



(51) Classification internationale des brevets :
F01N 11/00 (2006.01) F01N 3/021 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052402

(22) Date de dépôt international :
3 décembre 2009 (03.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0858273 4 décembre 2008 (04.12.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
RENAULT s.a.s. [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100
Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
THOUVENEL, Nicolas [—/FR]; 23, avenue du Général
Leclerc, F-91610 Ballancourt (FR). PRADEILLES,
Cyril [—/FR]; 40, avenue Gabriel Péri, F-94370 Sucy en
Brie (FR).

(74) Mandataire : RENAULT TECHNOCENTRE; TCR
GRA 2 36, 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

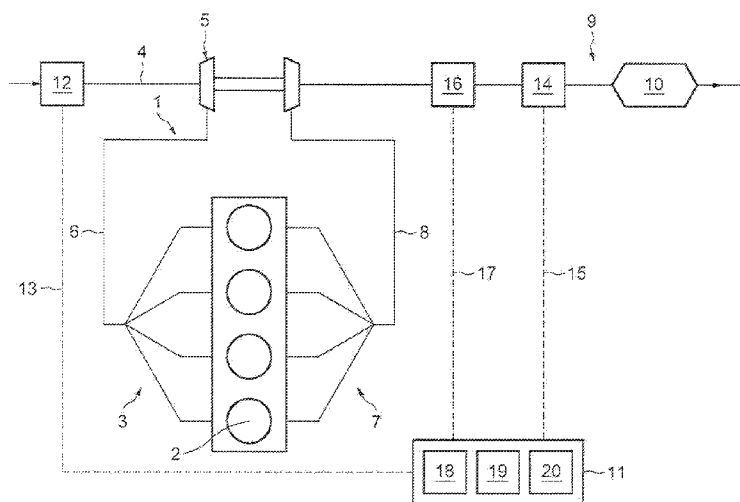
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR DIAGNOSING THE OPERATING STATE OF A PARTICULATE FILTER

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE DIAGNOSTIC DE L'ETAT DE FONCTIONNEMENT D'UN FILTRE A PARTICULES

FIG.1



(57) Abstract : The invention relates to a device for diagnosing the operating state of a particulate filter (10) mounted in an exhaust line (9) of an internal combustion engine (1), comprising: - means (14) for determining the pressure difference between the inlet and the outlet of the particulate filter; - means (16) for determining the loading state of the particulate filter; and - a central unit (11) provided with means (18) for evaluating a diagnostic parameter on the basis of the pressure difference between the inlet and the outlet of the particulate filter (10) and storage means (19) for storing a set of values representative of the pressure difference between the inlet and the outlet of a particulate filter in normal operation as a function of the filter loading state and the volumetric flow rate of exhaust gas, in order to calculate the diagnostic parameter from the pressure difference between the inlet and the outlet of the particulate filter (10) and a corresponding pressure difference value taken from the storage means.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Le dispositif de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules (10) monté dans une ligne d'échappement (9) de moteur à combustion interne (1), comprend : - des moyens (14) de détermination de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules, - des moyens (16) de détermination de l'état de chargement du filtre à particules, et - une unité centrale (11) pourvue de moyens (18) d'évaluation d'un paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (10), et des moyens (19) de mémorisation dans lesquels est stocké un ensemble de valeurs de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, en fonction de son état de chargement et du débit volumique de gaz d'échappement, pour le calcul du paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (10) et d'une valeur correspondante de différence de pression extraite des moyens de mémorisation.

Procédé et dispositif de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules

5 La présente invention concerne le domaine du traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, par exemple de véhicule automobile.

L'invention concerne plus particulièrement un procédé et un dispositif de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules monté dans la ligne d'échappement d'un tel moteur à combustion interne.

10 On cherche à l'heure actuelle à diminuer au maximum les émissions polluantes de moteurs à combustion interne utilisés dans les véhicules automobiles, et en particulier à réduire ou à éliminer l'émission de particules de suie par les moteurs Diesel afin de satisfaire aux normes anti-pollution.

A cet effet, on utilise généralement un filtre à particules qui permet de stocker les particules présentes dans les gaz d'échappement. La diminution de la capacité de stockage, inhérente à cette phase de chargement du filtre, entraîne une diminution de l'efficacité du filtre.

20 Afin de maintenir des efficacités de stockage élevées, il est donc nécessaire de purger périodiquement le filtre à particules. Cette purge peut être effectuée notamment par des moyens de régénération qui permettent de brûler périodiquement les particules piégées dans le filtre à particules, de manière à éviter le colmatage de ce dernier.

25 Cependant, les cycles de stockage et de purge peuvent entraîner une usure ou un vieillissement prématuré du filtre à particules qui présente alors une efficacité plus faible.

Ainsi, les filtres sont généralement associés à des dispositifs de diagnostic permettant de détecter les éventuels dysfonctionnements dans le traitement des particules.

30 Le document FR 2 886 347 décrit un dispositif de détection de présence d'un élément de traitement d'effluents gazeux. En particulier, le dispositif utilise des capteurs de température pour déterminer la présence ou non de l'élément de traitement.

35 Le document WO 2006/097646 décrit un dispositif de diagnostic du fonctionnement d'un filtre à particules, dans lequel le comportement du filtre est analysé durant les périodes de décélération

du moteur. Cependant, le procédé ne peut être mis en œuvre que lors de périodes de décélération du moteur. Or, les réglementations nécessitent des dispositifs présentant un taux d'occurrence de diagnostic de plus en plus élevé.

5 Le document WO 2006/111675 décrit un dispositif de diagnostic d'un filtre à particules, dans lequel les paramètres dudit filtre sont comparés à ceux d'un filtre à particules efficace et non-chargé. Ici encore, le diagnostic ne peut être mis en œuvre que lorsque le filtre est considéré comme non-chargé par le dispositif, c'est-à-dire
10 après une purge des particules piégées. Par ailleurs, cela sous-entend également que les phases de purge du filtre sont toutes efficaces et conduisent à un filtre non-chargé, ce qui est rarement complètement le cas.

15 La présente invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients et de fournir un procédé et un dispositif de diagnostic aptes à détecter des dysfonctionnements d'un filtre à particules d'une ligne d'échappement du moteur à combustion interne, et ce, de manière fréquente et à tout moment, notamment lorsque le filtre à particules est partiellement chargé.

20 A cet effet, dans un mode de réalisation, un dispositif de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules monté dans une ligne d'échappement de moteur à combustion interne, comprend :

- 25 - des moyens de détermination de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules, et
- une unité centrale pourvue de moyens d'évaluation d'un paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules.

30 Le dispositif comprend également des moyens de détermination de l'état de chargement du filtre à particules, et l'unité centrale comprend des moyens de mémorisation dans lesquels est stocké un ensemble de valeurs de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, en fonction de son état de chargement et du débit volumique de gaz
35 d'échappement, pour le calcul du paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules

et d'une valeur correspondante de différence de pression extraite des moyens de mémorisation.

Ainsi, le diagnostic peut être effectué pour différents états de chargement du filtre à particules, et il n'est plus nécessaire d'attendre un état de chargement particulier ou encore un régime moteur particulier pour déclencher une procédure de diagnostic. Il est alors notamment possible d'augmenter la fréquence des diagnostics, c'est-à-dire qu'il est possible d'obtenir un diagnostic régulièrement et avec un résultat plus précis.

L'unité centrale peut comprendre également des moyens de traitement du paramètre de diagnostic évalué pour la détection d'un dysfonctionnement du filtre à particules. Préférentiellement, les moyens de traitement comparent le paramètre de diagnostic à une valeur seuil qui varie, par exemple qui augmente, en fonction de l'état de chargement du filtre à particules. Ainsi, on tient compte notamment de l'évolution du comportement du filtre à particules, en fonction de son état de chargement.

Avantageusement, les moyens de détermination de l'état de chargement du filtre à particules comprennent des moyens de détermination de la quantité de particules émises par le moteur à combustion interne. Ces moyens de détermination de l'état de chargement du filtre à particules peuvent comprendre un capteur de particules monté en amont du filtre à particules ou un modèle des émissions de particules par le moteur à combustion interne.

Avantageusement, les moyens de détermination de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules comprennent un capteur de pression monté en amont du filtre à particules et éventuellement un capteur de pression monté en aval du filtre à particules. En particulier, lorsque les moyens de détermination de la différence de pression comprennent uniquement un capteur de pression monté en amont du filtre à particules, un seul piquage sur la ligne d'échappement du moteur à combustion interne est nécessaire pour obtenir une mesure de pression différentielle, ce qui non seulement diminue les coûts de fabrication du moteur ainsi que les coûts d'installation d'un dispositif associé, mais augmente également la fiabilité de fonctionnement de la ligne d'échappement.

Selon un autre aspect, il est proposé un procédé de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules monté dans une ligne d'échappement de moteur à combustion interne, dans lequel :

- 5 - on détermine la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules,
- on évalue un paramètre de diagnostic à partir de la valeur déterminée de différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules,
- on détermine l'état de chargement du filtre à particules,
- 10 - on extrait, à partir d'un ensemble de valeurs mémorisées de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, en fonction de son état de chargement et du débit volumique de gaz d'échappement, une valeur correspondante de différence de pression et
- 15 - on calcule le paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules et la valeur extraite.

Préférentiellement, le paramètre de diagnostic évalué est comparé à un seuil dépendant de l'état de chargement du filtre à particules, pour la détection d'un dysfonctionnement du filtre à particules.

Selon un mode de mise en œuvre, on calcule le paramètre de diagnostic pour différentes valeurs de débit volumique de gaz d'échappement, et on compare les paramètres de diagnostic évalués à des seuils dépendant de l'état de chargement du filtre à particules, pour la détection d'un dysfonctionnement du filtre à particules.

L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation particulier, pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels :

- 30 -la figure 1 est une vue schématique d'un moteur à combustion interne équipé d'une ligne d'échappement pourvue d'un filtre à particules associé à un dispositif de diagnostic selon l'invention ; et
- la figure 2 illustre schématiquement les différentes étapes de fonctionnement du dispositif de diagnostic de la figure 1.

35 Sur la figure 1, on a représenté, de manière schématique, la structure générale d'un moteur à combustion interne, désignée par la référence numérique générale 1.

Dans l'exemple considéré, le moteur 1 est pourvu de quatre cylindres 2 en ligne. Bien entendu, il est également envisageable de prévoir un moteur 1 présentant un nombre différent de cylindres 2. Les cylindres 2 sont alimentés en air par l'intermédiaire d'un répartiteur d'admission 3, qui est alimenté par une conduite 4 pourvue d'un filtre à air (non représenté) et d'un turbocompresseur 5 de suralimentation en air. Le turbocompresseur 5 est relié au collecteur d'admission 3 par l'intermédiaire d'une conduite 6.

Les cylindres 2 sont également reliés à un collecteur d'échappement 7 récupérant les gaz d'échappement issus de la combustion et évacuant ces derniers par l'intermédiaire d'une conduite 8 jusqu'au compresseur 5, lesdits gaz étant ensuite évacués vers l'extérieur par une ligne d'échappement 9 reliée au compresseur 5 et comprenant un filtre à particules 10 et éventuellement un catalyseur monté en amont du filtre à particules 10 par exemple.

Le filtre à particules 10 peut comprendre tout type de milieu capable de filtrer les particules émises par le moteur à combustion interne, tel que par exemple la cordiérite, le carbure de silicium ou un filtre catalytique. Par ailleurs, le filtre à particules pourra être placé à tout endroit dans la ligne d'échappement 9, soit à proximité du collecteur d'échappement 7, soit à proximité de l'extrémité libre de la ligne d'échappement.

Le moteur 1 est associé à une unité centrale 11 assurant le contrôle de fonctionnement du moteur, notamment le réglage de ses paramètres de fonctionnement, ainsi que le contrôle de fonctionnement du filtre à particules 10, et le diagnostic de son état de fonctionnement.

