



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11) EP 1 770 346 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.04.2007 Bulletin 2007/14

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

(21) Numéro de dépôt: **06020556.4**

(22) Date de dépôt: **29.09.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **30.09.2005 FR 0509975**

(71) Demandeur: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)**

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

(74) Mandataire: **Gavin, Pablo
Valeo Systèmes Thermiques
8, Rue Louis Lormand
La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)**

(54) Echangeur de chaleur à tubes plats alternés

(57) Des espaces de collecte pour un premier fluide et un second fluide circulant dans des premiers et seconds tubes (11, 12) sont formés par des évidements (25) ménagés dans des premières et secondes plaques (15, 16) mutuellement empilées dont chacune est associée à un tube (11, 12), les faces de chaque plaque étant situées sensiblement dans les mêmes plans que les faces du tube associé. Les évidements des plaques et les extrémités des seconds tubes sont décalés dans la direction longitudinale des tubes de manière telle que l'évidement (25) d'une première plaque (15) est limité dans la direction d'empilement par les faces des deux secondes plaques adjacentes (16) et que l'évidement d'une seconde plaque (16) est limité dans la direction d'empilement par les faces des deux premiers tubes adjacents (11).

Échangeur interne dans une boucle de climatisation à CO₂.

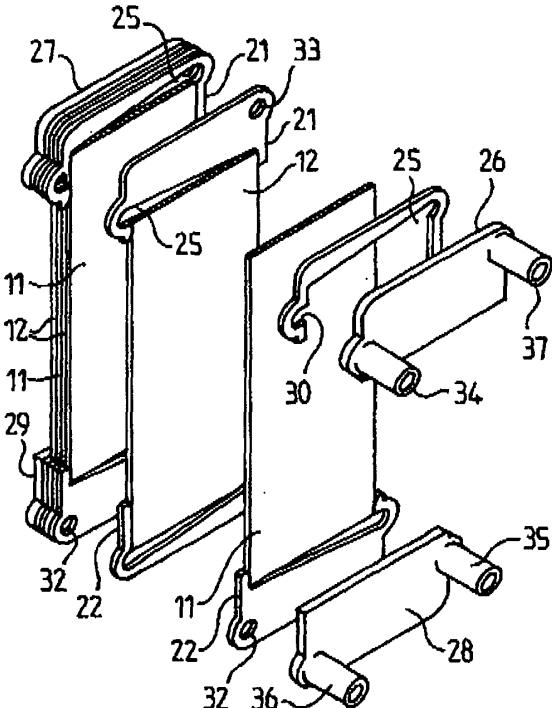


FIG.3

Description

[0001] L'invention concerne un échangeur de chaleur pour l'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide, comprenant un faisceau de tubes plats formé par l'empilement alterné de premiers tubes pour la circulation du premier fluide et de seconds tubes pour la circulation du second fluide, tous les tubes du faisceau débouchant dans des espaces de collecte de fluide au moins sur une première face du faisceau.

[0002] Le but de l'invention est de réaliser les espaces de collecte de fluide de manière simple et économique avec un encombrement réduit.

[0003] L'invention vise notamment un échangeur de chaleur du genre défini en introduction, et prévoit que lesdits espaces de collecte sont formés par des événements ménagés dans un premier bloc collecteur et dont l'un au moins est associé à chaque tube, les extrémités des seconds tubes et les événements correspondants étant décalés dans la direction longitudinale des tubes, par rapport aux extrémités des premiers tubes et aux événements correspondants, de manière telle que le ou les événements associés à un premier tube sont limités dans la direction d'empilement par des faces du premier bloc et que le ou les événements associés à un second tube sont limités dans la direction d'empilement par les faces des deux premiers tubes adjacents.

