



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**09.04.2003 Bulletin 2003/15**

(51) Int Cl.7: **F01N 3/027, F01N 3/08**

(21) Numéro de dépôt: **02292456.7**

(22) Date de dépôt: **04.10.2002**

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

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.**  
**92100 Boulogne Billancourt (FR)**

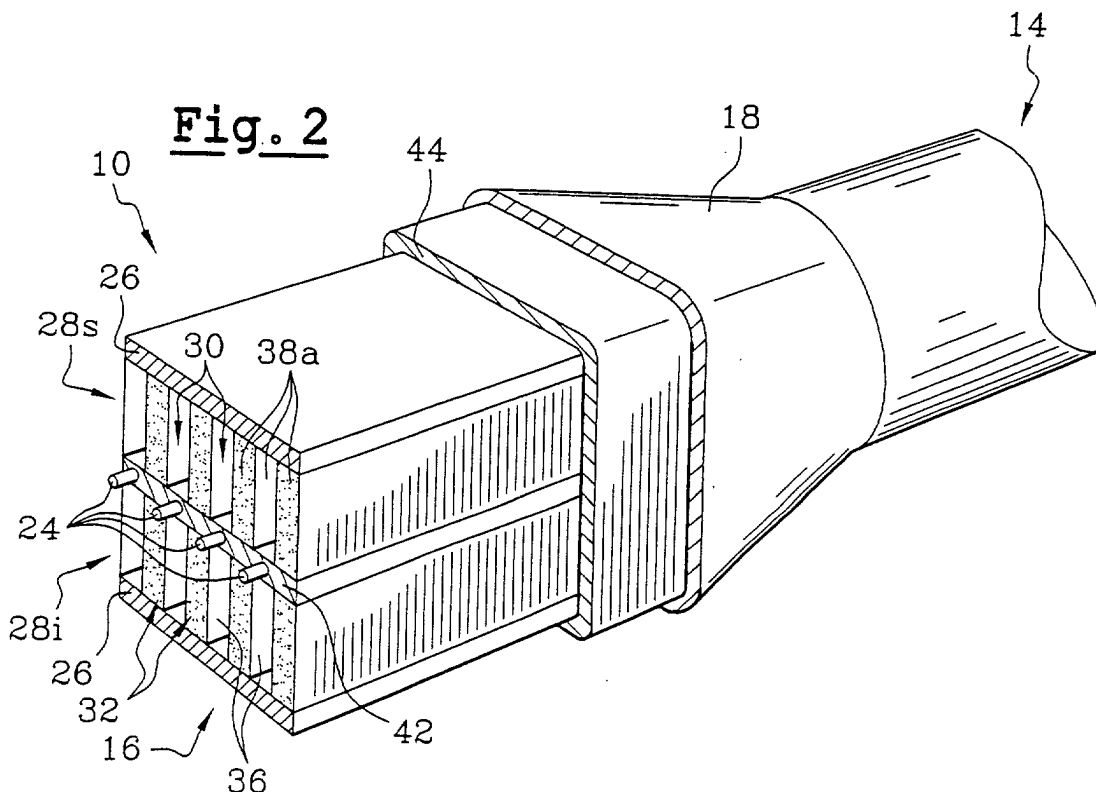
(72) Inventeur: **Calvo, Sabine**  
**78340 Les Clayes sous Bois (FR)**

(30) Priorité: **04.10.2001 FR 0112742**

(54) **Système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion**

(57) L'invention propose un système de traitement (10) de gaz d'échappement (G), du type qui comporte un élément de traitement (16) qui est traversé par les gaz d'échappement (G) et qui comporte un alignement de canaux d'entrée et de sortie (30, 32), chaque canal (30, 32) comportant des parois, respectivement supérieure et inférieure (34s, 24i), le système de traitement comportant un système de production de décharges électriques (20) entre des anodes (24) et une cathode

(26) qui est agencée à l'extérieur de l'élément de traitement (16) dans un plan sensiblement horizontal, caractérisé en ce que une anode (24) est associée à chaque canal d'entrée (30), et est agencée soit à l'intérieur d'un canal d'entrée (30), soit sur une paroi horizontale (34s, 34i) d'un canal d'entrée (30), qui est opposée à la paroi horizontale (34s, 34i) à proximité de laquelle est agencée la cathode (26), pour que les décharges électriques se forment uniquement dans les canaux d'entrée (30).



