(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
6 mars 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/018971 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] : **F01N 3/023**, 3/20, 3/035

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/02819

(22) Date de dépôt international : 7 août 2002 (07.08.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0111180 28 août 2001 (28.08.2001) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **CRMT** [FR/FR]; 3, chemin de la Brocardière, F-69570 Dardilly (FR).

(72) Inventeur; et

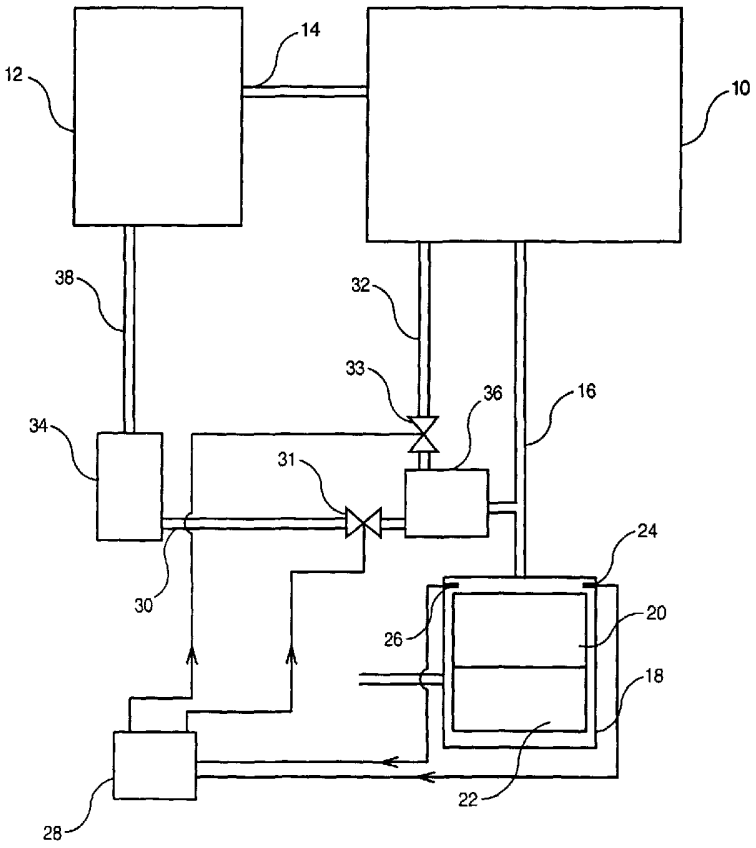
(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **FAYARD, Jean-Claude** [FR/FR]; 44 ter, rue Professeur Florence, F-69003 Lyon (FR).

(74) Mandataires : **BOULINGUIEZ, Didier** etc.; Cabinet Plasseraud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** METHOD FOR REGENERATING AN EXHAUST GAS FILTERING DEVICE FOR DIESEL ENGINE AND DEVICE THEREFOR

(54) **Titre :** PROCEDE DE REGENERATION D'UN DISPOSITIF DE FILTRATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT POUR MOTEUR DIESEL ET DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE



(57) Abstract: The invention concerns a method for regenerating a device filtering exhaust gases produced by a diesel engine, said method being of the type wherein particles, retained on a filtering means (22) of the filtering device, are burnt by the action of a combustion catalyst system. Said method consists essentially in retaining the hot exhaust gases around the filtering means (22) so as to feed to the particles, at least part of the heat energy required for their combustion and in burning said particles to regenerate the filtering device. The invention also concerns a device for implementing the method, comprising a means for producing a combustion catalyst (20), a filtering means (22) of exhaust gases and a diesel oil injecting means, the means for producing a combustion catalyst and filtering means being contained in a reaction chamber (18).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de régénération d'un dispositif de filtration des gaz d'échappement produits par un moteur diesel, ce procédé étant du type de ceux dans lesquels des particules, retenues sur un moyen de filtration (22) du dispositif de filtration,

[Suite sur la page suivante]

WO 03/018971 A1

(81) États désignés *(national)* **:** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(régional)* **:** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

sont brûlées grâce à l'action d'un catalyseur de combustion. Ce procédé consiste essentiellement à retenir les gaz d'échappement chauds autour du moyen de filtration (22) afin de fournir aux particules, au moins une partie de l'énergie calorifique nécessaire à leur combustion et à brûler lesdites particules de façon à régénérer le dispositif de filtration. L'invention concerne également un dispositif de mise en oeuvre du procédé, comportant un moyen de production de catalyseur de combustion (20), un moyen de filtration (22) des gaz d'échappement et un moyen d'injection de gazole, les moyens de production de catalyseur de combustion et de filtration étant contenus dans une enceinte réactionnelle (18).

PROCÉDÉ DE RÉGÉNÉRATION D'UN DISPOSITIF DE FILTRATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT POUR MOTEUR DIESEL ET DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE

La présente invention concerne de façon générale le domaine des filtres à particules et de façon plus particulière, un procédé de régénération d'un dispositif de filtration de gaz d'échappement pour moteur diesel.

En outre, la présente invention vise également un dispositif de filtration destiné à retenir les particules charbonneuses et de suie, produites par le moteur et à brûler ces dernières régulièrement afin d'éviter leur accumulation, cette dernière phase constituant la régénération, objet du procédé selon l'invention.

Le développement de l'ère industrielle a généré de graves conséquences sur l'environnement. En effet, les industries polluantes mais également le développement du parc automobile sont à l'origine d'un rejet important de polluants dans l'atmosphère qui entraîne sa modification. Cette modification est de deux ordres. On note tout d'abord, une modification chimique. Cette dernière se reflète surtout par une croissance continue de la teneur de l'air en composés, dérivés du carbone. Ces composés sont notamment le monoxyde de carbone (CO) et certains hydrocarbures imbrûlés, issus des combustions incomplètes. La présence de ces composés dans l'atmosphère constitue un risque direct pour la santé beaucoup plus important. Ainsi, le CO est un toxique respiratoire très puissant. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), tels que le benzopyrène, le benzanthracène ou encore le fluoranthrène, particulièrement importants dans les fumées, les suies ou les gaz d'échappement des moteurs sont des carcinogènes reconnus.

L'atmosphère est également modifiée par la libération de particules solides. Ces particules sont classées en fonction de leur taille. Ainsi, les plus petites dites particules insédimentables, car incapable de se déposer au sol sous l'effet de la gravitation, sont les plus dangereuses pour la santé humaine, car elles sont susceptibles de pénétrer dans les alvéoles pulmonaires. Par ailleurs, elles contaminent les plus hautes couches de l'atmosphère et sont donc responsables d'une pollution globale.

Aussi, au regard de ce constat alarmant, les pouvoirs publics, tant au niveau national qu'international, essaient-ils de mettre en place des normes antipollution. Ces normes touchent surtout l'industrie automobile. Ainsi, les marques automobiles doivent régulièrement apporter des modifications sur leurs véhicules afin de les mettre en conformité avec ces normes.

Outre la mise au point de nouveaux moteurs ayant une consommation en carburant toujours plus réduite, un effort tout particulier a été fait sur le développement de nouveaux systèmes d'échappement, destinés à réduire l'émission de gaz polluants imbrûlés et de particules solides. Ainsi, les constructeurs automobiles ont mis au point les pots catalytiques ou catalyseurs, généralement constitués d'une enveloppe en acier inoxydable, d'un isolant thermique et d'un support en nid d'abeille imprégné de métaux précieux tels que le platine ou le rhodium. Ces catalyseurs permettent de réduire, avant tout, les émissions d'hydrocarbures polycycliques et de CO, et ceci dans une proportion de l'ordre de 50%. Toutefois, ils n'ont aucune action sur les émissions de particules solides. Ainsi, notamment en matière de moteurs diesels qui produisent de nombreuses particules solides, ces catalyseurs n'apportent pas d'amélioration notable de la qualité de l'air.