[0004] Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou de substitution, sont énoncées ci-après:

- À chaque premier tube et/ou à chaque second tube est associé un seul événement pour une circulation en une seule passe dans chacun de ces tubes.
- Tous les tubes du faisceau débouchent, sur une seconde face du faisceau opposée à la première, dans des espaces de collecte de fluide formés par des événements ménagés dans un second bloc collecteur et dont l'un au moins est associé à chaque tube, les événements situés en regard de la seconde face du faisceau et les extrémités correspondantes des tubes étant également décalés dans la direction longitudinale des tubes de manière telle que le ou chacun de ces derniers événements est limité dans la direction d'empilement par les faces des deux plaques adjacentes ou des deux tubes adjacents.
- Le décalage sur la seconde face du faisceau est tel que chaque événement associé à un premier tube est limité par les faces de deux seconds tubes et que chaque événement associé à un second tube est limité par des faces du second bloc.
- Les premiers tubes et les seconds tubes ont sensiblement la même longueur.
- Le second bloc est formé d'un ou plusieurs compo-

sants séparés du ou des composants formant le premier bloc.

- 5 - Eredit premier bloc collecteur est constitué de plaques mutuellement empilées dont chacune est associée à un tube, les faces de chaque plaque du premier bloc collecteur étant situées sensiblement dans les mêmes plans que les faces du tube associé.
- 10 - Eredit second bloc collecteur est constitué de plaques mutuellement empilées dont chacune est associée à un tube, les faces de chaque plaque du second bloc collecteur étant situées sensiblement dans les mêmes plans que les faces du tube associé.
- 15 - Un orifice d'une plaque débouche dans un bord de celle-ci qui s'applique le long d'un bord longitudinal du tube associé.
- 20 **[0005]** L'invention a également pour objet un circuit de fluide contenant un échangeur de chaleur tel que défini ci-dessus en tant qu'échangeur interne, le premier fluide et le second fluide étant constitués par le fluide circulant dans le circuit, en deux endroits de celui-ci où il présente des températures différentes.
- 25 **[0006]** En particulier, le circuit selon l'invention peut être une boucle de climatisation dans laquelle circule un fluide réfrigérant travaillant à des pressions élevées tel que CO₂, le premier fluide et le second fluide étant constitués l'un par le fluide réfrigérant à haute pression et l'autre par le fluide réfrigérant à basse pression.
- 30 **[0007]** Les caractéristiques et avantages de l'invention sont exposés plus en détail dans la description ci-après, avec référence aux dessins annexés.
- 35 **[0008]** La figure 1 est un schéma d'une boucle de climatisation de véhicule contenant un échangeur de chaleur interne selon l'invention.
- 40 **[0009]** La figure 2 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur selon l'invention.
- 45 **[0010]** La figure 3 est une vue en perspective éclatée correspondante.
- 50 **[0011]** La figure 4 est une vue partielle de l'échangeur de chaleur illustrée sur les figures 2 et 3, en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 5.
- 55 **[0012]** Les figures 5 et 6 sont des vues en coupe de cet échangeur de chaleur, respectivement selon les lignes V-V et VI-VI de la figure 4.
- 60 **[0013]** La boucle de climatisation représentée sur la figure 1 est connue en elle-même dans sa conception générale. Elle comprend un compresseur 1 qui porte à une pression élevée un fluide réfrigérant constitué de CO₂, suivi d'un refroidisseur de gaz 2 qui permet de transférer à un flux d'air non représenté une partie de la chaleur emmagasinée par le fluide réfrigérant lors de sa compression par le compresseur 1. En aval du refroidisseur de gaz 2 est disposée une voie 3H d'un échangeur de chaleur interne 3 permettant un refroidissement supplémentaire du fluide. La voie 3H est suivie d'un détendeur

4, puis d'un évaporateur 5 qui est balayé par un flux d'air non représenté destiné à être envoyé dans l'habitacle du véhicule. À la sortie de l'évaporateur, le fluide passe dans un réservoir 6. Le fluide à l'état gazeux détendu quittant le réservoir 6 passe dans la seconde voie 3B de l'échangeur de chaleur interne 3, à contre-courant de la circulation dans la voie 3H, pour y être réchauffé par le gaz à haute pression circulant dans cette dernière, avant de retourner au compresseur 4.

[0014] Selon l'invention, l'échangeur interne 3 présente la structure illustrée sur les figures 2 à 6. Il comprend un empilement alterné de premiers tubes plats 11 et de seconds tubes plats 12. Dans l'exemple illustré, l'échangeur comprend trois premiers tubes 11 et trois seconds tubes 12, chaque tube présentant une multiplicité de canaux parallèles 13, 14 pour la circulation de fluide, s'étendant parallèlement à la direction longitudinale, ici verticale, du tube et débouchant aux deux extrémités de celui-ci. A chaque tube 11 sont associées une plaque supérieure 15 et une plaque inférieure 17 et à chaque tube 12 sont associées une plaque supérieure 16 et une plaque inférieure 18. Les plaques 15 et 17 associées à un tube 11 présentent des faces principales situées dans les mêmes plans que les deux faces principales de ce tube, et possèdent par conséquent la même épaisseur que celui-ci. De même, les plaques 16 et 18 associées à un tube 12 présentent des faces principales situées dans les mêmes plans que les deux faces principales de ce tube, et possèdent par conséquent la même épaisseur que celui-ci. Dans l'exemple illustré cette épaisseur est 1a même pour les tubes 11 et pour les tubes 12.

[0015] Chacune des plaques 15-18 comprend une partie principale 20 s'étendant en regard de l'extrémité du tube sur toute la largeur de celui-ci, et deux rebords latéraux 21, 22 venant en contact étanche, après brasage, respectivement avec les deux bords longitudinaux opposés 23 et 24 du tube, au voisinage de son extrémité. Entre la partie principale 20 de chaque plaque et l'extrémité de tube correspondante se situe un espace de collecte de fluide 25 dans lequel débouchent tous les canaux 13 ou 14 du tube.

[0016] Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 2, l'ensemble formé par un premier tube 11 et ses plaques associées 15 et 17 et l'ensemble constitué par un second tube 12 et ses plaques associées 16 et 18 présentent un même contour, et ces ensembles sont mutuellement empilés pour réaliser un bloc de forme cylindrique. En revanche, bien que les tubes 11 et 12 aient la même longueur, leurs extrémités supérieures et inférieures ne sont pas situées dans les mêmes plans.

[0017] Comme on le voit sur la figure 4, les extrémités inférieures des premiers tubes 11 et celles des seconds tubes 12 sont situées dans des plans horizontaux respectifs P1 et P2, le plan P1 étant décalé vers le haut d'une distance D par rapport au plan P2. La longueur des tubes étant la même comme indiqué plus haut, les extrémités supérieures des tubes 11 et celles des tubes 12 sont situées dans des plans horizontaux respectifs

mutuellement décalés de la distance D.

[0018] Les espaces de collecte de fluide 25, adjacents aux extrémités des tubes, présentent également un décalage vertical mutuel, ce décalage étant tel que:

- 5 - l'évidement d'une plaque supérieure 15 associée à un premier tube 11 est délimité dans la direction d'empilement par les deux plaques supérieures 16 voisines, associées à des seconds tubes 12 respectifs;
- 10 - l'évidement d'une plaque inférieure 17 associée à un premier tube 11 est délimité dans la direction d'empilement par les faces planes des deux seconds tubes 12 adjacents;
- 15 - l'évidement d'une plaque supérieure 16 associée à un second tube 12 est délimité dans la direction d'empilement par les faces planes des deux premiers tubes 11 adjacents;
- 20 - l'évidement d'une plaque inférieure 18 associée à un second tube 12 est délimité dans la direction d'empilement par les deux plaques inférieures 17 voisines, associées à des premiers tubes 11 respectifs.

[0019] Ce qui précède vaut pour les évidements associés aux quatre tubes intermédiaires de l'empilement. En ce qui concerne les deux tubes terminaux, c'est-à-dire le tube 11 situé à droite et le tube 12 situé à gauche sur la figure 4, chaque évidement est délimité, vers l'intérieur du faisceau formé par l'empilement des tubes 11 et 12 et des plaques 15 à 18, par l'un de ces tubes ou l'une de ces plaques comme indiqué précédemment, et vers l'extérieur du faisceau par une plaque extérieure pleine qui sera décrite plus loin, présentant le même contour extérieur que les plaques 15 à 18 mais sans évidement.

[0020] Une encoche 30 est ménagée dans le rebord 22, situé à droite de la figure 5, de chaque plaque supérieure 15, de manière à être adjacente au bord latéral 24 du tube 11 correspondant. L'encoche 30 forme donc un orifice traversant la plaque 15, entouré par le rebord 22 et le bord 24, et séparé de l'évidement 25. Les orifices 45 30 des différentes plaques sont mutuellement alignés et chacun communique avec les évidements 25 des plaques 16 voisines, de sorte que les évidements 25 et les orifices 30 de l'ensemble des plaques 15 et 16 de l'échangeur de chaleur sont reliés entre eux pour former une chambre collectrice d'entrée pour le fluide réfrigérant à basse pression.

[0021] Dans chaque plaque inférieure 17 est percé un trou traversant 32 séparé de l'évidement 25 de cette même plaque. Les trous 32 des différentes plaques sont 55 mutuellement alignés et chacun communique avec les évidements 25 des deux plaques 18 adjacentes, les évidements et les trous 32 de l'ensemble des plaques 18 formant ainsi une chambre collectrice de sortie pour le

fluide à basse pression. Le fluide à basse pression circule en parallèle, du haut vers le bas, dans tous les canaux 14 des tubes 12, entre la chambre d'entrée et la chambre de sortie.

[0022] L'ensemble plaque supérieure 16-tube 12-plaque inférieure 18 représenté sur la figure 6 est identique à l'ensemble plaque inférieure 17-tube 11-plaque supérieure 15 de la figure 5, et se déduit de celui-ci par une rotation d'un demi-tour autour de l'axe longitudinal central du faisceau et par une translation le long de cet axe de l'épaisseur d'un tube. En conséquence, des encoches 31 ménagées dans le rebord gauche 21 des plaques 18 coopèrent avec les évidements 25 des plaques 17 pour former une chambre d'entrée pour le fluide à haute pression, et des trous 33 traversant les plaques 16 coopèrent avec les évidements 25 des plaques 15 pour former une chambre de sortie pour le fluide à haute pression, le fluide à haute pression s'écoulant en parallèle dans tous les canaux 13 des tubes 11, de bas en haut, c'est-à-dire à contre courant par rapport au fluide à basse pression, entre la chambre d'entrée et la chambre de sortie.

[0023] L'entrée et la sortie des fluides de l'échangeur se font par des tubulures portées par les plaques extérieures situées à l'une des extrémités du faisceau. La plaque extérieure supérieure 26 située à cette extrémité, alignée avec les plaques supérieures 15 et 16, est traversée par deux ouvertures non représentées alignées respectivement avec les ouvertures 30 et les ouvertures 33 et communiquant respectivement avec une tubulure d'entrée 34 pour le fluide à basse pression et avec une tubulure de sortie 37 pour le fluide à haute pression. De même, la plaque extérieure inférieure 28, alignée avec les plaques 17 et 18, située à la même extrémité du faisceau que la plaque 26 présente des ouvertures traversantes non représentées alignées avec les ouvertures 31 et 32 et communiquant respectivement avec une tubulure d'entrée 35 pour le fluide à haute pression et avec une tubulure de sortie 36 pour le fluide à basse pression. Les plaques extérieures supérieure et inférieure 27, 29 situées à l'extrémité opposée du faisceau sont dépourvues d'ouvertures et de tubulures.

