



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**01.07.2009 Bulletin 2009/27**

(51) Int Cl.:  
**F28F 9/02 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **07460038.8**

(22) Date de dépôt: **28.12.2007**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK RS**

(71) Demandeur: **VALEO AUTOSYSTEMY Sp. Z. o.o.  
32-050 Skawina (PL)**

(72) Inventeurs:  
• **Cuber, Krzysztof  
32-050 Skawina (PL)**

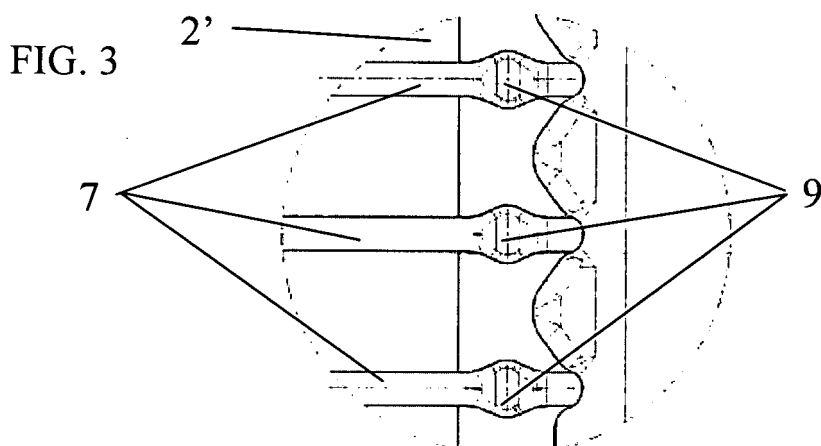
• **Kurowski, Boleslaw  
32-050 Skawina (PL)**

(74) Mandataire: **Gavin, Pablo et al  
Valeo Systèmes Thermiques  
Branche Thermique Moteur  
Propriété Industrielle Branche  
8, rue Louis Lormand BP 517 - La Verrière  
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR)**

(54) **Faisceau d'échange de chaleur pour échangeur de chaleur**

(57) L'invention concerne un échangeur de chaleur (1), en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau d'échange de chaleur (2', 2'') permettant la circulation d'au moins un premier fluide interne échangeant de la chaleur avec un second fluide externe, ledit

faisceau (2', 2'') étant disposé et fixé entre deux collecteurs (5, 6) pour l'entrée et la sortie dudit premier fluide, caractérisé ledit faisceau (2', 2'') comprend intrinsèquement des moyens (9) pour absorber des déformations dudit faisceau.



## Description

**[0001]** L'invention se rapporte au domaine des échangeurs de chaleur et notamment aux échangeurs de chaleur destinés à être parcourus par un fluide.

**[0002]** L'invention concerne plus particulièrement les échangeurs de chaleur destinés aux véhicules automobiles dans lesquels il y a d'importantes différences de température (gradient de température) qui entraînent des phénomènes de dilatation thermique, et donc des déformations du faisceau d'échange de chaleur métallique conduisant à des ruptures locales et à des fuites du fluide circulant dans l'échangeur. Ce type de problème a lieu en particulier, mais non exclusivement, dans des multi-échangeurs ou des « Combo-coolers » car ces types d'échangeurs de chaleur comportent au moins deux fluides à des températures différentes : soit les deux fluides circulant dans deux circuits différents au sein de l'échangeur de chaleur sont de même nature, par exemple dans le cas d'un radiateur Haute Température/Basse Température (HT/BT), soit les deux fluides sont de natures différentes, par exemple de l'huile et du fluide R 134 A ou CO<sub>2</sub> pour un « Combo-cooler » qui comprend deux types différents d'échangeurs différents, classiquement un échangeur de chaleur pour huiles (moteur ou de transmission de boîte de vitesse) et un échangeur pour fluide de climatisation (condenseur).

**[0003]** Néanmoins, ces stress ou chocs thermiques se produisent également avec des échangeurs « simples », c'est-à-dire ne disposant que d'une seule et unique circuit d'échange thermique avec un seul et unique fluide circulant, par exemple dans le cas d'un échangeur de chaleur de fluide/liquide de refroidissement comportant une pluralité de passes pour le fluide circulant. En effet, dans ce type de structures, le fluide unique entre par la tubulure d'entrée et réchauffe, par conduction une partie de l'échangeur de chaleur, tandis que les autres parties de l'échangeur, notamment celle comportant la tubulure de sortie du fluide, est encore « froide », jusqu'à ce que le fluide/liquide parcoure le faisceau d'échange de chaleur jusqu'au collecteur de sortie et à la tubulure de sortie.