D'autres techniques ont été élaborées afin de limiter l'émission de particules polluantes par les véhicules. C'est le cas du filtre à particules. Ce filtre permet de réduire de 90% la masse totale des particules émises par les moteurs diesels. Il est encore plus efficace pour la rétention des très fines particules, puisque le taux de rétention peut aller jusqu'à 99%.

Le filtre à particules nécessite toutefois une régénération permettant de brûler les particules qui ont été piégées. Les particules sont généralement piégées par une cartouche filtrante faisant partie du filtre à particules. Cette cartouche pour résister aux températures élevées rencontrées peut être constitué d'un corps poreux de cordiérite, de quartz ou de carbure de silicium, généralement de structure en nid d'abeille pour présenter une surface maximum de filtration.

Un inconvénient majeur de tels filtres à particules consiste dans la combustion incomplète des particules retenues par la cartouche filtrante. En effet, pour des conditions d'utilisation urbaine, la température des gaz d'échappement atteinte est insuffisante pour provoquer leur combustion et limiter significativement le colmatage du filtre et donc sa régénération. Sans assistance chimique, les particules charbonneuses issues de la combustion du gazole dans les moteurs diesels ne commencent à s'oxyder significativement qu'au-dessus de 500°C. Ces températures ne sont pratiquement jamais atteintes dans des conditions de roulage urbain.

Il apparaît alors nécessaire de faire appel à un procédé chimique pour éliminer ces particules. Différentes techniques sont utilisées permettant d'obtenir leur combustion.

Une première technique consiste à disposer en amont du filtre, un catalyseur d'oxydation du monoxyde d'azote (NO) contenu dans les gaz

d'échappement en dioxyde d'azote (NO_2), ce dernier ayant la propriété de catalyser la combustion des particules charbonneuses à partir de 250°C. Toutefois, ce procédé impose d'utiliser un gazole dont la teneur en soufre est inférieure à 50 ppm (parties par million), pour garder une efficacité de conversion du NO en NO_2 suffisante.

Cette technique, appelée "*Continuous Regenerating Trap*" (C.R.T.), allie les effets du filtre à particules et du catalyseur d'oxydation du NO. Ce système nécessite pour assurer un bon fonctionnement des filtres, une régénération régulière qui limite la perte de charge du filtre en éliminant le risque de régénération non contrôlé et exothermique.

Un tel fonctionnement n'est obtenu que lorsque les gaz d'échappement ou l'enceinte de combustion présentent une température supérieure à 300°C pendant au moins 30% du temps de fonctionnement du véhicule.

Dans le cas contraire, il se développe des réactions violentes liées à la concentration excessive de particules charbonneuses colmatant le filtre. Ces réactions consistent en la combustion, trop rapide d'une grande masse de particules, ce qui conduit généralement à une destruction du filtre par choc thermique, les températures obtenues étant très élevées localement.

D'autres techniques font appel à l'utilisation d'additifs organométalliques rajoutés au gazole tel que le cérium, fer, strontium, calcium ou autres. Ces techniques permettent d'obtenir un effet similaire à celui obtenu avec le NO_2 en catalysant la combustion des matières charbonneuses à des températures voisines de 300°C.

Un premier inconvénient de ces techniques est le coût prohibitif des additifs utilisés.

Un autre inconvénient majeur réside dans le fait qu'il est nécessaire de prévoir un dispositif d'additivation complémentaire.

Encore un autre inconvénient de ces techniques est qu'elles présentent une tendance encore plus importante au colmatage du filtre et donc aux réactions qui en découlent, si les températures atteintes en fonctionnement ne sont pas suffisamment importantes, les additifs présents dans les matières charbonneuses contribuant à encrasser encore plus rapidement le médiat filtrant.

D'autres techniques ont consisté à expérimenter des dispositifs basés sur des moyens de chauffage complémentaires du type brûleurs, résistances électriques ou autres. Ces moyens de chauffage complémentaire sont mis en œuvre uniquement lorsque la cartouche présente un début de colmatage, se traduisant par une augmentation de la perte de charge. Un tel dispositif de régénération est mis en œuvre avec le moteur en marche, c'est à dire en présence d'un débit de gaz

d'échappement important. Un tel dispositif nécessite donc une puissance de chauffage importante pour simultanément porter à la bonne température les gaz d'échappement et la masse de la cartouche filtrante.

Dans un tel contexte technique, l'objectif de la présente invention est de fournir un procédé de régénération d'un dispositif de filtration, qui remédie aux inconvénients des différentes techniques existantes consistant à traiter les particules charbonneuses et de suies émises par les moteurs diesels.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un procédé de régénération, évitant ainsi tout risque d'accumulation de particules dans le dispositif de filtration et donc tout risque de régénération incontrôlée.

Encore un autre objectif de l'invention, est de fournir un procédé de régénération n'entraînant pas de surconsommation significative de carburant et plus généralement, n'entraînant pas de surcoût financier, pour l'utilisateur.

Encore un autre objectif de l'invention est de fournir un procédé de régénération n'entamant pas les performances du moteur, notamment par des pertes de charge, dues à la contre-pression exercée par les gaz d'échappement sur le moteur, du fait d'un colmatage du dispositif de filtration.

Enfin un dernier objectif de l'invention est de fournir un dispositif de filtration permettant de mettre en œuvre le procédé de régénération selon l'invention.

Ces objectifs, parmi d'autres, sont atteints par la présente invention qui concerne tout d'abord un procédé de régénération d'un dispositif de filtration des gaz d'échappement émis par un moteur diesel, ce procédé étant du type de ceux dans lesquels des particules, retenues sur un moyen de filtration dudit dispositif de filtration, sont brûlées grâce à l'action d'un catalyseur de combustion. Ce procédé consiste essentiellement à retenir les gaz d'échappement chauds autour du moyen de filtration afin de fournir aux particules, au moins une partie de l'énergie calorifique nécessaire à leur combustion et à brûler lesdites particules de façon à régénérer le dispositif de filtration.

Selon une variante, ce procédé consiste également à :

- mettre en œuvre un moyen de production de catalyseur de combustion dans le dispositif de filtration,
- mesurer une température θ_m au voisinage du moyen de production de catalyseur de combustion,
- comparer θ_m à une température θ_r correspondant à la température à laquelle la combustion du gazole, en présence du catalyseur de combustion, est complète,

- si θ_m est supérieure ou égale à θ_r, déclencher une post-injection de gazole, par l'intermédiaire d'un moyen d'injection, dans le dispositif de filtration, pendant une durée déterminée, afin d'entraîner une augmentation de température des particules pour permettre leur combustion.

Selon encore une autre variante, ce procédé consiste en outre à :

- mesurer une pression P_m au voisinage du moyen de production de catalyseur de combustion, ladite pression P_m reflétant le degré d'obstruction du moyen de filtration par les particules,

- mesurer la température θ_m,

- comparer ladite pression P_m à une pression P_r de référence correspondant au degré d'obstruction maximal acceptable,

- si P_m est supérieure ou égale à la pression P_r, comparer θ_m à θ_r,

- si θ_m est supérieure ou égale à θ_r, déclencher la post-injection de gazole.

Un autre objet de l'invention concerne un dispositif de filtration permettant la mise en œuvre du procédé de régénération selon l'invention. Ce dispositif comporte un moyen de production de catalyseur de combustion, un moyen de filtration des gaz d'échappement en aval du moyen de production de catalyseur de combustion, et un moyen d'injection de gazole en amont du moyen de production de catalyseur de combustion, les moyens de production de catalyseur de combustion et de filtration étant contenus dans une enceinte, qui se situe dans la trajectoire du flux des gaz d'échappement produit par un moteur.

Le moyen de filtration, constitué par un ensemble d'unités filtrantes, baigne dans une chambre de réception des gaz d'échappement, lesdits gaz d'échappement venant chauffer les unités filtrantes.

De façon préférentielle, le moyen de filtration est constitué par au moins deux filtres à particules comportant un corps, formé par les unités filtrantes solidarisées par un joint, et une enveloppe métallique.