## Description

**[0001]** L'invention concerne un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion.

**[0002]** L'invention concerne plus particulièrement un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, du type qui comporte un élément de traitement disposé dans une ligne d'échappement, l'élément de traitement comportant au moins un bloc qui est traversé par les gaz d'échappement suivant une direction longitudinale et qui comporte un alignement de canaux longitudinaux parallèles d'entrée et de sortie, chaque canal d'entrée et de sortie comportant au moins deux parois longitudinales et horizontales, respectivement supérieure et inférieure, et comportant deux parois latérales longitudinales et verticales, du type dans lequel chaque canal d'entrée est ouvert à son extrémité longitudinale amont et fermé à son extrémité longitudinale aval, chaque canal de sortie étant inversement fermé à son extrémité longitudinale amont et ouvert à son extrémité longitudinale aval, du type dans lequel les canaux d'entrée et de sortie sont alternativement accolés les uns aux autres par leurs parois latérales de manière que les gaz d'échappement entrent dans le bloc par les extrémités longitudinales amont des canaux d'entrée pour ressortir du bloc par les extrémités longitudinales aval des canaux de sortie, en traversant les parois latérales qui sont poreuses, du type dans lequel le système de traitement comporte un système de production de décharges électriques de forte tension et de faible intensité entre des anodes qui s'étendent sensiblement longitudinalement à l'intérieur de l'élément de traitement et au moins une cathode qui est agencée dans au moins un plan sensiblement horizontal à l'extérieur du bloc et à proximité des parois horizontales des canaux d'entrée, en vue de provoquer la formation d'espèces chimiques favorables à la régénération de l'élément de traitement.

**[0003]** Les moteurs diesel et essence émettent des substances polluantes telles que des hydrocarbures imbrûlés, des oxydes d'azote, des oxydes de carbone et des particules dans le cas des moteurs diesel. On sait que l'une des préoccupations majeures des équipementiers et des constructeurs de véhicules automobiles est la réduction de la pollution résultant du fonctionnement de ces moteurs.

**[0004]** Différentes solutions techniques ont donc été envisagées pour tenter de réduire les niveaux de pollution de ces moteurs.

**[0005]** Le traitement des particules des émissions par les moteurs diesel actuels est possible grâce à l'introduction dans la ligne d'échappement de ces moteurs d'un filtre à particules comme il a déjà été proposé dans l'état de la technique. Ceux-ci sont souvent adaptés pour piéger les particules ou "suies" contenues dans les gaz d'échappement de ces moteurs et pour les brûler lors d'une phase de régénération du filtre. Différentes stratégies de régénération sont disponibles dans la lit-

térature, faisant référence par exemple à la post-injection de carburant pour atteindre la température de combustion des suies (600°C au minimum), ou encore par exemple à des moyens additionnels de chauffage placés en amont du filtre à particules.

**[0006]** La présente invention propose l'utilisation de la technologie des plasmas non thermiques dans un matériau catalytique et/ou filtrant afin d'aider au traitement des polluants gazeux contenus dans un échappement moteur essence ou diesel, et entre autres à la catalyse de réduction des oxydes d'azote, et/ou afin d'induire la combustion des suies piégées dans un filtre placé dans une ligne d'échappement d'un moteur essence ou diesel.

**[0007]** Cette technologie consiste à former des espèces métastables, des radicaux et des ions très réactifs par collision entre les molécules de gaz et les électrons énergétiques produits par les décharges électriques, et ceci sans élévation de la température du milieu réactionnel.

**[0008]** Les caractéristiques physiques des décharges électriques varient selon l'application visée, les consommations et les niveaux de conversions requis pour les applications moteur, notamment de véhicule automobile (fréquence, tension et intensité variables).

**[0009]** Les espèces métastables, radicaux et électrons fortement énergétiques produits sont des agents promoteurs de la réduction chimique, par exemple des oxydes d'azote et des particules de suies, par interactions directes de ces espèces à durée de vie très courte avec les polluants.

**[0010]** Il est connu d'associer un filtre à particules avec un réacteur à décharges plasma. Ce type de dispositif comporte au moins un bloc filtrant disposé entre les deux électrodes du réacteur à décharges plasma.

**[0011]** Ce bloc est généralement de forme parallélépipédique et il est traversé par les gaz d'échappement suivant une direction longitudinale. Le bloc comporte des canaux de filtration longitudinaux qui sont accolés les uns aux autres au niveau de leurs parois longitudinales de façon à présenter une structure du type en "nid d'abeilles".

**[0012]** Le bloc étant disposé entre les deux électrodes du réacteur à décharges plasma, les décharges électriques se produisent dans tous les canaux de filtration, en traversant certaines parois.

**[0013]** Il en résulte alors une possible dégradation des parois traversées par les décharges électriques. De plus, les décharges traversent l'ensemble des canaux de filtration, y compris ceux non recouverts de suies, ce qui est inutile et réduit l'efficacité du dispositif

**[0014]** La présente invention propose un système de traitement dans lequel les décharges électriques ne se forment que dans les canaux recouverts de suie.

**[0015]** L'invention propose donc un système de traitement des gaz d'échappement du type décrit précédemment, caractérisé en ce que au moins une anode est associée à chaque canal d'entrée, et est agencée

soit à l'intérieur d'un canal d'entrée, soit sur la face extérieure d'une paroi horizontale d'un canal d'entrée, cette paroi étant opposée à la paroi horizontale du canal d'entrée à proximité de laquelle est agencée la cathode, de sorte que les décharges électriques se forment uniquement dans les canaux d'entrée.

