

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684369号  
(P4684369)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.CI.

FO2D 45/00 (2006.01)

F 1

FO2D 45/00 368 F

請求項の数 16 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-521450 (P2010-521450)  
 (86) (22) 出願日 平成21年3月5日 (2009.3.5)  
 (65) 公表番号 特表2010-537110 (P2010-537110A)  
 (43) 公表日 平成22年12月2日 (2010.12.2)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2009/052589  
 (87) 國際公開番号 WO2009/109617  
 (87) 國際公開日 平成21年9月11日 (2009.9.11)  
 審査請求日 平成22年2月22日 (2010.2.22)  
 (31) 優先権主張番号 102008013515.1  
 (32) 優先日 平成20年3月7日 (2008.3.7)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 591037096  
 フォルクスワーゲン・アクチエンゲゼルシ  
 ヤフト  
 VOLKSWAGEN AKTIENGE  
 SELL SCHAF T  
 ドイツ連邦共和国、38436 ウルフ  
 スブルク  
 (74) 代理人 100069556  
 弁理士 江崎 光史  
 (74) 代理人 100111486  
 弁理士 鍛治澤 實  
 (74) 代理人 100157440  
 弁理士 今村 良太  
 (74) 代理人 100153419  
 弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】暖機段階中にラムダセンサーを働かせる方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関の排ガス装置内に配置される少なくとも一つのラムダセンサーを、始動段階および暖機段階中にラムダコントロールシステムでもって燃料／空気混合気比率をコントロールするために働かせる方法であつて、その際排ガス装置が少なくとも一つの触媒を有し、ラムダセンサーに少なくとも一つの電気式過熱要素がラムダセンサーを運転温度に過熱するために付設されており、加熱要素の過熱が過熱要素制御部によって行われ、その際ラムダコントロールシステムにコントロールパラメータが予め与えられている方法において、

- ・ 内燃機関の始動と同時に、事前定義された過熱出力でもって加熱要素が付勢され、
- ・ ラムダセンサーのシグナルが、加熱中に取得され、リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気比率に対して予め定められており、ラムダセンサーの温度値と相互に関連している閾値 ( $U_{LTM}$ ,  $U_{TLE}$ ) と比較され、この温度値がウォーターショック臨界温度の下方にあって、かつ同時に有効なラムダシグナルに相当し、
- ・ リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気に対して予め定められている、ラムダシグナルの閾値 ( $U_{LTM}$ ,  $U_{TLE}$ ) が初めて到達されることにより、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出が行われ、ラムダシグナルが有効としてのフラグを立てられ

他に使用される為に先に送られ、及び、

- ・ 検出された、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量が、加熱要素クローズド

10

20

ループコントロールに、目標温度に相当する目標値として伝送されること、および、  
加熱要素の過熱が、始動段階および暖機段階の予め定められた第一の期間中、すなわちリーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気比率に対して予め定められている閾値（ $U_{LTM}$ ， $U_{LTF}$ ）が初めて到達されるまでは、オープンループコントロールによって実施され、第一の期間が経過した後、すなわち、検出された、ラムダセンサーの温度と相互に関連する前記計測量が、加熱要素クローズドループコントロールに、目標温度に相当する目標値として伝送された後は、クローズドループコントロールによって実施されることを特徴とする方法。

#### 【請求項 2】

ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出が、ラムダセンサーの電極または過熱要素のオーム抵抗の計測によって、または温度センサーのシグナルの取得によって実施されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 10

#### 【請求項 3】

リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気比率に対して予め定められている閾値（ $U_{LTM}$ ， $U_{LTF}$ ）が、150から500、または300から450の間の範囲にあるラムダセンサーの温度値と相互に関連してい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】

ラムダシグナルの予め定められた閾値の一方が到達された後、ラムダシグナルが有効としてフラグをたてられ他に使用するために先に送られる前に、ある期間待たれ、その際この期間が、予め定めることができる時間カウンター、または、ラムダセンサーに加熱要素制御部によって供給される所定のエネルギー量の形で予め定められることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。 20

#### 【請求項 5】

ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出が、ラムダシグナルの予め定められた閾値（ $U_{LTM}$ ， $U_{LTF}$ ）が初めて到達された後ある期間の経過後に行われ、その際この期間が、予め定めることができる時間カウンター、または、ラムダセンサーに加熱要素制御部によって供給される所定のエネルギー量の形で予め定められていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 6】

方法が、排ガス流れ方向に関して触媒の前方及び／又は後方に配置されるラムダセンサーに使用されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。 30

