

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 mars 2003 (27.03.2003)

PCT

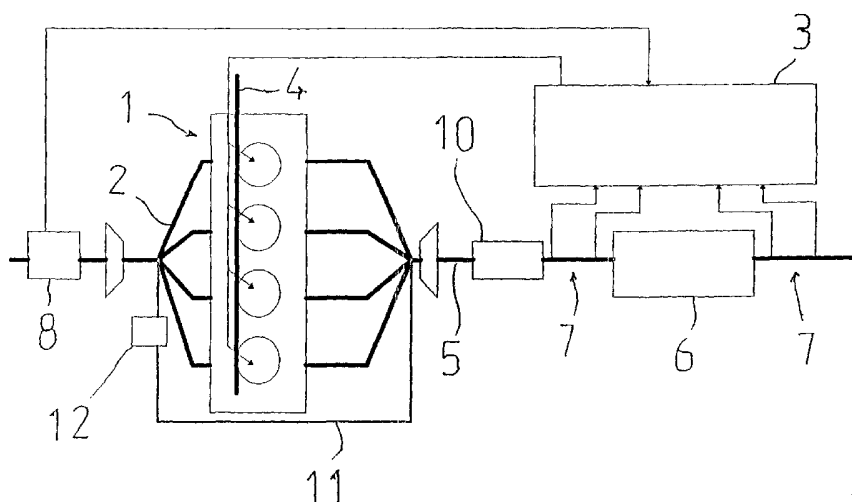
(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/025355 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
F01N 3/035, 9/00, 11/00, 3/023
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/03128
- (22) Date de dépôt international :  
13 septembre 2002 (13.09.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
01-11915 14 septembre 2001 (14.09.2001) FR
- (71) Déposant : RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13/15, quai A. le Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).
- (72) Inventeurs: BAUX, Antoine; 18 rue Tiphaine, F-75015 Paris (FR). BLANCHON, Sylvain; 49 rue du Lieutenant Colonel de Montbrison, esc 1, F-92500 Rueil Malmaison (FR). HEKIMIAN, Georges; 77, rue P.V. Couturier, F-92300 Levallois (FR).
- (74) Mandataire : CEMELI, Eric; Renault Technocentre, S. 0267 - TCR AVA 056, 1, avenue du Golf, F-78288 Guyancourt (FR).
- (81) États désignés (national) : JP, KR.
- (84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING OPERATING CONDITIONS OF A PARTICULATE FILTER COATED WITH A CATALYTIC PHASE FOR COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : PROCEDE DE GESTION DU FONCTIONNEMENT D'UN FILTRE A PARTICULES REVETU D'UNE PHASE CATALYTIQUE POUR MOTEUR A COMBUSTION



(57) Abstract: The invention concerns a method for controlling an engine exhaust system (1) comprising a particulate filter (6) coated with a catalytic phase, which consists in actuating regeneration assisting means in accordance with specific criteria, the operating parameters being adjusted on the basis of the operating cycle of the regeneration of the filter (6). Said method is characterized in that it comprises: a step which consists in determining the loading status of the particulate filter (6) obtained either by an estimate of the amount of soot trapped in the filter from a model, or by measuring the amount of soot trapped in the filter from differential pressure measurement, the choice between estimating or measuring the amount of trapped soot depending on the running conditions of the vehicle; a step which consists in continuously monitoring the regeneration phase evolution of the particulate filter (6).

[Suite sur la page suivante]



WO 03/025355 A1



— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

---

**(57) Abrégé :** Procédé de gestion d'un système d'échappement de moteur (1) à combustion du type comportant un filtre à particules (6) revêtu d'une phase catalytique, par lequel on déclenche la mise en action de moyens d'aide à la régénération selon des critères déterminés, les paramètres de fonctionnement étant ajustés en fonction du déroulement de la régénération du filtre (6), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend : une étape de détermination de l'état de chargement du filtre à , particules (6), réalisée soit par une estimation de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir d'un modèle, soit par une mesure de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir de la mesure de la pression différentielle, le choix entre l'estimation ou la mesure de la quantité de suie piégée dépendant des conditions de roulage du véhicule, une étape de surveillance en continu du déroulement des phases de régénération du filtre à particules (6).