**[0004]** Ainsi, le problème de choc/stress thermique est un problème général à tous les échangeurs de chaleur qui subissent tous, plus ou moins, des déformations liées à ces différences de température, ce qui entraîne, après un certain temps, des fissures, brisures, craquelures ou failles qui conduisent à des fuites de fluide ainsi qu'à une détérioration mécanique irrémédiable de l'échangeur de chaleur. Ces fissures ou analogues se produisent évidemment plus particulièrement dans certaines zones de l'échangeur de chaleur, dans la zone de séparation des deux circuits d'échange de chaleur pour les échangeurs de chaleur de type HT/BT ou « Combo-cooler » ou aux extrémités, longitudinales ou axiales, du faisceau d'échange de chaleur pour les échangeurs de chaleur à fluide circulant unique.

**[0005]** Pour résoudre ces problèmes, il a été proposé jusqu'à présent uniquement d'augmenter la tenue mé-

canique du faisceau d'échange de chaleur, lui permettant de mieux tenir les contraintes mécaniques liées aux déformations.

**[0006]** Ainsi, on connaît à l'heure actuelle une solution qui consiste à fournir, dans des échangeurs de chaleur de type HT/BT, au moins un tube mort, c'est-à-dire un tube ne permettant pas la circulation de fluide et dont la seule fonction est d'assurer la tenue mécanique du faisceau d'échange de chaleur et de constituer un « tampon » neutralisant le ou les gradient(s) de température existant dans le faisceau d'échange de chaleur. Cette solution fonctionne classiquement en utilisant plusieurs tubes morts et présente ainsi l'inconvénient majeur de diminuer l'efficacité thermique du faisceau d'échange de chaleur en diminuant le nombre de tubes ou analogues utilisables pour l'échange de chaleur.

**[0007]** On connaît une autre solution pour contenir les déformations dues aux gradients thermiques qui consiste à augmenter l'épaisseur des parois des tubes ou analogues du faisceau d'échange de chaleur afin de leur permettre, grâce à une rigidité plus importante, de résister plus efficacement aux tensions et aux déformations. Cette solution n'est que très partiellement efficace et présente un coût matière important tout en réduisant la capacité d'échange thermique par l'augmentation de la quantité de matière entre les deux fluides destinés à échanger de la chaleur (conduction moins efficace).

**[0008]** L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients des échangeurs de chaleur précités en proposant une solution totalement à l'opposé des solutions existantes qui consistent toujours à rigidifier/raidir le faisceau d'échange de chaleur. En effet, la présente invention envisage d'absorber les contraintes mécaniques dues aux gradients thermiques dans les échangeurs de chaleur en lui conférant des propriétés d'élasticité et/ou de plasticité.

**[0009]** Ainsi, la présente invention propose un échangeur de chaleur, en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau d'échange de chaleur permettant la circulation d'au moins un premier fluide interne échangeant de la chaleur avec un second fluide externe, ledit faisceau étant disposé et fixé entre deux collecteurs pour l'entrée et la sortie dudit premier fluide, caractérisé ledit faisceau comprend des moyens intrinsèque pour absorber des déformations dudit faisceau.

**[0010]** On entend par le terme « intrinsèque » le fait que le faisceau d'échange de chaleur comporte uniquement des éléments nécessaires à l'échange de chaleur entre deux fluides (fonctions de transport, de perturbation du flux), les moyens pour absorber des déformations dudit faisceau sont intégrés ou sont comprises dans l'un au moins des éléments du faisceau d'échange de chaleur.

**[0011]** On entend par l'expression « un fluide interne » le fait que ce fluide circule à l'intérieur du faisceau d'échange de chaleur, par exemple à l'intérieur de tubes ou analogues, tandis que l'expression « un fluide externe » se rapporte également à la circulation du fluide vis-à-vis du faisceau d'échange de chaleur, en l'occur-

rence le fluide circulant à l'extérieur du faisceau constitué par des tubes ou analogues ; ce second fluide, classiquement de l'air, traversant le faisceau d'échange de chaleur sans circuler à l'intérieur des tubes ou analogues.

