

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 juin 2009 (04.06.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/068480 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F28D 7/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2008/065979

(22) Date de dépôt international :

21 novembre 2008 (21.11.2008)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

P200703136 27 novembre 2007 (27.11.2007) ES

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO TERMICO S.A.** [ES/ES]; Carretera de Logrono Km 8, 9, Apartado de Correos N 615, E-50011 Zaragoza (ES).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GUILLEN LAMBEA, Silvia** [ES/ES]; Valeo Termico S.A., Carretera de Logrono Km 8, 9 Apartado de Correos N 615, Carretera de Logrono Km 8, 9, Apartado de Correos N 615 (ES).

TOMAS HERRERO, Eva [ES/ES]; Valeo Termico S.a., Carretera de Logrono Km 8, 9, Apartado de Correos N 615, E-50011 Zaragoza (ES).

(74) Mandataire : **GAVIN, Pablo**; 8, rue Louis Lormand, BP517 La Verrière, F-78321 Le-mesnil-saint-denis Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT EXCHANGER FOR GASES, IN PARTICULAR FOR THE EXHAUST GASES FROM AN ENGINE

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR POUR GAZ, NOTAMMENT POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR

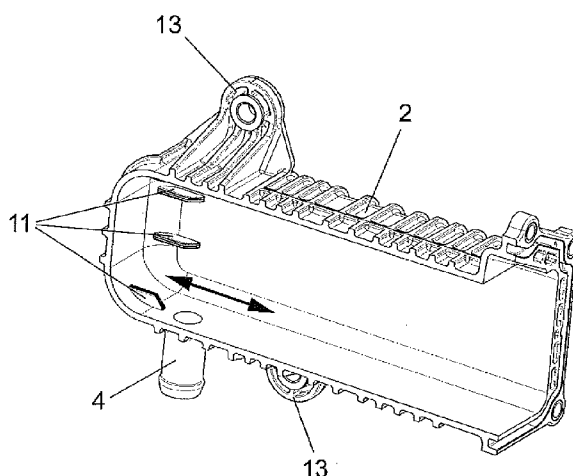


FIG. 6

(57) Abstract: The heat exchanger (1) of the present invention comprises a metal body (3, 7) arranged inside a plastic casing (2), said metal body (3, 7) incorporating a circuit through which gases are intended to flow with heat exchange with a coolant, and at least one gas reservoir (7) or support flange coupled to at least one end of said circuit, and junction means for fastening at least one of the ends of the metal body (3, 7) to the plastic casing (2). The heat exchanger is characterized in that said junction means comprise a plurality of bearing points (11) of small contact area which are rigidly connected to the plastic casing (2) and which can be located in respective recesses (12) belonging to said at least one gas reservoir (7) or support flange.

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/068480 A1



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(57) Abrégé : L'échangeur de chaleur (1) de la présente invention comprend un corps métallique (3,7) disposé à l'intérieur d'une carcasse en plastique (2), ledit corps métallique (3,7) incorporant un circuit destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide réfrigérant et au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support couplée à au moins une extrémité dudit circuit, et des moyens de jonction pour fixer au moins une des extrémités du corps métallique (3,7) à la carcasse en plastique (2). L'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que lesdits moyens de jonction comprennent une pluralité de points d'appui (11) de faible surface de contact solidaire de la carcasse en plastique (2), susceptibles de se loger dans des renforcements (12) respectifs appartenant audit au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support.

ÉCHANGEUR DE CHALEUR POUR GAZ, NOTAMMENT POUR LES GAZ
D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR

La présente invention concerne un échangeur de
5 chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un
moteur.

L'invention s'applique tout particulièrement aux
échangeurs de recirculation des gaz d'échappement d'un
moteur (EGRC).

10

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

Dans certains échangeurs de chaleur utilisés
pour refroidir des gaz, par exemple ceux utilisés dans des
15 systèmes de recirculation des gaz d'échappement vers
l'admission d'un moteur à explosion, les deux milieux
d'échange de chaleur sont séparés par une paroi.

L'échangeur de chaleur proprement dit peut
présenter plusieurs configurations différentes : à titre
20 d'exemple, il peut être composé d'une carcasse tubulaire à
l'intérieur de laquelle sont disposés une série de conduits
parallèles pour le passage des gaz, le réfrigérant
circulant dans la carcasse à l'extérieur des conduits ;
dans un autre mode de réalisation, l'échangeur compte une
25 série de plaques parallèles formant les surfaces d'échange
de chaleur, les gaz d'échappement et le réfrigérant
circulant alors entre deux plaques, en couches alternées.

Dans le cas d'échangeurs de chaleur à faisceau
de conduits, la jonction entre les conduits et la carcasse
30 peut être de différents types. D'une façon générale, les
conduits sont fixés par leurs extrémités entre deux
plaques de support couplées à chaque extrémité de la
carcasse, les deux plaques de support présentant une
pluralité d'orifices dans lesquels viennent se loger les
35 conduits respectifs. Lesdites plaques de support sont

elles-mêmes fixées à des moyens de raccord à la ligne de recirculation.

Lesdits moyens de raccord peuvent consister en un raccord en V ou bien un rebord périphérique de raccord
5 ou une bride, en fonction de la conception de la ligne de recirculation à laquelle l'échangeur est raccordé. Le rebord périphérique peut être monté conjointement avec un réservoir de gaz, le réservoir de gaz constituant alors une pièce intermédiaire entre la carcasse et le rebord. Le
10 rebord peut également être monté directement sur la carcasse.

Le circuit des gaz peut également être du type linéaire, dans lequel l'entrée et la sortie des gaz sont disposées à des extrémités opposées ; ou bien il peut être
15 du type en forme de "U", dans lequel l'entrée et la sortie des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité ouverte, l'extrémité opposée étant fermée, et définissant un passage aller et un passage retour. Dans ce dernier cas, l'extrémité fermée pour le retour des gaz
20 est généralement constituée d'un réservoir de gaz fermé.

Les échangeurs de chaleur EGR sont couramment métalliques et généralement fabriqués en acier inoxydable ou en aluminium. Tous les composants des échangeurs à faisceau de conduits comme ceux des échangeurs à plaques
25 empilées sont métalliques, de sorte que les échangeurs sont assemblés par des moyens mécaniques puis soudés pour assurer un niveau d'étanchéité adéquat pour cette application.

