

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2 864 576

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

03 15390

51) Int Cl⁷ : F 01 N 3/022

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 24.12.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.07.05 Bulletin 05/26.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN CENTRE DE RECHERCHES ET D'ETUDES EUROPEEN Société par actions simplifiée — FR.

72) Inventeur(s) : BARDON SEBASTIEN, BRIOT ANTHONY et GLEIZE VINCENT.

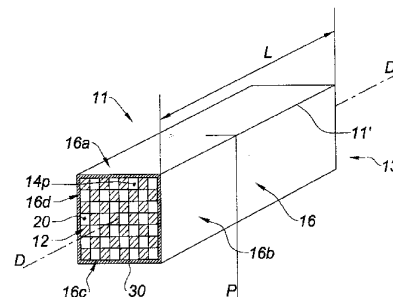
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

54) BLOC POUR LA FILTRATION DE PARTICULES CONTENUES DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE.

57) Bloc filtrant destiné notamment à la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant des canaux d'entrée (50,14p₂) et de sortie (52,14p₁) périphériques disposés en alternance en périphérie du bloc et comportant chacun une paroi externe (44;54;40₁,40₂;40₃) exposée à l'extérieur du bloc et une paroi interne (46;56;40₄,40₅;40₆,40₇,40₈) disposée à l'intérieur du bloc.

Le bloc selon l'invention est remarquable en ce qu'il comporte au moins un groupe (G) de deux canaux périphériques adjacents (50,52) tels que, dans un plan de coupe transversal (P), le rapport R de l'épaisseur moyenne « E » de l'ensemble des parois externes (44,54) du groupe (G) sur l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes (46,56) du groupe (G) est supérieur à 1,2.



FR 2 864 576 - A1



L'invention se rapporte à un bloc filtrant destiné notamment à la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant des canaux d'entrée et de sortie périphériques disposés en alternance en périphérie dudit bloc et comportant chacun une paroi externe exposée à l'extérieur dudit bloc et une paroi interne disposée à l'intérieur dudit bloc.

L'invention se rapporte également à un corps formé par assemblage d'une pluralité de dits blocs, et à une filière d'extrusion de blocs selon l'invention.

Classiquement, avant d'être évacués à l'air libre, les gaz d'échappement peuvent être purifiés au moyen d'un filtre à particules tel que celui représenté sur les figures 1 et 2, connu de la technique antérieure.

Un filtre à particules 1 est représenté sur la figure 1 en coupe transversale selon le plan de coupe B-B représenté sur la figure 2, et sur la figure 2 en coupe longitudinale selon le plan de coupe A-A représenté sur la figure 1.

Le filtre à particules 1 comporte classiquement au moins un corps filtrant 3, inséré dans une enveloppe métallique 5. Le corps filtrant 3 résulte de l'assemblage et de l'usinage d'une pluralité de blocs 11, référencés 11a-11i.

Pour fabriquer un bloc 11, on extrude une matière céramique (cordiérite, carbure de silicium,...) de manière à former une structure poreuse en nid d'abeille. La structure poreuse extrudée a classiquement la forme d'un parallélépipède rectangle, comportant quatre arêtes longitudinales 11', s'étendant selon un axe D-D entre deux faces amont 12 et aval 13 sensiblement carrées sur lesquelles débouchent une pluralité de canaux 14 adjacents, rectilignes, parallèles à l'axe D-D.

Après extrusion, les structures poreuses extrudées sont alternativement bouchées sur la face amont 12 ou sur la face aval 13 par des bouchons amont 15s et aval 15e, respectivement, comme cela est bien connu, pour former des canaux de types « canaux de sortie » 14s et « canaux d'entrée » 14e, respectivement. A l'extrémité des canaux de sortie 14s et d'entrée 14e opposée aux bouchons amont 15s et aval 15e, respectivement, les canaux de sortie 14s et d'entrée 14e

débouchent vers l'extérieur par des ouvertures de sortie 19s et d'entrée 19e, respectivement, s'étendant sur les faces aval 13 et amont 12, respectivement.

Chaque canal 14 définit ainsi un volume intérieur 20 délimité par la paroi latérale 22, un bouchon d'obturation 15s ou 15e, et une ouverture 19s ou 19e débouchant vers l'extérieur. Les canaux d'entrée 14e et de sortie 14s sont en communication de fluide par leurs parois latérales 22.

Les blocs 11a-11i sont assemblés entre eux par collage au moyen de joints 27 en ciment céramique généralement constitué de silice et/ou de carbure de silicium et/ou de nitrure d'aluminium. L'assemblage ainsi constitué peut être ensuite usiné pour prendre, par exemple, une section ronde. Ainsi les blocs extérieurs 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h présentent-ils une face externe arrondie par usinage.

Il en résulte un corps filtrant 3 cylindrique d'axe C-C, qui peut être inséré dans l'enveloppe 5, un joint périphérique 28, étanche aux gaz d'échappement, étant disposé entre les blocs filtrants extérieurs 11a-11h et l'enveloppe 5.

