

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4903202号  
(P4903202)

(45) 発行日 平成24年3月28日 (2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月13日 (2012.1.13)

(51) Int. Cl.	F I
FO1N 3/22 (2006.01)	FO1N 3/22 301A
FO1N 3/023 (2006.01)	FO1N 3/02 321Z
FO1N 3/18 (2006.01)	FO1N 3/18 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-517559 (P2008-517559)	(73) 特許権者	507308902
(86) (22) 出願日	平成18年6月21日 (2006.6.21)		ルノー・エス・アー・エス
(65) 公表番号	特表2008-544155 (P2008-544155A)		フランス国 エフ-92100 ブローニ
(43) 公表日	平成20年12月4日 (2008.12.4)		ユピランクール, ケルガロ 13
(86) 国際出願番号	PCT/FR2006/050615		-15
(87) 国際公開番号	W02006/136754	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成18年12月28日 (2006.12.28)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	平成21年2月5日 (2009.2.5)	(74) 代理人	100101199
(31) 優先権主張番号	0506291		弁理士 小林 義教
(32) 優先日	平成17年6月21日 (2005.6.21)	(72) 発明者	ラデナック, エルワン
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フランス国 エフ-78730 ロシュフ
			オール アン イヴリース, クロドゥ
			ララベット, 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粒子フィルタの再生制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃エンジンの排気管に設けられる粒子フィルタの再生を制御する方法であって、前記方法は、

- 粒子フィルタの動作データを求めるステップであって、これらのデータが時刻  $t$  でのフィルタ内の温度を表わす少なくとも一つの温度  $T(t)$  である構成のステップと、

- フィルタを再生するステップであって、フィルタの再生において、前記フィルタの温度を、前記フィルタに堆積した煤が燃焼する第1閾値温度よりも高い温度に上昇させるステップと、

- 時間と共に変化することができ、かつ時刻  $t$  において再生プロセスによって生成されるエネルギーの量を表わすパラメータ  $d_{inst}(t)$  を計算するステップとを含み、パラメータ  $d_{inst}(t)$  は、次の公式：

$$d_{inst}(t) = \frac{V_r(t)}{Q_m(t)}$$

上の式では、 $V_r(t)$  は時刻  $t$  において粒子フィルタに堆積した煤の燃焼速度であり、 $Q_m(t)$  は時刻  $t$  において推定、または測定される排気ガス質量流量である、により得られること、

もしくは次の公式：

$$d_{inst}(t) = \frac{m_{soot}(t) \beta * k_0 * \exp\left(-\frac{E_a}{RT(t)}\right) * P_{O_2}^\alpha(t)}{Q_m(t)}$$

上の式では、

- $m_{soot}(t)$  は時刻  $t$  においてフィルタに堆積した煤の質量の推定値であり、
- は煤の燃焼に関する反応の順序であり、
- $k_0$  は一定の頻度因子であり、
- $E_a$  は、系の触媒活性によって変わる活性化エネルギーであり、この活性化エネルギーは、フィルタ内の煤燃焼反応の温度に対する感度を表わし、
- $R$  は完全ガス定数であり、
- $P_{O_2}(t)$  は時刻  $t$  での酸素分圧であり、時刻  $t$  においてフィルタに含まれるガスの中の酸素の質量割合として表わされ、そして
- は酸素に関する反応の順序である、

により得られることを特徴とし、

前記方法は、関数  $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  によって少なくとも部分的に定義される重み付けパラメータ  $D_{instwt}(t)$  を計算するステップを含み、 $Gtemp(t)$  は時刻  $(t)$  とともに変化することができ、かつ前記代表温度  $T(t)$  の関数として表わされ、 $Gtemp(t)$  は、次の等式：

-  $Gtemp = T_s / T_e$  (この場合、 $T_s$  及び  $T_e$  はそれぞれ、時刻  $t$  における粒子フィルタのガス排出口温度、及びガス流入口温度である)