## **Procédé de gestion du fonctionnement d'un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique pour moteur à combustion**

La présente invention concerne un procédé de gestion du  
5 fonctionnement d'un système d'échappement de moteur à combustion du  
type comportant un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique et des  
moyens pilotés d'aide à la régénération du filtre.

Les normes concernant la pollution et ,la consommation des moteurs  
à combustion interne équipant notamment les véhicules automobiles ou  
10 routiers, se sévèrent chaque jour davantage dans l'ensemble des pays  
industrialisés. Parmi les systèmes connus pour éliminer les particules de  
suie émises par les moteurs à combustion interne et en particulier les  
moteurs diesels, on peut citer les filtres à particules insérés dans les lignes  
d'échappement des moteurs. Ces filtres sont adaptés pour piéger les  
15 particules de suie contenues dans les gaz d'échappement. Des dispositifs de  
régénération pilotés permettent de brûler périodiquement les particules  
piégées dans les filtres et éviter le colmatage de ces derniers.

En effet, les particules de suie brûlent à des températures de l'ordre  
de 550 à 600°C. De tels niveaux thermiques ne sont que rarement atteints  
20 par les gaz d'échappement d'un moteur diesel automobile puisque par  
exemple en ville la température des gaz d'échappement évolue entre 150 et  
250°. D'où la nécessité de disposer de moyens appropriés pour élever la  
température des gaz lorsque l'on souhaite régénérer un tel filtre à  
particules. Différents systèmes ont été proposés. Des systèmes de chauffage  
25 par résistance électrique, notamment des grilles chauffantes, permettent de  
porter la température d'échappement à une valeur suffisante pour provoquer  
la combustion des particules dans le filtre. D'autres systèmes proposent  
d'augmenter la température des gaz d'échappement par injection d'une  
quantité supplémentaire de carburant dans au moins une des chambres de  
30 combustion sous la forme d'une post-injection. C'est-à-dire, qu'après avoir

injecté la quantité de carburant nécessaire au fonctionnement classique du moteur, une quantité supplémentaire de carburant est injectée dans un second temps. Une partie de cette quantité de carburant additionnelle s'enflamme en produisant une augmentation de la température des gaz d'échappement, le reste de cette quantité est transformé en produits d'oxydations partielles comme le monoxyde de carbone CO et les hydrocarbures HC. Ce monoxyde et ces hydrocarbures peuvent également participer à l'augmentation des gaz d'échappement en réagissant par des réactions exothermiques avant leur arrivée dans le filtre à particules. Les réactions exothermiques sont obtenues lors de la traversée d'un catalyseur d'oxydation disposé en amont du filtre à particules. Par ailleurs, pour minimiser la dépense énergétique nécessaire à la combustion des particules de suie, il est également connu d'abaisser cette température de combustion des suies en utilisant des catalyseurs appropriés. Ainsi, il est connu d'ajouter dans le carburant un additif tel qu'un composé organo-métallique.

De même, le filtre à particules peut être revêtu d'une phase catalytique qui a comme objectif de fournir de l'énergie supplémentaire lors des réactions des hydrocarbures et du monoxyde de carbone.

La mise en action de ces différents systèmes d'aide à la régénération est pilotée par un système électronique de commande qui détermine en fonction d'un certain nombre de paramètres et notamment le chargement du filtre à particules, l'instant de la régénération.

Ainsi le document, FR2774421 divulgue un tel système de gestion du fonctionnement d'un filtre à particules associé à un moteur diesel notamment de véhicule automobile, et décrit comment la mise en action des moyens d'aide à la régénération est déclenchée dès lors que la masse de suie dans le filtre est supérieure à une valeur de seuil, cette masse de suie étant déterminée à partir de la mesure de la perte de charge aux bornes du filtre à particules et des conditions de fonctionnement du moteur. Selon les documents de l'art antérieur connu, la stratégie de mise en action des

moyens d'aide à la régénération, sitôt le seuil de chargement atteint, est relativement simple. Elle consiste essentiellement à maintenir ces moyens activés pendant une période de temps calibrée ou encore à maintenir les moyens activés tant que le chargement n'est pas repassé en-dessous d'une  
5 seconde valeur de seuil donnée. Or la mise en action des moyens de régénération entraîne une surconsommation relativement importante de carburant, il convient donc d'ajuster au strict minimum cette mise en action.

