ヴェルナーシュトラッセ 20/6
- (72)発明者 マンフレート プフィッツ
 ドイツ連邦共和国 ファイヒンゲン ミュールヴィーゼンヴェーク 19
- (72)発明者 ヴェルナー メッツガー
 ドイツ連邦共和国 エーバーシュタット ミュールシュタイゲ 16
- (72)発明者 ユルゲン パントリング
 ドイツ連邦共和国 シュヴィーバーディングエン イム ヴォルフスガルゲン 32
- (72)発明者 ミヒャエル オーデル
 ドイツ連邦共和国 イリンゲン ベルタ・フォン・ズットナー・ヴェーク 7
- (72)発明者 ヴェルナー ヘス
 ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ツォルンドルファー シュトラッセ 23
- (72)発明者 ゲオルク マレブライン
 ドイツ連邦共和国 コルンタール・ミュンヒンゲン ノイハルデンシュトラッセ 42/1
- (72)発明者 クリティアン ケーラー
 ドイツ連邦共和国 エアリヒハイム イム アイヒェルト 2
- (72)発明者 クリスティーナ エバーレ
 ドイツ連邦共和国 ハルトホーフ ブフォルツハイマー シュトラッセ 11
- (72)発明者 ローラント ヘリーネク
 ドイツ連邦共和国 エティスハイム シュヴァルベンヴェーク 7
- (72)発明者 デトレーフ ハインリヒ
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィッヒスブルク レーゲルヴェーク 3
- (72)発明者 ミリヤム シュテーター
 ドイツ連邦共和国 ファイヒンゲン ハイデンリング 5
- (72)発明者 グドルン メンラート
 ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ヘーゲルシュトラッセ 10
- (72)発明者 ルッツ ロイシェンバッハ
 ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ハッポルトシュトラッセ 67

審査官 後藤 信朗

- (56)参考文献 特開平10-331696(JP,A)
 特開平08-200116(JP,A)
 特開平11-311144(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F02D 21/08
F02D 41/02
F02D 41/04
F02D 41/22
F02D 41/34
F02D 45/00
F02M 25/07