**[0016]** Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- chaque cathode est un réseau de fils conducteurs qui s'étendent longitudinalement et qui recouvrent l'ensemble des parois horizontales des canaux d'entrée et de sortie ;
- chaque cathode est une plaque conductrice sensiblement horizontale, recouvrant l'ensemble des parois horizontales des canaux d'entrée et de sortie ;
- l'élément de traitement comporte deux blocs qui sont superposés verticalement, de sorte que la paroi inférieure de chaque canal d'entrée du bloc supérieur soit sensiblement en vis-à-vis de la paroi supérieure d'un canal d'entrée du bloc inférieur, et en ce que les faces extérieures des parois supérieures des canaux d'entrée du bloc supérieur et les faces extérieures des parois inférieures des canaux d'entrée du bloc inférieur reçoivent chacune au moins une cathode, et en ce que les anodes sont interposées entre les deux blocs ;
- les parois horizontales des canaux d'entrée reçoivent chacune au moins une cathode ;
- chaque anode est agencée sensiblement à équidistance des parois horizontales du canal d'entrée associé ;
- il est constitué d'une superposition verticale d'éléments de traitement et en ce que deux éléments de traitement adjacents comportent une cathode commune.

**[0017]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une ligne d'échappement d'un moteur à combustion équipée d'un système de traitement des gaz d'échappement conforme à l'invention ;
- la figure 2 représente, de façon schématique et en perspective, un système de traitement des gaz d'échappement conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue axiale en bout de l'extrémité amont du système de traitement conforme à l'invention ;
- la figure 4 représente, de façon schématique et en perspective, une variante de réalisation du système de traitement conforme à l'invention ; et
- la figure 5 représente, de façon schématique et en perspective, une autre variante d'un système de traitement conforme à l'invention.

**[0018]** On a représenté sur la figure 1 un système de traitement 10 des gaz d'échappement "G" d'un moteur à combustion 12. Le moteur 12 peut notamment être un moteur diesel ou un moteur à essence fonctionnant en mélange pauvre tel qu'un moteur à essence à injection directe.

**[0019]** Une ligne 14 d'échappement permet l'évacuation des gaz "G" du moteur vers l'atmosphère. Le système de traitement 10 destiné à purifier les gaz d'échappement "G" est interposé dans la ligne 14. Il se compose principalement d'un élément de traitement 16 agencé dans une chambre 18.

**[0020]** Le système de traitement 10 comporte aussi un système de production de décharges électriques 20.

**[0021]** Le système de production de décharges électriques 20 comporte un générateur d'impulsions 22 relié à des anodes 24 et à au moins une cathode 26 qui sont agencées dans la ligne d'échappement 14 de sorte que des décharges électriques de forte tension et de faible intensité se produisent entre l'anode 24 et la cathode 26.

**[0022]** La technologie utilisée est celle des plasmas non thermiques.

**[0023]** Par conséquent, les décharges électriques sont produites à une fréquence pouvant aller du mono-coup à plusieurs dizaines de kHz pour une forte tension appliquée (jusqu'à plusieurs dizaines de kV) entre la ou les anodes et la ou les cathodes, et elles consistent en des impulsions de courant de forte intensité (jusqu'à plusieurs kA) et de courte durée.

**[0024]** Les décharges électriques sont produites de façon qu'elles se propagent dans les gaz d'échappement "G" pour traiter les suies et produire des espèces activées oxydantes favorisant la combustion des particules.

**[0025]** Pour des raisons de sécurité, notamment pour limiter le risque de court-circuits, le générateur d'impulsions 22 alimente l'anode 24, située à l'intérieur de l'élément de traitement 16, sous une tension élevée, et la cathode 26, agencée à la périphérie de l'élément de traitement 16, est reliée à la masse électrique du système.

**[0026]** On a représenté sur les figures 2 et 3 un système de traitement 10 des gaz "G" agencé dans une chambre 18 de la ligne d'échappement 14. Le système de traitement 10 comporte un élément de traitement 16 et un système de production de décharges électriques 20.

**[0027]** L'élément de traitement comporte au moins un bloc 28 qui est traversé par les gaz d'échappement "G" suivant une direction longitudinale.

**[0028]** Le bloc 28 comporte un alignement de canaux longitudinaux parallèles d'entrée 30 et de canaux longitudinaux de sortie 32. Ces canaux d'entrée et de sortie 30, 32 sont ici de forme sensiblement parallélépipédique à section rectangulaire.

**[0029]** Chaque canal d'entrée et de sortie 30, 32 comporte ainsi deux parois longitudinales et horizontales 34i, 34s, respectivement supérieure et inférieure, et il comporte deux parois latérales longitudinales et verti-

cales 36.

**[0030]** Chaque canal d'entrée 30 est ouvert à son extrémité longitudinale amont 38a et est fermé à son extrémité longitudinale aval 38b, inversement, chaque canal de sortie 32 est fermé à son extrémité longitudinale amont 38a et est ouvert à son extrémité longitudinale aval 38b.