-  $Gtemp = 1 / T_e$

-  $Gtemp = 1 / (T_s - T_e)$

-  $Gtemp = (1 / T_e^2)$

-  $Gtemp = 1 / T_i$  (この場合、 $T_i$  は時刻  $t$  でのフィルタの内部温度である)、及び

-  $Gtemp = 1 / T_i^2$ 、

から成るグループに属する複数の公式の内のいずれか一つの公式によって得られることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

$D_{instwt}(t) = d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  が成り立つことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

次の式：

$$D_{instwt}(t) = \sum_{t_1}^{t_2} d_{inst}(t) * Gtemp(t) dt$$

が成り立つことを特徴とし、この式では、 $t_1$  及び  $t_2$  は固定期間である時間区間の限界値であり、時間と共に遷移することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

$D_{instwt}(t)$  は  $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  を時間  $t$  で微分した値に等しいことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

計算される重み付けパラメータ  $D_{instwt}(t)$  が時間  $t$  の経過と共に採る値がメモリに保存されることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の開示】

【0001】

技術分野

本発明は概して、粒子フィルタの再生を制御する方法に関する。

更に詳細には、本発明は、内燃エンジンの排気管に設けられる粒子フィルタの再生を制御する方法に関連するものであり、本方法は、

10

20

30

40

50

- 粒子フィルタの動作データを求めるステップであって、これらのデータが、時刻  $t$  でのフィルタ内の温度を表わす少なくとも一つの温度  $T(t)$  である構成のステップと、
- フィルタを再生するステップであって、フィルタの再生において、前記フィルタの温度を、前記フィルタに堆積した煤が燃焼する第 1 閾値温度よりも高い温度に上昇させるステップと、
- 時間と共に変化することができ、かつ時刻  $t$  において再生プロセスに伴うエネルギーの量を表わすパラメータ  $d_{i n s t}(t)$  を計算するステップとを含む。

## 【0002】

## 背景技術

内燃エンジンによって外気に放出される粒子の量を減らすために、粒子フィルタを排気管に設けて燃焼ガスをエンジンから排出する方法が知られている。この粒子フィルタは、フィルタの濾過機能を良好に維持するために、再生する必要がある、このような再生では、フィルタ内の温度を上昇させて、フィルタに堆積した煤を燃焼させる。

## 【0003】

粒子フィルタの再生によって、粒子フィルタにダメージが加わり、そしてフィルタ寿命が短くなる恐れがある。

このような現象が発生するので、粒子フィルタを装着した排気管を組み込んだ内燃エンジンの多くの製造業者は、フィルタ再生プロセスを制御する種々の解決方法を開発しているのである。

## 【0004】

このような再生制御を可能にする、上述したタイプの再生制御方法が、例えば特許文献 1 号に記載されている。

この文献はフィルタの再生を制御する方法を提示しており、フィルタ再生の間、時間と共に変化することができ、かつ再生に伴うエネルギーの量を表わすパラメータ  $d_{i n s t}(t)$  が計算される。このパラメータ  $d_{i n s t}(t)$  は比で求まり、この比は、1 秒当たりに燃焼する煤の質量としての煤の燃焼速度  $V_r(t)$  を、排気ガス質量としての排気ガス流量  $Q_m(t)$  で割った計算値である。このような比で表わされるので、燃焼速度  $V_r(t)$  が大きくなると、煤の燃焼によって所定時刻  $t$  に生成されるエネルギーの量が大きくなる。同様に、排気ガス流量  $Q_m(t)$  が大きくなると、煤の燃焼エネルギーをより迅速に除去することができる。

## 【0005】

従って、この計算パラメータ  $d_{i n s t}(t)$  の変化を観察して、再生プロセスを中断してフィルタを劣化させる危険を回避する必要があるかどうかを判断する。

このような背景から、本発明の目的は再生を制御する方法を提案することであり、この方法によって、フィルタの再生処理中に粒子フィルタにダメージを与える危険を小さくすることができる。

