

(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
10 mai 2002 (10.05.2002)

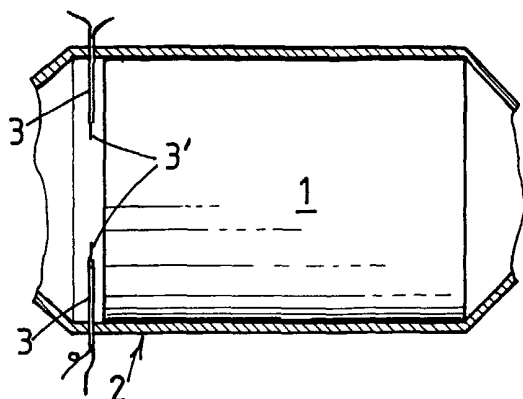
PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/36941 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **F01N** (74) Mandataire : **CABINET JP COLAS**; 37 avenue Franklin D. Roosevelt, F-75008 PARIS (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/03358 (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, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) Date de dépôt international : 29 octobre 2001 (29.10.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 00/13998 31 octobre 2000 (31.10.2000) FR
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **SAINT-GOBAIN CENTRE DE RECHERCHES ET D'ETUDES EUROPEEN** [FR/FR]; -, "Les Miroirs", 18 avenue d'Alsace, F-92400 COURBEVOIE (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **BARDON, Sébastien** [FR/FR]; -, Chemin des Cadenières, F-84460 CHEVAL BLANC (FR). **WILLKENS, Craig** [US/US]; -, 2E Park Road, STERLING, MA 01564 (US).
- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport
- 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.

(54) Title: PARTICULATE FILTER FOR PURIFYING EXHAUST GASES OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES COMPRISING HOT SPOT CERAMIC IGNITORS

(54) Titre : FILTRES A PARTICULES POUR LA PURIFICATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS A COMBUSTION INTERNE COMPORTANT DES ALLUMEURS CERAMIQUES DU TYPE A POINT CHAUD



(57) Abstract: The invention concerns a particulate filter for purifying exhaust gases of an internal combustion engine, in particular of a diesel engine, comprising a filtering body and heating means for initiating combustion of soot particles accumulated on and in the filtering body. The invention is characterised in that said means comprise at least a hot spot ceramic ignitor (3). The invention is applicable in the automotive industry.

(57) Abrégé : L'invention concerne un filtre à particules de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un moteur diesel, comprenant un corps filtrant et des moyens de chauffage destinés à initier la combustion des suies accumulées sur et dans le corps filtrant, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent au moins un allumeur céramique (3) du type à point chaud. Application dans l'industrie automobile.

WO 02/36941 A2

Filtres à particules pour la purification des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne comportant des allumeurs céramiques du type à point chaud.

L'invention concerne l'utilisation d'allumeurs céramiques pour la régénération des filtres à particules de purification des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne, en particulier des moteurs diesel équipant les véhicules automobiles.

5 Des structures poreuses en nid d'abeille sont utilisées comme corps filtrants pour la filtration des particules émises par les véhicules diesel. Généralement, ces corps filtrants sont en céramique (cordiérite, carbure de silicium,...). Ils peuvent être monolithiques ou bien constitués de différents blocs. Dans ce dernier cas, les blocs sont assemblés entre eux par collage au moyen d'un ciment céramique. Le tout est
10 ensuite usiné pour lui conférer la section souhaitée, ronde ou ovoïde en général. Le corps filtrant peut comporter une pluralité de canaux, obturés à l'une ou l'autre de leurs extrémités, qui peuvent avoir, en section transversale, des formes et des diamètres différents et est inséré dans une enveloppe métallique, par exemple comme décrit dans FR-A-2 789 327.

15 Après un certain temps d'utilisation, des suies s'accumulent dans les canaux du corps filtrant, en particulier sur la face amont, ce qui augmente la perte de charge due au corps filtrant et diminue ainsi la performance du moteur. Pour cette raison, le corps filtrant doit être régénéré régulièrement (par exemple tous les 500 kilomètres).

