

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 958 971

21 N° d'enregistrement national : 10 52833

51 Int Cl⁸ : F 01 N 11/00 (2006.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.04.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.10.11 Bulletin 11/42.

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) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : GAMESCASSE CYRIL et FIFIS MATTHIEU.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

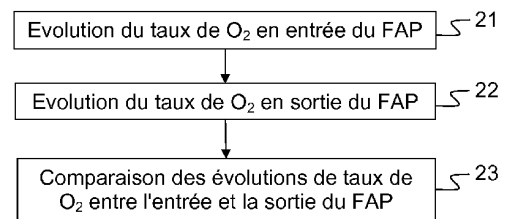
74 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

54 DISPOSITIF ET PROCÉDE DE DIAGNOSTIC DE L'ABSENCE D'UN FILTRE A PARTICULES.

57 L'invention se situe dans le domaine de la dépollution des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier dans l'élimination des particules. Elle concerne un dispositif et un procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, le filtre à particules comportant un substrat dont au moins une partie est imprégnée de catalyseur à oxydation.

Selon l'invention, le procédé comprend les étapes suivantes:

- déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une entrée du filtre à particules sur une durée prédéterminée,
- déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une sortie du filtre à particules pendant la durée prédéterminée,
- déterminer si le filtre à particules est absent par comparaison des évolutions des taux d'oxygène au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules.



FR 2 958 971 - A1



DISPOSITIF ET PROCEDE DE DIAGNOSTIC DE L'ABSENCE D'UN FILTRE A PARTICULES

[0001] L'invention se situe dans le domaine de la dépollution des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier dans l'élimination des particules. Elle concerne un dispositif et un procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules.

5 [0002] Lors de la combustion d'un mélange d'air et de carburant dans un moteur à combustion interne, tel qu'un moteur Diesel ou un moteur à essence, des polluants sont émis dans la ligne d'échappement du moteur. Ces polluants sont principalement des hydrocarbures imbrûlés (HC), des oxydes d'azote (monoxyde d'azote NO et dioxyde d'azote NO₂) et des oxydes de carbone (monoxyde de carbone CO et
10 dioxyde de carbone CO₂). Dans le cas des moteurs Diesel et des moteurs à injection directe essence, des particules de suie sont également émises. Ces particules sont essentiellement composées de carbone et ont typiquement une taille comprise entre quelques nanomètres et un micromètre.

[0003] Les normes environnementales en matière de dépollution des gaz
15 d'échappement imposent l'installation de systèmes de post-traitement des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement des moteurs. La ligne d'échappement d'un moteur est généralement au moins munie d'un catalyseur, par exemple un catalyseur à trois voies permettant la réduction des oxydes d'azote en azote et en dioxyde de carbone, l'oxydation des monoxydes de carbone en dioxyde de carbone,
20 et l'oxydation des hydrocarbures imbrûlés en dioxyde de carbone et en eau. Elle peut également être munie, notamment dans le cas d'un moteur Diesel ou à injection directe essence, d'un filtre à particules. Les filtres à particules employés dans le domaine automobile comportent le plus souvent des matrices en céramique intégrant de nombreux canaux parallèles. Durant le fonctionnement du moteur à combustion
25 interne, le filtre à particules est soumis alternativement à des phases de filtration et de régénération. Lors des phases de filtration, les particules s'accumulent dans le filtre, conduisant à la formation d'une couche de suie sur les parois. Lors des phases de régénération, les suies sont éliminées, en général par combustion.

2

[0004] Les normes environnementales évoluent en direction d'une obligation de vérification de la présence d'un filtre à particules dans la ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne. En effet, un filtre à particules tend à diminuer les performances d'un moteur à combustion interne. Il existe donc un risque que le filtre à particules soit retiré afin de gagner en performances.