Avantageusement, le moyen d'injection de gazole communique avec un conduit d'évacuation des gaz d'échappement.

Selon une autre caractéristique préférentielle, ce moyen d'injection comprend un réservoir secondaire de gazole et une chambre d'injection du gazole contenu dans le réservoir, dans le conduit d'évacuation des gaz d'échappement.

Ainsi, la chambre d'injection chambre est alimentée, d'une part, en gazole par l'intermédiaire d'un premier conduit la reliant au réservoir secondaire, et d'autre part, en air comprimé par l'intermédiaire d'un second conduit la reliant au moteur, la

chambre comportant un orifice par lequel le gazole est injecté dans le dispositif de filtration.

Avantageusement, le dispositif comporte un boîtier électronique de commande.

Le dispositif comporte également au moins une sonde de température, placée à l'intérieur de l'enceinte, permettant de mesurer la température θ_m en son sein.

Selon une variante remarquable, il comporte également au moins une sonde de pression, à l'intérieur de ladite enceinte, permettant de mesurer la pression P_m en son sein.

De façon remarquable, le boîtier électronique de commande est relié aux sondes de température et de pression, compare les valeurs θ_m et éventuellement P_m mesurées, respectivement avec les valeurs de références θ_r et éventuellement P_r, et déclenche l'injection de gazole dans le conduit d'évacuation, par l'intermédiaire du système d'injection, lorsque les mesures θ_m et éventuellement P_m sont supérieures ou égales aux valeurs de référence θ_r et éventuellement P_r.

De façon avantageuse, les conduits alimentant la chambre du système d'injection en gazole et en air comprimé comportent chacun une électrovanne commandée par le boîtier électronique de commande, l'ouverture de ces électrovannes entraînant l'entrée de gazole et d'air comprimé dans la chambre et donc la post-injection de gazole dans le conduit d'évacuation des gaz d'échappement.

Avantageusement, la chambre du système d'injection est munie d'une buse, en regard de l'orifice permettant d'injecter le gazole sous forme nébulisée, dans le conduit d'évacuation des gaz.

Préférentiellement, les unités filtrantes sont avantageusement en carbure de silicium ou tout matériau équivalent, dont la structure est de type nid d'abeille.

Selon un autre caractéristique remarquable de l'invention, le moyen de production de catalyseur de combustion est constitué par au moins un cartouche à base de platine ou tout matériau équivalent, catalysant la transformation du monooxyde d'azote (NO), contenu dans les gaz d'échappement en dioxyde d'azote (NO_2).

Selon une autre caractéristique remarquable, la capacité du réservoir secondaire est préférentiellement équivalente au volume maximum de gazole injecté lors de la post-injection.

De façon avantageuse, les filtres à particules sont placés en parallèles, dans le dispositif de filtration.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins qui représentent, de façon nullement limitative, un exemple de réalisation du dispositif de filtration selon l'invention et dans lesquels :

La figure 1 représente une vue générale schématique du système comprenant le dispositif de filtration et permettant la mise en œuvre du procédé de régénération.

La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale du dispositif de filtration selon un premier mode de réalisation.

La figure 3 représente une vue en coupe transversale, selon l'axe II-II, du dispositif de filtration représenté en coupe longitudinale sur la figure 3.

La figure 4 représente une variante de ce premier mode réalisation, vue en coupe longitudinale du dispositif de filtration.

La figure 5 représente une vue en coupe longitudinale du dispositif de filtration selon un second mode de réalisation.

Le système qui permet la mise en œuvre du procédé de régénération selon l'invention est représenté de façon schématique à la figure 1, selon un mode préférentiel. Dans ce système, collaborent différents éléments mécaniques du véhicule, qui font ou non partie du dispositif de filtration et qui concourent à la régénération de ce dispositif.

Ainsi, un moteur diesel 10, alimenté en carburant par un réservoir principal 12 via un système d'alimentation 14, produit en fonctionnement des gaz d'échappement. Ces gaz sont récupérés par le biais d'un collecteur (non représenté) à la sortie du moteur et sont évacués par l'intermédiaire d'un conduit d'évacuation 16. Ce conduit rejoint une enceinte 18 contenant un moyen de production de catalyseur de combustion 20 et un moyen de filtration 22. Sont également placées au niveau de l'enceinte 18, une sonde de température 24 et une sonde de pression 26. Ces sondes ont pour fonction de mesurer la température et la pression au voisinage du moyen de production de catalyseur de combustion. Les données relatives à ces mesures sont transmises à un boîtier électronique de commande 28 et sont analysées par ce dernier.

Le boîtier électronique de commande est relié à deux conduits 30 et 32 et déclenche leur ouverture. Le conduit 30 relie un réservoir secondaire 34 à la chambre d'injection 36. Ce réservoir secondaire 34 alimente la chambre d'injection 36 en gazole. Lui-même est alimenté par le réservoir principal 12 par le biais d'un système de tuyauterie 38.

Le conduit 32 relie, quant à lui, le moteur 10 à la chambre d'injection 36. Il permet au moteur 10 d'alimenter la chambre d'injection 36 en air comprimé.

L'ouverture des conduits 30 et 32 se fait par l'intermédiaire de deux électrovannes 31 et 33, commandées électriquement par le boîtier électronique de commande.

Une vue détaillée en coupe longitudinale de l'enceinte 18 est représentée sur la figure 2.

Dans l'enceinte sont regroupés le moyen de production de catalyseur de combustion 20 et le moyen de filtration 22. Le moyen de production de catalyseur de combustion 20 est constitué par deux cartouches 20a et 20b de production de catalyseurs de combustion.

Ces cartouches sont de préférence sur un support métallique de manière à obtenir une inertie thermique la plus faible possible. Selon un mode préféré de réalisation, ces cartouches sont préférentiellement à base de platine et sont le siège d'une transformation du monooxyde d'azote (NO) contenu dans les gaz d'échappement en dioxyde d'azote (NO_2), qui constitue le catalyseur de combustion. Le NO_2 produit diffuse jusqu'au moyen de filtration 22.

Le moyen de filtration 22 est constitué par un ensemble d'unités filtrantes tridimensionnelles. De façon avantageuse, ces unités filtrantes sont de type nid d'abeille en carbure de silicium.

Selon un premier mode de réalisation représenté sur la figure 2, ces unités filtrantes sont assemblées de façon à former le corps d'un filtre à particules. Ainsi, le moyen de filtration est constitué par trois filtres à particules 22a, 22b et 22c. Ces filtres à particules ainsi disposés, sont représentés vus de dessus sur la figure 3. Les filtres sont constitués d'un corps 40, et d'une enveloppe métallique 42. Le corps 40 est constitué par l'assemblage de plusieurs unités filtrantes 44, séparées par un joint 46, qui a pour fonction de compenser leur dilatation.

L'enceinte 18 comporte dans sa partie inférieure une chambre de rétention permettant d'accroître leur temps de résidence dans l'enceinte, des gaz d'échappement épurés par passage dans le moyen de filtration (unités filtrantes ou filtres à particules).

Cet accroissement du temps de résidence des gaz d'échappement permet à ces derniers de venir chauffer les unités filtrantes ou les filtres à particules et donc les particules elles-même. Cette caractéristique remarquable permet de maintenir ces dernières à une température bien supérieure à la température habituelle. Cette température peut atteindre la température permettant leur combustion en présence du

catalyseur de combustion. Dans ce cas, la régénération se déroule sans injection de gazole.

Une variante de ce mode de réalisation est représentée sur la figure 4. Selon cette variante, les filtres à particules 22a, 22b et 22c sont disposés en sens inverse. Le dispositif comporte alors une zone particulière de rétention des gaz d'échappement, non encore filtrés. En effet, ceux-ci sont contenus entre les cartouches de catalyseur et le support inférieur 48 des filtres, ce qui permet un temps de séjour plus important des gaz d'échappement, avant leur passage dans les filtres à particules, qui va d'une part, favoriser l'échange de chaleur entre les gaz et les filtres et d'autre part, limiter la déperdition de chaleur par échange avec l'extérieur.