**[0031]** Les canaux d'entrée et de sortie 30, 32 sont alternativement accolés les uns aux autres par leurs parois latérales 36 adjacentes. Les parois latérales 36 sont poreuses de manière que les gaz d'échappement "G" entrent dans le bloc 28 par les extrémités longitudinales amont 38a des canaux d'entrée 30 pour ressortir du bloc 28 par les extrémités longitudinales aval 38b des canaux de sortie 32, en traversant les parois latérales poreuses 36.

**[0032]** Lorsque les gaz "G" passent des canaux d'entrée 30 pour aller dans les canaux de sortie 32 en traversant les parois latérales 36, les particules de suie sont retenues par les parois latérales 36 à l'intérieur des canaux d'entrée 30. La quasi totalité des suies est ainsi contenue dans les seuls canaux d'entrée 30, notamment sur les faces intérieures de leurs parois.

**[0033]** Chaque cathode 26 consiste en une plaque conductrice sensiblement horizontale. Elle est agencée dans un plan sensiblement horizontal à l'extérieur du bloc 28 et à proximité des parois inférieures ou supérieures 34i, 34s des canaux d'entrée 30. Préférentiellement, la cathode 26 recouvre l'ensemble des parois inférieures ou supérieures 34i, 34s des canaux d'entrée et de sortie 30, 32.

**[0034]** Selon une variante non représentée de l'invention, la cathode 26 est un réseau de fils conducteurs qui s'étendent longitudinalement et qui recouvrent l'ensemble des parois inférieures ou supérieures 34i, 34s des canaux d'entrée et de sortie 30, 32.

**[0035]** Les anodes 24 sont des tiges cylindriques qui s'étendent longitudinalement à l'intérieur de l'élément de traitement 16. Conformément à l'invention, pour que les décharges électriques ne se forment que dans les canaux recouverts de suies (c'est-à-dire les canaux d'entrée 30), les anodes 24 sont associées exclusivement aux canaux d'entrée 30.

**[0036]** Ainsi, chaque anode 24 est disposée soit à l'intérieur d'un canal d'entrée 30, soit sur une face extérieure d'une paroi inférieure 34i ou supérieure 34s d'un canal d'entrée 30. Cette paroi est opposée à la paroi recouverte par la cathode 26. Ainsi, par exemple, lorsque la cathode 26 recouvre la paroi supérieure 34s d'un canal d'entrée 30, l'anode 24 est située sur la face extérieure 40 de la paroi inférieure 34i du canal d'entrée 30.

**[0037]** Par ailleurs, pour que la régénération de l'élément de traitement 16 soit totale, au moins une anode 24 est associée à chaque canal d'entrée 30.

**[0038]** Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 2 et 3, l'élément de traitement comporte deux blocs 28s et 28i qui sont su-

perposés verticalement.

**[0039]** Dans ce mode de réalisation, les cathodes 26 recouvrent les parois supérieures 34s des canaux d'entrée et de sortie 30, 32 du bloc supérieur 28s et les parois inférieures 34i des canaux d'entrée et de sortie 30, 32 du bloc inférieur 28i.

**[0040]** Les anodes 24 sont alors interposées entre les deux blocs 28s et 28i et chacune est située sur la paroi supérieure 34s du canal d'entrée 30 associé du bloc inférieur 28i et sur la paroi inférieure 34i du canal d'entrée 30 associé du bloc supérieur 28s.

**[0041]** Les deux blocs 28s et 28i sont superposés de sorte que la paroi inférieure 34i d'un canal d'entrée 30 du bloc supérieur 28s soit en vis-à-vis de la paroi supérieure 34s d'un canal d'entrée 30 du bloc inférieur 28i.

**[0042]** Ceci permet d'éviter qu'un canal de sortie 32 d'un bloc 28s ou 28i ne soit compris entre une cathode 26 associée à ce même bloc 28s ou 28i et une anode 24 associée à un canal d'entrée 30 de l'autre bloc 28i ou 28s. Dans cette hypothèse, il serait alors en effet possible que des décharges électriques se produisent dans le canal de sortie 32, ce qui est contraire au but de l'invention.

**[0043]** Selon un second mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 4 et 5, l'élément de traitement 16 comporte un seul bloc 28.

**[0044]** Ainsi, les parois inférieures et supérieures 34i, 34s des canaux d'entrée et de sortie 30, 32 reçoivent chacune au moins une cathode 26, et chaque anode 24 est située à l'intérieur du canal d'entrée 30 associée.

**[0045]** Le diamètre de chaque anode 24 est inférieur ou égal à la largeur transversale du canal d'entrée 30 associé. Ainsi les décharges électriques se produisent dans la totalité du volume intérieur du canal d'entrée 30.

**[0046]** Le maintien des anodes 24 dans les éléments de traitement est assuré par un élément intermédiaire 42. L'élément intermédiaire peut être de même nature que les canaux d'entrée et de sortie 30, 32 et son épaisseur est au moins égale au diamètre des anodes 24.

**[0047]** Lorsque l'élément de traitement 16 comporte deux blocs 28, l'élément intermédiaire 42 est disposé entre les deux blocs 28 et il est relié aux canaux d'entrée et de sortie 30, 32.

