

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 29.11.99.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.06.01 Bulletin 01/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : RENAULT — FR.

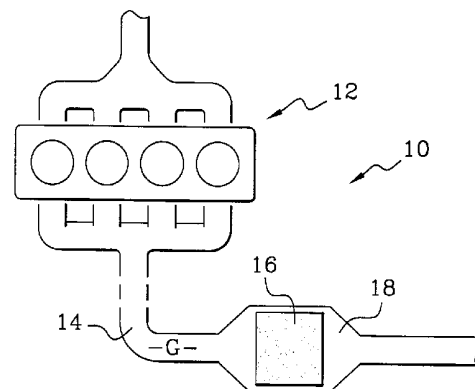
⑦② Inventeur(s) : LAUGA VINCENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

⑤④ PROCÉDE DE REGENERATION D'UN FILTRE A PARTICULES.

⑤⑦ L'invention propose un procédé de régénération d'un
filtre à particules (16) pour un moteur (12) à combustion in-
terne, par lequel on commande, de façon cyclique, la mise
en oeuvre de moyens de régénération appropriés dès que
la valeur du niveau de chargement du filtre en particules
produites par le moteur (12) excède une valeur de seuil pré-
déterminée, caractérisé en ce que ladite valeur de seuil est
adaptée notamment au fonctionnement du moteur (12) de
façon à minimiser la surconsommation de carburant du mo-
teur générée par le filtre à particules, surconsommation qui
se décompose en une première surconsommation liée à la
mise en oeuvre desdits moyens de régénération et une se-
conde surconsommation due à la contre-pression produite
par le filtre dans la tubulure d'échappement.



"Procédé de régénération d'un filtre à particules"

L'invention concerne un procédé de régénération d'un filtre à particules.

L'invention concerne plus particulièrement un procédé de régénération d'un filtre à particules pour un moteur à combustion, notamment un moteur diesel ou à essence à mélange pauvre, par combustion des particules stockées dans le filtre.

Les moteurs diesels et certains moteurs à essence émettent des substances polluantes telles que des particules.

On connaît des systèmes de traitement des gaz d'échappement qui permettent de diminuer les émissions de particules ou suies.

En particulier une méthode consiste à les filtrer à l'aide d'un filtre appelé filtre à particules. Ce dernier se colmatant au fur et à mesure de l'accumulation des particules et il est donc nécessaire de le régénérer périodiquement.

Une solution pour opérer cette régénération consiste à brûler les particules filtrées.

Pour provoquer la combustion des particules, il est nécessaire de les porter à une température d'environ 550 °C. Cependant, les gaz d'échappement des moteurs diesels n'atteignent que rarement cette température puisque par exemple en ville, la température des gaz d'échappement évolue entre 150 et 250 °C. Il faut alors augmenter la température des gaz d'échappement de façon qu'ils atteignent la température de combustion des particules dans le filtre à particules. L'augmentation de température des gaz d'échappement est réalisée dans les moteurs et/ou au niveau du filtre à particules. L'augmentation de la température des gaz d'échappement dans le moteur est par exemple obtenue par la post-combustion d'une certaine quantité de carburant. L'augmentation de la température des gaz d'échappement dans le filtre à particules est

par exemple obtenue par des moyens de chauffage situés en amont ou à l'intérieur du filtre.

Dans tous les cas, une quantité supplémentaire de carburant est consommée périodiquement que ce soit
5 directement, par la post-combustion d'une certaine quantité de carburant, ou indirectement par consommation d'une certaine quantité de carburant pour fournir au moteur la puissance supplémentaire nécessaire à la production de l'énergie consommée par les moyens de chauffage.

10 La régénération du filtre à particules est mise en œuvre selon des stratégies prédéterminées, par exemple à partir du dépassement d'une certaine masse de suies stockées dans le filtre.

Par ailleurs, le filtre à particules provoque une perte de
15 charge dans la ligne d'échappement, perte de charge plus ou moins importante selon le chargement du filtre à particules et cela a pour conséquence une augmentation de la charge du moteur pour compenser la perte de charge correspondant, d'où une augmentation de la consommation instantanée du moteur.

20 Dans le but d'optimiser la consommation de carburant liée à la présence du filtre à particules et à sa gestion, l'invention propose un procédé de régénération d'un filtre à particules pour un moteur à combustion interne, par lequel on commande, de façon cyclique, la mise en œuvre de moyens de
25 régénération appropriés dès que la valeur du niveau de chargement du filtre en particules produites par le moteur excède une valeur de seuil prédéterminée, caractérisé en ce que ladite valeur de seuil est adaptée notamment au fonctionnement du moteur de façon à minimiser la sur-
30 consommation de carburant du moteur générée par le filtre à particules, surconsommation qui se décompose en une première surconsommation liée à la mise en œuvre desdits moyens de régénération et une seconde surconsommation due

à la contre-pression produite par le filtre dans la tubulure d'échappement.

Selon d'autres caractéristiques du procédé :

- 5 - la première surconsommation est déterminée comme le rapport d'une première quantité de carburant, nécessaire à la mise en œuvre des moyens de régénération, par une variable donnée qui est déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où le niveau de chargement du filtre à particules atteint une valeur de seuil prédéterminée ;
- 10 - la première quantité de carburant est déduite de la valeur du niveau de chargement du filtre à particules et/ou du point de fonctionnement du moteur ;
 - la première quantité de carburant est déduite des plages de fonctionnement du moteur ;
- 15 - la première quantité de carburant est constante ;
 - la seconde surconsommation est déterminée comme le rapport de la seconde quantité de carburant injectée de façon supplémentaire dans le moteur, pour maintenir les performances du moteur malgré la contre-pression à l'échappement, dont la valeur croît avec le chargement en particules du filtre, par une variable donnée qui est déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où le niveau de chargement du filtre à particules atteint une valeur de seuil prédéterminée ;
 - 20 - la seconde quantité de carburant est obtenue par sommation/intégration des quantités élémentaires de carburant qui sont déduites pour une période donnée, du fonctionnement du moteur et du chargement en particules du filtre à particules ;
 - la seconde quantité de carburant est obtenue par sommation/intégration des quantités élémentaires de carburant qui sont déduites pour une période donnée de plage de fonctionnement du moteur et du chargement en particules du filtre à particules ;
 - 30 - le seuil de régénération est défini comme étant la valeur du niveau de chargement du filtre à particules pour

laquelle la seconde surconsommation atteint sensiblement la valeur de la première surconsommation ;

- la valeur du niveau de chargement du filtre à particules est déduite de la mesure de la perte de charge entre l'entrée et la sortie du filtre à particules et du point de fonctionnement du moteur.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une ligne d'échappement d'un moteur à combustion équipée d'un filtre à particules ;

- la figure 2 est un diagramme qui représente l'évolution des quantités de carburant consommées, dues à la présence de filtre à particules, au cours d'un cycle de stockage et de régénération du filtre à particules ;

- la figure 3 est un diagramme qui représente l'évolution dans le temps de la quantité de carburant Q_2 due à la présence du filtre à particules, consommée par le moteur;

- la figure 4 est un diagramme qui représente l'évolution dans le temps de la quantité de carburant consommée pour la phase de régénération du filtre à particules ;

- la figure 5 qui représente l'évolution dans le temps de la masse de suies stockée dans le filtre à particules, pour un point fixe du fonctionnement du moteur ;

- la figure 6 est un diagramme qui représente l'évolution dans le temps de la quantité de carburant dont la consommation est due à la présence du filtre particules, pour un point fixe de fonctionnement du moteur ;

- la figure 7 est un diagramme qui représente une fonction $f(T)$ qui permet de déterminer la valeur de la durée optimale séparant deux phases de régénération.

On a représenté sur la figure 1, un système de traitement 10 des gaz de d'échappement G d'un moteur à combustion 12. Le moteur 12 est un moteur diesel ou un moteur à essence fonctionnant en mélange pauvre tel qu'un moteur à essence à injection directe.

Une ligne 14 d'échappement permet l'écoulement des gaz G du moteur vers l'atmosphère. Un système de traitement 10 destiné à purifier les gaz d'échappement G se situe à l'intérieur de la ligne 14. Il se compose principalement d'un filtre à particules 16 situé dans une chambre 18.

Avantageusement, le filtre à particules 16 peut être recouvert d'une imprégnation catalytique.

Le filtre à particules 16 se présente avec une face d'entrée et une face de sortie des gaz G. Il est composé de canaux alternativement bouchés et ouverts en entrée et sont inversement ouverts et bouchés en sortie. Les parois du filtre à particules 16 sont poreuses.

La ligne 14 d'échappement peut aussi être équipée d'un capteur de pression différentielle 20 qui est relié à un système électronique de traitement d'informations 22. Le capteur de pression différentielle 20 permet de déterminer la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 16.

Le système électronique de traitement d'informations 22 peut aussi être relié à un capteur tel qu'un capteur de position de la pédale d'accélérateur du véhicule ou d'un capteur de vitesse du véhicule.

Le fonctionnement du système de traitement 10 est le suivant.

Les gaz d'échappement G produits par le moteur 12 sont envoyés dans la ligne 14.

Lors de leur passage dans la chambre 18 les particules contenues dans les gaz G sont arrêtées par le filtre à particules 16.

Périodiquement les particules ainsi piégées dans le filtre à particules 16 sont brûlées au cours d'une phase de régénération qui est déclenchée selon une stratégie qui sera détaillée plus loin.

5 La phase de régénération du filtre à particules 16 nécessite d'atteindre une température des gaz d'échappement supérieure ou égale à la température de combustion des particules, c'est-à-dire d'environ 550 °C. Il est donc nécessaire, selon le point de fonctionnement du moteur, d'augmenter la
10 température des gaz d'échappement.

Le réchauffement des gaz d'échappement G peut être obtenu par l'injection, notamment par post-injection, d'une quantité de carburant Q1 supplémentaire. La combustion de la quantité Q1 fournit l'énergie suffisante pour que la température
15 des gaz d'échappement G passe momentanément à la température de combustion des particules.

La première quantité Q1 de carburant est injectée dans le moteur 12 par des moyens de régénération de façon à déclencher la régénération du filtre 16, elle peut être déduite de
20 la valeur niveau de chargement du filtre à particules 16 et/ou du point ou des plages de fonctionnement du moteur 12.

La valeur du niveau de chargement du filtre à particules 16 peut être déterminée à partir de la mesure de la perte de charge entre l'entrée et la sortie de filtre à particules 16 et de
25 point de fonctionnement de moteur 12.

Lors de chaque régénération, représentées par un indice i allant de 1 à 3 sur les figures, des moyens de régénération injectent une quantité supplémentaire, notée Q1i sur les figures, dans le moteur 12 qui consomme alors la quantité
30 supplémentaire Q1i.

On détermine une première surconsommation S1 comme étant le rapport de la quantité supplémentaire Q1i de carburant nécessaire à la mise en œuvre de la stratégie de régénération, par une variable donnée telle que le temps, les kilomètres

parcourus ou la masse de suies accumulée MS, déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où la valeur niveau de chargement du filtre à particules 16 atteint une valeur de seuil prédéterminée.

5 Par ailleurs, au cours du fonctionnement du moteur 12, le filtre 16 provoque une contre-pression, dépendant du point de fonctionnement du moteur 12 et du chargement en particules du filtre 16, dans la tubulure d'échappement, ce qui nuit aux performances du moteur 12. En effet, le moteur consomme
10 alors une quantité de carburant Q2 supplémentaire servant à compenser la contre-pression. La quantité de carburant Q2 est obtenue par sommation ou par intégration des quantités élémentaires de carburant dQ2 qui sont déduites pour une période donnée, d'une plage de fonctionnement donnée du
15 moteur 12 et du chargement du filtre à particules 16. Soit Q2i la quantité de carburant cumulée consommée entre la régénération i-1 et la régénération i.

La plage de fonctionnement donnée du moteur 12 est déterminée, par exemple, par le système électronique de
20 traitement d'informations 22 à partir de signaux issus de capteurs tels que le capteur de position de la pédale d'accélérateur du véhicule ou du capteur de vitesse du véhicule.