Selon un second mode de réalisation du dispositif selon l'invention, les unités filtrantes 44 sont indépendantes les unes des autres. Ainsi, chaque unité filtrante est séparée de celles adjacentes par un espace suffisant pour permettre leur dilatation. Cette disposition est particulièrement avantageuse car, d'une part, elle permet de réduire de façon très importante les contraintes de dilatations thermiques, notamment en cas de combustion brutale de particules retenues, ce qui limite fortement le risque de voir les unités filtrantes se détériorer; d'autre part, la surface disponible pour la transmission de chaleur par les gaz est augmentée de façon considérable, ce qui accentue d'autant cette transmission de chaleur.

Une variante de ce second mode de réalisation, représentée sur la figure 5, consiste à disposer les unités filtrantes 44 en sens inverse dans le dispositif de filtration, avec un support positionné dans la partie inférieure, à l'image de la variante du premier mode de réalisation, représentée à la figure 4. Les avantages de cette disposition sont identiques à ceux cités supra dans la description de la figure 4.

Selon un exemple de réalisation, chaque unité filtrante est un cylindre à base carrée ayant une largeur et une profondeur de 35 mm, et une longueur variant de 150 à 300 mm.

Dans le cas où la température n'est pas suffisante pour déclencher la combustion des particules, la régénération se produit grâce à l'injection de gazole.

Pour se faire, la température au voisinage du moyen de production de catalyseur est mesurée, grâce à la sonde 24. La valeur de température θ_m mesurée est recueillie par le boîtier électronique de commande. Le boîtier va comparer cette valeur θ_m à une valeur de référence θ_r, correspondant à la température à laquelle la combustion du gazole, en présence de catalyseur, se fait de façon complète.

Si la température θ_m mesurée est supérieure ou égale à la valeur de référence θ_r, le boîtier électronique de commande déclenche l'ouverture des

électrovannes 31 et 33. Cette ouverture entraîne l'entrée de gazole et d'air comprimé dans la chambre 36. Dans la chambre 36, le gazole se mélange à l'air comprimé et le mélange, ainsi constitué, est pulvérisé, sous forme nébulisé dans le conduit d'évacuation des gaz 16. Cette pulvérisation se fait par un orifice aménagé dans la paroi de la chambre 36, en regard duquel se trouve une buse, fixée à la chambre, permettant d'obtenir un jet nébulisé sous pression. Selon un exemple de réalisation, la chambre 36 est de type pistolet à peinture à air comprimé.

Lorsque la quantité de gazole nécessaire, prédéterminée par le boîtier électronique de commande, a été injectée, l'alimentation en gazole est coupée par fermeture de l'électrovanne 33. Seule l'alimentation en air comprimé persiste de telle sorte que ce dernier est pulvérisé dans le conduit 16 en lieu et place du mélange. Cette alimentation prolongée en air comprimé a pour but de d'éliminer tout reste de gazole dans la chambre d'injection 36 et le conduit 16.

La capacité du réservoir secondaire 34 est déterminée de façon à ce qu'elle corresponde au volume maximum de gazole nécessaire à la régénération. Ainsi, il ne peut se produire de surconsommation de gazole. De plus, grâce à ce mode de réalisation, la fréquence des cycles de régénération est limitée par le temps nécessaire au remplissage du réservoir secondaire 34, ce qui permet également d'éviter des surconsommations conséquentes en carburant.

Le carburant injecté dans le conduit d'évacuation 16 entre dans l'enceinte et subit une combustion complète au niveau du moyen de production de catalyseur. Cette combustion induit une augmentation significative de température jusqu'à une température θ_C à laquelle va se dérouler la combustion des particules qui colmatent le moyen de filtration. Les molécules de NO_2 produites vont catalyser cette réaction de combustion. Ainsi, cette réaction se produit à une température inférieure à la température normale. Lors de cette combustion, les particules solides sont transformées en gaz qui sont évacués.

Le moyen de filtration se retrouve alors dépourvu de dépôts et récupère sa pleine capacité de filtration.

Selon un mode de réalisation particulier, la mesure de θ_m peut être exploitée par le boîtier électronique afin d'évaluer la température des particules au niveau du moyen de filtration. En effet, si θ_m est voisine de la température à laquelle la combustion de particules peut se faire sans post-injection de gazole, le calculateur peut décider de ne pas déclencher cette post-injection, ce qui permet de faire une économie substantielle de carburant.

Selon une variante de ce mode de réalisation, une sonde de température supplémentaire est disposée à proximité du moyen de filtration de façon à obtenir la température exacte des particules.

Un troisième mode opérationnel consiste à mesurer simultanément la température et la pression au niveau du moyen de production de catalyseur, grâce à la sonde de température 24 et à la sonde de pression 26. La valeur de pression P_m mesurée reflète le degré d'obstruction du moyen de filtration par les particules. En effet, si le moyen de filtration est colmaté, les gaz d'échappement passent plus difficilement et exercent alors une contre-pression. Ainsi, la mesure de la pression P_m correspond au meilleur moyen de contrôler le colmatage du moyen de filtration. Le boîtier électronique de commande compare la valeur P_m mesurée à une valeur de référence P_r, correspondant au degré d'obstruction maximal acceptable du moyen de filtration. Si P_m est supérieure ou égale à P_r, le boîtier électronique de commande compare θ_m à θ_r. Si θ_m est supérieure ou égale θ_r, le boîtier déclenche alors la post-injection de gazole qui conduit à la régénération du moyen de filtration. Ce mode opérationnel a pour intérêt de ne déclencher de post-injection que lorsque le moyen de filtration a atteint un degré de colmatage déterminé, ce qui permet de fortement limiter la surconsommation de carburant.

EXEMPLE

A titre d'exemple non limitatif, est présenté ci-dessous un dispositif de filtration utilisé avec un moteur de véhicule industriel, le moteur Renault VI 620-45 suralimenté, de 10 litres de cylindrée et d'une puissance de 190 Kw. Ce moteur équipe des bus urbains.

Le dispositif de filtration est composé de :

- Deux cartouches de catalyseurs à base de platine permettant la transformation du NO en NO_2. Ces cartouches, de 7,5 pouces diamètre et de 3 pouces de long, montées en parallèle sur un support métallique, tel que représenté sur la figure 2. Le volume de catalyseur a été déterminé de sorte que le taux de conversion de NO en NO_2 soit supérieur à 85 %.

- Trois filtres à particules IBIDEN, de type nid d'abeille en carbure silicium, montés en parallèle. Ces filtres ont une section de 162 cm^2 (diamètre 143,8 mm) et une longueur de 254 mm.

- Un système d'injection de gazole comportant une chambre d'injection tel que décrit précédemment et un réservoir secondaire d'une capacité de 50 cm^3. Le

débit de système d'injection est de 50 cm^3 par minute. Ce débit a été déterminé de sorte que l'augmentation de température des gaz d'échappement, engendrée par la post-injection soit comprise entre 170 et 250°C, selon les conditions d'utilisation.

- Un boîtier électronique commandant la post-injection de gazole. Une temporisation limite la durée de la post-injection à 1 minute et une programmation spécifique du boîtier permet d'obtenir au plus une post-injection toutes les 5 minutes.

L'essai a été réalisé sur banc, dans des conditions correspondant à des conditions de roulage urbain.

Le boîtier électronique a été réglé de manière à ce que la post-injection soit déclenchée dès que la contre-pression atteint 120 mb et que la température des gaz est supérieure à 300°C.

On sait que, pour que la régénération se fasse correctement, il est nécessaire que le temps pendant lequel la température des gaz d'échappement est supérieure à 300°C, soit supérieur à 30 % du temps d'utilisation du véhicule.

Le dispositif décrit dans cet exemple permet d'obtenir une température de gaz d'échappement constamment supérieur à 300°C, quelle que soit la température initiale des gaz d'échappement.