**[0048]** Lorsque l'élément de traitement 16 comporte un seul bloc 28, l'élément intermédiaire 42 est disposé entre les parois latérales 36 de chaque canal d'entrée 30. Il est évident que lorsque le diamètre des anodes 24 est égal à la largeur transversale des canaux d'entrée 30, l'élément de traitement 16 ne comporte pas d'élément intermédiaire 42 et les anodes 24 sont fixées à l'élément de traitement 16 par exemple au niveau de leurs extrémités longitudinales.

**[0049]** La distance entre les électrodes dépend des caractéristiques du matériau filtrant. Cependant, cette distance doit être inférieure ou égale à une distance maximale "d" permettant une formation homogène de décharges.

**[0050]** Pour ces raisons, lorsque l'élément de traite-

ment 16 ne comporte qu'un bloc 28, les anodes 24 sont agencées sensiblement à équidistance entre les parois inférieures et supérieures 34i, 34s du canal d'entrée 30 associé. De plus, la distance entre les parois inférieures et supérieures 34i, 34s du canal d'entrée est égale au double de la distance "d".

**[0051]** La distance "d" peut être réduite et elle peut donc limiter l'efficacité d'un élément de traitement 16. Pour adapter la capacité du système de traitement 10 au moteur 12, le système de traitement 10 comporte un empilement vertical d'éléments de traitement 16. L'empilement est tel que deux éléments de traitement 16 adjacents possèdent une cathode commune.

**[0052]** Lorsque l'élément de traitement 16 est saturé, c'est-à-dire que la quantité de particules stockée est supérieure à un seuil prédéterminé, sa régénération est initiée.

**[0053]** L'état de chargement du filtre à particules 16 peut être déterminé par un capteur de mesure de pression différentielle, non représenté, qui fournit la valeur de la perte de charge produite par le filtre à particules 16 entre l'entrée et la sortie de la chambre 18. Lorsque la valeur de la perte de charge est supérieure à une valeur prédéterminée, cela signifie que le filtre 16 est saturé, sa régénération est alors initiée.

**[0054]** Lors de la phase de régénération, le générateur d'impulsions 22 produit des décharges électriques qui sont réparties de façon homogène dans l'élément de traitement 16. La répartition homogène des décharges dans l'élément de traitement 16 est principalement due à la symétrie du système formé par l'élément de traitement 16, l'anode 24 et la cathode 26.

**[0055]** Cela permet de provoquer la formation d'espèces activées oxydantes à proximité immédiate des parois des canaux de l'élément de traitement 16 qui sont chargées de particules. Cette proximité ainsi que la répartition homogène des espèces oxydées permettent de favoriser la combustion des particules stockées dans l'élément de traitement.

**[0056]** Ainsi, la régénération du système de traitement 10 est optimisée.

**[0057]** Afin de s'affranchir des contraintes mécaniques pouvant être liées à des vibrations ou à la dilatation des matériaux constituant le système de traitement 10, une bande de laine thermique 44 peut être disposée entre la paroi intérieure de la chambre 18 et la cathode 26.

**[0058]** La bande de laine thermique 44 permet de réaliser un découplage mécanique entre la paroi de la chambre 18 et l'élément de traitement 16. De plus, elle assure l'isolation thermique de l'élément de traitement 16 de façon à limiter la température de la face externe de la paroi de la chambre 18, et à favoriser l'élévation de température à l'intérieur de l'élément de traitement 16, ce qui facilite encore la régénération du système de traitement 10.

**[0059]** Les orientations horizontales, verticales et transversales ont été définies à titre d'exemple non limitatif pour faciliter la compréhension de l'invention. Il sera

compris qu'il est possible d'adopter une convention différente sans sortir du cadre de l'invention.

**[0060]** Il sera aussi compris que des inversions mécaniques simples peuvent constituer des variantes de réalisation de l'invention. Par exemple, les anodes 24 peuvent être disposées à l'extérieur de l'élément de traitement 16 et les cathodes peuvent être agencées à l'intérieur de l'élément de traitement 16.

**[0061]** L'invention permet donc la filtration de gaz d'échappement "G" par l'utilisation d'un filtre à particule qui comprend des moyens pour sa régénération, ces moyens de régénération permettant la combustion des particules piégées, sans endommager les composants du filtre à particules, ce qui évite à l'utilisateur du véhicule qui comporte ce dispositif, tout souci à propos de l'entretien du filtre à particules.

