



(11) **EP 1 343 963 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.04.2008 Bulletin 2008/15

(51) Int Cl.:
F02M 25/07^(2006.01) F28F 27/02^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **01272042.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2001/015411

(22) Date de dépôt: **17.12.2001**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2002/052142 (04.07.2002 Gazette 2002/27)

(54) **MODULE ECHANGEUR DE CHALEUR, SPECIALEMENT CONCU POUR UN SYSTEME DE RECYCLAGE DES GAZ D'ECHAPPEMENT**

WÄRMETAUSCHERMODUL, DAS INSBESONDERE FÜR EIN ABGASRÜCKFÜHRSYSTEM AUSGELEGT IST

HEAT-EXCHANGER MODULE, SPECIALLY DESIGNED FOR AN EXHAUST GAS RECYCLING SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

- **GARCIA BERNARD, José, Luis**
E-50008 Zaragoza (ES)
- **LAZARO, José, Luis**
E-50015 Zaragoza (ES)

(30) Priorité: **19.12.2000 ES 200003048**
27.04.2001 ES 200101065

(74) Mandataire: **Rolland, Jean-Christophe**
Valeo Systemes Thermiques
Propriété Industrielle
8, rue Louis-Lormand
La Verrière
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
17.09.2003 Bulletin 2003/38

(73) Titulaire: **Valeo Termico S.A.**
50011 Zaragoza (ES)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 987 427 EP-A- 1 030 050
DE-C- 914 450 DE-U- 29 611 034
DE-U- 29 714 478 FR-A- 2 529 656
GB-A- 2 036 287 US-A- 4 993 367
US-A- 6 141 961

(72) Inventeurs:
• **PEREZ CASEIRAS, Carlos**
E-50015 Zaragoza (ES)
• **PAJA BURGOA, David**
E-50180 Zaragoza (ES)

EP 1 343 963 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un module échangeur de chaleur pour un système de recyclage des gaz d'échappement, qui peut en particulier s'appliquer aux systèmes de recyclage des gaz d'échappement du moteur d'un véhicule vers l'admission. Les autres applications de ce module échangeur peuvent être le réchauffement de l'air d'admission ainsi que la réfrigération des gaz d'échappement qui sont conduits vers le pot catalytique pour les moteurs à essence.

[0002] Il existe un usage bien établi dans le domaine automobile qui consiste à fournir un système de recyclage des gaz d'échappement d'un moteur Diesel, connu sous la dénomination EGR ou "Exhaust Gas Recycling", de façon à mélanger ces gaz à l'air d'admission, étant donné que la présence des gaz d'échappement dans ledit mélange diminue la production de NOx.

[0003] Avant d'être mélangés à l'air d'admission, les gaz d'échappement sont refroidis dans un échangeur de chaleur (EGRC ou "Exhaust Gas Recycling Cooler") monté sur la boucle du système EGR, de façon à améliorer l'efficacité du système.

[0004] À l'intérieur de la boucle, il y a en outre une soupape (soupape EGR) qui contrôle le passage du gaz d'échappement dans l'échangeur.

[0005] L'échangeur de chaleur proprement dit peut avoir différentes configurations: par exemple, il peut se composer d'un flasque tubulaire à l'intérieur duquel est disposée une série de tubes parallèles dans lesquels circulent les gaz, le réfrigérant se répandant dans le flasque, à l'extérieur des tubes; dans une autre application, l'échangeur est composé d'une série de panneaux parallèles qui constituent les surfaces d'échange calorifique, afin que les gaz d'échappement et le réfrigérant circulent entre deux panneaux, en couches alternées (voir par exemple DE-A-914450).

[0006] Dans tous les cas, les systèmes actuels EGR qui sont refroidis présentent un inconvénient car les gaz d'échappement circulent via l'échangeur quel que soit le mode de fonctionnement du moteur à partir du moment où la soupape EGR s'ouvre: les gaz sont refroidis pour autant que le moteur fonctionne en régime stable et que leur température est élevée, comme au cours d'un démarrage à froid, lorsque la température des gaz est nettement inférieure.

[0007] Cette opération de refroidissement des gaz lorsque leur température n'est pas élevée représente un inconvénient d'un point de vue écologique étant donné qu'elle augmente le niveau d'émissions de CO et d'hydrocarbures, assortie de surcroît d'une nuisance sonore.

[0008] Le but de la présente invention est d'apporter une solution aux inconvénients mentionnés ci-dessus, en développant un module échangeur de chaleur, conçu spécifiquement pour un système de recyclage des gaz d'échappement permettant de maintenir un niveau minimal d'émission de gaz polluants dans les gaz d'échappement, quel que soit l'état de fonctionnement du moteur.

[0009] Le module d'échange de chaleur de cette invention est du type échangeur de chaleur équipé de circuits permettant le débit des gaz d'échappement, celui-ci comprenant parmi ces moyens les conduits réservés au débit des gaz avec échange de chaleur avec un fluide de refroidissement; sa particularité réside dans le fait que les circuits servant au débit des gaz d'échappement comprennent au moins un conduit de by-pass, intégré à l'échangeur, qui convient à la circulation des gaz d'échappement sans que ceux-ci ne subissent un réel refroidissement.

[0010] Le conduit de dérivation, qui peut simplement être appelé "by-pass", permet d'éviter le refroidissement des gaz d'échappement selon les différents modes de fonctionnement du moteur, par exemple en cas de démarrage à froid, pour lequel sa température n'est pas élevée et son refroidissement serait dangereux à cause de l'émission de gaz polluants qu'elle engendrerait.

[0011] L'intégration du by-pass à l'intérieur de l'échangeur est très avantageuse, puisqu'elle permet de réduire l'espace nécessaire à cet ensemble; cet élément est très important pour les véhicules dont l'espace disponible est toujours limité.

[0012] Parmi une application choisie de cette invention, le module échangeur comprend en outre des circuits pour sélectionner le parcours des gaz d'échappement, permettant ainsi à ces moyens de sélection de laisser les gaz circuler par les conduits destinés à leur débit avec échange de chaleur ou bien par le conduit de by-pass sans qu'il y ait de réel refroidissement.

