



(11) **EP 1 581 727 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
10.11.2010 Bulletin 2010/45

(51) Int Cl.:
F01N 3/025^(2006.01) F01N 3/035^(2006.01)
F01N 3/022^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04700266.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/000007

(22) Date de dépôt: **06.01.2004**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/070177 (19.08.2004 Gazette 2004/34)

(54) **SYSTEME D AIDE A LA REGENERATION D UN FILTRE A PARTICUL ES D UNE LIGNE D ECHAPPEMENT D UN MOTEUR DIESEL**

UNTERSTÜTZUNGSSYSTEM ZUR REGENERATION EINESTEILCHENFILTERS IN EINER AUSLASSLEITUNG EINES DIESELMOTORS

AID SYSTEM FOR REGENERATION OF A PARTICLE FILTER IN AN EXHAUST LINE OF A DIESEL ENGINE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine et al Peugeot Citroën Automobiles SA DRIA/PPIQ/BLE**
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(30) Priorité: **07.01.2003 FR 0300112**
07.01.2003 FR 0300109

(56) Documents cités:
WO-A-01/12320 DE-A- 10 048 511
DE-A- 19 921 974 US-A- 5 089 237
US-A- 5 758 496

(43) Date de publication de la demande:
05.10.2005 Bulletin 2005/40

(73) Titulaire: **Peugeot Citroën Automobiles S.A.**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 décembre 1998 (1998-12-31) & JP 10 244167 A (HINO MOTORS LTD), 14 septembre 1998 (1998-09-14)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 033 (M-114), 27 février 1982 (1982-02-27) & JP 56 148607 A (ENUKOA:KK), 18 novembre 1981 (1981-11-18)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 168 (M-1107), 26 avril 1991 (1991-04-26) & JP 03 033419 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 13 février 1991 (1991-02-13)**

(72) Inventeurs:

- **RIGAUDEAU, Christine**
F-92800 Puteaux (FR)
- **AGLIANY, Yvan**
F-75005 Paris (FR)
- **WERMESTER, Marion**
F-78230 Le Pecq (FR)

EP 1 581 727 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne l'industrie automobile et, plus particulièrement, la dépollution des moteurs à combustion interne, notamment des moteurs Diesel.

[0002] Les véhicules automobiles à moteur Diesel de conception récente sont équipés, sur leurs lignes d'échappement, de différents dispositifs assurant le traitement des polluants produits par la combustion du carburant dans le moteur.

[0003] Un premier de ces dispositifs assure l'oxydation des gaz d'échappement grâce au passage de ces gaz sur un catalyseur d'oxydation.

[0004] Un deuxième de ces dispositifs, généralement disposé immédiatement en aval du précédent, est un filtre à particules (FAP) sur lequel se déposent les particules (suies) produites par la combustion. Périodiquement, ces suies doivent être brûlées, notamment à l'aide d'une augmentation de la température du FAP ou des gaz d'échappement, pour éviter que le filtre ne se colmate et lui faire retrouver ses performances d'origine (opération dite de « régénération »).

[0005] Pour assister cette combustion des suies on peut ajouter au carburant, à l'aide d'un dispositif adapté, un additif tel que de la cérine et/ou de l'oxyde de fer qui se mélange aux suies et abaisse leur température de combustion. Par ailleurs, tous les 80 000km ou 120 000km environ, par exemple, un nettoyage du FAP est nécessaire pour enlever l'additif et les résidus imbrûlés divers.

[0006] L'exécution de ces fonctions d'oxydation et de filtration dans des dispositifs séparés conduit à concevoir des lignes d'échappement très encombrantes, ou à devoir procéder à des nettoyages approfondis du FAP que l'on peut juger trop fréquents.

[0007] Le but de l'invention est de donner la possibilité au constructeur de réduire l'encombrement des lignes d'échappement de moteurs Diesel de véhicules automobiles et/ou de réduire la périodicité des nettoyages approfondis du FAP nécessaires au bon fonctionnement de la ligne d'échappement.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un véhicule automobile comportant un moteur Diesel muni d'une ligne d'échappement dans laquelle est intégré un filtre à particules, de moyens d'admission d'air dans le moteur, de moyens de recyclage des gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci, d'un turbocompresseur, d'un système d'alimentation commune en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électriques, associés à ces cylindres, des moyens d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules, pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci, des moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et des moyens de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimen-

tation pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, le filtre à particules étant imprégné par un catalyseur d'oxydation des hydrocarbures et du CO présents dans les gaz d'échappement circulant à travers ledit filtre à particules, et présentant une zone de plus forte imprégnation par le catalyseur d'oxydation

[0009] Selon l'invention, la zone de plus forte imprégnation est située au centre de la section transversale du filtre à particules, sur une partie de sa longueur à partir de la face d'entrée du filtre à particules, la surface de ladite zone de plus forte imprégnation représentant 20 à 70% de la section transversale dudit filtre à particules et cette zone de plus forte imprégnation étant présente sur 10 à 60% de la longueur du filtre à particules à partir de sa face d'entrée, la partie terminale du filtre à particules étant dépourvue d'imprégnation par le catalyseur d'oxydation.