## 【0006】

## 課題を解決するための手段

この目的を達成するために、上の序文に示される一般的な定義も満たす本発明の再生制御方法は基本的に、前記方法が、関数  $d_{i n s t}(t) \times G t e m p(t)$  によって少なくとも部分的に定義される重み付けパラメータ  $D_{i n s t w t}(t)$  を計算するステップを含み、 $G t e m p(t)$  は時刻  $(t)$  とともに変化することができ、かつ前記代表温度  $T(t)$  の関数として表わされることを特徴とする。

## 【0007】

重み付けパラメータ  $D_{i n s t w t}(t)$  を、パラメータ  $d_{i n s t}(t)$  に、代表温度  $T(t)$  とともに変化することができる関数である関数  $G t e m p(t)$  を乗算して計算することにより、再生の変化をより正確に見積もって、例えばフィルタにダメージを与える全ての危険を防止することができる。これは、 $d_{i n s t}(t)$  を温度  $T(t)$  の関数としての重み付けする処理では、フィルタからガス流によって実際に除去することができる熱量をより正確に取り込むことができるからである。

10

20

30

40

50

## 【0008】

例えば構成は、パラメータ  $d_{inst}(t)$  を次の公式によって得られるように決定することができる。

$$d_{inst}(t) = \frac{V_r(t)}{Q_m(t)}$$

上の式では、 $V_r(t)$  は時刻  $t$  において粒子フィルタに堆積した煤の燃焼速度であり、そして  $Q_m(t)$  は時刻  $t$  において推定される、または測定される排気ガス質量流量である。このパラメータ  $d_{inst}(t)$  は特に、関数  $Gtemp(t)$  と組み合わせて表現して、再生の変化を観察し、そして当該変化の挙動を予想する。

10

## 【0009】

構成は、 $d_{inst}(t)$  が次の公式によって確実に得られるように決定することもできる。

$$d_{inst}(t) = \frac{m_{soot}(t) \beta * k_0 * \exp\left(-\frac{E_a}{RT(t)}\right) * P_{O_2}^\alpha(t)}{Q_m(t)}$$

上の式では、

- $m_{soot}(t)$  は時刻  $t$  においてフィルタに堆積した煤の質量の推定値であり、
- は煤の燃焼に関する反応の順序であり、
- $k_0$  は一定の頻度因子であり、
- $E_a$  は、系の触媒活性によって変わる活性化エネルギーであり、この活性化エネルギーは、フィルタ内の煤燃焼反応の温度に対する感度を表わし、
- $R$  は完全ガス定数であり、
- $P_{O_2}(t)$  は時刻  $t$  において、フィルタに含まれるガス中の酸素の量を圧力の単位で表わした酸素分圧、すなわち  $P_{O_2}(t) = P_T \times X_{O_2}$  であり、 $P_T$  は合計圧力であり、そして  $X_{O_2}$  は酸素のモル分率であり、そして
- は酸素に関する反応の順序である。

20

## 【0010】

構成は、 $Gtemp(t)$  が次の等式、

- $Gtemp = T_s / T_e$  (この場合、 $T_s$  及び  $T_e$  はそれぞれ、時刻  $t$  における粒子フィルタのガス排出口温度、及びガス流入口温度である)
- $Gtemp = 1 / T_e$
- $Gtemp = 1 / (T_s - T_e)$
- $Gtemp = (1 / T_e^2)$
- $Gtemp = 1 / T_i$  (この場合、 $T_i$  は時刻  $t$  でのフィルタの内部温度である、及び
- $Gtemp = 1 / T_i^2$

から成るグループに属する複数の公式の内のいずれか一つの公式によって得られるように決定することもできる。

## 【0011】

$Gtemp$  に関するこれらの全ての式によって、 $Gtemp$  を、所定時刻  $t$  でのフィルタの内部の温度の変化を表わす温度の関数として見積もることができる。

従って、代表温度は  $T_e$  または  $T_i$ 、あるいは  $T_s$  とすることができ、 $T_e$  は、粒子フィルタの上流の、すなわちフィルタの流入口でのガスの温度であり、 $T_i$  は、フィルタ内のガスの温度であり、 $T_s$  は、フィルタの排出口でのガスの温度である。

