

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 943 382

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

09 51753

⑤1 Int Cl⁸ : F 01 N 3/20 (2006.01), F 02 D 41/02, F 01 N 11/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.03.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.09.10 Bulletin 10/38.

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.*

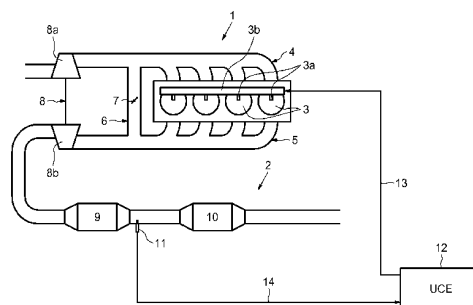
⑦2 Inventeur(s) : BATISSON CATHY et GIRODON
ALAIN.

⑦3 Titulaire(s) : *RENAULT SAS Société par actions sim-
plifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA &
JOSSE.

⑤4 PROCÉDE DE GESTION D'UN PIÈGE A OXYDES D'AZOTE ET DISPOSITIF DE PIÈGE ASSOCIE.

⑤7 Procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote mon-
té dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion
interne de véhicule automobile, comportant notamment une
étape de régénération par purge des oxydes d'azote par
augmentation temporaire de la richesse et de la tempéra-
ture du mélange gazeux qui traverse le piège. On détermine
la quantité de soufre contenue dans le piège à partir d'une
mesure du monoxyde de carbone (CO) dans les gaz à la
sortie du piège pendant l'étape de régénération.



FR 2 943 382 - A1



B08-0316FR - AxC/EVH

Société par Actions Simplifiée dite : **RENAULT s.a.s.**

Procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote et dispositif de piège associé

Invention de : **BATISSON Cathy**
GIRODON Alain

Procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote et dispositif de piège associé

5 La présente invention concerne de manière générale la gestion d'un piège à oxydes d'azote monté dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile, ainsi qu'un dispositif de piège à oxydes d'azote qui peut être utilisé lors de la mise en œuvre d'un tel procédé.

10 Afin d'atteindre les seuils requis pour les émissions de gaz polluants des véhicules automobiles, on utilise généralement des systèmes de post-traitement des gaz d'échappement disposés dans la ligne d'échappement du moteur. Ces systèmes permettent de réduire notamment les émissions d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures imbrûlés.

15 Contrairement aux dispositifs catalyseurs d'oxydation traditionnels montés dans la ligne d'échappement des moteurs à combustion interne, des systèmes de post-traitement avantageux comportent des dispositifs de pièges fonctionnant de manière discontinue ou alternative. En fonctionnement normal du moteur, ces
20 dispositifs piègent les polluants et les accumulent progressivement sans les traiter. Le traitement se fait par la suite, lors de phases de régénération. Pour être régénérés, ces pièges nécessitent des modes de combustion spécifiques du moteur, afin de garantir des niveaux de température dans le dispositif et/ou des richesses de mélange
25 appropriées pour l'élimination des polluants qui ont été accumulés. L'élévation de température peut, en variante, être obtenue par des moyens de chauffage électrique ou encore par injection de carburant directement dans la ligne d'échappement en amont du piège à régénérer.

30 Parmi ces dispositifs de pièges, on connaît en particulier les pièges à oxydes d'azote, qui peuvent être des dispositifs indépendants montés dans la ligne d'échappement ou des zones dédiées à l'accumulation des oxydes d'azote NOx prévues dans un dispositif

catalyseur d'oxydation classique. De tels pièges à oxydes d'azote permettent donc d'accumuler les oxydes d'azote produits par le moteur à combustion lors de son fonctionnement normal avant de les éliminer par réduction, ce qui permet la conversion des oxydes d'azote en azote et en dioxyde de carbone lors de phases de régénération ou de purge, qui sont déclenchées lorsqu'un seuil déterminé est atteint pour la quantité d'oxydes d'azote accumulée. Le piège présente donc un fonctionnement périodique.

L'huile et le carburant utilisés dans les moteurs à combustion interne, contiennent de faibles quantités de soufre qui se retrouvent dans les gaz d'échappement sous forme de composés soufrés. Ces composés soufrés entrent en compétition avec les oxydes d'azote dans le piège à oxydes d'azote, diminuant ainsi progressivement sa capacité à stocker les oxydes d'azote. En d'autres termes, l'efficacité d'un piège à NOx décroît au fur et à mesure de l'accumulation de soufre dans le piège. Pour éviter une dégradation trop importante des caractéristiques de fonctionnement du piège à oxydes d'azote, il est nécessaire de procéder périodiquement à une élimination des composés soufrés au cours d'une étape dite de désulfuration, à l'aide d'un mélange riche constituant un milieu réducteur, élevé à une température suffisante dans le piège à oxydes d'azote.

