

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 906 840

21 N° d'enregistrement national : 06 08833

51 Int Cl⁸ : F 01 N 11/00 (2006.01), F 01 N 3/025, F 02 D 41/30

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.10.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.04.08 Bulletin 08/15.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions
simplifiée — FR.*

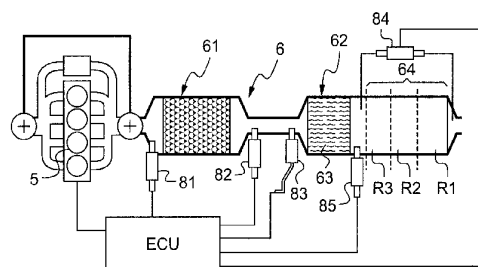
72 Inventeur(s) : DANEAU MARC.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET CORALIS.

54 **PROCÉDE DE CALCUL D'UNE TEMPÉRATURE DE CONSIGNE A L'ENTREE D'UN SYSTEME DE FILTRAGE DES GAZ D'ECHAPPEMENT ET PROCÉDE D'INJECTION DE CARBURANT EN FONCTION DE LADITE TEMPÉRATURE DE CONSIGNE.**

57 L'invention concerne un procédé de calcul d'une température de consigne à l'entrée d'un système de filtrage (64) des gaz d'échappement d'une ligne d'échappement pour moteur à combustion interne, lors d'une phase de régénération dudit système de filtrage. Selon l'invention le procédé comporte les étapes de modélisation du système de filtrage comme un ensemble de plusieurs réacteurs élémentaires connectés (R1, R2, R3) en série, modélisation de la combustion dans chaque réacteur élémentaire par au moins une équation de modélisation comportant au moins un paramètre d'entrée, calcul en cascade d'une estimation de la masse de particules combustibles dans chacun des réacteurs élémentaires, et calcul de la température de consigne à l'entrée dudit système de filtrage en fonction de l'estimation de la masse de particules combustibles dans chacun des réacteurs. L'invention concerne également un procédé d'injection de carburant.



FR 2 906 840 - A1



DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les moteurs à combustion interne. L'invention concerne en particulier un procédé de calcul d'une température de consigne à l'entrée d'un système de filtrage des gaz d'échappement d'une ligne d'échappement pour moteur à combustion interne, lors d'une phase de régénération dudit système de filtrage. L'invention concerne également un procédé d'injection de carburant en fonction de la température de consigne.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

10 Les moteurs à combustion interne diesel de véhicules automobiles comportent usuellement dans leur ligne d'échappement un filtre à particules qui permet de limiter les émissions polluantes du moteur dues aux particules émises dans l'atmosphère.

On distingue d'une part les particules dites combustibles, qui sont principalement issues de la combustion incomplète du carburant, et d'autre part les particules incombustibles qui sont principalement issues de l'huile de lubrification du moteur.

Les particules incombustibles s'accumulent dans le filtre à particules lors du fonctionnement du moteur. Lorsque le filtre à particules atteint un certain taux de remplissage en particules combustibles, on procède à une phase dite de régénération du filtre à particules pendant laquelle les particules combustibles brûlent en étant soumises à une forte élévation de température en entrée du filtre à particules.

L'élévation de température est obtenue par une injection de carburant lors d'une étape de post-injection dans la chambre de combustion et/ou par injection en amont des moyens de filtrage.

L'élévation de température en entrée du filtre à particules doit aboutir à une température de consigne dont la valeur est calculée à chaque instant de la phase de régénération pour ne pas dépasser une valeur seuil estimée au-delà de laquelle la régénération s'emballe et risque de provoquer la destruction du filtre à particules.

On calcul cette valeur seuil estimée de la température en entrée du filtre à particules et la valeur de la température de consigne est définie comme étant la valeur seuil estimée diminuée d'une marge de sécurité donnée.

Généralement la valeur seuil estimée de la température en entrée du filtre à particules est calculée à partir notamment de la masse globale de particules combustibles présente à chaque instant de la phase de régénération dans le filtre à particules.