Ainsi, la valeur de contre-pression mesurée après chaque processus de régénération du dispositif de filtration est de 50 mb, ce qui correspond à la valeur de contre-pression mesurée sur un dispositif de filtration neuf. La régénération du dispositif est donc complète.

Le procédé de régénération selon l'invention et le dispositif de filtration associé sont donc particulièrement adéquats pour le traitement des gaz d'échappement des véhicules de transport en commun urbain. En effet, les gaz produits par ces véhicules sont généralement à une température inférieure à celle nécessaire pour permettre la régénération des dispositifs de filtration classiques, ce qui entraîne un colmatage de ces dispositifs et donc leur détérioration rapide par de brutales réactions de combustion. Or, les résultats obtenus avec la présente technique permettent d'envisager une durée de vie minimale du dispositif de filtration de 100 000 km, sur des véhicules de ce type.

Une telle technique pourrait également être utilisée sur des véhicules de tourisme. En effet, ces derniers fonctionnant à des régimes plus importants, les gaz d'échappement produits ont des températures bien supérieures qui peuvent atteindre plus de 500°C. Le problème de régénération de filtre est donc moins crucial. Toutefois, les systèmes existants utilisent généralement des additifs organométalliques pour catalyser la combustion des particules, ce qui engendre un coût de fonctionnement

important. Le dispositif selon l'invention, associé à son procédé de régénération, permet de pallier ce problème de coût.

Ainsi, si le dispositif de filtration selon l'invention, ne comporte pas d'éléments techniques nouveaux, les inventeurs ont le mérite d'avoir su combiner et adapter différentes techniques existantes afin de potentialiser leurs effets et d'obtenir un dispositif ayant une très grande efficacité, pour lutter contre l'émission de particules polluantes produites par les moteurs diesels et, d'autre part, pour obtenir d'excellents résultats en terme de régénération de filtres, même dans le cas de véhicules dont les régimes moteurs ne permettent pas d'obtenir des gaz d'échappement ayant une température élevée.

REVENDICATIONS

1. Procédé de régénération d'un dispositif de filtration des gaz d'échappement produits par un moteur diesel, ce procédé étant du type de ceux dans lesquels des particules, retenues sur un moyen de filtration dudit dispositif de filtration, sont brûlées grâce à l'action d'un catalyseur de combustion, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à retenir les gaz d'échappement chauds autour du moyen de filtration (22) afin de fournir aux particules, au moins une partie de l'énergie calorifique nécessaire à leur combustion et à brûler lesdites particules de façon à régénérer le dispositif de filtration.

2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il consiste également à :

- mettre en œuvre un moyen de production de catalyseur de combustion (20) dans le dispositif de filtration,
- mesurer une température θ_m au voisinage du moyen de production de catalyseur de combustion (20),
- comparer θ_m à une température θ_r correspondant à la température à laquelle la combustion du gazole, en présence du catalyseur de combustion, est complète,
- si θ_m est supérieure ou égale à θ_r, déclencher une post-injection de gazole, par l'intermédiaire d'un moyen d'injection, dans le dispositif de filtration, pendant une durée déterminée, afin d'entraîner une augmentation de température des particules pour permettre leur combustion.

3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il consiste également à :

- mesurer une pression P_m au voisinage du moyen de production de catalyseur de combustion (20), ladite pression P_m reflétant le degré d'obstruction du moyen de filtration (22) par les particules,
- mesurer la température θ_m,
- comparer ladite pression P_m à une pression P_r de référence correspondant au degré d'obstruction maximal acceptable,
- si P_m est supérieure ou égale à la pression P_r, comparer θ_m à θ_r,
- si θ_m est supérieure ou égale à θ_r, déclencher la post-injection de gazole.

4. Dispositif permettant la mise en œuvre du procédé de régénération selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de production de catalyseur de combustion (20), un moyen de filtration (22) desdits gaz d'échappement en aval dudit moyen de production de catalyseur de combustion, et un moyen d'injection de gazole en amont dudit moyen de production de catalyseur de combustion, lesdits moyens de production de catalyseur de combustion et de filtration étant contenus dans une enceinte réactionnelle (18), dans la trajectoire du flux des gaz d'échappement produits par un moteur (10).

5. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit moyen de filtration, constitué par un ensemble d'unités filtrantes (44), baigne dans une chambre de réception des gaz d'échappement, lesdits gaz d'échappement venant chauffer lesdites unités filtrantes.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit moyen de filtration est constitué par au moins deux filtres à particules (22a, 22b) comportant un corps (40), formé par les unités filtrantes (44) solidarisées par un joint (46), et une enveloppe métallique (42).

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que ledit moyen d'injection de gazole communique avec un conduit d'évacuation (16) des gaz d'échappement.

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que ledit moyen d'injection comprend un réservoir de gazole (34) et une chambre d'injection (36) du gazole contenu dans ledit réservoir, dans le conduit d'évacuation (16).

9. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite chambre (36) est alimentée, d'une part, en gazole par l'intermédiaire d'un premier conduit (30) la reliant audit réservoir (34), et d'autre part, en air comprimé par l'intermédiaire d'un second conduit (32), la reliant au moteur (10), ladite chambre comportant un orifice par lequel le gazole est injecté dans ledit dispositif de filtration.

10. Dispositif, selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier électronique de commande (28).

11. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une sonde de température (24), placée à l'intérieur de ladite enceinte (18), servant à mesurer la température θ_m en son sein.

12. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une sonde de pression (26), placée à l'intérieur de ladite enceinte (18), servant à mesurer la pression P_m en son sein.

13. Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que le boîtier électronique de commande (28) est relié à ladite sonde de température (24) et à ladite sonde de pression (26), compare les valeurs θ_m et éventuellement P_m mesurées respectivement avec les valeurs de références θ_r et éventuellement P_r, et déclenche l'injection de gazole dans le conduit d'évacuation (16), par l'intermédiaire dudit système d'injection, lorsque les mesures θ_m et éventuellement P_m sont supérieures ou égales aux valeurs de référence θ_r et éventuellement P_r.

14. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que les conduits (30 et 32) alimentant la chambre (36) du système d'injection en gazole et en air comprimé comportent chacun une électrovanne (31 et 33) commandée par le boîtier électronique de commande, l'ouverture de ces électrovannes entraînant l'entrée de gazole et d'air comprimé dans la chambre (36) et donc l'injection de gazole dans le conduit d'évacuation des gaz d'échappement.

15. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que la chambre (36) du système d'injection est munie d'une buse en regard de l'orifice permettant d'injecter le gazole sous forme nébulisée, dans le conduit d'évacuation des gaz.

16. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 15, caractérisé en ce que les unités filtrantes sont constituées préférentiellement en carbure de silicium ou tout autre matériau équivalent, dont la structure est de type nid d'abeille.

17. Dispositif selon l'une des 4 à 16, caractérisé en ce que le moyen de production de catalyseur de combustion est constitué par au moins une cartouche à base de platine ou tout matériau équivalent, catalysant la transformation du monooxyde d'azote (NO), contenu dans les gaz d'échappement en dioxyde d'azote

(NO_2), le NO_2 produit catalysant la réaction de combustion des particules colmatant le filtre.

18. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 17, caractérisé en ce que la capacité du réservoir secondaire (34) est préférentiellement équivalente au volume maximum de gazole injecté lors de la post-injection.

19. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 18, caractérisé en ce que les filtres à particules (22a et 22b) sont placés dans l'enceinte (18), en parallèle.