Comme l'indiquent les flèches représentées sur la figure 2, le flux F des gaz d'échappement entre dans le corps filtrant 3 par les ouvertures 19e des canaux d'entrée 14e, traverse les parois latérales filtrantes 22 de ces canaux pour rejoindre les canaux de sortie 14s, puis s'échappe vers l'extérieur par les ouvertures 19s.

Après un certain temps d'utilisation, les particules, ou « suies », accumulées dans les canaux d'entrée 14e du corps filtrant 3 altèrent les performances du moteur. Pour cette raison, le corps filtrant 3 doit être régénéré régulièrement, par exemple tous les 500 kilomètres. La régénération, ou « décolmatage », consiste à oxyder les suies en les chauffant jusqu'à une température permettant leur inflammation.

Pendant les phases de régénération, les gaz d'échappement transportent vers l'aval toute l'énergie calorifique dégagée par la combustion des suies. De plus, les suies ne se déposant pas uniformément dans les différents canaux, les zones de combustion ne sont uniformément réparties dans le corps filtrant 3. Enfin, les

zones périphériques du corps filtrant 3 sont refroidies, à travers l'enveloppe métallique 5, par l'air environnant.

Il en résulte que la température diffère selon les zones du corps filtrant 3 et ne varie pas uniformément. L'inhomogénéité des températures au sein du corps
5 filtrant 3 et les différences de nature des matériaux utilisés pour les blocs filtrants 11a-11i d'une part et pour les joints 27 d'autre part, génèrent des contraintes locales de fortes amplitudes pouvant conduire à des ruptures ou à des fissures locales. En particulier, les contraintes locales aux interfaces entre les blocs 11a-11h et l'enveloppe 5, et entre les blocs 11a-11i et les joints 27, peuvent conduire à
10 des fissures au sein des blocs 11a-11i diminuant ainsi la durée de vie du filtre à particules 1.

Le but de l'invention est de fournir un nouveau bloc 11 apte à diminuer ce risque de fissures.

On atteint ce but au moyen d'un bloc filtrant destiné notamment à la
15 filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant des canaux d'entrée et de sortie périphériques disposés en alternance en périphérie dudit bloc et comportant chacun une paroi externe exposée à l'extérieur dudit bloc et une paroi interne disposée à l'intérieur dudit bloc.

20 Le bloc filtrant selon l'invention est remarquable en ce qu'il comporte au moins un groupe de deux canaux périphériques adjacents tels que, dans un plan de coupe transversal, le rapport R de l'épaisseur moyenne « E » de l'ensemble des parois externes dudit groupe sur l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes dudit groupe est supérieur à 1,2.

25 Comme on le verra plus en détail dans la suite de la description, l'épaisseur moyenne de la paroi périphérique formée par les parois externes des canaux dudit groupe est donc augmentée, ce qui renforce localement le bloc et ainsi avantageusement limite les risques de fissures.

30 La paroi périphérique a localement, au droit des canaux périphériques qu'elle recouvre, une épaisseur moyenne supérieure à l'épaisseur moyenne des parois internes de ces canaux. La paroi périphérique présente ainsi une

« surépaisseur moyenne », ce qui n'exclut pas que, sur une portion des parois externes considérées, par exemple sur la largeur d'un desdits canaux, voire au-delà, l'épaisseur de la paroi périphérique puisse être inférieure à 1,2 fois l'épaisseur moyenne des parois internes de ces canaux.

5 De préférence cependant, dans ledit plan de coupe transversal, l'épaisseur des parois externes des canaux dudit groupe est supérieure ou égale, en tout point, à l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes de ces canaux.

De préférence encore, dans ledit plan de coupe transversal, le rapport R^* 10 de l'épaisseur minimale « E_{min} » de l'ensemble des parois externes dudit groupe sur l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes dudit groupe est supérieur à 1,2. La résistance à la fissuration en est encore améliorée.

L'invention se rapporte également à un corps filtrant destiné à un filtre à particules, remarquable en ce qu'il comporte au moins bloc filtrant selon l'invention.

15 L'invention se rapporte aussi à une filière d'extrusion conformée de manière à former, par extrusion d'une matière céramique, une structure pourvue de canaux convenant à la fabrication d'un bloc filtrant selon l'invention.

La description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés, permettra de mieux comprendre et apprécier les avantages de l'invention. Dans 20 ces dessins :

- la figure 1 représente un filtre à particules selon la technique antérieure, en coupe transversale selon le plan de coupe transversal B-B représenté sur la figure 2 ;
- la figure 2 représente le même filtre à particules, selon le plan de coupe 25 longitudinale A-A représenté sur la figure 1 ;
- la figure 3 représente en perspective un bloc selon l'invention, dans le mode de réalisation préféré ;
- la figure 4 représente schématiquement un bloc filtrant selon l'invention en coupe transversale selon un plan transversal P, en regardant vers la face aval 30 du bloc ;

- la figure 5 représente un détail de la figure 4 ;
- les figures 6 et 7 représentent, en vue de dessus, des coupes longitudinales, selon un plan médian M tel que représenté sur la figure 8, de corps filtrants constitués de 16 blocs selon l'invention et hors invention, respectivement, après avoir subi des tests de régénération sévère ;
- la figure 8 représente en coupe transversale, un corps filtrant mis en œuvre pour lesdits tests.

Pour améliorer la clarté de la figure 4, le nombre de canaux représentés est très inférieur à celui des blocs filtrants classiquement commercialisés.

Sur ces figures, non limitatives, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à la même échelle. En particulier, l'épaisseur des parois séparant les différents canaux n'est pas à l'échelle et ne constitue pas une limite à l'invention.

Des références identiques ont été utilisées sur les différentes figures pour désigner des éléments identiques ou similaires.

Les figures 1, 2 et 3 ayant été décrites en préambule, on se reporte à la figure 4, également partiellement décrite ci-dessus.

Le bloc 11 représenté en détail sur la figure 4 comporte des ensembles de canaux d'entrée 14e et de canaux de sortie 14s adjacents, agencés les uns par rapport aux autres de manière que l'intégralité du gaz filtré par un canal d'entrée quelconque passe dans des canaux de sortie adjacents audit canal d'entrée. Avantageusement, il n'existe pas de zone(s) d'un ou plusieurs canal(aux) d'entrée qui débouche(nt) dans un autre canal d'entrée, zone(s) qui ne peu(ven)t être utile(s) à la filtration puisque les gaz d'échappement peuvent la (les) traverser dans les deux sens. La surface de filtration disponible pour un volume de bloc filtrant déterminé en est optimisée.

De préférence, les canaux d'entrée 14e et de sortie 14s sont parallèles et rectilignes suivant la longueur L du bloc filtrant. Avantageusement, il est ainsi possible de fabriquer par extrusion la structure en nid d'abeille convenant à la fabrication d'un bloc filtrant selon l'invention.

Les ensembles de canaux d'entrée 14e et de canaux de sortie 14s sont imbriqués l'un dans l'autre de manière à former, en section transversale, un motif en damier où lesdits canaux d'entrée alternent avec lesdits canaux de sortie, dans le sens de la hauteur (direction y) comme dans celui de la largeur (direction x).

5 On appelle « canaux d'angle » les canaux d'entrée 29e et de sortie 29s qui délimitent une arête 11' du bloc 11.

Dans un plan de coupe transversal quelconque, tous les canaux d'entrée 14e ont une section transversale identique, sensiblement constante sur toute la longueur L du bloc. De même, tous les canaux de sortie 14s ont une section
10 transversale identique, sensiblement constante sur toute la longueur L du bloc. La fabrication des blocs filtrants en est facilitée.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention représenté sur la figure 4, la section transversale des canaux d'entrée 14e est différente de celle des canaux de sortie 14s. De préférence, les sections transversales des canaux
15 d'entrée 14e sont supérieures à celles des canaux de sortie 14s, afin d'accroître le volume global des canaux d'entrée aux dépens de celui des canaux de sortie. La capacité de stockage des suies en est avantageusement augmentée.

A cet effet, les canaux d'entrée 14e et de sortie 14s sont délimités par des
20 éléments de paroi 40 non plans, de préférence concaves du côté des canaux d'entrée 14e et convexes du côté des canaux de sortie 14s.

On appelle « élément de paroi » une portion de la paroi latérale 22 d'un canal délimitée par des jointures 42. On appelle « jointure » la limite d'une portion de paroi latérale partagée avec un canal adjacent. Pour un canal intérieur, cette ligne correspond à une zone de jonction entre les parois latérales de deux canaux
25 du même type. Pour un réseau de canaux de section carrée, les jointures d'un canal sont donc les « coins » ou « cornières » du volume intérieur 20.

De préférence, les éléments de paroi 40 se succèdent, en coupe transversale et en suivant un rang horizontal (selon l'axe x) ou vertical (selon l'axe y) de canaux, pour définir une forme sinusoïdale ou « en vague » (« wavy » en
30 anglais). Les éléments de paroi 40 ondulent sensiblement d'une demi-période de sinusoïde sur la largeur d'un canal.

On appelle « canaux périphériques » 14p les canaux localisés à la périphérie d'un bloc 11. La paroi latérale 22 des canaux périphériques 14p comporte une paroi externe 44, c'est-à-dire en contact avec l'extérieur du bloc 11, et une paroi interne 46, c'est-à-dire partagée avec des canaux adjacents. La paroi externe 44 comporte deux (40_1 , 40_2) ou un (40_3) élément(s) de paroi, selon que le canal considéré, $14p_1$ et $14p_2$ respectivement, est un canal d'angle ou pas. De même, la paroi interne 44 comporte deux (40_4 et 40_5) ou trois (40_6 , 40_7 , 40_8) élément(s) de paroi respectivement, selon que le canal considéré, $14p_1$ et $14p_2$ respectivement, est un canal d'angle ou pas.

10 Les parois externes 44 des canaux périphériques constituent une paroi périphérique latérale 30, formant les quatre faces 16a-d de la surface extérieure 16 du bloc filtrant 11.

Soit un groupe G de deux canaux périphériques adjacents 50 et 52. La paroi latérale du canal 50 est constituée par une paroi externe 44 et une paroi interne 46. La paroi latérale du canal 52 est constituée par une paroi externe 54 et une paroi interne 56. Ce groupe comporte nécessairement un canal d'entrée 50 et un canal de sortie 52, séparés par un élément de paroi commun 58. On désigne par « E » et par « e » l'épaisseur moyenne des deux parois externes 44 et 54 et des deux parois internes 46 et 56 de ce groupe, respectivement, mesurée dans le plan de coupe transversal P. Pour mesurer une épaisseur d'une paroi d'un canal, on se place au droit de cette paroi, ce qui exclut toute mesure d'épaisseur dans les coins du volume intérieur de ce canal.

25 On appelle R le rapport E/e et R^* le rapport E_{\min}/e de l'épaisseur minimale « E_{\min} » de l'ensemble des parois externes 44 et 54 dudit groupe G sur l'épaisseur moyenne « e ».

Selon l'invention, R, et de préférence R^* , est supérieur à 1,2, de préférence supérieur à 1,5. De préférence encore le rapport R, et de préférence R^* , est supérieur à 1,9 et, de préférence, inférieur à 2,1. Un rapport R, et de préférence R^* , sensiblement égal à 2 est préféré entre tous.

30 De préférence, le rapport R et/ou le rapport R^* est constant quel que soit ledit plan de coupe transversal P considéré.

De préférence tous les groupes G possibles de deux canaux périphériques adjacents ne comportant pas un canal d'angle présentent un rapport R ou R* selon l'invention, de préférence identique pour tous ces groupes. De préférence encore, tous les groupes comportant un canal d'angle présentent également un rapport R ou R* selon l'invention, de préférence identique pour tous ces groupes.

De préférence, les éléments de paroi des parois externes des canaux d'angle ont un profil identique aux éléments de paroi des parois externes des canaux du même type des groupes ne comportant pas de canal d'angle.

10 De préférence, dans le plan de coupe P, l'épaisseur moyenne de la paroi périphérique du bloc 11 est sensiblement égale à l'épaisseur moyenne « E » d'un groupe G quelconque de deux canaux périphériques adjacents ne comportant pas de canal d'angle. De préférence l'épaisseur moyenne E et/ou l'épaisseur minimale E_{\min} est constante sur toute la longueur L du bloc.

15 La paroi périphérique 30 du bloc 11 est ainsi renforcée par une « surépaisseur moyenne » de matière disposée régulièrement sur les quatre faces 16a-d, et s'étendant sur toute la longueur « L » du bloc 11, depuis la face amont 12 jusqu'à la face aval 13.

20 De préférence, si on considère un groupe de deux canaux périphériques adjacents, l'épaisseur moyenne de la paroi externe du canal de sortie est supérieure à l'épaisseur moyenne de la paroi externe du canal d'entrée.

De préférence, la face extérieure 60 des parois externes 44 et 54 des canaux périphériques 50 et 52 est sensiblement plane et la face intérieure 62 a une forme de sinussoïde ou d'une fraction de sinussoïde.

25 De préférence encore, les parois externes des canaux périphériques sont conformées de manière que les quatre faces 16a-d du bloc 11 sont planes. Avantagement, la manipulation du bloc et son stockage en sont facilités, ce qui est particulièrement utile en cas d'automatisation de la fabrication.

30 On appelle « canaux intérieurs » 14i les canaux localisés à l'intérieur du bloc 11, c'est-à-dire ne comportant pas de paroi externe.

De préférence, la surépaisseur moyenne de la paroi périphérique du bloc est disposée de manière que, dans un plan de coupe transversale P quelconque, les sections de passage des canaux périphériques 14p d'entrée et de sortie soient sensiblement identiques à celles des canaux intérieurs 14i d'entrée et de sortie, respectivement. Avantageusement, l'application d'une surépaisseur ne modifie donc pas les volumes des canaux périphériques 14p et donc l'efficacité globale du bloc filtrant 11.

De préférence, le bloc selon l'invention est monobloc et fabriqué par extrusion au moyen d'une filière adaptée, selon des techniques connues de l'homme du métier. La « surépaisseur moyenne » de la paroi périphérique n'est pas rapportée sur le bloc filtrant, mais est venue de matière avec lui. La rigidité du bloc filtrant et sa résistance à la fissuration en sont avantageusement améliorées. En outre, tout risque de décollement de matière formant la surépaisseur est ainsi avantageusement écarté. Enfin, la fabrication du bloc filtrant en est simplifiée.

Des tests ont été effectués pour évaluer la résistance à la fissuration d'un corps filtrant composé de 16 blocs filtrants classiques (figure 7) et d'un corps filtrant composé de 16 blocs du même type mais comportant, comme le bloc représenté sur la figure 4, une paroi périphérique 30 renforcée selon l'invention (figure 6). Ces deux corps filtrants ont été soumis à une régénération sévère (correspondant à un régime moteur de 120 km/heure, puis passage au ralenti suivi d'une post-injection) à 5 g/l sur banc moteur. Les blocs filtrants ont ensuite été coupés longitudinalement selon un plan médian. On observe ainsi les coupes longitudinales de quatre blocs filtrants. Une comparaison des coupes longitudinales représentées sur les figures 6 et 7 montre clairement que les blocs selon l'invention ne présentent pas de fissures, à la différence des blocs selon la technique antérieure qui présentent des fissures « f » d'une longueur généralement supérieure à 0,5 mm et pouvant s'étendre sur toute la longueur L du bloc. Des fissures sont visibles à l'œil nu et au microscope.

Comme cela apparaît clairement à présent, le bloc filtrant à structure renforcée selon l'invention présente une meilleure résistance à la fissuration que les blocs selon la technique antérieure.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté ci-dessus, fourni à titre illustratif et non limitatif.

Ainsi, tous les groupes de deux canaux périphériques adjacents n'ont-ils pas nécessairement la même conformation.

5 La surépaisseur des parois externes d'un groupe de deux canaux périphériques adjacents ne s'étend pas nécessairement sur toute la longueur L du bloc. La surépaisseur peut aussi évoluer, périodiquement ou non, dans un plan longitudinal ou transversal. Avantageusement, il est ainsi possible d'adapter l'épaisseur de la cloison de renfort à l'intensité des contraintes thermo-mécaniques
10 locales.

La section transversale d'un canal pourrait aussi évoluer, périodiquement ou non, le long de ce canal.

Tous les groupes de deux canaux périphériques adjacents du bloc ne comportent pas non plus des parois externes présentant une surépaisseur, même
15 si cela est préférable pour améliorer la résistance à la fissuration du bloc.

De préférence, au moins les groupes de deux canaux périphériques adjacents comprenant un canal d'angle présentent une surépaisseur selon l'invention.

La forme, en particulier la section, les dimensions et le nombre des
20 canaux ne sont pas limitatifs. La section des canaux d'entrée pourrait également être identique à celle des canaux de sortie.

Les canaux périphériques peuvent également avoir une section différente des canaux intérieurs du même type, par exemple du fait qu'ils ont été tronqués lors de l'usinage du bloc.

25 Le bloc filtrant 11 peut avoir une forme quelconque.

Il est également possible de ménager une surépaisseur à la surface du bloc 11 en y fixant de la matière supplémentaire par collage, soudage ou tout autre technique connue. La matière rapportée peut être identique ou différente de la matière constituant le bloc 11. Une surépaisseur de matière est de préférence

appliquée, après extrusion et avant frittage, sur les faces des blocs ayant été usinées, par exemple sur les faces externes arrondies des blocs 11a-11b.

Le procédé de fabrication d'un bloc filtrant selon l'invention peut alors comprendre les étapes successives suivantes :

- 5 a) extrusion d'une matière céramique de manière à former une structure poreuse en nid d'abeille,
- b) application d'une surépaisseur d'une matière, identique ou différente de ladite matière céramique, sur au moins une partie de la surface extérieure de ladite structure poreuse, et
- 10 c) séchage et frittage de ladite structure poreuse pour obtenir un bloc filtrant.

Optionnellement, la structure poreuse peut être séchée entre les étapes a) et b), puis usinée, la surépaisseur de matière étant de préférence appliquée au moins sur une partie de ladite surface extérieure ayant été usinée.

REVENDEICATIONS

1. Bloc filtrant destiné notamment à la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant des canaux d'entrée (50,14p₂) et de sortie (52,14p₁) périphériques disposés en alternance en
5 périphérie dudit bloc et comportant chacun une paroi externe (44;54 ;40₁,40₂;40₃) exposée à l'extérieur dudit bloc et une paroi interne (46 ;56 ;40₄,40₅ ;40₆,40₇,40₈) disposée à l'intérieur dudit bloc, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un groupe (G) de deux canaux périphériques adjacents (50,52) tels que, dans un plan de coupe transversal (P), le rapport « R » de l'épaisseur moyenne « E » de
10 l'ensemble des parois externes (44,54) dudit groupe (G) sur l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes (46,56) dudit groupe (G) est supérieur à 1,2.
2. Bloc filtrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans ledit plan de coupe transversal (P), le rapport « R* » de l'épaisseur minimale « E_{min} » de
15 l'ensemble des parois externes (44,54) dudit groupe (G) sur l'épaisseur moyenne « e » de l'ensemble des parois internes (46,56) dudit groupe (G) est supérieur à 1,2.
3. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit rapport « R » et/ou, quand la revendication 2 s'applique, ledit rapport
20 « R* », est constant quel que soit ledit plan de coupe transversal (P) considéré.
4. Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la section transversale dudit canal d'entrée (50) et/ou de sortie (52) dudit
25 groupe (G) et/ou ladite épaisseur moyenne « E » et/ou, quand la revendication 2 s'applique, ladite épaisseur minimale « E_{min} », est sensiblement constante sur toute la longueur (L) dudit bloc (11).
5. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit rapport « R » et/ou, quand la revendication 2 s'applique, ledit rapport « R* », est compris entre 1,9 et 2,1, de préférence est sensiblement égal à 2.
- 30 6. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur moyenne de la paroi externe du canal de sortie dudit groupe

(G) est supérieure à l'épaisseur moyenne de la paroi externe du canal d'entrée dudit groupe (G).