La régénération consiste à oxyder les suies. Pour ce faire, il est nécessaire de
20 chauffer étant donné que la température d'auto-inflammation des suies est de l'ordre de 600°C dans des conditions de fonctionnement classiques alors que la température des gaz d'échappement n'est que de l'ordre de 300°C. Il est possible, cependant, d'ajouter des additifs dans le carburant qui permettent de catalyser la réaction d'oxydation des suies et d'abaisser la température d'auto-inflammation de 150°C environ. Le chauffage
25 peut concerner les gaz d'échappement, le corps filtrant ou bien même directement les suies. Différentes techniques ont été développées mais elles demandent beaucoup d'énergie et sont très souvent difficiles à contrôler.

Une approche récente et avantageuse consiste à chauffer localement (en avant
du corps filtrant) de manière à initier la combustion qui se propage alors
30 progressivement à l'ensemble du corps filtrant. Ce type de technique est par exemple décrit dans FR-A-2 771 449 ou DE-A-19530749.

Les moyens de chauffage des particules déposées sur le corps filtrant sont reliés à une source d'alimentation en énergie électrique du véhicule et sont constitués, par exemple, de bougies de préchauffage pour moteur diesel.

Ces moyens de chauffage présentent plusieurs inconvénients. Tout d'abord, leur encombrement est important ce qui rend leur positionnement par rapport au corps filtrant difficile. Sur la figure 2 de FR-A-2 771 449, on voit bien qu'il n'est pas possible de placer ces moyens de chauffage au contact direct des suies et encore moins au cœur du corps filtrant. Par ailleurs, on constate que la présence de ces moyens de chauffage rend un certain nombre de canaux du corps filtrant inaccessible aux gaz d'échappement ce qui réduit considérablement son efficacité. D'autre part, l'énergie consommée est importante et, la montée en température étant assez lente, le système de régénération a donc un temps de réponse médiocre.

D'autres moyens de chauffage, tels que de simples résistances électriques, sont mal adaptés car les températures peuvent atteindre plus de 1000°C dans le filtre lors de la combustion des suies et, dans ces conditions de température et d'oxydation, peu de matériaux peuvent être utilisés, les problèmes d'usure rapide due à la corrosion devenant très importants.

Il existe donc un besoin pour des moyens de chauffage pour filtres à particules de purification des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne, notamment des moteurs Diesel, qui soient exempts des inconvénients précités.

L'invention vise à satisfaire ce besoin.

Plus particulièrement l'invention a pour objet un filtre à particules de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un moteur diesel, comprenant un corps filtrant et des moyens de chauffage dudit corps filtrant, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent au moins un allumeur céramique du type à point chaud.

Les allumeurs céramiques à point chaud sont disponibles dans le commerce et sont de petites pièces qui, lorsqu'elles sont traversées par un courant électrique, sont localement portées à une température très élevée (1200 à 1400°C) permettant l'allumage de gaz. Ces pièces sont utilisées dans certains appareils ménagers tels que les cuisinières à gaz, par exemple, pour allumer les brûleurs. Ces allumeurs sont habituellement constitués d'un matériau céramique hautement résistif tel que le carbure de silicium, parfois en mélange avec d'autres composants céramiques.

La relation entre la résistance électrique de ces pièces et leur géométrie est bien connue ; ainsi, les allumeurs céramiques peuvent adopter des formes nombreuses et diverses ce qui rend leur utilisation facile. A titre indicatif, dans la gamme des allumeurs MINI-IGNITER® disponibles auprès de la société NORTON, la longueur des
5 pièces peut varier entre 2 et 4 centimètres pour une largeur de quelques millimètres.

Des informations détaillées concernant la structure et la fabrication des allumeurs céramiques peuvent être trouvées dans les brevets U.S. Nos. 5 191 508, 5 085 804, 5 045 237, 4 429 003 et 3 974 106, tous propriété de la Société NORTON COMPANY.