[0013] Ces moyens de sélection du parcours des gaz d'échappement sont de préférence équipés d'un détecteur de température de ces gaz; il est ainsi possible de garantir que, quel que soit le mode de fonctionnement du moteur, les gaz seront menés vers le conduit le plus approprié, maintenant à un seuil minimum l'émission de gaz polluants.

[0014] Dans une application plus avantageuse, les moyens de sélection du parcours des gaz d'échappement sont incorporés au moins pour partie dans le module échangeur de chaleur. Cette particularité permet au dispositif d'être compact et simple à monter.

[0015] Conformément à une application, les circuits de sélection de parcours des gaz d'échappement comprennent une soupape à trois voies; cette soupape peut être placée à l'entrée de l'échangeur, mais elle peut indifféremment se situer en sortie de l'échangeur.

[0016] Même s'il est possible de monter cette soupape en sortie de l'échangeur pour des raisons liées à la fabrication, l'écart de pressions assure la transmission des gaz vers les conduits appropriés, en fonction de la position de la soupape.

[0017] Conformément à une application de remplacement de cette soupape à trois voies, les moyens de sélection du parcours des gaz d'échappement comprennent une soupape à deux positions qui est associée au conduit de by-pass cité plus haut, qui ouvre ou ferme le conduit au moment du passage des gaz d'échappement.

[0018] Cette soupape permet d'orienter les gaz d'échappement vers les conduits avec échange de chaleur ou vers le by-pass, en fonction de la nature de ces gaz, de manière simple et sans compliquer la structure de l'échangeur.

[0019] Dans une variante de l'application, cette soupape est montée à la sortie dudit by-pass. Lorsque la soupape ferme la sortie de ce conduit, les gaz doivent obligatoirement passer par les tubes de l'échangeur, tandis que quand la soupape laisse le passage par le by-pass ouvert, les gaz prennent de préférence ce chemin, parce qu'ils perdent moins de charge; il est possible d'installer indifféremment la soupape à l'entrée du by-pass.

[0020] Conformément à une application choisie de cette invention, la soupape associée au by-pass est à entraînement linéaire, étant donné que ce mode permet d'assurer une étanchéité de l'ensemble plus aisée; dans ce cas, il est possible de choisir entre une soupape à siège plan, une soupape à pointeau, un robinet-vanne ou une soupape à piston.

[0021] La soupape peut indifféremment être à commande rotative, et il conviendra d'effectuer un choix entre une vanne papillon, un clapet à bille ou une soupape rotative.

[0022] La commande de la soupape thermostatique est plus avantageuse; son ouverture et sa fermeture sont directement commandées par la température du liquide de réfrigération.

[0023] La commande thermostatique supprime toute commande externe, ce qui permet d'éviter tout problème d'étanchéité ainsi que la nécessité d'exercer un contrôle externe.

[0024] Conformément à une démarche de fabrication particulièrement pratique, l'échangeur présente la structure générale d'un échangeur équipé d'un faisceau de tubes parallèles dans lesquels circulent les gaz d'échappement, le by-pass étant composé d'un seul tube, de section à peu près équivalente à la section totale de ce faisceau de tubes; on installera de préférence ce tube sur l'axe longitudinal de l'échangeur.

[0025] Cette solution simplifie la fabrication de l'échangeur de chaleur, étant donné qu'il peut être fabriqué sur une ligne traditionnelle avec seulement quelques légères modifications.

[0026] Cette invention concerne également tout échangeur de chaleur, en particulier pour un système de recyclage des gaz d'échappement, qui comporte des circuits servant au débit des gaz d'échappement, y compris les circuits mentionnés ci-dessus qui servent au débit des gaz avec échange calorifique avec un fluide de refroidissement, et qui se distingue par le fait que les circuits servant au débit des gaz d'échappement comprennent en outre au moins un by-pass, incorporé dans l'échangeur, adapté à la circulation des gaz d'échappement sans que ceux-ci ne subissent un réel refroidissement.

[0027] En outre, l'échangeur se compose de préférence de moyens de sélection du parcours des gaz d'échap-

pement, permettant ainsi à ces moyens de sélection de permettre la circulation des gaz via les conduits destinés à leur débit avec échange de chaleur ou via le conduit de by-pass sans qu'il y ait de réel refroidissement.

[0028] Afin de permettre une meilleure compréhension de ce qui a été exposé auparavant, des plans sont joints à la présente, lesquels présentent de façon schématique et seulement à titre d'exemple non exhaustif, un cas pratique de l'application.

[0029] Sur ces plans,

la figure 1 représente schématiquement un module échangeur de chaleur conforme à la présente invention, en position de fonctionnement;

la figure 2 représente le module de la figure 1 dans une autre condition de fonctionnement;

la figure 3 est une vue en coupe de l'échangeur de chaleur;

les figures 4 et 5 sont des vues en coupe longitudinale d'un échangeur conformément à une application de la présente invention, dans lequel est montée une soupape à siège plan, respectivement en position fermée et ouverte; enfin

les figures 6 et 7 sont des vues semblables aux figures 4 et 5, pour un échangeur muni d'une vanne papillon.

[0030] Comme le montrent les figures, un module EGRC conformément à l'invention comporte un échangeur de chaleur 1, composé principalement d'un flasque 10 muni d'un faisceau de tubes 11 présentant en outre à l'intérieur un conduit de dérivation ou by-pass 12, de diamètre supérieur à chacun des tubes 11 composant le faisceau et qui est indépendant de ceux-ci.

[0031] En entrée de l'échangeur 1 se trouve la soupape 2, à trois voies, par laquelle entrent les gaz d'échappement par une ligne indiquée par la flèche A, et à travers laquelle ils sont conduits, selon la position de la soupape, vers le faisceau de tubes 11 via la ligne indiquée par la flèche B, comme le montre la figure 1, ou vers le by-pass 12 via la ligne indiquée par la flèche C, comme le montre la figure 2.

[0032] Dans les deux cas, les gaz sortent par l'autre extrémité de l'échangeur, par une ligne D qui les conduit vers l'admission aux cylindres.

[0033] Comme le montre la figure 3, qui représente plus en détail l'échangeur 1, les tubes 11 convergent aux extrémités du flasque dans deux collecteurs annulaires, un collecteur d'entrée 13 et un collecteur de sortie 14, qui sont disposés autour du by-pass 12. Les gaz d'échappement provenant des cylindres du moteur passent, par la soupape représentée en figure 1, de la soupape 2 vers les tubes 11, à travers le collecteur d'entrée 13, alors qu'en figure 2 les gaz passent de la soupape 2 au conduit 12.

[0034] Un fluide de refroidissement circule à l'intérieur du flasque 10, mais à l'extérieur des tubes 11 et du by-pass 12, entre l'entrée de fluide 15 et une sortie de fluide

16.

[0035] Bien que cela ne soit pas représenté, le module EGRC décrit comprend également des circuits permettant de détecter la température des gaz en sortie de cylindres, ainsi que des moyens de contrôle de la soupape 2.

[0036] Le fonctionnement du module décrit est simple: pendant le fonctionnement normal du moteur, la soupape 2 reste dans la position de la figure 1, et les gaz d'échappement sont refroidis dans l'échangeur, de manière traditionnelle, étant donné qu'ils circulent dans le faisceau de tubes 11.

[0037] Cependant, lorsque la température des gaz d'échappement est basse, par exemple dans le cas d'un démarrage à froid ou en faible charge ou lorsque le moteur est en bas régime, il n'est pas opportun de les refroidir plus, puisque cela provoquerait une augmentation des émissions de CO et des hydrocarbures; les moyens de contrôle changent alors l'état de la soupape pour celui de la figure 2, de telle façon que la plupart des gaz d'échappement traversent l'échangeur 1 via le by-pass 12: à cause du diamètre relativement important de ce conduit, l'échange calorifique entre le débit des gaz et le fluide de refroidissement se trouve ainsi réduit, et les gaz ne sont pas refroidis lors de leur passage dans l'échangeur.

[0038] Pour une utilisation sur les véhicules de tourisme, le débit de gaz recyclé par l'échangeur est habituellement compris entre 5 g/s et 15 g/s, pour une section d'écoulement avec un échange calorifique compris environ entre 500 mm² et 1000 mm², cette section se composant d'un grand nombre de tubes d'un diamètre hydraulique compris entre 5 mm et 12 mm, à l'intérieur d'un flasque dont le diamètre intérieur est d'environ 43 mm à 52 mm.

[0039] Dans ce cas, le diamètre hydraulique du by-pass tubulaire peut être compris entre 10 mm et 40 mm environ.

[0040] Les valeurs caractéristiques des températures des gaz circulant dans un échangeur traditionnel, lorsque le moteur a un régime normal, sont de 300°C à l'entrée et de 150°C à la sortie; en cas de démarrage à froid, les gaz à l'entrée de l'échangeur sont compris entre 100 et 150°C et l'échangeur les refroidit à 50°C. Avec cette invention, grâce au by-pass les gaz en sortie de l'échangeur ont pratiquement la même température qu'à l'entrée.

[0041] Il est possible d'installer la soupape 2 soit à l'entrée de l'échangeur, tel que présenté, soit en sortie; dans ce cas, la différence de pression entre l'entrée et la sortie fait passer les gaz d'échappement par le faisceau de tubes ou par le by-pass en fonction de l'emplacement de la soupape.

[0042] La technique de modélisation appliquée à la soupape peut revêtir n'importe quelle forme convenant à la conception de l'échangeur et de son by-pass; il est possible de l'intégrer dans un module unique en liaison avec l'échangeur, ou bien de le disposer en tant que com-

posant externe.

[0043] En référence aux 4 à 7, on définira ensuite un module échangeur pour des applications différentes des moyens de sélection du parcours des gaz.

5 **[0044]** Sur la figure 4 on peut considérer un échangeur muni d'un collecteur d'entrée 13, un flasque 10 avec un faisceau de tubes 11 d'échange calorifique, un conduit de dérivation ou by-pass 12, ainsi qu'un collecteur de sortie 14.

10 **[0045]** Dans ce cas il passe d'un module muni d'une seule soupape à trois voies, qui a pour double fonction de contrôler le débit du gaz via l'EGR et d'ouvrir ou de fermer son accès grâce au by-pass de l'échangeur, à un module d'échangeur muni d'une soupape EGR traditionnelle, située à l'extérieur de l'échangeur (non représentée sur les figures), et d'une seconde soupape associée au conduit de dérivation, cette dernière étant une vanne TOR, intégrée à l'échangeur.

15 **[0046]** C'est pourquoi, conformément à l'application représentée sur les figures 4 et 5, une soupape 20 est associée au conduit de dérivation 12 - dans le cas présent il s'agit d'une soupape à siège plan - située sur le collecteur de sortie 14.

20 **[0047]** L'entraînement de la soupape 20 (entraînement linéaire) s'effectue via un axe 21, et le collecteur de sortie 14 est modifié de façon appropriée, la sortie 22 des gaz s'effectuant perpendiculairement à l'axe de l'échangeur, pour permettre d'abriter la soupape 20 et ses dispositifs d'entraînement.

25 **[0048]** À l'emplacement de la soupape 20 représentée sur la figure 4 le conduit de dérivation 12 reste en position fermée, puisque les gaz doivent obligatoirement traverser les tubes 11, comme le montrent les flèches; ils sont ensuite refroidis par le liquide de refroidissement qui circule à l'intérieur du flasque 10 (bien que ses entrées et sorties ne soient pas représentées sur les figures).

30 **[0049]** Si la soupape 20 s'ouvre, comme représenté en figure 5, la plupart des gaz passent par le conduit de dérivation 12, étant donné qu'ils y rencontrent qu'une résistance insignifiante et qu'ils ne sont pas refroidis par leur passage dans l'échangeur.

35 **[0050]** Les autres soupapes à entraînement linéaire qui pourraient remplacer la vanne papillon 20 sont les soupapes à pointeau, les robinets-vannes de différentes sections ou les soupapes à piston.

40 **[0051]** Les figures 6 et 7 montrent une variante de l'application de l'échangeur, dans laquelle on a intégré une vanne papillon 20' au lieu d'une soupape à siège plan 20 comme proposé dans les figures précédentes.

45 **[0052]** Dans ce cas, l'axe d'entraînement 21' de la soupape rotative, et la soupape 21 peut passer de la position fermée du conduit de dérivation 12 (figure 6) à une position d'ouverture du conduit 12 (figure 7).

