

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4012465号
(P4012465)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 45/00 (2006.01)

F O 1 N 3/00 (2006.01)

F O 1 N 3/02 (2006.01)

F O 1 N 3/24 (2006.01)

F O 2 D 45/00 3 1 4 R

F O 2 D 45/00 3 1 4 Z

F O 2 D 45/00 3 4 5 Z

F O 2 D 45/00 3 6 O C

F O 2 D 45/00 3 6 4 N

請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-566095 (P2002-566095)
 (86) (22) 出願日 平成14年2月9日(2002.2.9)
 (65) 公表番号 特表2004-518848 (P2004-518848A)
 (43) 公表日 平成16年6月24日(2004.6.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2002/000479
 (87) 国際公開番号 W02002/066803
 (87) 国際公開日 平成14年8月29日(2002.8.29)
 審査請求日 平成17年2月8日(2005.2.8)
 (31) 優先権主張番号 101 08 182.0
 (32) 優先日 平成13年2月21日(2001.2.21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシヤフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度パラメータを求める方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エラーを識別する方法において、

排ガス後処理システム(115)の温度(TF)及び/又は排ガス後処理システム(115)の下流側における排ガス温度(TN)を温度センサ(192, 193)によって測定し、

前記排ガス後処理システム(115)の温度(TF)及び/又は前記排ガス後処理システム(115)の下流側における排ガス温度(TN)を、前記排ガス後処理システム(115)における質量流量を特徴付けるパラメータ並びに前記排ガス後処理システム(115)の上流側における排ガス温度を特徴付ける第2の温度(TV)に基づき計算し、

計算された温度(TF、TN)と測定された温度(TF、TN)との差分を閾値と比較し、

該閾値を上回る場合にはエラーを識別することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記排ガス後処理システム(115)における質量流量を特徴付けるパラメータを、前記内燃機関(100)に供給される空気量を特徴付ける空気パラメータ及び/又は前記内燃機関に供給される燃料量を特徴付ける燃料パラメータに基づき検出する、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記計算された温度(TN、TF)を例えば前記内燃機関(100)の動的な状態にお

いて前記排ガス後処理システム（１１５）を開ループ制御／閉ループ制御するために使用する、請求項１及び２記載の方法。

【請求項４】

該方法を前記排ガス後処理システム（１１５）内に包含されている粒子フィルタの温度（ＴＦ）を計算するために行われる、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】

第２の温度（ＴＶ）を温度センサ（１９１）により測定する、請求項１から４までのいずれか１項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

10

従来技術

本発明は温度パラメータを求める方法と装置に関する。

【０００２】

排ガス後処理システムを制御及び／又は監視するために、排ガス後処理システムにおける状態、殊に流れ状態を正確に知ることが必要である。この状態は例えば排ガス後処理システムにおける温度によって検出されている。しかしながらこの温度は非常に多くの手間をもってしか正確に検知できない。

【０００３】

発明の利点

温度パラメータが、例えば排ガス後処理システムにおける質量流量のような内燃機関及び／又は排ガス後処理システムの状態を特徴付ける他のパラメータと、排ガス後処理システムの上流側における温度を特徴付ける第２のパラメータとに基づいて設定されることによって、粒子フィルタ及び／又は粒子フィルタの下流側における排ガスの平均温度の正確な検出が可能となる。

20

【０００４】

本発明によるやり方は粒子フィルタに制限されているものではなく、全ての排ガス後処理システムに使用することができる。これは例えば全ての種類の触媒にも該当する。

【０００５】

温度パラメータが本発明により検出されることによって、この温度パラメータをより迅速に使用することができる。したがって粒子フィルタの状態の迅速な識別が可能である。例えば粒子フィルタの堆積度または粒子フィルタの故障を明確に迅速に識別することができる。状態が早期に識別されることにより、排ガス後処理システムのより正確な開ループ制御、閉ループ制御及び／又は監視が可能である。