10 Les avantages offerts par l'utilisation de ces allumeurs céramiques sont nombreux.

Tout d'abord, leur encombrement est faible ce qui permet de nouveaux positionnements plus avantageux dans le filtre. Placés plus près des suies, ces moyens de chauffage transmettent la chaleur en minimisant les déperditions.

15 De plus, les allumeurs céramiques à point chaud consomment peu d'énergie puisqu'ils présentent une faible surface à chauffer et que les matériaux céramiques utilisés sont parfaitement adaptés. Ainsi, ils peuvent tout à fait être alimentés par la ou les sources d'énergie du véhicule sur lequel le filtre est monté.

L'utilisation des allumeurs céramiques à point chaud permet surtout d'avoir un
20 système avec un temps de réponse très court. En effet, alors que les bougies mettent de 10 à 40 secondes pour atteindre 1000°C, les allumeurs céramiques ne mettent que 3 à 6 secondes pour atteindre la même température. Ceci est crucial puisque si le chauffage n'est pas suffisamment rapide, les suies ont tendance à se consumer plutôt que de s'enflammer ; il en résulte une sorte de barrière qui empêche la propagation de
25 la combustion. Par ailleurs, la régénération du filtre n'est commandée et généralement déclenchée que lorsque le régime du moteur est optimal. En effet, l'efficacité de la régénération dépend beaucoup du régime moteur. Avec un temps de réponse très court, on limite considérablement le risque d'un changement de régime important entre le déclenchement du processus de régénération et le moment où les suies
30 s'enflamment effectivement.

La faible consommation d'énergie de chaque allumeur rend possible l'utilisation simultanée de plusieurs allumeurs ainsi que l'ont montré des essais. Toutefois, le nombre d'allumeurs peut être plus ou moins important en fonction de leurs caractéristiques propres ainsi que du type du filtre sur lequel ils sont utilisés.

La petite taille des allumeurs permet un positionnement très précis. Ceci peut être avantageux en particulier pour bien couvrir les zones où l'on sait que la régénération se fait mal dans les systèmes classiques, le plus souvent en périphérie du corps filtrant. Le faible encombrement de ces sources de chaleur permet également de
5 se rapprocher le plus possible du corps filtrant ; on peut même avoir un point de contact entre le point chaud de l'allumeur et le corps filtrant ou les suies déposées à sa surface.

Avantageusement, ledit corps filtrant comporte une pluralité de blocs filtrants assemblés par l'intermédiaire d'au moins une zone de collage, encore appelée « joint
10 d'assemblage », au moins un desdits allumeurs étant disposé dans l'épaisseur de ladite zone.

L'invention concerne encore un procédé d'atténuation de contraintes thermo-mécaniques dans un filtre à particules, remarquable en ce qu'on chauffe sélectivement des zones relativement froides dudit filtre, de manière à diminuer les gradients de
15 températures à l'origine desdites contraintes.

L'invention concerne enfin un dispositif de mise en œuvre du procédé d'atténuation de contraintes thermo-mécaniques selon l'invention, remarquable en ce qu'il comporte des allumeurs adaptés au chauffage d'au moins une desdites zones, un calculateur de commande desdits allumeurs, et des moyens d'évaluation desdits
20 contraintes aptes à informer ledit calculateur, ledit calculateur étant programmé de manière à commander l'allumage sélectif desdits allumeurs quand lesdites contraintes dépassent un seuil déterminé.

La description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés, permettra de mieux comprendre et apprécier les avantages de l'invention.

25 Sur les dessins :

Les figures 1a et 1b sont des vues schématiques en coupe longitudinale montrant deux modes de réalisation d'un filtre selon l'invention dans lesquels les allumeurs céramiques à point chaud sont fixés à travers l'enveloppe métallique entourant le corps filtrant et en amont de celui-ci.

30 Les figures 2a et 2b sont des vues schématiques en coupe axiale longitudinale et en coupe transversale selon la ligne II-II de la figure 2a, respectivement, montrant un autre mode de réalisation dans lequel les allumeurs céramiques à point chaud sont fixés sur un anneau positionné au contact de la face avant du corps filtrant.