5 On observe cependant que la valeur seuil estimée ainsi obtenue est assez éloignée de la valeur seuil réelle au-delà de laquelle la régénération s'emballa.

Il arrive alors que la valeur de la température de consigne bien qu'inférieure à la valeur seuil estimée soit supérieure à la valeur seuil réelle, ce qui
10 risque de provoquer un emballement de la réaction de combustion des particules risque de détruire le filtre à particules.

A l'inverse, il arrive également que la valeur de la température de consigne soit trop inférieure à la valeur seuil réelle, ce qui augmente la durée de la phase de régénération et dégrade les performances du moteur.

15 OBJET DE L'INVENTION

Le but de la présente invention est d'améliorer l'efficacité de la phase de régénération du filtre à particules tout en limitant le risque de destruction du filtre à particules.

A cet effet, on propose selon l'invention un procédé de calcul d'une
20 température de consigne à l'entrée d'un système de filtrage des gaz d'échappement d'une ligne d'échappement pour moteur à combustion interne, lors d'une phase de régénération dudit système de filtrage, qui comporte les étapes suivantes :

- modélisation du système de filtrage comme un ensemble de plusieurs
25 réacteurs élémentaires connectés en série,

- modélisation de la combustion dans chaque réacteur élémentaire par au moins une équation de modélisation comportant au moins un paramètre d'entrée,

- calcul en cascade d'une estimation de la masse de particules
30 combustibles dans chacun des réacteurs élémentaires, la valeur dudit au moins un paramètre d'entrée dépendant, pour le premier réacteur, d'une mesure en amont du système de filtrage et, pour les réacteurs suivants, du résultat de l'équation de modélisation du réacteur situé en amont du réacteur considéré par référence au sens d'écoulement des gaz d'échappement,

- calcul de la température de consigne à l'entrée dudit système de filtrage en fonction de l'estimation de la masse de particules combustibles dans chacun des réacteurs.

5 La discrétisation du filtre à particules en plusieurs sous-ensembles permet, dans le procédé de calcul de la température de consigne en entrée du filtre à particules, de tenir compte de différents phénomènes physico-chimiques qui se produisent de manière non homogène au sein du filtre à particules tels que la vitesse de combustion des particules.

10 La masse de particules est ainsi plus précisément connue au sein du filtre à particules. Il est alors possible de calculer plus précisément la valeur seuil estimée de la température en entrée du système de filtrage ce qui permet de définir une température de consigne plus importante, tout en restant inférieure à la valeur seuil réelle de la température pour éviter un emballement de la réaction de combustion dans le filtre à particules.

15 Grâce à ce procédé de calcul, l'efficacité de la phase de régénération du filtre à particules est améliorée. En particulier, la durée de la phase de régénération est réduite ce qui permet de ne pas dégrader les performances du moteur.

20 Selon une première caractéristique avantageuse de l'invention, l'étape de calcul en cascade comporte également un calcul d'une température estimée au sein de chacun des réacteurs et le calcul de la température de consigne à l'entrée dudit système de filtrage est réalisé en fonction de ladite température estimée au sein de chacun des réacteurs.

25 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la température estimée au sein du réacteur est celle des matériaux du réacteur sur lesquels reposent les particules.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la mesure réalisée en amont du système de filtrage est une mesure de température, de taux de dioxygène ou de débit de gaz d'échappement.

30 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le calcul de la température de consigne est réalisé en fonction de l'estimation pour chaque réacteur d'une valeur seuil de la température au sein du réacteur à ne pas dépasser pour assurer son intégrité qui dépend de l'estimation de la masse de particules combustibles.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu les étapes suivantes :

- a) calcul pour le premier réacteur de la différence entre, d'une part, la valeur minimum entre une valeur par défaut, dite de saturation de la température au sein du réacteur, et la valeur seuil de la température et, d'autre part, la valeur estimée de la température au sein du réacteur,
- b) calcul d'une valeur de correction de la température de consigne en entrée du réacteur en fonction de ladite différence,
- c) ajout de la valeur de correction à ladite valeur de saturation,
- 10 d) répétition des étapes précédentes pour chacun des réacteurs suivants, jusqu'au dernier réacteur,
- e) détermination de la valeur de la température de consigne en fonction de la valeur de saturation de la température au sein du réacteur obtenue après la réalisation des étapes a) à c) pour le dernier réacteur.