[0005] Une solution pour vérifier la présence d'un filtre à particules dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne consiste à mesurer la pression différentielle entre l'entrée et la sortie du filtre à particules. En présence d'un filtre à particules, la pression en entrée est toujours plus élevée que celle en sortie. En revanche, si le filtre à particules a été retiré, l'écart de pressions est nul ou quasi nul. Cette solution nécessite l'implantation de deux capteurs de pression ou d'un capteur de pression différentielle, de canalisations reliant les entrées des capteurs à la ligne d'échappement, et d'un faisceau électrique reliant les capteurs de pression à des moyens de contrôle, par exemple un système de diagnostic embarqué. L'implantation des capteurs de pression et des canalisations n'est pas sans difficulté du fait du faible espace disponible. En outre, cette solution est relativement coûteuse à cause de la présence des capteurs de pression.

[0006] Un but de l'invention est notamment de pallier tout ou partie des inconvénients précités en proposant un procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules qui ne nécessite pas de capteurs de pression et qui soit réalisable à faible coût. A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, le filtre à particules comportant un substrat dont au moins une partie est imprégnée de catalyseur à oxydation, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une entrée du filtre à particules sur une durée prédéterminée,
- déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une sortie du filtre à particules pendant la durée prédéterminée,
- déterminer si le filtre à particules est absent par comparaison des évolutions des taux d'oxygène au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules.

3

[0007] Selon un premier mode de réalisation, les évolutions des taux d'oxygène au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules pendant la durée prédéterminée sont sensiblement sinusoïdales d'amplitudes respectives A_E et A_S , la détermination de la présence ou de l'absence du filtre à particules étant réalisée en comparant les amplitudes A_E et A_S .

5

[0008] Le rapport de l'amplitude A_S sur l'amplitude A_E peut être comparé à un seuil prédéterminé, le filtre à particules étant déclaré présent si le rapport est inférieur au seuil prédéterminé, et absent sinon.

[0009] Selon un deuxième mode de réalisation, le taux d'oxygène au niveau de l'entrée du filtre à particules évolue brusquement entre une première valeur et une deuxième valeur plus élevée que la première et reste sensiblement constant à la deuxième valeur pendant la durée prédéterminée, le taux d'oxygène au niveau de la sortie du filtre à particules évoluant entre une troisième valeur et une quatrième valeur pendant la durée prédéterminée, le filtre à particules étant déclaré présent si l'écart entre les troisième et quatrième valeurs est inférieur à un seuil prédéterminé, et absent sinon.

10

15

[0010] Le taux d'oxygène au niveau de l'entrée du filtre à particules peut être régulé par la richesse du mélange air-carburant injecté dans le moteur à combustion interne.

20

[0011] Les taux d'oxygène au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules sont par exemple déterminés par des sondes à oxygène placées dans la ligne d'échappement en amont et en aval du filtre à particules.

25

[0012] L'invention a également pour objet un dispositif de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, le filtre à particules comportant un substrat dont au moins une partie est imprégnée de catalyseur à oxydation, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens pour déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une entrée du filtre à particules sur une durée prédéterminée,

- des moyens pour déterminer une évolution du taux d'oxygène au niveau d'une sortie du filtre à particules pendant la durée prédéterminée, et

30

- des moyens pour déterminer si le filtre à particules est absent par comparaison des évolutions des taux d'oxygène au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules.

5 [0013] Les moyens pour déterminer des évolutions du taux d'oxygène comportent par exemple des sondes à oxygène.

[0014] L'invention présente notamment l'avantage qu'elle permet de réutiliser une partie de logiciel relative au diagnostic d'un catalyseur trois voies lorsqu'un tel logiciel est déjà présent.

10 [0015] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en regard de dessins annexés qui représentent :

[0016] L'invention a également pour objet un véhicule comportant un dispositif de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules tel que décrit précédemment.