## Revendications

1. Système de traitement (10) des gaz (G) d'échappement d'un moteur à combustion (12), du type qui comporte un élément de traitement (16) disposé dans une ligne d'échappement (14), l'élément de traitement (16) comportant au moins un bloc (28) qui est traversé par les gaz d'échappement (G) suivant une direction longitudinale et qui comporte un alignement de canaux longitudinaux parallèles d'entrée et de sortie (30, 32), chaque canal d'entrée et de sortie (30, 32) comportant au moins deux parois longitudinales et horizontales, respectivement supérieure et inférieure (34s, 34i), et comportant deux parois latérales longitudinales et verticales (36), du type dans lequel chaque canal d'entrée (30) est ouvert à son extrémité longitudinale amont (38a) et fermé à son extrémité longitudinale aval (38b), chaque canal de sortie étant inversement fermé à son extrémité longitudinale amont (38a) et ouvert à son extrémité longitudinale aval (38b), du type dans lequel les canaux d'entrée et de sortie (30, 32) sont alternativement accolés les uns aux autres par leurs parois latérales (36) de manière que les gaz d'échappement (G) entrent dans le bloc par les extrémités longitudinales amont (38a) des canaux d'entrée (30) pour ressortir du bloc (28) par les extrémités longitudinales aval (38b) des canaux de sortie (32), en traversant les parois latérales (36) qui sont poreuses, du type dans lequel le système de traitement (16) comporte un système de production de décharges électriques (20) de forte tension et de faible intensité entre des anodes (24) qui s'étendent sensiblement longitudinalement à l'intérieur de l'élément de traitement (16) et au moins une cathode (26) qui est agencée dans au moins un plan sensiblement horizontal à l'extérieur du bloc (28) et à proximité des parois horizontales (34s, 34i) des canaux d'entrée (30), en vue de provoquer la formation d'espèces chimiques favorables à la ré-

génération de l'élément de traitement (16), **caractérisé en ce que** au moins une anode (24) est associée à chaque canal d'entrée (30), et est agencée soit à l'intérieur d'un canal d'entrée (30), soit sur la face extérieure d'une paroi horizontale (34s, 34i) d'un canal d'entrée (30), cette paroi étant opposée à la paroi horizontale (34i, 34s) du canal d'entrée (30) à proximité de laquelle est agencée la cathode (26), de sorte que les décharges électriques se forment uniquement dans les canaux d'entrée (30).

2. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque cathode (26) est un réseau de fils conducteurs qui s'étendent longitudinalement et qui recouvrent l'ensemble des parois horizontales (34s, 34i) des canaux d'entrée et de sortie (30, 32).

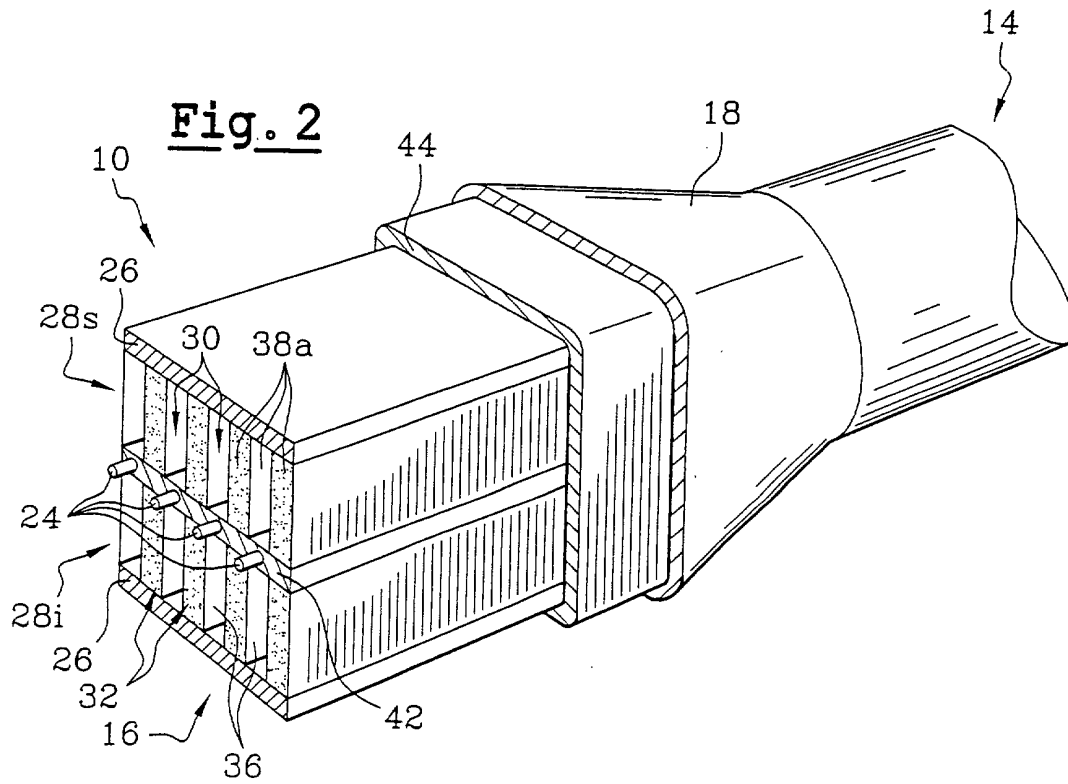
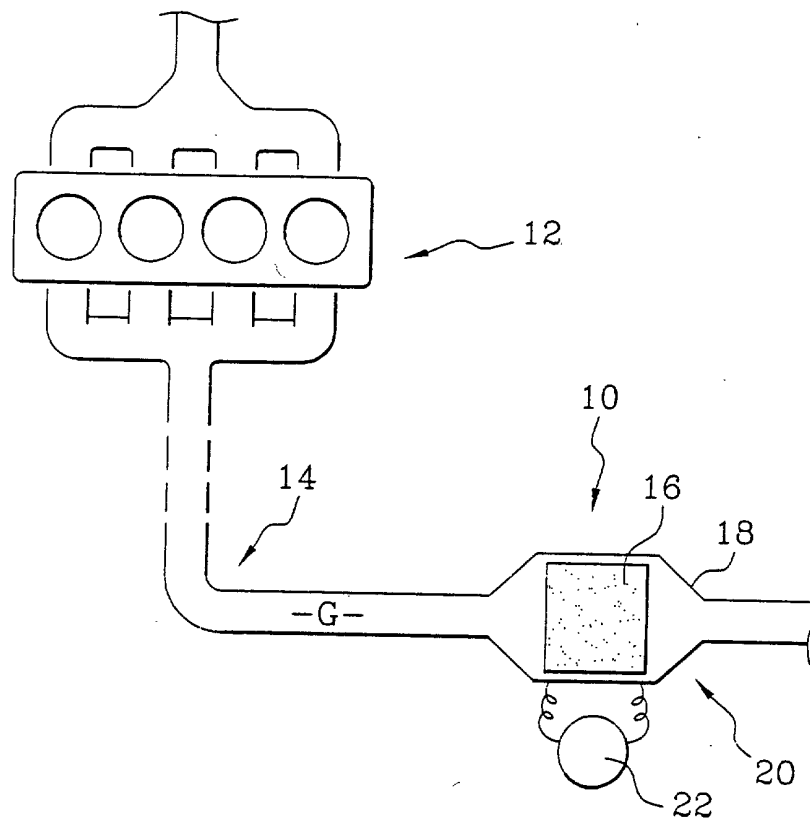
3. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque cathode (26) est une plaque conductrice sensiblement horizontale, recouvrant l'ensemble des parois horizontales (34s, 34i) des canaux d'entrée et de sortie (30, 32).

4. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque anode (24) est agencée sur la face extérieure d'une paroi horizontale (34s, 34i) d'un canal d'entrée (30), **caractérisé en ce que** l'élément de traitement (10) comporte deux blocs (28i, 28s) qui sont superposés verticalement, de sorte que la paroi inférieure (34i) de chaque canal d'entrée (30) du bloc supérieur (28s) soit sensiblement en vis-à-vis de la paroi supérieure (34s) d'un canal d'entrée (30) du bloc inférieur (28i), et **en ce que** les faces extérieures des parois supérieures (34s) des canaux d'entrée (30) du bloc supérieur (28s) et les faces extérieures des parois inférieures (34i) des canaux d'entrée (30) du bloc inférieur (28i) reçoivent chacune au moins une cathode (26), et **en ce que** les anodes (24) sont interposées entre les deux blocs (28s; 28i).

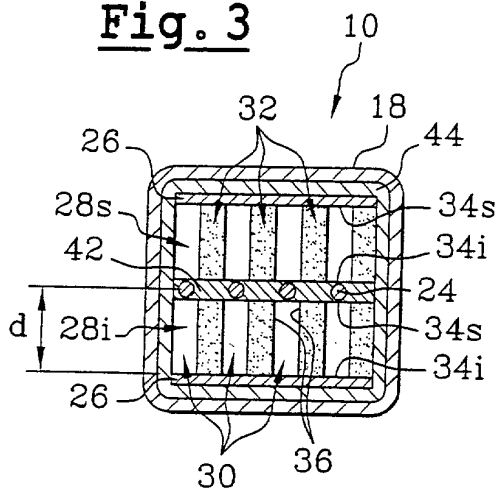
5. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel chaque anode (24) est agencée dans un canal d'entrée (30), **caractérisé en ce que** les parois horizontales (34s, 34i) des canaux d'entrée reçoivent chacune au moins une cathode (26).

6. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque anode (24) est agencée sensiblement à équidistance des parois horizontales (34s, 34i) du canal d'entrée (30) associé.

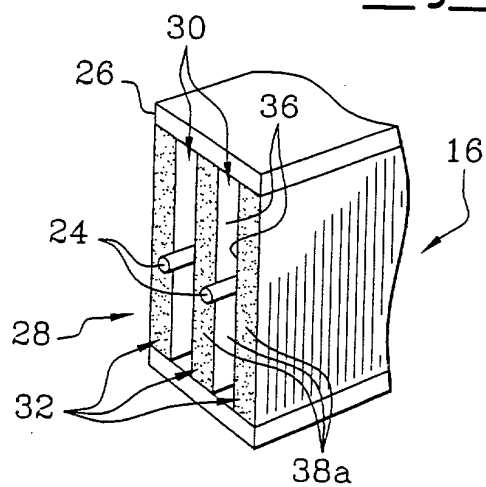
7. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est constitué d'une superposition verticale d'éléments de traitement (16) et **en ce que** deux éléments de traitement (16) adjacents comportent une cathode (26) commune.



