



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
01.09.1999 Bulletin 1999/35

(51) Int Cl. 6: F01N 3/28, F01N 3/20,  
F01N 3/30

(21) Numéro de dépôt: 99400418.2

(22) Date de dépôt: 22.02.1999

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

• ROSI S.A.  
F-92000 Nanterre (FR)

(72) Inventeurs:  
• Castagna, Franck  
92500 Rueil-Malmaison (FR)  
• Favennec, Jean  
78990 Elancourt (FR)

(30) Priorité: 27.02.1998 FR 9802440

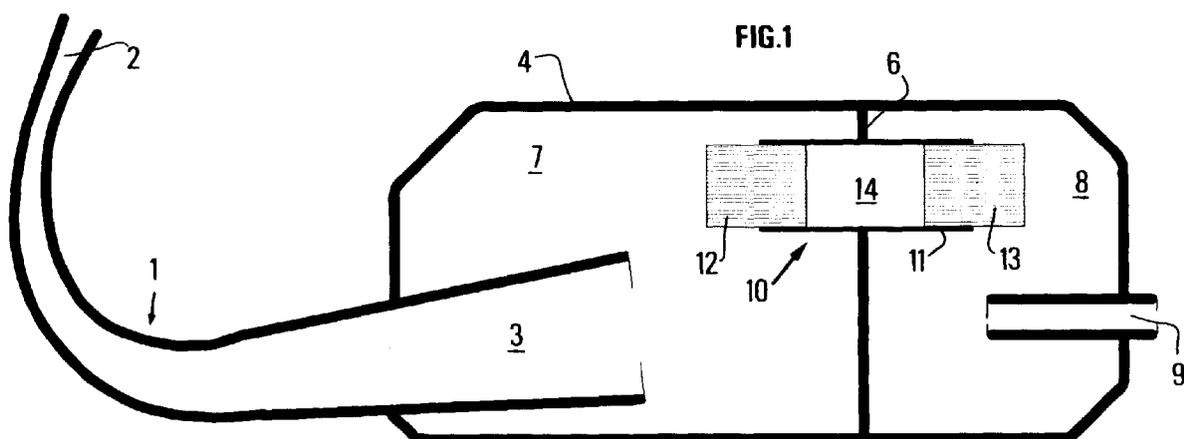
(71) Demandeurs:  
• INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE  
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(54) **Nouvel élément catalytique destiné au traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne**

(57) -La présente invention a pour objet un élément catalytique destiné à éliminer les polluants des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, comprenant au moins un monolithe (10) enveloppé dans une virole (11).

- Selon l'invention, le monolithe (10) comprend deux éléments (12,13) séparés par un volume vide (14)

délimité par ladite virole (11) et une face de chacun desdits éléments (12,13). Ladite virole (11) comprend des ouvertures (15) placées au niveau du volume vide (14).



## Description

[0001] La présente invention concerne le domaine du traitement des gaz d'échappement issus d'un moteur à combustion interne.

[0002] Plus précisément l'invention a trait à la dépollution catalytique de ces gaz d'échappement.

[0003] Un problème important lié à la dépollution peut provenir, dans certaines applications de la forte exothermicité des réactions au niveau des catalyseurs habituellement disposés dans la ligne d'échappement. On appellera dans la suite du texte "catalyseur" ou "monolithe" tout élément comprenant un support mécanique sur lequel est disposé le catalyseur lui-même. L'exothermicité provoque des élévations importantes de la température des monolithes ; ces températures sont dangereuses pour la tenue mécanique du support (métal, céramique ou autre). En outre, ces températures élevées sont néfastes à l'activité catalytique du catalyseur déposé sur le support.

[0004] Afin d'éviter l'endommagement des monolithes, plusieurs concepts ont déjà été proposés.

[0005] Une première voie consiste à équiper la ligne d'échappement de deux catalyseurs. Le brevet US 5 377 486 est un exemple. Dans de telles lignes un monolithe principal, dans lequel va passer en permanence le gaz d'échappement est précédé d'un monolithe dit de "light-off" ou "d'amorçage" dans lequel vont passer les gaz au démarrage du moteur, donc quand ils ne sont pas encore très chauds. Bien qu'étant de petite taille, le monolithe "de light off" est cependant efficace dès les premiers moments de fonctionnement du système. Lorsque les gaz vont se réchauffer, un vannage pilote va permettre de contourner ce premier catalyseur pour envoyer le gaz directement dans le monolithe principal.