Les figures 3a et 3b sont des vues schématiques en coupe axiale longitudinale et en coupe transversale selon la ligne III-III de la figure 3a, respectivement, montrant encore un autre mode de réalisation dans lequel les allumeurs céramiques à point chaud sont disposés dans des canaux du corps filtrant.

5 La figure 4 est une vue schématique en coupe transversale montrant un autre mode de réalisation dans lequel les allumeurs céramiques à point chaud sont positionnés au contact de la face amont du corps filtrant.

La figure 5 est une vue schématique en coupe axiale longitudinale montrant encore un autre mode de réalisation dans lequel les allumeurs céramiques à point
10 chaud sont positionnés dans le corps du corps filtrant, mais au travers de l'enveloppe métallique.

La figure 6 est une vue schématique en coupe axiale longitudinale illustrant un mode de réalisation supplémentaire dans lequel les allumeurs à point chaud sont disposés en aval du corps filtrant.

15 La figure 7 représente schématiquement un dispositif de mise en œuvre du procédé d'atténuation de contraintes thermo-mécaniques selon l'invention, le filtre étant représenté en coupe transversale.

Les figures 1a et 1b montrent un filtre comprenant un corps filtrant 1 abrité dans une enveloppe métallique 2. Le corps filtrant 1 est constitué de blocs collés les
20 uns aux autres et percés de multiples canaux comme on le verra mieux sur la figure 2b. Les gaz d'échappement arrivent par l'entrée 4. Dans les deux modes de réalisation représentés, quatre allumeurs céramiques à point chaud 3 (deux seulement sont visibles sur les figures 1a et 1b) traversent l'enveloppe métallique 2. Ils sont positionnés dans des plans orthogonaux deux à deux et, soit obliquement par rapport à l'axe
25 longitudinal du filtre (figure 1a), soit perpendiculairement à cet axe (figure 1b) en faisant en sorte que le point chaud 3' de chaque allumeur soit situé à proximité immédiate de la face amont du corps filtrant. Le rayonnement et l'émission de chaleur permettent ainsi d'enflammer les suies et d'initier leur combustion par propagation dans tout le corps filtrant.

30 Les figures 2a et 2b illustrent un mode de réalisation dans lequel les allumeurs sont portés par une bague 5 disposée dans l'enveloppe métallique 2 juste devant le corps filtrant 1. Pour que le positionnement de la bague par rapport au corps filtrant soit très précis, on peut envisager de la coller avec un ciment céramique de même type que celui utilisé pour coller les différents blocs de canaux constituant le corps filtrant.

Cette bague 5 peut être constituée du même matériau que le corps filtrant et a la même section. Dans cet exemple, il s'agit d'une section circulaire comme le montre bien la figure 2b. Quatre allumeurs céramiques 3 sont répartis équiangulairement sur le pourtour intérieur de la bague 5 par exemple comme le montre mieux la figure 2b. Sur
5 cette figure, on voit en arrière-plan (représentées en pointillés) les zones de collage 6 entre les différents blocs 7 percés de canaux constituant le corps filtrant. Pour simplifier le dessin, les canaux ont été représentés dans un seul bloc, leur nombre a été diminué et leur section ainsi que l'épaisseur entre les parois de deux canaux consécutifs ont été augmentées. La bague 5 est orientée de façon que les allumeurs 3 soient en
10 coïncidence avec des zones de collage 6.

Ce mode de réalisation présente plusieurs avantages sur ceux des figures 1a et 1b.

En effet, il permet d'éviter le positionnement des allumeurs à travers l'enveloppe métallique ce qui est un point important pour les lignes d'assemblage automatisées utilisées dans l'industrie automobile.
15

Il y a un contact intime entre le point chaud des allumeurs et le corps filtrant ou les suies accumulées sur le corps filtrant et la chaleur se transmet de l'un à l'autre par conduction et non plus seulement par rayonnement. La montée en température rapide des allumeurs ainsi que le contact intime susmentionné permettent d'avoir un temps de
20 réponse du système largement amélioré par rapport aux dispositifs de l'art antérieur.