**[0012]** D'autres caractéristiques de l'échangeur de chaleur interne sont indiquées ci-après.

- selon une possibilité offerte par l'invention, l'échangeur comprend au moins une cloison de séparation dans chacun des collecteurs, constituant une ligne de séparation dudit échangeur, de sorte que ledit échangeur comprend au moins deux circuits d'échange de chaleur ;
- lesdits moyens d'absorption des déformations consistent en des moyens élastiques et/ou plastiques ;
- lesdits moyens consistent en la déformation d'au moins une extrémité du faisceau d'échange de chaleur ;
- selon un mode d'exécution préféré de l'invention, le faisceau d'échange de chaleur comprend une pluralité de tubes s'étendant longitudinalement ; lesdits moyens consistant alors en la déformation axiale à une extrémité d'au moins un tube ;
- le faisceau d'échange de chaleur comprend une pluralité de tubes s'étendant longitudinalement ; lesdits moyens consistant alors en la déformation axiale à au moins une des deux extrémités d'une pluralité de tubes ;
- le tube ou la pluralité de tubes est/sont situé(s) à proximité de la ligne de séparation dudit échangeur ;
- selon un mode de réalisation avantageux, la cloison de séparation est disposée dans des moyens de retenue présents sur au moins deux faces internes du collecteur ;
- les moyens de retenue consistent en des protubérances formant une géométrie adaptée au placement et à la retenue d'au moins un bord de la cloison de séparation ;
- selon un mode d'exécution, au moins trois des faces internes d'un collecteur comportent lesdits moyens de retenue ;
- la cloison de séparation est située entre deux tubes contigus. Dans cette configuration, la géométrie particulière de la plaque collectrice fixant les extrémités de deux tubes contigus, est formée par deux collets espacés d'une distance correspondant sensiblement à l'épaisseur de la cloison de séparation. Ainsi, la plaque collectrice entre deux tubes contigus peut former en elle-même un moyen de retenu pour la cloison de séparation.
- les moyens de retenue consistent, sur une face/paroi interne du collecteur, en deux protubérances, espacées d'une distance sensiblement égale à l'épaisseur d'une cloison de séparation, pour accueillir ladite cloison de séparation. Idéalement, ces protubérances sont présentes en vis-à-vis l'une de l'autre sur deux faces internes opposées du collecteur de sorte que ces protubérances sur les deux faces in-

ternes opposés sont suffisantes pour retenir la cloison de séparation.

**[0013]** On entend par l'expression « moyens élastiques et/ou plastiques » des moyens possédant respectivement une propriété de déformation élastique, c'est-à-dire aptes à reprendre leurs formes ou état initial après la ou les contrainte(s), et/ou de déformation plastique, c'est-à-dire aptes à se déformer sans se briser/rompre/détériorer mais sans reprendre sa forme/état initial en l'absence de ladite ou desdites contrainte(s).

**[0014]** On entend par l'expression « tubes s'étendant longitudinalement » et « déformation axiale » le fait que les tubes, ou analogues, du faisceau d'échange de chaleur s'étendent linéairement, suivant un axe longitudinal, entre les deux collecteurs situés à l'opposé l'un de l'autre sur l'échangeur de chaleur tandis que le terme « axial » est utilisé pour désigner une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal des tubes, par exemple suivant l'axe de pénétration du second fluide (classiquement l'air) traversant le faisceau d'échange de chaleur.

**[0015]** On entend par l'expression « situés à proximité de la ligne de séparation dudit échangeur » le fait que les moyens pour absorber les déformations du faisceau de chaleur sont situés contigus ou au voisinage immédiat de la ligne de séparation, consistant en une ligne « fictive » reliant deux cloisons de séparation situées en vis-à-vis dans les deux collecteurs opposés.

**[0016]** La présente invention évite tout risque de rupture, brisure locale du faisceau d'échange de chaleur par absorption des phénomènes de dilatations liées aux gradients de température existant dans un échangeur de chaleur.

**[0017]** Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une photographie d'un exemple d'échangeur de chaleur sur lequel la présente Invention peut s'appliquer ;
- la figure 2 est une photographie agrandie de la région d'extrémité du faisceau d'échange de chaleur avec, pour chacun des tubes visibles, un moyen pour absorber les contraintes thermiques de l'échangeur de chaleur ;
- la figure 3 illustre une vue en perspective des extrémités des tubes du faisceau d'échange de chaleur représenté sur la figure 2 ;
- la figure 4 illustre une vue agrandie d'une cloison de séparation disposée dans un collecteur pouvant être celui de l'échangeur de chaleur représenté sur la figure 1 ;
- la figure 5 illustre une vue agrandie en coupe de la figure 4.

