

(19)



(11)

EP 2 450 657 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.05.2012 Bulletin 2012/19

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) F28F 9/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11188042.3**

(22) Date de dépôt: **07.11.2011**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME

- **Da Silva, Carlos**
78124 Mareil sur Mauldre (FR)
- **Bernard, Jean-Sylvain**
78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)
- **Magnier-Cathenod, Anne-Sylvie**
92210 Saint-Cloud (FR)

(30) Priorité: **08.11.2010 FR 1059209**

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle**
Valeo Systemes Thermiques
BG THS - Service Propriété Industrielle
8, rue Louis Lormand
B.P. 517 - La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis (FR)

(71) Demandeur: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
78320 Le Mesnil Saint-Denis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Martins, Carlos**
78150 Le Chesnay (FR)

(54) **Échangeur de chaleur, notamment pour véhicule automobile, et procédés d'assemblage correspondants**

(57) L'invention concerne un échangeur de chaleur entre au moins un premier fluide et un second fluide, notamment pour véhicule automobile, comprenant un faisceau d'échange (3) de chaleur entre lesdits fluides, au moins un boîtier de distribution (7,9) pour le premier

fluide, et un moyen d'étanchéité entre ledit faisceau (3) et ledit au moins un boîtier de distribution (7,9).

Selon l'invention, ledit moyen d'étanchéité est supporté par au moins deux parois externes (5) dudit faisceau (3) de sorte que ledit faisceau (3) devient une structure portante dudit échangeur.

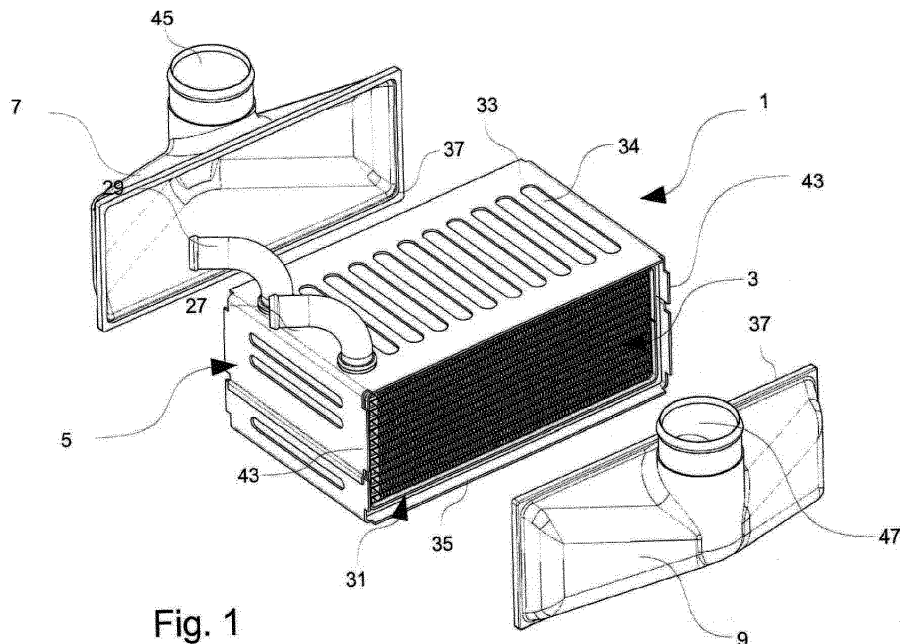


Fig. 1

EP 2 450 657 A1

Description

[0001] L'invention concerne un échangeur de chaleur notamment pour véhicule automobile. L'invention concerne aussi des procédés d'assemblage d'un tel échangeur de chaleur.

[0002] Un échangeur de chaleur, par exemple utilisé dans l'industrie automobile et plus précisément dans un moteur thermique à combustion interne de véhicule automobile, comprend des éléments d'échange de chaleur et d'écoulement de fluide dans lesquels circulent des fluides échangeant de la chaleur entre eux. Les éléments d'échange de chaleur peuvent par exemple comprendre des tubes ou des plaques, des ailettes de perturbation de la circulation de gaz et/ou des perturbateurs d'écoulement de fluide ou autres.

[0003] De nombreuses configurations structurelles sont envisageables. On connaît des échangeurs comprenant un faisceau de plaques disposées parallèlement les unes aux autres sur une ou plusieurs rangées parallèles entre elles, ces plaques étant agencées pour définir d'une part des premiers canaux de circulation d'un premier fluide et d'autre part des seconds canaux de circulation d'un deuxième fluide en échangeant de la chaleur avec le premier fluide.

[0004] De nombreuses associations de fluides peuvent être envisagées, qu'il s'agisse de liquides et/ou de gaz.

[0005] Selon une solution connue un échangeur comporte un carter de réception des éléments d'échanges ou selon une variante de réalisation les éléments d'échange sont montés dans un boîtier relié à un circuit du premier fluide.

[0006] Cependant, la fabrication de tels échangeurs peut ne pas être optimale; notamment le volume soumis aux pressions peut être sensiblement important diminuant les performances de l'échangeur. De plus, certains échangeurs peuvent ne pas présenter une étanchéité satisfaisante.

[0007] L'invention a pour objectif d'améliorer les performances des échangeurs de chaleur connus. L'invention a encore pour objectif de réduire l'encombrement de tels échangeurs de chaleur.

[0008] À cet effet, l'invention a pour objet un échangeur de chaleur entre au moins un premier fluide et un second fluide, notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- un faisceau d'échange de chaleur entre lesdits fluides,
- au moins un boîtier de distribution pour le premier fluide, et
- un moyen d'étanchéité entre ledit faisceau et ledit au moins un boîtier de distribution caractérisé en ce que ledit moyen d'étanchéité est supporté par au moins deux parois externes dudit faisceau de sorte que ledit faisceau devient une structure portante dudit échangeur.

[0009] On améliore ainsi l'étanchéité de l'échangeur et on réduit le volume soumis aux sollicitations mécaniques.

[0010] Ledit échangeur peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- ledit moyen d'étanchéité comporte de la colle;
- la colle formant moyen d'étanchéité est de la colle epoxy ou du silicone;
- lesdites parois externes dudit faisceau sont formées par un carter de réception entourant ledit faisceau et présentant au moins une ouverture pour l'assemblage avec ledit au moins un boîtier de distribution, le faisceau et plus particulièrement ledit carter de réception étant agencé de façon à former au moins une gorge de réception dudit moyen d'étanchéité;
- ledit carter de réception dudit faisceau comporte un premier carter intérieur et un second carter extérieur, agencés de façon à former au moins une gorge de réception dudit moyen d'étanchéité et d'un talon dudit au moins un boîtier de distribution;
- ledit carter intérieur comporte deux demi-carter intérieurs et ledit carter extérieur comporte deux demi-carter extérieurs;
- ledit carter intérieur présente des bords sensiblement droits et ledit carter extérieur présente des bords pliés;
- ledit carter extérieur présente des bords sensiblement droits et en ce que ledit carter intérieur présente des bords pliés;
- ledit carter extérieur présente des moyens de maintien du talon dudit au moins un boîtier de distribution dans ladite au moins une gorge;
- les moyens de maintien comportent des languettes de maintien en périphérie dudit carter extérieur, rabattues sur ledit au moins un boîtier de distribution;
- ledit faisceau et ledit carter sont assemblés par brasage et en ce que ledit carter extérieur présente des ouvertures configurées pour faciliter l'assemblage par brasage;
- ledit au moins un boîtier de distribution comporte des gorges d'évacuation de condensats;
- ledit au moins un boîtier de distribution forme un boîtier de réception dudit faisceau;
- ledit au moins un boîtier de distribution présente au moins deux ouvertures fermées par ledit faisceau par assemblage mécanique;
- ledit faisceau comporte deux plaques d'extrémité configurées pour fermer deux ouvertures opposées dudit au moins un boîtier de distribution et supportant respectivement ledit moyen d'étanchéité;
- le moyen d'étanchéité est configuré d'une part pour assurer l'étanchéité entre ledit faisceau et ledit au moins un boîtier de distribution et d'autre part pour l'assemblage mécanique dudit au moins un boîtier de distribution et dudit faisceau;
- ladite au moins une gorge recevant le moyen d'étan-

- chéité est agencé en périphérie d'une ouverture dudit au moins un boîtier de distribution;
- ledit au moins un boîtier de distribution présente au moins une troisième ouverture fermée par ledit faisceau et ladite au moins une troisième ouverture est configurée pour l'insertion dudit faisceau dans ledit au moins un boîtier de distribution lors de l'assemblage;
 - ledit échangeur comporte des moyens de guidages complémentaires portés d'une part par ledit faisceau et d'autre part par ledit au moins un boîtier de distribution pour guider l'insertion dudit faisceau dans ledit au moins un boîtier de distribution;
 - ledit faisceau comporte un capot latéral fermant ladite au moins une troisième ouverture;
 - ledit au moins un boîtier de distribution est formé d'une seule pièce;
 - ledit au moins un boîtier de distribution est formé par l'assemblage de deux demi-boîtiers de section transversale sensiblement en « U »;
 - ledit échangeur est configuré pour refroidir l'air de suralimentation d'un moteur dans un véhicule automobile.

[0011] L'invention concerne aussi un procédé d'assemblage d'un échange de chaleur tel que défini ci-dessus comprenant les étapes suivantes :

- on agence ledit faisceau dans ledit carter intérieur,
- on agence l'ensemble formé par ledit faisceau et ledit carter intérieur dans ledit carter extérieur,
- on introduit le talon dudit au moins un boîtier de distribution dans ladite au moins une gorge formée par lesdits carters intérieur et extérieur, et
- on injecte un matériau d'étanchéité dans ladite au moins une gorge formée par lesdits carters intérieur et extérieur.