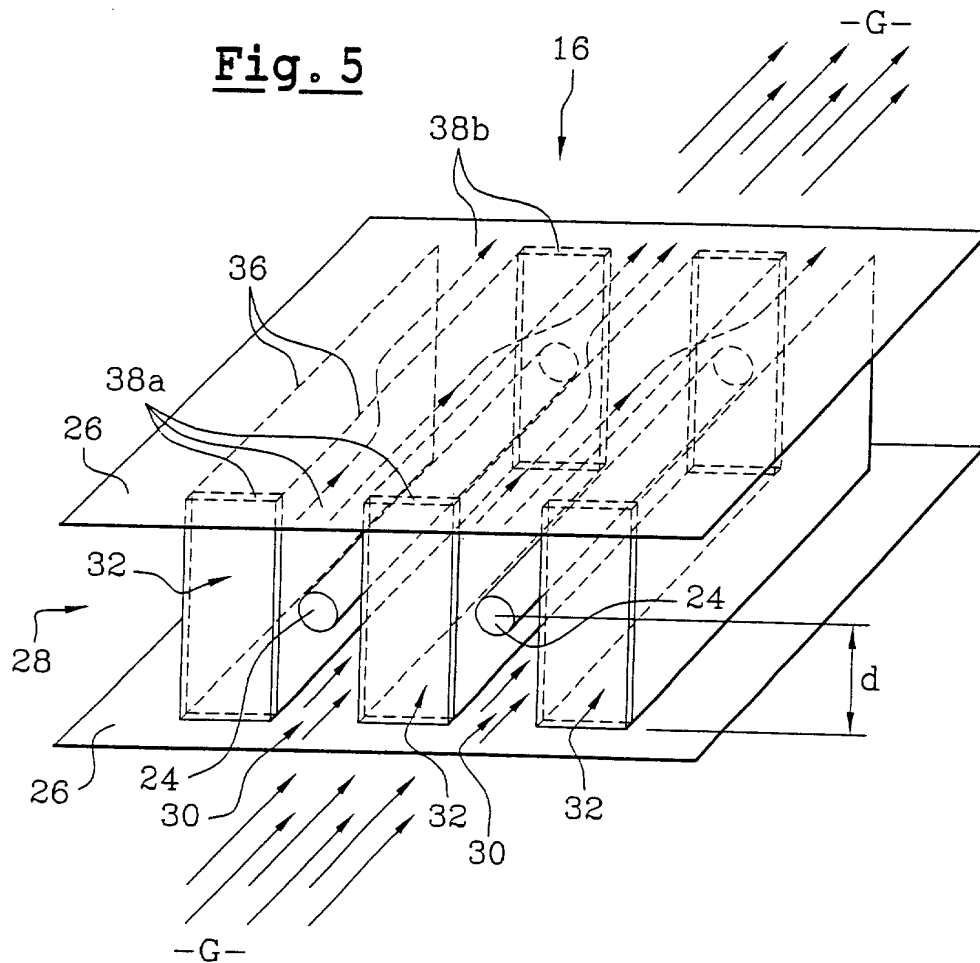
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 29 2456

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.7)
Y	GB 2 351 923 A (PERKINS ENGINES COMPANY LTD) 17 janvier 2001 (2001-01-17)	1,2	F01N3/027
A	* page 20, ligne 5 - page 35, ligne 13; figures 1,3,14,20 *	3	F01N3/08
Y	EP 1 086 740 A (ISHII SHOZO ;NGK INSULATORS LTD (JP)) 28 mars 2001 (2001-03-28)	1,2	
	* alinéa '0055!; figure 22 *		
A	DE 195 34 950 A (SIEMENS AG) 27 mars 1997 (1997-03-27)	1,4-7	
	* colonne 4, ligne 3 - ligne 15; figure 4 *		
	* colonne 3, ligne 19 - ligne 45 *		
A	US 6 038 854 A (MERRITT BERNARD T ET AL) 21 mars 2000 (2000-03-21)	1	
	* colonne 15, ligne 37 - colonne 16, ligne 9; figures 11,12 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01N B01D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		28 janvier 2003	Nobre, S
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 92 (P4C02)

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

EP 02 29 2456

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.

28-01-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2351923	A	17-01-2001	AU	5552900 A	30-01-2001
			EP	1192335 A1	03-04-2002
			WO	0104467 A1	18-01-2001
EP 1086740	A	28-03-2001	JP	2001087620 A	03-04-2001
			EP	1086740 A2	28-03-2001
DE 19534950	A	27-03-1997	DE	19534950 A1	27-03-1997
US 6038854	A	21-03-2000	US	5893267 A	13-04-1999
			US	5711147 A	27-01-1998
			US	6038853 A	21-03-2000
			US	6374595 B1	23-04-2002
			EP	0946256 A2	06-10-1999
			JP	2002515103 T	21-05-2002
			WO	9809699 A2	12-03-1998
			US	5891409 A	06-04-1999

EPO FORM P0460

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