Dans la demande de brevet FR2802972 déposée par la Demanderesse, on utilise comme paramètre de détection du début d'une  
10 régénération, le dégagement d'énergie. Cette énergie dégagée est déduite de la température en aval du filtre mesurée et estimée. Cette mesure est effectuée uniquement lorsque des moyens d'aide à la régénération sont mise en oeuvre. Cependant, pour un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique une régénération ne se traduit pas par un dégagement de  
15 chaleur caractéristique. En effet, les réactions de réduction de la phase catalytique sont également exothermiques.

Il est également connu de déterminer le niveau de chargement du filtre à particules en mesurant la pression différentielle entre l'amont et l'aval du filtre à particules. Cependant, dans le cas d'un filtre à particules  
20 revêtu d'une phase catalytique la pression différentielle n'est pas représentative du chargement du filtre dans certaines conditions de roulage du véhicule.

La présente invention a pour but de contrôler le déroulement des régénérations d'un filtre à particules revêtues d'une phase catalytique pour  
25 réduire la consommation de carburant.

Ce but est atteint par un procédé de gestion d'un système d'échappement de moteur à combustion du type comportant un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique, par lequel on déclenche la mise en action de moyens d'aide à la régénération selon des critères déterminés,  
30 les paramètres de fonctionnement étant ajustés en fonction du déroulement

de la régénération du filtre, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détermination de l'état de chargement du filtre à particules, réalisée soit par une estimation de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir d'un modèle, soit par une mesure de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir de la mesure de la pression différentielle, le  
5 choix entre l'estimation ou la mesure de la quantité de suie piégée dépendant des conditions de roulage du véhicule, une étape de surveillance en continu du déroulement des phases de régénération du filtre à particules.

D'autres particularités et avantages de la présente invention  
10 apparaîtront plus clairement dans la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente une vue schématique d'un moteur à combustion interne équipé d'un filtre à particule revêtu d'une phase catalytique, mettant en oeuvre le procédé selon l'invention.

15 En se reportant sur la figure 1, où seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés, on voit la structure générale d'un moteur à combustion interne, référencé 1, destiné à équiper par exemple un véhicule tel qu'une automobile. Ce moteur est dans l'exemple illustré un moteur diesel suralimenté par turbocompresseur à quatre cylindres en ligne et injection directe de carburant. Cependant, le  
20 procédé s'applique également à un moteur diesel classique atmosphérique. La ligne d'échappement 5 de ce moteur est équipé d'un système d'échappement muni d'un dispositif de filtration des particules de suie émises. Selon l'invention, le procédé s'applique à un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique, appelé filtre catalytique.  
25

De façon classique, le moteur 1 est alimenté en air à travers un circuit d'admission 2. Des capteurs appropriés et notamment un débitmètre 8, équipent ce circuit d'admission pour fournir à un calculateur de contrôle  
30 moteur 3 des informations concernant la pression, la température ou encore le débit de l'air d'admission alimentant le moteur. L'injection du carburant

dans les cylindres est assurée par des injecteurs électromagnétiques non figurés débouchant dans les chambres de combustion et pilotés par le calculateur de contrôle moteur 3 à partir d'un circuit de carburant sous pression 4 de type common rail encore appelé système d'alimentation haute  
5 pression à rampe commune.

En sortie du moteur 1, les gaz d'échappement évacués dans la ligne 5 traversent un filtre catalytique 6. Différents capteurs 7, tels que des capteurs de pression et de température, placés en amont et en aval du filtre, fournissent au calculateur de contrôle moteur 3 des informations  
10 correspondantes. Il est par ailleurs, possible d'équiper la ligne d'échappement d'un pot catalytique d'oxydation 10 traitant les émissions d'HC et de CO. Une partie des gaz d'échappement peuvent être recyclés à l'admission au moyen d'un circuit EGR 11 de conception classique comportant une vanne 12 dont l'ouverture est pilotée par le calculateur 3.  
15 Ce calculateur de contrôle moteur 3 se compose de manière classique d'un microprocesseur ou unité centrale CPU, de mémoires vives RAM, de mémoires mortes ROM, de convertisseurs analogiques-numériques A/D, et différentes interfaces d'entrées et de sorties. Le microprocesseur du calculateur d'injection 3 comporte des circuits électroniques et des logiciels  
20 appropriés pour traiter les signaux en provenance des différents capteurs, en déduire les états du moteur et générer les signaux de commande appropriés à destination notamment des différents actuateurs pilotés. Le calculateur 3 commande donc la pression du carburant dans la rampe et l'ouverture des injecteurs et ce, à partir des informations délivrées par les  
25 différents capteurs et en particulier de la masse d'air admise, du régime moteur ainsi que de formules et de calibrations mémorisées permettant d'atteindre les niveaux de consommation et de performances souhaitées.