Un moyen de réduire le coût de l'échangeur de
30 chaleur EGR consiste à remplacer la carcasse d'acier inoxydable par un autre matériau, à condition que celui-ci soit moins coûteux et permette d'intégrer d'autres fonctions telles que l'incorporation des conduits du fluide réfrigérant ou des supports de fixation à une
35 surface de l'environnement moteur qui servira à fixer

l'échangeur.

On connaît des échangeurs de chaleur à faisceau de conduits comprenant une carcasse en matière plastique. Les carcasses en plastique offrent l'avantage de réduire le
5 coût du produit final dans la mesure où elles permettent l'intégration des conduits du circuit du fluide réfrigérant et des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur.

Dans ce cas, la carcasse en plastique héberge le
10 noyau ou corps métallique de l'échangeur constitué du faisceau de tubes, et au moins une plaque de support et un réservoir de gaz. Le corps métallique doit être fixé à la carcasse en plastique sans faire saillie de celle-ci de manière à assurer la résistance mécanique de l'échangeur
15 de chaleur vis-à-vis des vibrations du moteur.

On connaît des brevets ayant pour objet des échangeurs EGR à carcasse en plastique qui décrivent la jonction entre les parties métalliques et en plastique, en assurant l'étanchéité du fluide réfrigérant pour éviter
20 toute fuite.

Un aspect clé de la conception de l'échangeur de chaleur réside dans la jonction entre les composants en plastique et les composants métalliques, tels que ceux en aluminium ou en acier inoxydable. Dans le cas d'échangeurs
25 de chaleur en forme de "U", il existe deux types de jonctions, à savoir une jonction ayant pour fonction de fixer les différents matériaux, autrement dit le plastique et le métal, et d'assurer l'étanchéité, et une jonction ayant une seule et unique fonction de support.

30 Dans cette configuration en forme de "U", la jonction du côté ouvert incorpore généralement un joint d'étanchéité servant à éviter toute fuite possible du fluide réfrigérant vers l'extérieur, la jonction du côté fermé ne nécessitant pas la fonction d'étanchéité dans la
35 mesure où ce côté ne sert qu'à supporter le corps

métallique à l'intérieur de la carcasse en plastique. Le brevet WO 2007/048603 décrit un échangeur de chaleur de ce type, dans lequel les moyens de jonction du côté fermé comprennent un support solidaire de la carcasse en
5 plastique, lequel est doté d'une fente destinée à recevoir une saillie solidaire du réservoir de gaz fermé.

Les échangeurs de chaleur connus de ce type présentent toutefois un certain nombre d'inconvénients dans la mesure où la fixation du corps métallique de l'échangeur
10 à la carcasse en plastique s'avère particulièrement problématique et du fait qu'il convient de tenir compte des critères de conception suivants :

1) La surface de contact :

15 Les températures de travail associées à la carcasse en plastique et au corps de l'échangeur sont différentes. Le corps métallique peut atteindre des températures élevées du fait qu'il est au contact du gaz, dont la température varie de 750 °C à l'entrée à 500 °C à la
20 sortie. La carcasse en plastique est quant à elle soumise à des températures relativement basses du fait qu'elle baigne dans le fluide réfrigérant dont la température varie entre 70 °C et 90 °C.

La surface de contact entre le corps de
25 l'échangeur de chaleur et la carcasse en plastique doit être fortement refroidie par le fluide réfrigérant.

Cela signifie que, d'une part, le flux du fluide réfrigérant au niveau de cette surface doit être suffisamment abondant, et son passage favorisé, et, d'autre
30 part, la surface de contact doit être très petite de façon à maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant. La surface de contact doit par ailleurs être suffisamment grande pour pouvoir supporter le
35 corps métallique.

2) Dilatation thermique :

La différence de températures entre le corps métallique et la carcasse en plastique occasionne une dilatation thermique différente des deux composants, fonction également du coefficient de dilatation thermique.

Ceci a l'inconvénient de produire des mouvements indésirables entre les composants, plus particulièrement dans le sens longitudinal, du fait de leur dilatation propre.

3) Distance entre le corps métallique et la carcasse :

Comme on l'a indiqué, la surface de contact entre la carcasse en plastique et le corps métallique, généralement le réservoir de gaz, doit être fortement refroidie par le fluide réfrigérant, ce qui signifie qu'il convient de favoriser le passage du fluide réfrigérant au niveau de cette surface. Les exigences de conception jouent donc un rôle essentiel dans l'amélioration du flux du fluide réfrigérant au niveau de cette surface.

La définition de la distance entre le corps métallique et la carcasse en plastique revêt à cet égard une importance toute particulière. Le choix de cette valeur dépend de la section transversale minimale du fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur. À titre d'exemple, si la distance entre les tubes de gaz d'un échangeur de chaleur tubulaire est de 1,3 mm, il est recommandé de prévoir une distance de 2,6 mm, des deux côtés opposés, entre le réservoir de gaz et la carcasse en plastique.

4) Position du raccord d'entrée du fluide réfrigérant :

Il est très importante de placer le raccord d'entrée du fluide réfrigérant près de ladite surface de contact dans le but d'assurer un flux minimal de fluide

réfrigérant.

5) Position des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur :

5 Il est conseillé de placer au moins un support de fixation au moteur dans la zone d'appui du faisceau de tubes sur la carcasse de l'échangeur dans le but d'obtenir une meilleure résistance du corps métallique aux vibrations du moteur.

10

6) Conception des moyens de jonction du corps métallique à la carcasse :

Une bonne conception de la jonction du corps métallique à la carcasse en plastique s'avère nécessaire
15 pour permettre l'absorption de l'espace dû aux tolérances des composants.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

20 La présente invention a pour objet un échangeur de chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, conçu pour remédier aux inconvénients des échangeurs connus dans la technique grâce à une jonction optimisée entre la carcasse en plastique et le corps
25 métallique de l'échangeur.

L'échangeur de chaleur pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, objet de la présente invention, est du type comprenant un corps métallique disposé à l'intérieur d'une carcasse en plastique, ledit
30 corps métallique incorporant un circuit destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide réfrigérant et au moins un réservoir de gaz ou bride de support couplé à au moins une extrémité dudit circuit, et des moyens de jonction pour fixer au moins une des
35 extrémités du corps métallique à la carcasse en plastique,

et caractérisé en ce que lesdits moyens de jonction comprennent une pluralité de points d'appui de faible surface de contact solidaires de la carcasse en plastique, susceptibles de se loger dans des renforcements respectifs appartenant audit au moins un réservoir de gaz ou bride de support.

Les moyens de jonction étant constitués d'une pluralité de points d'appui de faible surface de contact, il est possible d'obtenir un compromis offrant une surface suffisamment petite permettant de maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant, mais suffisamment grande permettant de supporter le corps métallique.

Cette solution permet en outre d'améliorer la répartition du débit de fluide réfrigérant et donc le refroidissement de la surface de contact soumise à une température élevée.

Elle facilite en outre le positionnement du corps de l'échangeur de chaleur dans la carcasse en plastique au cours de l'opération de montage.

Les points d'appui sont de préférence constitués de nervures longitudinales.

Les points d'appui sont avantageusement répartis radialement et de façon sensiblement équidistante dans une zone interne de la carcasse en plastique.

L'on obtient ainsi une répartition correcte du poids du corps métallique sur la carcasse en plastique assurant une bonne stabilité de l'ensemble.

Les moyens de jonction comprennent de préférence entre deux et huit points d'appui.

Selon un mode de réalisation de l'invention, dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent six points d'appui répartis symétriquement, de manière à ce que

chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui et chaque petit côté de ladite section transversale rectangulaire présente un point d'appui.

5 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, également dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent deux points d'appui répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section
10 transversale rectangulaire présente un point d'appui.

 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, également dans le cas d'une carcasse de section transversale rectangulaire, les moyens de jonction comprennent quatre points d'appui répartis symétriquement,
15 de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui.

 Les points d'appui comprennent avantageusement une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique
20 distincte entre le corps métallique et la carcasse en plastique.

 Ceci permet d'assurer un fonctionnement correct de l'échangeur de chaleur en dépit des mouvements indésirables dans le sens longitudinal dus à la dilatation
25 du corps métallique et de la carcasse en plastique à des températures différentes.

 Il est également avantageusement prévu une distance minimale entre le corps métallique et la carcasse en plastique fonction de la section transversale minimale
30 du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur.

 Ceci permet ainsi de garantir une distance adéquate entre le corps métallique, généralement le réservoir de gaz, et la carcasse en plastique, et
35 d'obtenir par conséquent un flux abondant de fluide

réfrigérant.

De préférence, dans le cas d'un circuit de gaz incorporant une pluralité de conduits parallèles, la distance minimale entre le corps métallique et la carcasse en plastique, mesurée de chaque côté opposé du corps métallique, correspond à deux fois la distance entre les conduits de gaz.

De préférence également, il est prévu une distance de sécurité comprise entre 1,5 et 2,5 fois la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant.

Avantageusement, compte tenu que l'échangeur comprend un raccord d'entrée et un raccord de sortie du fluide réfrigérant intégrés à la carcasse en plastique, le raccord d'entrée ou de sortie du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact des points d'appui, ce qui permet de garantir un flux de fluide réfrigérant minimal.

Avantageusement également, compte tenu que l'échangeur comprend des supports de fixation à une surface de l'environnement moteur, au moins un support de fixation est situé près de ladite surface de contact des points d'appui, de manière à améliorer la résistance du corps métallique aux vibrations provenant du moteur.

Avantageusement également, les points d'appui présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de l'espace dû aux tolérances du corps métallique et de la carcasse en plastique.

L'on obtient ainsi des moyens de jonction améliorés offrant une durée de vie utile prolongée, et une opération de montage facilitée entre le corps de l'échangeur et la carcasse en plastique. La forme des points d'appui admettra une moindre déformation de la matière plastique constitutive dans le cas où l'emboîtement de montage entre les deux composants excède l'emboîtement

admissible, autrement dit si le réservoir de gaz possède la plus grande tolérance admissible et la plus petite distance entre points d'appui.

Les points d'appui présentent de préférence une
5 configuration ramifiée.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les points d'appui incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique utilisée. Il convient de souligner que plus
10 l'angle défini entre les branches est grand, plus l'effort de montage sera faible.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les points d'appui incorporent trois branches divergentes. Dans ce cas, l'incorporation d'une branche
15 centrale supplémentaire permet de renforcer la stabilité.

Les points d'appui incorporent de préférence sur leur surface externe une pluralité de petites protubérances permettant de réduire le volume de plastique à déformer dans le cas d'un emboîtement de montage et donc de
20 faciliter le procédé de montage.

L'entrée des gaz est avantageusement située près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie.

L'entrée des gaz est de préférence située près
25 de la sortie du fluide réfrigérant.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'échangeur de chaleur est du type en forme de "U" dans lequel l'entrée et la sortie des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité
30 ouverte du corps métallique, l'extrémité opposée étant fermée, et définissant un passage aller et un passage retour, et caractérisé en ce que les points d'appui sont constitués de nervures longitudinales intégrées à une surface interne de la carcasse en plastique, lesdites
35 nervures respectives étant susceptibles de se loger dans

des renforcements correspondants ménagés sur la surface externe du réservoir de gaz situé au niveau de ladite extrémité fermée.

Le réservoir de gaz est généralement formé par estampage et ses surfaces de fixation en forme de renforcements lui confèrent une rigidité accrue.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

10 Dans le but de faciliter la description de ce qui a été exposé précédemment, on joint des dessins dans lesquels sont représentés, sous forme schématique et uniquement à titre d'exemple non limitatif, des cas pratiques de modes de réalisation de l'échangeur de chaleur
15 pour gaz de l'invention. Dans ces dessins :

la figure 1 est une vue en perspective et éclatée d'un échangeur de chaleur pour gaz de l'invention ;

la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de l'échangeur monté de la figure 1 ;

20 les figures 3, 4 et 5 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur, selon la ligne III-III de la figure 2, montrant les moyens de jonction respectivement avec six, quatre et deux nervures, selon des modes de réalisation différents de l'invention ;

25 la figure 6 est une vue partielle en perspective d'une coupe longitudinale montrant deux nervures longitudinales ;

les figures 7 et 8 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur montrant les moyens de jonction avec deux nervures ramifiées incorporant respectivement deux et trois branches, selon des modes de réalisation différents de l'invention ;

30 les figures 9 et 10 sont des vues en coupe transversale de l'échangeur montrant les moyens de jonction avec six nervures à deux branches respectivement
35

avec des angles différents, selon des modes de réalisation différents de l'invention ; et

la figure 11 est une vue en coupe transversale de l'échangeur, montrant une vue agrandie d'une nervure 5 longitudinale dotée d'une pluralité de protubérances.