30

【０００６】

排ガス後処理システムにおける質量流量を特徴付けるパラメータが、内燃機関に供給される空気量を特徴付ける空気パラメータ及び／又は内燃機関に供給される燃料量を特徴付ける燃料パラメータに基づき検出されることは殊に有利である。これによって、付加的なセンサを必要とせずに、このパラメータを非常に簡単且つ正確に求めることができる。空気パラメータは通常の場合制御ユニットにおいて使用され、何故ならばこの空気パラメータは内燃機関、例えば噴射される燃料量及び／又は空気量を制御するためにも使用されるからである。通常の場合、このパラメータは内燃機関の吸気管におけるセンサを用いて測定される。燃料パラメータは同様に制御機器に存在するパラメータである。例えばここでは、瞬時の要求から導出されるパラメータ及び／又は量を決定する調整素子の制御信号から導出されるパラメータを使用することができる。

40

【０００７】

有利には本発明によるやり方でもって、排ガス後処理システムの温度及び／又は排ガス後処理システムの下流側におけるガスの温度が検出される。

【０００８】

本発明によるやり方は有利には、少なくとも１つの粒子フィルタを包含する排ガス後処理システムに適している。粒子フィルタの他に、排ガスを処理するために使用される別のシ

50

ステムであっても良い。

【0009】

求められた温度が所定の状態、例えば動的な状態においてのみ、排ガス後処理システムの開ループ制御及び／又は閉ループ制御に使用される場合は殊に有利である。

【0010】

さらに、求められた温度がエラー監視のために使用される場合は有利である。有利には、測定された温度の値が計算された値と比較され、この比較に基づきエラーが識別される場合には有利である。

【0011】

本発明に有利且つ好適な構成及び発展形態は従属請求項に記載されている。

10

【0012】

図面

本発明を以下では図面に示した実施形態に基づき説明する。ここで図1は排ガス後処理システムのブロック図である。図2は、本発明によるやり方を示す。図3は、本発明によるやり方のフローチャートである。

【0013】

実施例の説明

以下本発明によるやり方を粒子フィルタを例にして説明する。本発明によるやり方は粒子フィルタへの適用に制限されているのではなく、他の排ガス後処理システム、例えば触媒にも使用することができる。

20

【0014】

実施例の説明

図1には、内燃機関の排ガス後処理システムの本質的な素子が示されている。内燃機関が参照記号100で表されている。この内燃機関には外気管105を介して外気が供給される。内燃機関100の排ガスは排ガス管110を介して外部に達する。排ガス管内には排ガス後処理システム115が配置されている。ここでは触媒及び／又は粒子フィルタであってもよい。さらには、種々の有害物質のための複数の触媒または少なくとも1つの触媒と少なくとも1つの粒子フィルタとを組み合わせたものも可能である。

【0015】

さらに制御ユニット170が設けられており、この制御ユニット170には少なくとも1つのエンジン制御ユニット175及び少なくとも1つの排ガス後処理制御ユニット172を包含する。エンジン制御ユニット175は燃料調量システム180に制御信号を印加する。排ガス後処理制御ユニット172はエンジン制御ユニット175に制御信号を印加し、また構成によっては排ガス後処理システムの上流側における排ガス管内または排ガス後処理システム内に配置されている調整素子182に制御信号を印加する。

30

【0016】

さらには、排ガス後処理制御ユニット及びエンジン制御ユニットに信号を供給する種々のセンサを設けることができる。内燃機関に供給される外気の状態を特徴付ける信号を供給する少なくとも1つの第1のセンサ194が設けられている。第2のセンサ177は、燃料調量システム180の状態を特徴付ける信号を供給する。少なくとも1つの第3のセンサ191は、排ガス後処理システムの上流側における排ガスの状態を特徴付ける信号を供給する。少なくとも1つの第4のセンサ193は、排ガス後処理システム115の状態を特徴付ける信号を供給する。

40

【0017】

さらに少なくとも1つのセンサ192は、排ガス後処理システムの下流側における排ガスの状態を特徴付ける信号を供給する。有利には温度及び／又は圧力値を検知するセンサが使用される。

【0018】

以下に記述する実施形態ではセンサ191は温度センサとして構成されている。このセンサは、排ガス後処理システムの上流側における温度を特徴付ける信号TVを供給する。セ

50

ンサ１９２は、排ガス後処理システムの下流側における温度を特徴付ける信号ＴＮを供給する。この信号ＴＮは他のパラメータに基づいても計算することができる。

【００１９】

第１のセンサ１９４、第３のセンサ１９１、第４のセンサ１９３及び第５のセンサ１９２の出力信号が有利には排ガス後処理制御ユニット１７２に印加される。第２のセンサ１７７の出力信号は有利にはエンジン制御ユニット１７５に印加される。ドライバ要求または別の周囲状態またはエンジン動作状態に関する信号を特徴付ける、図示していない別のセンサを設けることもできる。