Le calculateur 3 est également adapté pour assurer la gestion du fonctionnement du système d'échappement et notamment du filtre  
30 catalytique 6. En particulier, et selon le procédé décrit ci-après, le

calculateur 3 déduit à partir des informations fournies notamment par les capteurs de pression 7, le niveau de remplissage du filtre. Le calculateur 3 déclenche ensuite, en fonction de la valeur du chargement en suie du filtre, une phase de régénération conformément à des stratégies adaptées. Cette phase de régénération consiste essentiellement à augmenter la température des gaz d'échappement traversant le filtre 6 de façon à enflammer les particules piégées. Cette augmentation de la température est initiée par la mise en action de moyens d'aide à la régénération appropriés, ci-après appelés de façon générique moyens de chauffage. Différents moyens de chauffage peuvent être employés, on peut par exemple citer des résistances chauffantes électriques disposées dans le flux des gaz d'échappement, ou encore, une élévation de la température des gaz d'échappements par postcombustion.

Bien évidemment tout autre système de régénération du filtre, fonctionnant non pas indirectement par chauffage des gaz d'échappement mais directement par chauffage du filtre ou encore par des suies (point(s) chaud(s) par bougie(s) ...) peut être mis en oeuvre. Le calculateur 3 est également adapté pour mettre en oeuvre un contrôle du déclenchement et du déroulement de la régénération du filtre et un contrôle du fonctionnement et de l'intégrité du filtre intégrant notamment une alerte du conducteur en cas de dysfonctionnement. Le procédé de gestion du fonctionnement du filtre à particules selon l'invention consiste donc à optimiser la durée de mise en action des moyens de chauffage pour limiter au maximum leur impact sur la consommation en carburant du véhicule.

Selon l'invention, le principe du procédé selon l'invention est de déterminer précisément l'état de chargement du filtre à particules et de suivre le déroulement des phases de régénération afin de limiter notamment la durée de mise en oeuvre des moyens d'aide à la régénération.

Comme expliqué précédemment, il est connu de déterminer le niveau de chargement d'un filtre à particule classique par l'intermédiaire de

la mesure de la pression différentielle amont aval du filtre. Cependant, cette grandeur physique n'a pas satisfaisant pour déterminer le niveau de chargement d'un filtre à particule catalytique. En effet, dans certaines conditions de roulage la pression différentielle est décorrélée du niveau de chargement. Il a été noté par la demanderesse que lors de certain type  
5 roulage extra-urbain, par exemple un trajet autoroutier prolonger, la pression différentielle du filtre à particules ne varie plus dans le temps. Par conséquent, elle n'est plus fiable pour la détermination de l'état de chargement du filtre.

10 L'étape de détermination de l'état de chargement du filtre du procédé selon l'invention prend en compte les conditions de roulage du véhicule. Ainsi, dans au moins une première condition de roulage, le niveau de chargement est déterminé, par une première stratégie, à partir d'une mesure d'une grandeur physique caractéristique du niveau de chargement.  
15 Cette grandeur est selon l'invention, la pression différentielle utilisée dans une formule permettant de déduire la masse de suie accumulée dans le filtre à particules. La demande de brevet enregistrée sous le numéro FR98-09232 décrit un exemple de méthode de détermination de la masse de suie contenu dans le filtre à particules à partir de la valeur de la pression  
20 différentielle. La formule est du type :

$$\Delta P = c.A + B$$

avec  $\Delta P$  : pression différentielle

c : masse de suie stockée dans le filtre à particules

A : débit volumique de gaz traversant le filtre

25 B : offset du capteur de pression différentielle.

Dans au moins une deuxième condition de roulage, distincte des premières conditions de roulage, le niveau de chargement est déterminé, par une deuxième stratégie, à partir d'une estimation de l'état de chargement du filtre à particules. Cette estimation peut être basée soit sur  
30 un modèle d'émission de particules, soit en fonction du nombre de

kilomètres parcouru. Un exemple de modèle d'émission de particules est décrit dans la demande de brevet enregistrée sous le numéro FR99-12548. L'estimation du niveau de chargement du filtre en fonction du kilométrage parcouru est réalisée par expérience.

