

(19)



(11)

**EP 2 722 517 B2**

(12)

**NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

Après la procédure d'opposition

(45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:  
**18.07.2018 Bulletin 2018/29**

(51) Int Cl.:  
**F02M 35/104** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 35/10** <sup>(2006.01)</sup>  
**F02B 29/04** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 25/07** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**17.12.2014 Bulletin 2014/51**

(21) Numéro de dépôt: **13306429.5**

(22) Date de dépôt: **18.10.2013**

(54) **Module d'admission d'air sous forme d'un collecteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur**

Ansaugmodul in Gestalt eines Ansaugkrümmers mit integriertem Wärmetauscher

Intake module in form of an intake manifold with integrated heat exchanger

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **19.10.2012 FR 1259973**

(43) Date de publication de la demande:  
**23.04.2014 Bulletin 2014/17**

(73) Titulaire: **Sogefi Air & Cooling (SAS)**  
**78280 Guyancourt (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Ancel, Benoît**  
**68420 Eguisheim (FR)**  
• **Becker, Nicolas**  
**68000 Colmar (FR)**

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**  
**Cabinet Nuss**  
**10, rue Jacques Kablé**  
**67080 Strasbourg Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A2- 0 343 565 WO-A1-2011/023516**  
**FR-A1- 2 645 209 FR-A1- 2 946 397**

**EP 2 722 517 B2**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des équipements techniques des véhicules automobiles à moteur à combustion interne, plus particulièrement les éléments et composants formant la ligne d'admission des gaz comburants de ces moteurs.

**[0002]** L'invention a, dans ce contexte, pour objet un module d'admission d'air comprenant un collecteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur, ainsi que son procédé de fabrication.

**[0003]** De très nombreuses réalisations de collecteurs d'admission sont connues dans l'état de la technique. Il en est de même pour les échangeurs de chaleur, en particulier ceux destinés à refroidir les gaz EGR avant leur mélange avec l'air frais, en vue de l'injection du mélange gazeux résultant dans les cylindres.

**[0004]** Une demande constante, voire une contrainte constructive permanente, dans le domaine de la fabrication automobile, est le gain de place en particulier sous le capot et dans l'environnement du moteur.

**[0005]** Dans le cadre de cette problématique générale, une tendance forte vise l'intégration de plusieurs fonctions complémentaires, associées et/ou consécutives dans un même module ou une même unité structurel(le).

**[0006]** Ainsi, il a été proposé de combiner les fonctions "collecteur d'admission" et "échangeur de chaleur" dans un même module et différentes solutions de réalisation de ce type de module unitaire et multifonctionnel ont déjà été divulguées.

**[0007]** Par les documents DE 4 202 077, US 4 476 842 et US 2011/0088663 notamment, on connaît des modules d'admission d'air sous la forme d'un collecteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur.

**[0008]** Dans ces réalisations antérieures, l'échangeur est constitué de plusieurs parties séparées qui sont assemblées dans et avec le collecteur pour former le circuit de circulation de fluide dudit échangeur. Certaines de ces parties peuvent également constituer des parties constitutives du collecteur. Il en résulte une construction complexe, avec une pluralité de parties à assembler et de nombreuses zones d'étanchéité à gérer.

**[0009]** Par les documents FR 2 645 209 et WO 2008/061850, on connaît également des modules d'admission d'air comprenant un collecteur ou répartiteur incorporant un échangeur de chaleur préassemblé, formant un circuit de circulation étanche séparé.

**[0010]** Dans ces solutions antérieures connues, l'échangeur est introduit dans le corps creux du collecteur après réalisation de ce dernier. L'introduction s'effectue par une ouverture ménagée dans le corps creux du collecteur et qui est obturée de manière étanche, après montage de l'échangeur par un couvercle. De ce fait, seule une zone d'étanchéité est à gérer et le corps du collecteur conserve sensiblement son intégrité structurelle.

**[0011]** Le couvercle peut être intégré à la structure de l'échangeur (FR 2 645 209) ou être une pièce séparée

(WO 2008/061850).

**[0012]** Le document WO 2009/027492 divulgue une solution similaire à celle des trois documents précités, à savoir la réalisation du corps du collecteur avec une ouverture par l'introduction d'un échangeur, puis la mise en place dudit échangeur avec un couvercle obturant l'ouverture précitée et servant de support de montage à l'échangeur. Selon ce document, il peut, en outre, être prévu d'utiliser l'échangeur comme élément interne de renfort structurel pour le collecteur en le solidarissant avec la paroi opposée du corps de ce dernier, l'assemblage et le montage de l'échangeur s'effectuant par l'intermédiaire de vis, dont certaines traversent la paroi du collecteur.

**[0013]** Par les documents EP 0 343 565 et FR 2 936 572, on connaît une construction de répartiteur d'admission ou similaire dans laquelle l'échangeur est monté dans le boîtier d'un module en deux parties avant assemblage (par vis) de ses deux parties constitutives. L'échangeur est maintenu en position dans le boîtier par blocage dans un emplacement de réception de forme complémentaire.

**[0014]** Le document FR 2 908 833 propose un module unitaire d'admission des gaz intégrant en une seule structure un collecteur et un échangeur de chaleur. Dans une première variante, le collecteur comporte un boîtier creux renforcé dans lequel est reçu l'échangeur et qui est fermé par un couvercle plat. Dans une seconde variante, l'échangeur forme l'élément structurel central du module et est logé dans un boîtier, sur lequel sont rapportées les autres parties constitutives du module, en particulier les parties du collecteur.

**[0015]** Par le document WO 2010/146063, on connaît un collecteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur dont la construction est relativement similaire à celle de la première variante du document précité (FR 2 908 833), à savoir un boîtier creux recevant l'échangeur et fermé par un couvercle plat formant une partie substantielle (un grand côté) du corps du collecteur (assemblage par vis).

**[0016]** Les différentes solutions connues indiquées ci-dessus présentent toutes une ou plusieurs des limitations suivantes :

- complexification des opérations de montage/assemblage du corps du collecteur du fait de l'intégration simultanée de l'échangeur ;
- gestion de plusieurs zones d'étanchéité ou d'une zone d'étanchéité de grande dimension ;
- modification importante du procédé de fabrication du collecteur ;
- mise en oeuvre de pièces séparées d'assemblage/de fixation (par exemple des vis) ;
- assemblage/fixation à travers la paroi d'enceinte du collecteur ou module ;
- pas de garantie de positionnement précis et fiable de l'échangeur dans le collecteur ;
- absence de liaison rigide entre le collecteur et

l'échangeur ou absence de liaison rigide maintenue sur la durée (application de vibrations, déformation du boîtier) ;

- fragilisation de la structure du collecteur du fait de la présence ou des contraintes de montage de l'échangeur ;
- absence de canalisation du flux d'air à travers l'échangeur.