50 **[0053]** Pour cette application, la modification du collecteur de sortie 14 est limitée à son allongement qui lui permet d'héberger la vanne 20'.

[0054] Les autres vannes à entraînement rotatif qui peuvent également convenir à l'application décrite peu-

vent être des clapets à bille à deux voies, qui sont munies d'un conduit les traversant, ou des soupapes rotatives, composées d'une plaque articulée depuis un point de son pourtour à un axe d'articulation situé en périphérie du conduit 12 à fermer.

[0055] On pourrait installer une vanne à entraînement rotatif, telle que la vanne papillon 20', en l'équipant d'un système bielle-manivelle ou analogue, à l'intérieur de l'échangeur, pour que le mode d'entraînement passe en linéaire.

[0056] La vanne du conduit de dérivation peut être soit à entraînement pneumatique, électrique ou thermostatique.

[0057] Dans ce dernier cas, la commande de la vanne est effectuée à partir de la température des gaz eux-mêmes ou bien du fluide de refroidissement, afin que le conduit de dérivation s'ouvre, par exemple pendant le démarrage à froid du moteur, évitant ainsi que les gaz d'échappement ne se refroidissent trop. Ce mode d'entraînement thermostatique est placé à l'intérieur de l'échangeur, afin d'éviter les problèmes d'étanchéité liés au passage d'un axe d'entraînement dans le flasque.

[0058] Les résultats des essais réalisés démontrent que la solution de la vanne TOR quant au conduit de dérivation est satisfaisante en plus de son installation simple et de son coût raisonnable.

[0059] En effet, les essais menés à bien à moyen et bas régime (2250 rpm et 1250 rpm) et lorsque le moteur est en charge basse (PME = 1 bar), démontrent que les émissions d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone sont réduites de manière significative lorsque le conduit de dérivation est complètement ouvert; l'augmentation caractéristique de NOx afférent à la diminution des hydrocarbures et du monoxyde de carbone est quasiment inexistante en basse charge. En régime transitoire, l'amélioration est également importante.

[0060] Il serait possible d'incorporer la soupape du by-pass dans le collecteur de sortie (ou dans celui d'entrée) dans une seule pièce, ce qui aurait pour conséquence d'améliorer l'étanchéité de l'ensemble. Le corps de pompe lui-même comprendra la connexion au circuit des gaz.

[0061] Il est important d'insister sur le fait que jusqu'à présent a été décrite l'invention appliquée à un échangeur dont le type présente un faisceau de tubes dans lesquels les gaz d'échappement circulent, cet échangeur étant intégré dans un flasque dans lequel circule un fluide de refroidissement ; néanmoins cette invention ne se limite pas à ce type concret d'échangeur. Il serait possible d'appliquer à d'autres types d'échangeur un conduit ou passage en dérivation analogue, par exemple un échangeur à plaques parallèles, dans lequel les flux de gaz et de fluide réfrigérant se superposeraient en couches alternées.

[0062] L'emplacement réel du by-pass à l'intérieur de l'échangeur, tout comme sa géométrie définitive peuvent varier d'un cas à l'autre selon le type d'échangeur : pour l'échangeur à faisceau de tubes, l'ordonnancement représenté sur les figures convient tout à fait puisqu'il ne

requiert aucune modification importante des lignes de fabrication des échangeurs. Pour un échangeur à plaques, il serait possible d'avoir un conduit avec une géométrie tout à fait différente. Pour tous ces cas de figure, ce qui est important réside dans le fait que le by-pass est intégré dans le corps de l'échangeur.

[0063] Enfin, bien qu'une représentation concrète de cette invention ait été faite et représentée, il est évident que l'autorité en la matière pourra introduire des variantes ainsi que des modifications, ou encore remplacer certains détails par d'autres de même équivalence technique, sans s'éloigner du champ de protection défini par les revendications ci-jointes.

Revendications

1. Module échangeur de chaleur, spécialement conçu pour un système de recyclage des gaz d'échappement, qui comprend un échangeur de chaleur (1) muni de moyens servant au débit de ces gaz d'échappement, comportant parmi lesdits moyens, certains conduits (11) destinés au débit des gaz avec échange calorifique avec un fluide de refroidissement, présentant la configuration générale d'un échangeur (1) avec un faisceau de tubes parallèles (11) pour permettre le passage des gaz d'échappement, et par le fait qu'un by-pass se compose d'un tube unique (12), **caractérisé par le fait que** les moyens servant au débit des gaz d'échappement comprennent en outre au moins le by-pass (12), intégré dans l'échangeur (1), adapté pour que les gaz d'échappement y circulent sans qu'ils ne subissent un réel refroidissement et ayant une section quasiment équivalente à celle du faisceau de tubes parallèles (11).
2. Module échangeur de chaleur tel que décrit dans la revendication 1, dont la caractéristique réside dans le fait qu'il comprend en outre des moyens (2 ; 20 ; 20') de sélection du parcours des gaz d'échappement, permettant ainsi à ces moyens de sélection de laisser les gaz circuler par les conduits (11) destinés au débit avec échange calorifique ou bien par le conduit de by-pass (12) sans qu'il y ait de réel refroidissement.
3. Module échangeur de chaleur tel que décrit dans la revendication 2, dont la caractéristique réside dans le fait que lesdits moyens (2 ; 20 ; 20') de sélection du parcours des gaz d'échappement comprennent un détecteur de température desdits gaz.
4. Module échangeur de chaleur tel que décrit aux revendications 2 ou 3, dont la caractéristique réside dans le fait que lesdits moyens (2 ; 20 ; 20') de sélection de parcours des gaz d'échappement sont au moins intégrés en partie dans le module échangeur

de chaleur.

5. Module échangeur de chaleur tel que décrit aux revendications 2 à 4, dont la caractéristique réside dans le fait que lesdits moyens de sélection du parcours des gaz d'échappement sont munis d'une vanne à trois voies (2).
6. Module échangeur de chaleur tel que décrit à la revendication 5, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite vanne à trois voies (2) est située à l'entrée de l'échangeur (1).
7. Module échangeur de chaleur tel que décrit à la revendication 5, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite vanne à trois voies (2) est située en sortie de l'échangeur (1).
8. Module échangeur tel que décrit aux revendications 2 à 4, dont la caractéristique réside dans le fait que lesdits moyens de sélection du parcours des gaz d'échappement comprennent une soupape (20,20') à deux positions, associée au conduit de by-pass (12), qui ouvre ou ferme ledit conduit lors du passage des gaz d'échappement.
9. Module échangeur tel que décrit à la revendication 8, dont la caractéristique réside dans le fait que la soupape (20,20') est montée en sortie dudit by-pass (12).
10. Module échangeur tel que décrit à la revendication 8, dont la caractéristique réside dans le fait que la soupape (20, 20') est montée à l'entrée dudit by-pass (12).
11. Module échangeur tel que décrit aux revendications 8 à 10, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite soupape (20) dispose d'un mode d'entraînement linéaire.
12. Module échangeur tel que décrit à la revendication 11, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite soupape (20) est choisie entre une soupape à siège plan, une soupape à pointeau, un robinet-vanne ou une soupape à piston.
13. Module échangeur tel que décrit aux revendications 8 à 10, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite soupape (20') dispose d'un mode d'entraînement rotatif.
14. Module échangeur tel que décrit à la revendication 13, dont la caractéristique réside dans le fait que ladite soupape (20') est choisie entre une vanne papillon, un clapet à bille ou une soupape rotative.
15. Module échangeur tel que décrit aux revendications

8 à 14, dont la caractéristique réside dans le fait que la commande de ladite soupape (20,20') est thermostatique.

16. Module échangeur de chaleur tel que décrit selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont la caractéristique réside dans le fait que ledit tube (12) est positionné sur l'axe longitudinal de l'échangeur (1).
17. Échangeur de chaleur (1), spécialement conçu pour un système de recyclage des gaz d'échappement, qui comprend des moyens nécessaires au débit des gaz d'échappement, comportant parmi lesdits moyens, certains conduits (11) destinés au débit des gaz avec échange calorifique avec un fluide de refroidissement, présentant la configuration générale d'un échangeur (1) avec un faisceau de tubes parallèles (11) pour permettre le passage des gaz d'échappement, et par le fait qu'un by-pass se compose d'un tube unique (12), dont la caractéristique réside dans le fait que les circuits servant au débit des gaz d'échappement comprennent en outre au moins un by-pass (12), monté dans l'échangeur (1), adapté à la circulation des gaz d'échappement sans que ceux-ci subissent un réel refroidissement et ayant une section quasiment équivalente à celle du faisceau de tubes parallèles (11).
18. Échangeur de chaleur (1) tel que décrit à la revendication 17, dont la caractéristique réside dans le fait qu'il comprenne en outre des moyens (2 ; 20 ; 20') de sélection du parcours des gaz d'échappement, permettant ainsi à ces circuits de distribution de laisser les gaz circuler dans les conduits (11) destinés à leur débit avec échange de chaleur ou bien par le conduit de by-pass (12) sans qu'il y ait de réel refroidissement.
19. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** le tube (12) est positionné sur l'axe longitudinal de l'échangeur (1).

45 Claims

1. Heat exchanger module, specially designed for an exhaust gas recycling system, comprising a heat exchanger (1) provided with means of allowing the flow of these exhaust gases, comprising, among said means, certain ducts (11) designed for heat-exchanging gas flow with a coolant, presenting the general configuration of an exchanger (1) with a parallel tube bundle (11) to allow the passage of the exhaust gases, and having a bypass comprising a single tube (12), **characterized in that** the means used for the flow of exhaust gases further comprise at least the bypass (12), integrated in the exchanger (1), de-

signed to circulate the exhaust gases therein without the latter being actually cooled and having a cross section virtually equivalent to that of the parallel tube bundle (11).

2. Heat exchanger module according to Claim 1, **characterized in that** it further comprises means (2; 20; 20') of selecting the path of the exhaust gases, thus enabling these selection means to allow the gases to circulate via the ducts (11) designed for the heat-exchanging flow or even via the bypass duct (12) without there being any actual cooling.
3. Heat exchanger module according to Claim 2, **characterized in that** said means (2; 20; 20') of selecting the path of the exhaust gases comprise a detector for sensing the temperature of said gases.
4. Heat exchanger module according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** said means (2; 20; 20') of selecting the path of the exhaust gases are at least partly integrated in the heat exchanger module.
5. Heat exchanger module according to Claims 2 to 4, **characterized in that** said means of selecting the path of the exhaust gases are provided with a three-way valve (2).
6. Heat exchanger module according to Claim 5, **characterized in that** said three-way valve (2) is located at the inlet of the exchanger (1).
7. Heat exchanger module according to Claim 5, **characterized in that** said three-way valve (2) is located at the outlet of the exchanger (1).
8. Exchanger module according to Claims 2 to 4, **characterized in that** said means of selecting the path of the exhaust gases comprise a two-position valve (20, 20'), associated with the bypass duct (12), which opens or closes said duct when the exhaust gases pass through.
9. Exchanger module according to Claim 8, **characterized in that** the valve (20, 20') is mounted at the outlet of said bypass (12).
10. Exchanger module according to Claim 8, **characterized in that** the valve (20, 20') is mounted at the inlet of said bypass (12).
11. Exchanger module according to Claims 8 to 10, **characterized in that** said valve (20) has a linear drive mode.
12. Exchanger module according to Claim 11, **characterized in that** said valve (20) is chosen between a

flat-seat valve, a needle valve, a gate valve or a piston valve.