Les phases de désulfuration doivent cependant de préférence être limitées dans leur durée et leur fréquence, afin de ne pas diminuer exagérément la durée de vie du piège à oxydes d'azote ou d'entraîner une consommation en carburant excessive. En effet, chaque opération de désulfuration a un impact sur la tenue mécanique du moteur et de sa ligne d'échappement en raison des températures importantes qui sont nécessaires depuis la sortie du moteur jusque dans le piège à oxydes d'azote, pour obtenir une désulfuration convenable. De plus, lors des phases de désulfuration, on constate une dilution du carburant dans l'huile et une augmentation de la consommation en carburant. Enfin, il n'est pas possible de procéder à une opération de désulfuration dans toutes les conditions de fonctionnement du moteur thermique.

Pour toutes ces raisons, il est important de connaître avec précision et exactitude la quantité de soufre stockée dans un piège à oxydes d'azote afin de ne déclencher une opération de désulfuration qu'à bon escient. Cette connaissance est utile non seulement en fonctionnement normal du piège à oxydes d'azote au cours duquel les oxydes d'azote et autres constituants des gaz d'échappement sont retenus dans les pièges, mais également pendant les phases de régénération du piège à oxydes d'azote, par élimination des oxydes d'azote stockés et pendant les phases de désulfuration par élimination des composés soufrés.

On connaît, par la demande de brevet WO 02/14666 (ROBERT BOSCH) un procédé de désulfuration d'un piège à oxydes d'azote dans lequel on détecte la masse de soufre contenue dans le piège à l'aide d'un signal provenant d'une sonde à oxygène placée en aval du piège à oxydes d'azote. Un tel procédé ne permet cependant pas d'obtenir une détermination très précise des quantités de soufre stockées dans le piège à oxydes d'azote. De plus, il nécessite l'installation d'un capteur spécifique sous la forme d'une sonde à oxygène.

La demande de brevet EP 0 962 639 (RENAULT) décrit un procédé et un dispositif de commande de purge d'oxydes de soufre d'un pot catalytique dans lequel la quantité de soufre stockée dans un piège à oxydes d'azote est évaluée à partir de la consommation moyenne d'huile. La quantité de soufre stockée est proportionnelle au soufre pénétrant dans le piège, cette proportion étant donnée par une cartographie en fonction des points de fonctionnement du moteur. Cela suppose donc de pouvoir modéliser correctement la quantité de soufre émise par le moteur ainsi que l'efficacité de stockage du soufre dans le piège à oxydes d'azote. Or, la quantité de soufre émise par un moteur thermique dépend de la concentration en soufre du carburant et de l'huile utilisés, ainsi que de la consommation en carburant et en huile. Ces grandeurs sont mal connues, varient d'un moteur à l'autre, et évoluent au cours du temps.

De plus, la capacité de stockage des composés soufrés par un piège à oxydes d'azote n'est pas parfaitement connue. Le soufre

n'étant pas stocké de manière homogène dans le piège à oxydes d'azote, il n'y a pas toujours une bonne corrélation entre la quantité de soufre stockée et le besoin de procéder à une opération de désulfuration.

5 Lors d'une opération de désulfuration, la modélisation du soufre éliminé s'effectue en boucle ouverte. Si le modèle sous-estime la quantité de soufre restant dans le piège, la durée et la fréquence des phases de désulfuration sont trop faibles et la capacité de traitement des oxydes d'azote par le piège se dégrade progressivement. A
10 l'inverse, si le modèle surestime la quantité de soufre restant dans le piège à oxydes d'azote, les phases de désulfuration sont plus longues et plus fréquentes qu'il ne serait nécessaire, ce qui se traduit par une consommation excessive, une diminution de la durée de vie du piège à oxydes d'azote et une augmentation de la dilution de l'huile dans le
15 carburant.

La présente invention a pour objet de résoudre ces différents problèmes et d'améliorer la précision de la détermination de la quantité de soufre contenue dans un piège à oxydes d'azote.

20 La présente invention a également pour objet un procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote grâce auquel la détermination de la quantité de soufre accumulée se fait par des moyens simples et peu onéreux.

25 Enfin, la présente invention a également pour objet de faciliter le pilotage des opérations de désulfuration d'un piège à oxydes d'azote et d'en contrôler la durée en continu.

