

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **2 997 134**

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

②① N° d'enregistrement national : **12 59973**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 02 M 31/02 (2012.01), F 02 M 35/104, F 02 M 35/16**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ **MODULE D'ADMISSION D'AIR SOUS FORME D'UN COLLECTEUR D'ADMISSION INTE-GRANT UN ECHANGEUR DE CHALEUR.**

②② **Date de dépôt** : 19.10.12.

③⑦ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 25.04.14 Bulletin 14/17.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 27.11.20 Bulletin 20/48.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : *SYSTEMES MOTEURS Société par actions simplifiée* — FR.

⑦② **Inventeur(s)** : ANCEL BENOIT et BECKER NICOLAS.

⑦③ **Titulaire(s)** : *SYSTEMES MOTEURS Société par actions simplifiée*.

⑦④ **Mandataire(s)** : *CABINET NUSS Société à responsabilité limitée*.

**FR 2 997 134 - B1**



## DESCRIPTION

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.

5 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.

De très nombreuses réalisations de collecteurs d'admission sont connues dans l'état de la technique. Il en est de même pour les échangeurs  
10 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.

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

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).

Ainsi, il a été proposé de combiner les fonctions "collecteur  
20 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.

Par les documents DE 4 202 077, US 4 476 842 et  
25 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.

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  
30 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.

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.

Dans ces solutions antérieures connues, l'échangeur est introduit dans le corps creux du collecteur après réalisation de ce dernier.  
5 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.

10 Le couvercle peut être intégré à la structure de l'échangeur (FR 2 645 209) ou être une pièce séparée (WO 2008/061850).

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  
15 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  
20 par l'intermédiaire de vis, dont certaines traversent la paroi du collecteur.

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  
25 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.

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  
30 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.

35 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).

5 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 ;

10 - modification importante du procédé de fabrication du collecteur ;

- mise en œuvre de pièces séparées d'assemblage/de fixation (par exemple des vis) ;

15 - 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 ;

20 - 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.

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

25 A cet effet, l'invention a pour objet un module d'admission d'air pour moteur à combustion interne, essentiellement constitué par un collecteur ou répartiteur d'admission intégrant un échangeur de chaleur avec des embouts d'entrée et de sortie de fluide à l'une de ses extrémités, le corps creux du collecteur étant composé d'au moins deux parties ou coques  
30 assemblées entre elles au niveau de leurs bords en contact, le corps du collecteur comprenant un volume profilé pour la réception d'un échangeur de chaleur de forme complémentaire, ledit volume débouchant sur l'extérieur par une ouverture latérale du corps de collecteur adaptée pour une introduction par coulissement dudit échangeur et préférentiellement  
35 ménagée sur un petit côté du corps du collecteur,

module caractérisé en ce que l'ouverture latérale du corps du collecteur est obturée par un couvercle qui comporte des ouvertures de

passages pour les embouts d'entrée et de sortie de l'échangeur et en ce que l'échangeur est relié mécaniquement à chacune des parties constitutives et/ou à au moins deux portions de parois sensiblement planes de grande dimension du corps du collecteur, en formant ainsi un élément structurel interne apte à renforcer l'assemblage mutuel des parties constitutives et/ou à augmenter la résistance aux contraintes de déformation auxquelles peuvent être soumises les parois desdites parties constitutives ou les portions de parois planes de grande dimension précitées.

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.

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.

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).

Ce corps 2' délimite avantageusement le plénum ou chambre de mélange / distribution du collecteur 2, comporte une ouverture d'alimentation 13 et des tubulures ou conduits de sortie 13' débouchant dans et reliées à ce corps 2', éventuellement formées d'un seul tenant avec lui.

5 Les tubulures 13' peuvent avantageusement être reliées entre elles par une platine de fixation 13" au niveau de leurs extrémités libres.

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  
10 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/ou à augmenter  
15 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.

Grâce à ces différentes dispositions, il est possible de fournir un collecteur 2 intégrant un échangeur 4 sans porter sensiblement atteinte à  
20 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.

En outre, une unique zone d'étanchéité, de faible dimension, est  
25 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  
30 n'étant pas affectées par les opérations de montage et d'assemblage du module 1 (non représentés).

En accord avec un mode de réalisation avantageux de l'invention, les moyens coopérants 9, 10 assurant le liaisonnement mécanique entre l'échangeur 4 et les parties constitutives 3, 3' ou les  
35 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.