13. Exchanger module according to Claims 8 to 10, **characterized in that** said valve (20') has a rotary drive mode.
14. Exchanger module according to Claim 13, **characterized in that** said valve (20') is chosen between a butterfly valve, a ball valve or a rotary valve.
15. Exchanger module according to Claims 8 to 14, **characterized in that** the control of said valve (20, 20') is thermostatic.
16. Heat exchanger module according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said tube (12) is positioned on the longitudinal axis of the exchanger (1).
17. Heat exchanger (1), specially designed for an exhaust gas recycling system, which comprises means required for the flow of exhaust gases, comprising among said means, certain ducts (11) designed for heat-exchanging gas flow with a coolant, presenting the general configuration of an exchanger (1) with a parallel tube bundle (11) to allow the passage of the exhaust gases, and having a bypass comprising a single tube (12), **characterized in that** the circuits used for the flow of exhaust gases further comprise at least one bypass (12), mounted in the exchanger (1), designed to circulate the exhaust gases without the latter being actually cooled and having a cross section virtually equivalent to that of the parallel tube bundle (11).
18. Heat exchanger (1) according to Claim 17, **characterized in that** it further comprises means (2; 20; 20') of selecting the path of the exhaust gases, thus enabling these distribution circuits to allow the gases to circulate in the ducts (11) designed for their heat-exchanging flow or even via the bypass duct (12) without there being any actual cooling.
19. Heat exchanger (1) according to Claim 17 or 18, **characterized in that** the tube (12) is positioned on the longitudinal axis of the exchanger (1).

Patentansprüche

1. Wärmeaustauschmodul, das speziell für ein Recyclingsystem der Abgase konzipiert ist, das einen Wärmeaustauscher (1) aufweist, der mit Mitteln versehen ist, die zum Durchfließen dieser Abgase bestimmt sind, der unter den Mitteln bestimmte Leitungen (11) aufweist, die für das Durchfließen der Gase mit Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel bestimmt

- sind, die die allgemeine Konfiguration eines Austauschers (1) mit einem Bündel paralleler Röhren (11) aufweisen, um das Durchgehen der Abgase zu erlauben, und dass ein Bypass aus einer einzelnen Röhre (12) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, die zum Durchfließen der Abgase dienen, ferner mindestens den Bypass (12), der in den Austauscher (1) eingebaut ist, aufweisen, der angepasst ist, damit die Abgase darin zirkulieren, ohne dass sie ein echtes Abkühlen erfahren, und der einen Querschnitt hat, der so gut wie gleich wie der des Bündels paralleler Röhren (11) ist.
2. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner Mittel (2; 20; 20') zum Auswählen des Verlaufs der Abgase aufweist, so dass es diesen Auswahlmitteln erlaubt wird, die Gase durch die Leitungen (11) zirkulieren zu lassen, die für das Durchfließen mit Wärmeaustausch bestimmt sind, oder durch die Bypass-Leitung (12), ohne dass ein echtes Abkühlen auftritt.
 3. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (2; 20; 20') zum Auswählen des Verlaufs der Abgase einen Temperaturdetektor der Gase aufweisen.
 4. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (2; 20; 20') zum Auswählen des Verlaufs der Abgase zumindest zum Teil in das Wärmeaustauschmodul eingebaut sind.
 5. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswahlmittel des Verlaufs der Abgase mit einem Dreiwegeschieber (2) versehen sind.
 6. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dreiwegeschieber (2) am Eingang des Austauschers (1) liegt.
 7. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dreiwegeschieber (2) am Ausgang des Austauschers (1) liegt.
 8. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswahlmittel des Verlaufs der Abgase ein Ventil (20, 20') mit zwei Positionen aufweisen, das zu der Bypass-Leitung (12) gehört, das die Leitung beim Durchgehen der Abgase öffnet oder schließt.
 9. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20, 20') am Ausgang des Bypass (12) installiert ist.
 10. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20, 20') am Eingang des Bypass (12) installiert ist.
 11. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20) über einen linearen Antriebsmodus verfügt.
 12. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20) aus einem Ventil mit ebenem Sitz, einem Nadelventil, einem Absperrschieber oder einem Kolbenventil ausgewählt ist.
 13. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20') über einen drehenden Antriebsmodus verfügt.
 14. Wärmeaustauschmodul nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (20') aus einem Drosselventil, einem Kugelventil oder einem Drehventil ausgewählt ist.
 15. Wärmeaustauschmodul nach den Ansprüchen 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung des Ventils (20, 20') thermostatisch ist.
 16. Wärmeaustauschmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Röhre (12) auf der Längsachse des Austauschers (1) positioniert ist.
 17. Wärmeaustauscher (1), der speziell für ein Recyclingsystem der Abgase konzipiert ist, der Mittel aufweist, die für das Durchfließen der Abgase erforderlich sind, der unter den Mitteln bestimmte Leitungen (11) aufweist, die für das Durchfließen der Gase mit Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel bestimmt sind, die die allgemeine Konfiguration eines Austauschers (1) mit einem Bündel paralleler Röhren (11) aufweisen, um das Durchfließen der Abgase zu erlauben, und dass ein Bypass aus einer einzelnen Röhre (12) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreisläufe, die für das Durchfließen der Abgase dienen, ferner mindestens einen Bypass (12) aufweisen, der in dem Austauscher (1) installiert ist und für die Zirkulation der Abgase geeignet ist, ohne dass diese ein echtes Abkühlen erfahren, und einen Querschnitt hat, der so gut wie gleich wie der des Bündels paralleler Röhren (11) ist.
 18. Wärmeaustauscher (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ferner Mittel (2; 20; 20') zum Auswählen des Verlaufs der Abgase aufweist und es daher diesen Verteilungskreisläufen erlaubt, die Gase in den Leitungen (11) zirkulieren zu lassen, die für ihr Durchfließen mit Wärmeaustausch bestimmt sind, oder durch die Bypass-Leitung (12), ohne dass ein echtes Abkühlen auftritt.