[0006] Le document JP-08 189344 permet ainsi un vannage en fonction de la température des gaz en sortie du moteur.

[0007] Un autre concept connu, tel que décrit dans le brevet US 3 796 546, consiste à faire passer les gaz par des chemins différents, selon leur température. Ainsi, selon ce document, les gaz passent soit successivement à travers deux catalyseurs soit n'en traversent aucun.

[0008] La problématique à l'origine de la présente invention est la suivante :

[0009] Il peut arriver que la composition des gaz ait un effet défavorable à la dépollution catalytique. On peut en effet se trouver en présence d'un gaz d'échappement contenant simultanément une forte quantité de réducteurs (CO, HC) et une forte quantité d'oxydants (oxygène).

[0010] Ceci va entraîner une forte activité d'oxydation des réducteurs qui vont provoquer une augmentation importante de la température de gaz (réaction exothermique).

[0011] De plus, le mélange gazeux, bien que contenant beaucoup d'oxygène, peut cependant ne pas en

contenir suffisamment pour oxyder à la fois l'oxyde de carbone et les hydrocarbures (en CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O). Une partie des hydrocarbures n'est alors oxydée que partiellement pour former des de l'oxyde de carbone dans le catalyseur. L'efficacité catalytique vis-à-vis du CO sera donc un compromis entre le CO oxydé en CO<sub>2</sub> et le CO reformé par cette oxydation partielle des hydrocarbures. Ce processus est favorisé à haute température.

[0012] On peut représenter ce phénomène par le rapport CO/HC à la sortie du catalyseur (à comparer à celui existant en entrée).

[0013] Il s'agit donc de réaliser un compromis entre la température d'une part et le rapport CO/HC en sortie de la ligne d'échappement d'autre part. La situation idéale serait celle où l'on n'aurait ni oxyde de carbone ni hydrocarbures en sortie. Ceci étant impossible, un compromis doit être trouvé afin notamment d'atteindre le meilleur rapport CO/HC.

[0014] Les normes futures, dans la plupart des pays industrialisés vont, dans des situations de ce type, être difficiles à respecter. Un catalyseur va devoir être monté dans les lignes d'échappement. Le problème du coût d'un catalyseur devient dès lors un facteur déterminant.

[0015] Rechercher un coût minimum implique d'avoir une seule pièce. Vus les contraintes d'encombrement, on peut choisir :

- soit un monolithe de section faible, et plutôt allongé ; cette solution crée des variations locales de température plutôt défavorables à l'efficacité du catalyseur.
- Un monolithe de grande section et de faible longueur peut aussi être choisi mais cette solution présente le même inconvénient que la précédente.
- Il est encore connu, par le brevet français FR 2 687 431 par exemple, de revêtir la paroi interne de la ligne d'échappement d'une couche catalytique. Ce concept permet de limiter les élévations de température ; cependant tout le gaz n'atteint pas forcément la paroi ainsi revêtue de sorte que l'activité catalytique peut être considérée comme faible.

[0016] Cette problématique est plus aigüe dans les lignes d'échappement des moteurs deux temps car d'une part les émissions de polluants sont très importantes. D'autre part l'encombrement est un problème crucial. Autrement dit, les solutions actuelles de catalyseur dans les moteurs 2 temps ne sont pas satisfaisantes.

[0017] Les normes futures relatives aux émissions de polluants vont rendre nécessaire et obligatoire un pot catalytique dans les moteurs deux temps.

[0018] On connaît déjà des monolithes placés dans les silencieux de lignes d'échappement de moteurs deux temps. Ils se présentent couramment sous forme d'une virole qui enveloppe un support en céramique ou métallique lui-même recouvert d'un catalyseur. Les sup-

ports ne sont souvent que partiellement enserrés dans la virole à cause de problèmes de température. Il s'agit par là de réduire le risque d'élévation de température inhérent à la réaction catalytique.

**[0019]** La présente invention représente notamment une solution au problème des monolithes placés à l'échappement des moteurs deux temps ; l'élévation de température est favorablement réduite selon l'invention ; de plus les contraintes d'encombrement sont respectées ; par ailleurs la présente invention peut être rajoutée à un pot d'échappement existant, de façon rapide et aisée.

**[0020]** Avantagusement, la présente invention permet d'utiliser certaines caractéristiques des monolithes métalliques connus pour éliminer les problèmes d'exothermicité excessive. Elle permet en outre de maintenir durablement les performances catalytiques.