5 Selon l'invention, la ou les premières conditions de roulage représentent sensiblement une circulation en ville ou bien des trajets extra-urbains de courte durée de l'ordre de quelque minute. La ou les deuxièmes conditions de roulage représentent exclusivement une circulation extra-urbaine prolongée, par exemple au delà de plusieurs minutes.

10 Ainsi, selon l'invention, à partir de la variation dans le temps des paramètres de fonctionnement du moteur gérés par le calculateur 3 (quantité de carburant injecté, régime moteur etc.), ce dernier définit le type de roulage du véhicule. En effet, un régime constant représentatif d'une vitesse élevée, pendant une durée de plusieurs minutes consécutives  
15 indique une circulation extra-urbaine.

A intervalle régulier le calculateur met à jour le niveau de chargement du filtre à particules. Cette mise à jour commence par la définition du type de roulage. Lorsque le type de roulage est défini, le calculateur 3 déclenche ou poursuit la stratégie de détermination de l'état  
20 de chargement du filtre à particules correspondante. Le nouveau niveau de chargement du filtre à particules est ensuite mémorisé jusqu'à la prochaine mise à jour.

L'une des particularités d'un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique est que dans des conditions particulières de roulage, des  
25 conditions thermiques sont réunies de sorte que des régénérations spontanées interviennent, sans mise en action des moyens d'aide à la régénération. Le roulage réunissant les conditions thermiques provoquant une régénération spontanée consiste en un long roulage autoroutier ou un long roulage à allure soutenue.

Les régénérations spontanées peuvent être prises en compte dans l'étape de détermination de l'état de chargement. En effet, la deuxième stratégie est basée sur l'estimation de la quantité de suie produite par le moteur. Cette stratégie consiste en fait à augmenter périodiquement la valeur du niveau de chargement, en fonction de la distance parcourue ou en fonction du modèle d'émission de particules.

Lorsque le calculateur 3 détecte, à partir de la surveillance des paramètres de fonctionnement du moteur, que le roulage du véhicule correspond au roulage réunissant les conditions thermiques provoquant une régénération spontanée, le calculateur 3 déclenche l'initialisation de la valeur du niveau de chargement à zéro.

Le procédé selon l'invention comprend également une étape de surveillance en continu du déroulement des régénérations du filtre à particule. Cette étape intervient lorsqu'une phase de régénération est déclenché par le calculateur par la mise en action des moyens d'aide à la régénération, suite au dépassement d'un seuil déterminé de chargement du filtre à particules.

Selon l'invention, l'étape de surveillance est active durant toute la phase de régénération. Cette étape comprend une étape de détection de début de régénération.

Comme expliqué précédemment, un dégagement exothermique en aval d'un filtre à particules revêtu d'une phase catalytique ne constitue pas une indication suffisante pour affirmer qu'il y a un début de régénération.

Cependant, on sait que la température de combustion des suies est de l'ordre de 550°C. Par conséquent, une détection d'une température en aval du filtre supérieur à 550°C indique une combustion des particules du filtre et donc le début d'une régénération.

L'étape de détection d'une régénération peut consister à suivre l'évolution de la masse de suie au cours du temps après mis en action des moyens d'aide à la régénération. Selon un mode de réalisation, l'étape de

détection consiste à déterminer le rapport entre la masse de suie au moment du déclenchement de la régénération et la masse de suie observée à intervalle régulier après mis en action des moyens d'aide à la régénération. Ensuite, ce rapport est comparé à une valeur seuil déterminée  
5 représentative d'une forte diminution de la masse de suie. Cette diminution est alors indicatrice d'une régénération.

La masse de suie au moment du déclenchement est connue dès la mise en action des moyens d'aide à la régénération puisque que cette valeur est comparée à un seuil de déclenchement. A défaut, la masse de suie au  
10 moment du déclenchement correspond au seuil de déclenchement. La masse de suie observée après mise en action des moyens d'aide à la régénération est déterminée par l'intermédiaire de la première stratégie de détermination du niveau de chargement décrite précédemment.