## 【0012】

次に、 $Gtemp = T_s / T_e$  の場合、時刻  $t$  において再生反応に伴うエネルギーの量を定義する温度比を考慮に入れる。この比を使用してフィルタの両端の温度差  $T_s - T_e$  を定量化して、流入口と排出口との間の温度差に起因してフィルタにダメージを与える危険を評価することもできる。

40

50

$Gtemp = T_e$  の場合、フィルタの流入口でのガスの温度を考慮に入れるので、この温度  $T_e$  とフィルタの最大許容温度との差を求めることができる。温度  $T_e$  が高くなると、除去できる再生に伴う熱量が少なくなる。

【0013】

次に、 $T_i$  が代表関数  $Gtemp$  の分母として使用される場合、一方においてエンジンによって生成される熱、及び他方において再生処理中の煤の燃焼に伴う熱を考慮に入れる。

構成は、 $D_{instwt}(t) = d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  が確実に成り立つように決定することもできる。この場合、 $d_{inst}(t)$  及び  $Gtemp(t)$  のみを考慮に入れて再生の変化を観察する。

【0014】

構成は、

$$D_{instwt}(t) = \sum_{t_1}^{t_2} d_{inst}(t) * Gtemp(t) dt$$

が確実に成り立つように決定することもでき、この式では、 $t_1$  及び  $t_2$  は固定期間である時間区間の限界値であり、時間と共に遷移する。

この関数によって、 $t_1$  と  $t_2$  との間の時間区間に渡って時間  $t$  で積分した、 $d_{inst}(t)$  及び  $Gtemp(t)$  の瞬時積の和を計算することにより、 $d_{inst}(t)$  及び  $Gtemp(t)$  の経時変化が考慮され、この場合、 $t_1$  及び  $t_2$  は時間と共に遷移する。

【0015】

構成は、 $D_{instwt}(t)$  が  $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  を時間  $t$  で微分した値に確実に等しくなるように決定することもできる。

この場合、 $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  によって時間軸で定義される曲線の勾配が計算される。この勾配が急なほど、フィルタにダメージを与える危険が大きくなるが、これは、フィルタが非常に短い時間区間に渡って大きな熱変動及び温度変動に曝されることを意味するからである。

【0016】

構成は、計算される重み付けパラメータ  $D_{instwt}(t)$  が：

- 第1閾値を下回る場合に、再生が制御されることを示す信号が送出される処理、及び/又は、
- 前記第1閾値を上回り、かつ第2閾値を下回る場合に、フィルタを劣化させる危険があることを示す第1信号が送出される処理、及び/又は、
- 前記第2閾値を上回る場合に、再生が制御されないことを示す信号が送出される処理が確実に行なわれるように決定することもできる。

上に説明したように、所定の閾値を設定することにより、更にこれらの値を計算基準値  $D_{instwt}(t)$  と比較することにより、フィルタにダメージを与える危険が大きい、または小さいことを模式的に示す信号を送出することが可能になる。

【0017】

構成は、確実に本方法が再生を中止するステップを含み、このステップにおいて、計算される重み付けパラメータ  $D_{instwt}(t)$  が所定の中止閾値を上回る場合に、再生を中断するように決定することもできる。

この所定の中止閾値は、第1閾値と第2閾値との間の値であることが好ましく、かつ第1閾値と等しくすることができる。

この機能によって、再生を制御することができない状態になることによる粒子フィルタを劣化させる危険を小さくすることができ、再生を制御することができない状態は、過熱によって、そして/またはフィルタ内部の圧力/温度の急激かつ制御不能な上昇によって顕在化する。