Pour procéder au contrôle du fonctionnement du moteur, celui-ci est pourvu d'un capteur de débit 12 monté sur la conduite d'alimentation 4, en amont du turbocompresseur 5. Le capteur 12 est raccordé à l'unité centrale 11, par l'intermédiaire d'une connexion référencée 13, et illustrée schématiquement en pointillés.

En ce qui concerne le contrôle du fonctionnement du filtre à particules 10 ou, de manière générale, de la ligne d'échappement 9, et, en particulier, le diagnostic de son état de fonctionnement, la ligne d'échappement 9 est pourvue d'un premier capteur de pression 14 apte à mesurer la pression en amont du filtre à particules 10. Le premier

capteur de pression 14 est monté ici immédiatement en amont du filtre à particules 10.

En outre, un second capteur de pression et de température (non représenté) est destiné à mesurer la pression atmosphérique, notamment pour réaliser une mesure de pression différentielle entre la pression détectée en amont du filtre à particules 10 par le premier capteur 14, et celle détectée par ledit second capteur. Le second capteur peut, par exemple, être monté au niveau de la conduite d'alimentation 4.

Cependant, de manière alternative, on pourra également utiliser, à la place des premier et second capteurs, un capteur de pression différentielle monté entre l'entrée et la sortie du filtre à particules.

Le premier capteur 14 est raccordé à l'unité centrale 11 par l'intermédiaire d'une connexion 15. D'une manière analogue, le second capteur est connecté à l'unité centrale 11.

La ligne d'échappement 9 peut comprendre également un troisième capteur 16. Le troisième capteur 16 est monté en amont du filtre à particules 10, et permet de mesurer la quantité de particules (ou suie) entrant dans le filtre à particules 10, et donc théoriquement stockée dans celui-ci si son état de fonctionnement est correct. Le troisième capteur 16 permet donc d'estimer l'état de chargement du filtre à particules 10. Il peut d'ailleurs être remplacé par exemple par un modèle des émissions de particules par le moteur à combustion interne, en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur.

Le troisième capteur 16 est raccordé à l'unité centrale 11 par l'intermédiaire d'une connexion 17.

Ladite unité centrale 11 comprend, stockés en mémoire, tous les moyens matériel et logistique permettant de procéder au contrôle du fonctionnement du filtre à particules 10, en particulier à partir de la pression différentielle entre la pression régnant en amont du filtre à particules et la pression atmosphérique, détectées respectivement par le premier capteur 14 et le second capteur, en calculant, à partir de cette valeur de pression différentielle et de valeurs mémorisées, la valeur d'un paramètre de diagnostic et en traitant la valeur de ce paramètre pour détecter tout dysfonctionnement susceptible de se produire, comme cela sera décrit par la suite.

En particulier, l'unité centrale 11 comprend des moyens 18 d'évaluation du paramètre de diagnostic, des moyens 19 de mémorisation dans lesquels sont stockés un ensemble de valeurs de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, et des moyens 20 de traitement.

On va maintenant décrire, en référence à la figure 2, les principales étapes du procédé de diagnostic mises en œuvre au sein de l'unité centrale 11.

On détermine d'une part la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 10, ainsi que le débit volumique de gaz d'échappement et la quantité de particules contenues dans le filtre à particules. Ces grandeurs peuvent être déterminées par l'unité centrale 11 à partir du mode de fonctionnement du moteur, et/ou par des capteurs positionnés dans le véhicule, tels que les capteurs 12, 14 et 16. On considère dans la suite de la description que l'unité centrale 11 reçoit des signaux de capteurs mesurant la pression P_{abs} en amont du filtre à particules 10, la pression atmosphérique P_{atm} , le débit volumique Q_{vol} de gaz d'échappement et la quantité Q_{part} de particules entrant dans le filtre à particules 10.

Lors d'une étape 22, l'unité centrale 11 détermine, à partir de la pression P_{abs} en amont du filtre à particules 10 et de la pression atmosphérique P_{atm} , la différence de pression ΔP entre l'entrée et la sortie du filtre à particules 10.