[0010] Il est connu du document WO 01/12320 une ligne d'échappement équipée d'un filtre à particules dont la régénération est opérée en mode continu, à basse température (c'est-à-dire inférieure à 400°C). La portion amont du filtre est recouverte d'un revêtement catalytique, léché par les gaz d'échappement dans leur progression vers la partie avale du filtre, ce revêtement catalytique favorisant l'oxydation de la fraction organique soluble des gaz d'échappement. Ledit catalyseur peut être un métal ou un mélange de métaux.

[0011] Ledit métal peut être un métal du groupe VIII tel que du platine, du palladium ou du rhodium, ou un mélange de tels métaux.

[0012] Comme on l'aura compris, l'invention a pour particularité essentielle la réalisation des opérations d'oxydation des gaz d'échappement et de filtration des particules au sein du même réacteur. Cela est réalisé par une imprégnation du matériau constituant le FAP par un catalyseur d'oxydation tel qu'un métal, par exemple du platine.

[0013] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées :

- la figure 1 qui représente de façon schématique un moteur Diesel de véhicule et les différents organes associés à celui-ci ;
- la figure 2 qui représente schématiquement un exemple de FAP selon l'invention à imprégnation homogène ;
- les figures 3 à 6 qui montrent schématiquement d'autres exemples de FAP selon l'invention à imprégnation inhomogène.

[0014] On a représenté sur la figure 1, un moteur Diesel de véhicule automobile qui est désigné par la référé-

rence générale 1.

[0015] Ce moteur Diesel est associé à des moyens d'admission d'air en entrée de celui-ci, qui sont désignés par la référence générale 2.

[0016] En sortie, ce moteur est associé à une ligne d'échappement qui est désignée par la référence générale 3.

[0017] Des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci sont également prévus et sont désignés par la référence générale 4.

[0018] Ces moyens sont alors interposés par exemple entre la sortie du moteur et les moyens 2 d'admission d'air dans celui-ci.

[0019] La ligne d'échappement peut également être associée à un turbocompresseur désigné par la référence générale 5 et plus particulièrement à la portion de turbine de celui-ci, de façon classique.

[0020] Enfin, la ligne d'échappement comporte, selon l'invention, un boîtier 6 renfermant un filtre à particules désigné par la référence générale 7, ce filtre à particules étant imprégné par un catalyseur d'oxydation. Les fonctions « oxydation » et « filtration » sont donc réalisées dans le même milieu, contrairement à l'art antérieur où les gaz traversent successivement un milieu d'oxydation et un milieu de filtration dédiés chacun à l'une de ces fonctions et non à l'autre.

[0021] Le moteur est également associé à un système d'alimentation commune des cylindres en carburant. Ce système est désigné par la référence générale 8 sur cette figure et comporte, par exemple, des injecteurs à commande électrique associés à ces cylindres.

[0022] Dans l'exemple de réalisation représenté, le moteur est un moteur à quatre cylindres et comporte donc quatre injecteurs à commande électrique, respectivement 9, 10, 11 et 12.

[0023] Ces différents injecteurs sont associés à une rampe d'alimentation commune en carburant désignée par la référence générale 13 et reliée à des moyens d'alimentation en carburant désignés par la référence générale 14, comprenant par exemple une pompe à haute pression.

[0024] Ces moyens d'alimentation sont reliés à un réservoir de carburant désigné par la référence générale 15 et à des moyens d'ajout à ce carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci.

[0025] En fait, cet additif peut, par exemple, être contenu dans un réservoir auxiliaire désigné par la référence générale 16 associé au réservoir de carburant 15 pour permettre l'injection d'une certaine quantité de cet additif dans le carburant.

[0026] Enfin, ce moteur et les différents organes qui viennent d'être décrits sont également associés à des moyens de contrôle de leur fonctionnement désignés par la référence générale 17 sur cette figure, comprenant par exemple tout calculateur approprié 18 associé à des moyens de stockage d'informations 19, et raccordé en

entrée à différents moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement de ce moteur et de ces organes, ce calculateur étant alors adapté pour contrôler le fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation, de manière à contrôler le fonctionnement du moteur et notamment le couple engendré par celui-ci en fonction des conditions de roulage du véhicule de façon classique.