#### 【請求項 7】

加熱要素制御部が、排ガス装置内の様々な箇所の温度を計算するために、温度モデルを採用しており、この温度モデル内に、少なくとも一つの取得された温度値が導入されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 8】

始動段階および暖機段階中に内燃機関のラムダコントロールが、ラムダコントロールシステムによって、適合されたコントロールパラメータで実施されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。 40

#### 【請求項 9】

有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、触媒の老朽状態検出のための診断方法に提供されることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 10】

触媒の後段に配置されるラムダセンサーの、有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、触媒の前段に配置されるラムダセンサーの老朽状態検出のための診断方法に提供されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 11】

有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、内燃機関の燃料／空気混合気比率コントロールのためのラムダコントロールシステムに提供されることを特徴とする請求項 50

1から10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、内燃機関の燃料／空気混合気比率コントロールのためのラムダコントロールシステムに、燃料供給が遮断された段階に続いて調節された、内燃機関のリッチな燃料／空気混合気比率での運転を終了するために提供されることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

加熱要素クローズドループコントロールのために検出された温度目標値が、少なくとも一つの追加的なパラメータに依存して追加的な適応を受け、その際該少なくとも一つの追加的なパラメータが、全排ガス装置の暖機の程度に対応する少なくとも一つの量と相互に10関連することを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

全排ガス装置の暖機の程度に対応する量が、ラムダセンサーの位置における排ガス温度と相互に関連する請求項13に記載の方法。

【請求項15】

請求項1から14のいずれか一つに従い、始動段階および暖機段階中に少なくとも一つのラムダセンサーを働かせる方法を実施するための、データストレージ上に保存されるまたは保存可能であるプログラム。

【請求項16】

内燃機関、内燃機関に付設される少なくとも一つのラムダセンサー、および内燃機関の燃焼プロセスの燃料／空気混合気比率をコントロールするためのラムダコントロールシステムを有する車両であって、ラムダセンサーに、ラムダセンサーを運転温度に加熱する少なくとも一つの電気式過熱要素と、加熱要素の過熱を実施する過熱要素制御部が付設されているものにおいて、20

始動段階および暖機段階中に、請求項1から14のいずれか一つに記載の方法を実施するための制御装置が設けられていることを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、独立請求項の上位概念に挙げられる特徴を有する、暖機段階中に内燃機関の排ガス装置内でラムダセンサーを働かせる方法、該方法実施のために設けられた制御装置を有する車両および該方法実施のためのプログラムに関する。30

【背景技術】

【0002】

内燃機関の許容できる排ガス放出に対する法的基準をクリアするために、高い効率の排ガス清浄対策が必要であることが知られている。この対策の一つは、排ガス装置内にある触媒が出来る限り効率よく作動することができるよう、排ガスの組成を出来る限り正確に調整することである。今日の三元触媒において高い変換性能を達成するには、これが、軽い燃料余剰（リッチ）状態を有しているか、軽い酸素余剰（リーン）状態を有しているかする排ガスでもって付勢される。先行技術によると、このいわゆるラムダ調整は、触媒の前方に取付けられるラムダセンサーの計測シグナルによってコントロールされる。触媒の後方には、しばしば第二のラムダセンサーがモニターリングの目的で設けられる。このラムダセンサーの計測シグナルは、コントロールされた排ガス装置の達成された効率についての情報を与え、例えばクローズドループコントロールを可能とする。この後方のモニター・ラムダセンサーは、エンジンから遠い場所のためにより少なくまた遅く老朽化し、触媒の後方のすでに反応した排ガス組成のために、全体としてかつ耐久年限にわたって見て明らかにより正確な計測シグナルを提供する。このため、後方のラムダセンサーは、前にあるラムダコントロールの校正のため及び／又は流れ上流にあるラムダセンサーのシグナルばらつきの適合のために使用される。40