【００２０】

エンジン制御ユニット及び排ガス後処理制御ユニットが構造的に１つのユニットを形成する場合には殊に有利である。しかしながらこれらを空間的に分離されている２つの制御ユニットとして構成しても良い。

10

【００２１】

本発明によるやり方は有利には内燃機関、殊に排ガス後処理システムを備えた内燃機関を制御するために使用される。例えば、触媒と粒子フィルタが組み合わされている排ガス後処理システムに使用することができる。さらには、触媒のみが装備されているシステムに使用することができる。

【００２２】

存在するセンサ信号に基づいて、エンジン制御部１７５は燃料調量システム１８０に印加する制御信号を計算する。この燃料調量システム１８０は相応の燃料量を内燃機関１００に調量する。燃焼の際に排ガス内には粒子が発生する可能性がある。この粒子は排ガス後処理システム１１５における粒子フィルタによって受け止められる。動作している内に粒子フィルタ１１５には相応の量の粒子が蓄積される。このことは粒子フィルタ及び／又は内燃機関の機能を損なうことになる。したがって所定の間隔において、ないし粒子フィルタが所定の堆積状態に達すると再生過程が開始される。この再生を特殊動作と称することもできる。

20

【００２３】

堆積状態は例えば種々のセンサ信号に基づいて識別される。一方では粒子フィルタ１１５の入口側と出口側との間の差圧を評価することができる。他方では堆積状態を種々の温度値及び／又は種々の圧力値に基づいて求めることができる。さらには、別のパラメータも堆積状態の計算またはシミュレーションのために使用することができる。相応のやり方が例えばＤＥ１９９ ０６ ２８７から公知である。

30

【００２４】

排ガス後処理システムが、粒子フィルタは所定の堆積状態に達したことを識別すると再生が開始される。粒子フィルタを再生するために種々の可能性が使用される。一方では、排ガス後処理システム１１５における相応の再生を惹起する所定の物質を調整素子１８２を介して排ガスに供給することができる。付加的に調量されるこの物質は例えば温度の上昇及び／又は粒子フィルタにおける粒子の酸化を惹起する。例えば、調整素子１８２を用いて燃料及び／又は酸化剤を供給することができる。

【００２５】

構成によっては、相応の信号をエンジン制御ユニット１７５に伝送し、このエンジン制御ユニット１７５がいわゆるポスト噴射を行う。ポスト噴射によって、排ガス後処理システムを再生するための温度上昇に寄与する炭化水素を排ガスに所期に混入することができる。

40

【００２６】

通常の場合、堆積状態は種々のパラメータに基づいて検出される。閾値と比較することによって種々の状態が識別され、識別された堆積状態に依存して再生が開始される。

【００２７】

本発明によれば、粒子フィルタの動的な温度特性がモデル化される。粒子フィルタの温度ＴＦのモデルは実質的に、粒子フィルタ１１５の上流側における排ガス流の温度ＴＶに依

50

抛する。この温度は粒子フィルタの温度バランス計算に使用される。流入ないし流出する熱流のバランスは次式より生じる。

【 0 0 2 8 】

【数 1】

$$TF = \frac{1}{CPF} \int M * CPA * (TV - TN) * dt$$

【 0 0 2 9 】

ここでパラメータ C_{PF} はフィルタの熱容量を表し、パラメータ C_{PA} は排ガス流の個別の熱容量を表す。排ガス流 M は有利には、例えばセンサ 194 によって測定される空気質量、エンジン制御ユニット 175 によって供給される燃料質量 Q_K のような他の既知のパラメータから計算される。これらのパラメータの代わりに、量を決定する調整素子の制御時間または量を決定する調整素子の制御信号のような相応の代替パラメータも使用することができる。パラメータ TN はフィルタの下流側における温度に相応する。排ガス後処理システムの下流側における排ガスの温度 TN を検出するためにセンサ 192 が使用されない場合には、温度 TN は有利には次式により求められる。