Par ailleurs, ce mode de réalisation a l'avantage supplémentaire de ne pas affecter du tout le fonctionnement du filtre. En effet, les allumeurs étant positionnés en regard de zones de collage 6, ceci évite d'obstruer des canaux.

Ce mode de réalisation concerne un filtre dont le corps filtrant est constitué de
25 l'assemblage de différents blocs de section carrée mais le principe consistant à monter les allumeurs sur un support distinct du corps filtrant et contigu à celui-ci pourrait s'appliquer à d'autres conceptions de corps filtrants.

Les figures 3a et 3b illustrent également un mode de réalisation dans lequel on a inséré une bague 5'' dans l'enveloppe métallique 2 devant le corps filtrant 1. Ici, la
30 bague circonscrit une grille de support 8 constituée du même matériau que la bague et d'un seul tenant avec elle. Aux intersections 9 de la grille sont fixés quatre allumeurs céramiques 3 orientés perpendiculairement à la grille et insérés à l'intérieur de canaux du corps filtrant. Comme précédemment, on a schématisé en arrière-plan quelques sections de canaux 7.

C'est évidemment la petite taille des allumeurs qui permet un tel positionnement.

Ce mode de réalisation est décrit en relation avec un filtre dont le corps filtrant résulte de l'assemblage de différents blocs de section carrée mais le principe consistant à positionner les allumeurs à l'intérieur de canaux du corps filtrant pourrait, bien évidemment, s'appliquer à d'autres conceptions de corps filtrants.

La figure 4 montre la face amont d'un corps filtrant 1 logé dans une enveloppe métallique 2. Le corps filtrant est constitué de blocs collés les uns aux autres selon des zones de collage 6. La schématisation a suivi les mêmes règles que pour les figures 2b et 3b. Dans ce mode de réalisation, la face amont du corps filtrant a été usinée à l'endroit des zones de collage 6 de manière à former des renforcements dans lesquels sont encastrés les allumeurs céramiques 3. Ceux-ci peuvent être collés ou non sur la face du corps filtrant.

En variante de cet exemple, et pour des raisons de simplicité de mise en œuvre, on pourrait simplement coller les allumeurs sur la face amont du corps filtrant sans usinage de ce dernier.

Ces modes de réalisation présentent l'avantage de ne pas traverser l'enveloppe métallique et de ne pas nécessiter l'ajout d'un élément supplémentaire tel qu'une bague. Par ailleurs, le passage des gaz d'échappement n'est pas affecté puisque aucun canal n'est obstrué par les allumeurs.

Ce mode de réalisation est décrit en relation avec un filtre dont le corps filtrant résulte de l'assemblage de différents blocs de section carrée mais le principe consistant à fixer les allumeurs directement sur le corps filtrant ou dans des renforcements pratiqués à la surface du filtre pourrait s'appliquer à d'autres conceptions de corps filtrants.

La figure 5 représente un mode de réalisation dans lequel l'enveloppe et le corps filtrant sont percés afin d'y ménager des alésages dans lesquels les allumeurs céramiques 3 sont insérés. Avec ce mode de réalisation on évite ainsi de chauffer le flux gazeux et toute l'énergie calorifique est transmise aux suies.

De manière surprenante, les allumeurs céramiques fonctionnent dans ces conditions particulières d'utilisation. En effet, ils sont utilisés de manière courante pour enflammer un gaz qui les entoure, or, dans la nouvelle application présente, ils sont le plus souvent au contact des particules solides à enflammer, ou bien en contact direct ou par l'intermédiaire d'une colle avec le filtre céramique. Ce contact modifie le

fonctionnement des allumeurs : avec une énergie fournie équivalente, la température de fonctionnement sera plus faible. Dans cette application elle sera de l'ordre de 1000°C alors que les allumeurs utilisés de manière classique, sont portés à des températures de l'ordre de 1200 à 1400°C. Toutefois, si on le souhaitait, on pourrait
5 apporter plus d'énergie et ainsi atteindre des températures plus importantes. Ces niveaux de température permettent de penser que la transmission de la chaleur se fait principalement par émission. Dès lors, on peut envisager de positionner aussi des allumeurs sur la face aval du filtre où se trouve une quantité importante de suies, comme illustré par la figure 6 qui montre la disposition contre la face aval du filtre 1
10 d'une bague 5 porteuse d'allumeurs semblable à celle des figures 2a et 2b. On pourrait également envisager de remplacer certains des bouchons obturant certains canaux sur la face aval du corps filtrant par des allumeurs.