19. Wärmeaustauscher (1) nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Röhre (12) auf
der Längsachse des Austauschers (1) positioniert
ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

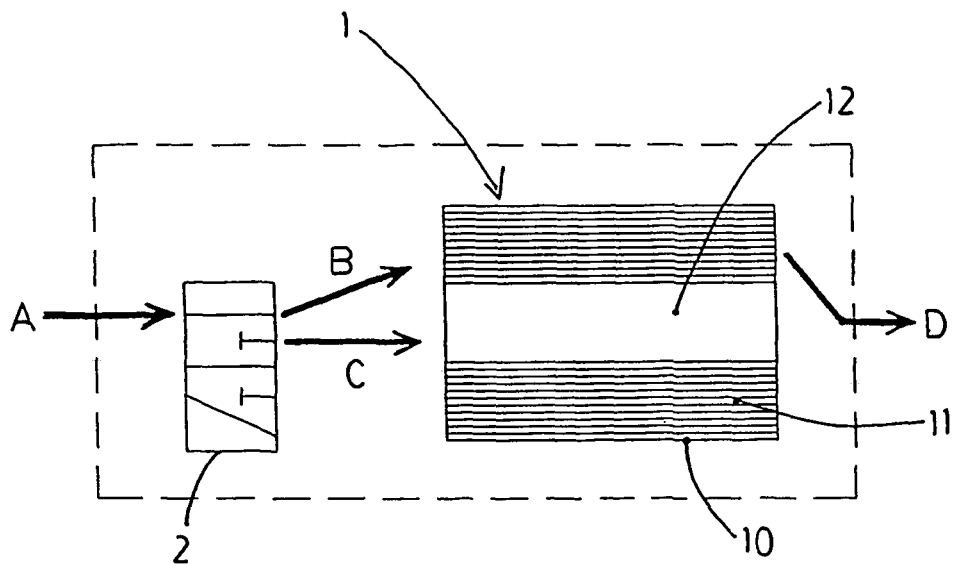


FIG. 2

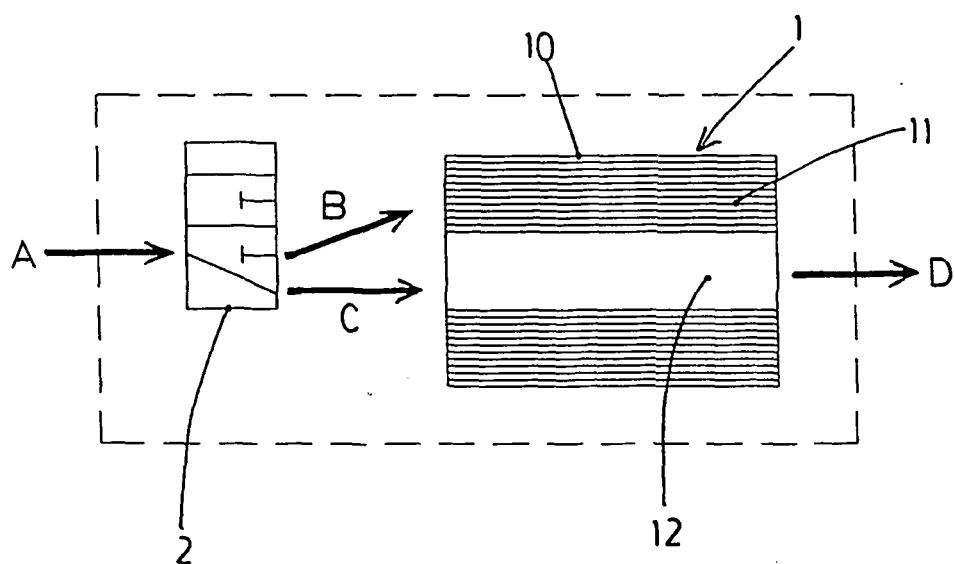


FIG. 3