Les moyens coopérants 9, 10 réalisent ainsi une double fonction, à savoir de solidarisation de l'échangeur 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.

Afin que l'échangeur 4 puisse contribuer de manière optimale au renforcement structurel du collecteur 2, ledit échangeur 4 peut comprendre 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.

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.

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 ou en compression.

Comme le montrent plus particulièrement les figures 2 et 3 des dessins annexés, il est avantageusement 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 profilé DP de l'échangeur 4 et avec blocage en position dans un plan perpendiculaire à cette direction.

5                   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.

10                   En accord avec un mode de réalisation pratique préféré, mais non limitatif, 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,  
15                   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.

20                   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.

25                   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.

                    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.

30                   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  
35                   5 et que le couvercle 6 verrouille le montage de l'échangeur 4 dans le volume profilé de réception 2".

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).

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.

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).

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).

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.

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.

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, d'où une efficacité augmentée en termes de refroidissement du flux circulant dans cet échangeur 4.

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.

5 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, à mettre en place ledit échangeur 4 dans le volume profilé 2", par emboîtement par coulissement à travers l'ouverture latérale 5, 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'  
10 de l'ouverture latérale 5 de manière à obturer cette dernière de manière étanche.

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  
15 fixation du couvercle 6 sur l'ouverture latérale 5 étant préférentiellement réalisés par soudure par vibration.

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  
20 éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## REVENDEICATIONS

1. Module d'admission d'air pour moteur à combustion 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,

5 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 ouverture latérale (5) du corps de collecteur (2')  
10 adaptée pour une introduction par coulissement dudit échangeur et préférentiellement ménagée sur un petit côté du corps du collecteur,

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  
15 formant ainsi un élément structurel interne apte à renforcer l'assemblage mutuel des parties constitutives et/ou 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,

20 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  
25 les 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) 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  
30 en deux compartiments.

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 et 2, caractérisé 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) 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').

4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé 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.

5. Module selon les revendications 3 et 4, caractérisé 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').

6. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, 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'').

7. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, 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),  
5 correspondant à la direction de montage par coulissement dudit échangeur (4).

8. Module selon la revendication 6, 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,  
10 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.

9. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,  
15 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.

20 10. Procédé de fabrication d'un module selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, 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), à mettre en place ledit échangeur (4) dans le volume profilé (2''), par emboîtement par coulissement à travers l'ouverture latérale (5), à fournir et  
25 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.