【0003】

10

20

30

40

50

今日のラムダセンサーは、セラミックが高温では酸素伝導性 (sauerstoffsiebend) であるという機能原理に基づいている。それゆえ公知のラムダセンサーは、例えばセラミックボディを有しており、このセラミックボディ上に電圧またはポンプ電流を検出するための電極がもたらされ、そしてセラミックボディを 600 - 800 の領域の温度にする加熱要素を有している。しかしながらこの温度で液状の水が高温のセラミックボディに至ると、要素がその際に発生する温度ストレスによって損傷を受ける危険が存在する。この理由から先行技術では通常、ラムダセンサーの設置位置に凝結または沈殿によって液状の水が間違いなく存在しないときまで、つまりいわゆるウォーターショック臨界温度に達するまで、ラムダセンサーを暖めつつ待たれる。相応する計算機能は通常エンジン制御デバイス内に存在している。ここで問題は、ラムダセンサーが、エンジン始動の幾ばくかの時間後によく加熱されることができること、およびそのときまでエンジンがコントロールされずにしか運転できないことであり、このことは排ガス放出の悪化を結果としてもたらす。特にこれは後方のラムダセンサーに危機的である。というのは、設置位置がエンジンから遠くなるほど、液状の水がもはや存在しない（いわゆる露点端 (Taupunktende)）必要温度が達成されるまでが長くかかるからである。このため、排ガス制御装置の排ガス装置の露点端が達せられる前の、コールドドライブ段階中早期の時点ですでに、ラムダセンサーの使用できるシグナルが提供されることが可能であることが望まれる。

#### 【0004】

特許文献 1 は、内燃機関の広帯域ラムダセンサーの出力信号を公正する方法を開示している。この方法の枠内では、広帯域ラムダセンサーによって検出されたラムダ値への空気中の湿度の影響が識別され、補整モデルを使って計算される (herausgerechnet)。この目的のために、計測された空気中の湿度が、内燃機関の燃料カットオフ段階中に、広帯域ラムダセンサーのキャリブレーションに含められる。

#### 【0005】

特許文献 2 : 内燃機関の各シリンダーの燃焼室内のリッチな空気 / 燃料比率の基準値から、リーンな空気 / 燃料比率の基準値へのジャンプの後に、それに基づいて現れる、排ガス触媒の中に配置される排ガスセンサーの計測シグナルの台形状の段階が検出され、この期間が貯蔵 (Einzlagerung) 期間として検出される。内燃機関の各シリンダーの燃焼室内のリーンな空気 / 燃料比率の基準値から、リッチな空気 / 燃料比率の基準値へのジャンプの後に、それに基づいて現れる計測シグナルの台形状の段階が検出され、台形状の段階の期間が放出 (Auslagerung) 期間として検出される。貯蔵期間と放出期間に依存して、計測信号を分類するための分類ルールが、取得された空気 / 燃料比率に適合される。排ガスセンサーをキャリブレーションするために、台形状の段階中の計測信号の台地部の値に依存して、分類ルールが適合される。

#### 【0006】

本発明の技術上の背景のために以下の特許文献 1 , 3 ~ 10 が公知である。

#### 【0007】

特許文献 11 からは、セラミックのセンサー要素を保護するために保護パイプを有するガス計測センサーが公知である。計測ガスまたは排ガスの侵入および流出のための開口部を有する別の内部パイプが、セラミックのセンサー要素を水との直接接触から保護すべきである。

#### 【0008】

特許文献 12 によれば、酸素センサー要素を有する内燃機関の排ガス流れの中で燃料・空気比率を計測するための、内燃機関のためのラムダセンサーが提案される。このラムダセンサーにおいては、酸素センサー要素の排ガス流れ中に突出する部分が、凝結した水を受け止めるための保護要素によって取り囲まれている。このように構成されるラムダセンサーは、低温の凝結した水が高温の酸素センサー要素に当たると、これと関連するラムダセンサーの損傷が回避されていると言われているので、内燃機関の始動の前または直後に作動させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0009】

特許文献13からは、内燃機関の運転状態が検出されるガス計測センサーの作動方法が公知である。排ガストレイン（A b g a s s t r a n g）中に低い温度が期待される運転状態が存在する場合、つまり例えばコールドスタートの場合、センサーは、水の作用による温度ショックの危険に反対に作用するために、低い温度にコントロールされるかまたは完全にしまわれる。それゆえセンサーは、内燃機関の始動時にはコントロール準備していない。

## 【0010】

特許文献14によると、セラミック部材、特に計測ガスの物理特性（特に内燃エンジンの排ガス内のガス成分（G a s k o m p o n e n t e）の凝結または温度）を検出するためのガスセンサーのためのセンサー要素が提示されており、このセンサー要素は特に薄層でおおわれた（l a m i n i e r t）セラミックボディを有している。セラミックボディの温度ショック反応を明らかに良くするために、つまりセラミックボディに裂け目を形成することを引き起こす、極めて部分的に発生する温度勾配に対して明らかに鈍い反応性を図るために、大きな温度勾配にさらされる、セラミックボディの少なくとも表面の領域が、保護膜によって覆われ、この保護膜が、少なくとも二つのセラミック層を有しており、これら層が自身の間に、低い破壊エネルギーを有する境界表面を形成する。