30 Selon un mode de mise en œuvre, un procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote monté dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile, comporte notamment une étape de régénération par purge des oxydes d'azote par augmentation temporaire de la richesse et de la température du mélange gazeux qui traverse le piège. Au cours de la mise en œuvre du procédé, on détermine la quantité de soufre contenue dans le piège à partir d'une mesure du monoxyde de carbone (CO) dans les gaz à la sortie du piège pendant l'étape de régénération.

Il devient ainsi possible de déterminer avec précision l'état de chargement en soufre du piège à oxydes d'azote et de décider de façon opportune le déclenchement d'une ou plusieurs opérations de désulfuration dudit piège.

5 La détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège est particulièrement efficace selon ce procédé en raison du fait que le monoxyde de carbone CO est, dans le flux gazeux issu du piège, le composé dont la quantité est la plus influencée par la présence du soufre contenu dans le piège.

10 De plus, l'utilisation d'un capteur de CO, placé en aval du piège à oxydes d'azote, permet la détection de la fin de l'étape de régénération ou de purge du piège par élimination des oxydes d'azotes. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un deuxième capteur spécifique à cet effet.

15 Dans un mode de mise en œuvre, la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège est faite en tenant compte de la différence entre une valeur de CO mesurée au début de l'étape de régénération par purge de oxydes d'azote et une valeur mesurée après une durée déterminée.

20 La durée déterminée précitée correspond par exemple à la fin de l'étape de régénération.

Dans un autre mode de mise en œuvre du procédé la détermination est faite en tenant compte d'une valeur d'intégration de la valeur de CO mesurée au cours de l'étape de régénération par purge des oxydes d'azote.

25 On peut ainsi déterminer le besoin de désulfuration du piège tout en contrôlant l'avancement de la désulfuration.

On peut tenir compte également de la quantité d'oxydes d'azote contenue dans le piège au début de l'étape de régénération et/ou d'une valeur dérivée de la valeur de CO à la fin de l'étape de régénération.

30 Les différents critères permettant la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège peuvent être mis en œuvre indépendamment les uns des autres ou en combinaison.

On peut ainsi déterminer le besoin de désulfuration du piège et déclencher une étape de désulfuration en fonction du résultat de la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège.

5 On peut également piloter la désulfuration et commander sa durée en fonction du résultat de la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège, cette détermination étant faite pendant l'étape de désulfuration.

10 Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux, le procédé comprend une étape de désulfuration du piège à oxydes d'azote suivie d'une étape de purge des oxydes d'azote. Lors de l'étape de purge des oxydes d'azote, on utilise le résultat de la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège pour vérifier l'efficacité de l'étape de désulfuration et déclencher s'il y a lieu une nouvelle étape de désulfuration.

15 Selon un autre aspect, il est encore proposé un dispositif de piège à oxydes d'azote destiné à être monté dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile.

20 Le dispositif comprend un capteur capable de mesurer le monoxyde de carbone (CO) présent dans les gaz à la sortie du piège lorsque celui-ci est en fonctionnement. Le capteur peut avantageusement être placé immédiatement en aval du piège ou en aval d'une zone ayant une fonction de piège à oxydes d'azote, prévue dans un dispositif catalyseur monté dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne.

25 L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation et de mise en œuvre décrit à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement les principaux éléments d'un moteur à combustion interne et de sa
30 ligne d'échappement ;
- la figure 2 montre l'allure en fonction du temps du signal d'un capteur d'oxydes de carbone situé en aval du piège à oxydes d'azote pendant une phase de régénération et de purge des oxydes d'azote ; et

- la figure 3 montre l'allure en fonction du temps du signal du même capteur pendant une opération de purge des composés soufrés par modification périodique de la composition et de la température des gaz d'échappement traversant le piège à oxydes d'azote.

La figure 1 montre à titre d'exemple un moteur thermique à combustion interne de type suralimenté. Le moteur, référencé 1 dans son ensemble, est associé à une ligne d'échappement référencée 2 dans son ensemble.

Les cylindres 3 du moteur 1 sont alimentés par un collecteur d'admission 4 en un mélange d'air comprimé et de gaz d'échappement partiellement recyclés. Du carburant est injecté dans chacun des cylindres 3 par des injecteurs 3a reliés à une rampe d'injection 3b. Les gaz d'échappement issus du moteur sont repris par un collecteur d'échappement 5. Une partie des gaz d'échappement est recyclée par une dérivation 6 comportant une vanne 7 permettant de piloter la quantité de gaz d'échappement recyclés. Un turbocompresseur 8 comprend un compresseur 8a qui comprime l'air à l'admission du moteur. Le compresseur 8a est relié mécaniquement à une turbine 8b entraînée en rotation par les gaz d'échappement provenant du collecteur d'échappement 5. A la sortie de la turbine 8b, les gaz d'échappement traversent tout d'abord un piège à oxydes d'azote 9, puis un dispositif 10 de filtration de particules de suie.