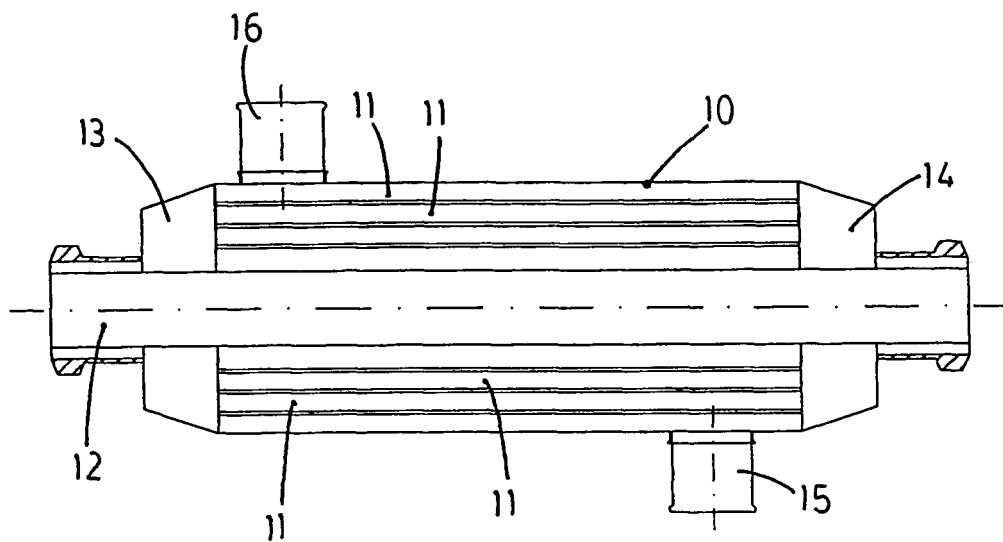


FIG. 4

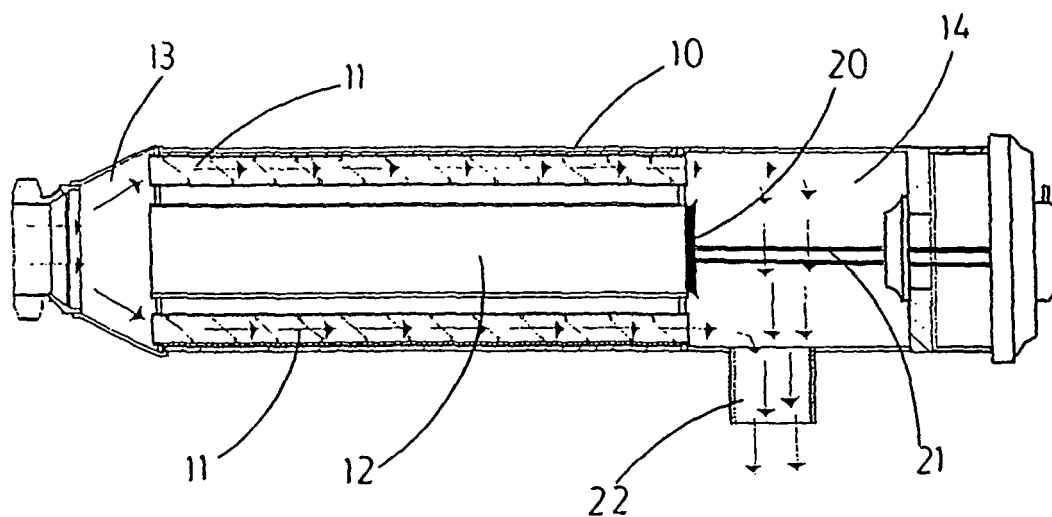


FIG. 5

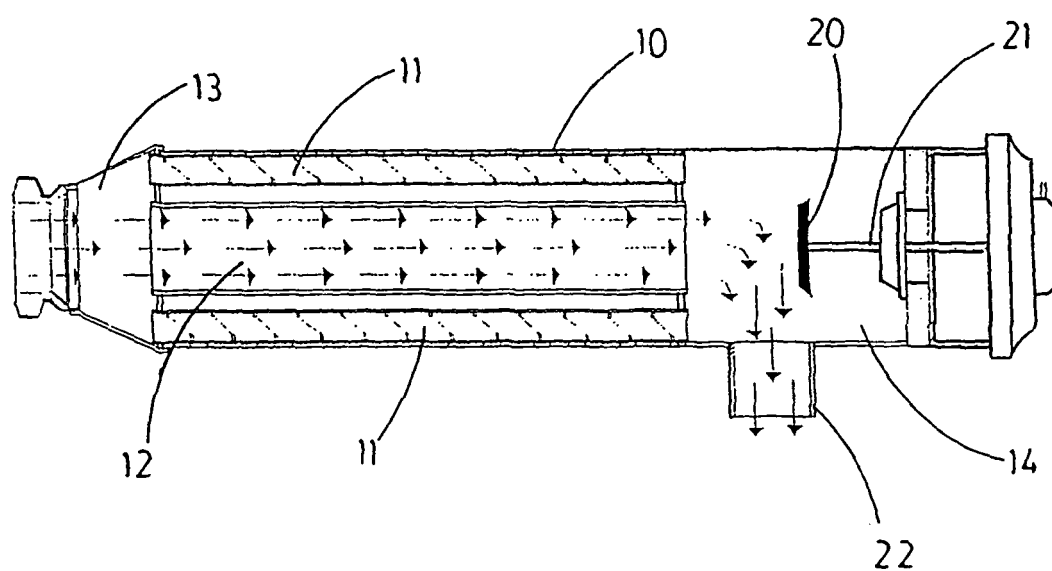


FIG. 6

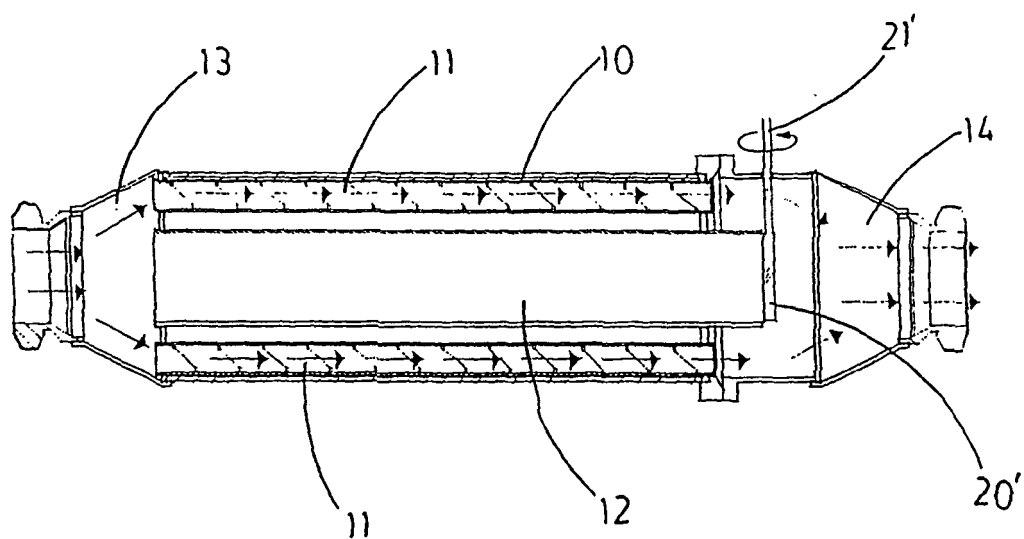
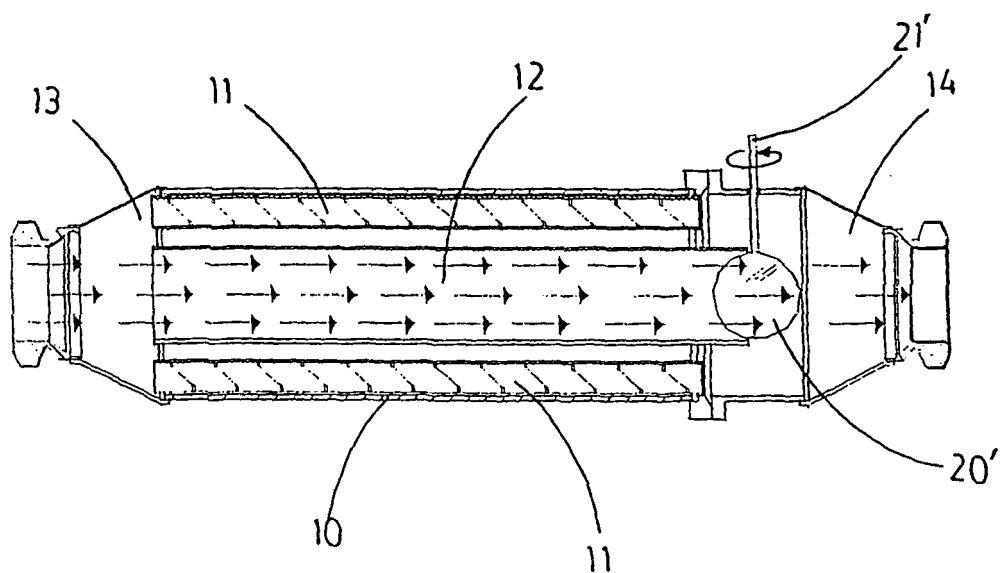


FIG. 7



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- DE 914450 A [0005]