**[0017]** La présente invention a pour but de pallier au moins les principales limitations exposées ci-dessus, préférentiellement toutes.

**[0018]** A cet effet, l'invention a pour objet un module d'admission d'air pour moteur à combustion interne, présentant les caractéristiques de la revendication 1. Des caractéristiques supplémentaires et des variantes de réalisation ressortent des revendications 2 à 6.

**[0019]** Enfin, l'invention porte également sur un procédé de fabrication du module précité.

**[0020]** L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

Les figures 1A à 1C sont des représentations en perspective illustrant trois étapes consécutives du procédé de fabrication d'un module selon l'invention ;

La figure 2 est une vue en perspective selon un autre angle et en partie découpée du module représenté figure 1C ;

La figure 3 est une vue de détail à une autre échelle de la partie découpée représentée figure 2, et,

Les figures 4A et 4B sont des représentations schématiques partielles représentant d'autres variantes constructives du couvercle et de l'ouverture latérale du corps du collecteur représentés figures 1A à 1C.

**[0021]** Les figures 1C et 2 notamment montrent un module 1 d'admission d'air pour moteur à combustion interne, essentiellement constitué par un collecteur 2 ou répartiteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur 4 avec des embouts 8 d'entrée et de sortie de fluide à l'une de ses extrémités.

**[0022]** Le corps creux 2' du collecteur 2 est composé d'au moins deux parties ou coques 3, 3' (préférentiellement formées chacune d'un seul tenant) assemblées entre elles au niveau de leurs bords en contact, le corps du collecteur 2 comprenant un volume profilé 2" pour la réception d'un échangeur de chaleur 4 de forme complémentaire. Ce volume débouche sur l'extérieur par une ouverture latérale 5 du corps de collecteur 2', adaptée pour une introduction par coulissement dudit échangeur 4 et préférentiellement ménagée sur un petit côté du corps 2' du collecteur (à savoir un côté du corps creux présentant une surface apparente nettement inférieure à celle des autres côtés).

**[0023]** Ce corps 2' délimite avantageusement le plénum ou chambre de mélange / distribution du collecteur 2, comporte une ouverture d'alimentation 13 (éventuellement prolongée par un embout) et des tubulures ou conduits de sortie 13' débouchant dans et reliées à ce corps 2', éventuellement formées d'un seul tenant avec lui. Les tubulures 13' peuvent avantageusement être reliées entre elles par une platine de fixation 13" au niveau de leurs extrémités libres.

**[0024]** Le flux d'air entre par l'ouverture 13, traverse le plénum contenant l'échangeur 4 et est évacué par les tubulures 13'.

**[0025]** Conformément à l'invention, le module 1 est caractérisé en ce que l'ouverture latérale 5 du corps 2' du collecteur 2 est obturée par un couvercle 6 qui comporte des ouvertures de passages 7 pour les embouts 8 d'entrée et de sortie de l'échangeur 4. De plus, l'échangeur 4 est relié mécaniquement à chacune des parties constitutives 3, 3' et/ou à au moins deux portions de parois 3, 3' sensiblement planes de grande dimension du corps 2' du collecteur 2, en formant ainsi un élément structurel interne apte à renforcer l'assemblage mutuel des parties constitutives et à augmenter la résistance aux contraintes de déformation auxquelles peuvent être soumises les parois desdites parties constitutives 3, 3' ou les portions de parois planes de grande dimension 3, 3' précitées.

**[0026]** Grâce à ces différentes dispositions, il est possible de fournir un collecteur 2 intégrant un échangeur 4 sans porter sensiblement atteinte à l'intégrité structurelle du collecteur, sans modifier sensiblement son procédé de fabrication, en contribuant au renforcement de la rigidité structurelle du collecteur et en assurant un calage précis et un maintien solide dudit échangeur 4.

**[0027]** En outre, une unique zone d'étanchéité, de faible dimension, est à gérer (entre l'ouverture 5 et le couvercle 6) lors de la fabrication. Le couvercle 6 pourra comporter, au niveau des ouvertures de passage 7, des moyens spécifiques d'étanchéité (par exemple des joints de compression, des structures coopérantes sur l'échangeur 4 et sur le couvercle 6, ...) autour des embouts 8 traversant lesdites ouvertures 7, ces zones d'étanchéité n'étant pas affectées par les opérations de montage et d'assemblage du module 1 (non représentés).

**[0028]** Des moyens coopérants 9, 10 assurant le liaisonnement mécanique entre l'échangeur 4 et les parties constitutives 3, 3' ou les portions de paroi 3, 3' du collecteur 2, et s'étendant préférentiellement sur toute la longueur d'extension dudit échangeur 4 et dudit volume de réception 2", forment des obstacles à la circulation des gaz, avantageusement sensiblement étanche, par exemple par imbrication mutuelle de formes complémentaires ou conjuguées (formation de chicanes), l'échangeur 4 étant disposé sensiblement transversalement au flux gazeux circulant dans le collecteur 2 et divisant le volume intérieur de ce dernier en deux compartiments.

**[0029]** Les moyens coopérants 9, 10 réalisent ainsi une double fonction, à savoir de solidarisation de l'échan-

geur 4 avec le collecteur 2 à l'intérieur de ce dernier et de canalisation du flux de gaz circulant dans le collecteur 2 à travers l'échangeur 4.

**[0030]** Afin que l'échangeur 4 puisse contribuer de manière optimale au renforcement structurel du collecteur 2, ledit échangeur 4 comprend une armature support 11 sur et/ou dans laquelle sont montés les éléments fonctionnels 4' de l'échangeur 4 parcourus par le fluide de refroidissement, les moyens de liaisonnement 10 de l'échangeur 4 faisant partie de ou étant formés ou rapportés sur ladite armature 11 ou certains desdits éléments fonctionnels 4', par exemple sous forme de lames d'ailettes de conduit ou analogue.

**[0031]** L'armature 11 présente avantageusement une structure apte à résister aux contraintes de compression et de traction, préférentiellement dans les différentes directions de sollicitation privilégiées des parties ou portions 3, 3', ce en fonction de l'orientation de l'échangeur 4 monté dans le collecteur 2.

**[0032]** Les liaisons mécaniques établies à travers le corps de l'échangeur 4, et le cas échéant à travers l'armature 11, du fait de la répartition spatiale des différents couples de moyens 9, 10 coopérants, peuvent, en fonction des contraintes et des sollicitations, agir pour le renforcement structurel du module 1 en traction et/ou en compression.