10

## 【0011】

特許文献15は、センサー、特にセラミック材料からなるセンサーの作動方法を開示しており、その際、センサーは対衝撃温度まで加熱される。この対衝撃温度は、センサーの特定された運転温度よりも高い。しばらくの間、対衝撃温度でもってセンサーの周囲も加熱された後に、通常の運転温度に調整される。さらに提案されるのは、まず通常の運転温度よりも低い温度で動かし出すことである。

20

## 【0012】

特許文献16は、車両の内燃機関の後段に配置される排ガス装置内のラムダセンサーを加熱する方法であって、排ガス装置の排ガストレイン内に配置される触媒装置と、触媒に前段または後段配置される各センサーを有しており、その際センサーの加熱時点のその運転温度への加熱が開始され、その加熱時点では、センサーのウォーターショックの危険を回避するために、排ガストレインの領域中の凝結形成に臨界的である事前に定められた凝結形成温度が超えられるものを開示している。内燃機関のコールドスタートの際には、両センサーのうちまず後段に配置されたセンサーのみが、予め定められた過熱時点以後、予め定められたセンサー温度に加熱される。この温度に加熱されたセンサーは、コールドスタート段階のその後の経過中、排ガストレインの流れ上流における凝結形成のために臨界的である凝結形成温度が超えられるまでの期間、コントロール装置によってコントロールセンサーとして運転され、このコントロールセンサーによって、ラムダ値の予め定められたラムダ値へのコントロールが行われる。排ガストレインの触媒の前の領域における臨界的凝結形成温度が超えられると、前段設置されたセンサーが予め定められたセンサー温度に加熱される。開示された方法は、必然的に前段設置されたラムダセンサーと、触媒に後段設置されたラムダセンサーを使用する。これは方法の適用範囲を、二つのラムダセンサーを有する排ガス装置に限定し、これによって高いコストと技術的抵抗力の無さ（A n f a e l l i g k e i t）が認容されなければならない。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0013】

【特許文献1】独国特許明細書 D E 1 0 2 0 0 6 0 1 1 7 2 2 B 3

【特許文献2】独国特許明細書 D E 1 0 2 0 0 5 0 5 9 7 9 4 B 3

【特許文献3】独国特許出願明細書 D E 1 0 3 6 0 7 5 5 A 1

【特許文献4】独国特許明細書 D E 1 9 8 6 1 1 9 8 B 4

【特許文献5】独国特許出願明細書 D E 4 3 0 4 9 6 6 A 1

【特許文献6】独国特許出願明細書 D E 1 9 9 3 7 0 1 6 A 1

40

50

【特許文献 7】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 4 0 0 6 8 7 5 A 1  
 【特許文献 8】独国特許出願明細書 D E 1 0 3 3 9 0 6 2 A 1  
 【特許文献 9】独国特許出願明細書 D E 1 9 9 2 6 1 3 9 A 1  
 【特許文献 10】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 5 0 3 8 4 9 2 A 1  
 【特許文献 11】独国特許出願明細書 D E 1 9 9 3 4 3 1 9 A 1  
 【特許文献 12】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 4 0 2 0 1 3 9 A 1  
 【特許文献 13】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 4 0 3 5 2 3 0 A 1  
 【特許文献 14】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 4 0 5 4 0 1 4 A 1  
 【特許文献 15】独国特許出願明細書 D E 1 0 2 0 0 6 0 1 2 4 7 6 A 1  
 【特許文献 16】独国特許明細書 D E 1 0 2 0 0 4 0 3 1 0 8 3 B 3 10

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0014】**

本発明の課題は、ラムダコントロールされた排ガス装置を有する内燃機関の始動および暖機段階中にすでに出来るだけ早い時点で、特に露点に至る前に、許容できるラムダコントロールを燃料／空気混合気の制御のために提供し、これを特に低成本にかつ排ガス装置の製品寿命にわたって保証することである。

**【課題を解決するための手段】****【0015】**

この課題は、内燃機関の排ガス装置内に配置される少なくとも一つのラムダセンサーを、始動段階および暖機段階中にラムダコントロールシステムでもって燃料／空気混合気比率をコントロールするために働かせる方法によって解決され、その際排ガス装置は少なくとも一つの触媒を有し、ラムダセンサーに少なくとも一つの電気式過熱要素がラムダセンサーを運転温度に過熱するために付設されており、加熱要素の過熱は過熱要素制御部によって行われ、その際ラムダコントロールシステムにコントロールパラメータは、請求項1の特徴によって予め与えられる。この発明に従う方法は、