DESCRIPTION DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

En référence aux figures 1 et 2, l'échangeur de chaleur 1 est constitué d'une carcasse en plastique 2 contenant un corps métallique comprenant un faisceau de conduits parallèles 3, destinés au passage des gaz à refroidir. À l'intérieur de la carcasse 2 et à l'extérieur des conduits 3, un fluide réfrigérant circule d'une entrée 4 à une sortie 5. Ledit corps métallique incorpore également une plaque de support 6 et un réservoir de gaz 7 comme on l'expliquera par la suite.

Dans cet exemple, la carcasse 2 présente une section sensiblement rectangulaire et est fermée à l'une de ses extrémités pour permettre d'y loger le faisceau de conduits 3 qui est, dans ce cas, du type en forme de "U", autrement dit l'entrée 8 et la sortie 9 desdits conduits 3 sont disposées d'un même côté au niveau de l'extrémité ouverte de la carcasse 2, en définissant un passage aller et un passage retour des gaz à refroidir.

Il est commode de disposer l'entrée 8 des gaz près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, l'entrée 8 des gaz est située près de la sortie 5 du fluide réfrigérant.

Le faisceau de conduits 3 est fixé, par son extrémité libre, à ladite plaque de support métallique 6, laquelle présente une pluralité d'orifices dans lesquels viennent se loger les conduits 3 respectifs et, par son extrémité fermée, au réservoir de gaz métallique 7.

Ladite plaque de support 6 est fixée à l'extrémité ouverte de la carcasse en plastique 2 par des moyens de visserie. On prévoit en outre de placer un joint en plastique 10 entre ladite extrémité ouverte de la carcasse 2 et la plaque de support 6 dans le but d'assurer l'étanchéité du fluide réfrigérant.

La carcasse en plastique 2 est fixée, par son extrémité fermée, audit réservoir de gaz métallique 7 par des moyens de jonction incorporant une pluralité de nervures longitudinales 11 de faible surface de contact, solidaires de la carcasse en plastique 2 et susceptibles de se loger dans des renforcements 12 correspondants appartenant au réservoir de gaz 7.

Dans cet exemple, les renforcements 12 sont ménagés dans ledit réservoir de gaz formé par estampage.

Les nervures longitudinales 11 permettent d'obtenir un compromis offrant une surface suffisamment petite permettant de maintenir la température dans la zone de contact de la matière plastique à des valeurs proches de la température du fluide réfrigérant, mais suffisamment grande permettant de supporter le corps métallique.

Cette solution permet en outre d'obtenir un flux abondant de fluide réfrigérant pour assurer le refroidissement de la surface de contact soumise à une température élevée.

Elle facilite en outre le positionnement du corps de l'échangeur de chaleur dans la carcasse en plastique au cours de l'opération de montage.

L'on utilise généralement entre deux et huit nervures longitudinales 11 réparties de façon sensiblement équidistante dans le but d'obtenir une répartition correcte du poids du corps métallique sur la carcasse en plastique assurant une bonne stabilité de l'ensemble.

Selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 3, les moyens de jonction comprennent

six nervures longitudinales 11 réparties symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux nervures et chaque petit côté de ladite section transversale rectangulaire
5 présente une nervure.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 4, les moyens de jonction comprennent quatre nervures réparties symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section
10 transversale rectangulaire présente deux nervures.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 5, les moyens de jonction comprennent deux nervures réparties symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section
15 transversale rectangulaire présente une nervure.

Les nervures longitudinales 11 comprennent une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique distincte entre le corps métallique 7 et la carcasse en
20 plastique 2, en assurant ainsi un fonctionnement correct de l'échangeur. La direction desdits déplacements longitudinaux est illustrée à la figure 6 par une flèche à deux pointes.

Il est également avantageusement prévu une
25 distance minimale entre le réservoir de gaz 7 et la carcasse en plastique 2 fonction de la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur 1. Cette distance minimale permet d'obtenir un flux abondant de fluide réfrigérant.

30 Ladite distance minimale entre le réservoir de gaz 7 et la carcasse en plastique 2, mesurée de chaque côté opposé du réservoir de gaz 7, correspond à deux fois la distance entre les conduits de gaz 3. Il est également prévu une distance de sécurité comprise entre 1,5 et 2,5
35 fois la section transversale minimale du flux de fluide

réfrigérant.

Le raccord d'entrée 4 du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact de la jonction entre la carcasse 2 et le réservoir de gaz 7, comme le 5 montrent les figures 2 et 6, ce qui permet de garantir un flux de fluide réfrigérant minimal.

L'échangeur 1 comprend des supports de fixation 13 à une surface de l'environnement moteur, lesquels sont situés près de ladite surface de contact de la jonction 10 entre la carcasse 2 et le réservoir de gaz 7, comme le montre la figure 1, de manière à améliorer la résistance du corps métallique aux vibrations provenant du moteur.

Les nervures longitudinales 11 présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de l'espace 15 dû aux tolérances du réservoir de gaz 7 et de la carcasse en plastique 2.

La forme des nervures longitudinales 11 admettra une moindre déformation de la matière plastique constitutive dans le cas où l'emboîtement de montage entre 20 les deux composants excède l'emboîtement admissible, autrement dit si le réservoir de gaz possède la plus grande tolérance admissible et la plus petite distance entre nervures longitudinales. Dans ce cas, les nervures longitudinales 11 peuvent présenter une configuration 25 ramifiée, comme on peut le constater aux figures 7 à 10.

Selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 7, les nervures longitudinales 11 incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique 30 utilisée.

Les figures 9 et 10 illustrent respectivement des valeurs différentes de l'angle formé par les branches des nervures longitudinales 11. Plus l'angle défini entre les branches est grand, plus l'effort de montage sera 35 faible.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 8, les nervures longitudinales 11 incorporent trois branches divergentes. Dans ce cas, l'incorporation d'une branche centrale
5 supplémentaire permet de renforcer la stabilité.

Les nervures longitudinales 11 peuvent incorporer sur leur surface externe une pluralité de petites protubérances 14, comme le montre la figure 11, permettant de réduire le volume de plastique à déformer
10 dans le cas d'un emboîtement de montage et donc de faciliter le procédé de montage.