Le fonctionnement normal d'un filtre à particules produit un échauffement différent des différentes zones du filtre, particulièrement pendant les phases de
15 régénération. Pendant ces phases en effet, les zones du corps filtrant 1 situées à proximité de la face aval sont plus chaudes que celles à proximité de la face amont car les gaz d'échappement transportent vers l'aval toute l'énergie calorifique dégagée par la combustion des suies.

En outre, compte tenu de la forme du filtre à particules et du trajet des gaz
20 d'échappement qui en résulte, les suies ne s'accumulent pas nécessairement de façon homogène, s'accumulant par exemple de manière préférentielle dans la zone du corps filtrant située à proximité de son axe longitudinal. La combustion des suies provoque donc une élévation de température dans le cœur du corps filtrant 1 supérieure à celle dans les zones périphériques.

25 Le trajet des gaz d'échappement chauds et le refroidissement de l'enveloppe métallique 2 par l'air environnant, conduisent également, mais dans une moindre mesure, à des températures supérieures au cœur du corps filtrant 1 en absence de combustion des suies.

L'hétérogénéité des températures dans le corps filtrant 1 produit de fortes
30 contraintes thermo-mécaniques, pouvant être à l'origine de fissures diminuant la durée de vie du filtre à particules.

Avantageusement, le filtre selon la présente invention permet d'établir et de maintenir une température sensiblement homogène dans le corps filtrant 1.

A cet effet, le dispositif représenté sur la figure 7 comporte, des allumeurs 3a, 3b et 3c connectés à un calculateur 18 par l'intermédiaire de fils électriques 20a, 20b et 20c, respectivement, et des moyens d'évaluation 22 des contraintes thermo-mécaniques dans le corps filtrant 1. Les moyens d'évaluation 22 sont aptes à informer
5 le calculateur 18.

Les moyens d'évaluation 22 peuvent comprendre des moyens de mesure des gradients de température au sein du corps filtrant 1, par exemple des capteurs de température disposés dans le corps filtrant 1, et des moyens d'en déduire les contraintes thermo-mécaniques. Ils peuvent également comprendre des moyens de
10 modélisation aptes à évaluer ces gradients et/ou les contraintes thermo-mécaniques, par exemple en fonction du temps de roulage du véhicule.

A la réception d'une information « i » l'alertant sur la présence et la position de contraintes thermo-mécaniques locales inacceptables, par exemple parce qu'elles dépassent un seuil prédéterminé, le calculateur 18 envoie un courant d'allumage à un
15 ou plusieurs des allumeurs 3a-3c de manière à provoquer le chauffage des zones relativement froides concernées par ces contraintes. Le chauffage réduit le gradient de températures et, de ce fait, l'intensité des contraintes thermo-mécaniques.

Les allumeurs céramiques à point chaud 3a-3c peuvent avantageusement être introduits dans l'épaisseur des zones de collage.