[0027] C'est ainsi par exemple que ce calculateur est relié à un capteur de pression différentielle 20 aux bornes du filtre à particules 7 et à des capteurs de température 21, 22, respectivement en amont du filtre à particules et en aval de ce filtre à particules dans la ligne d'échappement.

[0028] Le calculateur peut également recevoir une information de teneur en oxygène des gaz d'échappement à partir d'une sonde Lambda λ désignée par la référence générale 23 sur cette figure, intégrée dans la ligne d'échappement.

[0029] En sortie, ce calculateur est adapté pour piloter les moyens d'admission d'air, les moyens de recyclage de gaz d'échappement, le turbocompresseur, les moyens d'ajout au carburant de l'additif, les moyens d'alimentation en carburant de la rampe commune et les différents injecteurs associés aux cylindres du moteur.

[0030] En particulier, ce calculateur est adapté pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

[0031] Les particules émises par le moteur au cours de son fonctionnement sont en effet piégées dans le filtre à particules. Il convient alors de régénérer celui-ci régulièrement par combustion de ces particules.

[0032] Dans les systèmes classiques où les fonctions d'oxydation et de filtration sont séparées, le moteur, pendant ses phases de fonctionnement normal, émet des gaz d'échappement contenant essentiellement des hydrocarbures, du CO, du CO₂, de la vapeur d'eau, des NO_x, de l'oxygène et des particules, à une température de 180-200°C. Le passage dans le réacteur contenant le catalyseur d'oxydation (généralement un métal tel que du platine) convertit environ 90% ou davantage du CO, des hydrocarbures avec de l'oxygène en CO₂ et vapeur d'eau. La fraction combustible des suies (dite « soluble organic fraction », en abrégé SOF), sous forme d'hydrocarbures condensés sur les particules, est elle aussi traitée par le catalyseur d'oxydation. En sortie du catalyseur d'oxydation, les gaz d'échappement ne contiennent donc plus significativement que de l'oxygène résiduel, du CO₂, de la vapeur d'eau (ces deux composés en quantités plus importantes qu'en entrée du catalyseur d'oxydation), des NO_x et des particules. Ces rejets pénètrent alors dans le FAP, où ils sont épurés des particules qui se déposent sur les parois du filtre. Les rejets à l'atmosphère ne contiennent plus alors, de façon significative,

que de l'oxygène, du CO₂, de la vapeur d'eau et des NO_x. Toutefois, ces NO_x peuvent être traités dans un dispositif de traitement des NO_x, tel qu'un piège à NO_x, et ainsi ne pas être rejetés dans l'atmosphère.

[0033] Dans le système selon l'invention, le réacteur contenant le catalyseur d'oxydation est supprimé en tant que tel. Sa fonction est transférée au filtre à particules 7 qui est constitué d'un matériau traditionnellement utilisé à cet effet (tel qu'une céramique, par exemple du carbure de silicium), mais qui est imprégné par un catalyseur d'oxydation tel que du platine et/ou du palladium. Ce catalyseur est porté par un « washcoat » d'oxyde (Al₂O₃ par exemple), qui peut également renfermer des composés présentant une fonction OSC (stockage de l'oxygène) : par exemple des matériaux du groupe oxyde de cérium et/ou oxyde mixte de cérium et de zirconium. Cette imprégnation peut concerner seulement la surface des pores, ou la totalité du matériau. Eventuellement, ce matériau peut être adapté, du point de vue de sa porosité et de la répartition du diamètre des pores, pour que la réaction d'oxydation catalysée s'y produise avec une efficacité optimale, comparable à celle que l'on observe dans les réacteurs d'oxydation séparés classiques, sans pour autant produire de contre-pression trop importante qui gênerait l'écoulement des gaz. La taille des pores est centrée sur 9 μm environ dans un filtre à particules classique. Dans un filtre à particules imprégné selon l'invention, on peut centrer cette taille des pores sur des tailles de 11 μm jusqu'à 20-30 μm. Ces valeurs ne sont données qu'à titre d'exemples.

[0034] Si l'on compare une ligne d'échappement comportant un FAP 7 modifié selon l'invention avec une ligne d'échappement comportant un FAP classique situé immédiatement en aval d'un catalyseur d'oxydation, on peut dire qu'à l'entrée du FAP 7 modifié selon l'invention, on retrouve des émissions de gaz et de particules identiques à celles qui pénètrent habituellement dans le réacteur d'oxydation. A la sortie du FAP 7 modifié selon l'invention, on retrouve des émissions gazeuses identiques à celles sortant des FAP de l'art antérieur.

