

(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  
20 septembre 2007 (20.09.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/104667 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*F28F 9/02* (2006.01) *F28D 1/053* (2006.01)  
*F28D 1/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2007/052065

(22) Date de dépôt international : 6 mars 2007 (06.03.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
06/02305 15 mars 2006 (15.03.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VALEO  
SYSTEMES THERMIQUES [FR/FR]; F-78321 Le Mes-  
nil-Saint-Denis Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RIONDET,

Christian [FR/FR]; 21, rue de la Libération, F-51110  
Bourgogne (FR). LESUEUR, Jean-Marc [FR/FR]; 11ter,  
rue de la Pompelle, F-51100 Reims (FR). HAINCOURT,  
Jean-Michel [FR/FR]; Les Monts Chaton, F-28330  
Athon Du Perche (FR). SAUSSET, Eddie [FR/FR];  
15, rue des Vautes, F-51140 Muizon (FR). CAMUS,  
Thierry [FR/FR]; 5, Grande Rue, F-02160 Pontavert (FR).  
PICHENOT, Yann [FR/FR]; 2F, avenue du général de  
Gaulle, F-51100 Reims (FR).

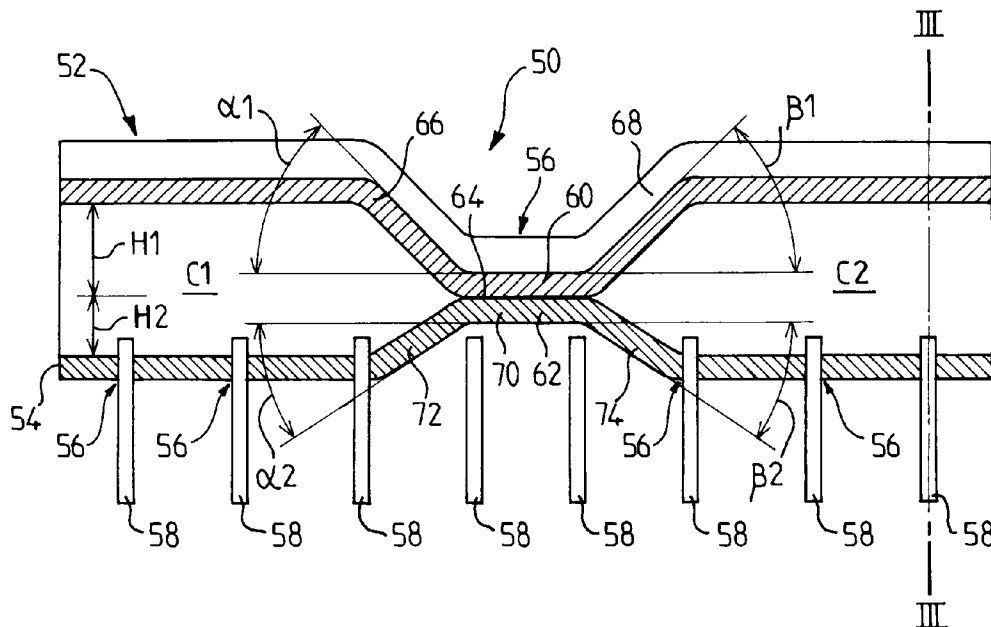
(74) Mandataire : GAVIN, Pablo; 8, rue Louis Lormand,  
F-78321 Le-Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: IMPROVED COLLECTOR BOX FOR MULTIPLE-CHAMBER EXCHANGER AND CORRESPONDING HEAT EXCHANGER

(54) Titre : BOÎTE COLLECTRICE AMÉLIORÉE POUR ÉCHANGEUR À CHAMBRES MULTIPLES ET ÉCHANGEUR DE CHALEUR CORRESPONDANT



(57) Abstract: A collector box for a heat exchanger is of the type comprising at least a first chamber (C1) and at least a second chamber (C2) for the circulation of respective fluids and which are separated by separating means (56). A wall (52, 54) of the collector box has a first local deformation (60, 62), which first deformation (60, 62) collaborates with part (62, 60) of an opposite wall (54, 52) to form the said separating means (56). A heat exchanger accepts heat exchange tubes in such a collector box. Application to motor vehicles.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/104667 A1



LT, LU, LY, MA, MD, 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, 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, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

---

(57) **Abrégé :** Une boîte collectrice pour un échangeur de chaleur est du type comprenant au moins une première chambre (C1) et au moins une deuxième chambre (C2) pour la circulation de fluides respectifs et séparées par des moyens de séparation (56). Une paroi (52, 54) de la boîte collectrice présente une première déformation locale (60, 62), laquelle première déformation (60, 62) collabore avec une partie (62, 60) d'une paroi opposée (54, 52) pour former lesdits moyens de séparation (56). Un échangeur de chaleur reçoit des tubes d'échange de chaleur dans une telle boîte collectrice. Application aux véhicules automobiles.

Boîte collectrice améliorée pour échangeur à chambres multiples et échangeur de chaleur correspondant

L'invention concerne une boîte collectrice pour un  
5 échangeur de chaleur, du type comprenant une première chambre et une deuxième chambre pour la circulation de fluides respectifs et séparées par des moyens de séparation.

10 On connaît des échangeurs de chaleur à chambres multiples qui sont utilisés pour faire circuler dans un premier compartiment un premier fluide à température relativement basse et dans un deuxième compartiment un deuxième fluide à température relativement haute. Ces échangeurs de chaleur  
15 sont notamment des radiateurs qui sont soumis à des problèmes variés.

Parmi les problèmes rencontrés dans la réalisation de tels échangeurs de chaleur, on compte la difficulté de  
20 réalisation d'une séparation fiable et résistante des deux compartiments. Un autre problème rencontré dans la réalisation de tels échangeurs de chaleur est la résistance de la portion qui sépare les deux compartiments ainsi que la résistance générale du radiateur qui est soumis à des  
25 contraintes importantes dues à la différence de température entre les fluides parcourant les deux compartiments.

Par US 6 942 014, on connaît un échangeur de chaleur dans lequel une double paroi de séparation est introduite dans  
30 une boîte collectrice pour définir deux chambres qui définissent à leur tour deux compartiments avec des tubes qui leur sont associés. Une telle conception présente des problèmes de fiabilité de la séparation entre les deux

chambres ainsi que des problèmes de rupture mécanique due au gradient de température autour de cette pièce.