Si cet exemple a décrit un échangeur à faisceau de tubes parallèles, l'invention peut toutefois également
15 trouver une application dans les échangeurs à plaques empilées. Dans les deux cas, le circuit de gaz peut également être du type en forme de "U" (l'entrée et la sortie des gaz étant disposées à une même extrémité) ou du type linéaire (l'entrée et la sortie des gaz étant
20 disposées à des extrémités opposées).

R E V E N D I C A T I O N S

1. Échangeur de chaleur (1) pour gaz, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, comprenant un
5 corps métallique (3,7) disposé à l'intérieur d'une carcasse en plastique (2), ledit corps métallique incorporant un circuit (3) destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide réfrigérant et au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support
10 couplé à au moins une extrémité dudit circuit (3), et des moyens de jonction pour fixer au moins une des extrémités du corps métallique (3,7) à la carcasse en plastique (2), caractérisé en ce que lesdits moyens de jonction comprennent une pluralité de points d'appui (11) de faible
15 surface de contact solidaires de la carcasse en plastique (2), susceptibles de se loger dans des renforcements (12) respectifs appartenant audit au moins un réservoir de gaz (7) ou bride de support.

20 2. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points d'appui (11) sont constitués de nervures longitudinales.

25 3. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points d'appui (11) sont répartis radialement et de façon sensiblement équidistante dans une zone interne de la carcasse en plastique (2).

30 4. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de jonction comprennent entre deux et huit points d'appui (11).

5. Échangeur (1) selon la revendication 4, du type où la carcasse (2) présente une section transversale
35 rectangulaire, caractérisé en ce que les moyens de jonction

comprennent six points d'appui (11) répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui et chaque petit côté de ladite section transversale rectangulaire présente un point d'appui.

6. Échangeur (1) selon la revendication 4, du type où la carcasse (2) présente une section transversale rectangulaire, caractérisé en ce que les moyens de jonction comprennent deux points d'appui (11) répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente un point d'appui.

7. Échangeur (1) selon la revendication 4, du type où la carcasse (2) présente une section transversale rectangulaire, caractérisé en ce que les moyens de jonction comprennent quatre points d'appui (11) répartis symétriquement, de manière à ce que chaque grand côté de ladite section transversale rectangulaire présente deux points d'appui.

8. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points d'appui (11) comprennent une dimension longitudinale minimale permettant les déplacements provoqués par la dilatation thermique distincte entre le corps métallique (7) et la carcasse en plastique (2).

9. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu une distance minimale entre le corps métallique (7) et la carcasse en plastique (2) fonction de la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur (1).

10. Échangeur (1) selon la revendication 9, du type où le circuit de gaz (3) incorpore une pluralité de conduits parallèles, caractérisé en ce que la distance minimale entre le corps métallique (7) et la carcasse en 5 plastique (2), mesurée de chaque côté opposé du corps métallique (7), correspond à deux fois la distance entre les conduits de gaz (3).

11. Échangeur (1) selon la revendication 9 ou 10 10, caractérisé en ce qu'il est prévu une distance de sécurité comprise entre 1,5 et 2,5 fois la section transversale minimale du flux de fluide réfrigérant.

12. Échangeur (1) selon la revendication 1, du 15 type comprenant un raccord d'entrée (4) et un raccord de sortie (5) du fluide réfrigérant intégrés à la carcasse en plastique (2), caractérisé en ce que le raccord d'entrée (4) ou de sortie (5) du fluide réfrigérant est situé près de ladite surface de contact des points d'appui (11).

20

13. Échangeur (1) selon la revendication 1, du type comprenant des supports de fixation (13) à une surface de l'environnement moteur, caractérisé en ce qu'au moins un support de fixation (13) est situé près de ladite 25 surface de contact des points d'appui (11).

14. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points d'appui (11) présentent une configuration adéquate permettant l'absorption de 30 l'espace dû aux tolérances du corps (7) de l'échangeur et de la carcasse en plastique (2).

15. Échangeur (1) selon la revendication 14, caractérisé en ce que les points d'appui (11) présentent 35 une configuration ramifiée.

16. Échangeur (1) selon la revendication 15, caractérisé en ce que les points d'appui (11) incorporent deux branches divergentes formant un angle adéquat choisi en fonction de la matière plastique utilisée.

17. Échangeur (1) selon la revendication 15, caractérisé en ce que les points d'appui (11) incorporent trois branches divergentes.

10

18. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points d'appui (11) incorporent sur leur surface externe une pluralité de petites protubérances (14).

15

19. Échangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrée (8) des gaz est située près du passage du fluide réfrigérant, indifféremment à son entrée ou à sa sortie.

20

20. Échangeur (1) selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'entrée (8) des gaz est située près de la sortie (5) du fluide réfrigérant.

25

21. Échangeur (1) selon la revendication 1, du type en forme de "U" dans lequel l'entrée (8) et la sortie (9) des gaz occupent des positions adjacentes au niveau d'une même extrémité ouverte du corps métallique (3), l'extrémité opposée étant fermée, et définissant un passage aller et un passage retour, caractérisé en ce que les points d'appui sont constitués de nervures longitudinales (11) intégrées à une surface interne de la carcasse en plastique (2), lesdites nervures (11) étant susceptibles de se loger dans des renforcements (12)

30

correspondants ménagés sur la surface externe du réservoir de gaz (7) situé au niveau de ladite extrémité fermée.