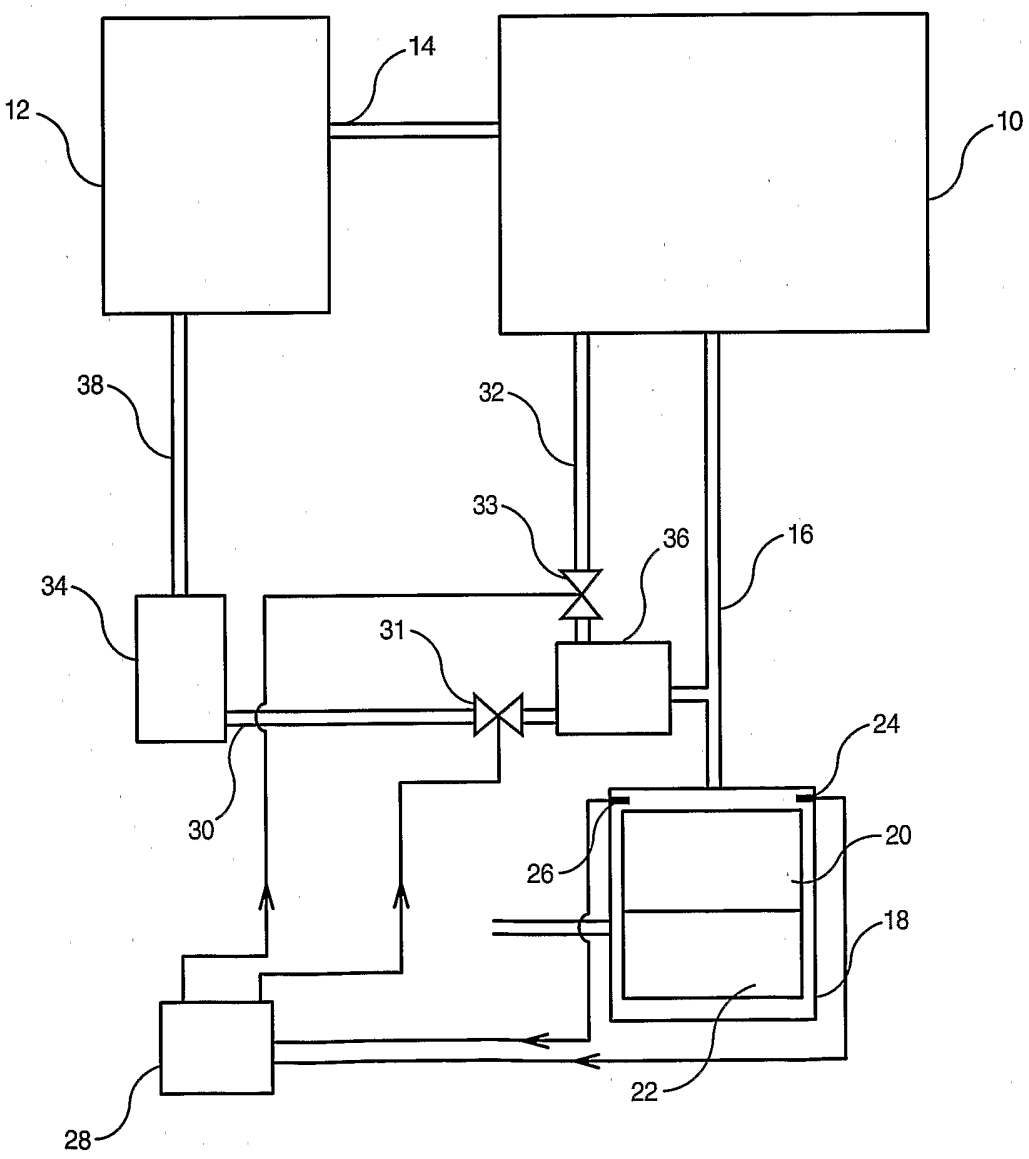


FIG.1

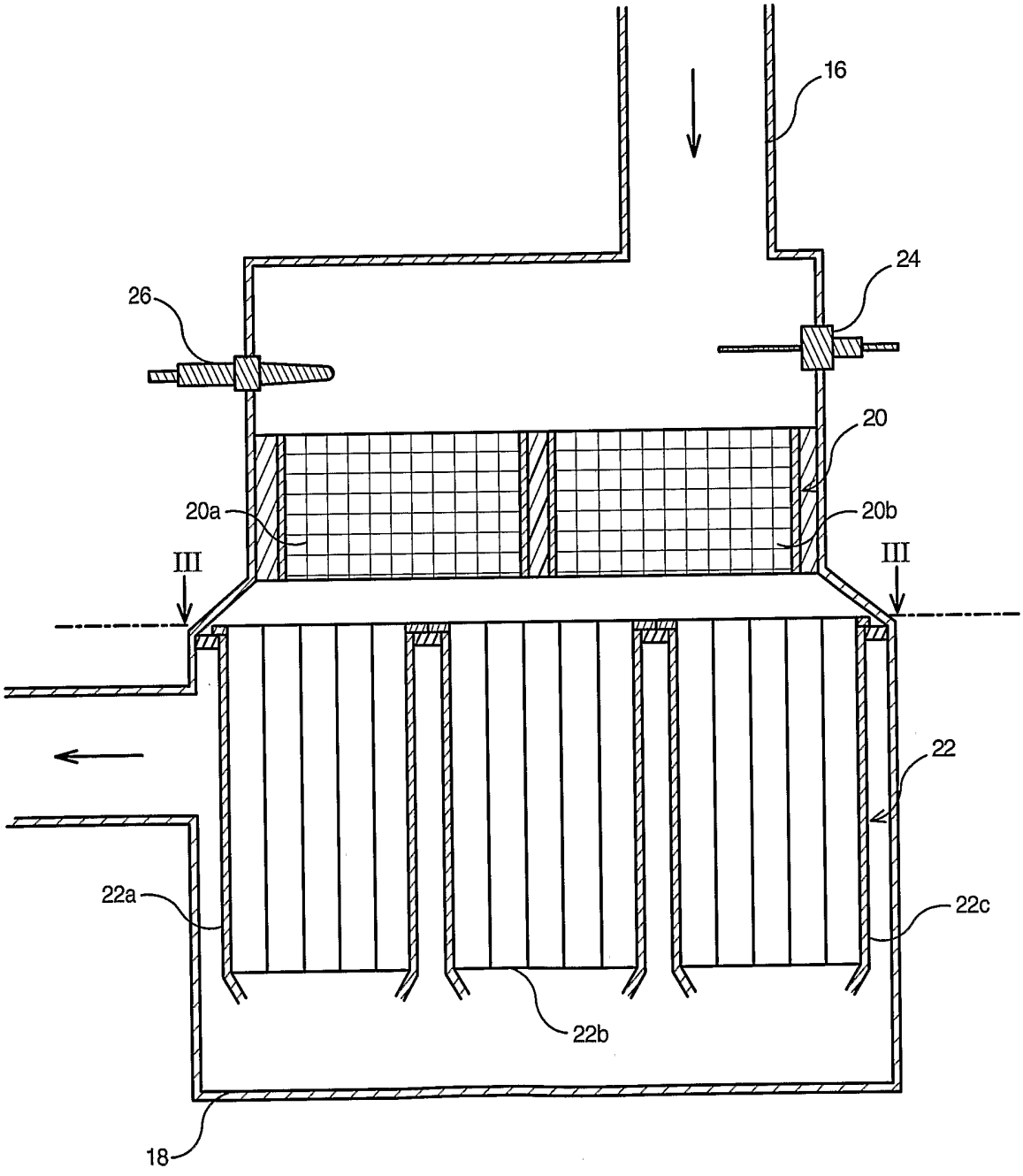


FIG.2

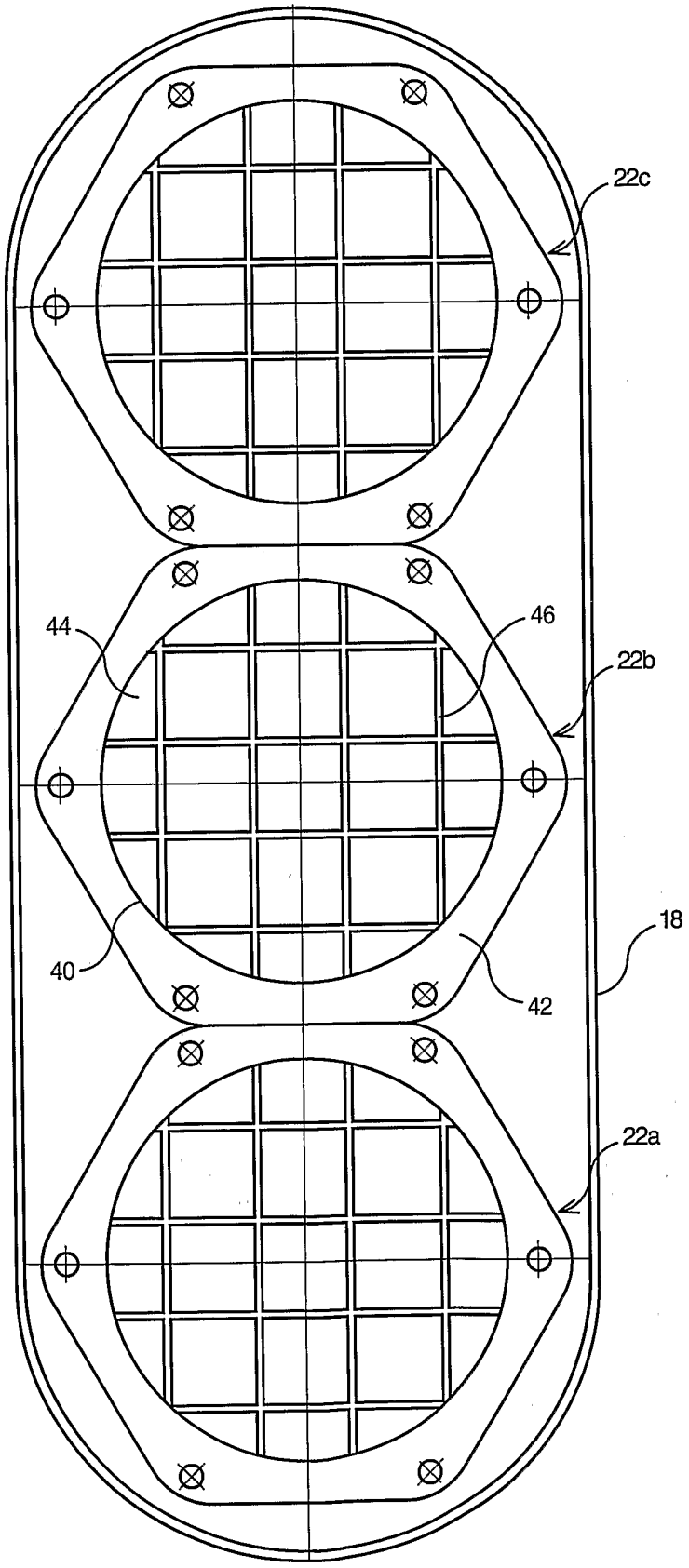


FIG. 3

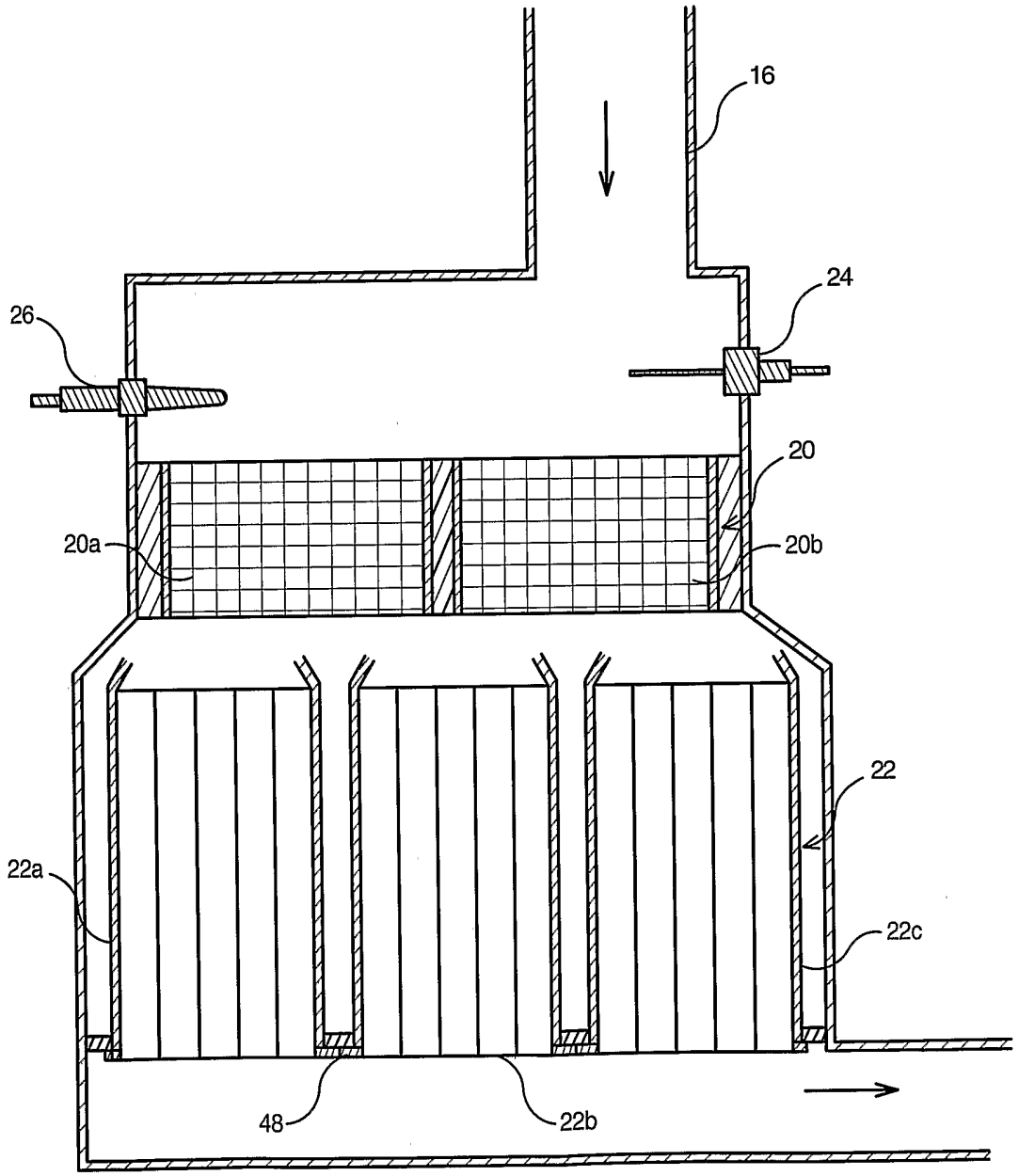


FIG.4

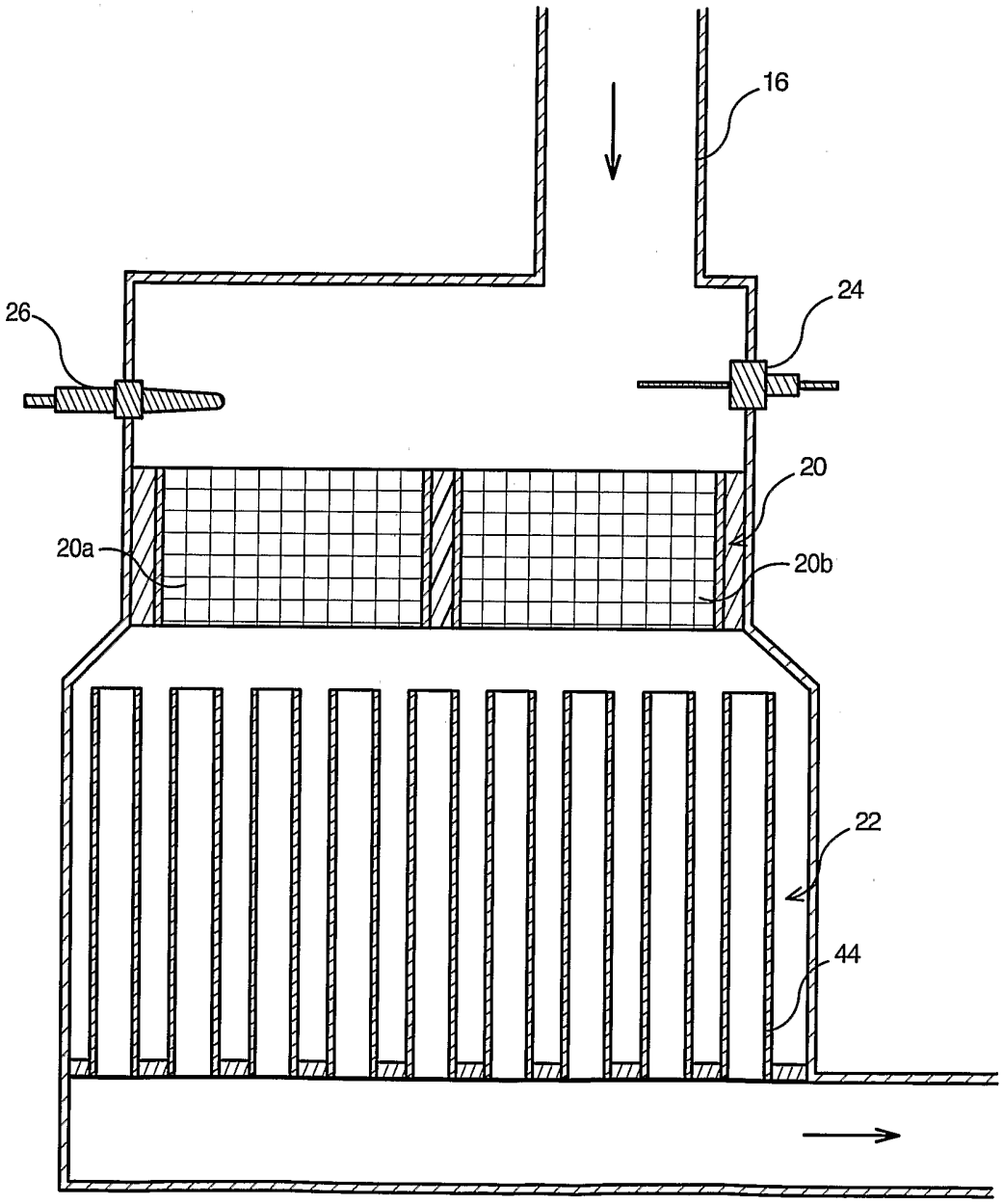


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 02/02819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01N3/023 F01N3/20 F01N3/035

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)
IPC 7 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)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y X	WO 00 34632 A (JOHNSON MATTHEY PLC ;PHILLIPS PAUL RICHARD (GB); TWIGG MARTYN VINC) 15 June 2000 (2000-06-15) page 7, line 11 - last line; figure 1	1,5,6,8, 9,13,15, 19 4,7,10, 11,16,17
Y	US 4 462 812 A (BLY KENNETH B ET AL) 31 July 1984 (1984-07-31) abstract; claim 1; figures 2-4	1,5,6,19
Y	US 6 273 120 B1 (HOFMANN LOTHAR ET AL) 14 August 2001 (2001-08-14) abstract; figure 1	8,9,15
Y A	US 5 193 340 A (KAMIHARA TETSUYA) 16 March 1993 (1993-03-16) claims 1,3,10; figures	13 2,3

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
26 November 2002	03/12/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Sideris, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 20, 10 July 2001 (2001-07-10) & JP 2001 073748 A (HINO MOTORS LTD), 21 March 2001 (2001-03-21) abstract ---	4,7,10, 12,16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 03, 30 March 2000 (2000-03-30) & JP 11 336530 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 7 December 1999 (1999-12-07) abstract ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) & JP 07 119444 A (HINO MOTORS LTD), 9 May 1995 (1995-05-09) abstract -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...ormation on patent family members