Selon une autre variante, la détection de début de régénération  
15 consiste à mesurer la valeur de la richesse des gaz d'échappement en aval ou en aval et en amont du filtre à particules. Par ce faire, une première respectivement deuxième sonde de richesse (non représentée) est disposée en aval, respectivement en amont du filtre. Les sondes de richesse sont indifféremment du type proportionnelles ou non. Lorsqu'une seule sonde de  
20 richesse en aval du filtre est utilisée, cette valeur est surveillée de sorte qu'une augmentation significative de la richesse détectée par le calculateur 3 recevant les signaux de la sonde, indique une combustion des particules. En effet, la combustion des particules consomme, au moins en partie, l'oxygène des gaz d'échappement induisant alors une diminution  
25 caractéristique de la richesse en aval du filtre.

Lorsque deux sondes de richesse sont mises en place, la détection, par le calculateur 3 recevant les signaux des deux sondes, d'une richesse en aval supérieure à la richesse mesurée en amont indique un début de régénération.

Selon l'invention, les moyens d'aide à la régénération sont mis en oeuvre pendant toute la durée de la régénération afin d'assurer une combustion complète des particules. Ainsi, pour ajuster la durée de mise en action des moyens d'aide à la régénération, l'étape de surveillance du déroulement des régénérations du filtre à particule comprend une étape de  
5 détection de fin de régénération.

Selon une variante de réalisation, la détection de fin de régénération est estimée par l'intermédiaire d'une modélisation de la combustion des suies dans le filtre. Le calculateur 3 détermine alors la durée de la  
10 combustion des suies à partir, d'une part du niveau de chargement au moment du déclenchement et de paramètres de fonctionnement du moteur au moment de la régénération, et d'autre part d'un modèle mathématique et/ou une cartographie spécifique. Cette durée de combustion correspond alors à la durée de mise en action des moyens d'aide à la régénération  
15 déclenchés par le calculateur. Le modèle mathématique et/ou la cartographie spécifique sont établis par expérience et/ou essai.

La détection de la fin de régénération peut également consister à mesurer en continu ou à intervalle régulier, après la mise en action des moyens d'aide à la régénération, la valeur de la pression différentielle du  
20 filtre à particules. Cette valeur reçue par le calculateur, est ensuite comparée à une valeur seuil déterminée correspond à la pression différentiel du filtre à particules vide. Lorsque le calculateur 3 détecte l'égalité entre ces deux valeurs, indiquant la fin de la régénération, il stoppe la mise en action des moyens d'aide à la régénération.

25 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit qu'à titre d'exemple.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de gestion d'un système d'échappement de moteur (1) à combustion du type comportant un filtre à particules (6) revêtu d'une phase catalytique, par lequel on déclenche la mise en action de moyens d'aide à la régénération selon des critères déterminés, les paramètres de fonctionnement étant ajustés en fonction du déroulement de la régénération du filtre (6), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend :

une étape de détermination de l'état de chargement du filtre à particules (6), réalisée soit par une estimation de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir d'un modèle, soit par une mesure de la quantité de suie piégée dans le filtre à partir de la mesure de la pression différentielle, le choix entre l'estimation ou la mesure de la quantité de suie piégée dépendant des conditions de roulage du véhicule,

une étape de surveillance en continu du déroulement des phases de régénération du filtre à particules (6).

2. Procédé de gestion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de surveillance du déroulement des régénérations comprend une étape de détection du début d'une régénération, cette détection comprenant la mesure de la température en aval du filtre à particules (6) et la comparaison de cette température avec un seuil déterminé supérieur à la température de combustion des suies.

3. Procédé de gestion selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape de surveillance du déroulement des régénérations comprend une étape de détection du début d'une régénération, cette étape de détection comportant

la détermination du rapport entre la masse de suie à l'instant du déclenchement de la régénération et la masse de suie mesurée en continu ou à intervalle régulier, après le déclenchement de la régénération,

la comparaison de ce rapport avec un seuil déterminé représentatif d'une forte diminution de la masse de suie.

4. Procédé de gestion selon la revendication 3, caractérisé en ce que la masse de suie est mesurée selon la méthode appliquée à l'étape de  
5 détermination de l'état de chargement du filtre à particules.