[0024] Dans l'exemple illustré, la dimension de chaque évidement 25 dans la direction longitudinale des tubes n'est pas uniforme, mais varie progressivement dans la direction de la largeur des tubes. Cette dimension est maximale à l'endroit où l'évidement communique avec les ouvertures des plaques adjacentes, au voisinage de l'un des bords latéraux du tube, et diminue progressivement jusqu'au droit du bord opposé du tube, pour tenir compte de la diminution du débit de fluide. Cette variation est avantageuse mais non nécessaire.

[0025] D'autres modifications peuvent être apportées au mode de réalisation décrit et représenté sans sortir de l'invention, dont quelques-unes sont évoquées ci-après.

[0026] Les deux fluides peuvent circuler dans le même sens et non à contre-courant.

[0027] L'un au moins des deux fluides peut circuler

dans l'échangeur en deux passes ou plus. Par exemple, ce fluide peut circuler dans un sens dans une partie des canaux de chaque tube, et dans le sens opposé dans les autres canaux. La plaque associée à l'extrémité du tube par où le fluide entre et sort présente alors deux évidements séparés, coopérant avec des orifices respectifs ménagés dans les plaques voisines pour contribuer à la formation des chambres d'entrée et de sortie. Les canaux du tube peuvent alors communiquer entre eux, à l'extrémité opposée de celui-ci, par un évidement ménagé dans une plaque analogue aux plaques 15 à 18 mais ne communiquant avec aucune ouverture des plaques voisines, ou par tout autre moyen connu. Une circulation en deux passes ou plus peut également être obtenue en supprimant, dans au moins une plaque, l'orifice 30 ou 31 ou 32 ou 33, séparant ainsi l'une des chambres d'entrée et de sortie décrites plus haut en une ou plusieurs chambres alignées dans la direction d'empilement du faisceau. Selon la disposition des chambres

d'entrée et de sortie pour les deux fluides, il pourra être avantageux ou nécessaire de répartir les tubulures d'entrée et de sortie entre les deux extrémités du faisceau. Une telle répartition est également possible avec la disposition des chambres décrites.

[0028] Les deux plaques 15 et 17, ou 16 et 18, associées à un même tube peuvent être remplacées par une plaque unique en prolongeant et en réunissant d'une part les deux rebords 21, d'autre part les deux rebords 22, pour former un cadre entourant entièrement la périphérie du tube. Il en résulte une diminution du nombre de pièces à fabriquer, à stocker et à manipuler lors de l'assemblage de l'échangeur.

[0029] Enfin, les empilements de plaques 15-16 et 17-18 peuvent être remplacés par des blocs massifs dans lesquels sont usinés les évidements 25 et les orifice 30-33, ou par d'autres structures.

Revendications

1. Échangeur de chaleur (3) pour l'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide, comprenant un faisceau de tubes plats formé par l'empilement alterné de premiers tubes (11) pour la circulation du premier fluide et de seconds tubes (12) pour la circulation du second fluide, tous les tubes du faisceau débouchant dans des espaces de collecte de fluide au moins sur une première face du faisceau, **caractérisé en ce que** lesdits espaces de collecte sont formés par des évidements (25) ménagés dans un premier bloc collecteur (15, 16) et dont l'un au moins est associé à chaque tube, les extrémités des seconds tubes et les évidements correspondants étant décalés dans la direction longitudinale des tubes, par rapport aux extrémités des premiers tubes et aux évidements correspondants, de manière telle que le ou les évidements associés à un premier tube sont limités dans la direction d'empilement par des