Dans l'exemple illustré, un capteur 11 de mesure de monoxyde de carbone CO est placé dans la ligne d'échappement 2 immédiatement en aval du piège à oxydes d'azote 9. En variante, le piège à oxydes d'azote pourrait être constitué par une zone dédiée à cette fonction, prévue à l'intérieur même d'un dispositif catalytique. Dans ce cas, le capteur 11 serait placé en aval du dispositif catalytique.

Une unité électronique de commande UCE référencée 12 sur la figure, reçoit, par des connexions non représentées, différents signaux en provenance du moteur 1 ainsi que des signaux de commande de la part du conducteur du véhicule. L'unité de commande électronique 12

est également capable d'émettre des signaux de commande vers le moteur 1, par exemple au moyen de la connexion 13 des signaux de pilotage de l'injection de carburant dans les cylindres 3. Le signal émis par le capteur 11 est transmis à l'unité de commande électronique 12 par la liaison 14.

L'un des buts d'un procédé de gestion du piège à oxydes d'azote 9 consiste à permettre une détermination précise du besoin de désulfuration du piège à oxydes d'azote, ce qui permet de piloter ultérieurement des phases de désulfuration et d'en contrôler la durée.

Le besoin de désulfuration du piège à oxydes d'azote 9 est déterminé à partir d'une mesure du monoxyde de carbone présent dans les gaz d'échappement à la sortie du piège à oxyde d'azote 9 pendant une étape de régénération, c'est-à-dire, dans l'exemple illustré, une étape au cours de laquelle les conditions de fonctionnement du moteur thermique sont modifiées de façon à augmenter la richesse et la température des gaz traversant le piège à oxydes d'azote 9 pour éliminer les oxydes d'azote qui ont été accumulés dans le piège 9.

La figure 2 illustre en particulier, l'allure du signal du capteur de monoxyde de carbone 11 pendant une phase de purge du piège à oxydes d'azote 9. Sur la figure 2, on a représenté en abscisses, le temps et en ordonnées, le signal du capteur 11 qui est proportionnel à la quantité de CO mesurée. Une phase de purge des oxydes d'azote débute à l'instant t_0 . On constate sur la figure 2 une augmentation de la quantité de CO détectée par le capteur, cette quantité restant tout d'abord approximativement constante. Puis, un pic correspondant à un maximum de monoxyde de carbone à l'instant t_1 apparaît pour un fonctionnement idéal sans soufre présent dans le piège à oxydes d'azote 9 (courbe en pointillés), et à l'instant t_2 pour un fonctionnement avec présence de soufre dans le piège à oxydes d'azote (courbe en trait plein). Comme on peut le constater, la courbe en trait plein qui correspond à la présence de soufre met en évidence un maximum de monoxyde de carbone inférieur à la courbe en pointillés qui correspond à un fonctionnement sans soufre. De plus, le temps t_1

est postérieur au temps t_2 , le maximum de la courbe en pointillés intervenant après le maximum de la courbe en trait plein.

L'analyse du signal du capteur de monoxyde de carbone pendant la purge du piège à NOx permet de déterminer la quantité de soufre stockée dans le piège. A cette fin, plusieurs critères peuvent être utilisés.

On peut, par exemple, utiliser la différence entre les valeurs du signal au début de l'opération de purge, et après une durée de purge déterminée ou encore à la fin de l'opération de purge.

On peut également procéder à l'intégration du signal du capteur de monoxyde de carbone pendant la durée de la purge.

Dans une troisième variante de mise en œuvre, la détermination de la quantité de soufre stockée dans le piège peut être faite en tenant compte d'une valeur dérivée de la valeur de monoxyde de carbone mesurée par le capteur à la fin de l'étape de régénération.

Lorsque l'un de ces critères ou une combinaison de ces critères atteint un seuil déterminé par des essais de routine préalables, il est possible d'en déduire qu'une étape de désulfuration est devenue nécessaire.