[0012] Selon une variante de réalisation, ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- on insère ledit faisceau dans ledit au moins un boîtier de distribution, et
- on injecte un matériau d'étanchéité dans des gorges formées entre ledit faisceau et ledit au moins un boîtier de distribution.

[0013] Selon un mode de réalisation, ledit faisceau est assemblé par brasage et ledit au moins un boîtier de distribution est assemblé par collage audit faisceau.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un échangeur de chaleur,
- la figure 2 représente une vue en perspective de

l'échangeur de la figure 1 assemblé,

- la figure 3 est une vue en perspective éclatée d'un faisceau d'échange de l'échangeur des figures 1 et 2,
- 5 - la figure 4 est une vue en perspective du faisceau de la figure 3 assemblé,
- la figure 5 représente une plaque du faisceau d'échange de chaleur des figures 3 et 4,
- la figure 6 est une vue partielle en perspective représentant une paire de plaques de la figure 5 formant un second canal pour la circulation du second fluide,
- 10 - la figure 7 représente de façon schématique l'échangeur de chaleur selon une variante de réalisation du carter de réception du faisceau d'échange,
- 15 - la figure 8 est une vue en perspective d'un boîtier de distribution,
- la figure 9 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur selon un deuxième mode de réalisation,
- 20 - la figure 10 est une vue en éclaté de l'échangeur de la figure 9,
- la figure 11 est une vue en coupe transversale de l'échangeur des figures 9 et 10,
- la figure 12 est une vue éclatée d'un faisceau d'échange de l'échangeur des figures 9 et 10,
- 25 - la figure 13 représente une vue en perspective d'une autre variante de réalisation d'un échangeur de chaleur,
- la figure 14 est une vue en éclaté du faisceau d'échange de chaleur de l'échangeur de la figure 13,
- 30 - la figure 15 est une vue en perspective représentant un boîtier de distribution et le faisceau d'échange de l'échangeur de la figure 13 avant assemblage du boîtier et du faisceau ensemble, et
- 35 - la figure 16 représente une vue en éclaté du boîtier de distribution de l'échangeur de la figure 13.

[0015] Dans ces figures, les éléments sensiblement identiques portent les mêmes références.

40 **[0016]** L'invention concerne un échangeur de chaleur, en particulier pour refroidir l'air de suralimentation pour moteur thermique, tel qu'un moteur diesel de véhicule automobile.

45 **[0017]** Un tel échangeur peut être un échangeur dit « air-eau », c'est-à-dire un échangeur dans lequel les fluides qui échangent de la chaleur sont l'air et l'eau. Dans le cas d'un refroidisseur d'air de suralimentation; l'eau est de préférence de l'eau du circuit de refroidissement dit "basse température" dudit moteur; il s'agit typiquement d'eau glycolée.

Premier mode de réalisation

50 **[0018]** On a représenté sur la figure 1, une vue en éclaté d'un échangeur 1 de chaleur selon un premier mode de réalisation et sur la figure 2 une vue à l'état assemblé de cet échangeur 1.

[0019] L'échangeur 1 présente une forme générale

sensiblement parallélépipédique. Cet échangeur 1 comporte :

- un faisceau 3 d'échange de chaleur entre un premier fluide tel que l'air de suralimentation et un deuxième fluide tel que le liquide de refroidissement,
- un carter 5 de réception du faisceau d'échange 3, et
- deux boîtiers de distribution 7,9 du premier fluide, ici de l'air de suralimentation.

Le faisceau d'échange

[0020] En se référant aux figures 3 et 4, le faisceau 3 d'échange de chaleur comporte un empilement de plaques 11.

[0021] Une plaque 11 (mieux visible sur la figure 5) présente une forme générale rectangulaire. Les plaques 11 sont disposées par paires.

[0022] L'empilement des plaques 11 permet de délimiter d'une part des premiers canaux 13 (figure 4) pour la circulation du premier fluide, et d'autre part des seconds canaux 15 pour la circulation du second fluide (figure 6).

[0023] En effet, les plaques 11 disposées par paires définissent un espace e permettant de délimiter un second canal 15 pour la circulation du second fluide, le liquide de refroidissement dans le présent exemple. Les seconds canaux 15 pour la circulation du second fluide sont donc définis par deux plaques adjacentes d'une paire.

[0024] Quant aux premiers canaux 13 ils sont délimités à chaque fois entre les plaques 11 prévues en vis-à-vis de deux paires de plaques 11 adjacentes.

[0025] On peut prévoir dans ces premiers canaux 13 des ailettes de perturbation 16 (figure 4), par exemple de forme sensiblement ondulée et brasées aux plaques, de façon à perturber l'écoulement de l'air dans ces premiers canaux 13 en augmentant la surface d'échange.

[0026] Cette perturbation permet de faciliter les échanges thermiques entre l'air et l'eau au travers des parois des plaques 11. Ces ailettes 16 sont bien connues de l'homme du métier et ne sont pas décrites plus en détail dans la présente.

[0027] En outre, comme on le constate sur la figure 5, les plaques 11 comportent respectivement deux ouvertures, par exemple des tubulures d'entrée 17 et de sortie 19, pour le passage du second fluide.

[0028] Les tubulures 17,19 d'une plaque 11 communiquent respectivement avec les tubulures 17,19 d'une plaque 11 d'une paire adjacente, par exemple par emboîtement, pour permettre la circulation du second fluide entre les plaques 11.

[0029] Par ailleurs, comme l'illustrent les figures 5 et 6, les plaques 11 peuvent présenter des bossages 21 formant perturbateurs du second fluide circulant dans les seconds canaux 15, de manière à améliorer l'échange de chaleur.

[0030] Les plaques 11 peuvent encore comporter des

nervures 23 longitudinales joignant deux plaques 11 d'une paire de manière à définir des passes de circulation 25a à 25d (figure 5) pour le second fluide.

5 Carter

[0031] En se référant à nouveau aux figures 1 à 4, ces plaques 11 avec éventuellement des ailettes de perturbation 16, sont montées dans un carter de réception 5 comme mentionné précédemment, présentant au moins une ouverture 6 permettant l'assemblage du faisceau 3 avec un ou plusieurs boîtiers de distribution 7,9.

[0032] Le carter 5 comporte des orifices d'entrée 27 et de sortie 29 d'eau dans l'échangeur 1, associés à un circuit d'eau dans lequel l'échangeur 1 est monté et communiquant respectivement avec les tubulures 17,19 du faisceau d'échange 3.

[0033] En outre, ce carter de réception 5 est formé d'un premier carter intérieur 31 et d'un second carter extérieur 33.

[0034] Dans le cas d'un assemblage par brasage de l'échangeur de chaleur 1, le carter extérieur 33 peut présenter des ouvertures 34 qui facilitent le brasage.

[0035] Chaque carter 31,33 comporte par exemple deux demi-carters assemblés. Ainsi, comme cela est mieux visible sur la figure 3, le premier carter intérieur 31 peut comporter deux demi-carters intérieurs 31a et 31b assemblés, par exemple par brasage, pour former le carter intérieur 31.

[0036] De même, le second carter extérieur 33 peut comporter deux demi-carters extérieurs 33a et 33b assemblés, par exemple par brasage, pour former le carter extérieur 33. Ces carters intérieur 31 et extérieur 33 sont agencés de façon à former une gorge 35 de réception d'un talon 37 d'un boîtier de distribution 7,9. Autrement dit, ici, le faisceau et plus particulièrement le carter de réception est agencé de façon à former au moins une gorge de réception du moyen d'étanchéité.

[0037] Selon le mode de réalisation illustré, l'échangeur 1 comporte d'une part un boîtier d'entrée 7 du premier fluide, l'air dans le présent exemple, et d'autre part un boîtier de distribution de sortie 9 du premier fluide, l'eau dans le présent exemple, le carter 5 présente donc deux ouvertures 6 de part et d'autre du faisceau 3. Les deux carters intérieur 31 et extérieur 33 sont donc agencés de façon à former une telle gorge 35 de chaque côté de l'échangeur 1 pour recevoir d'une part le talon 37 du boîtier d'entrée 7 du premier fluide, l'air dans le présent exemple, et d'autre part le talon du boîtier de sortie 9 du premier fluide, l'eau dans le présent exemple (voir figures 1 et 2).

[0038] Ainsi, c'est le faisceau 3 qui porte les boîtiers de distribution 7 et 9.

[0039] Afin d'assurer l'étanchéité de l'échangeur 1, un moyen d'étanchéité (non représenté) est agencé dans la gorge 35 entre le faisceau 3 et les boîtiers de distribution 7,9. Cette gorge 35 forme donc une gorge d'étanchéité.

[0040] Le moyen d'étanchéité peut être un joint d'étanchéité formé par de la colle, telle que du silicone par exemple ou encore de la colle epoxy, déposée dans la gorge 35 d'étanchéité entre le faisceau 3 et chaque boîtier de distribution 7,9. Par ailleurs, le collage permet une plus grande tolérance que les étanchéités mécaniques.

[0041] Dans l'exemple illustré l'étanchéité se fait sur deux faces de l'échangeur 1 entre les boîtiers de distribution 7,9 et le faisceau 3.

[0042] Par ailleurs, le carter intérieur 31 présente des bords 39 périphériques pliés et le carter extérieur présente des bords périphériques 41 droits; une gorge 35 est ainsi formée entre les bords 39 repliés et les bords droits 41.

[0043] En variante (cf figure 7) ce sont les bords 41 du carter extérieur 33 qui sont pliés par exemple et les bords 39 du carter intérieur 31 quant à eux sont droits. Dans ce cas, lorsque l'assemblage se fait par collage celui-ci se fait sur une plus grande distance par rapport à la première variante illustrée sur les figures 1 à 4.