15 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'estimation de la masse de particules combustibles initialement présente au déclenchement de la phase de régénération dans chacun des réacteurs est réalisée en fonction de la pression différentielle entre l'entrée et la sortie du système de filtrage.

20 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, on calcule la température de consigne en plusieurs instants et les intervalles de temps entre chaque calcul de la température de consigne sont réguliers et rapprochés, préférentiellement de 500ms.

L'invention concerne également un procédé d'injection de carburant pour réaliser une phase de régénération d'un système de filtrage qui comprend les
25 étapes suivantes :

- calcul d'une température de consigne à l'entrée dudit système de filtrage par un procédé de calcul selon l'une des revendications précédentes,
- mesure de la température en entrée du système de filtrage,
- calcul de la différence entre la température de consigne et la
30 température mesurée en entrée du système,
- injection du carburant en fonction de ladite différence de telle sorte que la température à l'entrée dudit système de filtrage atteigne la température de consigne.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'injection de carburant est réalisée directement dans la ligne d'échappement en amont du système de filtrage.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'injection de carburant est réalisée lors d'une post-injection dans la chambre de combustion du moteur.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés d'un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Dans les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un moteur à combustion interne et de sa ligne d'échappement équipée d'un filtre à particules ;
- la figure 2 est un diagramme du procédé de calcul de la température de consigne en entrée du filtre à particules.

Sur la figure 1 on a représenté un moteur à combustion interne de type diesel qui comporte quatre cylindres 5 et une ligne d'échappement 6 qui évacue les gaz d'échappement issus de la combustion dans les cylindres 5, vers l'atmosphère.

Cette ligne d'échappement 6 comporte, dans le sens d'écoulement des gaz d'échappement, un premier catalyseur 61 d'oxydation et des moyens de filtrage et de dépollution 62. Les moyens de filtrage et de dépollution 62 comportent un deuxième catalyseur 63 d'oxydation et un filtre à particules 64. Ici, le deuxième catalyseur 63 d'oxydation est constitué par une partie amont des moyens de filtrage et de dépollution 62 qui est recouverte d'un revêtement catalytique.

Un capteur de température 85 mesure la température en entrée du filtre à particules TEFAP. Il est également prévu de disposer un capteur de pression différentielle 84 entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 64.

Un injecteur de carburant 83 est disposé en amont des moyens de filtrage et de dépollution 62. Cet injecteur de carburant 83 est utilisé pour augmenter la température au sein du filtre à particules lors d'une phase de régénération.

Un capteur de température 82 mesure la température en sortie du premier catalyseur 61. Une sonde de dioxygène 81 est disposée en amont du premier catalyseur 61.

Le moteur comporte également un calculateur ECU qui pilote l'injection
5 de carburant, d'une part, dans les cylindres 5 et, d'autre part, en amont des
moyens de filtrage et de dépollution 62 via l'injecteur de carburant 83. La sonde de
dioxygène 81, le capteur de température 82 en sortie du premier catalyseur 61, le
capteur de pression différentielle 84 et le capteur de température 85 en entrée du
filtre à particules 64 délivrent les informations correspondantes de températures,
10 de taux de dioxygène et de pression correspondantes au calculateur ECU.

Le calculateur ECU intègre un modèle de combustion MODCOMB. Dans
ce modèle de combustion, le filtre à particules 64 est modélisé comme étant
constitué d'un ensemble de N sous filtres à particules élémentaires, appelés
réacteurs R1, R2, R3 élémentaires, qui sont connectés en série. Ici, le nombre de
15 réacteurs est de trois. Les N réacteurs élémentaires sont numérotés de 1 à N
dans le sens inverse d'écoulement des gaz avec ici, $N=3$.