【 0 0 3 0 】

【数 2】

$$TN = TF * BF + TV * (1 - BF)$$

【 0 0 3 1 】

ここでは最初の計算の際に、温度 TF について初期化値が設定される。このために有利には、始動時に測定される温度 TV または他の温度値が始動値として使用される。後続の計算においては、先行の計算ステップからの温度 TF が使用される。このことは、フィルタの温度は実質的にプログラムの実行における計算時間よりも緩慢に変化するために可能である。パラメータ BF は、フィルタを用いた熱交換に関与している排ガス流の成分を表すパラメータである。パラメータ $1 - BF$ は、熱交換が行われない場合にフィルタを通過する排ガス流の成分を表す。

【 0 0 3 2 】

相応のやり方が図 2 に示されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 において既に説明した要素には、図 2 においても対応する参照記号が付されている。実質的に上記式によりパラメータの積分を行う積分器には参照記号 200 が付されている。この積分器 200 には乗算点 210 の出力信号が供給される。乗算点の入力側には、内燃機関から排出される排ガス流を特徴付けるパラメータ M が加えられる。結合点 210 の第 2 の入力側には、値設定部 230 の出力信号 CPA が供給される別の乗算点 220 の出力信号が印加される。乗算点 220 の第 2 の入力側には減算点 240 の出力信号が印加される。減算点 240 には一方ではセンサ 191 の出力信号 TV が印加され、他方では結合点 280 の出力信号 TN が印加される。

【 0 0 3 4 】

さらに積分器 200 には、種々の積分定数を包含する値設定部 250 の出力信号 dt が供給される。さらに積分器 200 には始動値設定部 255 の出力信号 $T0$ が供給され、この始動値設定部 255 には積分の始動値が格納されている。

【 0 0 3 5 】

積分器 200 は除法器 215 に信号を印加し、この除法器 215 の第 2 の入力側には信号 CPF を供給する値設定部 260 の出力信号 CPF が印加される。除法器の出力側にはフィルタ温度を特徴付ける信号 TF が生じる。この信号は一方では制御ユニット 170、例

10

20

30

40

50

えば排ガス後処理制御ユニット１７２に供給される。さらに信号ＴＦは乗算器２７５に達し、この乗算器２７５の別の入力側には信号設定部２７０の信号ＢＦが印加される。乗算器２７５の出力信号が加算点２８０に印加される。加算点２８０においてはさらに乗算器２９４の出力信号が印加され、この乗算器２９４にはやはりセンサ１９１の出力信号ＴＶ並びに減算点２９２の出力信号が印加される。この減算点２９２は定数値１とパラメータＢＦとの間の差分を形成する。図２に示した構造は上記の式をシミュレートする。

【００３６】

本発明によれば、排ガス後処理システムの温度ＴＦないし排ガス後処理システムにおける排ガスの温度並びに排ガス後処理システムの下流側における温度ＴＮが、排ガス後処理システムにおける質量流量を特徴付けるパラメータと、排ガス後処理システムの上流側における温度を特徴付ける第２の温度とに基づいて計算される。質量流量はやはり内燃機関に供給される空気量及び燃料量に基づいて検出される。空気量及び燃料量の代わりに、これらのパラメータを特徴付ける別のパラメータも使用することができる。排ガス後処理システムにおける温度ＴＦ及び排ガス後処理システムの下流側における温度ＴＮの代わりに、別の温度パラメータも相応にして検出することができる。

10

【００３７】

本発明によれば、そのようにして計算された温度パラメータＴＦ及び／又はＴＮが排ガス後処理システムを制御するために使用される。

【００３８】

計算されたパラメータが所定の動作状態においてのみ使用される場合には殊に有利である。相応のやり方が図３に示されている。ステップ３００では、計算されたパラメータが測定パラメータの代わりに使用されることが適当である動作状態にあるか否かが検査される。そのような動作状態は例えば、所定の動作パラメータが迅速に変化する動的な状態である。例えば、ドライバの要望、噴射される燃料量、回転数及び／又は外気量の変化が閾値よりも大きいかが否かを検査することができる。肯定である場合、すなわちそのような動的な状態にある場合には、ステップ３１０において排ガス後処理システムの制御が計算された温度に依存して行われる。

20

【００３９】

判定ステップ３００においてそのような状態ではないという結果になると、ステップ３１０ではシミュレートされた温度ＴＮ及び／又はＴＦと測定された温度ＴＮ及び／又はＴＦとの差分の絶対値は閾値よりも小さいかが検査される。肯定の場合にはステップ３３０において、測定された温度が内燃機関及び／又は排ガス後処理システムを制御するために使用される。否定の場合には、すなわち測定された温度とシミュレートされた温度が実質的に偏差する場合には、ステップ３４０においてエラーが識別される。