**[0033]** Comme le montrent plus particulièrement les figures 2 et 3 des dessins annexés, il est prévu que les parois des parties constitutives 3, 3' ou portions de parois 3, 3' de grande dimension comportent, sur leurs faces internes, des premières formations ou moulures 9 profilées sous la forme de rainures, nervures, ailes, rails ou analogues définissant entre elles, au moins partiellement, le volume profilé 2" et en ce que l'échangeur 4 comporte, au niveau de ses faces externes s'étendant selon sa direction d'extension profilée DP, des secondes formations ou moulures 10 profilées, continues ou non, de formes complémentaires ou conjuguées par rapport aux premières formations ou moulures 9, les premières et secondes formations ou moulures 9, 10 venant en engagement mutuel coopérant pour fournir une liaison mécanique avec faculté de coulissement dans la direction d'extension profilée DP de l'échangeur 4 et avec blocage en position dans un plan perpendiculaire à cette direction.

**[0034]** Ainsi, la liaison mécanique entre l'échangeur 4 et le collecteur 2 s'établit automatiquement lors de l'engagement du premier cité dans le second cité, sans nécessiter d'opération de fixation ou d'assemblage supplémentaire.

**[0035]** Les formations profilées 10 de l'échangeur 4, constituant les moyens de liaisonnement de ce dernier, consistent en des ailes latérales, par exemple sous forme de bords latéraux de plaques 11' supérieures et inférieures faisant partie de l'armature support 11, et les formations profilées 9 des parties ou portions de parois 3, 3' du corps 2' du collecteur 2, constituant les moyens de liaisonnement de ce dernier, consistent en des rainures

ménagées sur ou dans les parois desdites parties constitutives ou portions de paroi 3, 3', et/ou en des ailes 9' guidant latéralement l'échangeur 4.

**[0036]** Les rainures 9 peuvent, par exemple, être formées entre les parois des parties 3, 3' et des ailes profilées 9' formées depuis ces dernières et présentant une section en L ou en crochet.

**[0037]** A titre d'exemple de réalisation pour un échangeur 4 à section carré ou rectangulaire, quatre ailes ou rainures 9, 9' peuvent être prévues pour coopérer avec les quatre arêtes longitudinales 10 de l'échangeur 4 en vue de son guidage et de son maintien (seules les deux ailes 9' situées du côté du corps du collecteur 4' attenantes à l'ouverture d'entrée 13 sont représentées sur les figures 2 et 3).

**[0038]** Ainsi, les moyens de solidarisation 9, 10 entre l'échangeur 4 et le collecteur 2 sont réalisés lors de la fabrication des parties 3, 3' et de l'échangeur 4 et aucun moyen séparé de fixation et d'assemblage n'est nécessaire lors du montage et de l'assemblage du module 1.

**[0039]** Les moyens coopérants 9 et 10 assurent avantageusement un montage par accrochage, avec blocage dans un plan perpendiculaire à la direction DP de l'échangeur 4 dans le corps 2'.

**[0040]** Ce type de montage reliant mécaniquement entre elles les différentes portions de paroi 3, 3' du corps 2' portant les moyens 9 à travers l'échangeur 4, permet d'augmenter la résistance à la dilatation dudit corps 2' et, éventuellement, en fonction de la constitution dudit moyen 9, 10, également la résistance à la compression dudit corps 2'.

**[0041]** Afin de réaliser le blocage de l'échangeur 4 dans la direction d'extension DE du volume profilé 2", il peut être prévu, selon une caractéristique de l'invention ressortant notamment de la figure 2, que l'échangeur 4 vienne en butée, directement ou indirectement, contre une portion de paroi 12 du corps 2' du collecteur 2 opposée à l'ouverture latérale 5 et que le couvercle 6 verrouille le montage de l'échangeur 4 dans le volume profilé de réception 2".

**[0042]** A cet effet, les faces internes du couvercle 6 et de la portion de paroi 12 peuvent comporter des formations présentant une configuration adaptée à la réception ou à la coopération des extrémités ou des parties d'extrémités longitudinales de l'échangeur 4 (éventuellement en des matériaux résilients).

**[0043]** Comme le montrent les figures 1 et 2 des dessins annexés, le plan d'assemblage du couvercle 6 avec le bord 5' de l'ouverture latérale 5 peut être incliné par rapport à la direction DE d'extension profilée du volume de réception 2" de l'échangeur 4, correspondant à la direction de montage par coulissement dudit échangeur 4.

**[0044]** En variante, et comme le montrent les figures 4A et 4B, les bords 5' et 6' de formes complémentaires, respectivement de l'ouverture latérale 5 du corps creux 2' et du couvercle 6, peuvent éventuellement ne pas être situés dans un plan unique incliné, mais dans au moins deux plans différents dont l'un au moins est incliné ou

perpendiculaire par rapport à la direction DE et dont au moins un autre est parallèle ou contient cette direction (à l'état monté du couvercle).

[0045] Dans les différentes variantes précitées, les bords 5' et 6' comportent des formations favorisant le blocage mécanique entre le corps 2' et le couvercle 6 (nervures / rainures) ou encore l'assemblage par soudure (vibrations, miroir ou autre).

[0046] En tout état de cause, la géométrie d'assemblage est avantageusement conçue pour permettre de résister à des sollicitations selon différentes directions au niveau du couvercle 6.

[0047] En vue d'obtenir une étanchéité périphérique continue entre l'échangeur 4 et le collecteur 2, l'échangeur 4, d'une part, et le couvercle 6 et la portion de paroi 12 du corps 2' du collecteur 2 opposée à l'ouverture latérale 5, d'autre part, peuvent comporter des couples de moyens mutuellement coopérants d'étanchéification, par exemple du type [nervure/rainure], [joint/surface d'appui] ou analogue, assurant l'étanchéité périphérique autour de l'échangeur 4 dans ces deux zones.

[0048] Ainsi, le flux d'air, entrant par l'ouverture 13 et destiné à être distribué entre les tubulures 13' en sortie, est forcé de traverser en totalité l'échangeur 4 (canalisation du flux à travers ce dernier), d'où une efficacité augmentée en termes de refroidissement du flux circulant dans cet échangeur 4.

[0049] L'invention a également pour objet, comme cela ressort partiellement des figures 1A à 1C, un procédé de fabrication d'un module 1 tel que décrit ci-dessus.

[0050] Ce procédé est caractérisé en ce qu'il consiste à fabriquer, d'une part, le corps 2' du collecteur 2 et, d'autre part, l'échangeur de chaleur 4, ledit corps 2' et l'échangeur 4 comportant des moyens coopérants 9, 10 destinés à assurer un liaisonnement mécanique entre l'échangeur 4 et les parties ou parois constitutives 3, 3' du corps 2' et à former des obstacles à la circulation des gaz, à mettre en place ledit échangeur 4 dans le volume profilé 2", par emboîtement par coulissement à travers l'ouverture latérale 5 et le long des moyens de liaisonnement coopérants 9, 10, à fournir et à monter un couvercle 6 sur l'échangeur 4 en l'enfilant sur les embouts 8 d'entrée et de sortie et, enfin, à solidariser ledit couvercle 6 avec le bord 5' de l'ouverture latérale 5 de manière à obturer cette dernière de manière étanche.