- ・ 内燃機関の始動と基本的に同時に、事前定義された過熱出力でもって加熱要素が付勢され、
- ・ ラムダセンサーのシグナルが、加熱中に取得され、リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気比率に対して予め定められており、ラムダセンサーの温度値と相互に関連している閾値 ( $U_{LTM}$ ,  $U_{TLF}$ ) と比較され、この温度値がウォーターショック臨界温度の下方にあって、かつ同時に有効なラムダシグナルに相当し、
- ・ リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気に対して予め定められている、ラムダシグナルの閾値 ( $U_{LTM}$ ,  $U_{TLF}$ ) が初めて到達されることにより、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出が行われ、ラムダシグナルが有効としてのフラグを立てられ

他に使用される為に先に送られ、及び、

- ・ 検出された、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量が、加熱要素クローズドループコントロールに、目標温度に相当する目標値として伝送されることを意図している。

**【0016】**

本発明の課題の解決は、ウォーターショックの危険がある内燃機関の始動段階中にラムダセンサーを、ウォーターショック臨界温度の下方にある低い目標温度に加熱し、その際、ラムダセンサーがすでにこの温度において使用することができるラムダシグナルを提供しているという事實を利用するという思想に基づいている。特に有利であるのは、ラムダシグナルの予め定めた閾値のうち少なくとも一つがはじめて到達された際に（またはある所定の期間が、閾値到達後に経過した後に）、ラムダセンサーの温度が検出され、そして加熱要素制御部のための限界的な温度目標値として一時保管されることである。そのとき、加熱要素制御部は、好ましくはクローズドループコントロールでラムダセンサーの温度をこの温度にコントロールし、これは、例えばラムダセンサー温度が目標温度の下方に下

10

20

30

40

50

がったときは、加熱要素制御部が加熱要素を制御し、ウォーターショック臨界的な段階が確実に経過していない限りは、センサーを再び前記検出された目標温度に加熱ししかしこれを超えないようすることによる。ラムダシグナルは、該早期の時点ですでに使用可能であり、したがって、内燃機関を取り巻く環境における、後述の更なる使用目的に提供されることが可能である。その際、関連する当業者には公知の通り、“ウォーターショック臨界温度”とは、ラムダセンサーの温度であって、この温度においておよびこの温度の上方で、セラミック要素の破壊の危険が、水分凝結、つまり液状の水が滴下されることによってと、これによって発生するセンサーのセラミックボディ内の温度ストレスによって存在する温度をいう。ウォーターショック臨界温度は、材料と製法に特有な量であり、したがって一般的に挙げることはできない。これは通常ラムダセンサーの製造メーカーによって特定されるか、または適切な計測郡（Messserie）によって検出することができる。10

#### 【0017】

基本的に相似の本発明の表現に応じて、これは、少なくとも一つのラムダセンサーを、始動および暖機段階中に内燃機関の燃焼プロセスの燃料／空気混合気比率をコントロールするためのラムダコントロールシステムを有する内燃機関の排ガス装置中で働かせる方法によるものである。排ガス装置は、少なくとも一つの触媒と、ラムダセンサーを運転温度に加熱するための少なくとも一つの電気式過熱要素をそなえており、この過熱要素は、少なくとも一つの方法ステップにおいて加熱される。この加熱要素の過熱は、加熱要素制御部によって実施され、その際ラムダコントロールシステムにコントロールパラメータが予め与えられる。この方法は、20

- ・ 第一の作動ルール内では、内燃機関の始動によって加熱要素が基本的に同時に、第一の事前定義された過熱出力でもって付勢され、
- ・ 第二の作動ルール内では、ラムダセンサーのシグナルが取得され、
- ・ 第三の作動ルール内では、取得されたラムダシグナルが、リーンおよびリッチな燃料／空気混合気のために予め定められた、ラムダセンサーの温度値と相互に関連する閾値（ $U_{LTM}$ ,  $U_{TLE}$ ）と比較され、この温度値がウォーターショック臨界温度の下方にあって、かつ同時に有効なラムダシグナルに相当し、
- ・ 第四の作動ルール内では、ラムダシグナルの予め定められた閾値（ $U_{LTM}$ ,  $U_{TLE}$ ）が初めて到達されることによって、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出が開始され、ラムダシグナルは、有効であるとフラグを立てられ他に使用するために先に送られ、30
- ・ 第五の作動ルール内では、検出された、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量が、過熱要素クローズドループコントロールに温度目標値として伝送される。