[0035] Un avantage notable de l'invention est que la SOF des suies n'est pas traitée avant le passage des suies sur le FAP 7. Elle est ainsi disponible pour rendre la combustion des suies plus aisée lors des phases de régénération grâce à la chaleur dégagée localement par la combustion de la SOF.

[0036] Comme on l'a dit, périodiquement le FAP 7 subit une phase de régénération, au cours de laquelle les suies qui le colmatent partiellement sont brûlées. Le moment où est effectuée cette régénération peut être choisi de différentes façons. La régénération peut être systématiquement décidée après que le véhicule a parcouru une distance donnée depuis la dernière régénération en date. Elle peut aussi être déclenchée lorsque le capteur de pression différentielle 20 constate un important différentiel de pression entre les gaz entrants et les gaz sortants, signe d'un début de colmatage du FAP 7. Le déclenchement peut aussi être décidé par une estimation des quan-

tités de suies accumulées dans le FAP 7 après une consultation d'une cartographie basée sur le type de roulage effectué..

[0037] En vue de cette régénération, on peut ajouter au carburant un additif d'aide à la régénération, tel que de la cérine, qui abaisse la température de combustion des suies à environ 450°C et fournit de l'oxygène disponible pour cette combustion. Et au moment de la régénération, on peut réaliser une injection supplémentaire de carburant en amont du FAP 7, par exemple en enclenchant une phase d'injections multiples dans les cylindres du moteur 1 pendant la phase de détente. Cette injection supplémentaire a pour but d'augmenter la température des gaz d'échappement et leurs teneurs en hydrocarbures et en CO, par rapport aux phases d'utilisation normale du moteur 1.

[0038] Dans les systèmes classiques à réacteur d'oxydation et FAP séparés, l'injection supplémentaire s'effectue avant le réacteur d'oxydation. Celui-ci convertit partiellement le CO et les hydrocarbures supplémentaires avec consommation d'oxygène, ce qui augmente la température des gaz jusqu'à 450°C et davantage et permet ainsi la combustion des suies se trouvant dans le FAP. L'additif d'aide à la régénération assiste la propagation de la combustion au sein des suies.

[0039] Dans le système selon l'invention, toutes les réactions dont on vient de parler ont lieu au sein du FAP 7, directement sur le médium filtrant imprégné de catalyseur qui le constitue. En particulier, la réaction exothermique de conversion des hydrocarbures et du CO émis en grande quantité a lieu à proximité immédiate du lit de suies, ce qui la rend encore plus efficace pour augmenter la température des suies, et donc initier leur combustion.

[0040] En outre, cette réaction exothermique étant plus efficace, on peut diminuer la quantité d'additif. A volume de filtration égal, on observe donc un encrassement plus lent par les résidus imbrûlés.

[0041] De plus, au lieu d'avoir affaire à deux réacteurs nettement séparés ou accolés l'un à l'autre, dans le cas de l'invention on n'est plus en présence que d'un réacteur 6 unique. Cela rend l'assemblage de la ligne d'échappement 3 plus facile.

[0042] La figure 2 représente schématiquement en section transversale un exemple de FAP 7 de section circulaire divisé en plusieurs modules 24. Ces modules 24 sont imprégnés de catalyseur de façon homogène sur leur section et sur leur longueur.

[0043] Selon une variante privilégiée de l'invention, l'imprégnation du FAP 7 par le catalyseur d'oxydation n'est pas réalisée de manière homogène. La quantité de catalyseur est répartie de façon privilégiée dans les zones du FAP 7 les plus favorisées thermiquement et où les flux gazeux sont les plus importants, pour y accentuer la conversion du CO et des hydrocarbures, et pour prévenir le vieillissement catalytique du filtre dans les zones les plus sollicitées thermiquement.

[0044] La répartition du catalyseur peut être inhomogène dans le sens radial du FAP 7 et/ou dans le sens

axial du FAP 7.

[0045] Lorsque le FAP 7 est implanté dans la ligne d'échappement, la trajectoire des flux gazeux issus de la chambre de combustion conduit à un gradient de débit à l'intérieur du FAP 7. L'importance de ce gradient dépend des conditions de fonctionnement du moteur et de la forme du cône de connexion entre la ligne d'échappement principale et le FAP 7. Le phénomène se traduit par des vitesses des gaz plus importantes au centre du FAP 7 alors que les débits gazeux sont significativement réduits lorsque l'on se déplace radialement vers la périphérie du FAP 7. Ce phénomène a également une autre conséquence, à savoir que les températures au centre du FAP 7 sont plus élevées que celles en périphérie du FAP 7. Ce phénomène est accentué par certains filtres à particules à forte conductivité (ceux à base de SiC par exemple) par rapport à un catalyseur classique. La température a tendance à s'évacuer fortement vers la périphérie et sur la longueur du FAP 7.