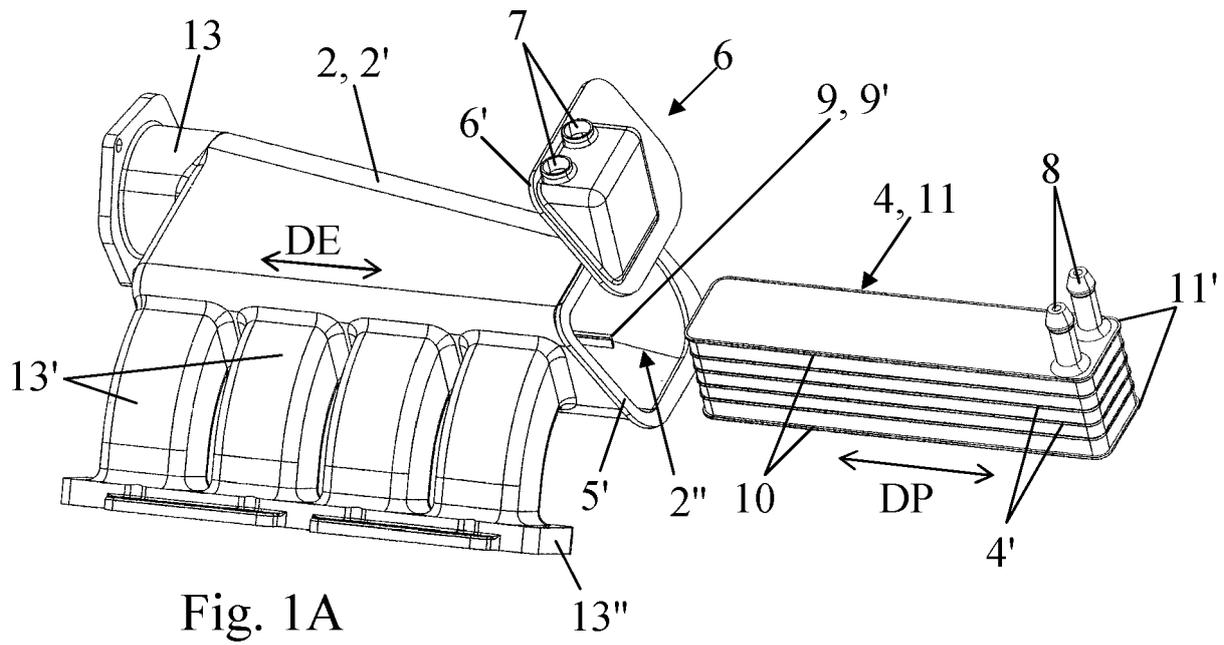


Fig. 1

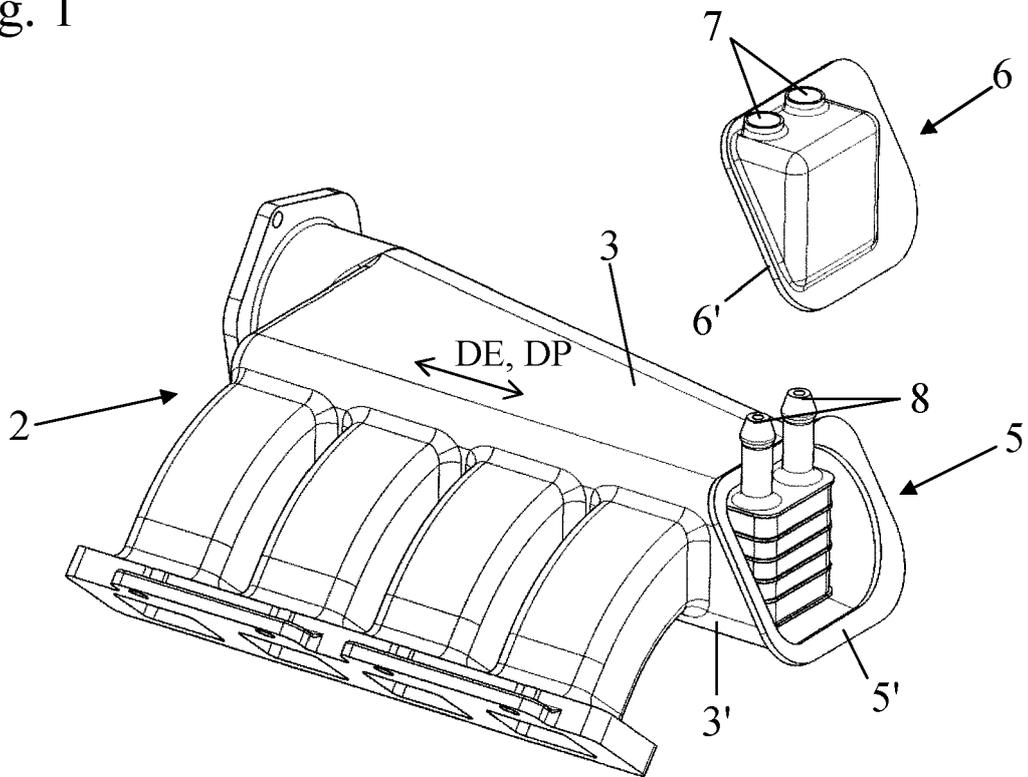


Fig. 1B

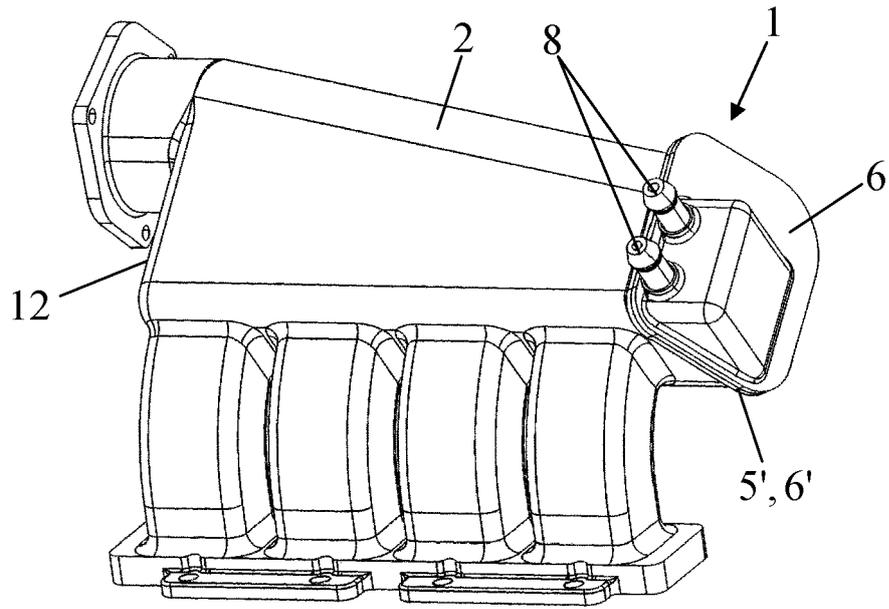


Fig. 1C

Fig. 1

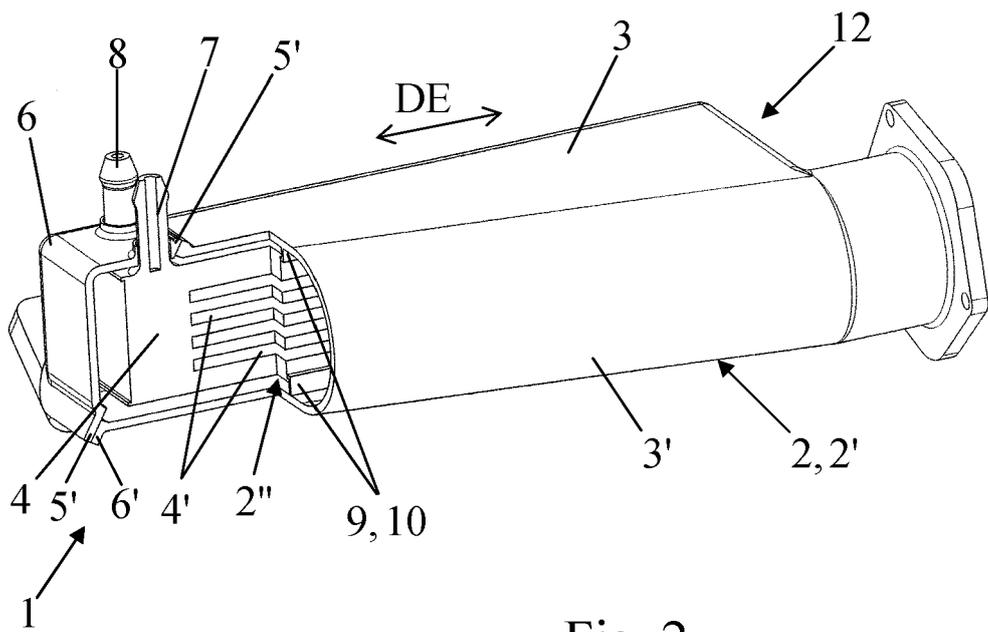


Fig. 2

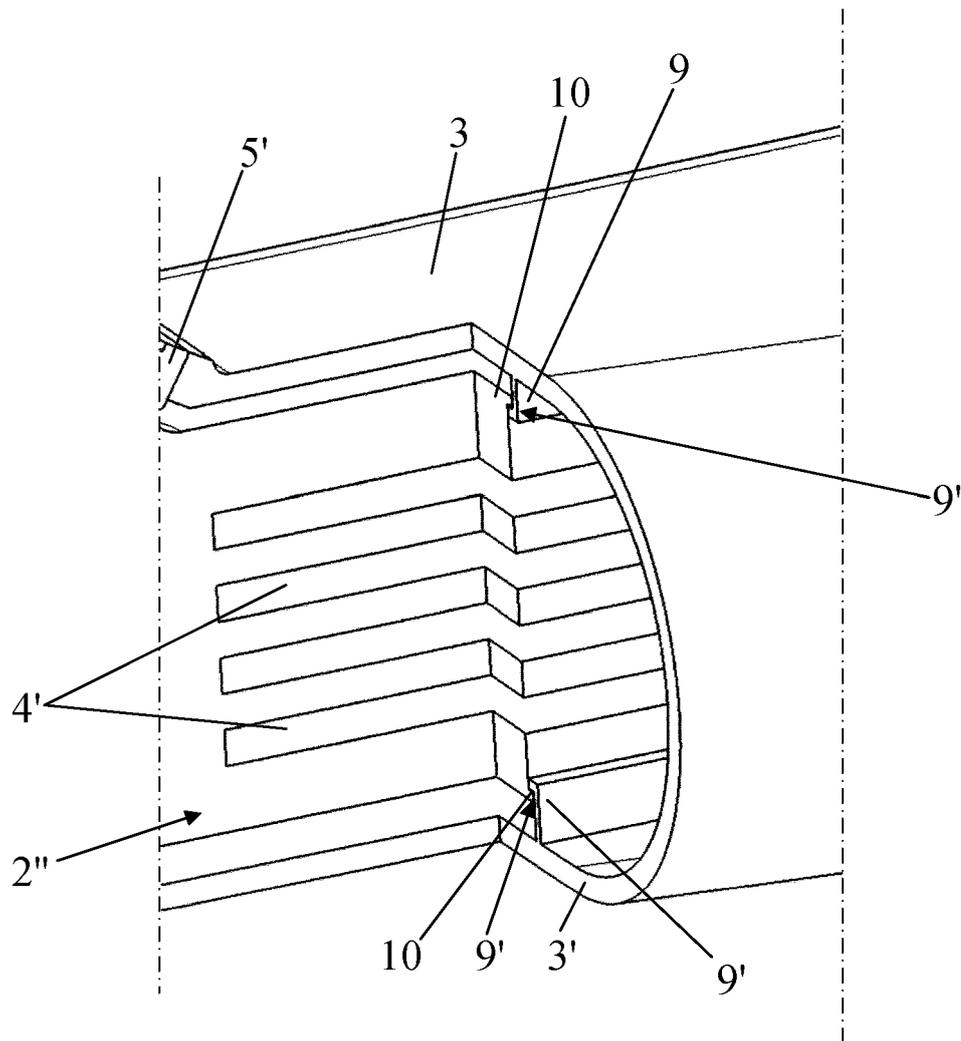


Fig. 3