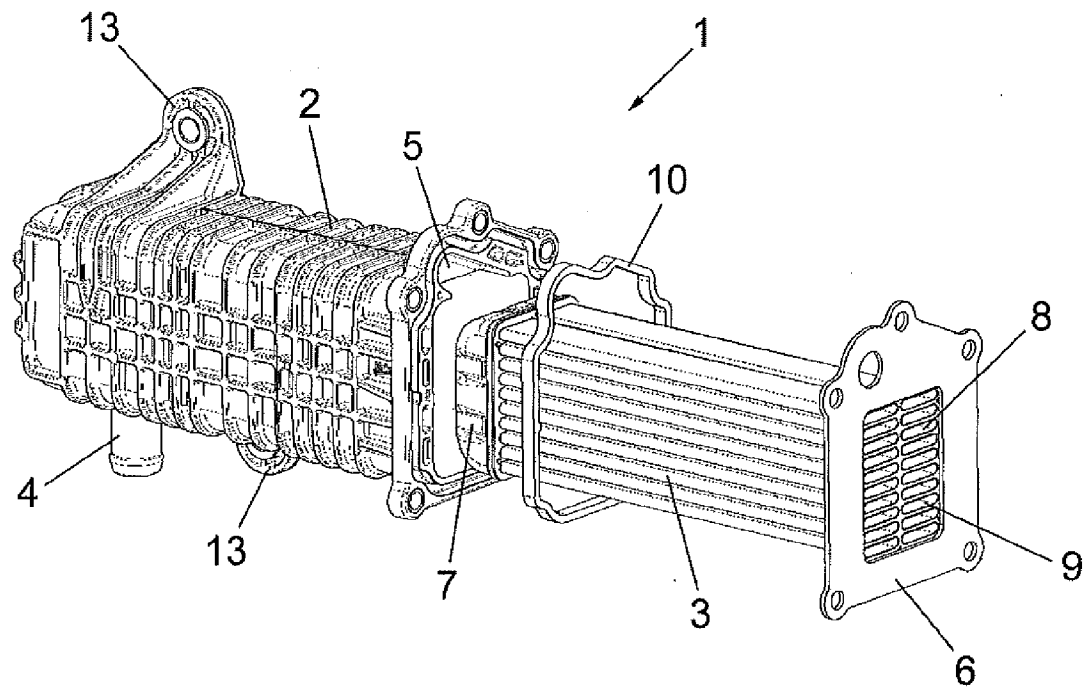


FIG. 1

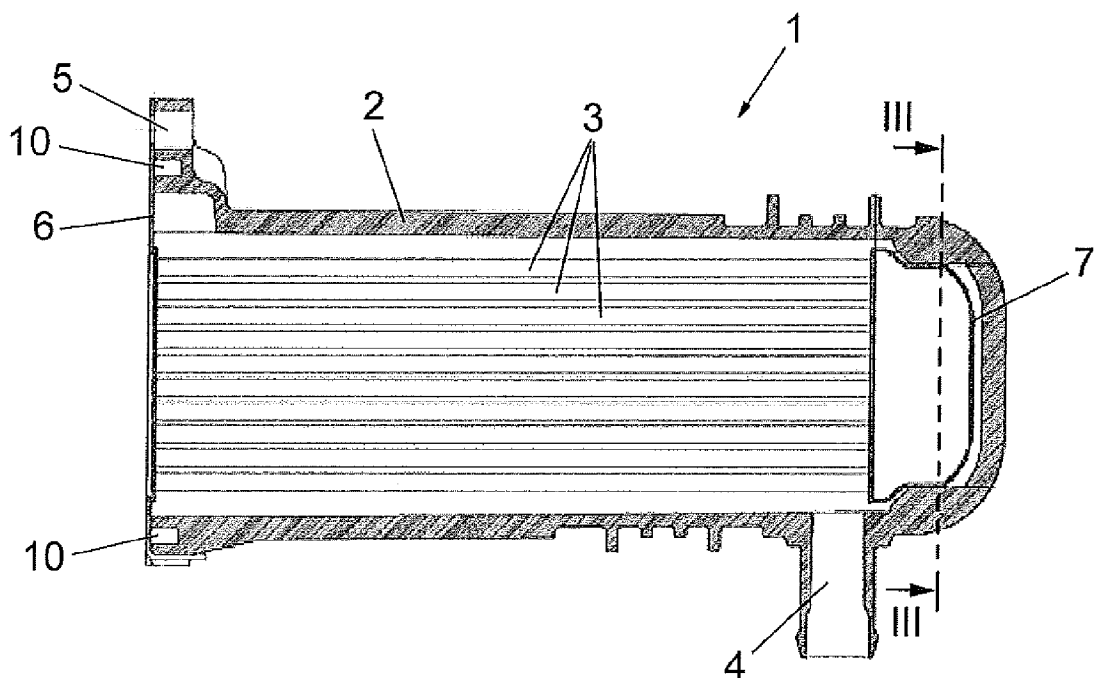


FIG. 2

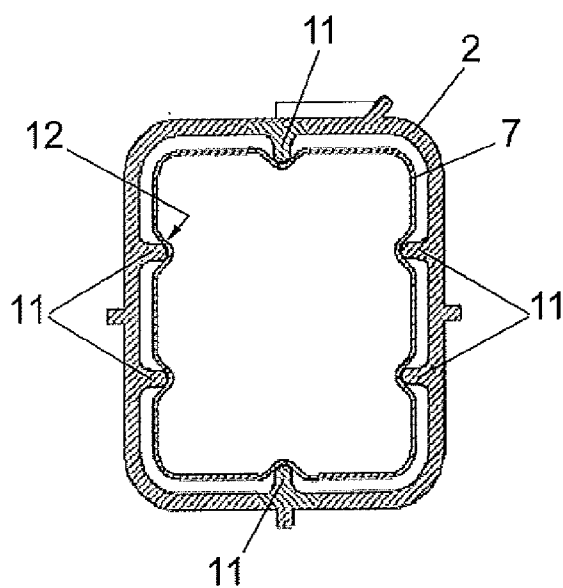


FIG. 3

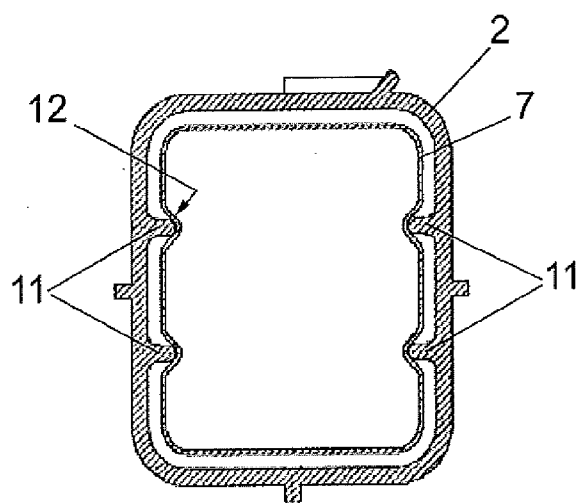


FIG. 4

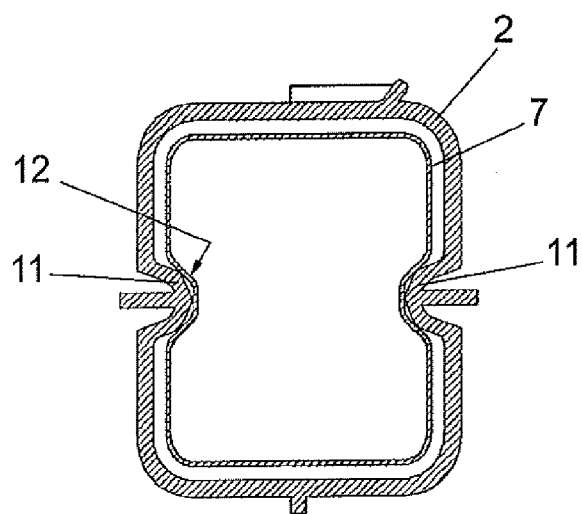


FIG. 5

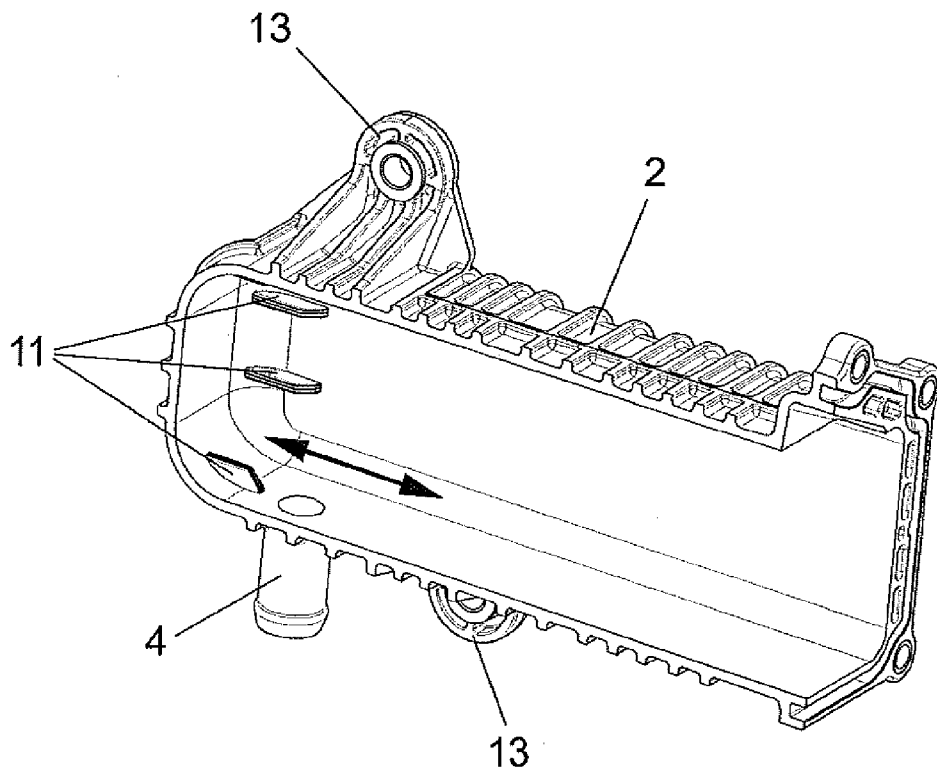


FIG. 6

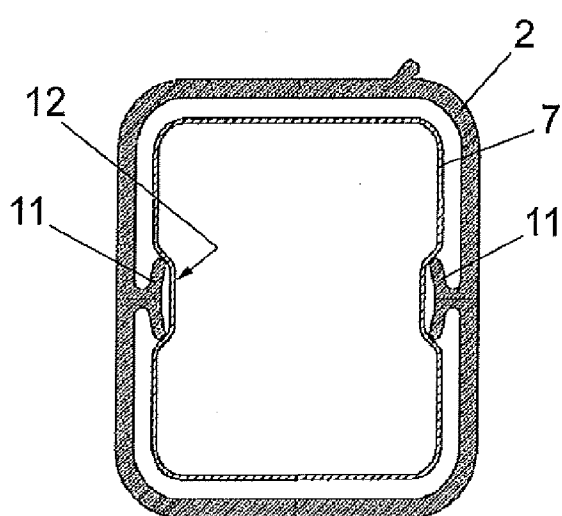


FIG. 7

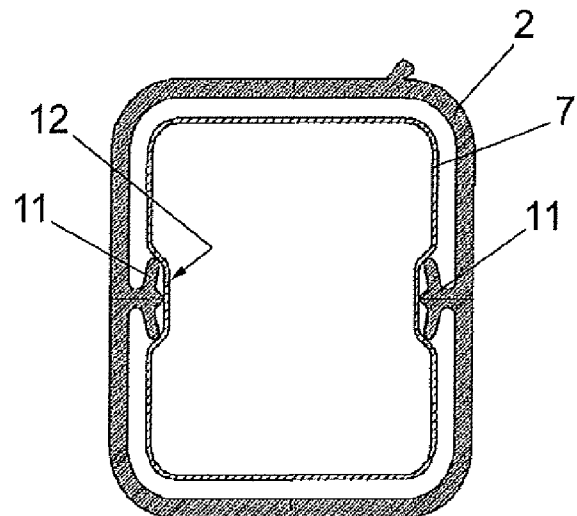


FIG. 8

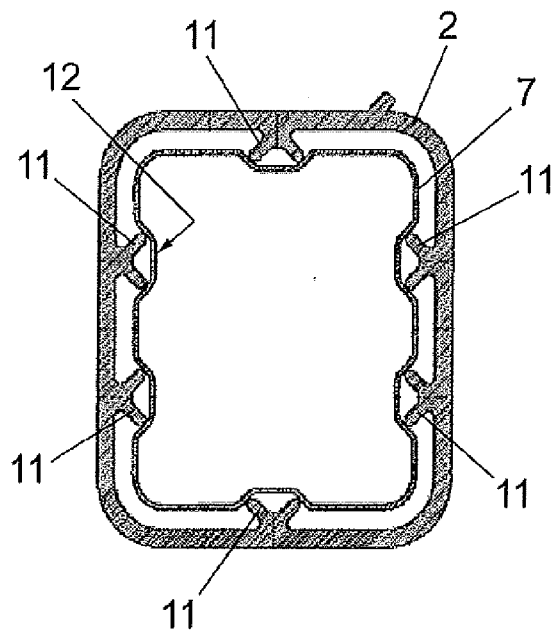


FIG. 9

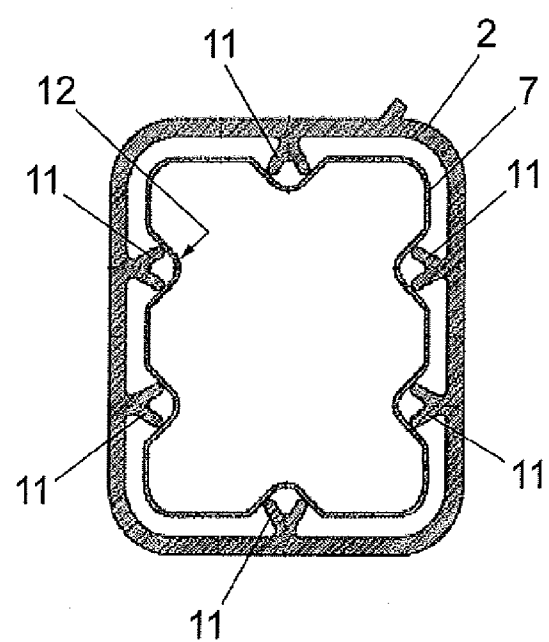


FIG. 10

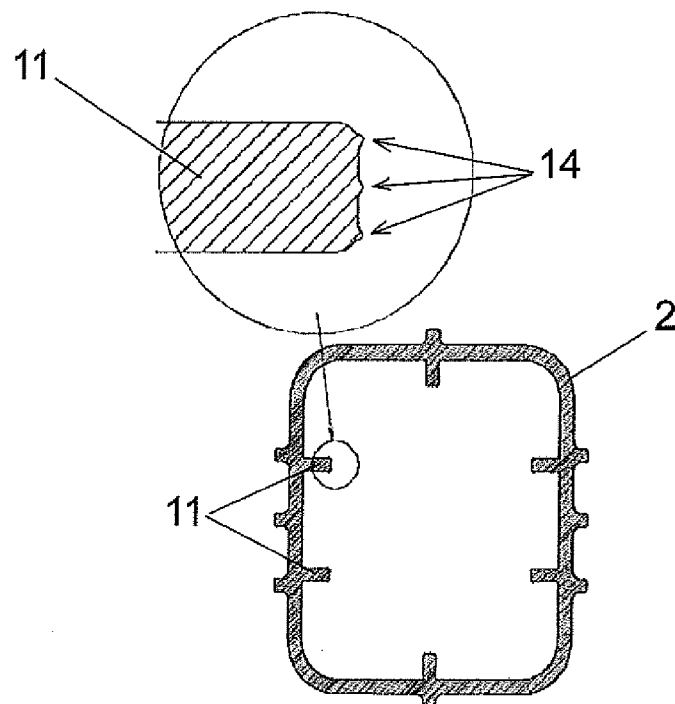


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/065979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28D F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/048603 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BAUMANN UWE [DE]; CZEMMEL HEINZ [DE]; DOGAN AY) 3 May 2007 (2007-05-03) cited in the application page 18, line 19 - page 19, line 6; figure 1 page 21, line 17 - page 22, line 23; figures 2,3	1
A	DE 10 2005 006055 A1 (MEDARTIS AG [CH]; HANDTMANN METALLGUSS ALBERT [DE]) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraphs [0035] - [0039]; figures 1,2	1
A	EP 0 964 219 A (SOC ET ET DE CONST AERO NAVALE [FR]) 15 December 1999 (1999-12-15) abstract; figure 1	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 avril 2009

Date of mailing of the international search report

28/04/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/065979