[0046] Pour tenir compte de ce phénomène, on propose d'adopter des répartitions de l'imprégnation du FAP 7 telles que celles schématisées sur les figures 3 à 6.

[0047] La figure 3 montre un FAP 7 vu en section transversale. Les modules latéraux 25 sont imprégnés d'une moindre quantité de catalyseur que les modules les plus centraux 26.

[0048] Dans cette variante, la répartition du catalyseur est sensiblement homogène à l'intérieur de chaque module. Cela peut ne pas être toujours le cas, par exemple comme représenté sur la figure 4, où des portions des modules latéraux 25 sont également incluses dans la zone de plus forte imprégnation, de manière à conférer à la zone de plus forte imprégnation une section transversale sensiblement circulaire.

[0049] Typiquement, la zone de plus forte imprégnation représente de 20 à 70% de la surface de la section transversale du FAP 7. Dans cette zone, la quantité de catalyseur est typiquement de l'ordre de 1,5 à 5 fois celle présente dans les zones de plus faible imprégnation.

[0050] En plus ou à la place de cette répartition radiale particulière, on peut prévoir une répartition du catalyseur non homogène dans la direction longitudinale du FAP 7.

[0051] Dans l'exemple représenté sur la figure 5, où le FAP 7 est schématisé vu en coupe longitudinale, la zone de plus forte imprégnation 27, outre le fait qu'elle ne couvre pas la totalité de la section transversale de FAP 7, n'est présente que sur une partie de la longueur du FAP 7, typiquement sur 10 à 50%, voire 60% de cette longueur à partir de la face d'entrée 28 du FAP 7. Dans le restant du FAP 7, l'imprégnation est réalisée avec une quantité plus faible et homogène de catalyseur pour constituer une zone 29 de plus faible imprégnation.

[0052] Dans la variante de la figure 6, où le FAP 7 est schématisé vu en coupe longitudinale, la zone de plus faible imprégnation 29 s'interrompt avant la face de sortie 30 du FAP 7, par exemple, comme représenté, au droit de l'extrémité de la zone de plus forte imprégnation 27. Dans la partie terminale 31 du FAP7, il y a donc une zone

non catalysée. En fait, dans cette partie terminale 31 où les cendres de l'additif du réservoir 15 et les diverses autres impuretés ont tendance à s'accumuler, le catalyseur présente une moindre efficacité que dans la zone plus proche de l'entrée du FAP 7. Il est donc moins utile de réaliser une imprégnation dans cette partie terminale 31, et la supprimer totalement permet de réaliser une économie de matériau, ainsi que de limiter les pertes de charge des gaz de combustion. Bien entendu, cette absence de catalyseur dans la partie terminale 31 du FAP 7 est aussi applicable au cas où l'imprégnation du FAP 7 par le catalyseur est identique dans toutes les zones où cette imprégnation existe.

[0053] D'autres éléments que ceux qui ont été décrits et représentés peuvent être ajoutés à la ligne d'échappement 3 pour lui conférer des fonctionnalités supplémentaires ou améliorer les fonctionnalités existantes, par exemple, comme il a été précisé plus haut, un piège à NO_x.

[0054] Il est possible de tirer parti de l'invention de deux manières différentes.

[0055] Une première manière consiste à conserver à l'ensemble catalyseur d'oxydation-FAP son volume habituel. Ce faisant, on augmente le volume disponible pour le dépôt des suies puisque celui-ci peut désormais s'effectuer dans la totalité de l'ensemble et non plus seulement dans sa partie FAP. Cela permet de retarder le colmatage du FAP et de ne plus devoir effectuer ses régénérations et nettoyages approfondis qu'à une fréquence réduite par rapport à l'art antérieur (le nettoyage approfondi peut n'avoir lieu, par exemple, que tous les 160 000km ou plus, suivant les véhicules concernés, au lieu de tous les 80000km ou 120 000km).

[0056] Une deuxième manière consiste à réduire la taille de l'ensemble catalyseur d'oxydation-FAP, jusqu'à une taille procurant un volume disponible pour le dépôt des suies suffisant pour imposer une fréquence de nettoyage approfondi du FAP comparable à ce qui est pratiqué avec les lignes d'échappement de l'art antérieur, dans lesquelles le catalyseur d'oxydation est distinct du FAP. L'avantage de l'invention réside alors dans le moindre encombrement de l'ensemble.