- 15 • La figure 1, schématiquement, une partie de ligne d'échappement comportant un filtre à particules et des moyens pour diagnostiquer sa présence selon l'invention ;
- La figure 2, des étapes du procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules selon l'invention ;
- 20 • La figure 3, par un graphique, un exemple d'évolutions de taux d'oxygène dans la partie de ligne d'échappement de la figure 1 au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules lors d'une détection non intrusive ;
- La figure 4, par un graphique, un exemple d'évolutions de taux d'oxygène dans la partie de ligne d'échappement de la figure 1 au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules lors d'une détection intrusive.

25 [0017] La figure 1 représente schématiquement une partie de ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne tel qu'un moteur Diesel ou un moteur à injection directe essence. La partie de ligne d'échappement 10 permet de traiter des gaz d'échappement 11. Elle comporte un catalyseur 12 et un filtre à particules 14. Le

5 catalyseur 12 est par exemple un catalyseur à trois voies permettant de réduire les oxydes d'azote en azote et en dioxyde de carbone, d'oxyder les monoxydes de carbone en dioxyde de carbone, et les hydrocarbures imbrûlés en dioxyde de carbone et en eau. Il peut être encadré, en amont et en aval, de sondes à oxygène 15 et 16 permettant de mesurer la quantité d'oxygène présente dans les gaz d'échappement 11 en entrée et en sortie du catalyseur 12. Les sondes à oxygène sont couramment appelées sondes lambda. La sonde à oxygène 15 en amont du catalyseur 12 permet à un calculateur d'injection, non représenté, de déterminer la richesse du mélange air-carburant à injecter dans les chambres de combustion du 10 moteur pour laquelle l'efficacité du catalyseur 12 sera optimale. La sonde à oxygène 16 en aval du catalyseur 12 permet d'évaluer l'efficacité du catalyseur 12. Le filtre à particules 14 comporte un substrat formé par exemple d'une matrice en céramique intégrant de nombreux canaux parallèles au travers desquels passent les gaz d'échappement 11. Selon l'invention, le substrat du filtre à particules 14 est imprégné 15 au moins en partie de catalyseur à oxydation. La zone imprégnée du substrat est notée 17 sur la figure 1. En outre, la partie de ligne d'échappement 10 comporte une sonde à oxygène 18 en aval du filtre à particules 14, de sorte que le filtre à particules soit encadré de sondes à oxygène permettant de mesurer la quantité d'oxygène présente dans les gaz d'échappement 11 à son entrée et à sa sortie. Dans l'exemple 20 de la figure 1, la sonde à oxygène 16 en aval du catalyseur 12 constitue également la sonde à oxygène en amont du filtre à particules 14. La présence d'un catalyseur n'est cependant pas indispensable dans la mise en œuvre de l'invention et la sonde à oxygène en amont du filtre à particules 14 n'est pas nécessairement utilisée par le catalyseur 12. Les sondes à oxygène 15, 16 et 18 sont reliées à des moyens de 25 contrôle tels qu'un système de diagnostic embarqué, bien connu dans la littérature anglo-saxonne sous le terme "on-board diagnostic system".

[0018] La figure 2 illustre des étapes du procédé de diagnostic de l'absence d'un 30 filtre à particules. Dans une étape 21, la sonde à oxygène 16 détermine l'évolution du taux d'oxygène en entrée du filtre à particules 14 pendant une durée prédéterminée. Cette durée peut être de quelques dixièmes de secondes à quelques dizaines de secondes. Dans une étape 22, la sonde à oxygène 18 détermine l'évolution du taux d'oxygène en sortie du filtre à particules 14 pendant la même durée prédéterminée.

Les étapes 21 et 22 sont effectuées simultanément de manière à déterminer les évolutions de taux d'oxygène sur un même intervalle de temps. Dans la mesure où le filtre à particules 14 est au moins partiellement imprégné de catalyseur, il influe sur le taux d'oxygène présent dans les gaz d'échappement. En particulier, la zone imprégnée 17, par sa capacité à stocker de l'oxygène, joue un rôle tampon dans les variations du taux d'oxygène en sortie du filtre à particules 14. Par conséquent, la comparaison des évolutions de taux d'oxygène entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 14 permet de déterminer son influence sur le taux d'oxygène présent dans les gaz d'échappement et, par suite, de vérifier sa présence dans la ligne d'échappement. Ainsi, le procédé selon l'invention comprend une étape 23 consistant à comparer les évolutions de taux d'oxygène entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 14 et à déterminer si le filtre à particules 14 est présent ou non en fonction du résultat de cette comparaison.