[0051] Les moyens profilés de liaisonnement 9 du corps 2' délimitent entre eux un volume profilé s'étendant dans le prolongement de l'ouverture 5 et dans la direction DP, dont la section correspond sensiblement à celle de l'échangeur 4, préférentiellement de forme parallélepipedique allongée. Ces moyens 9 sont configurés et disposés pour une coopération mécanique ajustée avec les moyens de liaisonnement complémentaires 10 de l'échangeur 4 (tout en autorisant le coulissement selon DP).

[0052] En accord avec une caractéristique supplémentaire de l'invention, les parties constitutives 3, 3' du corps 2' du collecteur 2, ainsi que le couvercle 6, sont réalisés

en un matériau thermoplastique, éventuellement chargé, l'assemblage desdites parties 3, 3' entre elles et la fixation du couvercle 6 sur l'ouverture latérale 5 étant préférentiellement réalisés par soudure par vibration.

5 [0053] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir  
10 pour autant du domaine de protection de l'invention.

## Revendications

- 15 1. Module d'admission d'air pour moteur à combustion interne, essentiellement constitué par un collecteur interne, essentiellement constitué par un collecteur ou répartiteur d'admission (2) intégrant un échangeur de chaleur (4) avec des embouts (8) d'entrée et de sortie de fluide à l'une de ses extrémités,  
20 le corps creux (2') du collecteur étant composé d'au moins deux parties ou coques (3, 3') assemblées entre elles au niveau de leurs bords en contact, et comprenant un volume profilé (2") pour la réception d'un échangeur de chaleur de forme complémentaire, ledit volume débouchant sur l'extérieur par une  
25 ouverture latérale (5) du corps de collecteur (2') adaptée pour une introduction par coulissement dudit échangeur et préférentiellement ménagée sur un petit côté du corps du collecteur,  
30 l'échangeur (4) étant en outre relié à chacune des parties constitutives (3, 3') et/ou à au moins deux portions de parois (3, 3') sensiblement planes de grande dimension du corps (2') du collecteur (2), en formant ainsi un élément structurel interne apte à renforcer l'assemblage mutuel des parties constitu-  
35 tives et à augmenter la résistance aux contraintes de déformation auxquelles peuvent être soumises les parois desdites parties constitutives (3, 3') ou les portions de parois planes de grande dimension (3, 3') précitées,  
40 module (1) **caractérisé en ce que** l'ouverture latérale (5) du corps (2') du collecteur (2) est obturée par un couvercle (6) qui comporte des ouvertures de passages (7) pour les embouts (8) d'entrée et de sortie de l'échangeur (4), **en ce que** l'échangeur (4) est relié mécaniquement à chacune des parties constitutives et/ou portions de parois (3, 3') et **en ce que** des moyens coopérants (9, 10) assurant le liaisonnement mécanique entre l'échangeur (4) et les parties constitutives (3, 3') ou les portions de pa-  
45 roi (3, 3') du collecteur (2) forment des obstacles à la circulation des gaz, l'échangeur (4) étant disposé sensiblement transversalement au flux gazeux circulant dans le collecteur (2) et divisant le volume intérieur de ce dernier en deux compartiments,  
50 **en ce que** l'échangeur (4) comprend une armature support (11) sur et/ou dans laquelle sont montés les éléments fonctionnels (4') de l'échangeur (4) par-

courus par le fluide de refroidissement, les moyens de liaisonnement (10) de l'échangeur (4) faisant partie de ou étant formés ou rapportés sur ladite armature (11) ou certains desdits éléments fonctionnels (4'),

**en ce que** les parois des parties constitutives (3, 3') ou portions de parois (3, 3') de grande dimension comportent, sur leurs faces internes, des premières formations ou moulures (9) profilées sous la forme de rainures, nervures, ailes, rails ou analogues définissant entre elles, au moins partiellement, le volume profilé (2") et **en ce que** l'échangeur (4) comporte, au niveau de ses faces externes s'étendant selon sa direction d'extension profilée (DP), des secondes formations ou moulures (10) profilées, continues ou non, de formes complémentaires ou conjuguées par rapport aux premières formations ou moulures (9), les premières et secondes formations ou moulures (9, 10) venant en engagement mutuel coopérant pour fournir une liaison mécanique avec faculté de coulissement dans la direction d'extension profilée (DP) de l'échangeur (4) et avec blocage en position dans un plan perpendiculaire à cette direction,

**en ce que** les formations profilées (10) de l'échangeur (4), constituant les moyens de liaisonnement de ce dernier, consistent en des ailes latérales, par exemple sous forme de bords latéraux de plaques (11') supérieures et inférieures faisant partie de l'armature support (11), et **en ce que** les formations profilées (9) des parties ou portions de parois (3, 3') du corps (2') du collecteur (2), constituant les moyens de liaisonnement de ce dernier, consistent en des rainures ménagées sur ou dans les parois desdites parties constitutives ou portions de paroi (3, 3').

2. Module selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens coopérants (9, 10) s'étendent sur toute la longueur d'extension dudit échangeur (4) et dudit volume de réception (2") et forment des obstacles à la circulation des gaz sensiblement étanches, par exemple par imbrication mutuelle de formes complémentaires ou conjuguées,
3. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'échangeur (4) vient en butée, directement ou indirectement, contre une portion de paroi (12) du corps (2') du collecteur (2) opposée à l'ouverture latérale (5) et **en ce que** le couvercle (6) verrouille le montage de l'échangeur (4) dans le volume profilé de réception (2").
4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le plan d'assemblage du couvercle (6) avec le bord (5') de l'ouverture latérale (5) est incliné par rapport à la direction (DE) d'extension profilée du volume de réception (2") de

l'échangeur (4), correspondant à la direction de montage par coulissement dudit échangeur (4).