Parallèlement, lors d'une étape 21 mise en œuvre notamment par les moyens 19, l'unité centrale 11 détermine, à partir du débit volumique Q_{vol} de gaz d'échappement et de la quantité Q_{part} représentative de l'état de chargement théorique du filtre à particules 10, la différence de pression théorique ΔP_{th} devant s'établir entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, présentant l'état de chargement théorique déterminé et traversé par un débit Q_{vol} . En particulier, la différence de pression ΔP_{th} est déterminée à partir d'un ensemble de valeurs mémorisées dans les moyens 19.

Les valeurs de différence de pression ΔP et de différence de pression théorique ΔP_{th} sont transmises aux moyens 18 qui calculent, lors d'une étape 23, le paramètre de diagnostic PDD qui est égal à la différence entre ΔP_{th} et ΔP :

$$PDD = \Delta P_{th} - \Delta P.$$

Le paramètre de diagnostic PDD permet d'évaluer l'écart entre le fonctionnement du filtre à particules 10 et celui d'un filtre à particules en fonctionnement normal. Lorsque le paramètre PDD est proche de zéro, cela signifie que la différence de pression ΔP est équivalente à la différence de pression ΔP_{th} , et donc que le filtre à particules 10 présente un état de fonctionnement correct. Par contre, si l'écart entre la différence de pression ΔP_{th} et la différence de pression ΔP est important, c'est-à-dire si le paramètre PDD est élevé, alors le filtre à particules 10 peut être considéré comme dégradé.

Le paramètre de diagnostic PDD est transmis aux moyens 20 de traitement qui reçoivent également la quantité Q_{part} de particules entrant dans le filtre à particules 10. Les moyens de traitement 20 déterminent lors d'une étape 24, la valeur d'un seuil $S(Q_{part})$ de détection de dysfonctionnement du filtre à particules 10. En particulier, plus la quantité de particules entrant dans le filtre à particules 10 est élevée, c'est-à-dire plus l'état de chargement du filtre à particules 10 est élevé, plus la valeur du seuil $S(Q_{part})$ sera grande.

On procède alors à un test par comparaison de la valeur de paramètres de diagnostic PDD avec le seuil $S(Q_{part})$ de détection de dysfonctionnement du filtre à particules, lors de l'étape 25. En particulier, la comparaison est effectuée pour des valeurs de différence de pression ΔP et ΔP_{th} correspondant à un même débit volumique Q_{vol} de gaz d'échappement.

Ainsi, s'il est détecté, lors de cette étape 25, que le paramètre de diagnostic PDD est supérieur à la valeur seuil, on décide, lors de l'étape 26 suivante, que le filtre à particules est endommagé.

Au contraire, si la valeur du paramètre de diagnostic est inférieure à cette valeur de seuil de détection de dysfonctionnement, on décide, lors de l'étape 27 suivante, que le filtre à particules a conservé son intégrité.

Si le filtre à particules est endommagé, on peut alors procéder à un test par comparaison de la valeur du paramètre de diagnostic avec un second seuil de détection de dysfonctionnement du filtre à particules, afin de déterminer si le filtre à particules peut être régénéré ou s'il peut continuer à fonctionner sans régénération.

Bien entendu, il est également envisageable de prévoir un nombre différent de comparaisons du paramètre de diagnostic avec des

seuils de détection de dysfonctionnement, permettant ainsi d'utiliser un filtre à particules partiellement dégradé, mais permettant tout de même une élimination satisfaisante des particules, poussières et autres, suies, contenues dans les gaz d'échappement du moteur.

5 De même, il est également possible de mettre en œuvre le procédé décrit à la figure 2 sur une ou sur plusieurs zones correspondant à plusieurs valeurs du débit volumique Q_{vol} . Ainsi, dans le cas où le procédé est mis en œuvre sur plusieurs zones correspondant à plusieurs valeurs du débit Q_{vol} , on pourra modifier la
10 valeur du seuil de détection de dysfonctionnement du filtre à particules 10 en fonction de la valeur de débit Q_{vol} et considérer l'ensemble des résultats de comparaison sur les différentes zones avant de prendre une décision sur l'état de fonctionnement du filtre à particules 10.