#### 【0018】

本発明の他の有利な実施形態は、残りの従属請求項に記載される特徴から生じる。

#### 【0019】

本発明による方法の他の実施形によると、ラムダセンサーの温度と相互に関連する計測量の検出は、ラムダセンサーの電極または過熱要素のオーム抵抗の計測によって、またはラムダセンサーの領域に配置されている温度センサーのシグナルの取得によって実施される。特に、センサーの加熱の際に、ラムダセンサーまたは加熱要素のどのような抵抗 $R_I$ または $R_H$ において、センサーが、予め定められた閾値 $U_{LTM}$ または $U_{TLE}$ をはじめて越えるまたは下回るかが検出される。前記閾値 $U_{LTM}$ または $U_{TLE}$ は、リーン（F）およびリッチ（M）な混合気組成を有する領域内のシグナルに相当している。40

#### 【0020】

発明に従い二つの、ウォーターショック臨界温度と相互に関連する閾値がラムダシグナルのために予め与えられており、その際、閾値の一方は、リーンな燃料／空気混合気におけるラムダシグナルに相当し、他方の閾値は、リッチな燃料／空気混合気におけるラムダシグナルに相当している。内燃機関が現在リーンまたはリッチで作動しているかによって、つまり、リーンまたはリッチな排ガスがセンサーに達するかによって、当然、両閾値の50

うち常に一方のみがセンサーシグナルによって到達されることが可能である。

#### 【0021】

本発明の有利な実施形では、リーン及び／又はリッチな燃料／空気混合気比率に対して予め定められている閾値 $U_{LTM}$ または $U_{TLF}$ が、150から500、好ましくは300から450の間の範囲内にあるラムダセンサーの各ウォーターショック臨界温度値と相互に関連している。他の言葉でいうと、ウォーターショック臨界温度目標値がこの温度領域内で予め与えられている。この温度値は、使用されるラムダセンサーの方式、例えば広帯域ラムダセンサーの場合二酸化チタンセラミック、およびネルンストラムダセンサーの場合二酸化ジルコニアのようなセラミック要素に依存している。

#### 【0022】

本発明のさらに別の実施形によると、加熱要素の過熱が、始動段階および暖機段階の予め定められた第一の期間中は、オープンループコントロールによって実施され、第一の期間が経過した後はクローズドループコントロールによって実施される。

#### 【0023】

本発明による方法の他の有利な実施形では、検出された温度値または温度値と相互に関連する計測量が、過熱要素制御部のために現状値として用いられ、温度目標値が少なくとも時間的に同時にこの計測された現状値にセットされる。それゆえ、検出された抵抗値がどのような絶対値を有するかは取るに足りない。ある固定の事前定義された抵抗値を使用する方法とは反対に、抵抗の連続ばらつき(Serienstreuung)またはセンサーの老朽化による変化は、これゆえ温度レベルが移動する原因とならない。抵抗値のばらつきを考慮したとしても、例えば300から400の間の温度領域は、ウォーターショックの心配のない温度目標値として一線を画している。

#### 【0024】

本発明の代替としての有利な実施形では、ラムダシグナルの予め定められた閾値の一方が到達された後、ラムダシグナルが有効としてフラグをたてられ他に使用するために先に送られる前に、予め定めることができる時間が待たれ、その際この時間が、予め定めができる時間カウンターまたは所定のエネルギー量の形で予め定められている。

#### 【0025】

本発明に係る方法の有利な別の実施形によると、予め定められたラムダシグナルの閾値( $U_{LTM}$ ,  $U_{TLF}$ )が初めて到達されることにより実施された、ラムダセンサーの温度と相互に関連した計測量の検出が、予め定めることができる時間の経過後にはじめて行われ、その際この時間が同様に、予め定めることができる時間カウンターまたは所定のエネルギー量の形で予め定められている

本発明に係る方法は、排ガス流れ方向に関して触媒の前方及び／又は後方に配置されるラムダセンサーに使用されることが可能である。

#### 【0026】

加熱要素制御部は、好ましい実施形では、排ガス装置内の様々な箇所の(実際の)温度状況を計算するために、温度モデルを採用しており、この温度モデル内に、少なくとも一つの取得された温度値が導入される。

#### 【0027】

始動段階および暖機段階中に内燃機関のラムダコントロールは、好ましくはラムダコントロールシステムによって、適合されたコントロールパラメータで実施される。

#### 【0028】

有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルは、本発明の好ましい実施形では、触媒の老朽状態検出のための診断方法に提供される。