Le modèle de combustion MODCOMB comporte des systèmes
d'équations de bilan massique, thermique et énergétique qui sont résolus pour
chaque réacteur. Selon le modèle de combustion, les phénomènes physico-
20 chimiques tels que la vitesse de combustion des particules sont homogènes au
sein d'un même réacteur.

Les valeurs des températures des réacteurs TER1, TER2, TER3 et les
valeurs de la masse de particules MER1, MER2, MER3 présente au sein de
chacun des réacteurs R1, R2, R3 du filtre à particules, sont calculées en cascade
25 pour chacun de ces réacteurs en résolvant des systèmes d'équations de bilan
massique, thermique et énergétique. Pour le premier réacteur R1, les valeurs des
paramètres d'entrée du système d'équations de bilan dépendent des valeurs des
mesures obtenues par les capteurs en amont du filtre à particules. Comme
rappelé ci-dessus ces mesures sont principalement le taux de dioxygène, le débit
30 de gaz d'échappement, la température des gaz d'échappement et la température
en entrée du filtre à particules. En variante, ces valeurs peuvent également être
déterminées à partir de tables ou d'abaques. Pour les réacteurs suivants R2, R3,
les valeurs des paramètres d'entrée du système d'équations de bilan dépendent
des résultats du système d'équations de bilan pour le réacteur situé en amont du

réacteur considéré par référence au sens d'écoulement des gaz d'échappement. La valeur de la masse initiale de particules présente dans chacun des réacteurs lors du déclenchement de la régénération est déterminée au moyen du capteur de pression différentielle 84. En variante, cette valeur peut être obtenue par des
5 tables ou des abaques.

Le modèle de combustion tient également compte d'autres paramètres comme les propriétés physiques des éléments constituant le filtre à particules telle que la conductivité thermique des matériaux.

Ainsi, selon la modélisation faite du filtre à particules, chaque réacteur
10 subit l'influence des phénomènes physico-chimiques qui se produisent au sein du réacteur amont. De même les phénomènes physico-chimiques qui se produisent au sein de chaque réacteur influencent les phénomènes physico-chimiques qui se produisent au sein du réacteur aval. La discrétisation du filtre à particules en plusieurs réacteurs élémentaires permet ainsi de tenir compte de la cinétique de
15 combustion des particules qui varie en fonction de l'emplacement des particules dans le filtre à particules.

Ces valeurs de température et de masse de particules au sein de chacun des réacteur sont également calculées en boucle pour obtenir à chaque instant une température de consigne en entrée du réacteur à jour, comme expliqué ci-
20 après.

Sur la figure 2, on a schématisé sous la forme d'un diagramme le procédé de calcul mis en œuvre par le calculateur, avec le modèle de combustion décrit ci-dessus, pour déterminer la température de consigne et piloter en conséquence la quantité de carburant injectée en amont du filtre à particules pour
25 atteindre la température de consigne.

Le procédé de calcul est mis en œuvre pendant la phase de régénération de manière itérative, à intervalles de temps réguliers et faiblement espacés, par exemple 500ms. Autrement dit la température de consigne est calculée à chaque instant de la phase de régénération. Ici deux instant sont donc séparés de 500ms,
30 mais, en variante, on pourrait prévoir d'augmenter ou de réduire le pas de temps. Comme rappelé ci-avant, lors du déclenchement de la phase de régénération du filtre à particules, la masse de particules combustibles initiale est estimée à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 64 mesurée par un capteur de pression différentielle 84. Initialement on considère

que chaque réacteur comporte la même masse de particules. C'est au cours de la combustion que la modélisation du filtre à particules va permettre de tenir compte du fait que la vitesse de combustion des particules dépend du réacteur dans lesquelles elles sont présentes et que donc la masse de particules n'est pas la même dans chaque réacteur à un instant donné au cours de la phase de régénération. Il est également prévu une température de consigne initiale à l'entrée du filtre à particules 64, au déclenchement de la phase de régénération du filtre à particules.