**[0018]** On a choisi d'illustrer l'invention avec un échangeur de chaleur de type HT/BT 1, représenté dans les figures annexées mais il est bien entendu que tous autres échangeurs de chaleur sont susceptibles d'incorporer cette invention. Néanmoins, cette invention étant destinée principalement à palier les problèmes liés aux différences de température apparaissant dans un échangeur de chaleur, et plus particulièrement au niveau du faisceau d'échange de chaleur 2', 2'', l'invention sera plus particulièrement adaptée pour certains types d'échangeurs de chaleur dans lesquels le ou les gradient(s) de température est/sont important(s), conduisant à des dilations et déformations particulièrement notables et préjudiciables, tels que des échangeurs de chaleur de type HT/BT ou des Combo-coolers.

**[0019]** Ainsi, la figure 1 présente un radiateur HT/BT 1 comportant une partie du faisceau d'échange de chaleur 2', 2'' à Haute Température 2' et une partie du faisceau, de dimensions bien moins importantes, à Basse Température 2''. Ces deux parties HT 2' et BT 2'' sont séparées l'une de l'autre par une ligne de séparation 3 reliant deux parois de séparation 4, non visibles sur la figure 1 mais illustrées sur les figures 4 et 5, respectivement disposées et fixées dans chacun des deux collecteurs 5, 6 de l'échangeur de chaleur 1.

**[0020]** Le faisceau d'échange 2', 2'' est ici composé d'une pluralité de tubes 7 s'étendant longitudinalement et parallèlement les uns aux autres et dont les extrémités sont fixées aux deux collecteurs opposés 5, 6. Entre les tubes 7 sont fixées des ailettes ou perturbateurs 8 consistant essentiellement en des feuillets métalliques, classiquement en Aluminium, en accordéon destinés à perturber le flux du fluide traversant perpendiculairement l'échangeur de chaleur 1 pour favoriser l'échange de chaleur avec le fluide circulant à l'intérieur des tubes 7. Bien entendu, on a choisi ici d'illustrer le faisceau d'échange de chaleur 2', 2'' avec des tubes 7 mais on pourra envisager tous autres moyens adaptés au transport de fluide, en fonction de sa nature (liquide, quasi-liquide, gaz, quasi-gaz), la présente invention ne se limitant nullement à des faisceaux d'échange de chaleur 2', 2'' constitués de tubes 7.

**[0021]** L'échangeur de chaleur 1 comprend deux collecteurs 5 et 6, situés de part et d'autre du faisceau d'échange de chaleur 2', 2'' et en vis-à-vis. Ces deux collecteurs 5, 6 disposant chacun d'une cloison de séparation 4 sont constitués par deux sous-collecteurs 5', 5'' et 6', 6''. Ainsi, le collecteur 5 comprend un collecteur d'entrée 5' pour la partie HT 2', c'est-à-dire que le fluide circulant dans cette partie HT 2' entre en premier lieu par le collecteur d'entrée 5', ainsi qu'un collecteur de sortie pour la partie BT 2'', c'est-à-dire le collecteur de sortie 5'' par lequel le fluide circulant dans la partie BT 2'' quitte l'échangeur de chaleur 1.

**[0022]** De la même manière, le collecteur 6 comprend un collecteur de sortie 6' pour la partie HT 2' et un collecteur d'entrée 6'' pour la partie BT 2''.

**[0023]** Ce type d'échangeur de chaleur 1 représenté

sur la figure 1 est particulièrement sujet aux dilatations thermiques du fait de forts gradients de température à cause de la différence de température importante entre les fluides de chacune des parties 2', 2''.

**[0024]** La figure 2 est une photographie agrandie d'une pluralité de tubes 7, plus exactement des extrémités de tubes 7, fixées par exemple au collecteur 6, appartenant au faisceau d'échange de chaleur 2' ou 2'' illustré sur l'échangeur de chaleur 1 de la figure 1. Comme on peut le constater sur la figure 2, les moyens d'absorption 9 des déformations ou contraintes mécaniques, en particulier liées aux gradients de température, consistent dans le mode de réalisation préféré choisi pour illustrer l'invention en une déformation locale et axial réalisée à l'extrémité du tube 7, à l'emplacement situé entre la fin des intercalaires/ailettes 8 et la plaque collectrice ou le collecteur 6 de sorte que les intercalaires/ailettes 8 ne subissent pas cette déformation locale, ce qui pourrait les endommager. La déformation 9 opérée à l'extrémité des tubes 7 est réalisée grâce à un estampage ou par forgeage, la déformation devant être suffisante pour conférer des propriétés d'élasticité et/ou de plasticité à la zone d'extrémité des tubes 7 formant les moyens d'absorption 9 des contraintes mécaniques.