[0044] Dans ces deux cas, aussi bien les bords périphériques 39 du carter intérieur 31 que les bords périphériques 41 du carter extérieur 33 dépassent de part et d'autre du faisceau 3 de façon à recevoir les moyens d'étanchéité et les talons 37 des boîtiers de distribution 7,9.

[0045] Par ailleurs, on peut prévoir que le carter extérieur 33 présente des moyens de maintien 43 des talons 37 des boîtiers de distribution 7,9 dans les gorges 35. Ces moyens de maintien 43 comportent par exemple des languettes 43 de maintien en périphérie du carter extérieur 33 (figures 1 à 4), qui sont rabattues sur les boîtiers de distribution 7,9 (voir figure 1).

Boîtier de distribution d'air

[0046] Comme évoqué précédemment, l'échangeur 1 comporte, à chacune de ses extrémités, un boîtier de distribution d'air; d'une part un boîtier 7 de distribution d'entrée d'air et, d'autre part un boîtier 9 de distribution de sortie d'air.

[0047] Le boîtier de distribution de sortie 9 est selon le mode de réalisation décrit semblable au boîtier d'entrée 7 et monté de manière symétrique; bien entendu, selon une autre forme de réalisation, les boîtiers d'entrée 7 et de sortie 9 peuvent être différents.

[0048] Les boîtiers de distribution 7,9 peuvent être réalisés en matière plastique, par exemple par injection.

[0049] Les plaques 11 débouchent dans les boîtiers 7,9. Les boîtiers 7,9 de distribution sont reliés à des canalisations d'un circuit d'air dans lequel est monté l'échangeur 1 et présentent respectivement une tubulure d'entrée 45 et de sortie 47 (voir figures 1 et 2). L'air est introduit dans les plaques 11 par l'intermédiaire du boîtier 7 de distribution d'entrée et est recueilli en sortie des plaques 11 par le boîtier de distribution de sortie 9.

[0050] Par ailleurs, on peut prévoir des gorges 49 d'évacuation de condensats au niveau des talons 37 des

boîtiers de distribution 7,9 comme l'illustre la figure 8.

Procédé d'assemblage

[0051] On décrit maintenant un procédé d'assemblage d'un échangeur de chaleur 1 tel que décrit précédemment.

[0052] De façon connue on assemble les éléments d'échange du faisceau d'échange 3 tels que les plaques 11, et éventuellement les ailettes de perturbation 16 et/ou perturbateurs ensemble par exemple par brasage.

[0053] Une fois assemblé, on agence ce faisceau 3 dans le carter intérieur 31. Par exemple, on assemble les deux demi-carter intérieurs 31a,31b autour du faisceau 3.

[0054] Puis, on agence le carter intérieur 31 contenant le faisceau 3 dans le carter extérieur 33. Par exemple, on assemble les demi-carter extérieurs 33a,33b autour de l'ensemble formé par le carter intérieur 31 contenant le faisceau 3. Cet assemblage peut par exemple se faire par brasage.

[0055] Ensuite, on introduit le talon de chaque boîtier de distribution 7,9 dans la gorge 35 associée formée par les carters intérieur 31 et extérieur 33.

[0056] Enfin, on injecte une colle formant matériau d'étanchéité dans les gorges 35 formées par les carters intérieur 31 et extérieur 33 de part et d'autre du faisceau 3 entre le faisceau 3 et les boîtiers de distribution 7,9.

[0057] Avec un tel échangeur de chaleur 1 comprenant un carter de réception 5 ménagé de façon à former de part et d'autre du faisceau 3 des gorges 35 de réception des moyens d'étanchéité et des boîtiers de distribution, le faisceau 3 devient une structure portante de l'échangeur 1 et l'ensemble présente un volume moindre et est donc moins soumis aux sollicitations mécaniques par rapport aux solutions connues de l'art antérieur. Cette structure portante est constructive.

Deuxième mode de réalisation

[0058] On a représenté sur les figures 9 à 15, un deuxième mode de réalisation d'un échangeur de chaleur 100,200 comprenant un faisceau 102,202 d'échange de chaleur (mieux visible sur les figures 11 et 13) qui est reçu dans un boîtier de distribution 104,204.

Première variante

[0059] On a représenté sur les figures 9 et 10 un tel échangeur 100 selon une première variante de réalisation dans laquelle l'étanchéité se fait sur deux faces de l'échangeur 100.

Faisceau d'échange

[0060] De façon similaire à l'échangeur 1 du premier mode de réalisation, le faisceau 102 d'échange de chaleur (mieux visible sur la figure 12) permet l'échange de

chaleur entre un premier fluide tel que l'air de suralimentation et un deuxième fluide tel que le liquide de refroidissement, dans l'exemple d'un refroidisseur d'air de suralimentation.

[0061] Ce faisceau 102 est sensiblement similaire au faisceau 3 du premier mode de réalisation et comporte donc un empilement de plaques 11 tel que décrit précédemment définissant d'une part des premiers canaux 13 pour la circulation du premier fluide, et d'autre part des seconds canaux 15 pour la circulation du second fluide.

[0062] Comme précédemment, ce faisceau 102 peut comporter dans les premiers canaux 13 des ailettes de perturbation 16 et les plaques 11 peuvent présenter des bossages 21 formant perturbateurs du second fluide circulant dans les seconds canaux 15 et éventuellement des nervures 23 longitudinales joignant deux plaques 11 d'une paire de manière à définir des passes de circulation 25a à 25d pour le second fluide.

[0063] Bien sûr, les plaques 11 comportent aussi respectivement deux tubulures d'entrée 17 et de sortie 19, pour le passage du second fluide; les tubulures 17, 19 d'une plaque 11 communiquant respectivement avec les tubulures 17, 19 d'une plaque 11 d'une paire adjacente pour permettre la circulation du second fluide entre les plaques 11.

[0064] Ces éléments d'échange de chaleur identiques à ceux du premier mode de réalisation ne sont pas décrits davantage.

[0065] En se référant aux figures 9 à 12, le faisceau d'échange 102 selon le deuxième mode de réalisation comporte encore deux plaques d'extrémité 106a, 106b fermant deux ouvertures 108a, 108b correspondantes du boîtier de distribution 104.

[0066] Le faisceau 102 est donc monté dans le boîtier de distribution 104 et non dans un carter 5 comme dans le premier mode de réalisation, et les deux plaques d'extrémité 106a, 106b du faisceau 102 ferme les ouvertures 108a, 108b du boîtier de distribution 104 formant boîtier de réception.

[0067] À l'instar du carter 5 selon le premier mode de réalisation, l'une des plaques d'extrémité 106b comporte des orifices d'entrée 27 et de sortie 29 d'eau communiquant respectivement avec les tubulures 17, 19 du faisceau d'échange 102 et avec des tubulures de connexion 110 et 112 associés à un circuit d'eau dans lequel l'échangeur 100 est monté.

Boîtier de distribution

[0068] On décrit maintenant plus en détail le boîtier de distribution 104 (figures 9 à 11).

[0069] Ce boîtier 104 est ici formé d'une seule pièce qui peut être en matière plastique et par exemple réalisé par injection.

[0070] Comme mentionné précédemment ce boîtier 104 comporte deux ouvertures opposées 108a, 108b fermées par le faisceau 102 lors de l'assemblage mécanique.

[0071] Par ailleurs, le boîtier 104 est relié à des canalisations d'un circuit d'air dans lequel est monté l'échangeur 102 et présente donc une tubulure d'entrée 114 et une tubulure de sortie 116 permettant donc la circulation de l'air à travers les plaques 11 débouchant dans ce boîtier 104.

[0072] De plus ce boîtier 104 présente deux bordures opposées 118a, 118b en périphérie des ouvertures 108a, 108b coopérant respectivement avec les plaques d'extrémité 106a, 106b à la fois pour l'assemblage mécanique et pour l'étanchéité.

Étanchéité

[0073] En effet, selon le mode de réalisation illustré, ce sont les plaques d'extrémité 106a, 106b externes du faisceau 102 qui supportent le moyen d'étanchéité (non représenté) agencé entre les plaques 106a, 106b et le boîtier de distribution 104. Plus précisément, ce moyen d'étanchéité est agencé dans une gorge en périphérie des ouvertures 108a, 108b du boîtier de distribution 104.

[0074] Selon l'exemple illustré sur les figures 10 et 11, une première gorge pour recevoir le moyen d'étanchéité est formé par le rebord périphérique 120 d'une des plaques d'extrémité 106b. En effet, ce rebord 120 est replié de façon à former une gorge périphérique de réception 122 pour le moyen d'étanchéité et le boîtier de distribution 104, plus précisément pour le bord périphérique 118b du boîtier 104. Autrement dit, le faisceau est agencé de façon à former au moins une gorge de réception dudit moyen d'étanchéité.

[0075] Une deuxième gorge 123 pour recevoir le moyen d'étanchéité est formée au niveau du bord périphérique 118a opposé du boîtier de distribution 104, dans lequel s'agence également le bord périphérique 124 de la plaque d'extrémité 106a.

[0076] Ainsi les gorges de réception 122, 123 servent à la fois pour l'assemblage mécanique du faisceau 102 dans le boîtier 104 et pour l'étanchéité. À cet effet, le moyen d'étanchéité peut être un joint d'étanchéité formé par avantageusement de la colle, notamment de la colle époxy ou encore du silicone pour garantir l'assemblage mécanique et l'étanchéité entre le faisceau 102 et le boîtier 104.