**[0021]** Ainsi l'invention a pour objet un élément catalytique destiné à éliminer les polluants des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, comprenant au moins un monolithe enveloppé dans une virole.

**[0022]** Selon l'invention, ledit monolithe comprend deux éléments séparés par un volume vide délimité par ladite virole et une face de chacun des éléments.

**[0023]** Conformément à un mode de réalisation de l'invention, ladite virole comprend des ouvertures placées au niveau du volume vide.

**[0024]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'un au moins des éléments dépasse sur une partie de sa longueur, à l'extérieur de la virole.

**[0025]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention aucun desdits éléments ne dépasse de la virole.

**[0026]** Les volumes de chacun desdits éléments peuvent être différents.

**[0027]** De même, la densité de cellule de chacun des monolithes peut être différente.

**[0028]** Selon l'invention, la formulation de chacun des monolithes peut être différente. Sans sortir du cadre de l'invention, elle peut aussi être la même.

**[0029]** Les ouvertures peuvent présenter des rebords inclinés de façon à guider le flux gazeux à l'intérieur du dit volume vide.

**[0030]** En outre, la virole comprend, au niveau du volume vide et en aval desdites ouvertures, au moins une rainure circonférentielle creusée vers l'intérieur de la virole.

**[0031]** Conformément à l'invention, ledit volume vide est revêtu intérieurement d'une couche catalytique.

**[0032]** Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, l'élément catalytique est placé à l'intérieur d'un silencieux faisant partie de la ligne d'échappement.

**[0033]** L'invention concerne en outre un silencieux comprenant un élément catalytique et comprenant en outre une au moins une entrée et au moins une sortie pour les gaz d'échappement, une double enveloppe délimitant un volume intermédiaire et le volume intérieur du silencieux, une paroi destinée à séparer ledit volume intérieur en deux parties, amont et aval et sur laquelle

est monté l'élément catalytique de telle façon que le premier monolithe soit situé dans la partie amont et que le deuxième monolithe soit situé dans la partie aval, lesdites ouvertures de l'élément catalytique étant situées du côté aval ; l'enveloppe interne présente des ouvertures situées du côté aval de sorte qu'un fluide s'écoulant dans le volume intermédiaire puisse pénétrer dans ledit volume aval à travers lesdites ouvertures puis à travers le deuxième monolithe.

**[0034]** Le fluide dans le volume intermédiaire peut être de l'air et/ou des gaz d'échappement à traiter.

**[0035]** D'autres caractéristiques, détails, avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif en référence aux figures annexées :

- La figure 1 est un schéma longitudinal d'une ligne d'échappement comprenant un élément catalytique selon l'invention ;

- La figure 2 est une perspective simplifiée d'un élément catalytique selon un mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 3 est un schéma longitudinal d'une ligne d'échappement comprenant un élément catalytique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 4 est une perspective simplifiée d'un élément catalytique selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 5A, 5B, 5C représentent des variantes de l'élément catalytique selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 6 est une coupe longitudinale partielle d'un silencieux selon l'invention.

**[0036]** La figure 1 est un schéma d'une ligne d'échappement qui comprend une conduite 1 ayant une première extrémité 2 reliée à la sortie du moteur (non représenté) ; à sa deuxième extrémité 3 la conduite débouche, selon ce mode de réalisation de l'invention, dans un carter 4 qui sert habituellement de silencieux. Plus précisément, la conduite 1 dépasse sur une certaine longueur à l'intérieur du carter 4.

**[0037]** En outre, le carter 4 renferme une paroi de séparation 6 qui définit deux volumes :

**[0038]** Le premier 7 contient l'extrémité 3 de la conduite.

**[0039]** Le deuxième volume 8 du carter 4 comprend une ouverture 9 pour la sortie des gaz d'échappement dépollués vers l'atmosphère.

**[0040]** Sur la paroi de séparation 6 est prévu un passage qui contient un élément catalytique 10.

**[0041]** L'élément catalytique 10 est représenté plus

en détail sur la figure 2 où l'on peut voir qu'il comprend une virole 11 qui entoure le monolithe lui-même. Celui-ci comprend deux éléments catalytiques 12, 13 séparés par un vide 14. Le volume vide 14 est ainsi délimité par une partie de la virole 11 et par une face de chacun des éléments catalytiques 12, 13.

**[0042]** Ainsi les gaz d'échappement débouchant dans le volume clos 7 passent successivement à travers le premier élément catalytique 12, le volume vide 14 puis le deuxième élément catalytique 13 avant d'atteindre le volume 8 d'où ils sortent vers l'atmosphère via l'ouverture (ou les ouvertures) 9.

**[0043]** Les figures 3 et suivantes concernent un autre mode de réalisation de l'invention qui diffère du précédent par le fait que la virole 11 comprend des lumières 15 au niveau du volume vide 14. Ainsi, une partie des gaz d'échappement ne passe pas à travers le premier élément catalytique 12 puisqu'elle arrive directement dans le volume vide. Cette proportion des gaz d'échappement permet de refroidir les gaz d'échappement qui ont traversé le premier élément catalytique.

**[0044]** L'ensemble des gaz d'échappement traverse donc le deuxième élément catalytique 13 avec une température moindre que dans le mode de réalisation précédent. En outre, cette introduction de gaz d'échappement permet de modifier le rapport d'émission entre les oxydes de carbone et les hydrocarbures.

**[0045]** Les figures 5A, 5B et 5C montrent des variantes de l'invention.

**[0046]** La figure 5A illustre un mode de réalisation avec des lumières 15 qui occupent une grande surface ; ainsi le taux de pénétration des gaz directement dans le volume 14 est relativement important. Bien entendu, cette perméabilité sera adaptée au débit envisagé.

**[0047]** La figure 5B montre des incurvations autour des ouvertures 15, qui permettent de mieux diriger le flux gazeux à l'intérieur de la virole 11, dans le volume 14.

**[0048]** Selon la figure 5C, la virole 11 présente un profil spécifique avec au moins une rainure circonférentielle 16 creusée vers l'intérieur. La rainure 16 est située en aval des ouvertures 15 relativement au sens de circulation des gaz. Ce profil de type venturi permet donc d'accélérer les gaz dès leur introduction dans le volume 14 et/ou de favoriser le mélange des deux flux gazeux.

**[0049]** Sur la figure 5C, il apparaît que le premier élément catalytique 12 présente un volume plus petit que le deuxième élément catalytique 13.

**[0050]** Il n'est en effet pas nécessaire que les volumes respectifs des éléments 12 et 13 soient les mêmes. Le volume propre de chaque élément catalytique 12, 13 sera calculé de façon à optimiser les températures de gaz obtenues en sortie de chacun d'eux, afin notamment d'éviter les pics de températures préjudiciables à leur intégrité.

**[0051]** De même la distance entre les monolithes peut être définie de façon à obtenir un refroidissement suffisant des gaz sortant du premier élément catalytique 12

jusqu'à l'entrée du deuxième 13, et à empêcher à nouveau des températures trop élevées dans le deuxième élément catalytique.

**[0052]** Les volumes respectifs de chaque élément catalytique qui dépassent de la virole 11 sont à traiter dans le même objectif.

**[0053]** Les mêmes ajustement peuvent être faits, selon les besoins, de manière soit à réduire les émissions d'oxydes de carbone trop élevées soit au contraire à favoriser l'oxydation même partielle des hydrocarbures y compris si elle aboutit à une augmentation des émission d'oxydes de carbone.

**[0054]** En vue de favoriser l'oxydation des hydrocarbures, on peut également agir sur le rapport section/longueur de chaque élément catalytique et sur les densités de cellules utilisées, ainsi que bien entendu sur la formulation catalytique.

**[0055]** La température, l'efficacité catalytique globale et le rapport d'émissions CO/HC peuvent être optimisés en réalisant des orifices sur la virole 11, qui permettent à une partie du gaz de by-passer le premier élément catalytique 12. Le nombre, la dimension et la forme des orifices est à adapter en fonction de la proportion de gaz que l'on souhaite dévier du premier élément catalytique 12.

**[0056]** Dans ce mode de réalisation, tout le gaz ne passant pas dans le premier élément catalytique, les réactions catalytiques se produisant dans celui-ci aboutissent à des températures moins fortes en sortie. L'entrée de gaz "frais" par les orifices 15 refroidit encore le gaz en entrée du deuxième élément catalytique 13, qui à son tour devrait fonctionner à une température plus faible, même si ces gaz "frais" réintroduits sont à dépolluer et peuvent "ré-augmenter" la température de fonctionnement de ce deuxième catalyseur. La dépollution "en deux étages" va également modifier le bilan entre les émissions de CO et les émissions d'HC, le sens de variation étant fonction de la proportion de gaz déviée.