Int...tional Application No
PCT/FR 02/02819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0034632 A	15-06-2000	AT 224507 T	15-10-2002
		AU 1288800 A	26-06-2000
		DE 69903066 D1	24-10-2002
		EP 1135581 A1	26-09-2001
		WO 0034632 A1	15-06-2000
		JP 2002531762 T	24-09-2002
		TW 457334 B	01-10-2001
US 4462812 A	31-07-1984	DE 3371385 D1	11-06-1987
		EP 0112634 A1	04-07-1984
		JP 1059407 B	18-12-1989
		JP 1574686 C	20-08-1990
		JP 59115419 A	03-07-1984
US 6273120 B1	14-08-2001	AT 213430 T	15-03-2002
		DE 59803155 D1	28-03-2002
		DK 1047488 T3	17-06-2002
		EP 1047488 A1	02-11-2000
		JP 3286305 B2	27-05-2002
		JP 2001522970 T	20-11-2001
US 5193340 A	16-03-1993	JP 4019315 A	23-01-1992
		DE 4115380 A1	14-11-1991
JP 2001073748 A	21-03-2001	NONE	
JP 11336530 8 A		NONE	
JP 07119444 8 A		NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De[redacted]de Internationale No
PCT/FR 02/02819

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F01N3/023 F01N3/20 F01N3/035

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)
CIB 7 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 réalisable, termes de recherche utilisés)
WPI Data, PAJ, 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
Y	WO 00 34632 A (JOHNSON MATTHEY PLC ;PHILLIPS PAUL RICHARD (GB); TWIGG MARTYN VINC) 15 juin 2000 (2000-06-15)	1,5,6,8, 9,13,15, 19
X	page 7, ligne 11 - dernière ligne; figure 1	4,7,10, 11,16,17
Y	US 4 462 812 A (BLY KENNETH B ET AL) 31 juillet 1984 (1984-07-31) abrégé; revendication 1; figures 2-4	1,5,6,19
Y	US 6 273 120 B1 (HOFMANN LOTHAR ET AL) 14 août 2001 (2001-08-14) abrégé; figure 1	8,9,15
Y	US 5 193 340 A (KAMIHARA TETSUYA) 16 mars 1993 (1993-03-16)	13
A	revendications 1,3,10; figures	2,3