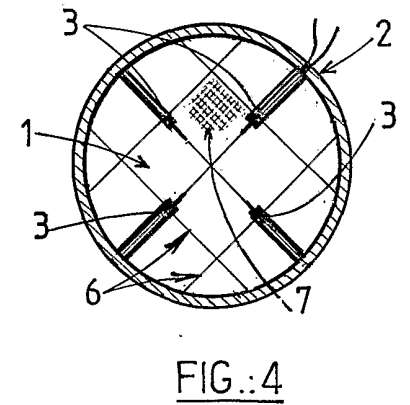
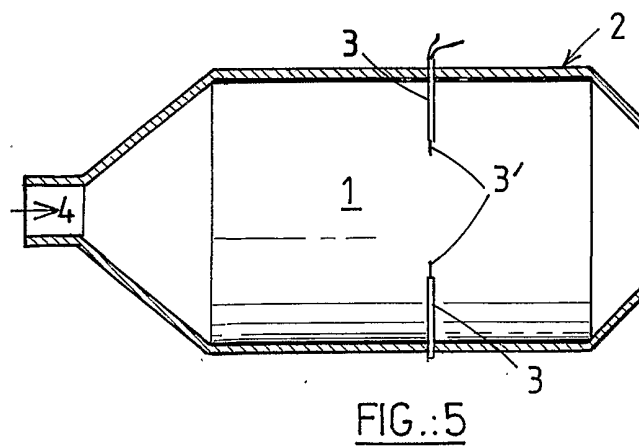
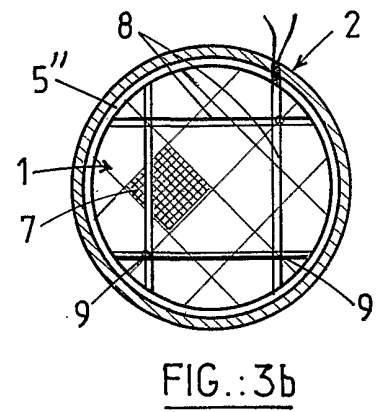
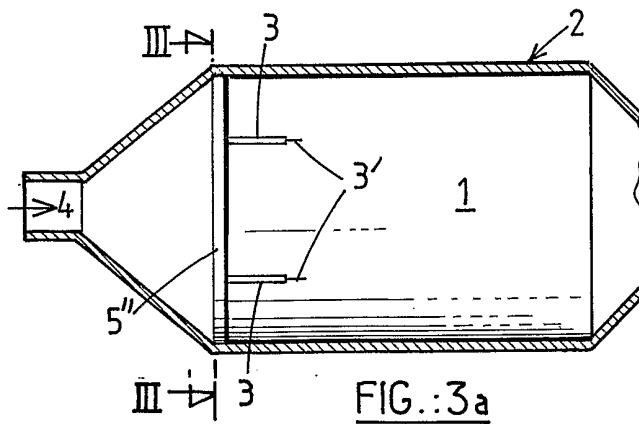
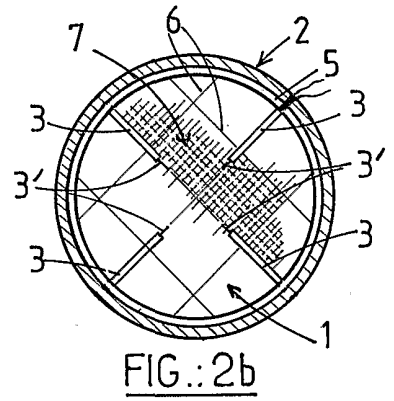
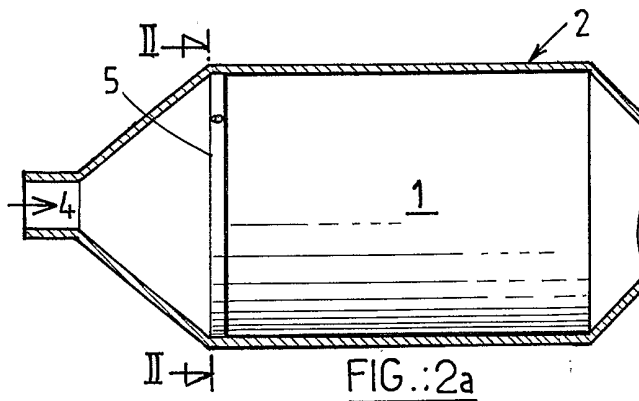
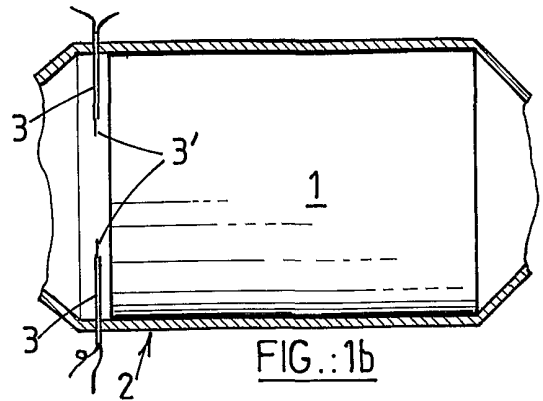
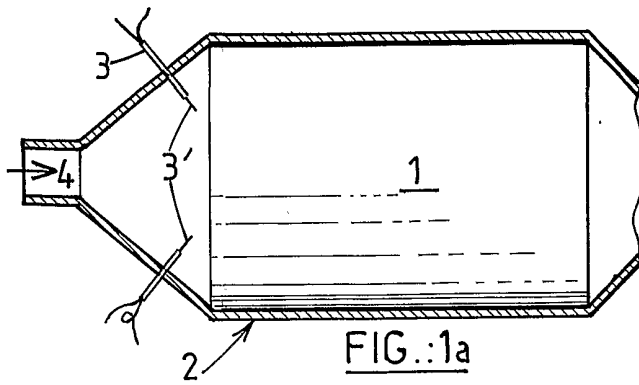
20 Les modes de réalisation susmentionnés sont donnés dans l'unique but d'illustrer l'invention et ne sont en aucun cas limitatifs. En particulier, le positionnement des allumeurs dans et/ou à proximité du corps filtrant pourrait se faire de diverses autres manières, profitant du faible encombrement des allumeurs céramique utilisés dans l'invention. Par ailleurs, pour des raisons de simplification nous
25 n'avons représenté que des allumeurs sous forme de bâtonnets mais on pourrait utiliser des allumeurs présentant d'autres formes et dimensions adaptées à l'utilisation pour la régénération des filtres selon l'invention.