Le procédé est décrit ci-dessous pour un instant de la phase de régénération.

Tout d'abord, le modèle de combustion estime la masse de particules combustibles MER1 pour le premier réacteur R1. Puis en fonction de cette masse de particules combustibles MER1, il calcule la valeur seuil de la température TSR1 au sein du réacteur R1 à ne pas dépasser pour assurer son intégrité. Ce calcul peut être réalisé à l'aide d'abaques ou d'une cartographie adaptée.

Le modèle de combustion estime également la température au sein du réacteur TER1. Plus précisément, cette température estimée est celle des matériaux du réacteur sur lesquels repose la masse de particules. La cinétique de combustion des particules dépend fortement de cette température.

Le calculateur sélectionne alors la valeur seuil minimale entre la valeur seuil de la température TSR1 au sein du réacteur R1 et une valeur de température dite "saturée" TECS, c'est-à-dire la valeur maximale acceptable de la température en entrée du filtre à particules quelle que soit la masse de particule présente. Cette valeur de consigne de température saturée TECS est choisie arbitrairement, par exemple au moyen d'essais empiriques et est fixée ici à 700°C.

Le calculateur réalise alors la différence entre la valeur seuil minimale de température précédemment calculée et la température estimée au sein du réacteur TER1.

La différence de valeurs ainsi obtenue est traitée mathématiquement au moyen d'un régulateur Proportionnel Intégrateur et Dérivateur (PID) qui fournit en sortie une première valeur de correction intermédiaire de la température de consigne.

Pour le deuxième réacteur, cette valeur de correction intermédiaire, qui peut être positive ou négative, est ajoutée à la valeur de température saturée

TECS pour fournir une première valeur de température saturée corrigée TECSCORR1. Le modèle de combustion estime la masse de particules combustibles MER2 pour le deuxième réacteur R2. Puis en fonction de cette masse de particules combustibles MER2, il calcule la valeur seuil de la température TSR2 au sein du réacteur R2 à ne pas dépasser pour assurer son intégrité. Le modèle de combustion estime également la température au sein du réacteur TER2.

Le calculateur sélectionne alors la valeur seuil minimale entre la valeur seuil de la température TSR2 au sein du réacteur R2 et la première valeur de température saturée corrigée TECSCORR1.

Le calculateur réalise alors la différence entre la valeur seuil minimale de température précédemment calculée et la température estimée au sein du réacteur TER2.

La différence de valeurs ainsi obtenue est traitée mathématiquement au moyen d'un autre régulateur Proportionnel Intégrateur et Dérivateur (PID) qui fournit en sortie une deuxième valeur de correction intermédiaire de la température de consigne.

Comme précédemment, cette deuxième valeur de correction intermédiaire est ajoutée à la valeur de température saturée TECS pour fournir une deuxième valeur de température saturée corrigée TECSCORR2.

Dans le cadre du troisième réacteur R3, le modèle de combustion estime la masse de particules combustibles MER3 de troisième réacteur R3. Puis, il calcule la valeur seuil de la température TSR3 au sein du réacteur R3 à ne pas dépasser pour assurer son intégrité. Le modèle de combustion estime également la température au sein du réacteur TER3.

Le calculateur sélectionne alors la valeur seuil minimale entre la valeur seuil de la température TSR3 au sein du réacteur R3 et la deuxième valeur de température saturée corrigée TECSCORR2.

Le calculateur réalise alors la différence entre la valeur seuil minimale de température précédemment calculée et la température estimée au sein du réacteur TER3.

La différence de valeurs ainsi obtenue est traitée mathématiquement au moyen d'un autre régulateur Proportionnel Intégrateur et Dérivateur (PID) qui

fournit en sortie une troisième et dernière valeur de correction de la température de consigne.

Cette dernière valeur de correction est ajoutée à la valeur de température saturée TECS pour fournir une troisième et dernière valeur de température saturée corrigée qui constitue la valeur seuil estimée de température en entrée du filtre à particules.

Cette valeur seuil estimée est traitée par un régulateur Proportionnel Intégrateur et Dérivateur (PID) en étant diminuée d'une marge de sécurité pour fournir la nouvelle valeur de température de consigne en entrée du filtre à particules.

Le calculateur réalise la différence entre la nouvelle température de consigne du filtre à particule TCEFAP et la température en entrée du filtre à particule TEFAP mesurée par le capteur de température 85. La différence de valeurs ainsi obtenue est traitée mathématiquement au moyen d'un dernier régulateur Proportionnel Intégrateur et Dérivateur (PID) pour fournir une valeur de correction de la quantité de carburant à injecter en amont du filtre à particules.

Le calculateur pilote ainsi l'injecteur 83 en fonction de la quantité de carburant à injecter de telle sorte que la température à l'entrée du filtre à particules 64 atteigne la nouvelle température de consigne TCEFAP.

La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

Le nombre de réacteurs choisis pour la modélisation du filtre à particules peut être différent de trois. Plus précisément, ce nombre de réacteurs est défini en fonction du volume du filtre à particules 64, de la précision souhaitée pour les résultats obtenus, et de manière à ne pas entraîner une charge de calcul trop importante.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de calcul d'une température de consigne (TCEFAP) à l'entrée d'un système de filtrage (64) des gaz d'échappement d'une ligne d'échappement pour moteur à combustion interne, lors d'une phase de régénération dudit système de filtrage (64), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- modélisation du système de filtrage (64) comme un ensemble de plusieurs réacteurs élémentaires connectés (R1, R2, R3) en série,
 - modélisation de la combustion dans chaque réacteur élémentaire (R1, R2, R3) par au moins une équation de modélisation comportant au moins un paramètre d'entrée,
 - calcul en cascade d'une estimation de la masse de particules combustibles (MER1, MER2, MER3) dans chacun des réacteurs élémentaires (R1, R2, R3), la valeur dudit au moins un paramètre d'entrée dépendant, pour le premier réacteur (R1), d'une mesure en amont du système de filtrage (64) et, pour les réacteurs suivants (R2, R3), du résultat de l'équation de modélisation du réacteur situé en amont du réacteur considéré par référence au sens d'écoulement des gaz d'échappement,
 - calcul de la température de consigne (TCEFAP) à l'entrée dudit système de filtrage (64) en fonction de l'estimation de la masse de particules combustibles (MER1, MER2, MER3) dans chacun des réacteurs (R1, R2, R3).
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de calcul en cascade comporte également un calcul d'une température estimée (TER1, TER2, TER3) au sein de chacun des réacteurs (R1, R2, R3) et en ce que le calcul de la température de consigne (TCEFAP) à l'entrée dudit système de filtrage (64) est réalisé en fonction de ladite température estimée (TER1, TER2, TER3) au sein de chacun des réacteurs (R1, R2, R3).
3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la température estimée au sein de chacun des réacteurs est celle des matériaux dudit réacteur sur lesquels reposent les particules.
4. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on calcul pour chaque réacteur (R1, R2, R3) une valeur seuil estimée de la température (TSR1, TSR2, TSR3) au sein du réacteur (R1, R2, R3), à ne pas dépasser pour assurer son intégrité, qui dépend de l'estimation de la masse de

particules combustibles (MER1, MER2, MER3) et en ce que le calcul de la température de consigne (TCEFAP) est réalisé en fonction de ces valeurs seuil estimées de la température (TSR1, TSR2, TSR3) au sein des réacteurs (R1, R2, R3).