**[0057]** Ainsi, un optimum peut être obtenu, selon l'invention pour obtenir un compromis global satisfaisant à la fois au niveau des températures et des émissions de polluants.

**[0058]** Par ailleurs, la paroi interne du volume vide 14 peut être revêtue d'une couche catalytique. Ce concept dit "combi" permet aux gaz de passer successivement à travers un canal à effet catalytique puis à travers un monolithe type nid d'abeille multicanal lui aussi doté d'une activité catalytique. Ce concept est très intéressant pour le traitement des gaz lors de fonctionnement à bas régime puisqu'il favorise l'amorçage des réactions catalytiques.

**[0059]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément catalyseur est disposé dans le silencieux de la ligne d'échappement.

**[0060]** La figure 6 présente partiellement un silencieux qui ressemble à celui schématisé sur la figure 3. Les différences résident dans la présence d'une double enveloppe 4, 4' délimitant un espace annulaire 24 dans

lequel transite un fluide : de l'air et/ou des gaz d'échappement. Ce fluide s'écoule selon les flèches B et pénètre dans le volume 8 par des orifices 17 de l'enveloppe interne 4.

**[0061]** Par ailleurs, l'élément catalytique 10 étant ici muni d'ouvertures 15 situées au niveau des orifices 17, le fluide issu de l'espace annulaire 24 peut s'écouler dans le volume vide 14 par effet venturi puis dans le deuxième monolithe 13. Ceci est particulièrement intéressant dans les moteurs où l'aspect dynamique est très important.

**[0062]** Sans sortir du cadre de l'invention, l'élément catalytique peut être intégré dans une zone tubulaire de la ligne d'échappement ou encore à la sortie du diffuseur.

**[0063]** Les applications préférées de l'invention concernent les moteurs 2 temps de véhicules de transport, mais aussi des tondeuses à gazon, tronçonneuses, ou autres engins motorisés.

### Revendications

1. Élément catalytique destiné à éliminer les polluants des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, comprenant au moins un monolithe (10) enveloppé dans une virole (11), caractérisé en ce que ledit monolithe (10) comprend deux éléments (12, 13) séparés par un volume vide (14) délimité par ladite virole (11) et une face de chacun desdits éléments (12, 13), et en ce que ladite virole (11) comprend des ouvertures (15) placées au niveau du volume vide (14).
2. Élément catalytique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments (12, 13) dépasse sur une partie de sa longueur à l'extérieur de la virole (11).
3. Élément catalytique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'aucun desdits éléments (12, 13) ne dépasse à l'extérieur de la virole (11).
4. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les volumes de chacun desdits éléments (12, 13) sont différents.
5. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la densité de cellule de chacun des éléments (12, 13) est différente.
6. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la formulation de chacun des éléments (12, 13) est différente.
7. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures (15) de ladite virole (11) présentent des rebords inclinés de façon à guider le flux gazeux à l'intérieur dudit volume vide (14).
8. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la virole (11) comprend, au niveau du volume vide (14) et en aval desdites ouvertures (15), au moins une rainure circonférentielle (16) creusée vers l'intérieur de la virole (11) et destinée à réaliser un effet venturi.
9. Élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit volume vide (14) est revêtu intérieurement d'une couche catalytique.
10. Utilisation d'un élément catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes à l'intérieur d'un silencieux faisant partie de la ligne d'échappement.
11. Silencieux comprenant un élément catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et comprenant en outre une au moins une entrée (3) et au moins une sortie (9) pour les gaz d'échappement, une double enveloppe (4, 4') délimitant un volume intermédiaire (24) et le volume intérieur du silencieux, une paroi (6) destinée à séparer ledit volume intérieur en deux parties, amont (7) et aval (8) et sur laquelle est monté l'élément catalytique (10) de telle façon que le premier monolithe (12) soit situé dans la partie amont (7) et que le deuxième monolithe (13) soit situé dans la partie aval (8), en ce que lesdites ouvertures (15) de l'élément catalytique sont situées du côté aval (8), en ce que l'enveloppe interne (4) présente des ouvertures (17) situées du côté aval (8) de sorte qu'un fluide s'écoulant dans le volume intermédiaire (24) puisse pénétrer dans ledit volume aval (8) à travers lesdites ouvertures (17) puis à travers le deuxième monolithe (13).
12. Silencieux selon la revendication 11 caractérisé en ce que le fluide consiste en de l'air.
13. Silencieux selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12 caractérisé en ce que le fluide consiste en des gaz d'échappement.