[0019] Selon une première forme particulière de réalisation, le procédé de diagnostic exploite l'oscillation naturelle du taux d'oxygène présent dans les gaz d'échappement lors du fonctionnement du moteur à combustion interne. Cette première forme de réalisation est nommée détection non intrusive. La figure 3 illustre graphiquement des exemples d'évolutions de taux d'oxygène déterminés par les sondes à oxygène 16 et 18, c'est-à-dire au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules 14. Les taux d'oxygène sont représentés par les tensions délivrées par les sondes à oxygènes 16 et 18. La tension délivrée par une sonde à oxygène est inversement proportionnelle au taux d'oxygène. Une première courbe 31 représente l'évolution du taux d'oxygène en entrée du filtre à particules 14 entre des instants t_{30} et t_{31} séparés d'une durée D_1 . La courbe 31 montre que l'évolution du taux d'oxygène en entrée du filtre à particules 14 est pseudosinusoidale. Le taux d'oxygène évolue entre une valeur maximale et une valeur minimale, correspondant respectivement à une tension minimale U_{Emin} et à une tension maximale U_{Emax} . L'amplitude entre U_{Emin} et U_{Emax} est notée A_E . De même, le taux d'oxygène évalué par la sonde à oxygène 18 évolue de façon pseudosinusoidale. Cependant, l'amplitude A_S de l'oscillation du taux d'oxygène au niveau de la sonde à oxygène 18 dépend de la présence ou de l'absence du filtre à particules 14 dans la ligne d'échappement. Une deuxième courbe 32 représente l'évolution, entre les instants t_{30} et t_{31} , du taux d'oxygène au niveau de la sonde à

oxygène 18 en présence du filtre à particules 14 et une troisième courbe 33 représente cette même évolution en l'absence de filtre à particules. En présence du filtre à particules 14, la tension U_S représentant le taux d'oxygène au niveau de la sonde à oxygène 18 évolue entre les valeurs $U_{Smin,OK}$ et $U_{Smax,OK}$. L'amplitude entre

5 $U_{Smin,OK}$ et $U_{Smax,OK}$ est notée $A_{S,OK}$. En l'absence de filtre à particules, la tension U_S évolue entre les valeurs $U_{Smin,NG}$ et $U_{Smax,NG}$. L'amplitude entre ces valeurs est notée $A_{S,NG}$. L'amplitude $A_{S,OK}$ est nettement inférieure à l'amplitude $A_{S,NG}$. Autrement dit, l'effet tampon de la zone imprégnée 17 du filtre à particules 14 implique un lissage de

10 l'évolution du taux d'oxygène dans les gaz d'échappement entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 14. Il est donc possible de déterminer si le filtre à particules 14 est présent dans la ligne d'échappement par comparaison de l'amplitude A_E de l'évolution de la tension U_E de la sonde à oxygène 16 à l'amplitude A_S de l'évolution de la tension U_S de la sonde à oxygène 18. En particulier, le rapport de l'amplitude A_S sur l'amplitude A_E peut être comparé à un seuil prédéterminé S_A . Si le rapport A_S sur

15 A_E est inférieur au seuil prédéterminé S_A , le filtre à particules 14 est déclaré présent, et absent sinon.

[0020] Selon une deuxième forme particulière de réalisation, nommée détection intrusive, le taux d'oxygène présent dans les gaz d'échappement en entrée du filtre à particules est forcé à évoluer brusquement entre deux valeurs et l'évolution du taux