15 Ainsi, le dispositif permet de prendre en compte l'état de chargement du filtre à particules pour diagnostiquer son état de fonctionnement. En particulier, il n'est alors plus nécessaire d'attendre une purge du filtre à particules pour effectuer son diagnostic, ou d'autres conditions de roulage par exemple.

20

REVENDICATIONS

1. Dispositif de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules (10) monté dans une ligne d'échappement (9) de
5 moteur à combustion interne, comprenant :
- des moyens (14) de détermination de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules, et
 - une unité centrale (11) pourvue de moyens (18) d'évaluation d'un paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre
10 l'entrée et la sortie du filtre à particules,
- caractérisé en ce que :
- le dispositif comprend également des moyens (16) de détermination de l'état de chargement du filtre à particules, et
 - l'unité centrale (11) comprend des moyens de mémorisation (19) dans
15 lesquels est stocké un ensemble de valeurs de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, en fonction de son état de chargement et du débit volumique de gaz d'échappement, pour le calcul du paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules
20 et d'une valeur correspondante de différence de pression extraite des moyens de mémorisation.
2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel l'unité centrale (11) comprend également des moyens (20) de traitement du paramètre de diagnostic évalué pour la détection d'un dysfonctionnement
25 du filtre à particules.
3. Dispositif selon la revendication 2 dans lequel les moyens (20) de traitement comparent le paramètre de diagnostic à une valeur seuil qui varie, par exemple qui augmente, en fonction de l'état de chargement du filtre à particules (10).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens (16) de détermination de l'état de chargement du filtre à particules comprennent des moyens de détermination de la quantité de particules émises par le moteur à combustion interne.

5 5. Dispositif selon la revendication précédente dans lequel les moyens (16) de détermination de l'état de chargement du filtre à particules comprennent un capteur de particules monté en amont du filtre à particules (10) ou un modèle des émissions de particules par le moteur à combustion interne.

10 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens (14) de détermination de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules comprennent un capteur de pression monté en amont du filtre à particules et éventuellement un capteur de pression monté en aval du filtre à particules.

15 7. Procédé de diagnostic de l'état de fonctionnement d'un filtre à particules monté dans une ligne d'échappement (9) de moteur à combustion interne, dans lequel :

- on détermine la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (10), et

20 - on évalue un paramètre de diagnostic à partir de la valeur déterminée de différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (10),

caractérisé en ce que :

- on détermine l'état de chargement du filtre à particules (10),

25 - on extrait, à partir d'un ensemble de valeurs mémorisées de différence de pression entre l'entrée et la sortie d'un filtre à particules en fonctionnement normal, en fonction de son état de chargement et du débit volumique de gaz d'échappement, une valeur correspondante de différence de pression et

- on calcule le paramètre de diagnostic à partir de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à particules (10) et la valeur extraite.

8. Procédé selon la revendication 7 dans lequel le paramètre de diagnostic évalué est comparé à un seuil dépendant de l'état de chargement du filtre à particules (10), pour la détection d'un dysfonctionnement du filtre à particules (10).

9. Procédé selon la revendication 8 dans lequel on calcule le paramètre de diagnostic pour différentes valeurs de débit volumique de gaz d'échappement, et on compare les paramètres de diagnostic évalués à des seuils dépendant de l'état de chargement du filtre à particules (10), pour la détection d'un dysfonctionnement du filtre à particules (10).