[0057] L'invention trouve une application privilégiée aux lignes d'échappement de moteurs Diesel, mais elle peut être appliquée sur la ligne d'échappement de tout type de moteur à combustion interne pour lequel on estimerait nécessaire d'utiliser un filtre à particules.

50 Revendications

1. Véhicule automobile comportant un moteur Diesel muni d'une ligne d'échappement dans laquelle est intégré un filtre à particules, de moyens (2) d'admission d'air dans le moteur, de moyens (4) de recyclage des gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci, d'un turbocompresseur, d'un système (8) d'alimentation commune en carburant des cylindres du

moteur, comportant des injecteurs à commande électriques (9,10, 11,12), associés à ces cylindres, des moyens (16) d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules (7), pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci, des moyens (20,21, 22) d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et des moyens (17) de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules (7) par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, le filtre à particules (7) étant imprégné par un catalyseur d'oxydation des hydrocarbures et du CO présents dans les gaz d'échappement circulant à travers ledit filtre à particules, et présentant une zone de plus forte imprégnation (27) par le catalyseur d'oxydation, **caractérisé en ce que** ladite zone de plus forte imprégnation est située au centre de la section transversale du filtre à particules (7), sur une partie de sa longueur à partir de la face d'entrée du filtre à particules (7), la surface de ladite zone de plus forte imprégnation (27) représentant 20 à 70% de la section transversale dudit filtre à particules (7) et cette zone de plus forte imprégnation étant présente sur 10 à 60% de la longueur du filtre à particules (7) à partir de sa face d'entrée (28), la partie terminale (31) du filtre à particules (7) étant dépourvue d'imprégnation par le catalyseur d'oxydation.

2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit catalyseur est un métal ou un mélange de métaux.
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit métal est un métal du groupe Viii tel que du platine, du palladium ou du rhodium, ou un mélange de tels métaux.

Claims

1. Automobile vehicle comprising a diesel engine provided with an exhaust line in which a particle filter is integrated, with means (2) for the admission of air into the engine, with means (4) for recycling the exhaust gases of the engine at the inlet thereof, with a turbocompressor, with a system (8) for the common supply of fuel to the cylinders of the engine, comprising electrically operated injectors (9, 10, 11, 12) associated with these cylinders, with means (16) for the addition to the fuel of an additive intended to be

deposited on the particle filter (7), to reduce the combustion temperature of the particles trapped therein, with means (20, 21, 22) for the acquisition of information relating to various parameters for the functioning of the engine and with organs associated therewith, and with means (17) for monitoring the functioning of the admission means, with recycling means, of the turbocompressor and/or of the supply system to monitor the functioning of the engine, these means being further adapted to trigger a regeneration phase of the particle filter (7) by combustion of the particles trapped therein by triggering a phase of multiple injections of fuel in the cylinders of the engine during their expansion phase, the particle filter (7) being impregnated with a catalyst for oxidation of the hydrocarbons and of the CO present in the exhaust gases circulating through the said particle filter, and having a zone of stronger impregnation (27) by the oxidation catalyst, **characterized in that** the said zone of stronger impregnation is situated in the centre of the cross-section of the particle filter (7), over a part of its length from the inlet face of the particle filter (7), the area of the said zone of stronger impregnation (27) representing 20 to 70% of the cross-section of the said particle filter (7) and this zone of stronger impregnation being present over 10 to 60% of the length of the particle filter (7) from its inlet face (28), the terminal part (31) of the particle filter (7) being without impregnation by the oxidation catalyst.

2. System according to Claim 1, **characterized in that** the said catalyst is a metal or a mixture of metals.
3. System according to Claim 2, **characterized in that** the said metal is a metal of the group Viii such as platinum, palladium or rhodium, or a mixture of such metals.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug, das einen Dieselmotor aufweist, der mit einer Auspufflinie versehen ist, in die ein Partikelfilter, Mittel (2) zum Einlassen von Luft in den Motor, Mittel (4) zum Recyceln der Abgase des Motors an dessen Einlass, ein Turbolader, ein System (8) zum gemeinsamen Versorgen mit Kraftstoff der Zylinder des Motors, das Injektoren mit elektrischer Steuerung (9, 10, 11, 12) aufweist, die mit diesen Zylindern verbunden sind, Mittel (16) zum Hinzufügen eines Zusatzstoffes zum Kraftstoff, der dazu bestimmt ist, sich auf dem Partikelfilter (7) abzulagern, um die Verbrennungstemperatur der Partikel, die in diesem gefangen sind, zu senken, Mittel (20, 21, 22) zum Erfassen von Informationen in Zusammenhang mit verschiedenen Betriebsparametern des Motors und der zu diesem gehörenden Organe, sowie Mittel