Par EP 0 789 213, on connaît un échangeur de chaleur dans lequel deux parois de séparation sont introduites dans la boîte collectrice, certains tubes étant reliés à l'espace de la boîte collectrice contenue entre ses deux parois et étant inactifs. Cette solution est coûteuse et peu pratique à mettre en œuvre tant en terme de conception que d'industrialisation.

L'invention vise à améliorer la situation.

A cet effet, l'invention propose une boîte collectrice pour un échangeur de chaleur du type comprenant une première chambre et une deuxième chambre pour la circulation de fluide respectif et séparées par des moyens de séparation, dans laquelle une paroi de la boîte collectrice présente une première déformation locale, laquelle première déformation collabore avec une partie d'une paroi opposée pour former lesdits moyens de séparation.

Une telle boîte collectrice permet de réaliser des moyens de séparation de manière peu coûteuse et facilement intégrable sur une chaîne de fabrication, tout en offrant une sécurité maximale quant à l'étanchéité et à la tenue mécanique des pièces réalisées.

Dans un mode de réalisation, la boîte collectrice comporte un couvercle et un collecteur munis d'ouverture propre à recevoir des tubes d'un échangeur de chaleur, et ladite première déformation est située sensiblement en regard de certains au moins des tubes. Ainsi, les tubes en regard de

ces ouvertures sont inactifs et favorisent une meilleure tenue mécanique de l'échangeur ainsi réalisé. La première déformation peut être réalisée dans le couvercle ou dans le collecteur.

5

Dans un mode de réalisation, ladite première déformation est réalisée par deux épaulements reliés par une portion médiane sensiblement parallèle à la paroi dont elle est issue. La portion médiane peut former un angle compris  
10 entre 45 et 90° avec un desdits épaulements et former un angle compris entre 45 et 90° avec l'autre épaulement.

Dans un autre mode de réalisation, la boîte collectrice présente une deuxième déformation locale sur ladite paroi  
15 opposée et lesdites déformations collaborent pour former lesdits moyens de séparation. Ladite deuxième déformation locale peut être réalisée par deux épaulements reliés par une portion médiane sensiblement parallèle à la paroi dont elle est issue et former un angle compris entre 45 et 90°  
20 avec l'un ou l'autre lesdits épaulements ou les deux. Dans ce mode de réalisation, la distance entre la portion médiane de la première déformation et la paroi dont elle est issue peut être supérieure à la distance entre la portion médiane de la deuxième déformation et la paroi  
25 opposée dont elle est issue pour accommoder les caractéristiques des fluides traversant l'échangeur.

Dans un mode de réalisation, la boîte collectrice est réalisée en aluminium et au moins un du couvercle et du  
30 collecteur est recouvert de brasure, les déformations pouvant être réalisées par emboutissage ou par pliage.

Dans un autre mode de réalisation, au moins une parmi la paroi et la paroi opposée comporte une ouverture au niveau des moyens de séparation et la première et la deuxième chambres peuvent présenter une hauteur de chambre  
5 différente. Dans une variante, la première chambre est parcourue par un fluide à haute température et la deuxième chambre est propre à être parcourue par un fluide à basse température et la première chambre a une hauteur de chambre plus grande que la deuxième chambre.

10

L'invention concerne également un échangeur de chaleur qui comporte des tubes d'échange de chaleur propres à être reçus dans une boîte collectrice telle que décrite ci-dessus, les tubes propres à être reçus dans des ouvertures  
15 sensiblement en regard des moyens de séparation étant inactifs.

Les tubes inactifs peuvent s'étendre à proximité des ouvertures de la boîte collectrice leur correspondant sans  
20 pénétrer celle-ci. Les tubes inactifs peuvent traverser les moyens de séparation.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit  
25 d'exemples donnés à titre illustratif et non limitatif tirés des dessins sur lesquels :

- la figure 1 montre une vue générale de face d'un échangeur de chaleur selon l'état de la technique ;
- 30 - la figure 2 montre une vue schématique en coupe longitudinale d'une boîte collectrice selon l'invention ;

- la figure 3 montre une vue schématique en coupe selon l'axe III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 montre une vue schématique en coupe d'une variante de la boîte collectrice de la figure 2 ;
- 5 - la figure 5 montre une vue schématique en coupe d'une autre variante de la boîte collectrice de la figure 2 ;  
et
- la figure 6 montre une vue schématique en coupe d'une troisième variante de la boîte collectrice de la
- 10 figure 2.

Comme on peut le voir sur la figure 1, un échangeur de chaleur classique comporte un faisceau 10, composé d'une multiplicité de tubes 12 s'étendant parallèlement entre eux

15 et entre lesquels sont disposés des intercalaires ondulés 14 formant ailettes de refroidissement. Les extrémités des tubes 12 débouchent, à une extrémité, dans une boîte collectrice commune 16 et, à une autre extrémité, dans une autre boîte collectrice commune 18. Ces deux boîtes

20 collectrices sont de configuration tubulaire et s'étendent parallèlement entre elles. Tous les composants de cet échangeur, c'est à dire les tubes 12, les ailettes 14 et les boîtes collectrices 16 et 18 sont métalliques et assemblés entre eux par brasage.

25

Le faisceau est divisé en deux parties, à savoir une partie A formant un refroidisseur d'un premier fluide et composée de tubes 12a et une partie B formant refroidisseur d'un deuxième fluide et composée de tubes 12b. Les tubes 12a

30 sont propres à être parcourus par un premier fluide F1 tel que de l'eau, de l'eau additionnée de l'antigel ou de liquide de refroidissement moteur. Les tubes 12b sont propres à être parcourus par un deuxième fluide F2 qui

pourra être identique ou différent du fluide F1. Dans un mode de réalisation de l'invention, les fluides F1 et F2 sont identiques et circulent dans des boucles de refroidissement différentes, l'une d'elles pouvant être la  
5 boucle de refroidissement du moteur. On comprendra que ces deux fluides circulent dans les deux parties différentes du faisceau et sont destinés à être balayés par un même flux d'air qui balaye le faisceau 10.