[0077] Le faisceau 102 est donc lié par collage au boîtier 104 sur deux côtés, ici deux grands côtés de l'échangeur 100. Ainsi, le faisceau 102 contribue au renfort du boîtier 104.

Procédé d'assemblage

[0078] On décrit maintenant un procédé d'assemblage d'un échangeur de chaleur 100 tel que décrit ci-dessus.

[0079] De façon connue on assemble les éléments d'échange du faisceau d'échange 102 tels que les plaques 11, et éventuellement les ailettes de perturbation 16 et/ou perturbateurs ensemble par exemple par brasage.

[0080] Une fois le faisceau 102 assemblé, on l'agence dans le boîtier de distribution 104, par exemple par coulisement, jusqu'à ce que les plaques d'extrémité 106a, 106b externes du faisceau 102 ferment respectivement les ouvertures 108a, 108b du boîtier 104.

[0081] On injecte ensuite une colle formant matériau d'étanchéité dans les gorges de réception prévues à cet effet en périphérie des ouvertures 108a, 108b.

[0082] Cet assemblage entraîne une réduction du volume intérieur soumis à la pression. Et, le faisceau 102 forme une structure portante de l'échangeur 100 en contribuant au renfort du boîtier 104.

Deuxième variante

[0083] Selon une deuxième variante de réalisation illustrée par les figures 13 à 16 l'étanchéité se fait cette fois sur trois faces de l'échangeur 200.

Faisceau d'échange

[0084] Le faisceau 202 (mieux visible sur la figure 14) est sensiblement identique au faisceau 102 illustré sur la figure 12. Les éléments d'échange identiques à ceux décrits précédemment ne sont pas décrits davantage.

[0085] Ce faisceau 202 comporte également deux plaques d'extrémité 206a, 206b fermant deux ouvertures 208a, 208b opposées du boîtier 204 mais comporte en outre un capot latéral 210 externe pour fermer une troisième ouverture 212 du boîtier 204 (cf figure 15).

[0086] Cette troisième ouverture 212, dans cet exemple sur un petit côté de l'échangeur 200, permet par exemple l'insertion du faisceau 202 dans le boîtier 204.

[0087] Dans ce cas, on peut prévoir des moyens complémentaires de guidage 213a, 213b portés d'une part par le faisceau 202 et d'autre part par le boîtier 204.

[0088] Selon l'exemple illustré, les plaques d'extrémité 206a, 206b du faisceau 202 peuvent présenter des rails de guidage 213a, coopérant par exemple avec des rainures de guidage 213b, du boîtier 204 lors de l'insertion du faisceau 202 dans le boîtier de distribution 204.

[0089] Le capot latéral 210 comporte deux orifices 214, 216 communiquant respectivement d'une part avec les orifices 27, 29 prévus sur la plaque externe 206b et d'autre part avec les tubulures 110, 112 de connexion au circuit d'eau dans lequel est monté l'échangeur 200.

[0090] Ce capot latéral 210 est dans l'exemple illustré réalisé avec une forme générale sensiblement en polyèdre avec des faces latérales 210a sensiblement triangulaires. Le capot latéral 210 présente encore des moyens de maintien 218 sur le boîtier 204.

[0091] Le capot latéral 210 est donc assemblé en regard d'une paroi latérale 219 (figure 14) du faisceau 202 en fermant l'ouverture 212 du boîtier 204.

Boîtier de distribution

[0092] On décrit maintenant plus en détail le boîtier de

distribution 204 de cette deuxième variante (mieux visible sur les figures 15 et 16).

[0093] Comme dans la première variante précédemment décrite, les plaques 11 du faisceau 202 débouchent dans le boîtier 204 relié à des canalisations d'un circuit d'air dans lequel est monté l'échangeur 202 et présente donc une tubulure d'entrée 220 et une tubulure de sortie 222 permettant la circulation de l'air à travers les plaques 11.

[0094] Le boîtier 204 peut comme précédemment être réalisé d'une seule pièce en présentant cette fois trois ouvertures 208a, 208b, 212.

[0095] Selon la variante illustrée, le boîtier de distribution 204 est formé par l'assemblage de deux demi-boîtiers 204a et 204b. Chaque demi-boîtier 204a, 204b présente une section transversale sensiblement en « U ».

[0096] Comme on le remarque sur la figure 16, le premier demi-boîtier 204a comporte par exemple l'ouverture 208a et éventuellement les deux tubulures d'entrée 218 et de sortie 220 comme dans l'exemple illustré sur deux côtés opposés du demi-boîtier 204a.

[0097] Le deuxième demi-boîtier 204b comporte lui l'ouverture 208b.

[0098] Chaque demi-boîtier 204a, 204b comporte des moyens de guidage 213b pour le guidage du faisceau 202 lors de l'assemblage du faisceau 202 et du boîtier 204.

[0099] Les deux demi-boîtiers 204a, 204b peuvent être assemblés entre eux par tout moyen approprié, comme à titre d'exemples non limitatifs par soudage par ultrasons, friction, induction ou encore par collage.

Étanchéité

[0100] Comme précédemment, ce sont les plaques d'extrémité 206a, 206b externes du faisceau 202 qui supportent le moyen d'étanchéité (non représenté) agencé entre les plaques 206a, 206b et le boîtier de distribution 204 en périphérie des ouvertures 208a, 208b du boîtier de distribution 204. Autrement dit, ici aussi, le faisceau est agencé de façon à former au moins une gorge de réception du moyen d'étanchéité;

[0101] Une étanchéité est en outre assurée entre la face latérale du faisceau en vis-à-vis du capot latéral 210 et ce capot latéral 210.

[0102] L'étanchéité est donc assurée ici sur trois côtés, ici deux grands côtés et un petit côté de l'échangeur 200. Ainsi, le faisceau 202 contribue au renfort du boîtier 204.

Procédé d'assemblage

[0103] On décrit maintenant un procédé d'assemblage d'un échangeur de chaleur 200 tel que décrit ci-dessus.

[0104] De façon similaire aux précédents modes de réalisation décrits, on assemble les éléments d'échange du faisceau d'échange 202 tels que les plaques 11, et éventuellement les ailettes de perturbation 16 et/ou perturbateurs ensemble par exemple par brasage.

[0105] Une fois le faisceau 202 assemblé, on l'agence dans le boîtier de distribution 204, par exemple par guidage des rails 213a des plaques externes 206a,206b d'extrémité dans les rainures 213b complémentaires du boîtier 204, jusqu'à ce que les plaques d'extrémité 206a, 206b externes du faisceau 202 ferment respectivement les ouvertures 208a,208b du boîtier 204 ou en alternative de chaque demi-boîtier 204a,204b.

[0106] Comme précédemment, on injecte ensuite un matériau d'étanchéité dans les gorges de réception prévues à cet effet en périphérie des ouvertures 208a,208b, ainsi qu'entre la paroi latérale 219 du faisceau 202 et le capot latéral 210. L'échangeur 200 peut ensuite être brasé.

[0107] Encore, cet assemblage entraîne une réduction du volume intérieur soumis à la pression, et, le faisceau 202 forme une structure portante de l'échangeur 200 en contribuant au renfort du boîtier 204.

[0108] On comprend donc qu'un échangeur de chaleur selon les modes de réalisation décrits ici se distinguent par un faible encombrement et une facilité d'assemblage tout en assurant l'étanchéité nécessaire.

[0109] En outre, le faisceau d'échange forme une structure portante de l'échangeur et l'échangeur présente un volume moins soumis aux sollicitations mécaniques.

Revendications

1. Échangeur de chaleur entre au moins un premier fluide et un second fluide, notamment pour véhicule automobile, comprenant :
 - un faisceau d'échange (3;102;202) de chaleur entre lesdits fluides,
 - au moins un boîtier de distribution (7,9;104;204) pour le premier fluide, et
 - un moyen d'étanchéité entre ledit faisceau (3;102;202) et ledit au moins un boîtier de distribution (7,9;104;204),

caractérisé en ce que le faisceau est agencé de façon à former au moins une gorge de réception dudit moyen d'étanchéité et **en ce que** ledit moyen d'étanchéité est supporté par au moins deux parois externes (5;106a,106b;206a,206b) dudit faisceau (3;102;202) de sorte que ledit faisceau (3;102;202) devient une structure portante dudit échangeur.
2. Échangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit moyen d'étanchéité comporte de la colle.
3. Échangeur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdites parois externes dudit faisceau (3) sont formées par un carter (5) de réception entourant ledit faisceau (3) et présentant au moins une ouverture (6) pour l'assemblage avec ledit au moins un boîtier de distribution (7,9).
4. Échangeur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit carter de réception dudit faisceau comporte un premier carter intérieur (31) et un second carter extérieur (33), agencés de façon à former au moins une gorge (35) de réception dudit moyen d'étanchéité et d'un talon (37) dudit au moins un boîtier de distribution (7,9).
5. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ledit carter intérieur (31) comporte deux demi-carter intérieurs (31a,31b) et ledit carter extérieur (33) comporte deux demi-carter extérieurs (33a,33b).
6. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** ledit faisceau (3) et ledit carter (5) sont assemblés par brasage et **en ce que** ledit carter extérieur (33) présente des ouvertures (34) configurées pour faciliter l'assemblage par brasage.
7. Échangeur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un boîtier de distribution (104;204) forme un boîtier de réception dudit faisceau (102;202).
8. Échangeur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ledit au moins un boîtier de distribution (104;204) présente au moins deux ouvertures (108a,108b;208a,208b,212) fermées par ledit faisceau (102;202) par assemblage mécanique.
9. Échangeur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit faisceau (102;202) comporte deux plaques d'extrémité (106a,106b;206a,206b) configurées pour fermer deux ouvertures (108a,108b;208a,208b) opposées dudit au moins un boîtier de distribution (104;204) et supportant respectivement ledit moyen d'étanchéité.
10. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le moyen d'étanchéité est configuré d'une part pour assurer l'étanchéité entre ledit faisceau (102;202) et ledit au moins un boîtier de distribution (104;204) et d'autre part pour l'assemblage mécanique dudit au moins un boîtier de distribution (104;204) et dudit faisceau (102;202).
11. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** ledit au moins un boîtier de distribution (204) présente au moins une troisième ouverture (212) fermée par ledit faisceau (202) et **en ce que** ladite au moins une troisième ouverture (212) est configurée pour l'insertion

udit faisceau (102) dans ledit au moins un boîtier de distribution (204) lors de l'assemblage.

12. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** ledit au moins un boîtier de distribution (104) est formé d'une seule pièce. 5
13. Échangeur selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** ledit au moins un boîtier de distribution (204) est formé par l'assemblage de deux demi-boîtiers (204a,204b) de section transversale sensiblement en « U ». 10
14. Échangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est configuré pour refroidir l'air de suralimentation d'un moteur dans un véhicule automobile. 15
15. Procédé d'assemblage d'un échangeur (1) de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 20
- on agence ledit faisceau (3) dans ledit carter intérieur (31), 25
 - on agence l'ensemble formé par ledit faisceau (3) et ledit carter intérieur (31) dans ledit carter extérieur (33),
 - on introduit le talon (37) dudit au moins un boîtier de distribution (7,9) dans ladite au moins une gorge (35) formée par lesdits carters intérieur (31) et extérieur (33), et 30
 - on injecte un matériau d'étanchéité dans ladite au moins une gorge (35) formée par lesdits carters intérieur (31) et extérieur (33). 35
16. Procédé d'assemblage d'un échangeur selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 40
- on insère ledit faisceau (102;202) dans ledit au moins un boîtier de distribution (104;204), et
 - on injecte un matériau d'étanchéité dans des gorges formées entre ledit faisceau (102;202) et ledit au moins un boîtier de distribution (104;204). 45
- 50
- 55