FIG.1

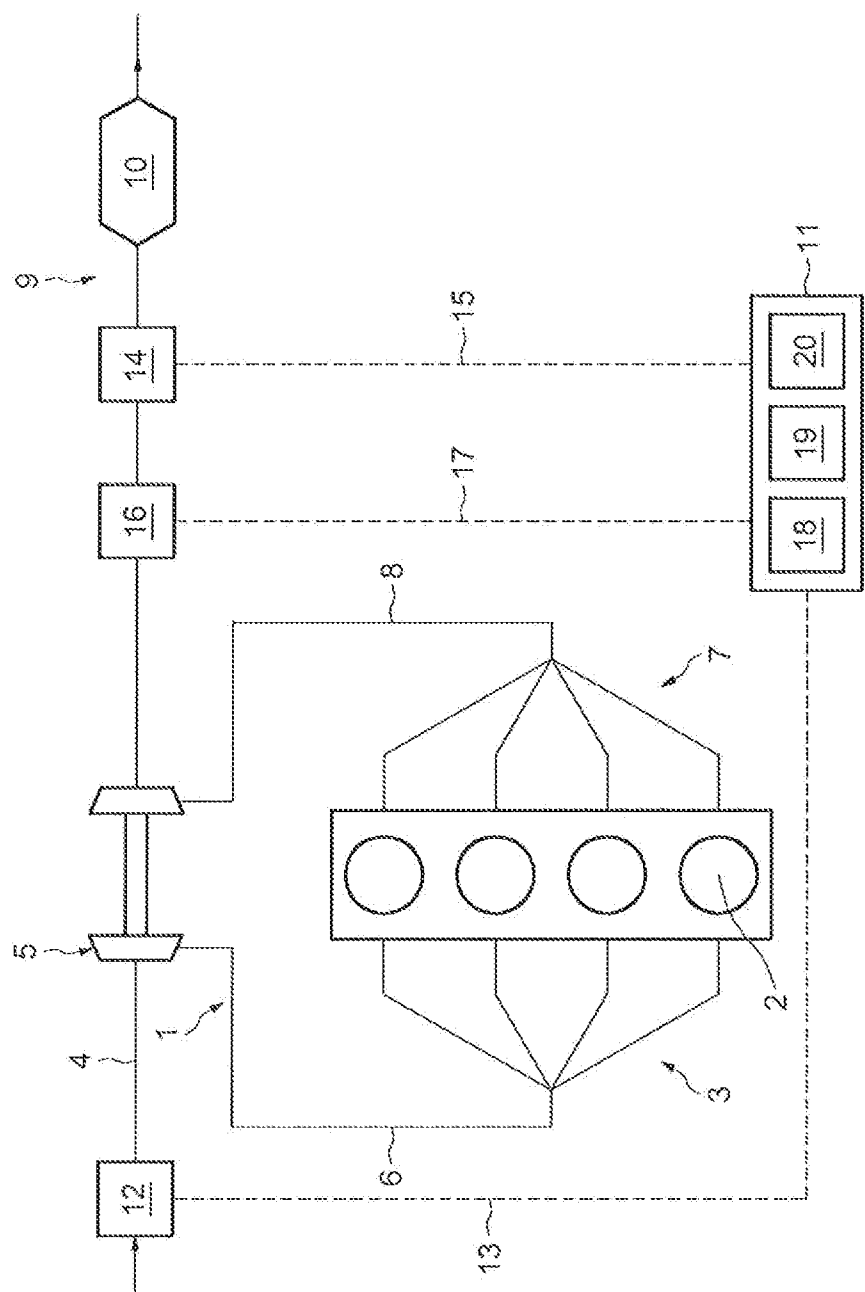
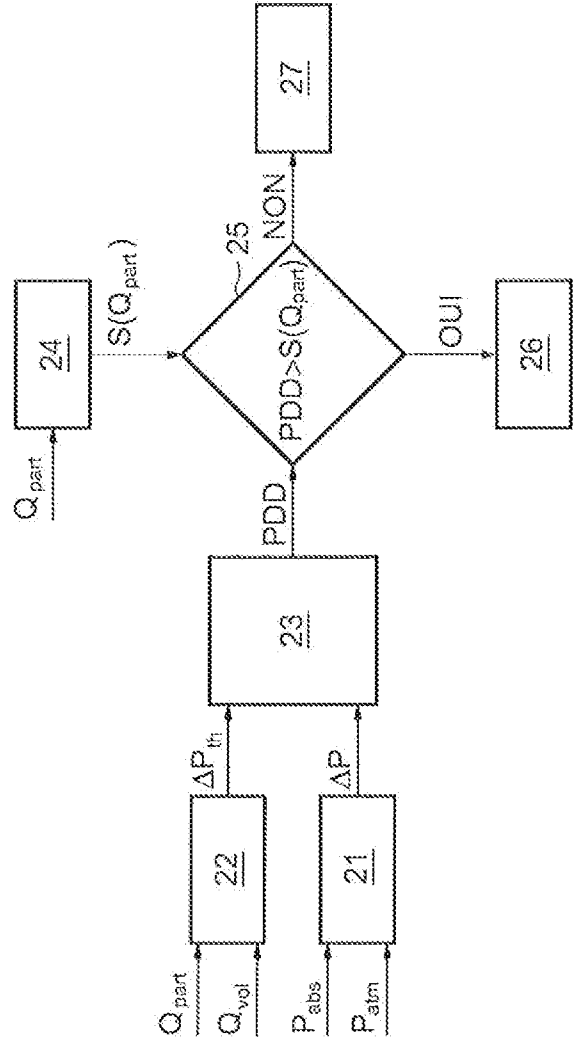


FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01N11/00 F01N3/021

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 000978 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 July 2006 (2006-07-20) paragraphs [0015], [0017], [0042], [0050] claims 2,3,5,8,9	1-9
A	WO 2006/055992 A (AVL LIST GMBH [AT]; HUELSEH HOLGER [AT]; KRICKLER MANFRED [AT]) 1 June 2006 (2006-06-01) page 2, line 30 - line 36 page 10, line 17 - line 23 page 16, line 1 - line 3	1-9
A	EP 1 533 490 A (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR] INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]; PEUGEOT C) 25 May 2005 (2005-05-25) paragraphs [0033], [0036] - [0038] figure 1	1-9
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2010

Date of mailing of the international search report

17/03/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ikas, Gerhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052402

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/100244 A (VOLKSWAGEN AG [DE]; DUESTERDIEK THORSTEN [DE]; RUHNKE ANDREAS [DE]; HE) 4 December 2003 (2003-12-04) page 3, line 1 - line 11 claims 2-4 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/052402

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005000978 A1	20-07-2006	NONE	
WO 2006055992 A	01-06-2006	DE 112005002682 A5 US 2008097678 A1	04-10-2007 24-04-2008
EP 1533490 A	25-05-2005	AT 347026 T DE 602004003456 T2 ES 2277223 T3 FR 2862708 A1 JP 2005155629 A US 2005109021 A1	15-12-2006 20-09-2007 01-07-2007 27-05-2005 16-06-2005 26-05-2005
WO 03100244 A	04-12-2003	AT 438033 T DE 10222762 A1 EP 1509691 A1	15-08-2009 04-12-2003 02-03-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052402

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01N11/00 F01N3/021

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2005 000978 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 juillet 2006 (2006-07-20) alinéas [0015], [0017], [0042], [0050] revendications 2,3,5,8,9 -----	1-9
A	WO 2006/055992 A (AVL LIST GMBH [AT]; HUELSEH HOLGER [AT]; KRICKLER MANFRED [AT]) 1 juin 2006 (2006-06-01) page 2, ligne 30 - ligne 36 page 10, ligne 17 - ligne 23 page 16, ligne 1 - ligne 3 -----	1-9
A	EP 1 533 490 A (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR] INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]; PEUGEOT C) 25 mai 2005 (2005-05-25) alinéas [0033], [0036] - [0038] figure 1 ----- -/--	1-9

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 février 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/03/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ikas, Gerhard

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052402

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 03/100244 A (VOLKSWAGEN AG [DE]; DUESTERDIEK THORSTEN [DE]; RUHNKE ANDREAS [DE]; HE) 4 décembre 2003 (2003-12-04) page 3, ligne 1 - ligne 11 revendications 2-4</p> <p>-----</p>	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052402

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102005000978 A1	20-07-2006	AUCUN	
WO 2006055992 A	01-06-2006	DE 112005002682 A5 US 2008097678 A1	04-10-2007 24-04-2008
EP 1533490 A	25-05-2005	AT 347026 T DE 602004003456 T2 ES 2277223 T3 FR 2862708 A1 JP 2005155629 A US 2005109021 A1	15-12-2006 20-09-2007 01-07-2007 27-05-2005 16-06-2005 26-05-2005
WO 03100244 A	04-12-2003	AT 438033 T DE 10222762 A1 EP 1509691 A1	15-08-2009 04-12-2003 02-03-2005