5. Module selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'échangeur (4), d'une part, et le couvercle (6) et la portion de paroi (12) du corps (2') du collecteur (2) opposée à l'ouverture latérale (5), d'autre part, comportent des couples de moyens mutuellement coopérants d'étanchéification, par exemple du type nervure/rainure, joint/surface d'appui ou analogue, assurant l'étanchéité périphérique autour de l'échangeur (4) dans ces deux zones.
6. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les parties constitutives (3, 3') du corps (2') du collecteur (2), ainsi que le couvercle (6), sont réalisés en un matériau thermoplastique, éventuellement chargé, l'assemblage desdites parties (3, 3') entre elles et la fixation du couvercle (6) sur l'ouverture latérale (5) étant préférentiellement réalisés par soudure par vibration.
7. Procédé de fabrication d'un module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** consiste à fabriquer, d'une part, le corps (2') du collecteur (2) et, d'autre part, l'échangeur de chaleur (4), ledit corps (2') et l'échangeur (4) comportant des moyens coopérants (9, 10) destinés à assurer un liaisonnement mécanique entre l'échangeur (4) et les parties ou parois constitutives (3, 3') du corps (2') et à former des obstacles à la circulation des gaz, à mettre en place ledit échangeur (4) dans le volume profilé (2"), par emboîtement par coulissement à travers l'ouverture latérale (5) et le long des moyens de liaisonnement coopérants (9, 10), à fournir et à monter un couvercle (6) sur l'échangeur (4) en l'enfilant sur les embouts (8) d'entrée et de sortie et, enfin, à solidariser ledit couvercle (6) avec le bord (5') de l'ouverture latérale (5) de manière à obturer cette dernière de manière étanche.

#### Patentansprüche

1. Ansaugmodul für Verbrennungsmotor, das im Wesentlichen aus einem Krümmer oder Einlassverteiler (2) besteht, der einen Wärmetauscher (4) mit Fluid-einlass- und Auslassstutzen (8) an einem seiner Enden integriert, wobei der Hohlkörper (2') des Krümmers aus mindestens zwei Teilen oder Schalen (3, 3') besteht, die miteinander im Bereich ihrer Ränder in Berührung zusammengefügt sind, und ein Profilvolumen (2") zum Aufnehmen eines Wärmetauschers mit komplementärer Form aufweist, wobei das Volumen durch eine seitliche Öffnung (5) des Krümmerkörpers (2'), die für das Einführen durch Gleiten des Wärmetauschers angepasst und vorzugsweise auf

der kleinen Seite des Körpers des Krümmers eingerichtet ist, mündet,

wobei der Wärmetauscher (4) ferner an jedem der Bestandteile (3, 3') und/oder an mindestens zwei Wandabschnitten (3, 3'), die im Wesentlichen eben und groß bemessen sind, des Körpers (2') des Krümmers (2) verbunden ist, indem dadurch ein internes Strukturelement gebildet wird, das dazu geeignet ist, das gegenseitige Zusammenfügen der Bestandteile zu verstärken und die Beständigkeit gegen Verformungsbelastungen, welchen die oben genannten Wände der Bestandteile (3, 3') oder Abschnitte der ebenen Wände (3, 3'), die groß bemessen sind, unterworfen sein können, zu erhöhen,

Modul (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitliche Öffnung (5) des Körpers (2') des Krümmers (2) durch einen Deckel (6) verschlossen ist, der Durchgangsöffnungen (7) für die Einlass- und Ausgangsstutzen (8) des Wärmetauschers (4) aufweist, dass der Wärmetauscher (4) mechanisch mit jedem der Bestandteile und/oder jedem der Wandabschnitte (3, 3') verbunden ist, und dass zusammenwirkende Mittel (9, 10), die die mechanische Verbindung zwischen dem Wärmetauscher (4) und den Bestandteilen (3, 3') sicherstellen, oder die Wandabschnitte (3, 3') des Krümmers (2) Hindernisse für die Zirkulation der Gase bilden, wobei der Wärmetauscher (4) im Wesentlichen quer zu dem Gasstrom, der in dem Krümmer (2) zirkuliert, angeordnet ist und das Innenvolumen dieses Letzteren in zwei Kammern unterteilt,

wobei der Wärmetauscher (4) eine Stützbewehrung (11) aufweist, auf und/oder in welcher die Funktionselemente (4') des Wärmetauschers (4) montiert sind, die von dem Kühlmittel durchlaufen werden, wobei die Verbindungsmittel (10) des Wärmetauschers (4) auf der Bewehrung (11) oder bestimmten der Funktionselemente (4') ausgebildet oder angebaut oder ein Teil von ihnen sind,

wobei die Wände der Bestandteile (3, 3') oder Wandabschnitte (3, 3') mit großer Abmessung auf ihren Innenseiten erste Profilausbildungen oder Profilformteile (9) in Form von Rillen, Rippen, Flügeln, Schienen oder Analogem aufweisen, die untereinander mindestens teilweise das Profilvervolumen (2'') definieren, und dass der Wärmetauscher (4) im Bereich seiner Außenseiten, die sich entlang seiner Profilausdehnungsrichtung (DP) erstrecken, zweite Profilausbildungen oder Profilformteile (10) aufweist, die kontinuierlich sind oder nicht, mit komplementären oder konjugierten Formen in Bezug zu den ersten Ausbildungen oder Formteilen (9), wobei die ersten und zweiten Ausbildungen oder Formteile (9, 10) zusammenwirkend ineinandergreifen, um eine mechanische Verbindung mit der Fähigkeit des Gleitens in der Profilausdehnungsrichtung (DP) des Wärmetauschers (4) und mit Blockierung in Position in einer Ebene senkrecht zu dieser Richtung bereit-

zustellen,

wobei die Profilausbildungen (10) des Wärmetauschers (4), die die Verbindungsmittel dieses Letzteren bilden, aus seitlichen Flügeln bestehen, zum Beispiel in Form seitlicher Ränder von oberen und unteren Platten (11'), die zu der Stützbewehrung (11) gehören, und dass die Profilausbildungen (9) der Wandteile oder Wandabschnitte (3, 3') des Körpers (2') des Krümmers (2), die Verbindungsmittel dieses Letzteren bilden, aus Rillen bestehen, die auf oder in den Wänden der Bestandteile oder Wandabschnitte (3, 3') eingerichtet sind.

2. Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die zusammenwirkenden Mittel (9, 10) auf der gesamten Ausdehnungslänge des Wärmetauschers (4) und des Aufnahmevolumens (2'') erstrecken und Hindernisse für die Zirkulation der Gase bilden, die im Wesentlichen, zum Beispiel durch gegenseitiges Verschachteln mit komplementären oder konjugierten Formen, dicht sind.
3. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (4) direkt oder indirekt gegen einen Wandabschnitt (12) des Körpers (2') des Krümmers (2) gegenüber der seitlichen Öffnung (5) zum Anschlag kommt, und dass der Deckel (6) die Montage des Wärmetauschers (4) in dem Profilaufnahmevolumen (2'') verriegelt.
4. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenfügee Ebene des Deckels (6) mit dem Rand (5') der seitlichen Öffnung (5) in Bezug auf die Profilausdehnungsrichtung (DE) des Aufnahmevolumens (2'') des Wärmetauschers (4) gegenüber der Montagerichtung durch Gleiten des Wärmetauschers (4) geneigt ist.
5. Modul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (4) einerseits und der Deckel (6) sowie der Wandabschnitt (12) des Körpers (2') des Krümmers (2) gegenüber der seitlichen Öffnung (5) andererseits Paare von miteinander zusammenwirkenden Abdichtmitteln aufweisen, zum Beispiel des Typs Querrippe/Rille, Dichtung/Auflageoberfläche oder Ähnliches, die die umfängliche Abdichtung um den Wärmetauscher (4) in diesen zwei Bereichen sicherstellen.
6. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestandteile (3, 3') des Körpers (2') des Krümmers (2) sowie der Deckel (6) aus einem Thermoplastmaterial eventuell mit Füllstoff hergestellt sind, wobei das Zusammenfügen der Teile (3, 3') untereinander und die Befestigung des Deckels (6) auf der seitlichen Öffnung (5) vorzugsweise durch Vibrationsschweißen hergestellt

sind.