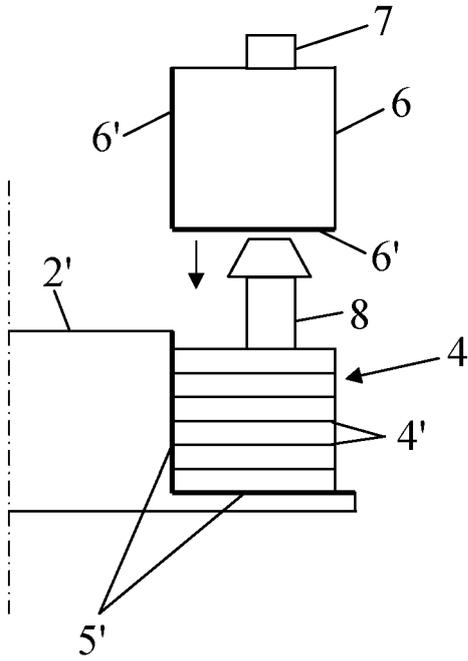


Fig. 4A

Fig. 4

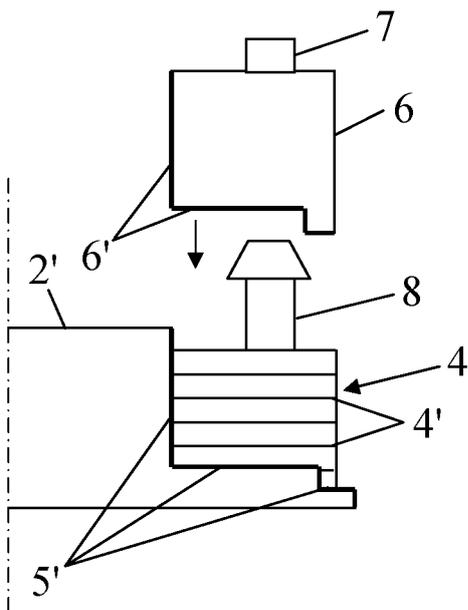


Fig. 4B

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 2 645 209 A1 (ECIA EQUIP COMPOSANTS IND AUTO [FR]) 5 octobre 1990 (1990-10-05)

FR 2 946 397 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 10 décembre 2010 (2010-12-10)

WO 2011/023516 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; GHIANI FRANCO [DE]) 3 mars 2011 (2011-03-03)

EP 0 343 565 A2 (DEERE & CO [US]) 29 novembre 1989 (1989-11-29)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT