

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 940 460

21 N° d'enregistrement national : 08 58934

51 Int Cl⁸ : G 01 R 35/00 (2006.01), G 01 N 27/416, F 01 N 11/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.12.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.10 Bulletin 10/25.

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.

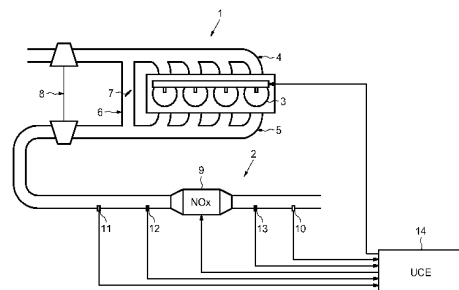
72 Inventeur(s) : BERTHELOT NICOLAS et DUBRAY DEMOL ALEXANDRA.

73 Titulaire(s) : RENAULT SAS Société par actions simplifiée.

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

54 PROCÉDE DE DETERMINATION DE LA COHERENCE ENTRE DEUX SIGNAUX ISSUS DE SONDES A OXYGENE EPAREES PAR UN OU PLUSIEURS CATALYSEURS, ET DISPOSITIF ASSOCIE.

57 Procédé de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux composants différents, caractérisé en ce qu'on recherche une zone de test de la cohérence des signaux, on évalue l'écart temporel entre les deux signaux dans ladite zone de test, et l'on compare ledit écart temporel à une valeur de seuil de détection de cohérence.



FR 2 940 460 - A1



B08-2131FR ODE/EHE

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

Procédé de détermination de la cohérence entre deux signaux issus de sondes à oxygène séparées par un ou plusieurs catalyseurs, et dispositif associé.

Invention de : **Nicolas BERTHELOT**
Alexandra DUBRAY

Procédé de détermination de la cohérence entre deux signaux issus de sondes à oxygène séparées par un ou plusieurs catalyseurs, et dispositif associé.

5 La présente invention concerne les systèmes de diagnostics embarqués, et plus particulièrement la détermination de la cohérence entre deux signaux issus de deux sondes à oxygènes séparées par un ou plusieurs catalyseurs.

10 Un piège à oxydes d'azote est un convertisseur catalytique utilisé dans un système de post traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne pour traiter les oxydes d'azote émis par ce moteur. Il comprend deux modes de fonctionnement distincts. Dans un premier mode, lors du fonctionnement standard du moteur, c'est-à-dire avec un mélange air/carburant pauvre en carburant, le piège stocke les oxydes d'azote émis et oxyde les hydrocarbures et le monoxyde de carbone par catalyse directe sans qu'il n'y ait de stockage préalable de ces deux réducteurs. Le deuxième mode de fonctionnement correspond à une purge.

15 Régulièrement, le piège sort du premier mode de fonctionnement pour fonctionner de manière ponctuelle dans un deuxième mode dans lequel le piège subit l'opération de purge. L'opération de purge est réalisée en passant cette fois à un mélange air/carburant riche en carburant. Durant ce mode, les réducteurs cités précédemment, à savoir les hydrocarbures et le monoxyde de carbone et d'autres réducteurs éventuellement présents, passent dans le piège et réduisent les oxydes d'azote afin de libérer ces derniers dans l'atmosphère sous la forme de diazote et de dioxyde de carbone.

20 Le piège à oxydes d'azote dispose, dans les deux modes de fonctionnement, d'une certaine capacité de stockage des oxydes d'azote et de l'oxygène qui varie en fonction de la température du piège à oxydes d'azote et diminuant fortement avec le vieillissement du piège.

25

30

Le diagnostic d'un piège à oxydes d'azote est généralement réalisé lors de la phase de purge pour évaluer la capacité de stockage résiduelle en oxydes d'azote et/ou en oxygène. Pour déterminer cette capacité, la quantité de réducteurs consommés est évaluée pendant la phase de purge à l'aide de deux sondes à oxygènes disposées en amont et en aval du catalyseur. La différence est réalisée entre les mesures des deux sondes à oxygène. A partir de cette grandeur, différents critères de diagnostic peuvent être calculés pour évaluer l'état de vieillissement du catalyseur.

Les diagnostics des catalyseurs restent très sensibles à la cohérence des signaux électriques émis par les sondes, et en particulier, une modification du temps de réponse d'un composant par rapport à l'autre peut avoir une incidence directe sur la fiabilité du résultat obtenu. Autrement dit, si les temps de réponse des sondes à oxygène ne sont pas cohérents et ne correspondent pas, il existe un risque non négligeable de réaliser une fausse détection, c'est-à-dire qu'un catalyseur encore efficace est considéré comme défaillant, ou une non détection, c'est-à-dire qu'un catalyseur défaillant est considéré comme efficace. Ces deux types de détection délivrant des informations erronées sont observées suivant l'importance de la dérive du temps de réponse de la sonde amont par rapport au temps de réponse de la sonde aval, ou inversement

Il est difficile pour les fournisseurs de composants de garantir des contraintes strictes de dispersion et de dérive pour le temps de réponse d'un composant. De plus, les sondes à oxygène d'un système de post traitement des gaz d'échappement sont disposées à différents emplacements le long du système et sont donc soumises à des compositions gazeuses et des conditions de fonctionnement différentes, induisant un risque de vieillissement différent des sondes du système.

On a tenté, dans l'état de la technique, de résoudre ce problème.

Le document américain US 2003 0 225 505 présente un dispositif permettant de diagnostiquer une défaillance de

fonctionnement d'une sonde à oxygène disposée en aval d'un catalyseur. Le procédé associé au dispositif est basé sur la comparaison de la mesure effectuée par la sonde à oxygène à une valeur seuil haute et une valeur seuil basse.

5 Le document japonais JP 2006 009 700 décrit un dispositif de diagnostic de réponse anormal d'une sonde à oxygène disposée en aval d'un catalyseur. L'unité de commande électronique commandant le catalyseur réalise une estimation du stockage d'oxygène dans le catalyseur, et compare la valeur aux données fournies par les sondes à
10 oxygènes pour détecter s'il y a un problème sur la sonde à oxygène en aval du catalyseur.

Le document japonais JP 2005 325 788 décrit un procédé permettant de diagnostiquer une défaillance d'une sonde à oxygène disposée en aval d'un catalyseur. Le procédé est basée sur la
15 comparaison du temps mis pour mesurer la transition d'un mélange pauvre à un mélange riche à un temps seuil.

Au vu de ce qui précède, l'invention vise à limiter les risques de fausse détection et/ou de non détection induits par des problèmes de cohérence temporelle des signaux électriques des composants.

20 L'invention a pour objet un procédé de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux composants différents.

On recherche, dans ce procédé, une zone de test de la cohérence des signaux, on évalue l'écart temporel entre les deux signaux dans ladite zone de test, et l'on compare ledit écart temporel à
25 une valeur de seuil de détection de cohérence.

Dans un mode de mise en oeuvre, la zone de test de la cohérence des signaux est une zone de fonctionnement dans laquelle les deux composants doivent avoir la même réponse.

30 La valeur de seuil de détection de cohérence est préférentiellement sélectionnée en fonction de la localisation des deux composants et en fonction de la zone de test sur laquelle est réalisée la détermination de cohérence temporelle.

Avantageusement, la zone de test correspond à une zone d'une transition d'un mélange gazeux air/carburant riche en carburant à un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant et dans laquelle la richesse du mélange gazeux air/carburant est inférieure à un.

5 La zone de test peut également correspondre à une zone d'une transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant et dans laquelle la richesse du mélange gazeux air/carburant est inférieure à un.

10 De préférence, on détecte une transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant, en détectant une richesse représentative d'un début de transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant.

15 Avantageusement, on détermine la cohérence entre deux signaux issus de deux sondes à oxygène distinctes spatialement séparées par au moins un catalyseur.

20 Dans un autre aspect de l'invention, il est proposé selon un mode de réalisation, un système de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux sondes à oxygène distinctes séparées par au moins un catalyseur.

Il comprend avantageusement des moyens de sélection d'une zone de test de la cohérence des signaux, des moyens de détermination de l'écart temporel des signaux, et des moyens de comparaison pour comparer l'écart temporel à un seuil.

25 Une unité de commande électronique permettant de commander les différents actionneurs du moteur, comprend tous les moyens matériels et logiciels dûment programmé pour en combinaison avec les sondes à oxygènes, sélectionner la zone de test de cohérence des signaux, pour déterminer l'écart temporel entre les signaux, et pour
30 comparer l'écart temporel à un seuil stockée en mémoire dans l'unité de commande électronique.

L'unité de commande électronique comporte en particulier des moyens pour détecter la richesse du mélange gazeux qui correspond à

un début de transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche ou d'un mélange riche à un mélange pauvre

De préférence, les moyens de sélection d'une zone test de la cohérence des signaux comprennent des moyens de détection d'une
5 richesse caractérisante d'un début de transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de
10 réalisation de l'invention nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, de manière schématique, un système de post traitement des gaz d'échappement ;
- la figure 2 présente les zones de fonctionnement utilisées
15 pour mesurer la cohérence des signaux ;
- la figure 3 présente une zone de transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche ;
- la figure 4 présente une zone de transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre ;
- la figure 5 illustre selon un mode de mise en œuvre, un
20 procédé de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux composants différents.

Sur la figure 1, on a représenté, de manière très schématique, la structure générale d'un moteur à combustion interne 1 et d'un système
25 de post-traitement des gaz d'échappement 2. Le moteur à combustion interne 1 comprend, par exemple, au moins un cylindre 3, un collecteur d'admission 4, un collecteur d'échappement 5, un circuit de re-circulation des gaz d'échappement 6 muni d'une vanne de re-circulation des gaz d'échappement 7, et un système de turbo
30 compression 8.

Le système de post-traitement des gaz d'échappement 2 comprend, par exemple, un catalyseur 9 tel qu'un piège à oxydes d'azote NOx. Afin de contrôler la température du système de post-traitement des gaz d'échappement 2, deux capteurs de température 10

et 11 sont disposés en sortie du catalyseur 9 et en entrée du système de post-traitement 2. Une première sonde à oxygène 12 disposée en entrée du catalyseur 9, et une seconde sonde à oxygène 13 disposée en sortie du piège à oxydes d'azote 8 permettent de déterminer la quantité de réducteurs utilisés pour traiter l'oxygène, et en déduire en outre le

5

facteur de dégradation du piège à oxydes d'azote 8.

Une unité de commande électronique 14 reçoit les informations issues des capteurs de température 10 et 11 et des sondes à oxygène 12 et 13, et peut ainsi commander le moteur à combustion interne 1 et le catalyseur 9 pour le faire fonctionner dans le mode standard, ou le

10

mode de purge.

La figure 2 est une représentation graphique du fonctionnement d'un piège à oxydes d'azote d'un système de post traitement 2 des gaz d'échappement d'un véhicule automobile, plus particulièrement la variation du rapport de mélange carburant/air au cours du temps, dans les différents modes de fonctionnement du catalyseur 9. Lorsque le mélange gazeux d'air et de carburant gazeux possède une densité de carburant gazeux inférieure à la densité d'air, le rapport de mélange carburant/air est inférieur à un et on qualifie le mélange gazeux de

15

mélange pauvre. On parle aussi d'une richesse pauvre pour le mélange gazeux. En revanche, lorsque le mélange gazeux d'air et de carburant gazeux possède une densité de carburant gazeux supérieure à la densité d'air, alors le rapport de mélange carburant/air est supérieure à un et on qualifie le mélange gazeux de mélange riche.

20

Sur la figure 2 a été représentée une caractéristique temporelle des deux sondes à oxygène 10 et 11 disposées de part et d'autre du catalyseur 9 dans le système de post traitement 2 des gaz d'échappement. Lors du fonctionnement du catalyseur 9 dans ses deux différents modes, les sondes à oxygène 10 et 11 ne sont pas censées

25

obtenir les mêmes mesures, les conditions dans lesquelles elles se trouvent étant différentes l'une de l'autre.

30

Pour observer s'il y a une bonne cohérence temporelle, entre les signaux issus des deux sondes, l'unité de commande électronique compare la réponse des sondes à des instants où les deux sondes sont

censées mesurer les mêmes quantités. Ainsi pour effectuer des mesures propices au diagnostic de la cohérence temporelle des signaux des sondes à oxygène, une comparaison est réalisée entre les signaux mesurés lors d'une phase de transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche, ou lors d'une phase de transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre. Les mesures sont réalisées sur des portions des transitions où la richesse du mélange gazeux air/carburant est inférieure à un. Ces zones sont entourées sur la figure 2, et désignées par la référence 20 pour la zone de transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche où la richesse est inférieure à un, et par la référence 21 pour la zone de transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre où la richesse est inférieure à un.

Sur la figure 3 a été représentée plus précisément la caractéristique graphique du rapport de mélange carburant/air en fonction du temps lors d'une transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche. Pour détecter une telle transition, on attend de détecter une richesse 22 représentative d'une richesse de début de purge, caractérisée par une chute brusque de la richesse alors que le mélange gazeux possède une richesse pauvre. On mesure alors, sur la zone 20 de transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre à un mélange gazeux air/carburant riche, l'écart temporel existant entre les signaux des sondes à oxygène pour une même valeur du rapport de mélange gazeux, la valeur du rapport de mélange gazeux devant être inférieure à un.

Sur la figure 4 a été représentée plus précisément la caractéristique graphique du rapport de mélange carburant/air en fonction du temps lors d'une transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre. Pour détecter une telle transition, on mesure le rapport de mélange carburant/air. Lorsque le rapport est à nouveau inférieur à un, on entre dans une phase de transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre. On mesure alors, sur la zone 21 de transition d'un mélange gazeux air/carburant riche à un mélange gazeux air/carburant pauvre, l'écart temporel existant entre les signaux

des sondes à oxygène pour une même valeur du rapport de mélange gazeux, la valeur du rapport de mélange gazeux devant être inférieure à un.

5 Les mesures d'écart temporel réalisées lors d'une transition de mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche sont comparés à une valeur seuil différente de la valeur seuil à laquelle sont comparés les mesures d'écart temporel réalisées lors d'une transition de mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre.

10 La figure 5 illustre, selon un mode de mise en œuvre, un procédé de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux composants différents mis en œuvre en particulier au sein de l'unité de commande électronique 14.

15 Dans une étape initiale 501, on recherche une zone de test permettant d'effectuer les mesures permettant de déterminer la cohérence temporelle des signaux électriques issus des deux composants. Pour réaliser une détermination correcte de la cohérence temporelle des signaux des composants, en l'occurrence les deux sondes à oxygène 12 et 13 dans cet exemple, on choisit une zone de test dans laquelle les composants doivent délivrer une réponse
20 identique. Des sondes à oxygène disposées de part et d'autre d'un catalyseur tel qu'un piège à oxydes d'azote doivent délivrer un signal de réponse identique lors d'une transition entre deux modes du catalyseur, c'est-à-dire lors d'une transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche, ou lors d'une transition d'un
25 mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre.

Lors du fonctionnement en mode normal du piège à oxyde d'azote 9, c'est-à-dire avec un mélange gazeux pauvre, la recherche d'une zone de test, ici une transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche, est effectuée en vérifiant dans une étape 502, si
30 une richesse 22 représentative d'une richesse de début de purge a été détectée. Une richesse de début de purge est caractérisée, dans un fonctionnement avec un mélange gazeux pauvre, par une chute soudaine de la richesse avant l'élévation de la richesse de la transition du mélange gazeux pauvre au mélange gazeux riche. Tant qu'une

richesse 22 représentative d'une richesse de début de purge n'a pas été détectée dans l'étape 502, on recommence les étapes 501 et 502.

5 Si une richesse 22 représentative d'une richesse de début de purge a été détectée à l'étape 502, on mesure alors, dans une étape
suivant 503, un premier écart temporel $\Delta t_{p \rightarrow r}$ correspondant à la
différence entre l'instant t_{1a} de la réponse de la sonde à oxygène 12 en
amont du piège à oxydes d'azote 9 pour un premier seuil de richesse,
et l'instant t_{1b} de la réponse de la sonde à oxygène 13 en aval du piège
à oxydes d'azote 9 pour le même seuil de richesse. Il est possible de
10 réaliser plusieurs mesures d'écart temporel pour différents seuils de
richesses, les seuils de richesses choisis devant être choisis dans les
valeurs de richesse comprise dans la transition 20 du mélange gazeux
pauvre au mélange gazeux riche, et devant également rester inférieures
à une valeur de richesse inférieure à un.

15 Une fois qu'un écart temporel $\Delta t_{p \rightarrow r}$ est mesuré, il est comparé
dans une étape suivant 504, à un premier seuil temporel. Si la valeur
de l'écart temporel $\Delta t_{p \rightarrow r}$ est inférieure à la valeur du premier seuil
temporel, la cohérence temporelle des signaux est considéré comme
satisfaisante dans une étape 505, et les mesures de diagnostic de l'état
20 du piège à oxydes d'azote 9 sont prises en compte dans une étape 506.
Si, en revanche, la valeur de l'écart temporel $\Delta t_{p \rightarrow r}$ est supérieure à la
valeur du premier seuil temporel, les signaux des sondes à oxygènes
12 et 13 sont signalés comme temporellement incohérent dans une
étape 507.

25 Il est alors possible dans ce cas de signaler une défaillance des
sondes à oxygène. On peut également confirmer la mesure
d'incohérence en effectuant une nouvelle détermination de la
cohérence temporelle des signaux des sondes à oxygène 12 et 13, en
réalisant une mesure sur la zone 21 de transition suivante du mélange
30 gazeux riche au mélange gazeux pauvre.

Dans ce cas, on cherche une nouvelle zone de test, en testant
dans une étape 510 la valeur de la richesse du mélange gazeux. Tant
que la richesse du mélange gazeux possède une valeur supérieure à un,
le mélange gazeux est toujours considéré comme riche, et la phase de

transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre n'a pas encore débuté, et k'on continue de tester la richesse du mélange gazeux dans l'étape 510.

5 Une fois qu'une transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre a été détecté, c'est-à-dire que la valeur de la richesse est inférieure à un, on effectue une mesure dans une étape 511 d'un second écart temporel $\Delta t_{r \rightarrow p}$ correspondant à la différence entre l'instant t_{1c} de la réponse de la sonde à oxygène 12 en amont du piège à oxydes d'azote 9 pour un second seuil de richesse, et l'instant t_{1d} de la réponse de la sonde à oxygène 13 en aval du piège à oxydes d'azote 9 pour le même seuil de richesse. Il est également possible de réaliser plusieurs mesures d'écart temporel pour différents seuils de richesses, les seuils de richesses choisis devant être choisis dans les valeurs de richesse comprise dans la zone 21 de transition du mélange gazeux riche au mélange gazeux pauvre, et donc inférieures à une valeur de 10 richesse inférieure à un. 15

Une fois qu'un écart temporel $\Delta t_{r \rightarrow p}$ est mesuré, il est comparé dans une étape suivant 512, à un second seuil temporel. Si la valeur de l'écart temporel $\Delta t_{r \rightarrow p}$ est inférieure à la valeur du premier seuil temporel, l'incohérence temporelle signalée dans l'étape 507 n'est pas 20 confirmée et le procédé redémarre à l'étape initiale 501. Si, en revanche, la valeur de l'écart temporel $\Delta t_{p \rightarrow r}$ est supérieure à la valeur du premier seuil temporel, l'incohérence temporelle des signaux des sondes à oxygènes 12 et 13 signalés dans une étape 507 est confirmée dans un étape 513, et un signal de défaillance des sondes à oxygène est 25 émis dans une étape 514.

Le procédé décrit ici n'est qu'un exemple de mise en œuvre. Il est possible de ne se contenter que d'un procédé regroupant les étapes 30 501 à 507, mesurant les écarts temporels existant entre les signaux dans une zone 20 de transition d'un mélange gazeux pauvre à un mélange gazeux riche, ou de réaliser ces mesures dans une zone 21 de transition d'un mélange gazeux riche à un mélange gazeux pauvre.

A partir des données recueillies dans les étapes 510 à 513, il est également possible de déterminer quelle sonde à oxygène est défaillante, et ainsi de connaître laquelle est à réparer ou remplacer.

- 5 La détermination de la cohérence temporelle de signaux issus de deux composants distincts est applicable à d'autres composants que les sondes à oxygène, à condition que les composants comparés possèdent une zone de fonctionnement dans laquelle ils fournissent tout deux les mêmes informations à la localisation près.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux composants différents, caractérisé en ce
5 qu'on recherche une zone de test de la cohérence des signaux, on évalue l'écart temporel entre les deux signaux dans ladite zone de test, et l'on compare ledit écart temporel à une valeur de seuil de détection de cohérence.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la zone de test
10 de la cohérence des signaux est une zone de fonctionnement dans laquelle les deux composants possèdent la même réponse.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la valeur de seuil de détection de cohérence est sélectionnée en fonction de la localisation des deux composants et en fonction de la zone de
15 test sur laquelle est réalisée la détermination de cohérence temporelle.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la zone de test correspond à une zone (21) d'une transition d'un mélange gazeux air/carburant riche en carburant à un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant et dans laquelle la richesse du
20 mélange gazeux air/carburant est inférieure à un.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la zone de test correspond à une zone (20) d'une transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant et dans laquelle la richesse du
25 mélange gazeux air/carburant est inférieure à un.

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel on détecte une transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant, en détectant une richesse (22) représentative d'un début de transition d'un mélange

gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant.

5 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel on détermine la cohérence entre deux signaux issus de deux sondes à oxygène (12 et 13) distinctes spatialement séparées par au moins un catalyseur (9).

10 8. Système de détermination de la cohérence temporelle entre deux signaux issus de deux sondes à oxygène (12 et 13) distinctes séparées par au moins un catalyseur (9), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de sélection d'une zone de test de la cohérence des signaux, des moyens de détermination de l'écart temporel des signaux, et des moyens de comparaison pour comparer l'écart temporel à un seuil.

15 9. Système selon la revendication 8, dans lequel les moyens de sélection d'une zone test de la cohérence des signaux comprennent des moyens de détection d'une richesse (22) représentative d'un début de transition d'un mélange gazeux air/carburant pauvre en carburant à un mélange gazeux air/carburant riche en carburant.

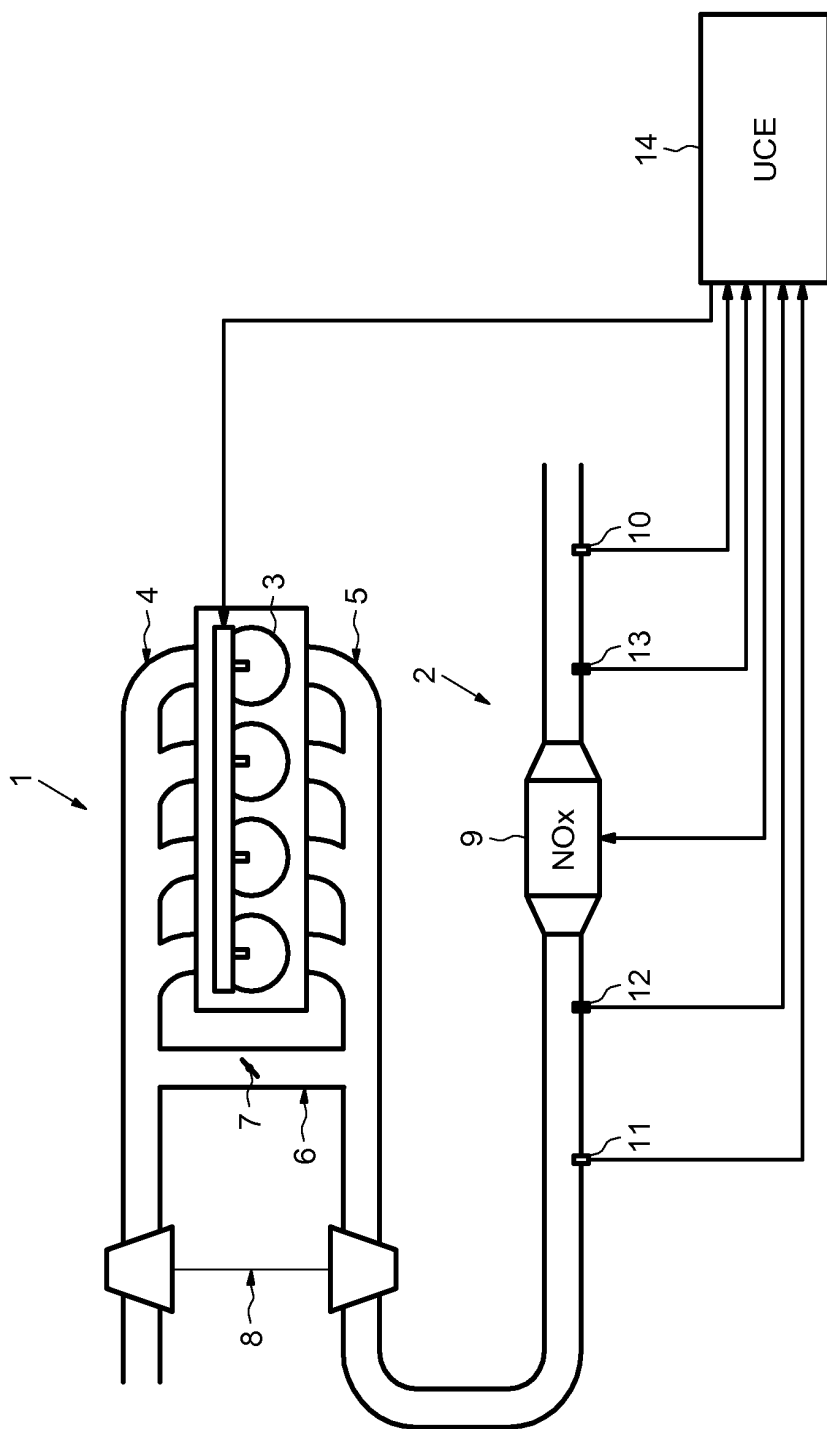


FIG.1

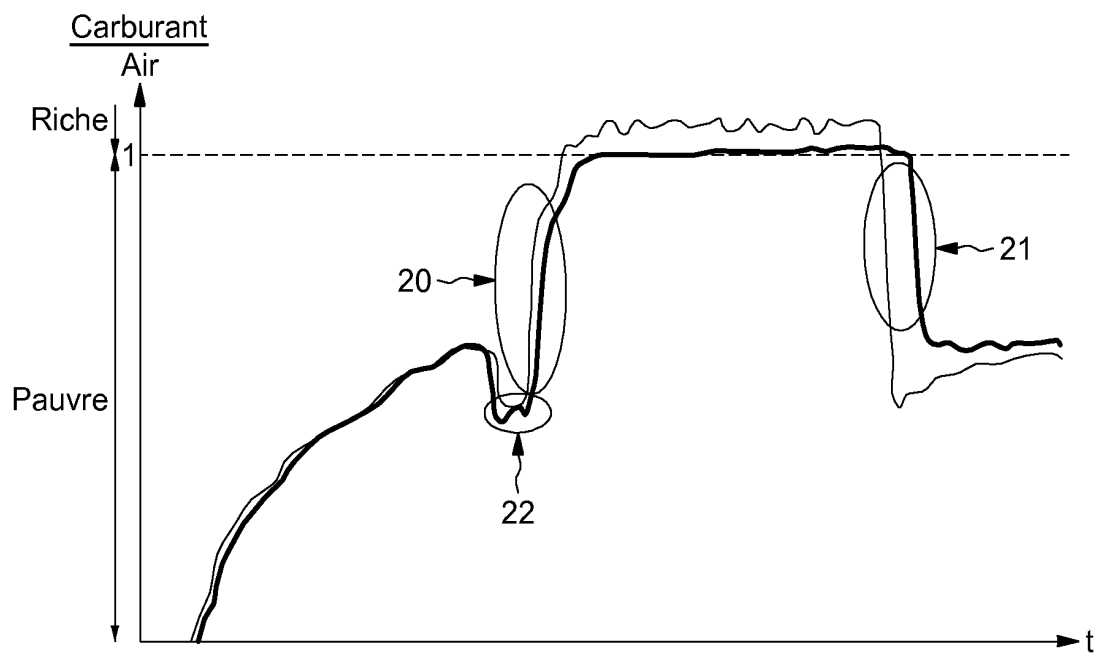


FIG.2

3/4

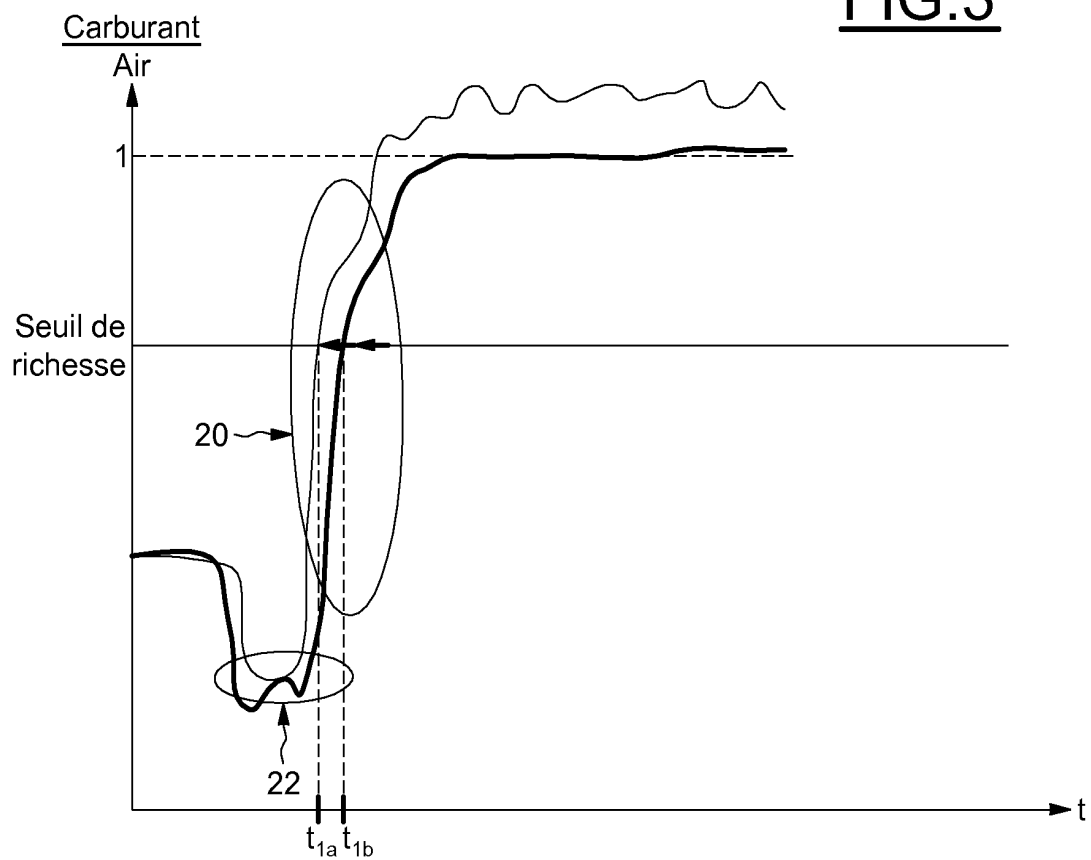
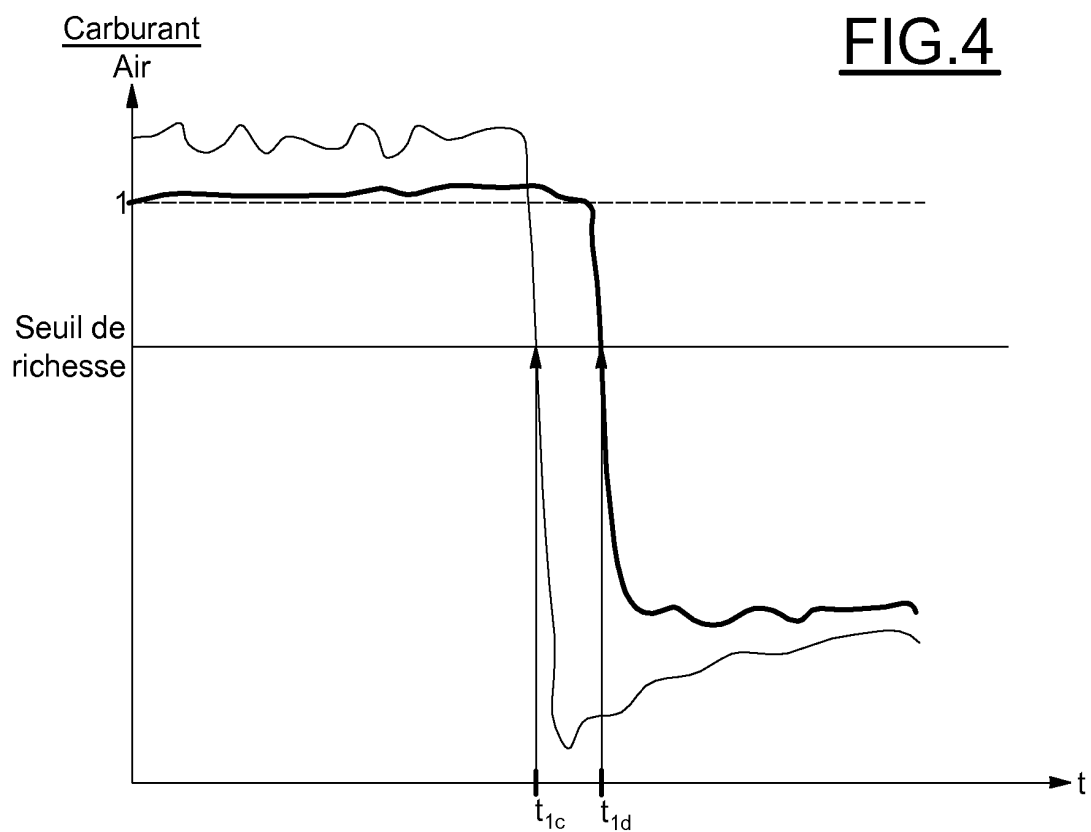
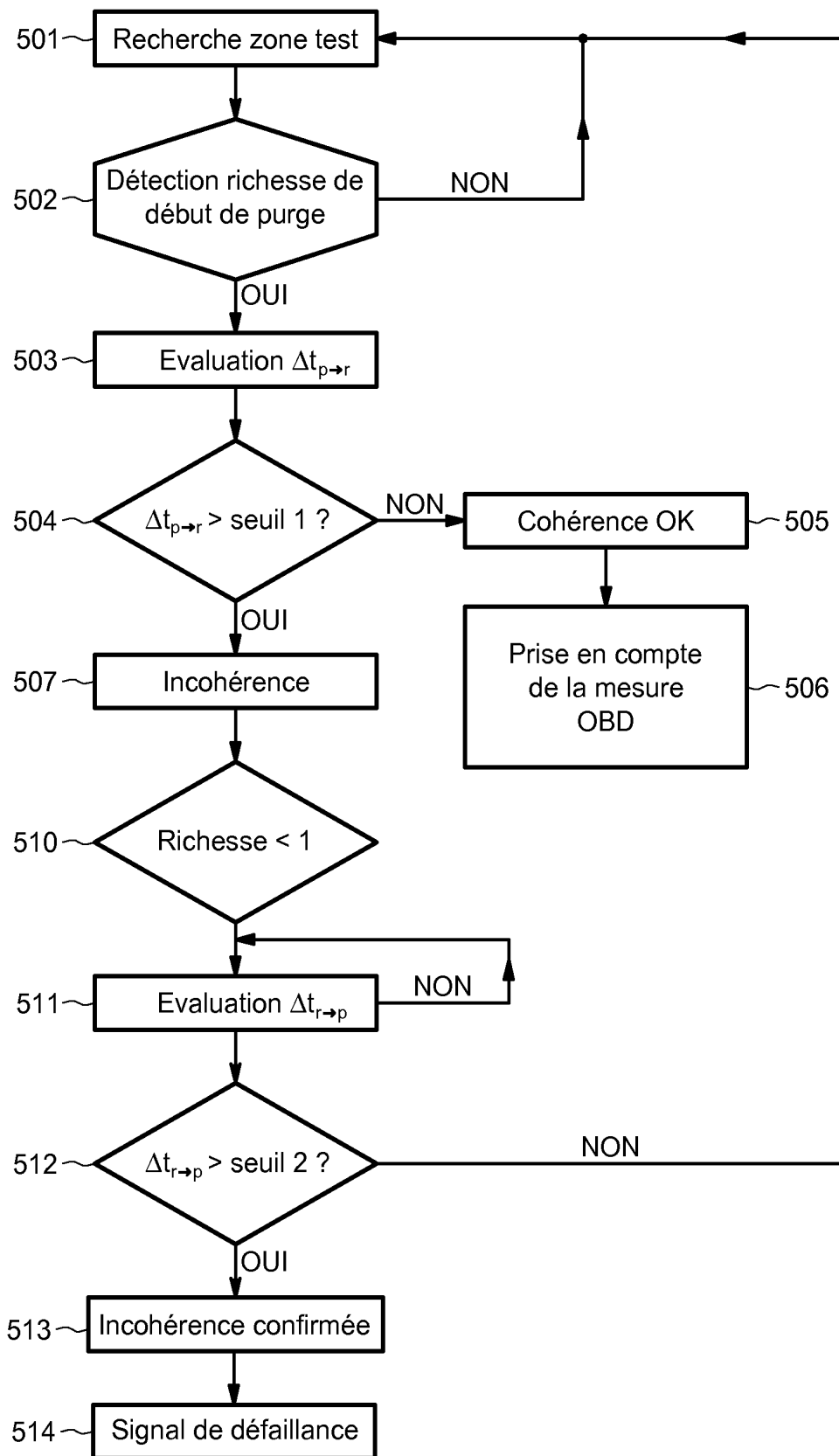
FIG.3FIG.4