- faces du premier bloc et que le ou les évidements associés à un second tube sont limités dans la direction d'empilement par les faces des deux premiers tubes adjacents.
- 5
2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, dans lequel à chaque premier tube et/ou à chaque second tube est associé un seul évidement pour une circulation en une seule passe dans chacun de ces tubes.
- 10
3. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel tous les tubes du faisceau débouchent, sur une seconde face du faisceau opposée à la première, dans des espaces de collecte de fluide formés par des évidements (25) ménagés dans un second bloc collecteur (17, 18) et dont l'un au moins est associé à chaque tube, les évidements situés en regard de la seconde face du faisceau et les extrémités correspondantes des tubes étant également décalés dans la direction longitudinale des tubes de manière telle que le ou chacun de ces derniers évidements est limité dans la direction d'empilement par les faces des deux plaques adjacentes ou des deux tubes adjacents.
- 15
4. Échangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel le décalage sur la seconde face du faisceau est tel que chaque évidement (25) associé à un premier tube (11) est limité par les faces de deux seconds tubes (12) et que chaque évidement (25) associé à un second tube (12) est limité par des faces du second bloc (17).
- 20
5. Échangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel les premiers tubes et les seconds tubes ont sensiblement la même longueur.
- 25
6. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le second bloc (17, 18) est formé d'un ou plusieurs composants séparés du ou des composants formant le premier bloc (15, 16).
- 30
7. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit premier bloc collecteur est constitué de plaques (15, 16) mutuellement empilées dont chacune est associée à un tube (11, 12), les faces de chaque plaque du premier bloc collecteur étant situées sensiblement dans les mêmes plans que les faces du tube associé.
- 35
8. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit second bloc collecteur est constitué de plaques (17, 18) mutuellement empilées dont chacune est associée à un tube (11, 12), les faces de chaque plaque du second bloc collecteur étant situées sensiblement dans les mêmes plans que les faces du tube associé.
- 40
9. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel plusieurs évidements (25) pour l'un des premier et second fluides, ménagées dans différentes plaques (15, 16) d'un même bloc, communiquent entre eux par des orifices (33) des plaques intermédiaires (16, 15) de ce bloc pour former une chambre pour ledit premier ou second fluide, séparée des évidements (25) pour l'autre fluide.
- 45
10. Échangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel un orifice (30) d'une plaque (15) débouche dans un bord de celle-ci qui s'applique le long d'un bord longitudinal (24) du tube associé (11).
- 50
11. Circuit de fluide contenant un échangeur de chaleur (3) selon l'une des revendications précédentes en tant qu'échangeur interne, le premier fluide et le second fluide étant constitués par le fluide circulant dans le circuit, en deux endroits (3H, 3B) de celui-ci où il présente des températures différentes.
- 55
12. Boucle de climatisation selon la revendication 11, dans laquelle circule un fluide réfrigérant travaillant à des pressions élevées tel que CO₂, le premier fluide et le second fluide étant constitués l'un par le fluide réfrigérant à haute pression et l'autre par le fluide réfrigérant à basse pression.