- 5 7. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans un plan de coupe transversal (P) quelconque, tous lesdits canaux d'entrée (14e) ont une section transversale identique, et tous lesdits canaux de sortie (14s) ont une section transversale identique, ladite section transversale desdits canaux d'entrée étant différente, de préférence d'une superficie supérieure, à celle desdits canaux de sortie.
- 10 8. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un canal d'entrée (14e) et un canal de sortie (14s) séparés par un élément de paroi (40) non plan.
9. Bloc filtrant selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit élément de paroi non plan (40) présente, en coupe transversale, au moins une face ayant une forme de sinusoïde ou d'une fraction de sinusoïde.
- 15 10. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites parois externes (44,54) dudit groupe (G) présentent une face extérieure (60) plane.
- 20 11. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque ensemble de deux canaux périphériques adjacents dudit bloc ne comportant pas un canal (14p_i) délimitant une arête (11') dudit bloc, est un dit groupe (G).
12. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque ensemble de deux canaux périphériques adjacents dudit bloc comportant un canal délimitant une arête dudit bloc est un dit groupe (G).
- 25 13. Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans ledit plan de coupe (P), l'épaisseur moyenne d'une paroi périphérique (30) dudit bloc (11) est sensiblement égale à ladite épaisseur « E » d'un groupe quelconque de deux canaux périphériques adjacents ne comportant pas de canal d'angle.

14. Corps filtrant destiné à un filtre à particules, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un bloc filtrant conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.
- 5 15. Filière d'extrusion conformée de manière à former, par extrusion d'une matière céramique, une structure pourvue de canaux convenant à la fabrication d'un bloc filtrant conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

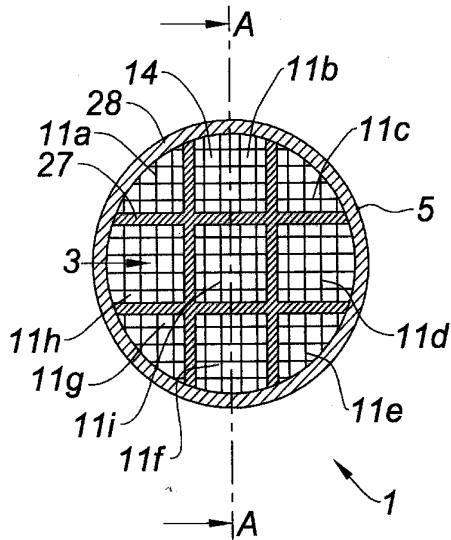


Fig. 1

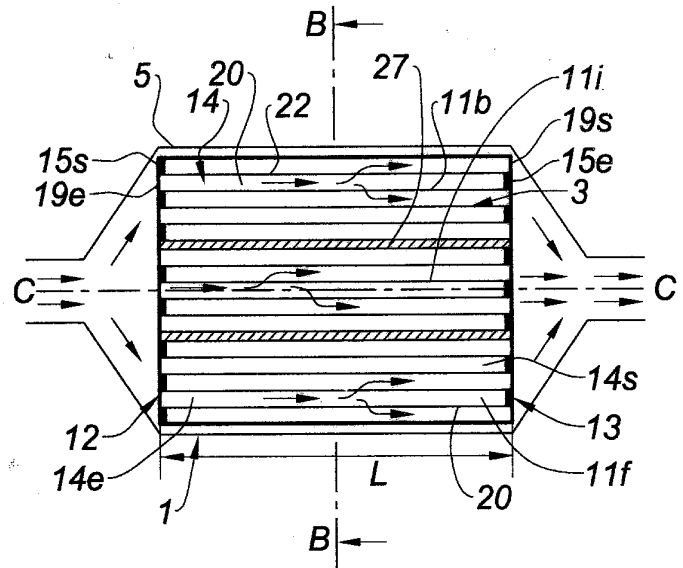


Fig. 2

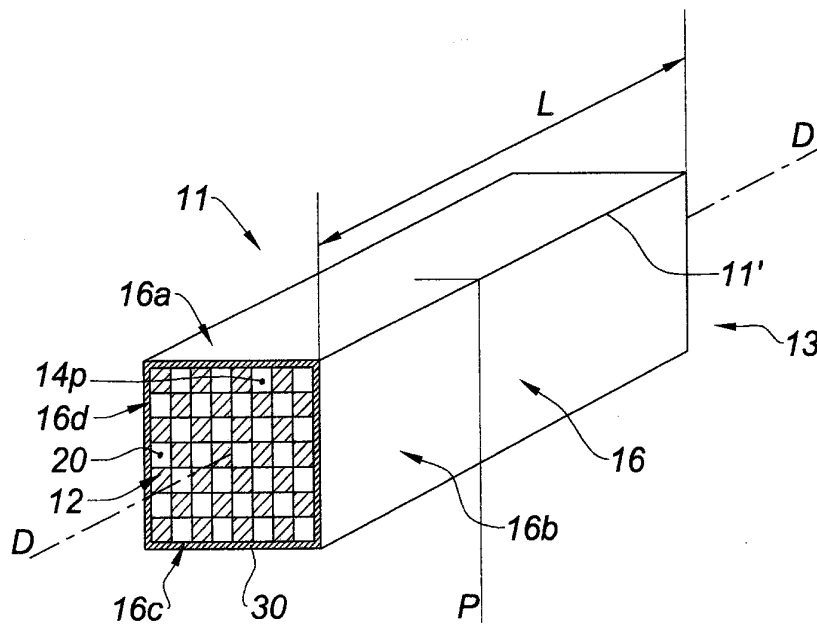


Fig. 3

2 / 3

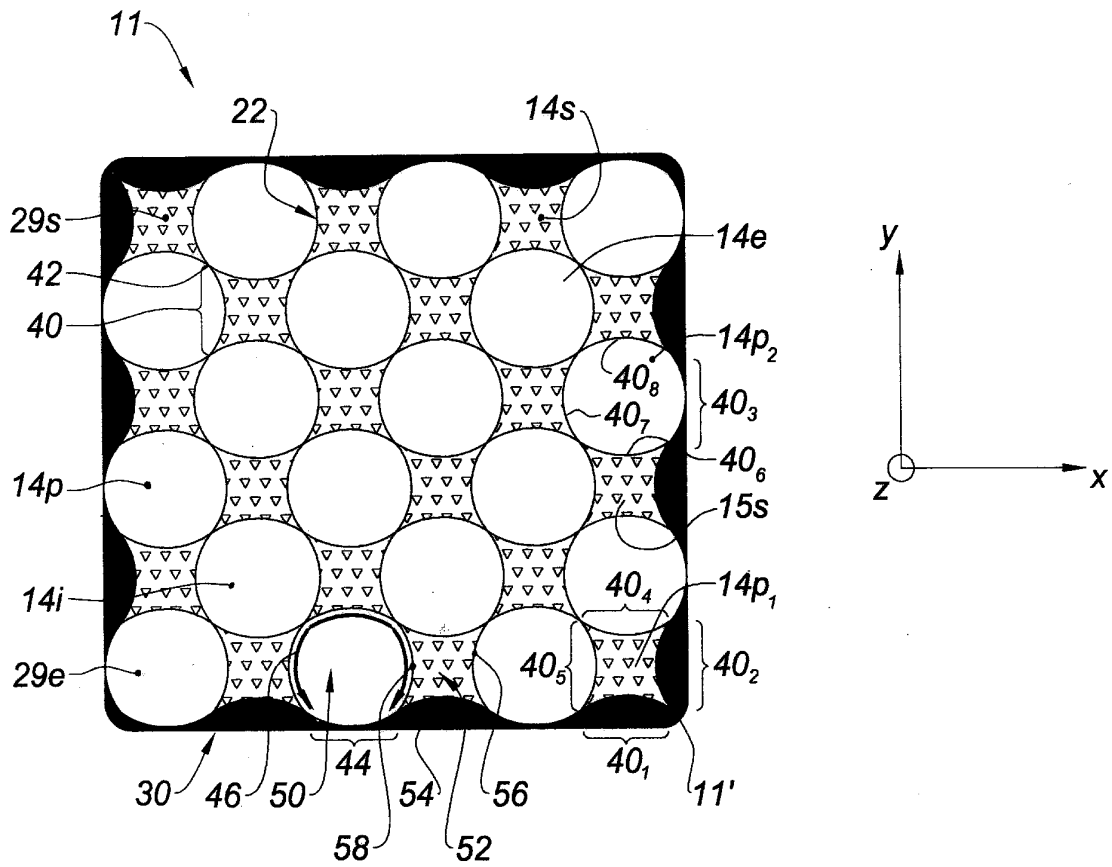


Fig. 4

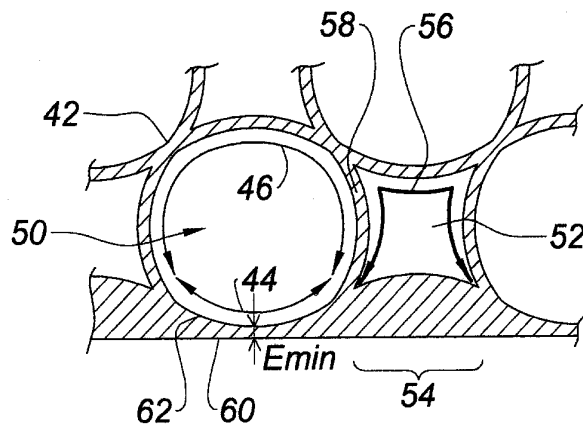


Fig. 5

3/3

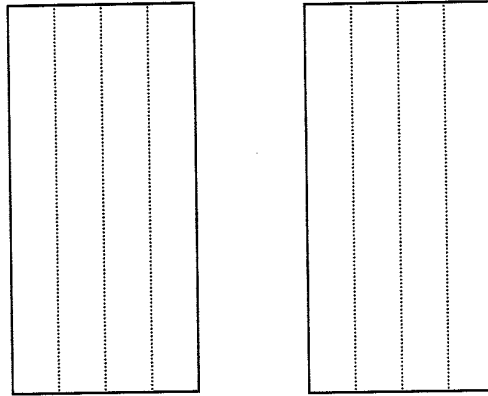


Fig. 6

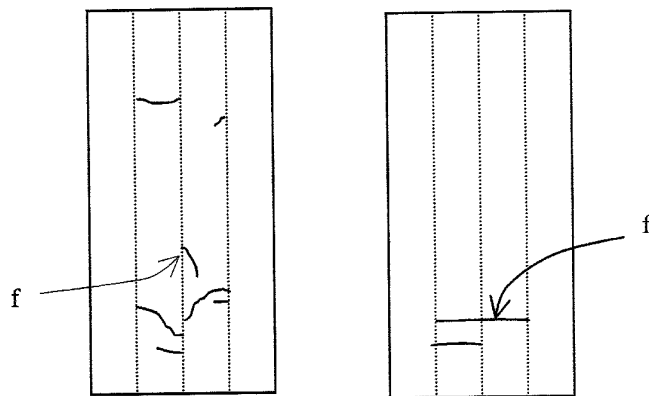


Fig. 7

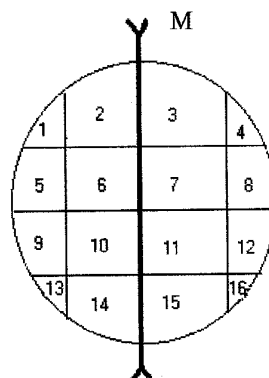


Fig. 8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 646309
FR 0315390

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	FR 2 829 038 A (DENSO CORP) 7 mars 2003 (2003-03-07) * page 8, ligne 29 - page 15, ligne 21; figure 5 *	1-5, 7-10,12	F01N3/022
Y	EP 0 867 222 A (NGK INSULATORS LTD) 30 septembre 1998 (1998-09-30) * alinéa [0011] - alinéa [0036]; figure 6; tableaux 1,2 *	1-5, 7-10,12	
A	FR 2 698 316 A (NGK INSULATORS LTD) 27 mai 1994 (1994-05-27) * page 6, ligne 3 - page 10, ligne 5; figures 1-3,5,7,10; tableau 1 *	1,3-5, 10,12	
A	WO 02/089979 A (ICHIKAWA YUKIHITO ; KATO YASUSHI (JP); OGAWA MASATO (JP); NGK INSULATO) 14 novembre 2002 (2002-11-14) * le document en entier *	2-5	
A	US 4 276 071 A (OUTLAND ROBERT J) 30 juin 1981 (1981-06-30) * colonne 2, ligne 6 - colonne 7, ligne 38; figures 2,4,5 *	7,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 août 2004		Nobre, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0315390 FA 646309**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-08-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2829038	A	07-03-2003	JP 2004042440 A	12-02-2004
			DE 10239286 A1	20-03-2003
			FR 2829038 A1	07-03-2003
			US 2003041575 A1	06-03-2003

EP 0867222	A	30-09-1998	JP 3466862 B2	17-11-2003
			JP 10264274 A	06-10-1998
			CA 2233469 A1	28-09-1998
			DE 69805688 D1	11-07-2002
			DE 69805688 T2	02-01-2003
			EP 0867222 A2	30-09-1998
			US 6060148 A	09-05-2000

FR 2698316	A	27-05-1994	JP 2664119 B2	15-10-1997
			JP 6159050 A	07-06-1994
			DE 4339446 A1	26-05-1994
			FR 2698316 A1	27-05-1994
			US 5456965 A	10-10-1995

WO 02089979	A	14-11-2002	JP 2002326035 A	12-11-2002
			EP 1384507 A2	28-01-2004
			WO 02089979 A2	14-11-2002
			US 2004123573 A1	01-07-2004

US 4276071	A	30-06-1981	CA 1145269 A1	26-04-1983
			DE 3043996 A1	19-06-1981
			FR 2473113 A1	10-07-1981
			GB 2064361 A ,B	17-06-1981
			JP 56124418 A	30-09-1981