30

【００４０】

本発明による構成では、制御のために測定された温度を常に使用し、シミュレーションされた温度をエラー識別のためにのみ使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 排ガス後処理システムのブロック図である。

【図２】 本発明によるやり方を示す。

40

【図３】 本発明によるやり方のフローチャートである。

【 図 1 】

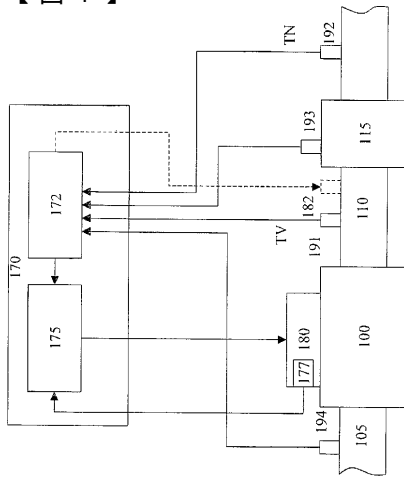


Fig. 1

【 図 2 】

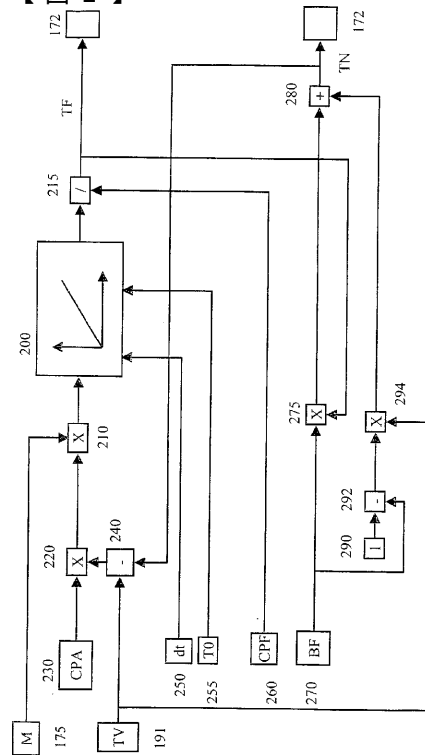
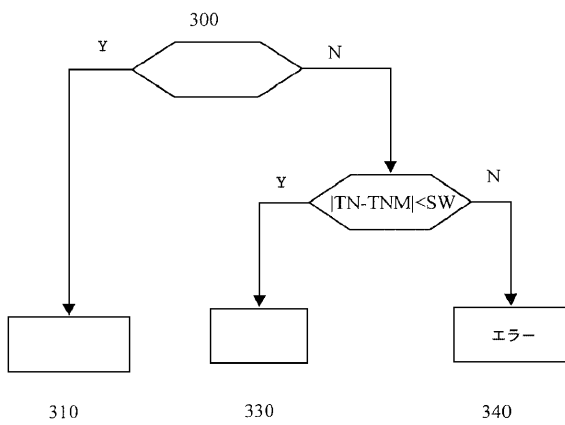


Fig. 2

【 図 3 】



310

330

340

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 0 2 D	45/00	3 6 6 F
F 0 1 N	3/00	Z A B G
F 0 1 N	3/02	3 0 1 B
F 0 1 N	3/02	3 2 1 A
F 0 1 N	3/02	3 2 1 Z
F 0 1 N	3/24	E
F 0 1 N	3/24	R

(72)発明者 ホルガー プローテ

ドイツ連邦共和国 フェルバッハ - エッフィンゲン ルートヴィヒスブルガー シュトラーセ 2
0

(72)発明者 アンドレアス クラウター

ドイツ連邦共和国 シュタインハイム ロルツィングシュトラーセ 9

(72)発明者 ミハエル ヴァルター

ドイツ連邦共和国 コルンヴェストハイム ヨハネス - ブラームス - シュトラーセ 8

審査官 亀田 貴志

(56)参考文献 特開平09 - 329060 (JP, A)

特開平08 - 270438 (JP, A)

特開平01 - 232106 (JP, A)

特開2000 - 291423 (JP, A)

特開2001 - 132438 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 45/00

F01N 3/00

F01N 3/02

F01N 3/24