(17) zum Kontrollieren des Funktionierens der Einlassmittel, der Recyclingmittel, des Turboladers und/oder des Versorgungssystems aufweist, um das Funktionieren des Motors zu prüfen, wobei diese Mittel ferner eine Regenerierungsphase des Partikelfilters (7) durch Verbrennen der Partikel, die in diesem gefangen sind, auslösen können, indem eine Phase von mehreren Kraftstoffinjektionen in die Zylinder des Motors während ihrer Wartephase ausgelöst wird, wobei das Partikelfilter (7) durch einen Katalysator zur Oxidation der Kohlenwasserstoffe und des CO, die in den Abgasen, die durch das Partikelfilter zirkulieren, gegenwärtig sind, imprägniert wird, und mit einem Bereich mit stärkerem Imprägnieren (27) durch den Oxidationskatalysator, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich mit stärkerem Imprägnieren in der Mitte des Querschnitts des Partikelfilters (7) auf einem Teil seiner Länge ausgehend von der Eingangsfläche des Partikelfilters (7) liegt, wobei die Fläche des Bereichs mit stärkerem Imprägnieren (27) 20 bis 70 % des Querschnitts des Partikelfilters (7) darstellt, und wobei dieser Bereich mit stärkerem Imprägnieren auf 10 bis 60 % der Länge des Partikelfilters (7) ausgehend von seiner Einlassseite (28) gegenwärtig ist, wobei der Endteil (31) des Partikelfilters (7) keine Imprägnierung durch den Oxidationskatalysator hat.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Katalysator ein Metall oder ein Gemisch von Metallen ist.
3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall ein Metall der Gruppe Viii ist, wie zum Beispiel Platin, Palladium oder Rhodium, oder ein Gemisch derartiger Metalle.

40

45

50

55

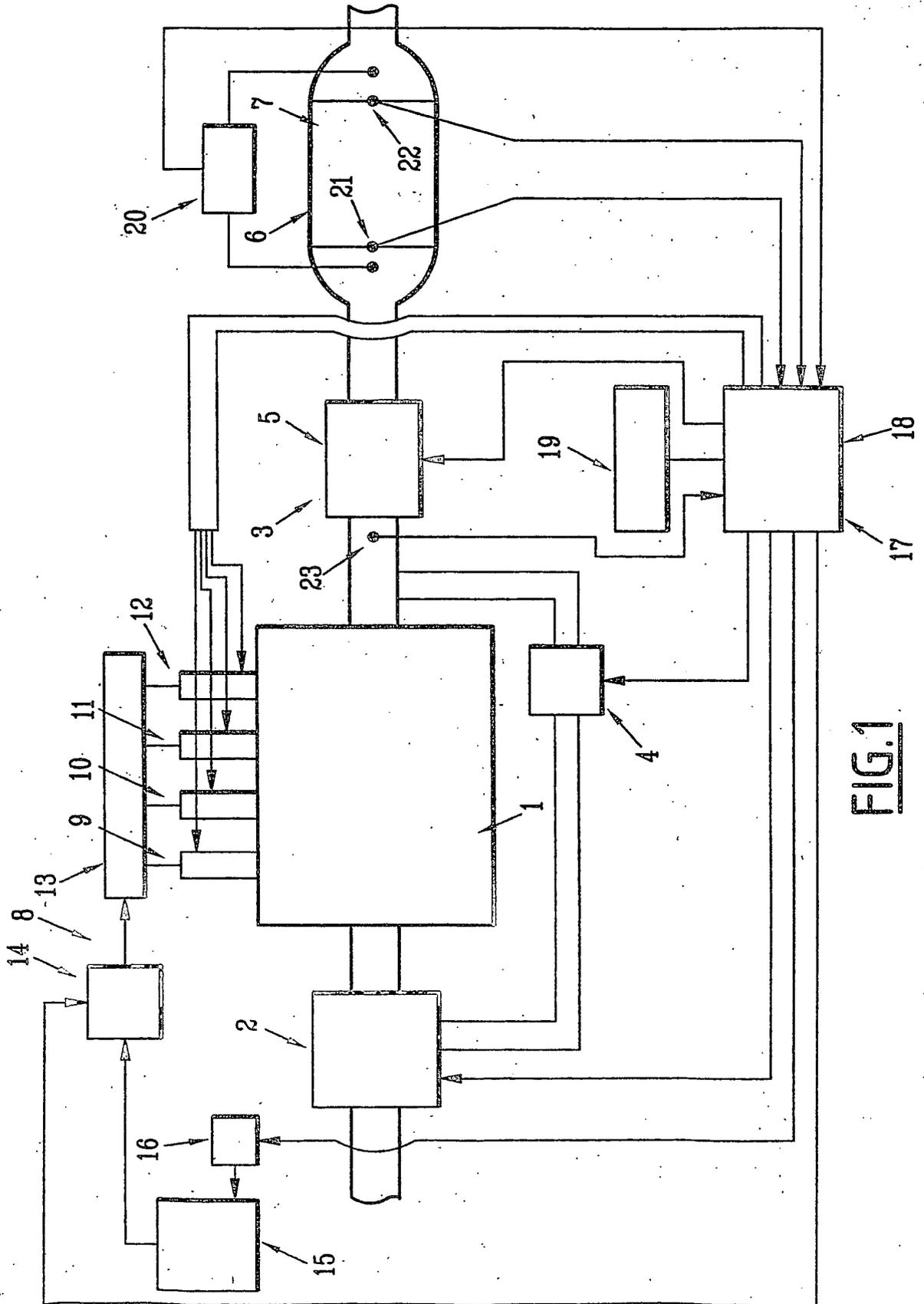


FIG.1

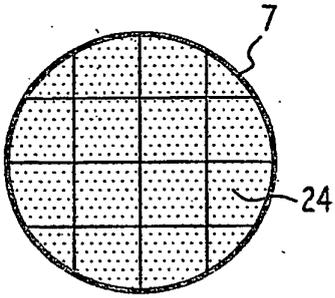


FIG. 2

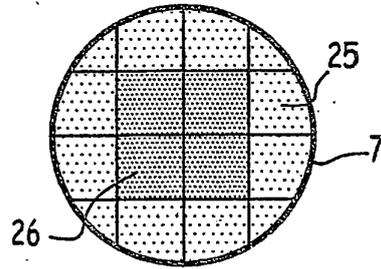


FIG. 3

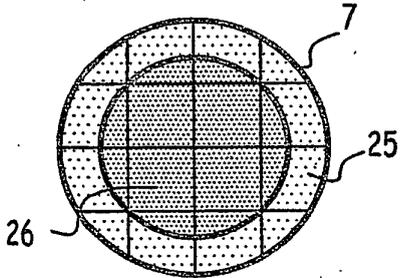


FIG. 4

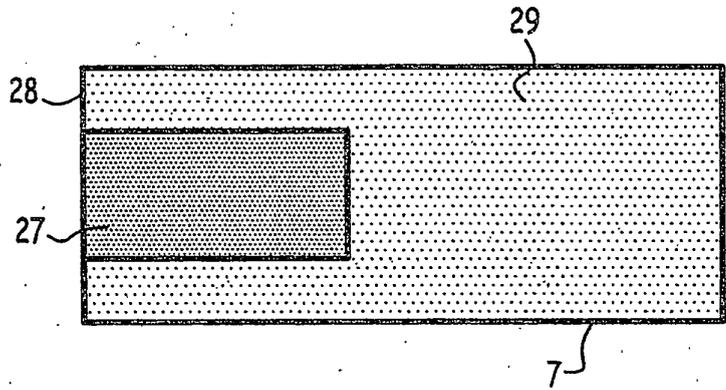


FIG. 5

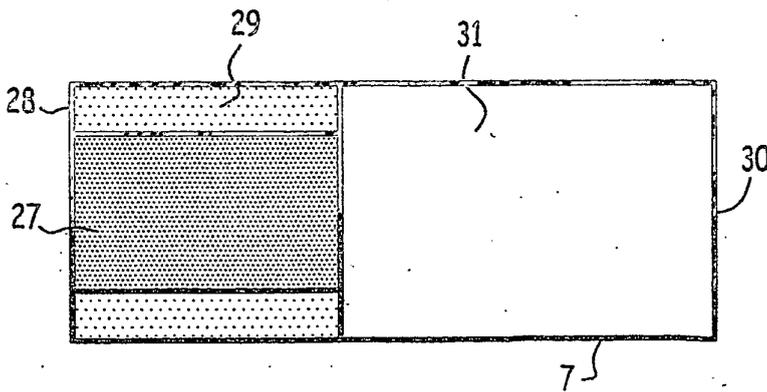


FIG. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 0112320 A [0010]