10 Afin d'isoler ces deux fluides, les boîtes collectrices 16 et 18 comportent des cloisons isolantes respectives 20 et 22. La cloison 20 divise la boîte collectrice 16 en une première chambre 24 pour le fluide F1 et une deuxième chambre 26 pour le fluide F2. De façon correspondante, la  
15 cloison 22 divise la boîte collectrice 18 en une première chambre 28 pour le fluide F1 et une deuxième chambre pour le fluide F2. Le fluide F1 à refroidir pénètre dans la première chambre 24 par une tubulure d'entrée 32, circule dans les tubes 12a par un écoulement parallèle pour gagner  
20 la deuxième chambre 28 qu'elle quitte par une tubulure de sortie 34.

La figure 2 montre une vue en coupe longitudinale d'une boîte collectrice 50 selon l'invention et propre à être  
25 montée dans un échangeur de chaleur similaire à celui de la figure 1. La boîte collectrice 50 est formée d'un couvercle 52 et d'une plaque collectrice 54. Dans le mode de réalisation ici décrit, le couvercle 52 et le collecteur 54 sont tous deux en aluminium et sont brasés ensemble. Ils  
30 pourraient être réalisés avec un autre métal que l'aluminium.

La boîte collectrice 50 comporte une première chambre C1 pour la circulation d'un premier fluide et une deuxième chambre C2 pour la circulation d'un deuxième fluide, les deux chambres étant séparées par des moyens de séparation 56 qui seront décrits plus bas. Les fluides traversant respectivement la première chambre C1 et la deuxième chambre C2 sont dans l'exemple ici décrit identique et correspondent à du liquide de refroidissement moteur, le fluide traversant la première chambre C1 étant à une température bien plus élevée que le fluide traversant la deuxième chambre C2.

On pourrait également utiliser un fluide identique pour les deux chambres (donc de l'eau ou de l'antigel pour les deux chambres C1 et C2), mais qui serait à des températures différentes car issu de circuits différents.

Le collecteur 54 présente une pluralité d'ouvertures 56 propres à recevoir des tubes 58, sauf dans la région des moyens de séparation 56, dans laquelle les tubes 58 s'étendent à proximité du collecteur 54 sans pénétrer celui-ci.

Les moyens de séparation 56 sont réalisés par la collaboration de deux déformations locales 60 et 62 formées respectivement dans le couvercle 52 et le collecteur 54.

La déformation 60 réalisée dans le couvercle 52 a sensiblement la forme d'un trapèze qui serait dépourvu de sa grande base. Plus précisément, cette déformation comporte une portion médiane 64 et deux épaulements 66 et 68 qui relie la portion médiane 64 de part et d'autre au reste du couvercle 52.

L'épaulement 66 forme avec la portion médiane 64 un angle référencé  $\alpha_1$  dont la valeur peut être comprise entre 45 et 90°. L'épaulement 68 forme avec la portion médiane 64 un angle référencé  $\beta_1$  dont la valeur peut être comprise également entre 45 et 90°.

La déformation 62 réalisée dans le collecteur 54 est homologue de la déformation 60 réalisée dans le couvercle 52 et comporte ainsi une portion médiane 70 et deux épaulements 72 et 74 qui relie la portion médiane 70 de part et d'autre au reste du collecteur 54. Ici également, l'épaulement 72 forme avec la portion médiane 70 un angle référencé  $\alpha_2$  dont la valeur peut être comprise entre 45 et 90° et l'épaulement 74 forme avec la portion médiane 70 un angle référencé  $\beta_2$  dont la valeur peut être comprise entre 45 et 90°.

Les déformations locales 60 et 62 sont réalisées par emboutissage de la paroi dont elles sont respectivement issues, c'est à dire la paroi du couvercle 52 d'une part et la paroi du collecteur 54 d'autre part, de sorte que les portions médianes 64 et 70 sont sensiblement parallèles aux parois dont elles sont issues. Les déformations pourraient également être réalisées par pliage.

Dans l'exemple ici décrit, la déformation 60 a une profondeur H1 qui représente la distance entre la portion médiane 64 et la paroi du couvercle 52 dont elle est issue et vaut 40mm. Similairement, la hauteur H2 de la déformation 62, qui est la distance entre la portion médiane 70 et la paroi du collecteur 54 dont elle est

issue, vaut 40 mm. L'emboutissage réalisé dans le couvercle 52 est donc le même que celui réalisé dans le collecteur 54. Cependant, ces hauteurs pourraient être inégales. Elles pourraient notamment être comprises entre 0 et 80mm. Un  
5 mode particulier de réalisation de l'invention propose que la hauteur totale soit de 80 mm.

Par ailleurs, les parois internes du couvercle 52 et du collecteur 54 sont revêtues d'une brasure. Les déformations  
10 60 et 62 sont au contact l'une de l'autre au niveau des portions médianes 64 et 70, sur toute la largeur de la boîte de façon à former les deux chambres C1 et C2 de part et d'autre de la zone de contact. Le brasage de la boîte collectrice a pour conséquence que les portions médianes 64  
15 et 70 sont brasées ensemble et constituent ainsi des moyens étanches de séparation des chambres C1 et C2.

Il est à noter que les tubes qui s'expriment en regard des moyens de séparation 56 ne sont traversés par aucun fluide.  
20 Ces tubes sont dits "inactifs" ou "morts". Dans l'exemple ici décrit, ces tubes sont maintenus dans l'échangeur par leur brasage avec les ailettes qui leur sont voisines, et ne pénètrent pas les moyens de séparation 56.

25 La figure 3 montre une vue en coupe selon l'axe III-III de la figure 2. Cette vue permet d'apprécier le mode de réalisation considéré de la boîte collectrice 50. Comme on le voit sur cette figure le couvercle 52 et le collecteur 54 sont tous les deux des profilés en forme de U qui sont  
30 brasés l'un à l'autre le long des branches du U respectives. On voit également sur cette figure les moyens de séparation 56, qui sont réalisés par le brasage des deux portions médianes 64 et 70.

La figure 4 montre un mode de réalisation en variante de l'invention, dans lequel des tubes 58 de longueur plus importante que ceux précédemment décrits sont enfoncés  
5 profondément dans la boîte collectrice 50. Les tubes 58 qui sont inactifs pénètrent également les moyens de séparation 56.

Par ailleurs, le couvercle 52 comporte une ouverture  
10 traversante 76 au niveau des moyens de séparation 56. Cette ouverture 76 permet notamment de vérifier que le brasage de la portion médiane 64 et de la portion médiane 70 a été efficace et qu'il n'y a pas de problème d'étanchéité entre la première chambre C1 et la deuxième chambre C2.

15

La figure 5 montre encore un autre mode de réalisation dans lequel le collecteur 54 est différent. La déformation 62 est ici remplacée par un gradin 78, et le collecteur 54 présente donc une première portion 80 plane propre à former  
20 la première chambre C1 avec une portion du couvercle 52, et une deuxième portion 82 plane qui est située plus haut que la portion 80 et est propre à former la deuxième chambre C2 avec une autre portion du couvercle 52.

25 Dans ce mode de réalisation, le couvercle 52 est inchangé et les moyens de séparation 56 sont alors réalisés par l'assemblage de la déformation 60 avec la partie supérieure du collecteur 54, au niveau de la portion 82. Il serait également possible de réaliser ces moyens avec la portion  
30 80. On notera également que les moyens de séparation 56 présentent une ouverture 84 qui traverse le couvercle 52 et le collecteur 54. L'ouverture 84 a la même fonction que l'ouverture 76 décrite plus haute.

Par cette structure, la première chambre C1 présente donc une hauteur, c'est-à-dire la distance entre le couvercle 52 et la portion 80, supérieure à la hauteur de la deuxième  
5 chambre C2, qui est la distance entre le couvercle 52 et la portion 82.

La figure 6 montre un mode de réalisation simplifié d'une boîte collectrice selon l'invention. Dans cette variante,  
10 seul le couvercle 52 présente localement une déformation 60 réalisée par emboutissage de la paroi du couvercle 52.

La déformation 60 vient directement au contact d'un collecteur 54 pour former les moyens de séparation 56. Le  
15 collecteur 54 est dans l'exemple décrit un profilé en U dont le fond ne présente pas de déformation.

Des tubes 58 inactifs pénètrent les moyens de séparation 56. Ces tubes pourraient néanmoins être remplacés par  
20 n'importe quel autre élément métallique comme une plaque de tôle.

L'invention concerne également un échangeur de chaleur muni de deux boîtes collectrices, l'une et/ou l'autre desdites  
25 boîtes étant une boîte collectrice telle que décrite plus haut.

De manière connue en soi et comme déjà évoqué, ledit échangeur comporte en outre un faisceau de tubes de  
30 circulation de fluide débouchant à chacune de leur extrémité au niveau desdites boîtes collectrices, des ailettes d'échange de chaleur, notamment prévue sous la forme d'intercalaire ondulée, étant prévue entre les tubes,

l'ensemble étant, par exemple, constitué de matériaux à base d'aluminium et/ou d'alliage d'aluminium et/ou étant brasé.

- 5 Ledit échangeur est parcouru par au moins un fluide d'une première et un fluide d'une deuxième boucle d'échange de chaleur, lesdits fluides étant, par exemple, de même types dans les deux boucles, notamment de l'eau glycolée.
- 10 Ledit échangeur comporte au moins une première partie dédiée au refroidissement du fluide de la première boucle d'échange de chaleur et au moins une seconde partie dédiée au refroidissement du fluide de la deuxième boucle d'échange de chaleur. Les tubes de ladite première partie
- 15 débouchent à chacune de leur extrémité dans les premières chambres desdites boîtes collectrices tandis que les tubes de ladite seconde partie débouchent dans les secondes chambres desdites boîtes collectrices, ladite première partie comportant une entrée et une sortie pour le fluide
- 20 au niveau de l'une ou desdites premières chambres tandis que ladite seconde partie comportant une entrée et une sortie pour le fluide au niveau de l'une ou desdites secondes chambres.
- 25 Les moyens de séparation respectifs des boîtes collectrices sont positionnés de sorte qu'ils soient en vis-à-vis les uns des autres. Autrement dit, les moyens de séparation respectifs des boîtes collectrices sont symétriques par rapport à un axe moyen de l'échangeur de chaleur.
- 30
- Ainsi, selon l'échangeur conforme à l'invention, dans ladite première partie de l'échangeur, les extrémités d'un seul et même tube sont adjacentes respectivement de la

première déformation locale de la première chambre de la boîte collectrice se trouvant de l'un des côtés du faisceau et de la première déformation locale de la boîte collectrice de la première chambre de la boîte collectrice se trouvant de l'autre côté du faisceau. De même dans la seconde partie du faisceau.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, des tubes inactifs, tels que définis plus haut, sont prévus au niveau des moyens de séparation de chacune des boîtes et lesdits tubes sont des tubes identiques. En d'autres termes, les moyens de séparation respectifs de chaque boîte collectrice se trouvent en vis-à-vis du ou des mêmes tubes inactifs ou sont traversés par le ou les mêmes tubes inactifs.

Pour réaliser un échangeur de chaleur avec ce type de boîtes collectrices, on peut utiliser des tubes de longueurs différentes pour les deux parties distinctes de l'échangeur. Lesdits tubes pourront, pour le reste, être identique. Ils pourront, par exemple, être de même section.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit ci-dessus, mais elle englobe l'ensemble des variantes que l'homme du métier saura envisager, notamment à la lecture des revendications qui suivent. Ainsi, elle n'est pas limitée à l'usage du liquide de refroidissement moteur comme fluides, et pourrait faire usage de n'importe quel autre fluide caloporteur.

Revendications

1. Boîte collectrice pour un échangeur de chaleur, du type comprenant au moins une première chambre (C1) et au moins une deuxième chambre (C2) pour la circulation de fluides respectifs et séparées par des moyens de séparation (56), caractérisée en ce qu'une paroi (52, 54) de la boîte collectrice présente une première déformation locale (60, 62), laquelle première déformation (60, 62) collabore avec une partie (62, 60) d'une paroi opposée (54, 52) pour former lesdits moyens de séparation (56).

2. Boîte collectrice selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un couvercle (52) et un collecteur (54) muni d'ouvertures propres à recevoir des tubes d'un échangeur de chaleur, et en ce que ladite première déformation (60, 62) est réalisée dans le couvercle (52) ou dans le collecteur (54).

3. Boîte collectrice selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première déformation (60, 62) est réalisée par deux épaulements (66-68, 72-74) reliés par une portion médiane (64, 70) sensiblement parallèle à la paroi (52, 54) dont elle est issue.

25

4. Boîte collectrice selon la revendication 3, caractérisée en ce que la portion médiane (64, 70) forme un angle ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ) compris entre 0 et 45° avec un desdits épaulements (66, 72).

30

5. Boîte collectrice selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que la portion médiane forme un angle

( $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ) compris entre 0 et 45° avec l'autre desdits épaulements (68, 74).

6. Boîte collectrice selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une deuxième déformation locale (62, 60) sur ladite paroi opposée (54, 52), et en ce que lesdites première et deuxième déformations (60, 62) collaborent pour former lesdits moyens de séparation (56).

10

7. Boîte collectrice selon la revendication 6, caractérisée en ce que la deuxième déformation (62, 60) est réalisée par deux épaulements (72-74, 66-68) reliés par une portion médiane (70, 64) sensiblement parallèle à la paroi opposée (54, 52) dont elle est issue.

8. Boîte collectrice selon la revendication 7, caractérisée en ce que la portion médiane (70, 64) forme un angle ( $\alpha_2$ ,  $\alpha_1$ ) compris entre 45 et 90° avec un desdits épaulements (72, 66).

9. Boîte collectrice selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que la portion médiane (70, 64) forme un angle ( $\beta_2$ ,  $\beta_1$ ) compris entre 45 et 90° avec l'autre desdits épaulements (74, 68).

10. Boîte collectrice selon l'une des revendications 3 à 5 et selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que la distance entre la portion médiane (64, 70) de la première déformation (60, 62) et la paroi (52, 54) dont elle est issue est supérieure à la distance entre la

portion médiane (70, 64) de la deuxième déformation (62, 60) et la paroi opposée (54, 52) dont elle est issue.

11. Boîte collectrice selon l'une des revendications  
5 précédentes, caractérisée en ce que au moins une parmi la paroi et la paroi opposée comporte une ouverture traversante (76) au niveau des moyens de séparation (56).

12. Boîte collectrice selon l'une des revendications  
10 précédentes, caractérisée en ce que la première chambre et la deuxième chambre présentent une hauteur de chambre différente.

13. Boîte collectrice selon la revendication 12,  
15 caractérisée en ce que la première chambre est propre à être parcourue par un fluide à haute température et la deuxième chambre est propre à être parcourue par le même fluide à une température plus basse, et en ce que la première chambre présente une hauteur de chambre plus  
20 grande que la deuxième chambre.

14. Boîte collectrice selon l'une des revendications  
précédentes, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en  
alliage d'aluminium ou en aluminium.  
25

15. Boîte collectrice selon l'une des revendications 2  
à 14, caractérisée en ce qu'au moins un parmi le couvercle  
(52) et le collecteur (54) est recouvert de brasure.

30 16. Echangeur de chaleur caractérisé en ce qu'il comporte au moins une partie dédiée au refroidissement d'un fluide d'une première boucle d'échange de chaleur et au moins une autre partie dédiée au refroidissement d'un

fluide d'une deuxième boucle d'échange de chaleur, et en ce que qu'il comporte des boites collectrices selon l'une des revendications précédentes, lesdites boites collectrices recevant des extrémités de tubes d'échange de chaleur.

5

17. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les moyens de séparations respectifs de chaque boîte collectrice se trouvent en vis-à-vis l'un de l'autre.

10

18. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les tubes sensiblement en regard des moyens de séparation (56) sont inactifs.

15 19. Echangeur de chaleur selon la revendication 18, caractérisé en ce que les tubes inactifs s'étendent à proximité de la boîte collectrice sans pénétrer celle-ci.

20 20. Echangeur de chaleur selon la revendication 18, caractérisé en ce que les tubes inactifs traversent les moyens de séparation (56).

25 21. Echangeur de chaleur selon la revendication 18 à 20 caractérisé en ce que les moyens de séparations respectifs de chaque boîte collectrice se trouvent en vis-à-vis du ou des mêmes tubes inactifs.

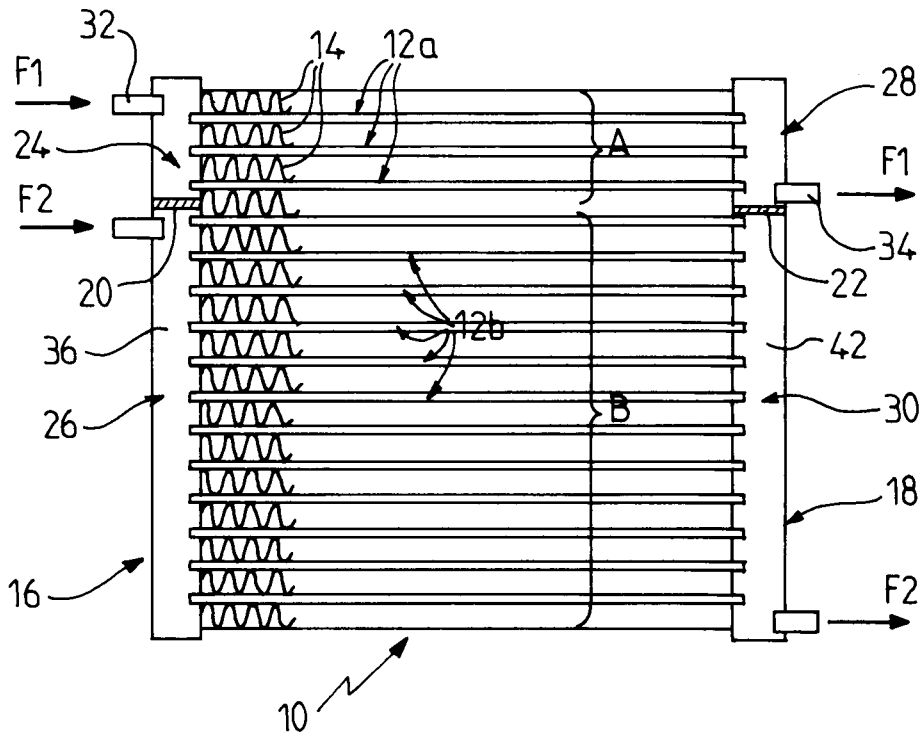


FIG. 1

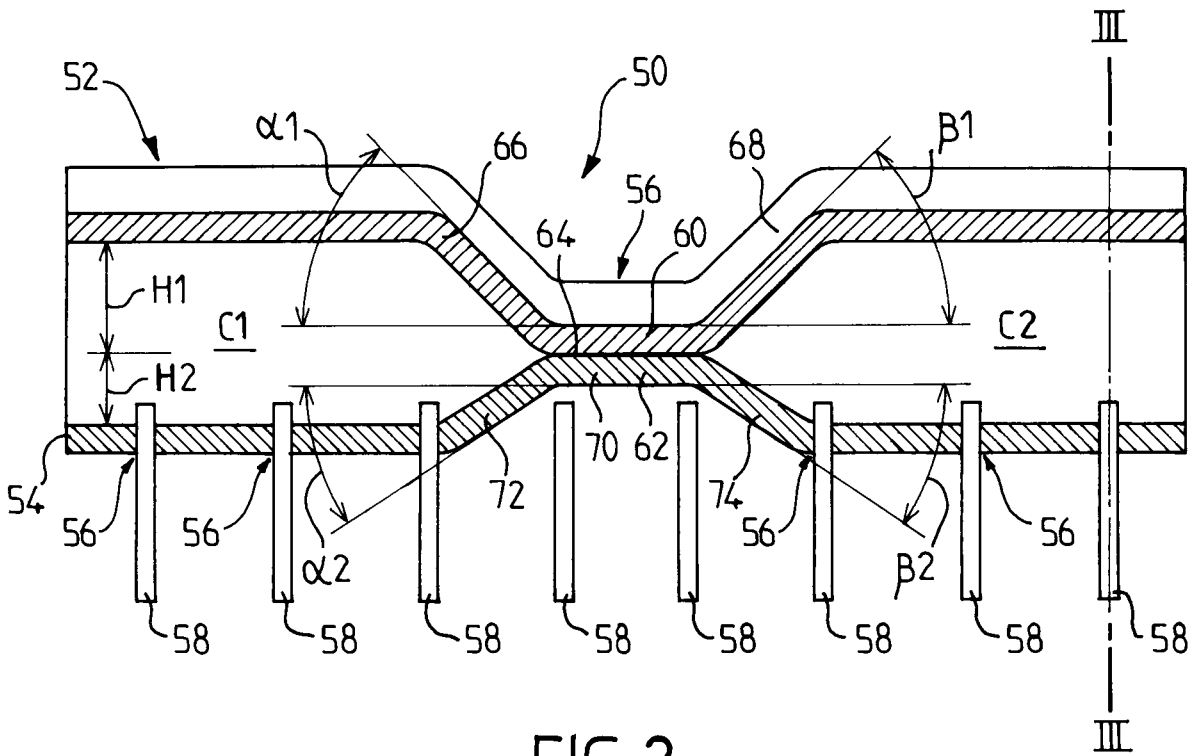


FIG. 2

2/3

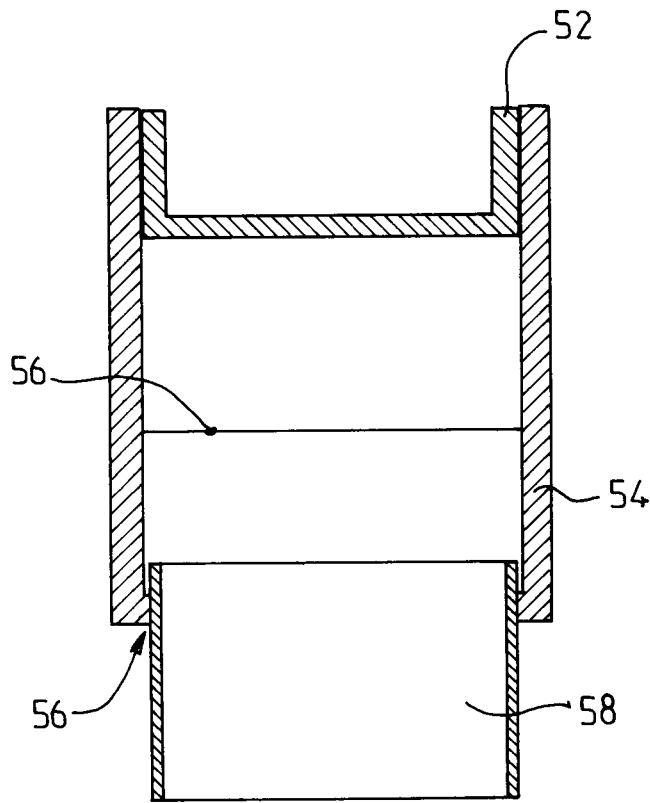


FIG. 3

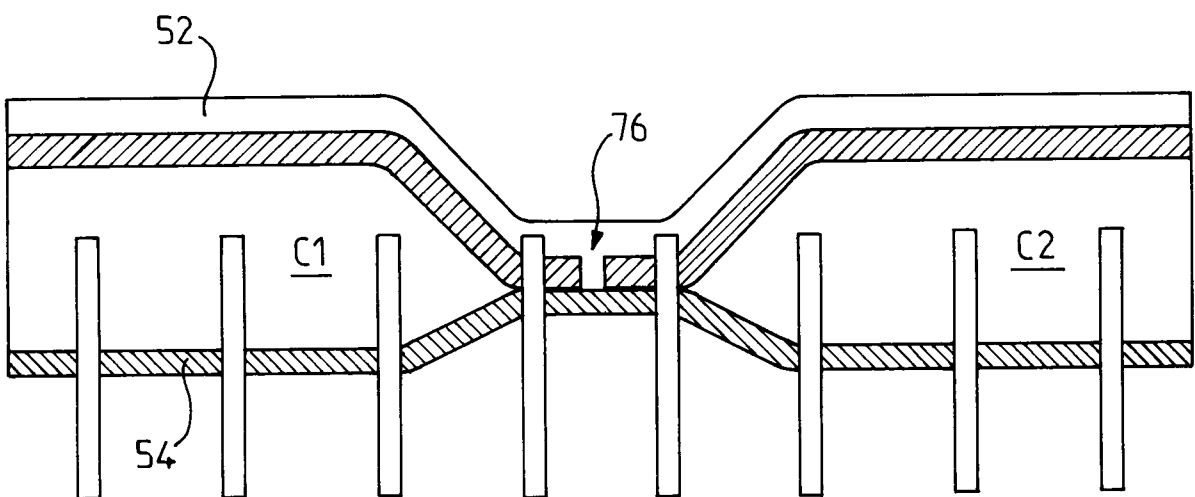


FIG. 4

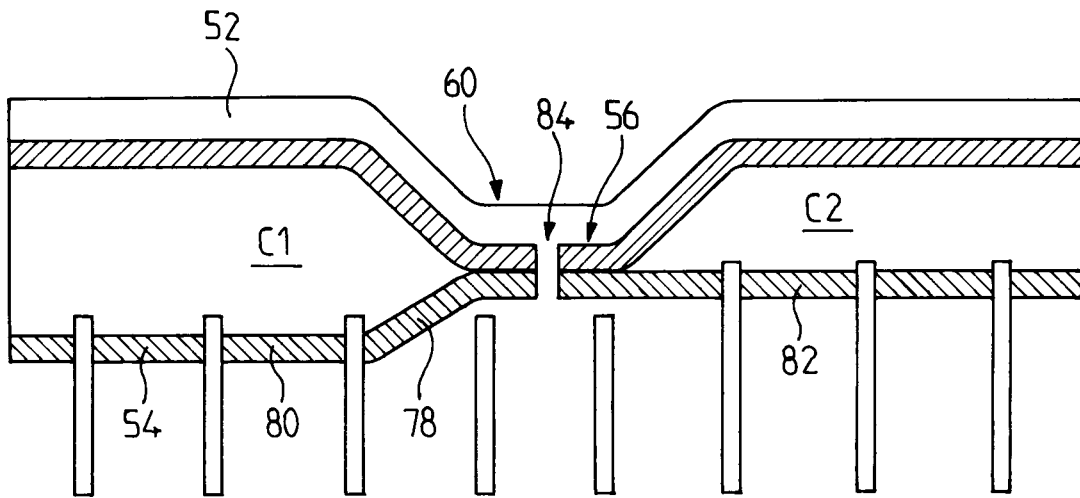


FIG.5

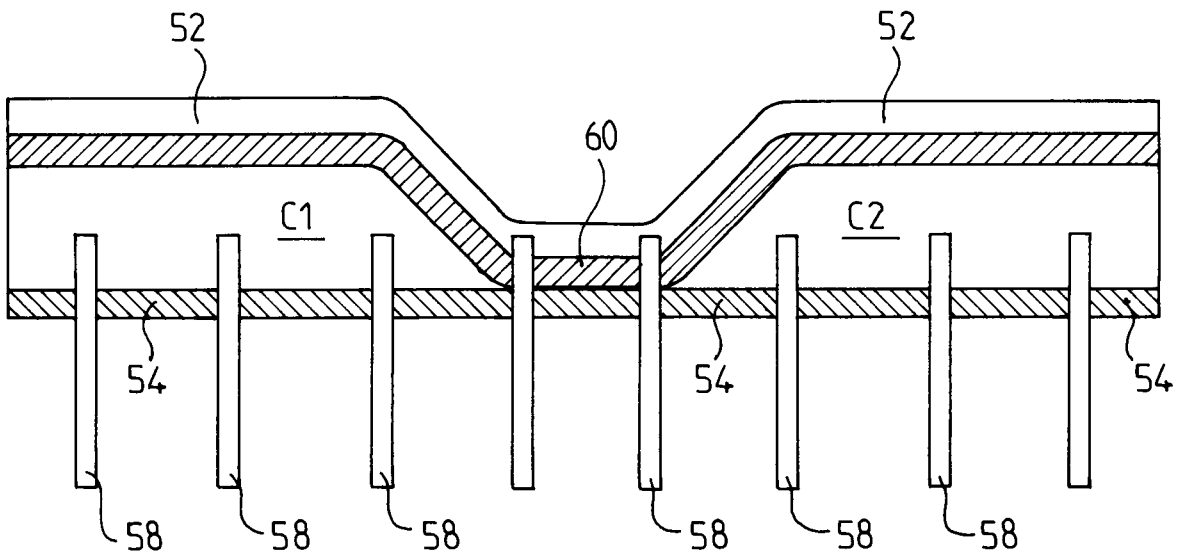


FIG.6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/052065

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F28F9/02 F28D1/04 F28D1/053

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)

F28F F28D

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.
X	EP 0 840 083 A2 (FORD MOTOR CO [US]) 6 May 1998 (1998-05-06) abstract figures 1-8 column 1, line 27 - line 48 column 2, line 35 - column 4, line 16	1-5, 11, 14, 15
Y	-----	16-21
X	US 2005/235691 A1 (KATOH YOSHIKI [JP] ET AL) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraphs [0043] - [0071] figures 1-15 ----- -/--	1-5, 12-14

 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.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 July 2007

Date of mailing of the international search report

18/07/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oliveira, Casimiro

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/052065

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 090 477 A (SPROW WILLIAM [US] ET AL) 25 February 1992 (1992-02-25) abstract figures 6-11 column 3, line 26 - column 4, line 57	1-5,11, 14,15
Y	-----	16-21
X	US 5 761 808 A (PATEL RAMCHANDRA L [US] ET AL) 9 June 1998 (1998-06-09) abstract figures 1-4,20,21 column 1, line 62 - column 2, line 15 column 5, line 7 - line 12 column 6, line 38 - line 60	1-5,11, 14,15
Y	-----	16-21
X	US 6 260 271 B1 (HAYASHI TOSHIOMI [JP]) 17 July 2001 (2001-07-17) figures 1-9 column 1, line 65 - column 2, line 64 column 3, line 39 - column 4, line 43	1-5,14, 15
X	US 5 927 397 A (YASUDA RYUJI [JP] ET AL) 27 July 1999 (1999-07-27) figures 18,28-33 column 6, line 17 - column 8, line 6 column 11, line 21 - line 49	1-10,14, 15
Y	-----	16-21
X	JP 62 131195 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 13 June 1987 (1987-06-13) abstract figures 1-4	1-10
Y	-----	16-21
Y	US 2005/133207 A1 (SCOVILLE DAVID M [US] ET AL) 23 June 2005 (2005-06-23) abstract figure 1 paragraphs [0042] - [0053]	16,17
Y	FR 2 785 376 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 5 May 2000 (2000-05-05) abstract page 1, line 19 - page 3, line 38 page 6, line 11 - page 7, line 30 figures 1-5	16-21
Y	US 2005/274507 A1 (SANADA RYOUICHI [JP] ET AL) 15 December 2005 (2005-12-15) figures 5,7,10 paragraphs [0019], [0079] - [0091]	16,17
	-----	-/--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/052065