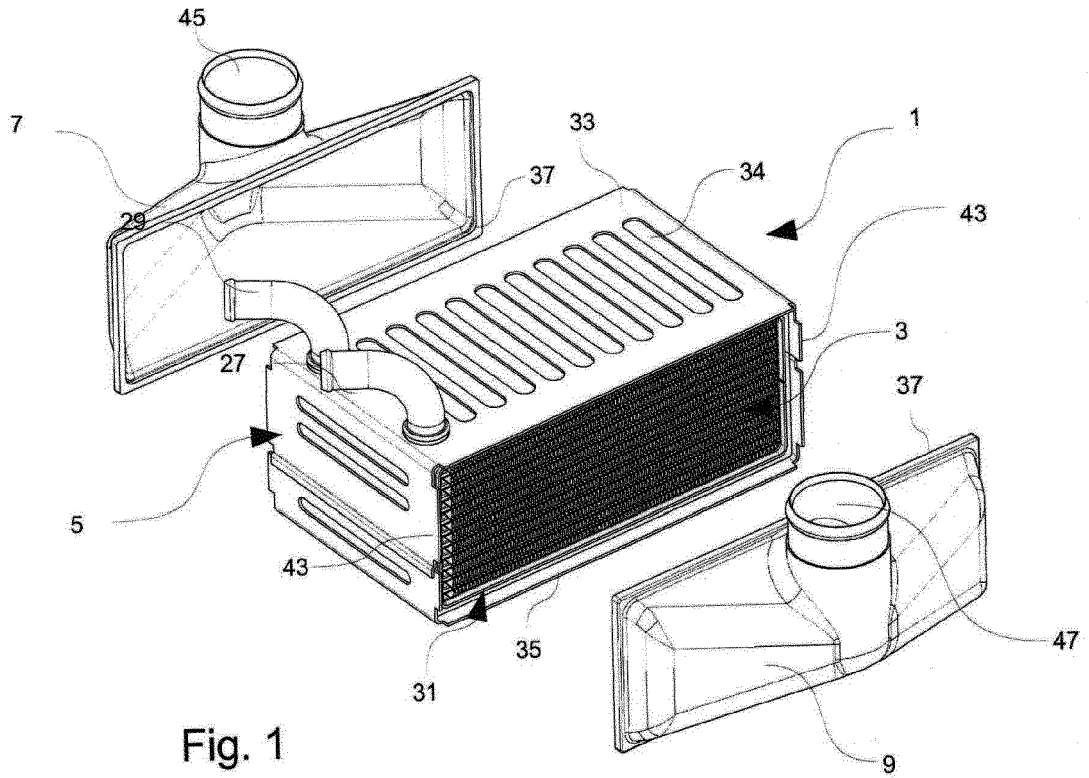


Fig. 1

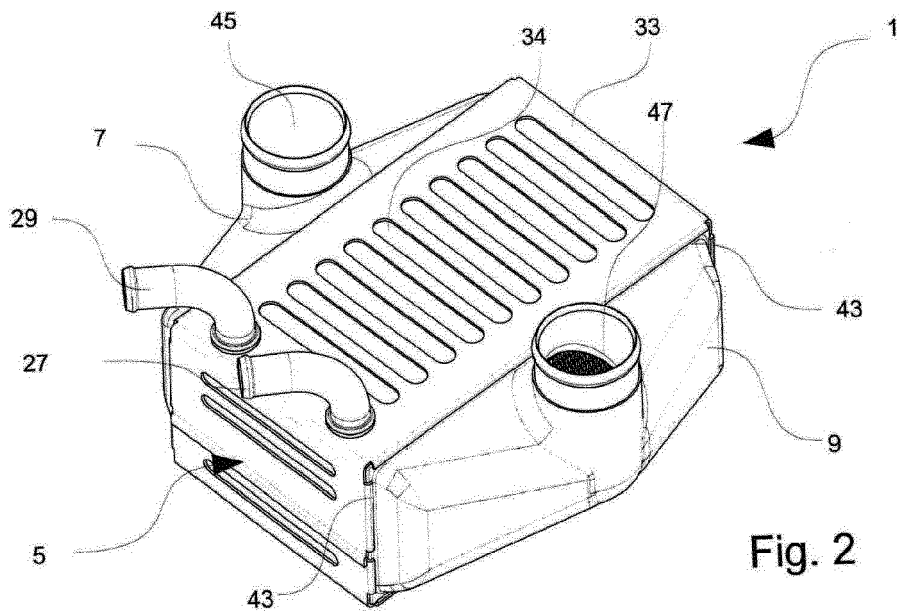


Fig. 2

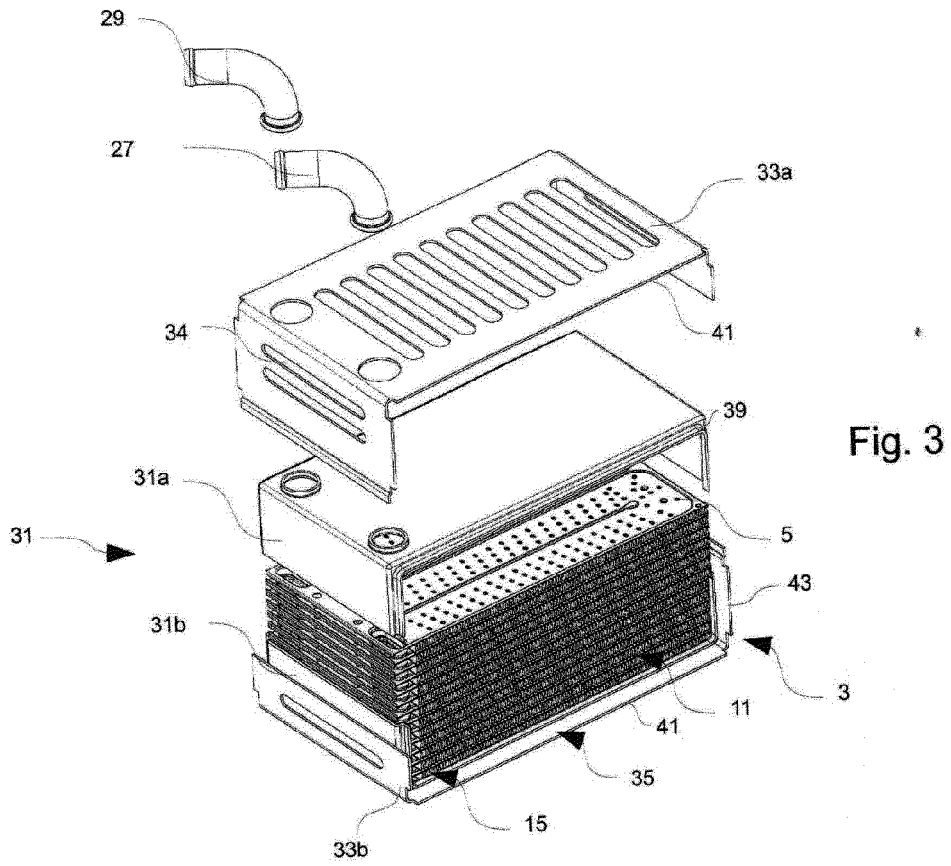


Fig. 3

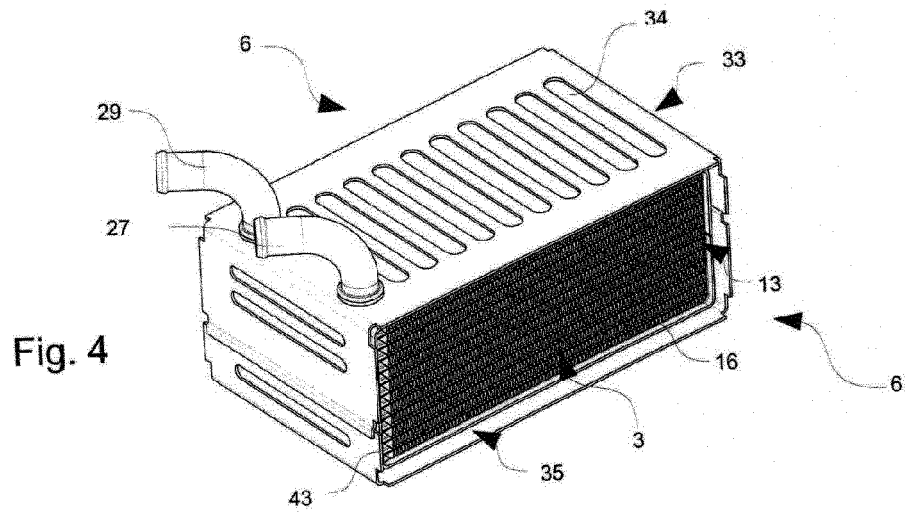


Fig. 4

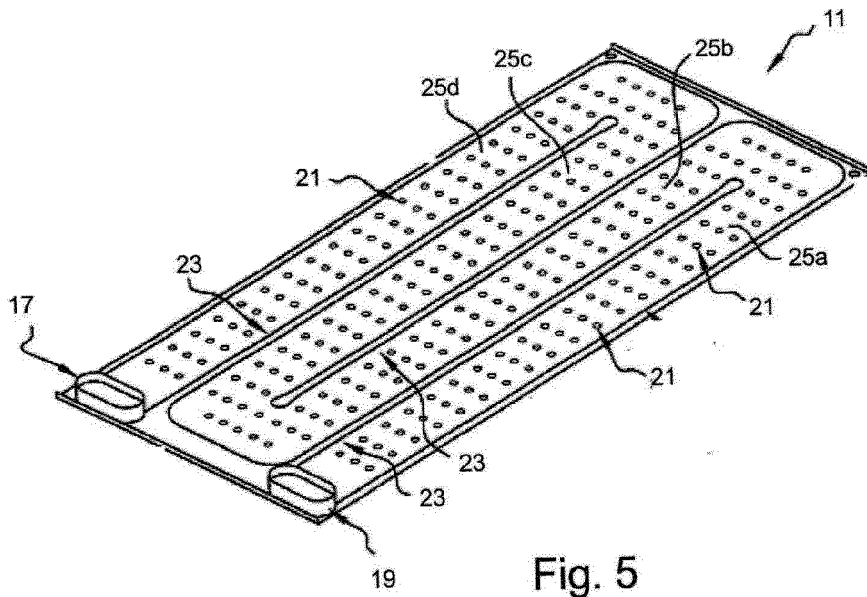


Fig. 5

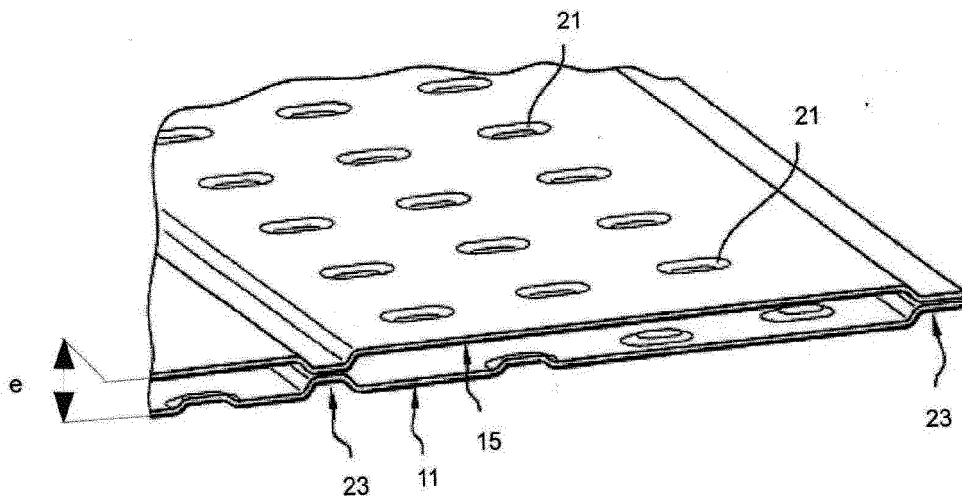


Fig. 6

Fig. 7

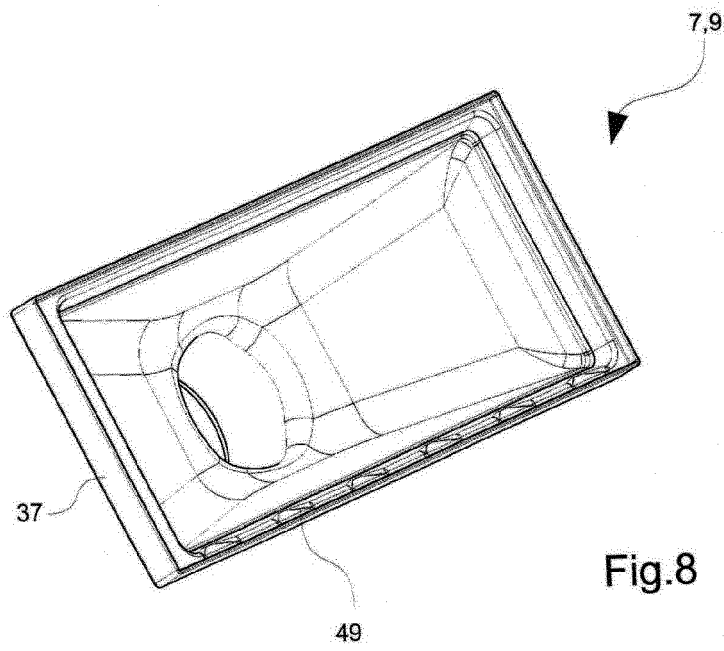
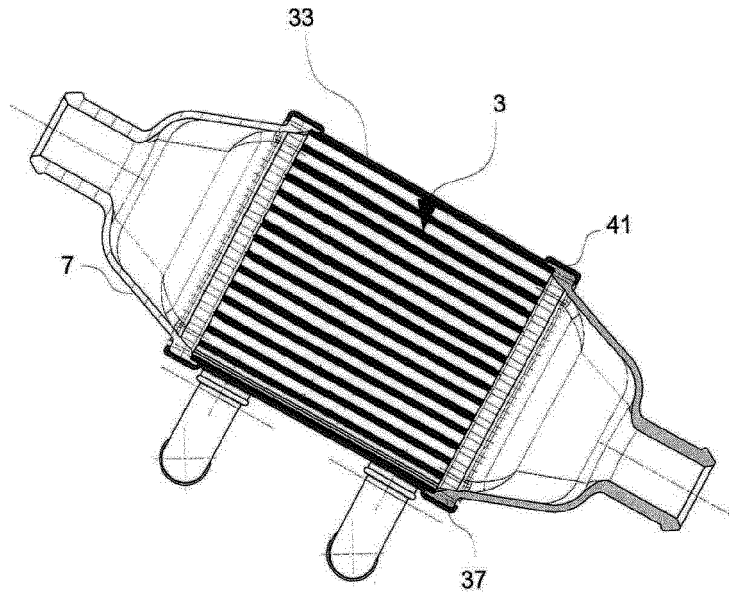