【0018】

構成は、計算される重み付けパラメータ  $D_{instwt}(t)$  が時間  $t$  の経過と共に採

10

20

30

40

50

る値が、確実にメモリに保存されるように決定することもできる。

これらの値をメモリに保存することにより、粒子フィルタの動作を表わす履歴を保持することが可能になる。このような履歴によって、粒子フィルタの磨耗の程度に関する指標が得られ、かつフィルタが誤動作する前にフィルタを使用するために残される平均時間に関する指標も得られる。

【0019】

本発明の他の特徴及び利点は、以下に提示される記述から、完全に非制限的な例を通して、添付の図を参照することにより一層明確になると考えられる。

【実施例】

【0020】

図1を参照すると、排気管2はエンジン(図示せず)に接続され、エンジンから燃焼ガス5が排気管に排出される。

フィルタ1には徐々に燃焼ガスに含まれる粒子3が堆積する。

コンピュータ4をセンサに接続して、粒子フィルタ1に関するデータを収集する。この場合、測定データはフィルタ上流のガス流入温度 $T_e$ 、フィルタ内のガスの内部温度 $T_i$ 、及びフィルタのガス排出口温度 $T_s$ である。これらの温度パラメータは、コンピュータ4に接続される3つの個別のセンサによって収集される。

【0021】

他のパラメータも測定され、または推定され、そしてコンピュータ4に送信される。このような測定パラメータまたは推定パラメータは、エンジンから排出される排気ガスの質量流量、酸素分圧、及び粒子フィルタ内の煤の質量である。

これらのパラメータを使用して、コンピュータは、再生の変化を表わすパラメータ $d_{inst}(t)$ を生成する。

【0022】

このパラメータ $d_{inst}(t)$ は、煤の燃焼速度 $V_r(t)$ 、すなわち時刻 $t$ において燃焼する煤の質量(例えば、グラム/秒、またはモル/秒)を、エンジンから排出され、そしてフィルタを通過する燃焼ガスの質量流量 $Q_m(t)$ で割って得られる値を表わす、各時刻 $t$ における比である。

燃焼ガスの流れる量が大きくなると、フィルタから除去可能な熱量が大きくなり、従って、パラメータ $d_{inst}(t)$ は質量流量 $Q_m(t)$ によって最小化される。

【0023】

一般的に、 $Q_m(t)$ は時刻 $t$ にエンジンに吸入される空気の量の測定値、及びエンジンに噴射される燃料の量から推定される。 $Q_m(t)$ の単位は、単位時間当たり燃焼する煤の質量、すなわち $kg/s$ である。

従って、この比 $d_{inst}(t)$ は、時刻 $t$ においてフィルタから除去可能な熱量の大きさを示唆することができる。

【0024】

本発明によれば、この比は、関数 $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$ によって定義される重み付けパラメータ $D_{instwt}(t)$ を計算することにより重み付けされ、この場合、 $Gtemp(t)$ は代表温度 $T(t)$ に従って時刻 $t$ とともに変化することができ、この代表温度は、例えばフィルタのガス流入温度 $T_e$ 、及び/又はフィルタ内のガス温度 $T_i$ 、及び/又はフィルタのガス排出口温度 $T_s$ である。

詳細には、時刻 $t$ における $d_{inst}(t)$ を、温度パラメータの関数として重み付けすることにより、フィルタの再生処理時の変化をより正確に表示することができる。

【0025】

この重み付けパラメータ $D_{instwt}(t)$ を計算するために、次の公式を使用する。

$$V_r(t)\Delta H = Q_m(t)C_{p_{ex}}(T_e(t) - T_s(t))$$

上の式では、 $C_{p_{ex}}$ はケルビン/モルで表わされる排気ガスの比熱であり、そして H

10

20

30

40

50

は、煤 1 モル当たりのジュール/ケルビンで表わされる煤の単位質量当たりの燃焼エンタルピーである。次の公式も使用する。

$$\Delta T(t) = K \frac{V_r(t)}{Q_m(t)} \quad \text{この場合、} K = \frac{\Delta H(t)}{C_{pex}}$$