5. Procédé de gestion selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape de surveillance du déroulement des régénérations comprend une étape de détection du début d'une régénération comportant une mesure et une surveillance de la valeur de la richesse en aval du filtre à particule.

10 6. Procédé de gestion selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'étape de détection du début d'une régénération comporte également une mesure de la valeur de la richesse en amont du filtre à particule et une étape de comparaison entre la valeur de la richesse amont et la valeur de la richesse aval.

15 7. Procédé de gestion selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étape de surveillance du déroulement des régénérations comprend une étape de la détection de fin de régénération comportant la comparaison de la pression différentielle mesurée entre l'amont et l'aval du filtre à particules (6) avec une pression différentielle  
20 entre l'amont et l'aval du filtre à particules (6) de référence correspondant à la pression différentielle du filtre à particule vide.

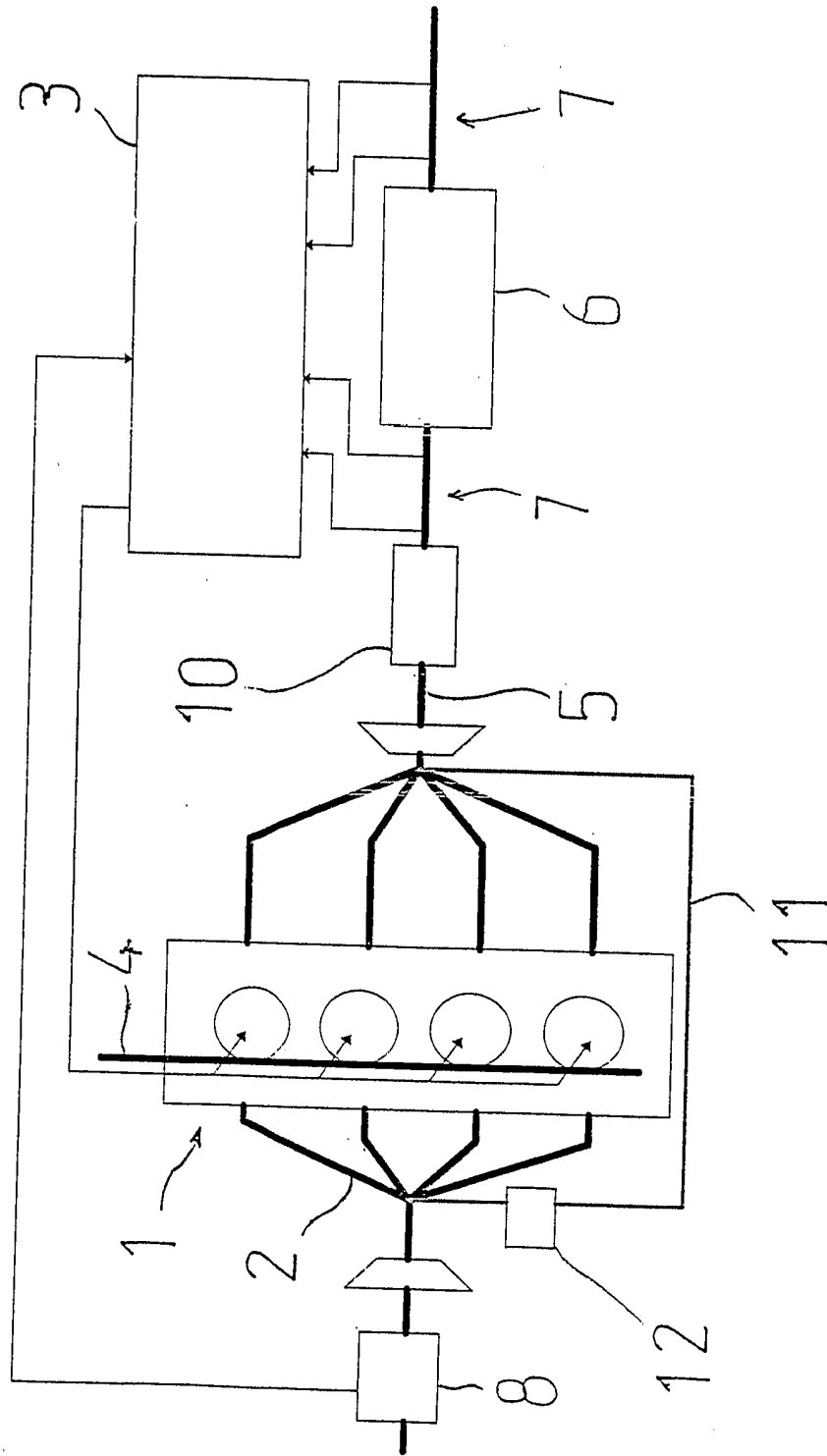
8. Procédé de gestion selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étape de surveillance du déroulement des régénérations comprend une étape de la détection de fin de régénération  
25 comportant une estimation de la durée de combustion des suies en fonctions de la quantité de suie au moment du déclenchement de la régénération et d'au moins un paramètre de fonctionnement du moteur.