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 589 214 A (PIERBURG GMBH [DE]) 26 October 2005 (2005-10-26) the whole document -----	1
A	WO 2007/062939 A (PIERBURG GMBH [DE]; HUESGES HANS-JUERGEN [DE]; KUEHNEL HANS-ULRICH [DE] 7 June 2007 (2007-06-07) abstract; figures -----	1
A	US 1 335 506 A (JONES RUSSELL C) 30 March 1920 (1920-03-30) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/065979

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007048603 A	03-05-2007	EP 1996892 A2 US 2008289804 A1	03-12-2008 27-11-2008
DE 102005006055 A1	24-08-2006	NONE	
EP 0964219 A	15-12-1999	FR 2779812 A1 IL 130438 A US 2001050166 A1	17-12-1999 10-12-2003 13-12-2001
EP 1589214 A	26-10-2005	DE 102004019554 A1 US 2005235973 A1	17-11-2005 27-10-2005
WO 2007062939 A	07-06-2007	DE 102005058204 A1 EP 1955001 A1 US 2009050302 A1	14-06-2007 13-08-2008 26-02-2009
US 1335506 A	30-03-1920	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/065979

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F28D7/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F28D F28F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2007/048603 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BAUMANN UWE [DE]; CZEMMEL HEINZ [DE]; DOGAN AY) 3 mai 2007 (2007-05-03) cité dans la demande page 18, ligne 19 - page 19, ligne 6; figure 1 page 21, ligne 17 - page 22, ligne 23; figures 2,3	1
A	DE 10 2005 006055 A1 (MEDARTIS AG [CH]; HANDTMANN METALLGUSS ALBERT [DE]) 24 août 2006 (2006-08-24) alinéas [0035] - [0039]; figures 1,2	1
A	EP 0 964 219 A (SOC ET ET DE CONST AERO NAVALE [FR]) 15 décembre 1999 (1999-12-15) abrégé; figure 1	1
----- -/--		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 avril 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/04/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Dooren, Marc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/065979

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 589 214 A (PIERBURG GMBH [DE]) 26 octobre 2005 (2005-10-26) le document en entier -----	1
A	WO 2007/062939 A (PIERBURG GMBH [DE]; HUESGES HANS-JUERGEN [DE]; KUEHNEL HANS-ULRICH [DE] 7 juin 2007 (2007-06-07) abrégé; figures -----	1
A	US 1 335 506 A (JONES RUSSELL C) 30 mars 1920 (1920-03-30) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/065979

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007048603	A	03-05-2007	EP 1996892 A2	03-12-2008
			US 2008289804 A1	27-11-2008
DE 102005006055	A1	24-08-2006	AUCUN	
EP 0964219	A	15-12-1999	FR 2779812 A1	17-12-1999
			IL 130438 A	10-12-2003
			US 2001050166 A1	13-12-2001
EP 1589214	A	26-10-2005	DE 102004019554 A1	17-11-2005
			US 2005235973 A1	27-10-2005
WO 2007062939	A	07-06-2007	DE 102005058204 A1	14-06-2007
			EP 1955001 A1	13-08-2008
			US 2009050302 A1	26-02-2009
US 1335506	A	30-03-1920	AUCUN	