**[0025]** On notera sur la figure 3 que les moyens d'absorption 9 forment une zone sensiblement circulaire ou ovale particulièrement bien adaptée à l'absorption des dilatations de matière du faisceau d'échange de chaleur 2', 2''. On notera que ces moyens d'absorption 9 peuvent être réalisés partout où il est possible qu'il soient présents sur la faisceau d'échange de chaleur 2', 2'', à condition de ne pas détériorer la tenue mécanique du faisceau d'échange de chaleur 2', 2'', comme par exemple en réalisant ces déformations 9 aux endroits où sont fixés les ailettes/intercalaires 8 qui subiraient autrement d'importantes contraintes mécaniques les endommageant et réduisant leur fonction de perturbation du flux d'air traversant le faisceau d'échange de chaleur 2', 2''. Par ailleurs, les moyens d'absorption 9 sont situés à l'extérieur du collecteur 5 ou 6 et ne constituent pas des moyens (conformation des extrémités de tubes, également dénommé « endforming », pour les fixer plus facilement dans le collecteur ou la plaque collectrice) pour fixer l'extrémité des tubes 7 au collecteur 5 ou 6.

**[0026]** Un autre aspect particulièrement avantageux consiste en la réalisation de moyens de retenue 10 directement à partir d'une ou plusieurs parois d'un collecteur 5 ou 6. Ainsi, les moyens de retenue 10 sont formés par déformation, par estampage ou tous autres techniques adaptées, d'au moins une paroi 11 ou 12 du collecteur 6, comme cela est visible sur les figures 4 et 5. Les moyens de retenue 10 consistent ici dans cet exemple en deux protubérances 10', 10'' s'étendant parallèlement et d'une distance adaptée à l'épaisseur d'une cloison de séparation 4. Ainsi, un bord de la cloison de séparation 4 est placé entre ces deux protubérances 10', 10'' et est donc fixée ou coincée entre les deux protubérances 10', 10'' pour être maintenue en position jusqu'au

brasage des différents éléments du collecteur 6.

[0027] Bien entendu, on pourra prévoir des moyens de retenue 10 situés sur plusieurs faces ou parois, idéalement deux parois ou faces opposés 10 et 11, du collecteur 6 de sorte que la cloison de séparation 4 soit solidement retenue ou maintenue en place. Par ailleurs, la paroi de séparation 4 sera idéalement fixée, comme cela est visible sur les figures 4 et 5, suivant l'un de ses bords entre deux collets adjacents/contigus 13 et 14 destinés à recevoir et fixer les extrémités de tubes 7. En effet, la forme et la géométrie de la plaque collectrice qui reçoit et fixe les extrémités de tubes 7 sont particulièrement adaptées à la mise en place d'un bord de la cloison de séparation 4, ce qui assure d'autant son maintien avant brasage. Ainsi, les moyens de retenue 10 peuvent selon un mode d'exécution consister simplement en la géométrie adaptée d'un bord de la cloison de séparation 4 coopérant avec la forme ou la géométrie d'une paroi du collecteur 6 situés entre deux tubes 7 contigus et/ou avec des protubérances 10', 10'' issues de parois latérales 11, 12.

## Revendications

1. Echangeur de chaleur (1), en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau d'échange de chaleur (2', 2'') permettant la circulation d'au moins un premier fluide interne échangeant de la chaleur avec un second fluide externe, ledit faisceau (2', 2'') étant disposé et fixé entre deux collecteurs (5, 6) pour l'entrée et la sortie dudit premier fluide, **caractérisé** ledit faisceau (2', 2'') comprend intrinsèquement des moyens (9) pour absorber des déformations dudit faisceau.
2. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une cloison de séparation (4) dans chacun des collecteurs (5, 6), constituant une ligne de séparation (3) dudit échangeur (1), de sorte que ledit échangeur (1) comprend au moins deux circuits d'échange de chaleur.
3. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'absorption (9) des déformations consiste en des moyens élastiques et/ou plastiques.
4. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (9) consistent en la déformation d'au moins une extrémité du faisceau d'échange de chaleur (2', 2'').
5. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le faisceau d'échange de

chaleur (2', 2'') comprend une pluralité de tubes (7) s'étendant longitudinalement ; lesdits moyens (9) consistant alors en la déformation axiale à une extrémité d'au moins un tube (7).

6. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le faisceau d'échange de chaleur (2', 2'') comprend une pluralité de tubes (7) s'étendant longitudinalement ; lesdits moyens consistant alors en la déformation axiale à au moins une des deux extrémités d'une pluralité de tubes (7).
7. Echangeur de chaleur (1) selon les revendications 2 et 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le tube (7) ou la pluralité de tubes (7) est/sont situé(s) à proximité de la ligne de séparation (3) dudit échangeur (1).
8. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation (4) est disposée dans des moyens de retenue (10) présents sur au moins deux faces internes (11, 12) du collecteur (5, ou 6).
9. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de retenue (10) consistent en des protubérances (10', 10'') formant une géométrie adaptée au placement et à la retenue d'au moins un bord de la cloison de séparation (4).
10. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'au moins trois des faces/parois internes** (11, 12) d'un collecteur (5 ou 6) comportent lesdits moyens de retenue (10).
11. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation (4) est située entre deux tubes contigus (7).
12. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de retenue (10) consistent, sur une face interne du collecteur (11 ou 12), en deux protubérances (10', 10''), espacées d'une distance sensiblement égale à l'épaisseur d'une cloison de séparation (4), pour accueillir ladite cloison de séparation (4).

FIG. 1

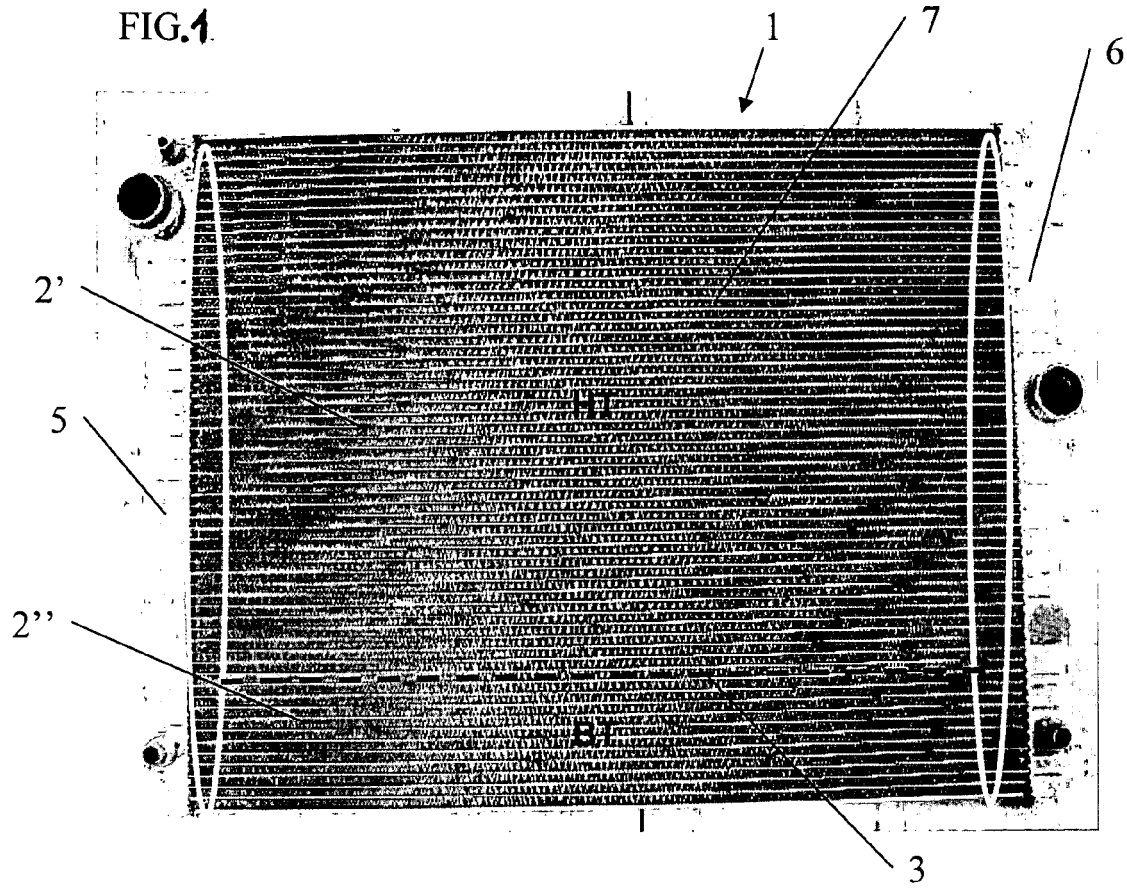
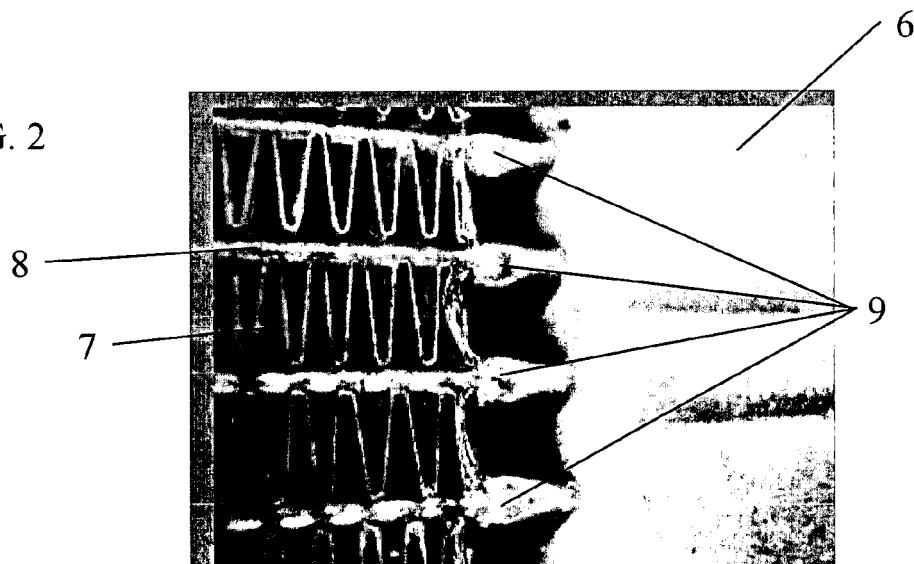
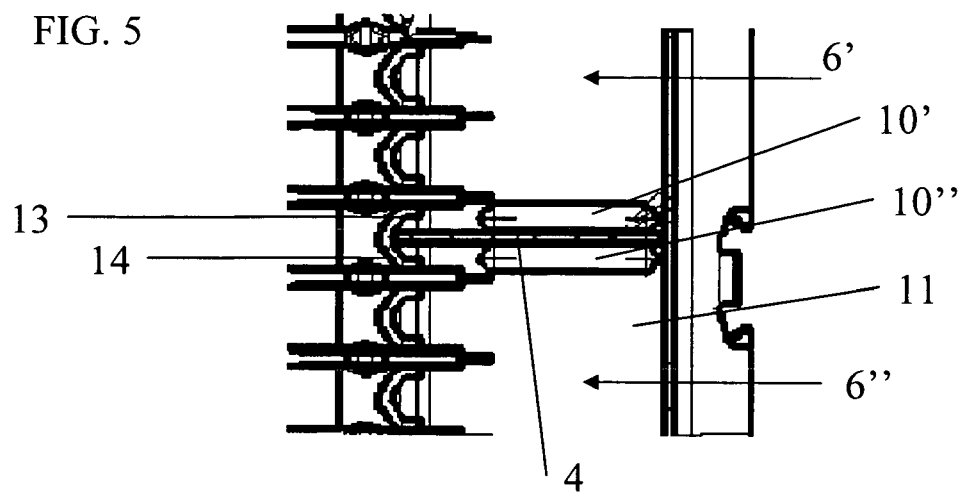
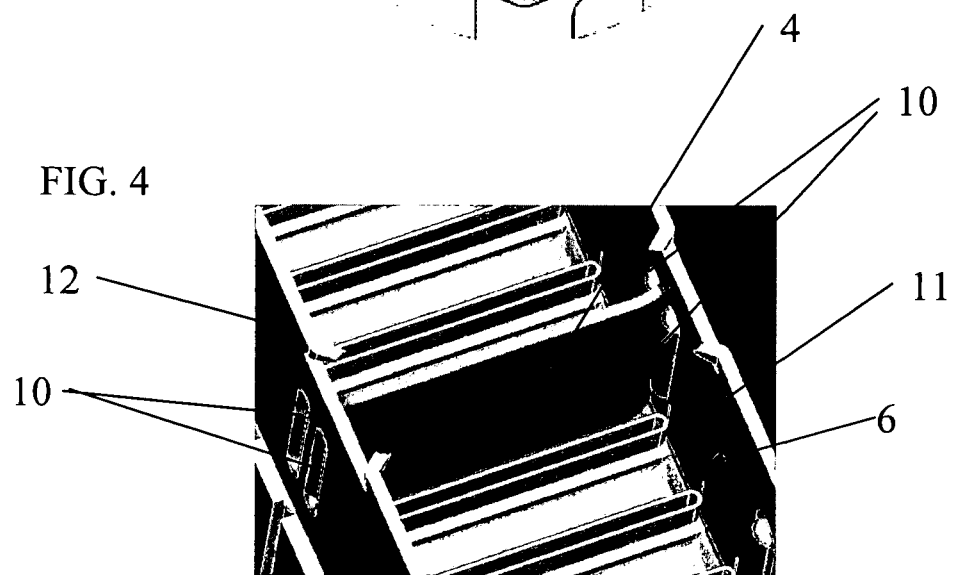
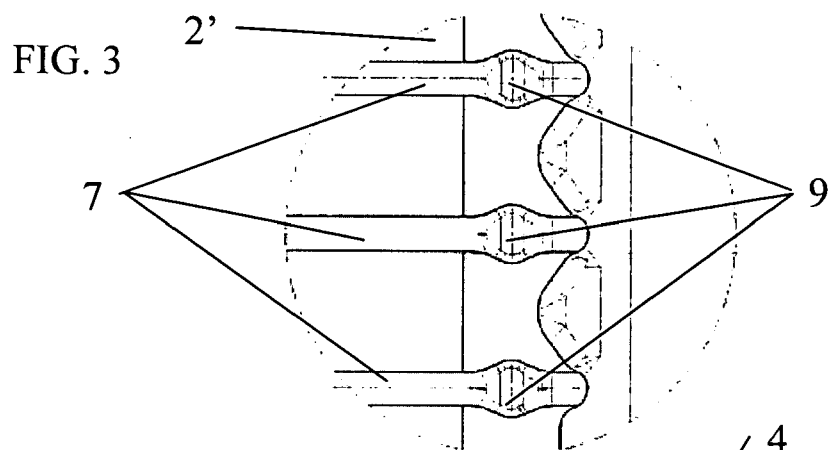