7. Verfahren zur Herstellung eines Moduls nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, einerseits den Körper (2') des Krümmers (2) und andererseits den Wärmetauscher (4) herzustellen, wobei der Körper (2') und der Wärmetauscher (4) zusammenwirkende Mittel (9, 10) aufweisen, die dazu bestimmt sind, eine mechanische Verbindung zwischen dem Wärmetauscher (4) und den Teilen oder Bestandteiwänden (3, 3') des Körpers (2') sicherzustellen und Hindernisse für die Zirkulation der Gase zu bilden, den Wärmetauscher (4) in dem Profilvervolumen (2'') durch Einrasten durch Gleiten durch die seitliche Öffnung (5) und entlang der zusammenwirkenden Verbindungsmittel (9, 10) anzubringen, einen Deckel (6) zu liefern und auf den Wärmetauscher (4) zu montieren, indem er auf die Einlass- und Auslassstutzen (8) aufgezogen wird, und schließlich den Deckel (6) fest mit dem Rand (5') der seitlichen Öffnung (5) derart zu verbinden, dass dieser Letztere dicht verschlossen ist.

#### Claims

1. Air intake module for an internal combustion engine, essentially formed by an intake manifold or distribution manifold (2) integrating a heat exchanger (4) with fluid inlet and outlet nozzles (8) at one of its ends, the hollow body (2') of the intake manifold being composed of at least two parts or shells (3, 3') assembled together along their contacting edges, and comprising a profiled volume (2'') for receiving a heat exchanger with a complementary shape, said volume opening to the outside through a lateral opening (5) of the body of the intake manifold (2') which is adapted for insertion by sliding of said exchanger and preferably arranged on a small side of the body of the intake manifold, the exchanger (4) also being connected to each of the constituent parts (3, 3') and/or to at least two substantially planar large dimension wall portions (3, 3') of the body (2') of the intake manifold (2), thus forming an internal structural element able to reinforce the mutual assembly of the constituent parts and increase resistance to restrictions of deformation to which the walls of said constituent parts (3, 3') can be subjected or the aforementioned portions of large dimension planar walls (3, 3'), the module (1) being **characterised in that** the lateral opening (5) of the body (2') of the intake manifold (2) is sealed by a cover (6) which comprises passage openings (7) for the inlet and outlet nozzles (8) of the exchanger (4), **in that** the exchanger (4) is connected mechanically to each of the constituent parts and/or wall portions (3, 3') and **in that** the cooperating means (9, 10) ensuring the mechanical connection

between the exchanger (4) and the constituent parts (3, 3') or wall portions (3, 3') of the intake manifold (2) form obstacles to the circulation of gases, the exchanger (4) being arranged substantially transversely to the gas flow circulating in the intake manifold (2) and dividing the internal volume of the latter into two compartments,

**in that** the exchanger (4) comprises a support armature (11) on and/or in which the functional elements (4') of the exchanger (4), through which the cooling fluid flows, are mounted, the connecting means (10) of the exchanger (4) forming part of or being formed or attached onto said armature (11) or some of said functional elements (4'),

**in that** the walls of the constituent parts (3, 3') or wall portions (3, 3') of large dimension comprise on their internal faces first profiled formations or mouldings (9) in the form of grooves, ribs, flaps, rails or the like, defining between them at least partly the profiled volume (2'') and **in that** the exchanger (4) comprises on its external faces extending in its profiled direction of extension (DP) second profiled formations or mouldings (10) that are continuous or non-continuous, with complementary shapes or integrated in relation to the first formations or mouldings (9), the first and second formations or mouldings (9, 10) engaging in a mutually cooperating manner to provide a mechanical connection with the ability to slide in the profiled direction of extension (DP) of the exchanger (4) and locking in position in a plane perpendicular to this direction,

**in that** the profiled formations (10) of the exchanger (4) forming the connecting means of the latter consist of lateral flaps, for example in the form of lateral edges of upper and lower plates (11') forming part of the support armature (11), and **in that** the profiled formations (9) of parts or portions of walls (3, 3') of the body (2') of the intake manifold (2) forming the connecting means of the latter consist of grooves arranged on or in the walls of said constituent parts or wall portions (3, 3').

2. Module according to claim 1, **characterised in that** the cooperating means (9, 10) extend over the full length of extension of said exchanger (4) and said receiving volume (2'') and form essentially sealed obstacles to the circulation of gases, for example by the mutual interlocking of complementary or joined forms.
3. Module according to any one of claims 1 to 2, **characterised in that** the exchanger (4) abuts directly or indirectly against a wall portion (12) of the body (2') of the intake manifold (2) opposite the lateral opening (5), and **in that** the cover (6) locks the assembly of the exchanger (4) in the profiled receiving volume (2'').

4. Module according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the assembly plane of the cover (6) with the edge (5') of the lateral opening (5) is inclined in relation to the profiled direction of extension (DE) of the receiving volume (2'') of the exchanger (4), corresponding to the sliding mounting direction of said exchanger (4). 5
5. Module according to claim 3, **characterised in that** the exchanger (4) on the one hand and the cover (6) and the wall portion (12) of the body (2') of the intake manifold (2) opposite the lateral opening (5) on the other hand comprise pairs of mutually cooperating sealing means, for example such as a rib/groove, joint/bearing surface or the like, ensuring peripheral sealing around the exchanger (4) in these two areas. 10 15
6. Module according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the constituent parts (3, 3') of the body (2') of the intake manifold (2), as well as the cover (6), are made from a thermoplastic material, possibly charged, the assembly of said parts (3, 3') with one another and the securing of the cover (6) onto the lateral opening (5) being preferably performed by vibration welding. 20 25
7. Method of production of a module according to any one of claims 1 to 6, characterised on that it consists of producing on the one hand the body (2') of the intake manifold (2) and on the other hand the heat exchanger (4), said body (2') and exchanger (4) comprising cooperating means (9, 10) designed to ensure a mechanical connection between the exchanger (4) and the constituent parts or walls (3, 3') of the body (2') and to form obstacles to the circulation of gases, installing said exchanger (4) in the profiled volume (2'') by fitting by sliding through the lateral opening (5) and along the cooperating connecting means (9, 10), providing and mounting a cover (6) on the exchanger (4) by threading it on the inlet and outlet nozzles (8) and, lastly joining said cover (6) to the edge (5') of the lateral opening (5) so as to seal the latter in an airtight manner. 30 35 40 45 50 55