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 19 256 A1 (VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG [DE]) 12 November 1998 (1998-11-12) figures 6-8 column 6, line 63 - column 7, line 59 -----	18-21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052065

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0840083	A2	06-05-1998	JP 10137878 A	26-05-1998
US 2005235691	A1	27-10-2005	DE 102005015799 A1 JP 2005299981 A	24-05-2006 27-10-2005
US 5090477	A	25-02-1992	NONE	
US 5761808	A	09-06-1998	NONE	
US 6260271	B1	17-07-2001	JP 3670135 B2 JP 11319940 A	13-07-2005 24-11-1999
US 5927397	A	27-07-1999	NONE	
JP 62131195	A	13-06-1987	JP 1894648 C JP 6013957 B	26-12-1994 23-02-1994
US 2005133207	A1	23-06-2005	DE 112004002386 T5 GB 2422424 A JP 2007515613 T KR 20060132822 A WO 2005066563 A1	16-11-2006 26-07-2006 14-06-2007 22-12-2006 21-07-2005
FR 2785376	A1	05-05-2000	NONE	
US 2005274507	A1	15-12-2005	DE 102005026677 A1 JP 2006021749 A US 2006278365 A1	02-02-2006 26-01-2006 14-12-2006
DE 19719256	A1	12-11-1998	BR 9804890 A CN 1228158 A WO 9850750 A1 EP 0912869 A1 US 6315037 B1	31-08-1999 08-09-1999 12-11-1998 06-05-1999 13-11-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052065

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F28F9/02 F28D1/04 F28D1/053		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F28F F28D		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 840 083 A2 (FORD MOTOR CO [US]) 6 mai 1998 (1998-05-06) abrégé figures 1-8 colonne 1, ligne 27 - ligne 48 colonne 2, ligne 35 - colonne 4, ligne 16	1-5, 11, 14, 15
Y	-----	16-21
X	US 2005/235691 A1 (KATOH YOSHIKI [JP] ET AL) 27 octobre 2005 (2005-10-27) alinéas [0043] - [0071] figures 1-15 ----- -/--	1-5, 12-14
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 *&* document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  11 juillet 2007		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  18/07/2007
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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Oliveira, Casimiro

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052065

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 090 477 A (SPROW WILLIAM [US] ET AL) 25 février 1992 (1992-02-25) abrégé figures 6-11 colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 57	1-5,11, 14,15
Y	-----	16-21
X	US 5 761 808 A (PATEL RAMCHANDRA L [US] ET AL) 9 juin 1998 (1998-06-09) abrégé figures 1-4,20,21 colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 15 colonne 5, ligne 7 - ligne 12 colonne 6, ligne 38 - ligne 60	1-5,11, 14,15
Y	-----	16-21
X	US 6 260 271 B1 (HAYASHI TOSHIOMI [JP]) 17 juillet 2001 (2001-07-17) figures 1-9 colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 64 colonne 3, ligne 39 - colonne 4, ligne 43	1-5,14, 15
X	US 5 927 397 A (YASUDA RYUJI [JP] ET AL) 27 juillet 1999 (1999-07-27) figures 18,28-33 colonne 6, ligne 17 - colonne 8, ligne 6 colonne 11, ligne 21 - ligne 49	1-10,14, 15
Y	-----	16-21
X	JP 62 131195 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 13 juin 1987 (1987-06-13) abrégé figures 1-4	1-10
Y	-----	16-21
Y	US 2005/133207 A1 (SCOVILLE DAVID M [US] ET AL) 23 juin 2005 (2005-06-23) abrégé figure 1 alinéas [0042] - [0053]	16,17
Y	FR 2 785 376 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 5 mai 2000 (2000-05-05) abrégé page 1, ligne 19 - page 3, ligne 38 page 6, ligne 11 - page 7, ligne 30 figures 1-5	16-21
Y	US 2005/274507 A1 (SANADA RYOUICHI [JP] ET AL) 15 décembre 2005 (2005-12-15) figures 5,7,10 alinéas [0019], [0079] - [0091]	16,17
	-----	
	-/--	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052065

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 197 19 256 A1 (VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG [DE]) 12 novembre 1998 (1998-11-12) figures 6-8 colonne 6, ligne 63 - colonne 7, ligne 59 -----	18-21

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052065

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0840083	A2	06-05-1998	JP 10137878 A	26-05-1998
US 2005235691	A1	27-10-2005	DE 102005015799 A1 JP 2005299981 A	24-05-2006 27-10-2005
US 5090477	A	25-02-1992	AUCUN	
US 5761808	A	09-06-1998	AUCUN	
US 6260271	B1	17-07-2001	JP 3670135 B2 JP 11319940 A	13-07-2005 24-11-1999
US 5927397	A	27-07-1999	AUCUN	
JP 62131195	A	13-06-1987	JP 1894648 C JP 6013957 B	26-12-1994 23-02-1994
US 2005133207	A1	23-06-2005	DE 112004002386 T5 GB 2422424 A JP 2007515613 T KR 20060132822 A WO 2005066563 A1	16-11-2006 26-07-2006 14-06-2007 22-12-2006 21-07-2005
FR 2785376	A1	05-05-2000	AUCUN	
US 2005274507	A1	15-12-2005	DE 102005026677 A1 JP 2006021749 A US 2006278365 A1	02-02-2006 26-01-2006 14-12-2006
DE 19719256	A1	12-11-1998	BR 9804890 A CN 1228158 A WO 9850750 A1 EP 0912869 A1 US 6315037 B1	31-08-1999 08-09-1999 12-11-1998 06-05-1999 13-11-2001