FIG. 2







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 46 0038

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                            | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 878 990 A (MODINE MFG CO [US])<br>16 janvier 2008 (2008-01-16)<br>* le document en entier *                           | 1,3-6                                                                                                                                                                                                                                                           | INV.<br>F28F9/02<br>F28D1/053        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 669 568 A (LG ELECTRONICS INC [KR])<br>14 juin 2006 (2006-06-14)<br>* abrégé *                                        | 1,3-6                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | * figures 6,7 *                                                                                                            | 2,7-12                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 798 530 A (SANDEN CORP [JP])<br>1 octobre 1997 (1997-10-01)<br>* abrégé *                                             | 2,7-12                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | * figures 1,2 *                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 805 330 A (SANDEN CORP [JP])<br>5 novembre 1997 (1997-11-05)<br>* le document en entier *                             | 2,7-12                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 1 882 085 A (NELSON RICHARD H)<br>11 octobre 1932 (1932-10-11)<br>* le document en entier *                             | 1,3-6                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 03/106910 A (SHOWA DENKO KK [JP];<br>MANAKA HIDEAKI [JP])<br>24 décembre 2003 (2003-12-24)<br>* le document en entier * | 2                                                                                                                                                                                                                                                               | F28D<br>F28F                         |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>Munich</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                            | Date d'achèvement de la recherche<br><b>11 avril 2008</b>                                                                                                                                                                                                       | Examineur<br><b>Vassoille, Bruno</b> |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                            | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



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

EP 07 46 0038

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.

11-04-2008

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 1878990                                      | A | 16-01-2008             | CN 101105379 A                          | 16-01-2008             |
|                                                 |   |                        | US 2008011456 A1                        | 17-01-2008             |
| EP 1669568                                      | A | 14-06-2006             | CN 1786641 A                            | 14-06-2006             |
|                                                 |   |                        | JP 2006170607 A                         | 29-06-2006             |
|                                                 |   |                        | KR 20060065883 A                        | 14-06-2006             |
|                                                 |   |                        | US 2006144585 A1                        | 06-07-2006             |
| EP 0798530                                      | A | 01-10-1997             | DE 69600915 D1                          | 10-12-1998             |
|                                                 |   |                        | DE 69600915 T2                          | 12-05-1999             |
|                                                 |   |                        | JP 9269199 A                            | 14-10-1997             |
| EP 0805330                                      | A | 05-11-1997             | DE 69709229 D1                          | 31-01-2002             |
|                                                 |   |                        | DE 69709229 T2                          | 25-07-2002             |
|                                                 |   |                        | JP 9296992 A                            | 18-11-1997             |
| US 1882085                                      | A | 11-10-1932             | AUCUN                                   |                        |
| WO 03106910                                     | A | 24-12-2003             | AU 2003241693 A1                        | 31-12-2003             |
|                                                 |   |                        | CN 1668887 A                            | 14-09-2005             |
|                                                 |   |                        | EP 1532417 A1                           | 25-05-2005             |

EPO FORM P0460

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