20 d'oxygène en sortie du filtre à particules est observée pendant les instants qui suivent cette évolution. La figure 4 illustre graphiquement des exemples d'évolutions de taux d'oxygène déterminés par les sondes à oxygène 16 et 18. Le taux d'oxygène déterminé par la sonde à oxygène 16 est représenté par la richesse du mélange air-carburant. La richesse R est définie comme le rapport d'une masse de carburant sur

25 une masse d'air. Le mélange est dit riche quand le rapport est supérieur à un et pauvre dans le cas contraire. Une première courbe 41 représente l'évolution de la richesse du mélange en entrée du filtre à particules 14 entre des instants t_{40} et t_{45} . A l'instant t_{40} , le mélange air-carburant est relativement riche. La richesse du mélange à l'instant t_{40} est notée R_1 . Elle est égale à 1,04 dans l'exemple de la figure 4. A un

30 instant t_{41} , la richesse chute brusquement de la valeur R_1 à une deuxième valeur, notée R_2 , correspondant à un mélange relativement pauvre. Dans l'exemple de la figure 4, la valeur de la richesse R_2 est égale à 0,96. Par conséquent le taux

d'oxygène en entrée du filtre à particules 14 augmente brusquement à l'instant t_{41} entre une première valeur et une deuxième valeur, plus élevée que la première. La richesse du mélange reste sensiblement constante jusqu'à un instant t_{43} où elle augmente brusquement jusqu'à la valeur R_1 . Elle reste alors sensiblement constante

5 jusqu'à un instant t_{44} où elle chute à nouveau brusquement jusqu'à la valeur R_2 . En raison du rôle tampon de la zone imprégné 17 du filtre à particules 14, le taux d'oxygène dans les gaz d'échappement en sortie du filtre à particules n'évolue en principe pas aussi rapidement que la variation du taux d'oxygène en entrée du filtre. Il est donc possible, en observant l'évolution du taux d'oxygène en sortie du filtre à

10 particules, de déterminer si le filtre est présent ou non. Sur la figure 4, le taux d'oxygène en sortie du filtre à particules 14 est représenté par la tension U_S délivrée par la sonde à oxygène 18. Une deuxième courbe 42 représente l'évolution, entre les instants t_{40} et t_{45} , du taux d'oxygène au niveau de la sonde à oxygène 18 en présence du filtre à particules 14 et une troisième courbe 43 représente cette même évolution

15 en l'absence de filtre à particules. En présence du filtre à particules 14, la tension U_S représentant le taux d'oxygène au niveau de la sonde à oxygène 18 évolue entre les valeurs U_{S1} à l'instant t_{41} et $U_{S2,OK}$ à l'instant t_{42} . L'instant t_{42} est situé entre les instants t_{41} et t_{43} . La durée séparant les instants t_{41} et t_{42} correspond à la durée d'observation D_2 de l'évolution du taux d'oxygène en sortie du filtre à particules 14.

20 L'écart entre les valeurs de tensions U_{S1} et $U_{S2,OK}$ est noté $E_{S,OK}$. En l'absence de filtre à particules, la tension U_S évolue entre les valeurs U_{S1} à l'instant t_{41} et $U_{S2,NG}$ à l'instant t_{42} . L'écart entre ces valeurs est notée $E_{S,NG}$. L'écart $E_{S,OK}$ est nettement inférieur à l'écart $E_{S,NG}$. Autrement dit, l'effet tampon de la zone imprégnée 17 du filtre à particules 14 implique une augmentation plus lente du taux d'oxygène dans les gaz

25 d'échappement en sortie qu'en entrée du filtre à particules 14. L'absence de filtre à particules 14 dans la ligne d'échappement peut donc être déterminée par comparaison de la chute de tension E_S de la sonde à oxygène 18 pendant la durée D_2 à un seuil prédéterminée S_E . Si la chute de tension E_S est inférieure au seuil prédéterminé S_E , le filtre à particules 14 est déclaré présent, et absent sinon. Dans