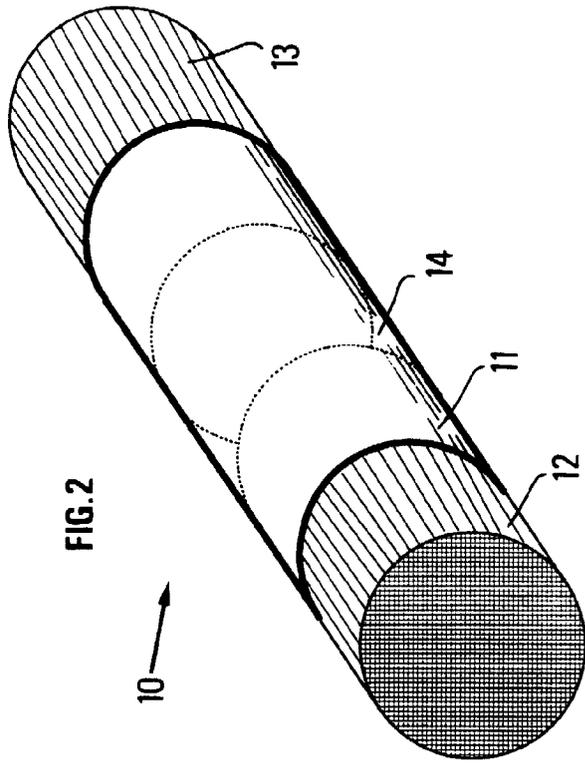


FIG. 2

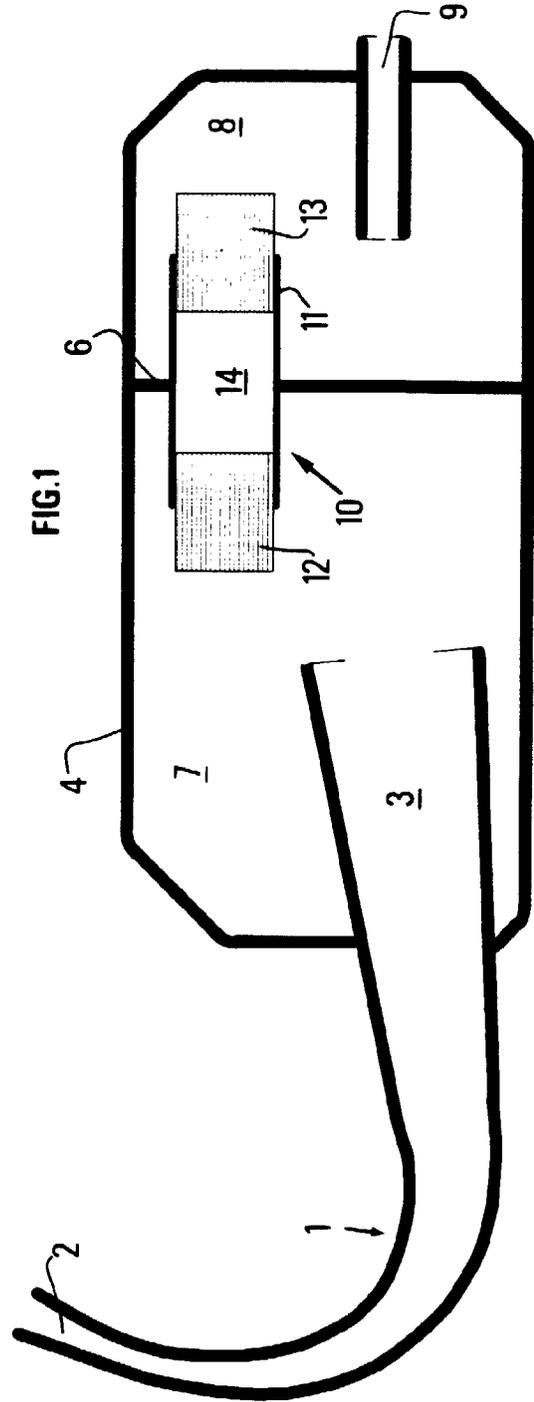


FIG. 1

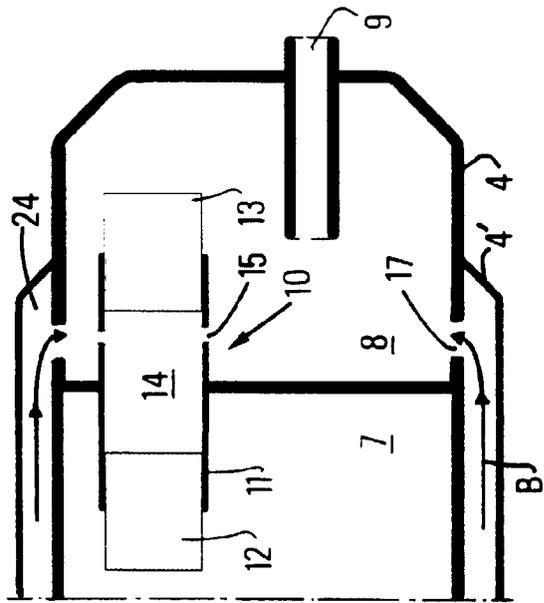


FIG. 6

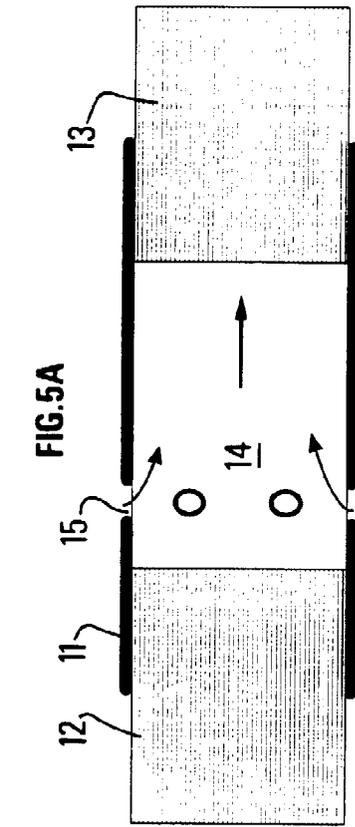


FIG. 5A

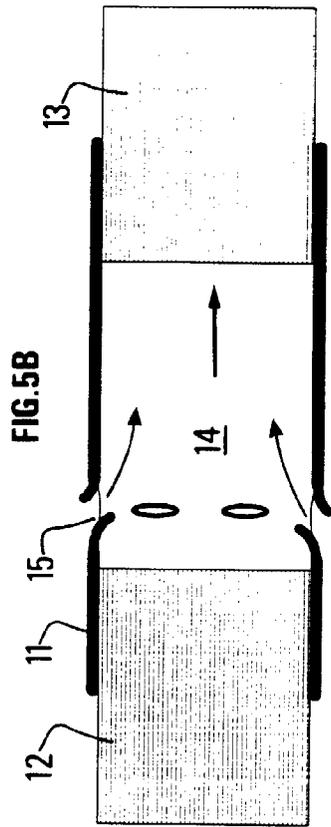


FIG. 5B

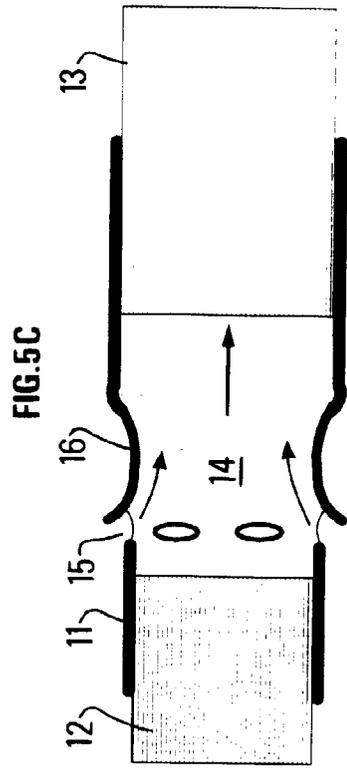


FIG. 5C

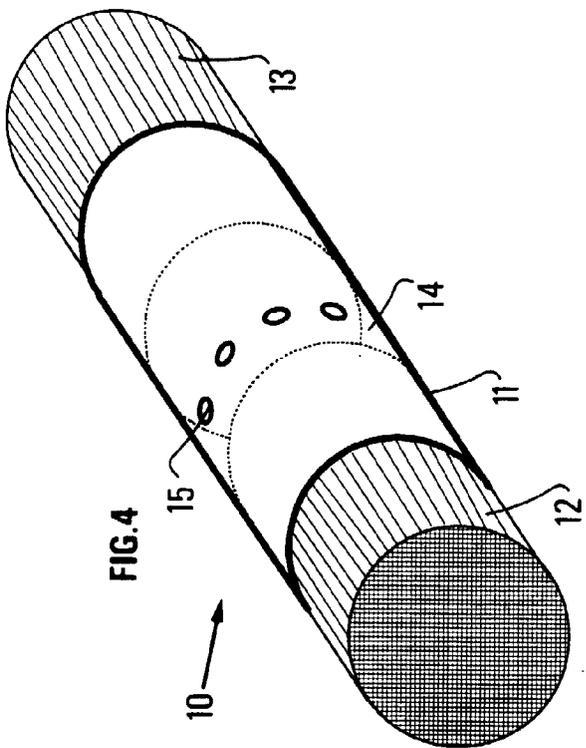


FIG. 4

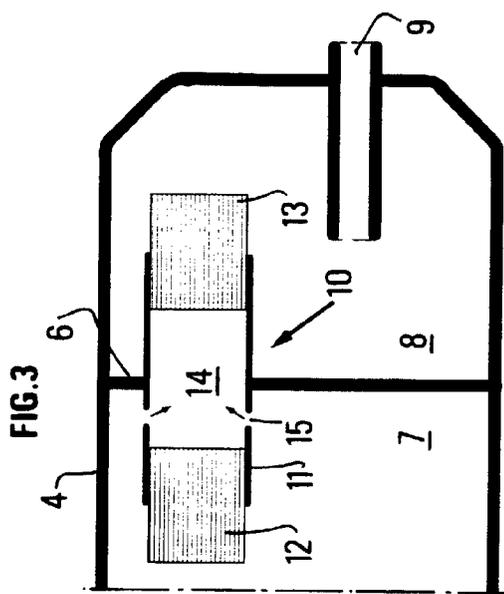


FIG. 3



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 40 0418

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |  |   |                                     |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes  | Revendication concernée   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6) |
| Y  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 016, no. 416 (M-1304),<br>2 septembre 1992<br>& JP 04 140413 A (YAMAHA MOTOR CO LTD),<br>14 mai 1992<br>* abrégé * | 1,4,<br>10-12   | F01N3/28<br>F01N3/20<br>F01N3/30    |
| Y  | EP 0 604 992 A (EBERSPAECHER J)<br>6 juillet 1994<br>* colonne 8, ligne 4 - colonne 10, ligne<br>46; figures *                                       | 1,4,<br>10-12   |                                     |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 183 (M-1584), 29 mars 1994<br>& JP 05 340234 A (KUBOTA CORP),<br>21 décembre 1993<br>* abrégé *           | 1,3,10  |                                     |