Fig.8

Fig. 9

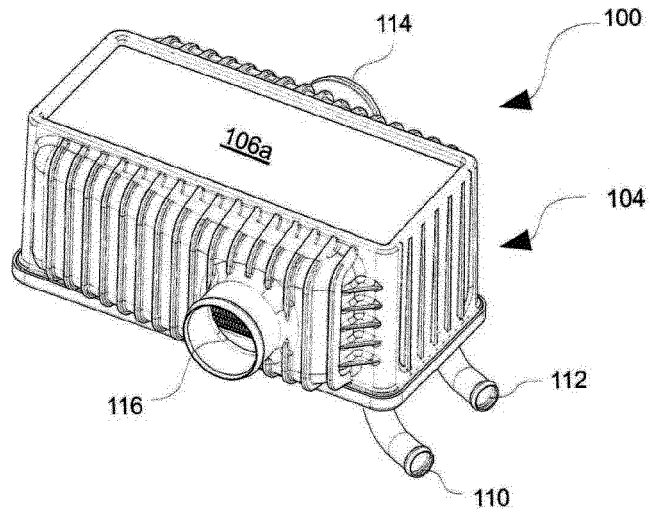
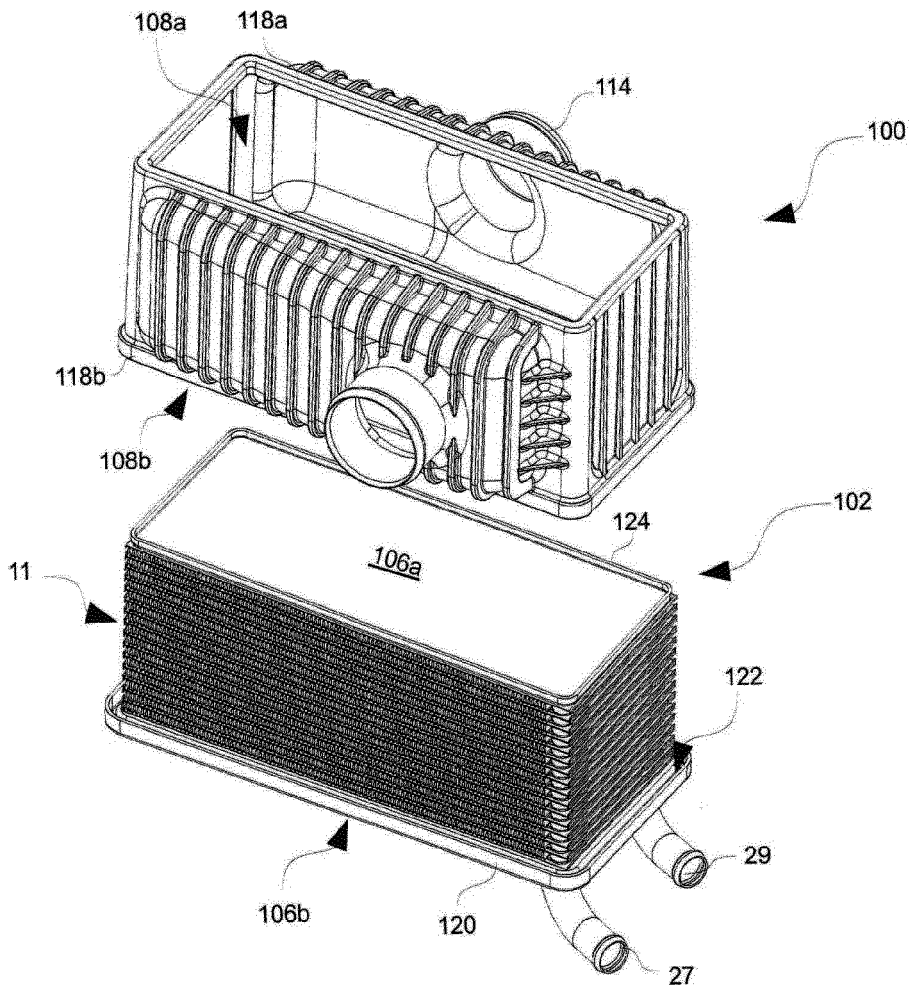
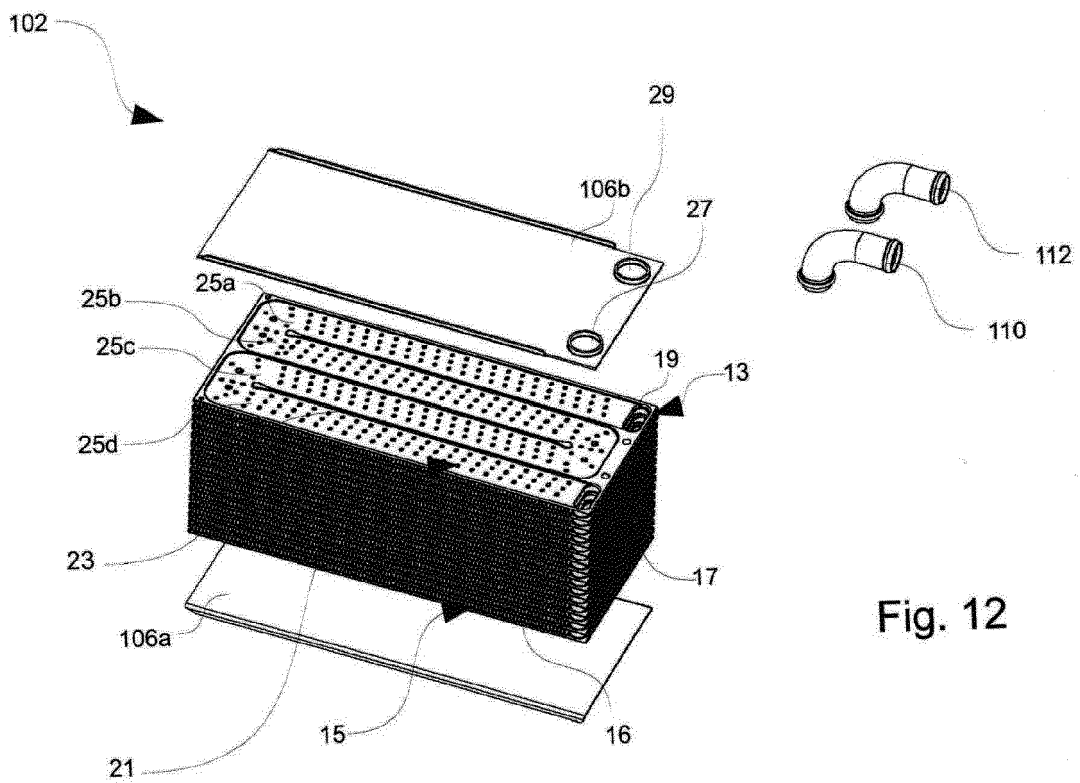
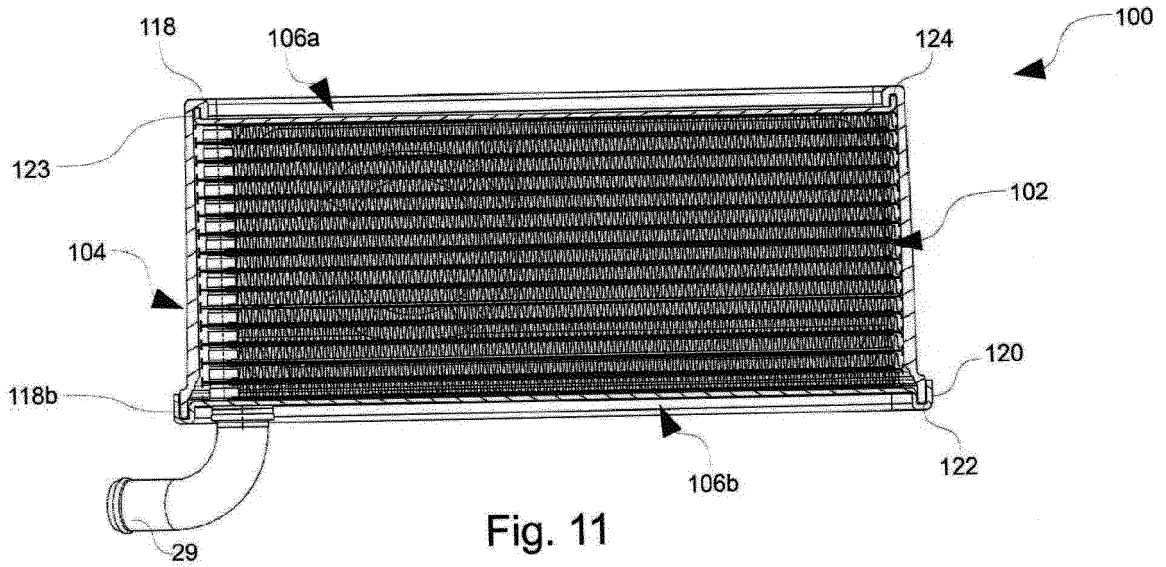


Fig. 10





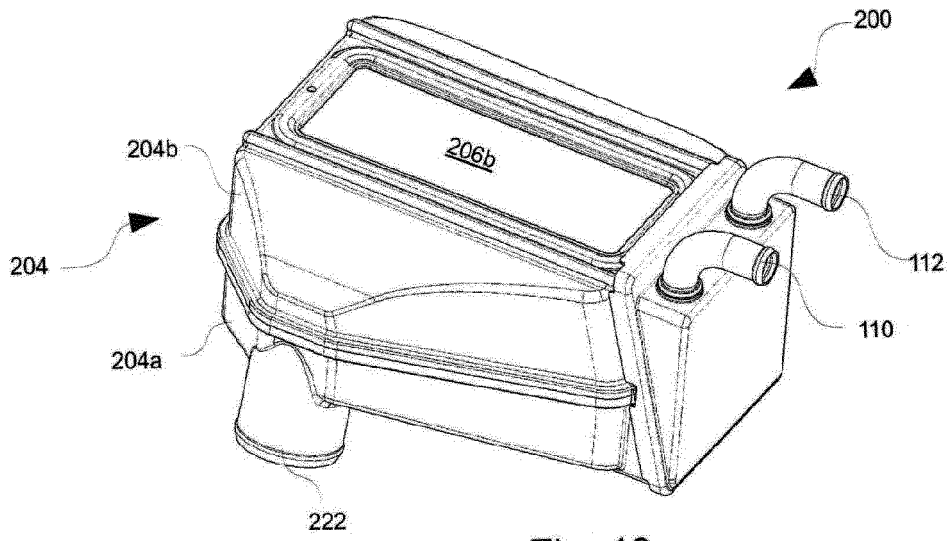


Fig. 13

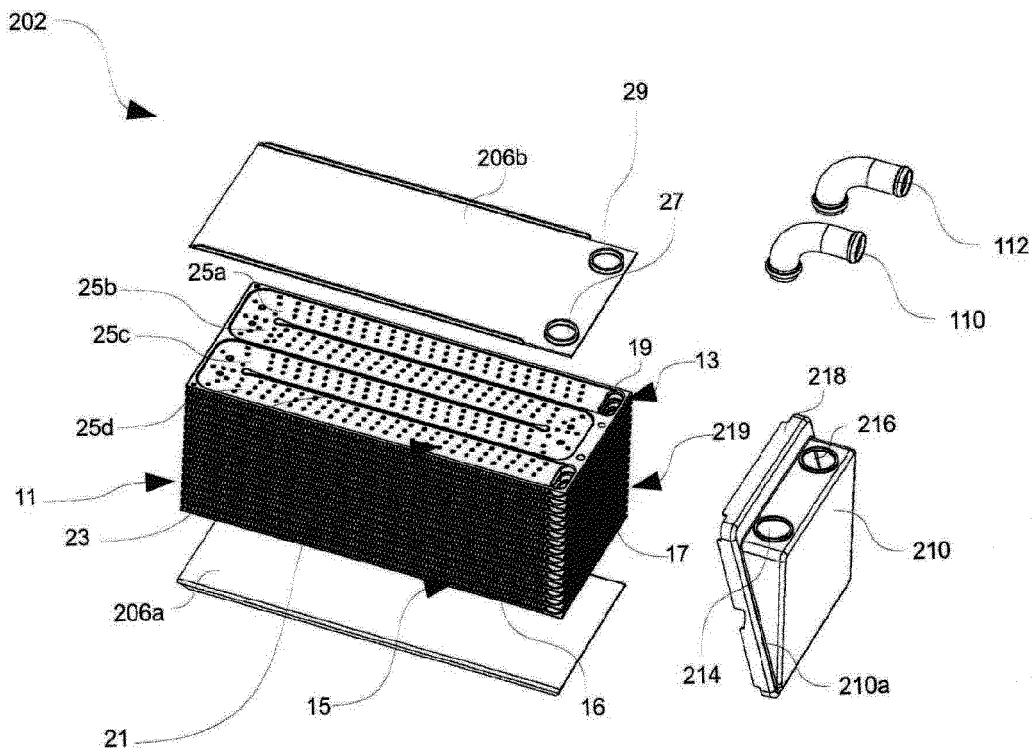


Fig. 14

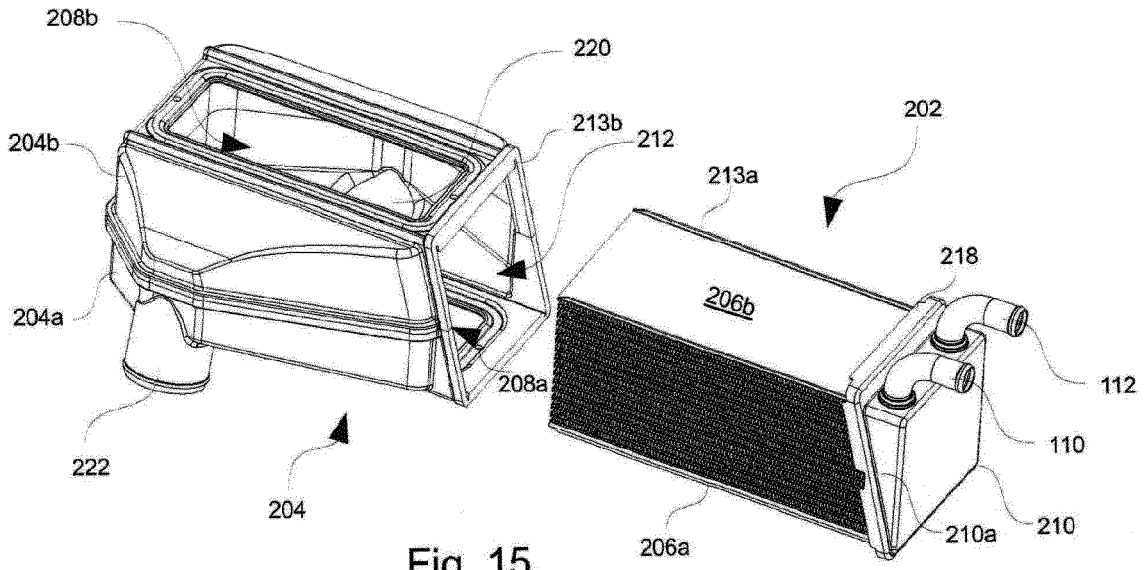


Fig. 15

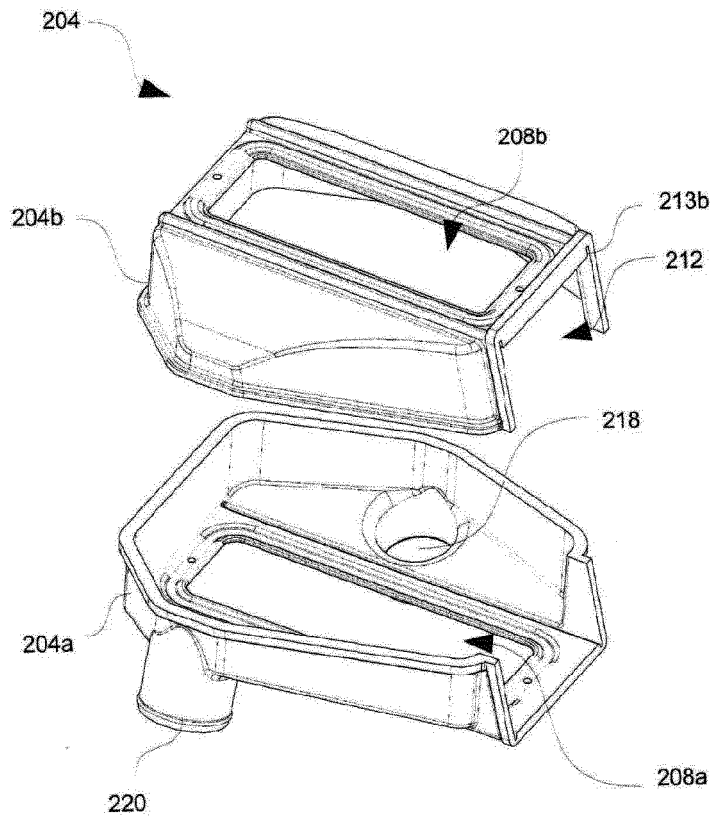


Fig. 16



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

 Numéro de la demande
EP 11 18 8042

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 707 911 A1 (MODINE MFG CO [US]) 4 octobre 2006 (2006-10-04) * abrégé; figures * * alinéas [0015] - [0018] *	1,3,14	INV. F28D9/00 F28F9/00 F28F9/02
X	US 2010/031507 A1 (SHAH SURESH DEEPCHAND [US] ET AL) 11 février 2010 (2010-02-11) * abrégé; figures *	1,2	
Y		16	
A	* alinéas [0018] - [0019]; revendication 1 *	15	
X,P	WO 2011/073038 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GARRET PAUL [FR]; PINIARSKI ERIC [FR]) 23 juin 2011 (2011-06-23) * abrégé; revendications; figures * * page 5, ligne 24 - ligne 31 * * page 10, ligne 31 - page 11, ligne 29 * * page 13, ligne 7 - page 17, ligne 2 *	1,3,14	
X	DE 10 2008 018594 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 16 octobre 2008 (2008-10-16) * abrégé; figures *	1,3,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* alinéas [0063] - [0068], [0075] - [0081] *	4-6,15	F28D F28F
X	WO 2010/003807 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GARRET PAUL [FR]; NAUDIN YOANN [FR]; F) 14 janvier 2010 (2010-01-14) * abrégé; figures *	1,3,14	
A	* page 8, ligne 10 - ligne 16 * * page 14, ligne 34 - page 15, ligne 23 * * page 26, ligne 11 - page 27, ligne 18 *	4-6,15	
	----- -/--		
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 mars 2012	Examineur Oliveira, Casimiro
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 18 8042

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,P	WO 2011/023516 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; GHIANI FRANCO [DE]) 3 mars 2011 (2011-03-03)	1,7-14	
Y,P	* abrégé; figures * * page 5, ligne 23 - page 7, ligne 25 * -----	16	
X	DE 196 39 422 A1 (MAN B & W DIESEL GMBH [DK]; VESTAS AIRCOIL A S [DK] MAN B & W DIESEL A) 4 septembre 1997 (1997-09-04) * abrégé; figures * * colonne 4, ligne 35 - colonne 10, ligne 2 * -----	1,7,8,14	
X	EP 2 014 892 A1 (JOAO DE DEUS & FILHOS S A [PT]) 14 janvier 2009 (2009-01-14) * abrégé; figures * * page 5, ligne 23 - page 7, ligne 25 * -----	1,7, 10-12,14	
A	DE 199 02 504 A1 (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 10 août 2000 (2000-08-10) * abrégé; figures * * colonne 2, ligne 16 - colonne 3, ligne 23 * -----	1,7,12, 14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		30 mars 2012	Oliveira, Casimiro
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPC FORM 1503 03.82 (P04C02) 1

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

EP 11 18 8042

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-03-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1707911	A1	04-10-2006	DE 102005012761 A1 EP 1707911 A1	21-09-2006 04-10-2006
US 2010031507	A1	11-02-2010	AUCUN	
WO 2011073038	A1	23-06-2011	FR 2954481 A1 WO 2011073038 A1	24-06-2011 23-06-2011
DE 102008018594	A1	16-10-2008	CN 101688763 A DE 102008018594 A1 EP 2137478 A2 US 2010089548 A1 WO 2008125309 A2	31-03-2010 16-10-2008 30-12-2009 15-04-2010 23-10-2008
WO 2010003807	A1	14-01-2010	AT 547682 T CN 102138056 A EP 2310789 A1 EP 2378235 A1 FR 2933178 A1 JP 2011525609 A US 2011168370 A1 WO 2010003807 A1	15-03-2012 27-07-2011 20-04-2011 19-10-2011 01-01-2010 22-09-2011 14-07-2011 14-01-2010
WO 2011023516	A1	03-03-2011	DE 102009038592 A1 WO 2011023516 A1	10-03-2011 03-03-2011
DE 19639422	A1	04-09-1997	AUCUN	
EP 2014892	A1	14-01-2009	AT 479015 T EP 2014892 A1 ES 2351477 T3 JP 2009019868 A PT 2014892 E US 2009014153 A1	15-09-2010 14-01-2009 07-02-2011 29-01-2009 29-11-2010 15-01-2009
DE 19902504	A1	10-08-2000	AUCUN	

EPO FORM P0460

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