On détermine une seconde surconsommation S2 comme
25 le rapport de la quantité supplémentaire Q2i de carburant injectée de façon supplémentaire dans le moteur 12 pour maintenir ses performances malgré la contre-pression à l'échappement, résultant du chargement du filtre à particules 16, par une variable donnée telle que le temps, les kilomètres
30 parcourus ou la masse de suies accumulée MS, déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où la valeur du niveau de chargement du filtre à particules 16 atteint une valeur de seuil prédéterminée.

Par exemple, système électronique de traitement 22 permet à partir d'un capteur tel que le capteur de pression différentielle 20 de déterminer la masse de suie MS stockée dans le filtre à particules 16.

5 La figure 2 représente l'évolution de la première S1 et de la seconde S2 surconsommations au cours d'une période de référence T.

La stratégie de régénération du filtre à particules 16 selon l'invention vise à minimiser la surconsommation totale
10 Q_{tot} de carburant générée par le filtre 16 qui est la somme dans le temps des quantités Q1 et Q2 de carburant $\sum_i Q1i + Q2i$, en optimisant les phases de régénération, notamment en fonction du point de fonctionnement du moteur et de la masse de suie MS stockée dans le filtre à particules 16.

15 La phase de régénération est déclenchée lorsque la valeur du niveau de chargement du filtre à particules 16 excède une valeur de seuil prédéterminée qui est adaptée notamment au fonctionnement du moteur 12 de façon à minimiser la surconsommation totale Q_{tot} .

20 Il existe une masse minimale MS_{min} et une masse maximale MS_{max} de suies acceptables dans le filtre 16. En deçà de la masse minimale MS_{min} , la stratégie de régénération n'est pas efficace. La quantité de suies stockée est insuffisante pour assurer l'inflammation et la propagation de la combustion.
25 Au-delà de la masse maximale MS_{max} , la régénération risque d'être destructive pour le matériau constituant le filtre à particules 16, le dégagement de chaleur qui est provoqué par la combustion étant alors trop important. Entre ces deux valeurs limites, la stratégie de régénération peut être déclenchée à tout
30 moment.

La quantité de carburant $Q1i$ nécessaire à la régénération du filtre à particules 16 peut être choisie constante ou bien au contraire être adaptée aux conditions de

fonctionnement du moteur 12 et/ou au changement du filtre à particules 16.

La quantité Q_{2i} dépend de la contre-pression dans la tubulure d'échappement qui est due d'une part au filtre lui-même et, d'autre part, à la masse de suies qui est accumulée dans le filtre et qui obture partiellement les canaux du filtre à particules 16, Q_{2i} dépend également du fonctionnement du moteur 12.

Sur la figure 3 est représentée l'évolution de la quantité Q_{2i} en fonction du temps. Des instants t_{min} et t_{max} correspondent aux instants auxquels la masse de suies MS atteint les masses MS_{min} et MS_{max} respectivement. L'instant t_{seuil} correspond à l'instant auquel la régénération est déclenchée. Les ondulations visibles sur la courbe correspondent à différents points de fonctionnement du moteur. En effet, la vitesse de chargement du filtre 16 en particules dépend du point de fonctionnement du moteur. Par exemple, plus le moteur fonctionne sous une forte charge, plus le chargement du filtre 16 en particules est rapide.

Au lieu de déterminer la stratégie de régénération en fonction d'un kilométrage donné ou bien d'une masse de suies moyenne stockée dans le filtre 16 avant la mise en œuvre de la phase de régénération, il y a un gain potentiel important en terme de consommation de carburant à déclencher la phase de régénération de manière optimale.

En effet, si les phases de régénération sont déclenchées trop tôt, les quantités Q_1 liées à la régénération du filtre à particules 16 sont pénalisantes, inversement, si les phases de régénération sont déclenchées trop tard, les quantités Q_{2i} liées à la contre-pression sont pénalisantes.

Une analyse de l'évolution dans le temps des quantités consommées est réalisée par une unité de calcul pour minimiser la surconsommation moyenne Q_{tot}/T , où T est la durée d'un cycle de stockage et de régénération du filtre à

particules 16. L'instant auquel le minimum de la surconsommation moyenne Q_{tot}/T est atteint correspond sensiblement à l'instant optimal de déclenchement de la phase de régénération du filtre à particules 16.

5 La régénération du filtre à particules 16 est donc mise en œuvre de façon à minimiser la quantité de carburant Q_{tot} "surconsommée" par le moteur 12 au cours de la durée T .

Dans un mode de réalisation, illustré aux figures 4 à 7, on détermine la durée de régénération optimale T_{opt} de la phase de stockage et de régénération, dans un cas pour lequel le moteur 12 évolue dans une plage de fonctionnement adaptée et pour lequel la quantité Q_{1i} est une quantité de carburant déterminée et constante pour chaque régénération, c'est-à-dire que la quantité de carburant Q_{1i} constante est consommée, 15 quelle que soit la masse de suies MS stockée dans le filtre à particules 16 lors du déclenchement de la régénération.

La figure 4 représente l'évolution dans le temps de la quantité de carburant Q_{1i} liée à la régénération du filtre à particules 16 au cours de trois cycles de stockage/régénération. Dans ce mode de réalisation la quantité de carburant Q_{1i} est égale à une constante K consommée 20 ponctuellement à la fin de chaque durée T .

La quantité de carburant Q_1 consommée au cours du cycle $n^o i$ de durée T est :

25
$$Q_1 = K$$

La figure 5 représente l'évolution de la masse de suies au cours du temps. Trois cycles de stockage et de régénération de durée T égale sont reproduits.

La masse de suies stockée MS dans le filtre à particules 16 entre deux régénérations s'écrit sous la forme d'une fonction linéaire du temps t : 30

$$MS = \alpha * t$$

avec α qui est un coefficient de remplissage du filtre à particules 16 qui dépend du fonctionnement du moteur 12.

La figure 6 représente évolution de la quantité de carburant Q_{2i} liée à la présence du filtre 16.

La quantité de carburant Q_{2i} dont la consommation résulte du chargement du filtre à particules 16 est de la forme :

$$5 \quad dQ_{2i}/dt = \beta * MS$$

avec β qui est un coefficient qui dépend du fonctionnement du moteur 12.

Pour la durée T , on a :

$$dQ_{2i}/dt = \beta * MS = \beta * \alpha * t$$

$$10 \quad dQ_{2i} = \beta * \alpha * t * dt$$

Puis, par intégration sur la durée T , on a finalement :

$$Q_{2i} = (\beta * \alpha * T^2)/2$$

Par conséquent la quantité totale Q_{toti} de carburant supplémentaire consommée au cours d'un cycle de stockage et de régénération est de la forme :

$$15 \quad Q_{toti} = Q_{1i} + Q_{2i} = K + [(\alpha * \beta * T^2)/2]$$

La surconsommation du filtre à particules 16 au cours de la durée T est la consommation moyenne Q_{mi} telle que :

$$Q_{mi} = Q_{toti}/T$$

$$20 \quad = K/T + (\alpha * \beta * T/2)$$

Q_{mi} est minimale lorsque $K/T + (\alpha * \beta * T/2)$ est minimum.

Soit $f(T) = (\alpha * \beta * T/2) + K/T$.

$f(T)$ est représentée à la figure 7. On obtient une valeur T_{opt} pour laquelle $f(T)$ est minimum lorsque la dérivée de $f(T)$ par rapport à T est nulle. C'est-à-dire :

$$25 \quad (\alpha * \beta / 2) - (K/T^2) = 0$$

d'où

$$T_{opt} = [2 * K / (\alpha * \beta)]^{0.5}$$

Pour ce mode de réalisation la durée optimale de régénération est $T_{opt} = [2 * K / (\alpha * \beta)]^{0.5}$

Dans ce cas $Q_{toti} = 2 * K$, c'est-à-dire que l'optimum de la régénération correspond à l'égalité entre les quantités Q_{1i} et Q_{2i} .