REVENDICATIONS

1. Filtre à particules de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier d'un moteur diesel, comprenant un corps filtrant et des moyens de chauffage dudit corps filtrant, caractérisé en ce que lesdits moyens
5 comprennent au moins un allumeur céramique (3) du type à point chaud.
2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs allumeurs.
3. Filtre selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le point chaud d'au moins un allumeur est en contact direct avec le corps filtrant ou les suies déposées sur
10 le corps filtrant.
4. Filtre selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les allumeurs sont disposés à proximité de la face amont du corps filtrant.
5. Filtre selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les allumeurs sont disposés à proximité de la face aval du corps filtrant.
- 15 6. Filtre selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les points chauds des allumeurs sont disposés à l'intérieur du corps filtrant.
7. Filtre selon la revendication 5, caractérisé en ce que les allumeurs sont disposés perpendiculairement aux canaux du corps filtrant.
8. Filtre selon la revendication 5, caractérisé en ce que les allumeurs sont
20 disposés à l'intérieur de canaux du corps filtrant.
9. Filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit corps filtrant (1) comporte une pluralité de blocs filtrants (7) assemblés par l'intermédiaire d'au moins une zone de collage (6), au moins un desdits allumeurs (3) étant disposé dans l'épaisseur de ladite zone.
- 25 10. Procédé d'atténuation de contraintes thermo-mécaniques dans un filtre à particules, caractérisé en ce qu'on chauffe sélectivement des zones relativement froides dudit filtre, de manière à diminuer les gradients de températures à l'origine desdites contraintes.
11. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte des allumeurs (3a, 3b, 3c) adaptés au chauffage d'au moins une desdites zones, un calculateur (18) de commande desdits allumeurs (3a, 3b, 3c), et des moyens d'évaluation (22) desdites contraintes aptes à informer ledit calculateur (18), ledit calculateur (18) étant programmé de manière à commander
30

l'allumage sélectif desdits allumeurs (3a, 3b, 3c) quand lesdites contraintes dépassent un seuil déterminé.

1/2



2/2