#### 【0029】

さらに、触媒の後段に配置されるラムダセンサーの本発明に係る好ましい実施形では、有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、触媒の前段に配置されるラムダセンサーの老朽状態検出のための診断方法に提供される。

#### 【0030】

10

20

30

40

50

本発明の別の実施形によると、このように働かされるラムダセンサーの有効であるとフラグをたてられたラムダシグナルが、内燃機関に提供される燃料／空気混合気のコントロールのために供給される。特にシグナルは、この関係において、燃料供給が遮断された段階（燃料カットオフ）に続いて調節された、内燃機関のリッチな燃料／空気混合気比率での運転を終了するために提供するために使用することができる。

#### 【0031】

加熱要素クローズドループコントロールのために検出された温度目標値は、本発明による方法の他の好ましい実施形において、少なくとも一つの追加的なパラメータに依存して追加的な適応を受け、その際この追加的なパラメータが、全排ガス装置の暖機の程度に対応する少なくとも一つの量と相互に関連する。好ましくは、本発明による方法の別の好ましい実施形により、全排ガス装置の暖機の程度に対応する量は、ラムダセンサーの位置における排ガス温度と相互に関連している。この追加的な措置によって、センサー要素がますます暖機されることによる熱抵抗（Heizerwiderrstand）への影響が相殺される。10

#### 【0032】

本発明はさらに、始動段階および暖機段階中に少なくとも一つのラムダセンサーを働かせる本発明に係る方法を実施するための、データストレージ上に保存されるまたは保存可能であるプログラムに関する。

#### 【0033】

発明に係る別の観点は、内燃機関、これに付設される少なくとも一つのラムダセンサー、並びに、始動段階及び暖機段階中に内燃機関の燃焼プロセスの燃料／空気混合気比率をコントロールするためのラムダコントロールシステムを有する車両から発せられている。その際、ラムダセンサーにはすでに述べた通り、ラムダセンサーを運転温度に加熱する少なくとも一つの電気式過熱要素が付設されており、この過熱要素が少なくとも一つの方法ステップ中に加熱される。この加熱要素の過熱は、過熱要素制御部によって実施される。本発明の課題は、本発明のこの観点によって、車両が、本発明に係る方法を実施するための制御装置を備えていることによって実現される。その際、制御装置は、通常のエンジン制御部に組み込まれていることが可能であり、特に、本発明に係る方法を実施するための、保存されたかまたは保存可能であるプログラムとして存在可能である。20

#### 【0034】

車両は、好ましくはランドクラフト、ウォータークラフト、またはエアクラフトであり得る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

#### 【図1】ラムダジャンプセンサーの例による本発明の機能原理

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0036】

本発明を以下に図1の実施例に基づき説明する。図1は、本発明の機能原理をラムダジャンプセンサー（Lambda sprungs on de）の例によって、つまりネルンストセンサー（Nernst sond e）の例によって表している。40

#### 【0037】

図1は下側の部分において、新しいおよび古くなったラムダセンサーのシグナルの典型的な推移を、増加するセンサー温度または時間とともに示している。図1の上側の部分には、新しいおよび古くなったラムダセンサーの内部抵抗が再びセンサー温度に依存して示されている。

#### 【0038】

内燃機関の始動時点においてとその直後では、ラムダセンサーは低い温度のみを有している。ある下方温度限界まではセンサーはシグナルを提供せず、またはこれは一定の値にとどまっている（図1、下側部分の左方領域）。その後センサーシグナルは、増加する温度にともなって上昇（< 1 のリッチな排ガスの場合）または降下（ラムダ > 1 のリ－50

ンな排ガスの場合)し始める。発明に従いいまや、リーンな混合気の為にもリッチな混合気の為にも各閾値  $U_{LTM}$  または  $U_{TLE}$  が前もって定められ、この閾値は、(右方の破線垂直線によって示される)ウォーターショック臨界温度  $T_K$  の下方にある所定のセンサー温度に相当している。ウォーターショックの懸念が無いという基準のほかに、閾値に相当する温度はまた、活用できるセンサーシグナルが存在する温度領域、つまりセンサーが既に応答する温度領域になければならない。この許容温度領域は図1の下側部分においてグレーをバックにして表されている。この中では、一方で有効なセンサーシグナル(ラムダシグナル)が存在し、かつ同時にウォーターショックの危険が存在していない。新しいセンサーのセンサーシグナルは、既に古くなったセンサーより幾分早く各閾値  $U_{LTM}$  または  $U_{TLE}$  に届くことがわかる。