Donc, lorsque le fonctionnement du moteur 12 évolue dans une plage de fonctionnement donnée et lorsque la quantité $Q1$ est une quantité déterminée et constante, la phase de régénération est mise en œuvre de façon optimum lorsque la

5 quantité de carburant $Q2$ "surconsommée" par le moteur 12 est égale à la quantité de carburant $Q1$ nécessaire à la phase de régénération.

Le mode de réalisation décrit ci-dessus n'est pas limitatif de la présente invention. Ainsi, la quantité de carburant $Q1$

10 peut-être fonction de la masse de particules et/ou de fonctionnement du moteur 12.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de régénération d'un filtre à particules (16) pour un moteur (12) à combustion interne, par lequel on commande, de façon cyclique, la mise en œuvre de moyens de régénération appropriés dès que la valeur du niveau de chargement du filtre en particules produites par le moteur (12) excède une valeur de seuil prédéterminée, caractérisé en ce que ladite valeur de seuil est adaptée notamment au fonctionnement du moteur (12) de façon à minimiser la surconsommation de carburant du moteur générée par le filtre à particules, surconsommation qui se décompose en une première surconsommation (S1) liée à la mise en œuvre desdits moyens de régénération et une seconde surconsommation (S2) due à la contre-pression produite par le filtre dans la tubulure d'échappement.

2. Procédé de régénération selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première surconsommation (S1) est déterminée comme le rapport d'une première quantité (Q1) de carburant, nécessaire à la mise en œuvre des moyens de régénération, par une variable donnée qui est déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où le niveau de chargement du filtre à particules (16) atteint une valeur de seuil prédéterminée.

3. Procédé de régénération selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la première quantité de carburant (Q1) est déduite de la valeur du niveau de chargement du filtre à particules et/ou du point de fonctionnement du moteur (12).

4. Procédé de régénération selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la première quantité de carburant (Q1) est déduite des plages de fonctionnement du moteur.

5. Procédé de régénération selon la revendication 2, caractérisé en ce que la première quantité (Q1) de carburant est constante.

6. Procédé de régénération selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la seconde surconsommation (S2) est déterminée comme le rapport de la seconde quantité (Q2) de carburant injectée de façon supplémentaire dans le moteur (12), pour maintenir les performances du moteur (12) malgré la contre-pression à l'échappement, dont la valeur croit avec le chargement en particules du filtre (16), par une variable donnée qui est déterminée entre la fin de la régénération précédente et l'instant où le niveau de chargement du filtre à particules (16) atteint une valeur de seuil prédéterminée.

7. Procédé de régénération selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la seconde quantité (Q2) de carburant est obtenue par sommation/intégration des quantités élémentaires (dQ2) de carburant qui sont déduites pour une période donnée (T), du fonctionnement du moteur (12) et du chargement en particules du filtre à particules (16).

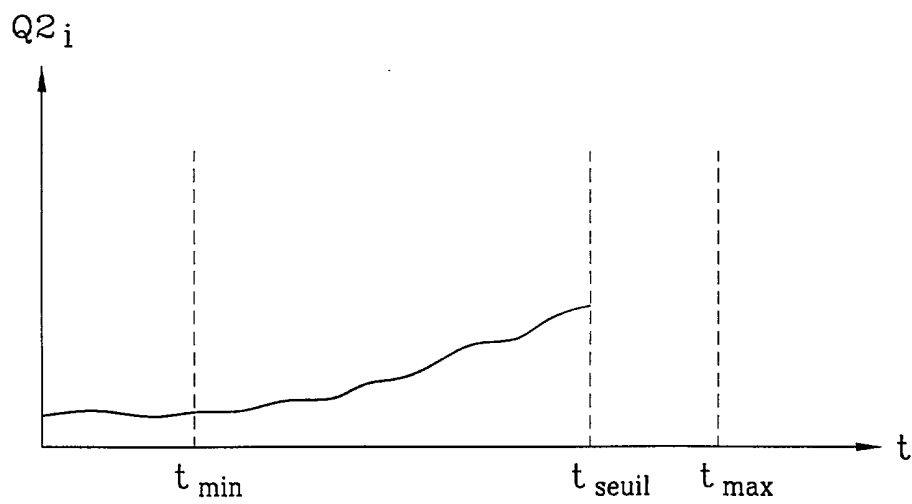
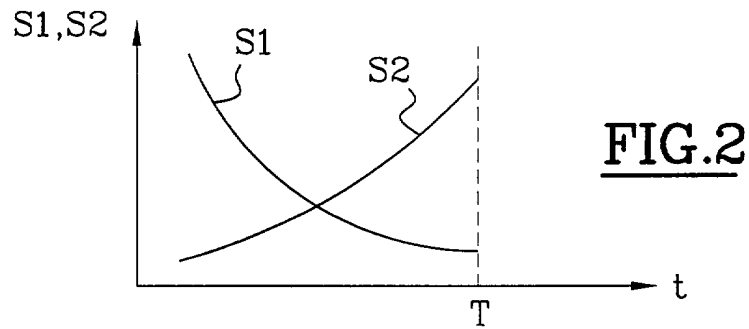
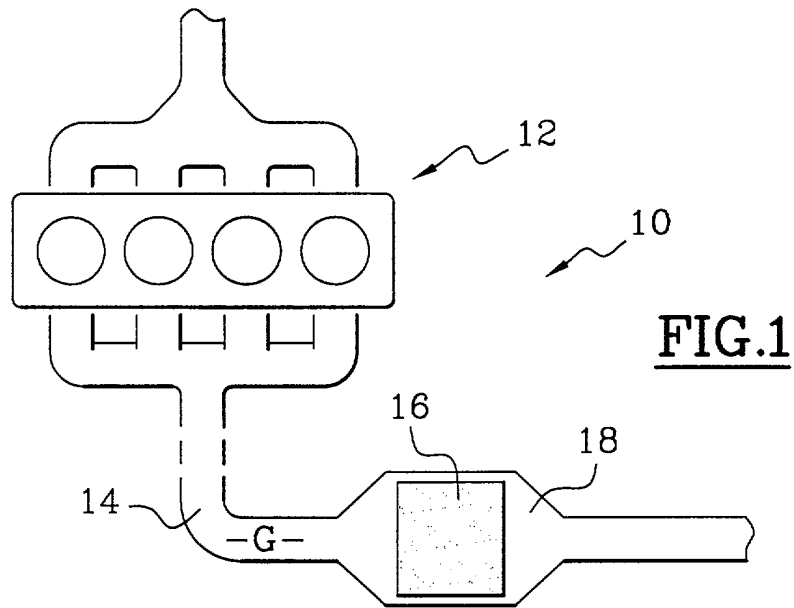
8. Procédé de régénération selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la seconde quantité (Q2) de carburant est obtenue par sommation/intégration des quantités élémentaires (dQ2) de carburant qui sont déduites pour une période donnée (T) de plage de fonctionnement du moteur (12) et du chargement en particules du filtre à particules (16).

9. Procédé de régénération selon l'une quelconques revendications précédentes, caractérisé en ce que le seuil de régénération est défini comme étant la valeur du niveau de chargement du filtre à particules (16) pour laquelle la seconde surconsommation (Q2) atteint sensiblement la valeur de la première surconsommation (Q1).

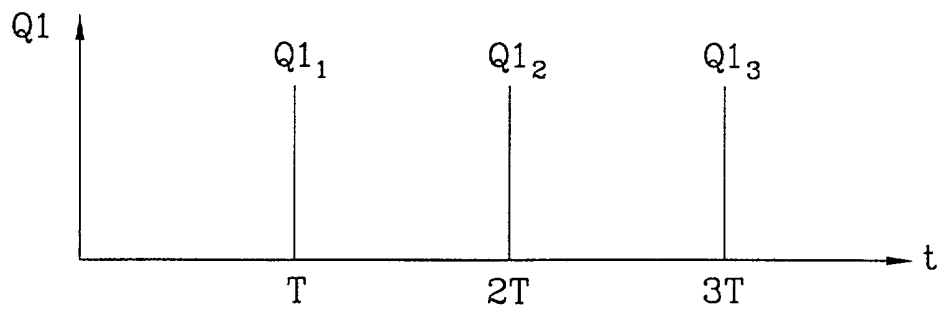
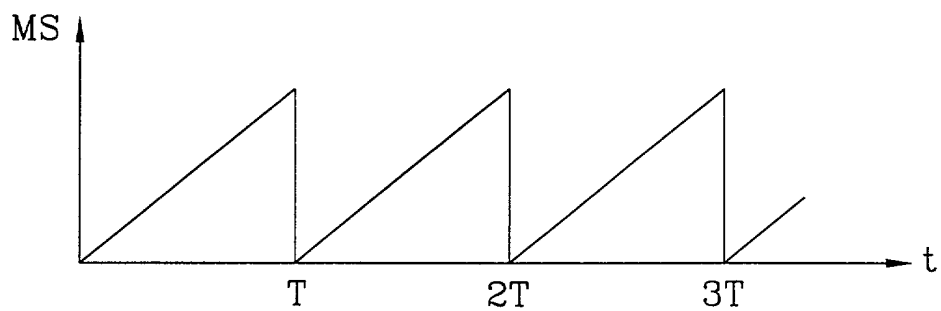
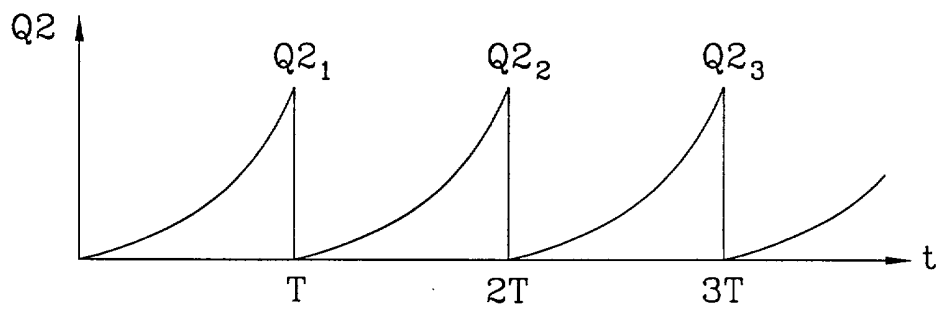
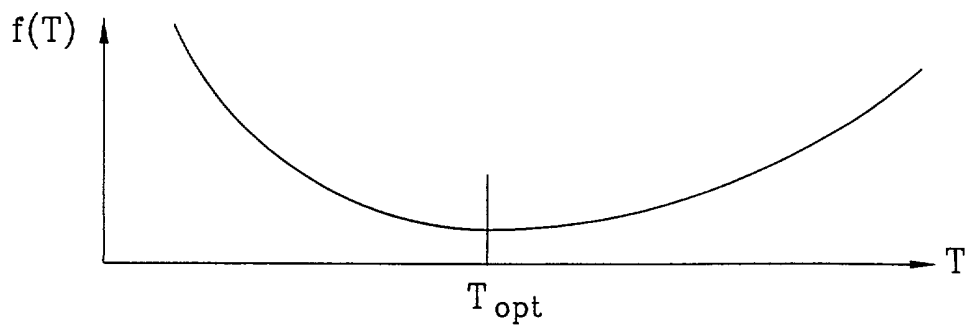
10. Procédé de régénération selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur du

niveau de chargement du filtre à particules (16) est déduite de la mesure de la perte de charge entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (16) et du point de fonctionnement du moteur (12).

1/2



2/2

FIG.4FIG.5FIG.6FIG.7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2801636

N° d'enregistrement
national

FA 580502
FR 9914982

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 665 690 A (YAMAUCHI HIROFUMI ET AL) 19 mai 1987 (1987-05-19) * colonne 5, ligne 35 - colonne 6, ligne 10 * * colonne 10, ligne 40 - colonne 11, ligne 28 * * figure 1 *	1	F01N11/00 F01N3/023
A	US 4 535 588 A (TAKEUCHI YUKIHISA ET AL) 20 août 1985 (1985-08-20) * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 26 * * figure 6 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 410 (M-1302), 28 août 1992 (1992-08-28) & JP 04 136409 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 11 mai 1992 (1992-05-11) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 juillet 2000		Ingegneri, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)