5 5. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

a) calcul pour le premier réacteur (R1) de la différence entre, d'une part, la valeur minimum entre une valeur par défaut, dite de saturation de la température au sein du réacteur, et la valeur seuil estimée de la température (TSR1, TSR2, TSR3) et, d'autre part, la valeur estimée de la température (TER1, TER2, TER3) au sein du réacteur,

b) calcul d'une valeur de correction de la température de consigne en entrée du réacteur en fonction de ladite différence,

c) ajout de la valeur de correction à ladite valeur de saturation,

15 d) répétition des étapes précédentes pour chacun des réacteurs suivants, jusqu'au dernier réacteur,

e) détermination de la valeur de la température de consigne (TCEFAP) en fonction de la valeur de saturation de la température au sein du réacteur obtenue après la réalisation des étapes a) à c) pour le dernier réacteur.

20 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la mesure réalisée en amont du système de filtrage est une mesure de température, de taux de dioxygène ou de débit de gaz d'échappement.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on calcule la température de consigne (TCEFAP) en plusieurs instants et en ce que les intervalles de temps entre chaque calcul de la température de consigne (TCEFAP) sont réguliers et rapprochés, préférentiellement de 500ms.

8. Procédé d'injection de carburant pour réaliser une phase de régénération d'un système de filtrage (64) qui comprend les étapes suivantes :

- calcul d'une température de consigne (TCEFAP) à l'entrée dudit système de filtrage (64) par un procédé de calcul selon l'une des revendications précédentes,
- mesure de la température en entrée du système de filtrage (TEFAP),
- calcul de la différence entre la température de consigne (TCEFAP) et la température mesurée en entrée du système (TEFAP),

- injection du carburant en fonction de ladite différence de telle sorte que la température à l'entrée dudit système de filtrage (TEFAP) atteigne la température de consigne (TCEFAP).

5 9. Procédé d'injection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'injection de carburant est réalisée directement dans la ligne d'échappement en amont du système de filtrage (64).

10. Procédé d'injection selon l'une des deux revendications précédentes, caractérisé en ce que l'injection de carburant est réalisée lors d'une post-injection dans la chambre de combustion du moteur.