Pour réaliser une telle désulfuration, consistant à purger les composés soufrés qui ont été accumulés dans le piège à oxydes d'azote 9, on peut avantageusement modifier temporairement le fonctionnement du moteur thermique 1 en augmentant la richesse du mélange, c'est-à-dire la quantité de carburant injectée, ce qui a pour effet d'augmenter la température des gaz d'échappement et donc la température régnant dans le piège à oxydes d'azote 9. Une température proche de 700°C peut par exemple être atteinte. Pour éviter néanmoins qu'il en résulte une augmentation trop importante de la température dans le piège à oxydes d'azote, pouvant entraîner des émissions de polluants indésirables, il est préférable de réaliser l'étape de désulfuration en fractionnant les phases de fonctionnement à richesse élevée et à haute température. On intercale entre ces différentes phases, des phases de fonctionnement du moteur en mélange pauvre et à température moins élevée, de façon périodique.

La figure 3 illustre l'allure du signal du capteur de monoxyde de carbone 11 lors d'une telle étape de désulfuration fractionnée. En abscisses, on a représenté le temps, et en ordonnées, le signal du capteur. Les courbes en trait plein correspondent à la présence de soufre dans le piège à oxydes d'azote, tandis que les courbes en pointillés correspondent à un fonctionnement thermique en l'absence de soufre dans le piège à oxydes d'azote.

Comme on peut le noter, lors de chacune des phases de fonctionnement en mélange riche, le signal du capteur de monoxyde de carbone augmente rapidement pour diminuer lors du fonctionnement en mélange pauvre en retombant à une valeur proche de zéro. Les maximums atteints lors de chacune des phases de fonctionnement en mélange riche augmentent progressivement du début de la phase de désulfuration indiquée t_0 jusqu'à un temps noté t_1 qui correspond à la fin du début de l'étape de désulfuration. On note également, sur la figure 3, que les maximums des mesures effectuées par le capteur de monoxyde de carbone sont nettement supérieurs lorsque le piège à oxydes d'azote ne comprend pas de soufre. De plus, lorsque la quantité de soufre présente dans le piège à oxydes d'azote est plus importante, les quantités de CO disponible en aval sont plus faibles. Il est donc possible de corrélérer la fin de l'étape de désulfuration avec l'atteinte d'un seuil déterminé de monoxyde de carbone mesuré.

Les courbes obtenues sur la figure 3 permettent donc de vérifier l'exactitude d'une modélisation du soufre stocké dans le piège à oxydes d'azote, en tenant compte de la valeur délivrée par le capteur 11 pendant les phases de fonctionnement en mélange riche de la désulfuration. Le pilotage de la désulfuration, et en particulier la commande de la durée des phases de fonctionnement en mélange riche ainsi que leur fréquence, peuvent être effectués en fonction de la détermination de la quantité de soufre qui a été obtenue auparavant par la mesure de monoxyde de carbone pratiquée pendant une phase de régénération par purge des oxydes d'azote, comme illustré sur la figure 2.

Lors d'une phase de régénération ultérieure faisant suite à une étape de désulfuration, on peut, au moyen des différents critères mentionnés ci-dessus, et en considérant les mesures effectuées par le capteur de monoxyde de carbone représenté par exemple sur une
5 courbe analogue à celle de la figure 2, déterminer le degré d'empoisonnement au soufre du piège à oxydes d'azote. S'il se confirme que l'étape de désulfuration effectuée au préalable a été efficace, on peut utiliser la mesure de monoxyde de carbone pour en déduire un critère d'empoisonnement par le soufre du piège à oxydes
10 d'azote afin de recalibrer le modèle de soufre stocké. On peut également poursuivre le fonctionnement normal du moteur à combustion interne avec les différentes phases successives de régénération du piège à oxydes d'azote.

Si au contraire, on constate à nouveau une quantité de soufre trop importante, correspondant à un empoisonnement dépassant un
15 seuil déterminé, on peut déclencher une nouvelle étape de désulfuration.

Si après un enchaînement d'étapes de désulfuration suivies d'étapes de régénération par élimination des oxydes d'azote, la
20 quantité de soufre reste toujours supérieure à un seuil déterminé, il est alors possible d'en déduire que le piège à oxydes d'azote est défectueux ou trop âgé, de sorte qu'il est nécessaire de le remplacer.

La présente invention permet ainsi d'obtenir un résultat précis et fiable sur la quantité de composés soufrés capables d'empoisonner
25 un piège à oxydes d'azote. L'invention permet de déclencher opportunément des étapes de désulfuration. Il est également possible de piloter avec précision la désulfuration par phases successives.

De plus, l'utilisation d'un tel capteur de monoxyde de carbone permet à la fois de déterminer la quantité de soufre contenue dans le
30 piège à oxydes d'azote et de détecter la fin d'une étape de purge des oxydes d'azote correspondant à une régénération du piège. L'utilisation d'un seul capteur permet de simplifier le dispositif sans affecter la précision de la gestion du piège à oxydes d'azote.

REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion d'un piège à oxydes d'azote (9) monté dans la ligne d'échappement (2) d'un moteur à combustion interne (1) de véhicule automobile, comportant notamment une étape de régénération par purge des oxydes d'azote par augmentation temporaire de la richesse et de la température du mélange gazeux qui traverse le piège, caractérisé par le fait qu'on détermine la quantité de soufre contenue dans le piège (9) à partir d'une mesure du monoxyde de carbone (CO) dans les gaz à la sortie du piège pendant l'étape de régénération.
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel la détermination est faite en tenant compte de la différence entre une valeur de CO mesurée au début de l'étape de régénération par purge des oxydes d'azote et une valeur mesurée après une durée déterminée.
3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel la durée déterminée correspond à la fin de l'étape de régénération par purge des oxydes d'azote.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la détermination est faite en tenant compte d'une valeur d'intégration de la valeur de CO mesurée au cours de l'étape de régénération par purge des oxydes d'azote.
5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel on tient compte également de la quantité d'oxydes d'azote contenue dans le piège au début de l'étape de régénération.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la détermination est faite en tenant compte d'une valeur dérivée de la valeur de CO à la fin de l'étape de régénération.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes comprenant une étape de désulfuration du piège à oxydes d'azote, dans lequel on déclenche la désulfuration en fonction du résultat de la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes comprenant une étape de désulfuration du piège à oxydes d'azote, dans lequel on pilote la désulfuration et on commande sa durée en fonction du

résultat d'une détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège, faite pendant l'étape de désulfuration.

5 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes comprenant une étape de désulfuration du piège à oxydes d'azote suivie d'une étape de purge des oxydes d'azote, dans lequel, lors de l'étape de régénération par purge des oxydes d'azote, on utilise le résultat de la détermination de la quantité de soufre contenue dans le piège pour vérifier l'efficacité de ladite étape de désulfuration et déclencher s'il y a lieu une nouvelle étape de désulfuration.

10 10. Dispositif de piège à oxydes d'azote destiné à être monté dans la ligne d'échappement (2) d'un moteur à combustion interne (1) de véhicule automobile caractérisé par le fait qu'il comprend un capteur (11) capable de mesurer le monoxyde de carbone (CO) présent dans les gaz à la sortie du piège lors d'une étape de régénération dudit piège.