10

#### 【0039】

両閾値  $U_{LTM}$  または  $U_{TLE}$  の一方が到達されると、(ウォーターショック臨界)センサー温度と相互に関連する、ラムダセンサーの現在の計測量が検出される。これは好ましくは、図1の上側部分に示されるように、センサーの内部抵抗である。この値はその後、過熱要素制御部に目標温度に相当する目標値として伝達される。その後加熱要素制御部は、ラムダセンサーの加熱要素をクローズドループコントロールで制御するので、センサーの内部抵抗の目標値は調整され、つまり現状抵抗と目標抵抗の差ができるだけ小さくされる。これによってセンサー温度も同様に、目標温度  $T_{SOLL}$  としての、閾値と相互に関連する温度に調節される。代替としての実施形態では、両閾値  $U_{LTM}$  または  $U_{TLE}$  がセンサーシグナルによって到達された後、ラムダセンサーの現在の計測量(特にその内部抵抗)の読み取りが行われる前に、さらにまだ所定の期間がまたれ、この期間は、時間カウンターとしてか又は加熱要素制御部の積分された所定のエネルギー量として予め定めることが可能である。

20

#### 【0040】

両閾値  $U_{LTM}$  または  $U_{TLE}$  の一方が到達されると同時に、センサーシグナルは有効であるとのフラグをたてられ、そして他に使用するために先に送られる。特にそれは、内燃機関に供給される燃料・空気混合気のラムダコントロールのために使用される。

#### 【0041】

これにより、本発明に係る解決策によって、ラムダセンサーのコントロールされた運転を、始動段階または暖機運転段階中の少なくとも先行技術に対して早期の時点で実施することができ、これによって燃料はセーブされ、かつ上述した排ガスの値も内燃機開始動の後早期に守られる。そのうえまた、ラムダセンサーが始動段階または暖機運転段階中にウォーターショックによって破壊されない、ということが保証される。特に二点ラムダセンサー、ネルンストラムダセンサーを使用する場合、本発明に従う利益は、ラムダシグナルの前もって定めることができる閾値の取得が、このために好都合に推移する特性線領域内において高解像度で行われることによって生じる。本発明の全く別の利益は、各独自の内燃機関のために温度目標値の予め決まった値ではなくて、計測に基づく検出をすることによって、ラムダセンサーの温度を計測するために使用される部材の計測パラメータの、常に存在する製造、検知および消耗に起因する分散ばらつき(S treuabw eichung)が決定的に重要でなくなり、その結果、暖機の結果と、既にウォーターショックの危険がある段階中のラムダシグナルの早期の準備の結果が、明らかに正確であり得ることにある。したがってこれによって、本発明の目的、燃料をセーブすることと環境をいたわることを、さらに効果的に実行に移すことが可能である。

30

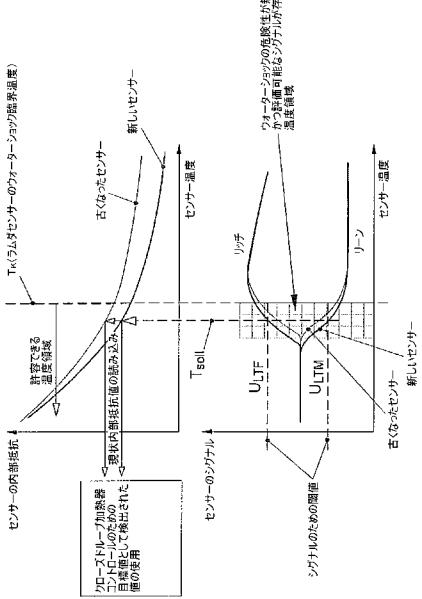
#### 【0042】

先行して行われた本発明の説明は、単に例示であり、本発明として限定して解釈されるべきものでない。本発明に係る発明の思想は、容易に他の適用範囲に転用することが可能である。実施例の記載は、描写のために行われており、特許請求の範囲による保護範囲を限縮するものでない。多数の代替形、改良形およびバリエーションが、これらのために、別記する請求項によって定義される本発明の保護範囲を離れる必要のないことは、通常の当業者にとって明らかである。

40

50

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ハーン・ヘルマン

ドイツ連邦共和国、30175 ハノーヴァー、プラトナーストラーセ、68

審査官 小川 恭司

(56)参考文献 特開2000-074873(JP,A)

特開2001-182586(JP,A)

特開2008-138569(JP,A)

国際公開第2002/031355(WO,A1)

特開2001-082235(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 45/00