1/1

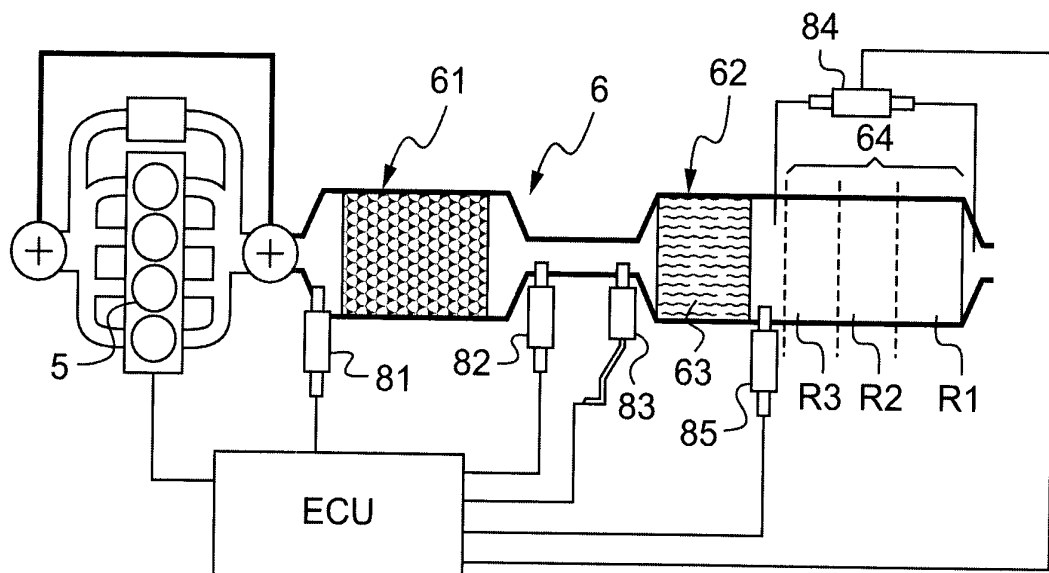


Fig.1

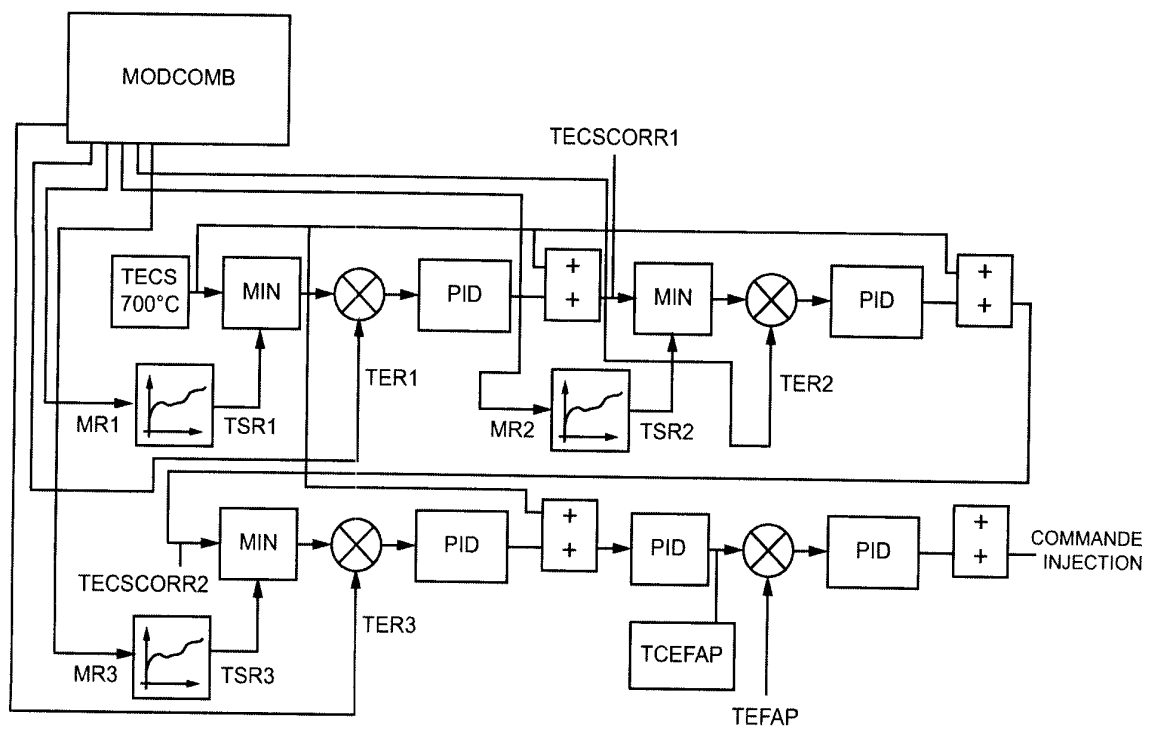


Fig.2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 684371
FR 0608833

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		
A	FR 2 879 655 A1 (RENAULT SAS SOC PAR ACTIONS SI [FR]) 23 juin 2006 (2006-06-23) * page 12, ligne 16 - ligne 28 * * figure 1 * -----	1-10	F01N11/00 F01N3/025 F02D41/30
A	FR 2 847 302 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 mai 2004 (2004-05-21) * abrégé * * page 9, ligne 8 - ligne 15 * * figures 1-3,4a,4b * -----	1-10	
A	FR 2 877 043 A1 (RENAULT SAS [FR]) 28 avril 2006 (2006-04-28) * le document en entier * -----	1-10	
A	FR 2 879 245 A1 (RENAULT SAS SOC PAR ACTIONS SI [FR]) 16 juin 2006 (2006-06-16) * page 13, ligne 4 - page 16, ligne 7 * * figure 2 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N F02D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 mai 2007		Ikas, Gerhard	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0608833 FA 684371**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-05-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2879655 A1	23-06-2006	AUCUN	
FR 2847302 A1	21-05-2004	DE 10252732 A1	27-05-2004
FR 2877043 A1	28-04-2006	WO 2006045975 A1	04-05-2006
FR 2879245 A1	16-06-2006	AUCUN	