FIG.1

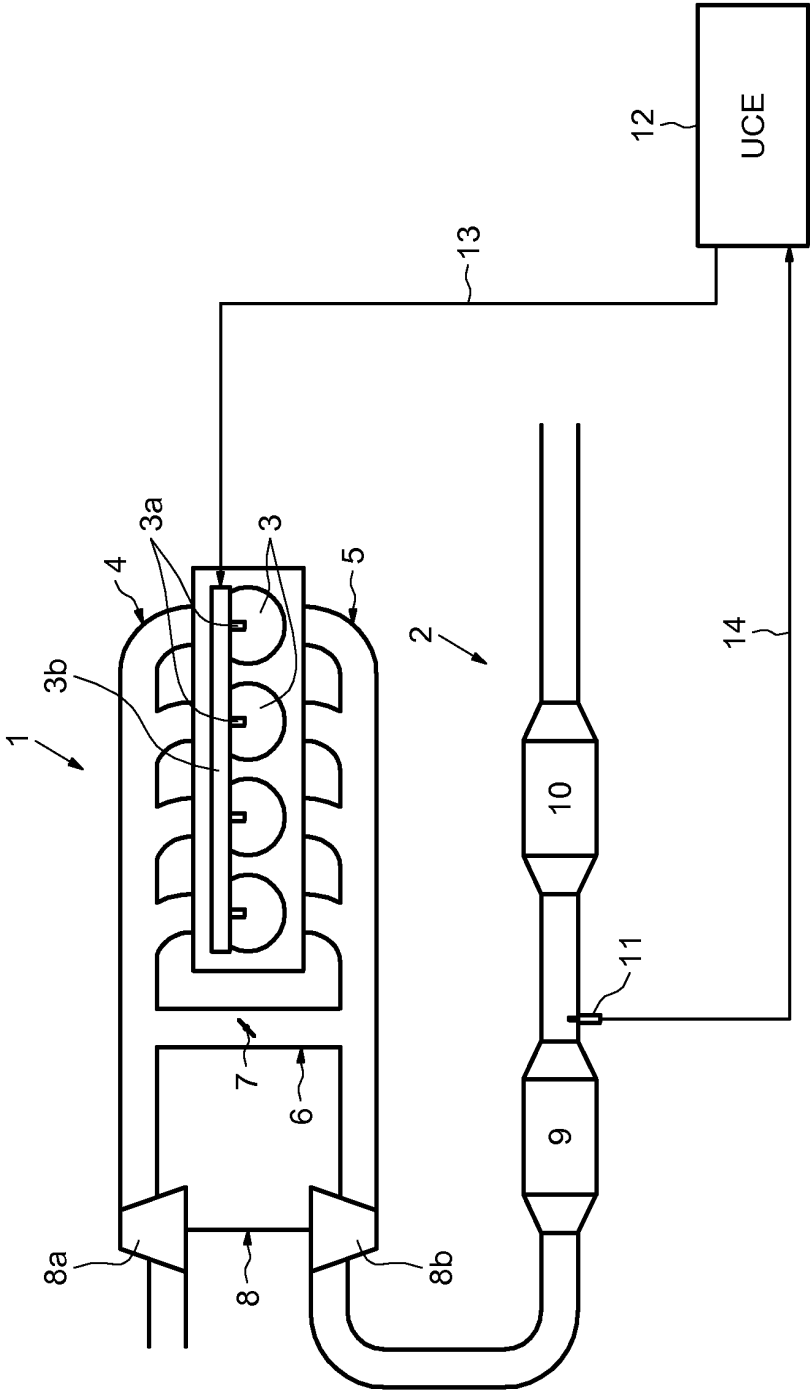


FIG.2

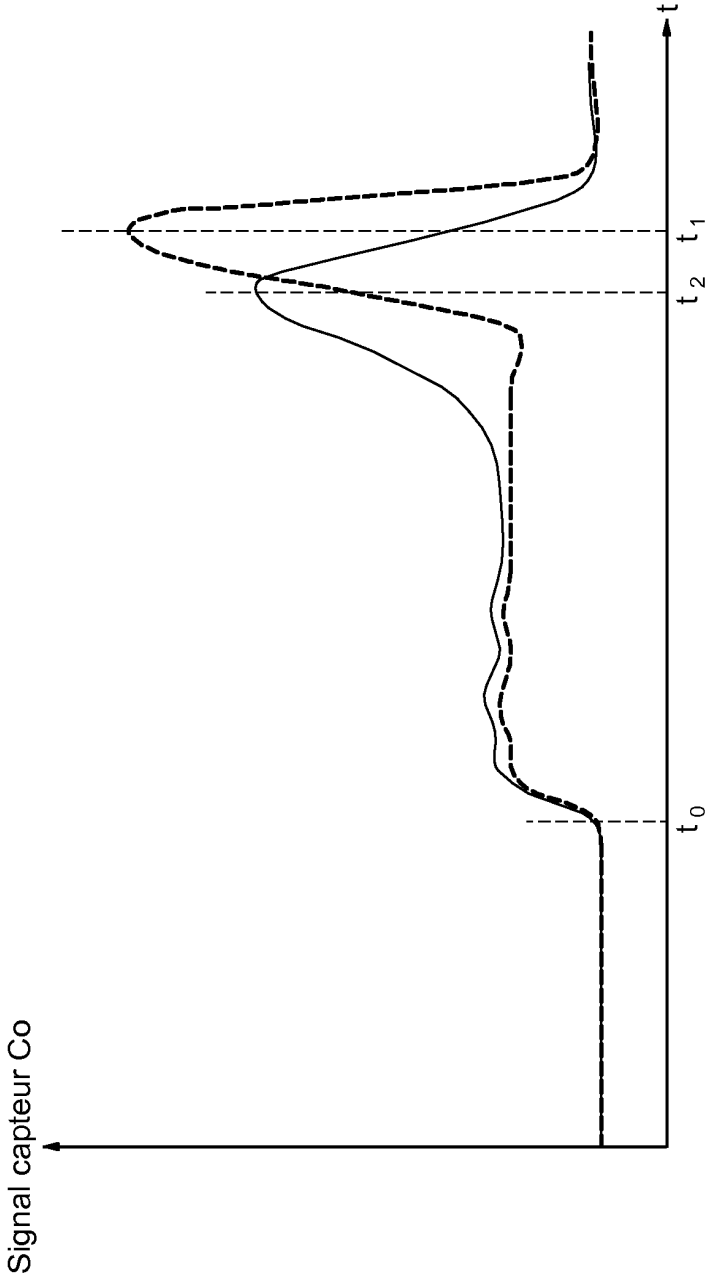
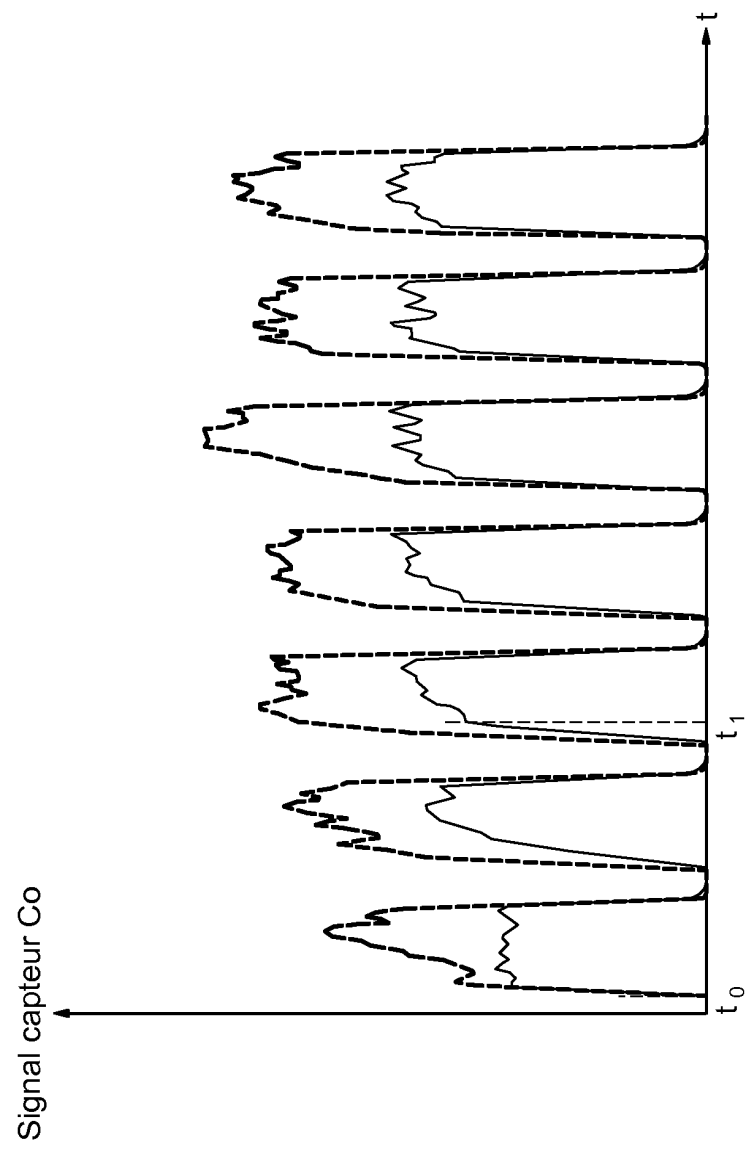


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 719420
FR 0951753

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	WO 2008/142929 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP]; GABE MASASHI [JP]; NAGAOKA DAIJI [JP]) 27 novembre 2008 (2008-11-27)	1,7-8,10	F01N3/20 F02D41/02 F01N11/00
A	* alinéa [0014] - alinéa [0029] * * alinéa [0061] * * figures 1,2 *	2-6,9	
X	EP 1 146 207 A2 (DMC2 DEGUSSA METALS CATALYSTS [DE] OMG AG & CO KG [DE] UMICORE AG & CO) 17 octobre 2001 (2001-10-17)	10	
A	* alinéa [0068] * * figures 4,5 *	1-9	
A	FR 2 814 241 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22 mars 2002 (2002-03-22) * page 13, ligne 20 - page 14, ligne 8 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A,D	EP 0 962 639 A1 (RENAULT [FR]) 8 décembre 1999 (1999-12-08) * le document en entier *	1-10	
			F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 octobre 2009		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 0951753 FA 719420**

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 **29-10-2009**

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
WO 2008142929 A1	27-11-2008	JP 4175427 B1 JP 2008286042 A	05-11-2008 27-11-2008
EP 1146207 A2	17-10-2001	AT 270385 T DE 10017940 A1 JP 2002047919 A US 2002012623 A1	15-07-2004 25-10-2001 15-02-2002 31-01-2002
FR 2814241 A1	22-03-2002	DE 10045939 A1 GB 2374935 A US 2002079236 A1	28-03-2002 30-10-2002 27-06-2002
EP 0962639 A1	08-12-1999	FR 2779482 A1	10-12-1999