| A  | GB 2 220 150 A (PIAGGIO & C SPA)<br>4 janvier 1990<br>* abrégé; figure *   | 2   |                                     |
| A  | EP 0 687 806 A (SHOWA AIRCRAFT IND)<br>20 décembre 1995<br>* colonne 4, ligne 4 - colonne 7, ligne 1;<br>figures *                                   | 4-6   | F01N                                |
| A  | US 5 285 640 A (OLIVO JOHN R)<br>15 février 1994   |   |                                     |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |  |   |                                     |
| Lieu de la recherche   |  | Date d'achèvement de la recherche   | Examineur                           |
| LA HAYE  |  | 11 juin 1999  | Sideris, M                          |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES  |  |   |                                     |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la<br>date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                     |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 0418

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-06-1999

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| EP 0604992 A                                    | 06-07-1994             | DE 4244614 A                            | 07-07-1994             |
|   |                        | DE 59302688 D                           | 27-06-1996             |
| GB 2220150 A                                    | 04-01-1990             | DE 8808796 U                            | 29-09-1988             |
|   |                        | BE 1002078 A                            | 19-06-1990             |
|   |                        | CH 676278 A                             | 28-12-1990             |
|   |                        | FR 2633664 A                            | 05-01-1990             |
|   |                        | NL 8801672 A                            | 01-02-1990             |
| EP 0687806 A                                    | 20-12-1995             | JP 7328452 A                            | 19-12-1995             |
|   |                        | AT 170595 T                             | 15-09-1998             |
|   |                        | DE 69504422 D                           | 08-10-1998             |
|   |                        | DE 69504422 T                           | 18-02-1999             |
|   |                        | ES 2122395 T                            | 16-12-1998             |
|   |                        | US 5591413 A                            | 07-01-1997             |
| US 5285640 A                                    | 15-02-1994             | AUCUN                                   |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82