30 cette deuxième forme particulière de réalisation, par évolution brutale de la richesse du mélange ou du taux d'oxygène, on entend une évolution sur une durée inférieure à environ un dixième de la durée prédéterminée D_2 pendant laquelle est déterminée l'évolution du taux d'oxygène au niveau de la sonde à oxygène 18.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules (14) dans une ligne d'échappement (10) d'un moteur à combustion interne, le filtre à particules (14) comportant un substrat dont au moins une partie (17) est imprégnée de catalyseur à oxydation, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- déterminer (21) une évolution du taux d'oxygène (U_E) au niveau d'une entrée du filtre à particules (14) sur une durée prédéterminée (D_1 , D_2),
 - déterminer (22) une évolution du taux d'oxygène (U_S) au niveau d'une sortie du filtre à particules (14) pendant la durée prédéterminée (D_1 , D_2),
 - déterminer si le filtre à particules (14) est absent par comparaison des évolutions des taux d'oxygène (U_E , U_S) au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules (14).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les évolutions des taux d'oxygène (U_E , U_S) au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules (14) pendant la durée prédéterminée (D_1) sont sensiblement sinusoïdales d'amplitudes respectives A_E et A_S , la détermination de la présence ou de l'absence du filtre à particules (14) étant réalisée en comparant les amplitudes A_E et A_S .
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le rapport de l'amplitude A_S sur l'amplitude A_E est comparé à un seuil prédéterminé, le filtre à particules (14) étant déclaré présent si le rapport est inférieur au seuil prédéterminé, et absent sinon.
4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le taux d'oxygène (U_E) au niveau de l'entrée du filtre à particules (14) évolue brusquement entre une première valeur (R_1) et une deuxième valeur (R_2) plus élevée que la première et reste sensiblement constant à la deuxième valeur (R_2) pendant la durée prédéterminée (D_2), le taux d'oxygène (U_S) au niveau de la sortie du filtre à particules (14) évoluant entre une troisième valeur (U_{S1}) et une quatrième valeur ($U_{S2,OK}$, $U_{S2,NG}$) pendant la durée prédéterminée (D_2), le filtre à particules (14) étant déclaré présent si l'écart (E_S) entre les troisième et quatrième valeurs (U_{S1} , $U_{S2,OK}$, $U_{S2,NG}$) est inférieur à un seuil prédéterminé (S_E), et absent sinon.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel le taux d'oxygène (U_E) au niveau de l'entrée du filtre à particules (14) est régulé par la richesse (R) du mélange air-carburant injecté dans le moteur à combustion interne.
- 5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les taux d'oxygène (U_E , U_S) au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules (14) sont déterminés par des sondes à oxygène (16, 18) placées dans la ligne d'échappement (10) en amont et en aval du filtre à particules (14).
- 10 7. Dispositif de diagnostic de l'absence d'un filtre à particules (14) dans une ligne d'échappement (10) d'un moteur à combustion interne, le filtre à particules (14) comportant un substrat dont au moins une partie (17) est imprégnée de catalyseur à oxydation, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte :
- des moyens pour déterminer une évolution du taux d'oxygène (U_E) au niveau
 - 15 d'une entrée du filtre à particules (14) sur une durée prédéterminée (D_1 , D_2),
 - des moyens pour déterminer une évolution du taux d'oxygène (U_S) au niveau d'une sortie du filtre à particules (14) pendant la durée prédéterminée (D_1 , D_2), et
 - des moyens pour déterminer si le filtre à particules (14) est absent par
 - 20 comparaison des évolutions des taux d'oxygène (U_E , U_S) au niveau de l'entrée et de la sortie du filtre à particules (14).
8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel les moyens pour déterminer des évolutions du taux d'oxygène (U_E , U_S) comportent des sondes à oxygène (16, 18).
- 25 9. Véhicule comportant un moteur à combustion interne muni d'une ligne d'échappement (10) permettant d'évacuer des gaz d'échappement d'une chambre de combustion du moteur vers l'atmosphère, la ligne d'échappement (10) comportant un filtre à particules (14) comprenant un substrat dont au moins une partie (17) est imprégnée de catalyseur à oxydation, le véhicule étant caractérisé en ce qu'il
- 30 comprend un dispositif de diagnostic selon l'une des revendications 7 et 8.