9. Procédé de gestion selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'étape de détermination de l'état de chargement du  
30 filtre à particules (6) comprend une étape de détection des régénérations

spontanées, sans activation des moyens d'aide à la régénération, du filtre à particules, la détection d'une régénération spontanée entraînant une étape supplémentaire d'initialisation du niveau de chargement du filtre à particules dans l'étape de détermination de l'état de chargement du filtre à  
5 particules.

10. Procédé de gestion selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape de détection des régénérations spontanées comprend une mesure de la température des gaz d'échappement en aval du filtre catalytique, une régénération spontanée étant détectée lorsque cette  
10 température est supérieure à la température de combustion des particules pendant une durée déterminée.

FIG. 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati application No

PCT/FR 02/03128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F01N3/035 F01N9/00 F01N11/00 F01N3/023		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 010 (M-1199), 13 January 1992 (1992-01-13) & JP 03 233126 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 17 October 1991 (1991-10-17) abstract ---	1-3,5,6
A	FR 2 804 177 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 27 July 2001 (2001-07-27) page 3, line 29 -page 4, line 17; figure 1 ---	1,2,5
A	FR 2 802 972 A (RENAULT) 29 June 2001 (2001-06-29) cited in the application page 7, line 27 -page 8, line 4 page 8, line 22 - line 26 page 9, line 26 - line 30; figure 1 ---	1,2
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  4 February 2003		Date of mailing of the international search report  11/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Schmitter, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FK 02/03128

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30 April 1996 (1996-04-30) & JP 07 317529 A (NIPPONDENSO CO LTD), 5 December 1995 (1995-12-05) abstract  -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR 02/03128

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 03233126	A	17-10-1991	JP 2543608 B2	16-10-1996
FR 2804177	A	27-07-2001	FR 2804177 A1	27-07-2001
FR 2802972	A	29-06-2001	FR 2802972 A1	29-06-2001
			EP 1240415 A2	18-09-2002
			WO 0148358 A2	05-07-2001
JP 07317529	A	05-12-1995	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 02/03128

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 F01N3/035 F01N9/00 F01N11/00 F01N3/023		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 F01N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 010 (M-1199), 13 janvier 1992 (1992-01-13) & JP 03 233126 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 17 octobre 1991 (1991-10-17) abrégé	1-3,5,6
A	--- FR 2 804 177 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 27 juillet 2001 (2001-07-27) page 3, ligne 29 -page 4, ligne 17; figure 1 --- -/--	1,2,5
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 4 février 2003		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/02/2003
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Schmitter, T

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Deman rnative No  
PCT/FR 02/03128

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 802 972 A (RENAULT) 29 juin 2001 (2001-06-29) cité dans la demande page 7, ligne 27 -page 8, ligne 4 page 8, ligne 22 - ligne 26 page 9, ligne 26 - ligne 30; figure 1 ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30 avril 1996 (1996-04-30) & JP 07 317529 A (NIPPONDENSO CO LTD), 5 décembre 1995 (1995-12-05) abrégé -----	1,2

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**  
 Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande nationale No  
 PCT/FR 02/03128

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 03233126	A	17-10-1991	JP 2543608 B2	16-10-1996
FR 2804177	A	27-07-2001	FR 2804177 A1	27-07-2001
FR 2802972	A	29-06-2001	FR 2802972 A1	29-06-2001
			EP 1240415 A2	18-09-2002
			WO 0148358 A2	05-07-2001
JP 07317529	A	05-12-1995	AUCUN	