FIG.5





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 716442
FR 0858934

| 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 | EP 1 081 348 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 7 mars 2001 (2001-03-07) * alinéas [0002], [0005], [0007], [0008], [0048], [0054], [0062] * | 1-9 | G01R35/00 G01N27/416 F01N11/00 |
| X | DE 198 28 929 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 janvier 2000 (2000-01-05) * alinéas [0006] - [0011] * | 1,8 | |
| X | DE 100 27 738 A1 (HITACHI LTD [JP]) 15 février 2001 (2001-02-15) * colonne 3, ligne 14 - colonne 4, ligne 61; figure 10 * | 1,8 | |
| X | DE 10 2005 062119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 juin 2007 (2007-06-28) * alinéas [0006], [0011] - [0013], [0028] - [0030] * | 1,8 | |
| X | US 6 497 092 B1 (THEIS JOSEPH ROBERT [US]) 24 décembre 2002 (2002-12-24) * colonne 3, ligne 31-45; figure 2 * * colonne 4, ligne 10-33 * | 1,8 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| A | EP 0 950 801 A (DEGUSSA [DE] UMICORE AG & CO KG [DE]) 20 octobre 1999 (1999-10-20) * alinéas [0014] - [0017]; figures 2,3 * | 1,8 | F02D F01N |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 11 août 2009 | | Blasco, José Luis | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | 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. | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | D : cité dans la demande | |
| A : arrière-plan technologique | | L : cité pour d'autres raisons | |
| O : divulgation non-écrite | | | |
| P : document intercalaire | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0858934 FA 716442**

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 **11-08-2009**

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 |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 1081348 | A | 07-03-2001 | DE 60008654 D1 | 08-04-2004 |
| | | | DE 60008654 T2 | 29-07-2004 |
| | | | JP 3639472 B2 | 20-04-2005 |
| | | | JP 2001073747 A | 21-03-2001 |
| ----- | | | | |
| DE 19828929 | A1 | 05-01-2000 | WO 0000728 A1 | 06-01-2000 |
| | | | EP 1092086 A1 | 18-04-2001 |
| | | | US 2001002550 A1 | 07-06-2001 |
| ----- | | | | |
| DE 10027738 | A1 | 15-02-2001 | JP 2000352307 A | 19-12-2000 |
| | | | US 6357224 B1 | 19-03-2002 |
| ----- | | | | |
| DE 102005062119 | A1 | 28-06-2007 | FR 2895446 A1 | 29-06-2007 |
| ----- | | | | |
| US 6497092 | B1 | 24-12-2002 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| EP 0950801 | A | 20-10-1999 | DE 19816175 A1 | 21-10-1999 |
| | | | JP 11324654 A | 26-11-1999 |
| | | | US 6216449 B1 | 17-04-2001 |
| ----- | | | | |