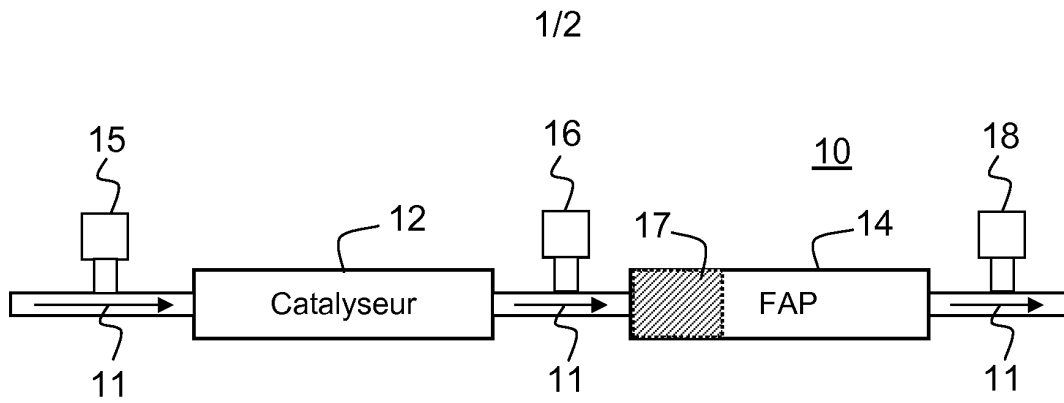


FIG.1

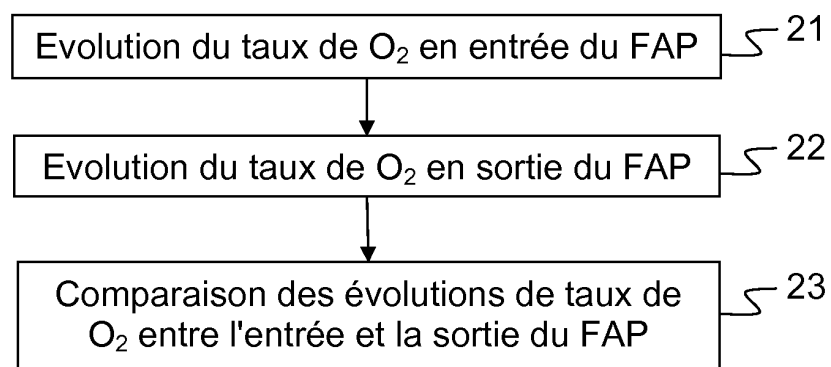


FIG.2

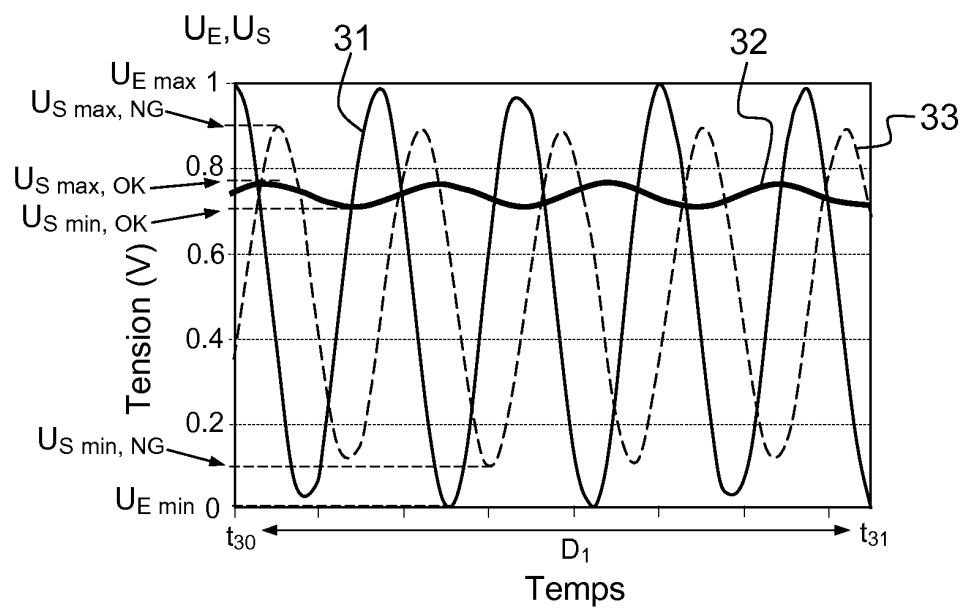


FIG.3

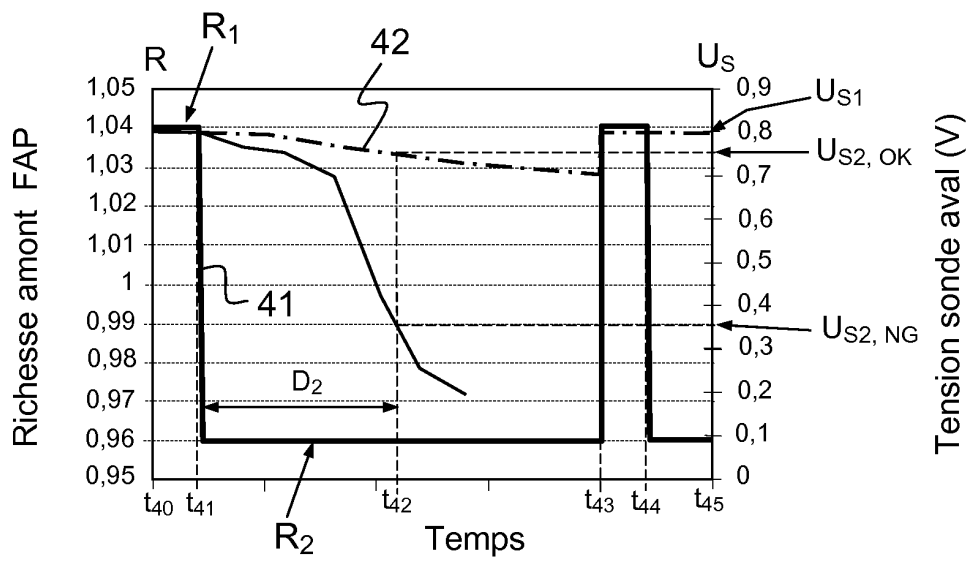


FIG.4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 735981
FR 1052833

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	EP 1 995 422 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 26 novembre 2008 (2008-11-26) * alinéas [0009], [0028] * * revendication 1 * * figure 1 *	1-9	F01N11/00
A	FR 2 864 145 A1 (RENAULT SAS [FR]) 24 juin 2005 (2005-06-24) * page 3, ligne 13 - ligne 22 * * figure 1 *	1-9	
A	FR 2 886 347 A1 (RENAULT SAS [FR]) 1 décembre 2006 (2006-12-01) * page 5, ligne 22 - ligne 26 * * page 6, ligne 10 - ligne 24 * * figure 1 *	1-9	
A	EP 1 990 511 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 12 novembre 2008 (2008-11-12) * alinéa [0049] * * figure 1 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 août 2010		Ikas, Gerhard	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1052833 FA 735981**

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 **19-08-2010**
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 1995422	A1	26-11-2008	AT 449238 T FR 2916478 A1	15-12-2009 28-11-2008

FR 2864145	A1	24-06-2005	AUCUN	

FR 2886347	A1	01-12-2006	EP 1891315 A2 WO 2007003816 A2 JP 2008542614 T US 2009210129 A1	27-02-2008 11-01-2007 27-11-2008 20-08-2009

EP 1990511	A2	12-11-2008	CN 101302952 A JP 2008274896 A US 2008276604 A1	12-11-2008 13-11-2008 13-11-2008