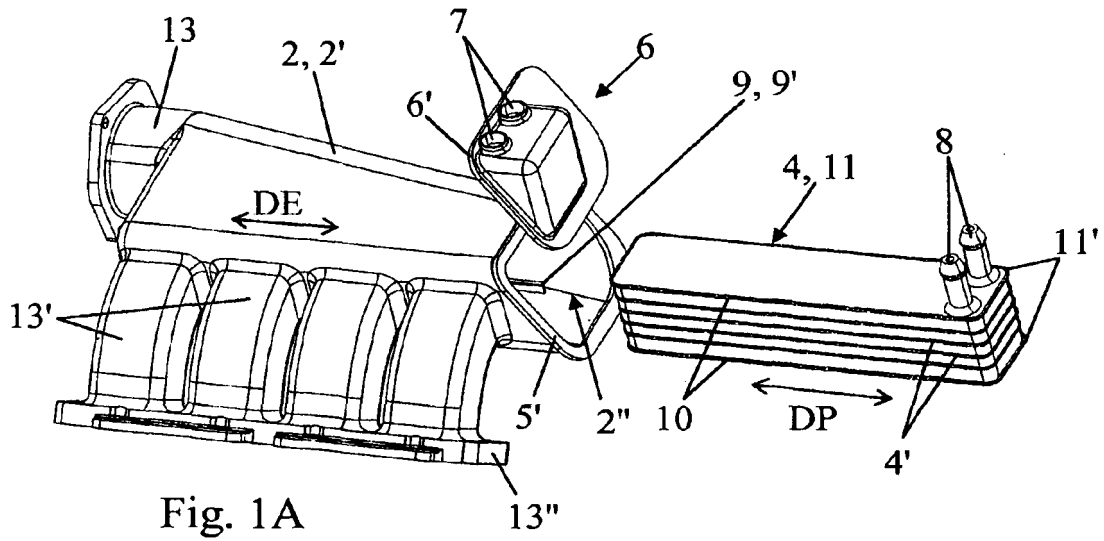


Fig. 1

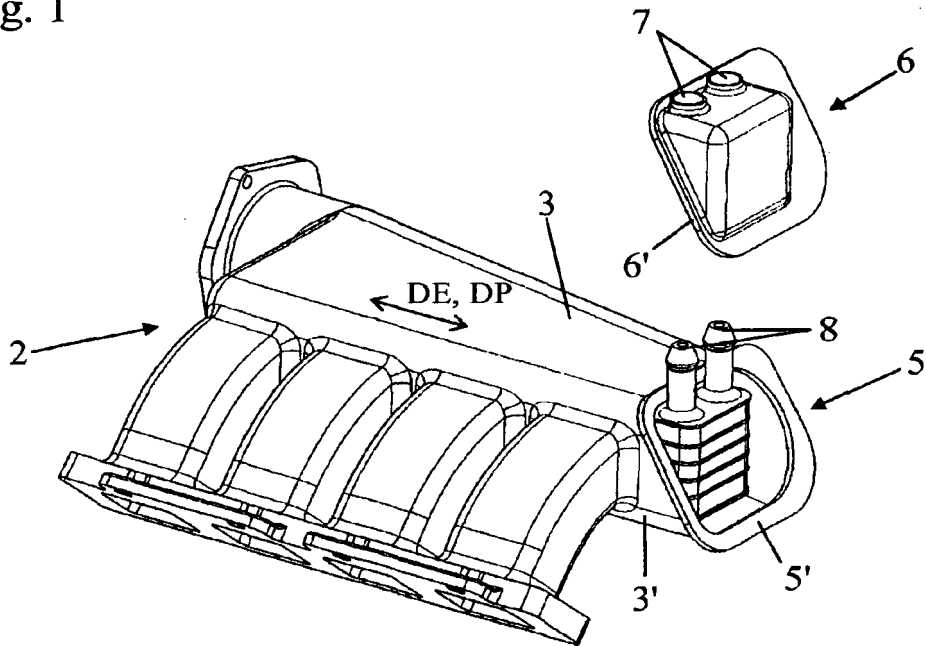


Fig. 1B

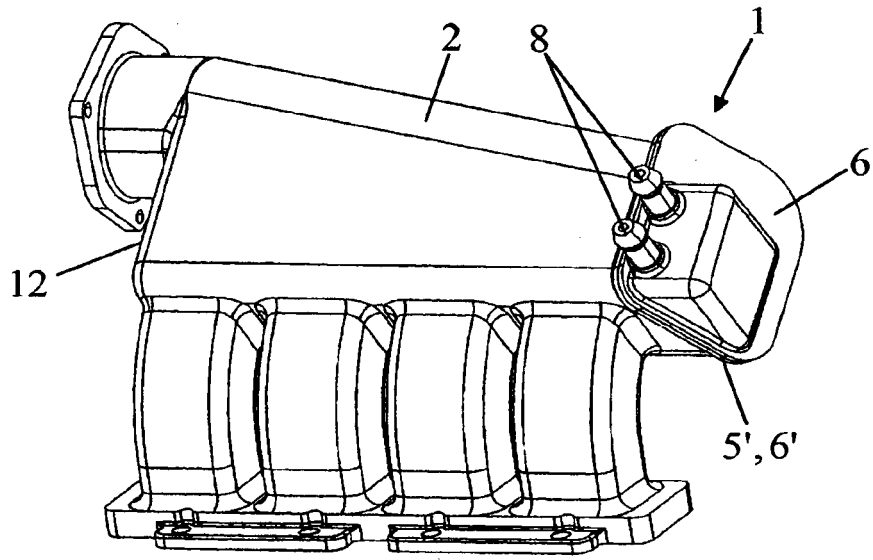


Fig. 1C

Fig. 1

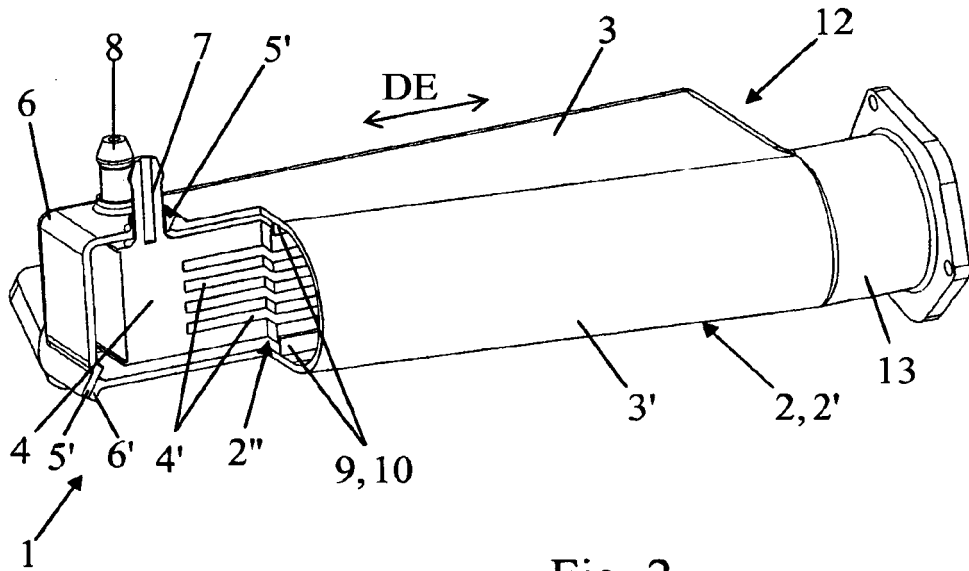


Fig. 2

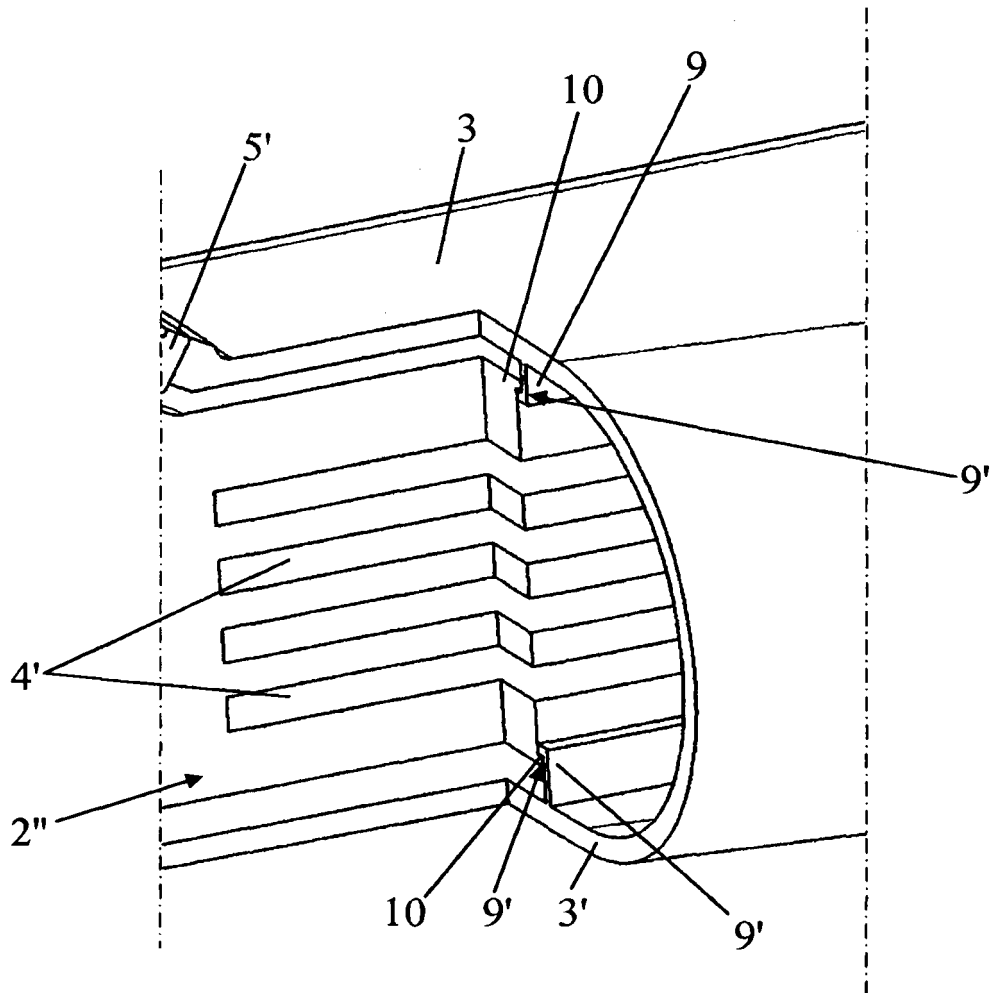


Fig. 3

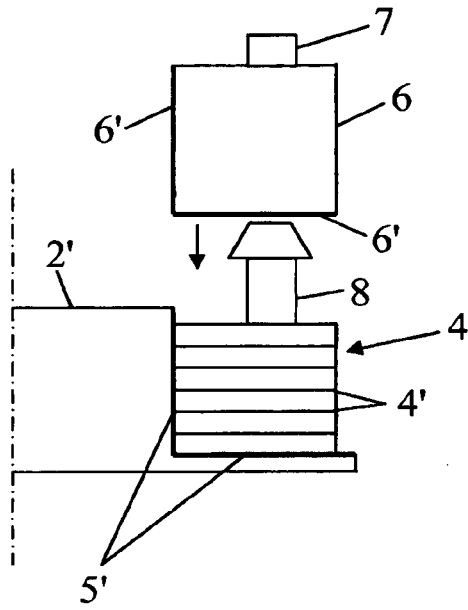


Fig. 4A

Fig. 4

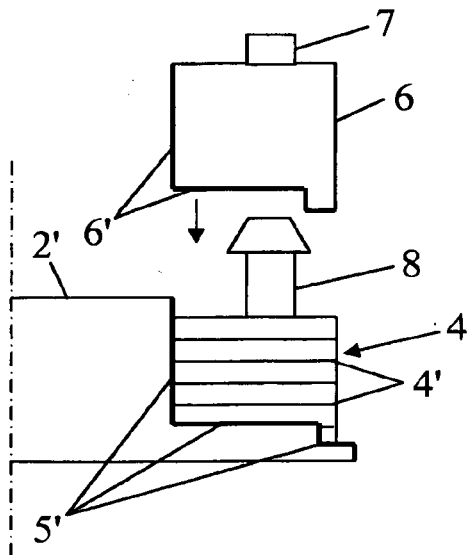


Fig. 4B

**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 4202077 [0007]
- US 4476842 A [0007]
- US 20110088663 A [0007]
- FR 2645209 [0009] [0011]
- WO 2008061850 A [0009] [0011]
- WO 2009027492 A [0012]
- EP 0343565 A [0013]
- FR 2936572 [0013]
- FR 2908833 [0014] [0015]
- WO 2010146063 A [0015]