上の式では次式のような関係があり、K は定数である。

$$d_{inst}(t) = \frac{V_r(t)}{Q_m(t)} = \frac{m_{soot}(t) \beta * k_0 * \exp\left(-\frac{E_a}{RT(t)}\right) * P_{O_2}^\alpha(t)}{Q_m(t)}$$

10

上の式では、フィルタ内の煤の質量  $m_{soot}(t)$  は g (グラム) で表わされ、そしてコンピュータ 4 によって推定される値である。この質量は次のようにして推定することができる。

- エンジンが消費する燃料の量を分析し、そして/または
- フィルタの両端部での背圧を分析し、この場合、背圧は煤によるフィルタの目詰まりを表わし、従って背圧によってフィルタ内の煤の質量を間接的に推定する。

【 0 0 2 6 】

は煤に関する反応の順序であり、研究室での実験により得られる。

$k_0$  は一定の頻度因子または前指数因子である。

$E_a$  は活性化エネルギーであり、系の触媒活性の関数である。このエネルギーは、炭素 + 酸素 二酸化炭素で表わされる反応の温度に対する感度を表わす。 $E_a$  は煤 1 モル当たりのジュールで表わされる。

20

R は完全ガス定数であり、約 8 . 3 1 4 である。

T ( t ) は時刻 t でのフィルタ内の温度をケルビンで表わした値である。この温度 T ( t ) は内部温度であり、 $T_i$  と表記される。

$P_{O_2}(t)$  は時刻 t での酸素分圧であり、フィルタの流入口での燃焼ガス 5 に含まれる酸素の量を表わす。この量はセンサによって測定、またはエンジンパラメータに基づいて推定される。

は酸素に関する反応の順序である。

【 0 0 2 7 】

$D_{instwt}(t)$  を計算するために或る関数を使用するが、この関数では、 $D_{instwt}(t)$  は  $d_{inst}(t)$  及び  $Gtemp(t)$  によって表わされる。

30

この計算を行なうために、 $Gtemp(t)$  は次式で表わされる  $Gtemp$  から選択される。

- $Gtemp = 1 / T_e$  または、
  - $Gtemp = 1 / (T_s - T_e)$  または、
  - $Gtemp = 1 / T_e^2$  または、
  - $Gtemp = 1 / T_i$  , この場合、 $T_i$  は時刻 t でのフィルタの内部温度であり、
- または、

$$Gtemp = 1 / T_i^2$$

40

【 0 0 2 8 】

$D_{instwt}(t)$  は次のようにして計算することができる。

- $D_{instwt}(t) = d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$
- または、

$$D_{instwt}(t) = \sum_{t_1}^{t_2} d_{inst}(t) * Gtemp(t) dt$$

- または、 $d_{inst}(t) \times Gtemp(t)$  を時間 t で微分する。  
好ましくは、

$$D_{instwt}(t) = d_{inst}(t) \times T_i(t)$$

50

であり、この式では、 $T_i$  はフィルタ内のガスの内部温度である。

後出の重み付けパラメータはフィルタの動作状態が極端な場合を表わす。

【0029】

図2は、再生が制御される場合のパラメータの変動を示している。この場合、 $d_{inst}(t)$  は、再生が開始されるまで0に等しい。一旦、再生が開始されると、 $d_{inst}(t)$  は、最大値0.0016に達するまで増え続ける。 $d_{inst}(t)$  のこの増加は、約150秒の時間区間に渡って発生し、そして $d_{inst}(t)$  のこの最大値は、再生が制御されることを示している。同時に、フィルタのガス排出口温度は、約100 から当該温度が660 に達するまで上昇する。この同じ時間区間に渡って、フィルタの流入口と排出口との間のミリバールで表わされる圧力差が小さくなり、フィルタを通過するガスの体積流量が増加する。時間が経過するにつれて、フィルタが徐々に目詰まりしていることが示される。

10

【0030】

$d_{inst}(t)$  の値が0.02未満である限り、すなわちこの場合の図2に示す事例では、再生は制御され、そして粒子フィルタにダメージが加わる危険はない。