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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'appartenenant 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
26 novembre 2002	03/12/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Sideris, M

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec,le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 20, 10 juillet 2001 (2001-07-10) & JP 2001 073748 A (HINO MOTORS LTD), 21 mars 2001 (2001-03-21) abrégé	4,7,10, 12,16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 03, 30 mars 2000 (2000-03-30) & JP 11 336530 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 7 décembre 1999 (1999-12-07) abrégé	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 septembre 1995 (1995-09-29) & JP 07 119444 A (HINO MOTORS LTD), 9 mai 1995 (1995-05-09) abrégé	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De[redacted]de internationale No
PCT/FR 02/02819

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0034632	A	15-06-2000	AT	224507 T	15-10-2002
			AU	1288800 A	26-06-2000
			DE	69903066 D1	24-10-2002
			EP	1135581 A1	26-09-2001
			WO	0034632 A1	15-06-2000
			JP	2002531762 T	24-09-2002
			TW	457334 B	01-10-2001
US 4462812	A	31-07-1984	DE	3371385 D1	11-06-1987
			EP	0112634 A1	04-07-1984
			JP	1059407 B	18-12-1989
			JP	1574686 C	20-08-1990
			JP	59115419 A	03-07-1984
US 6273120	B1	14-08-2001	AT	213430 T	15-03-2002
			DE	59803155 D1	28-03-2002
			DK	1047488 T3	17-06-2002
			EP	1047488 A1	02-11-2000
			JP	3286305 B2	27-05-2002
			JP	2001522970 T	20-11-2001
US 5193340	A	16-03-1993	JP	4019315 A	23-01-1992
			DE	4115380 A1	14-11-1991
JP 2001073748	A	21-03-2001	AUCUN		
JP 11336530 8	A		AUCUN		
JP 07119444 8	A		AUCUN		