$d_{inst}(t)$  の値が0.02を超え、かつ0.03未満である場合には、すなわち図3に示す事例では、フィルタ再生を制御することができない危険があり、熱量が高くなり過ぎることが分かる(700に近い)。このような状況では、エンジン調整による介入を行なって、進行中の再生操作を停止する、または制限する必要がある場合が多い。

$d_{inst}(t)$  の値が0.03を超える場合には、すなわち図4に示す事例では、再生をもはや制御することができず、粒子フィルタにダメージが加わる危険が非常に大きくなること分かる。

20

【0031】

これは、パラメータ $d_{inst}(t)$  が大きくなると、更に激しい反応がフィルタ内で発生するからである。従って、図4に示す事例では、100秒未満の間に、 $d_{inst}(t)$  が0から0.034に変化する。同じ期間に渡って、フィルタから出て行くガスの温度 $T_s$  は、フィルタにダメージが加わる危険な温度にまで上昇し、700の限界を超えて780にまで達する。

従って、本発明によれば、再生反応を解析することが更に容易になるように $d_{inst}(t)$  に重み付けし、これにより図4に示す状況を回避することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

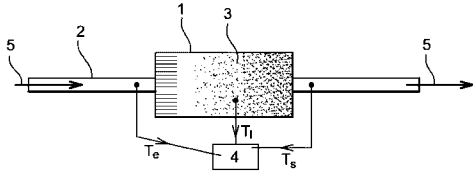
【図1】本発明の方法を実施するために適する装置を示す。

【図2】排気管の排気パラメータの変化を時間の関数として表わすグラフを示し、再生が正常に行なわれる様子を示す。

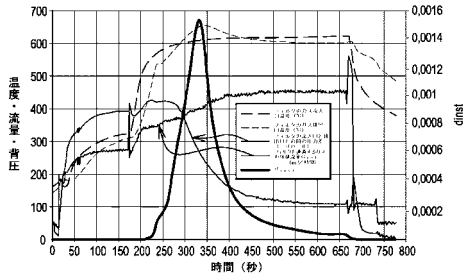
【図3】排気管の排気パラメータの変化を時間の関数として表わすグラフを示し、再生が正常状態から移行した様子を示す。

【図4】排気管の排気パラメータの変化を時間の関数として表わすグラフを示し、再生を制御することができず、粒子フィルタにダメージを与える危険が伴う様子を示す。

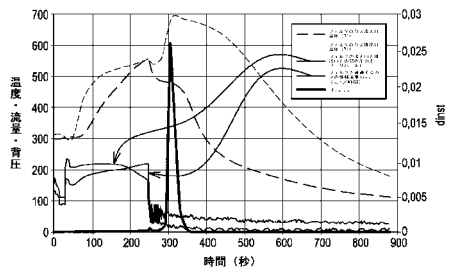
【 図 1 】



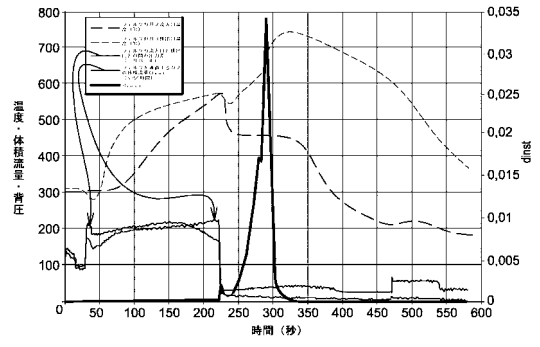
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ギュヨン, マルク  
フランス国 エフ - 9 1 2 9 0 ラ ノーヴィル, リュ デ ソルピエール, 1 5

審査官 赤間 充

(56)参考文献 国際公開第03/106823(WO, A1)  
特開2005-002991(JP, A)  
特開2002-097930(JP, A)  
特開2003-307117(JP, A)  
特開2002-303182(JP, A)  
特開平01-127016(JP, A)  
特表2003-500596(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F01N 3/00~3/36