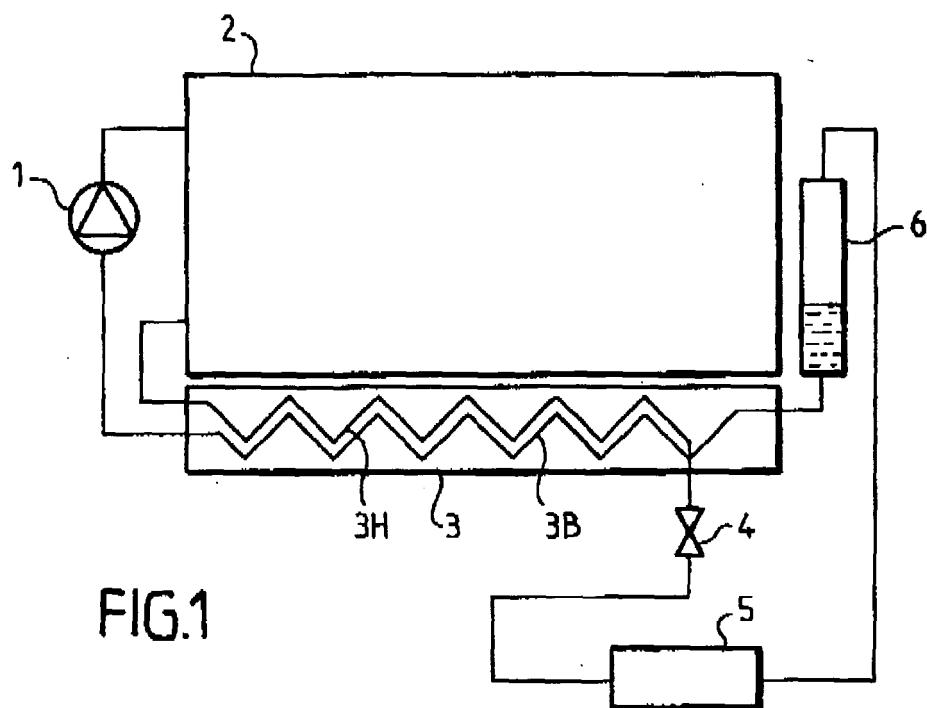


FIG.1

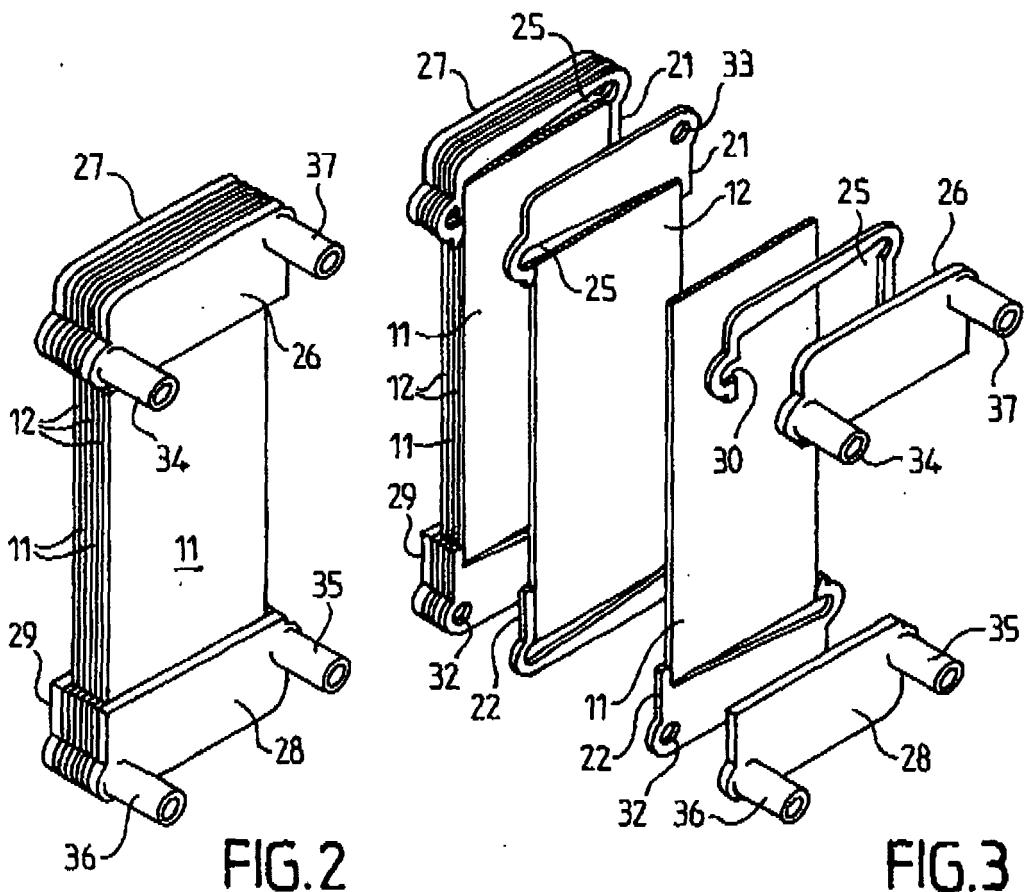
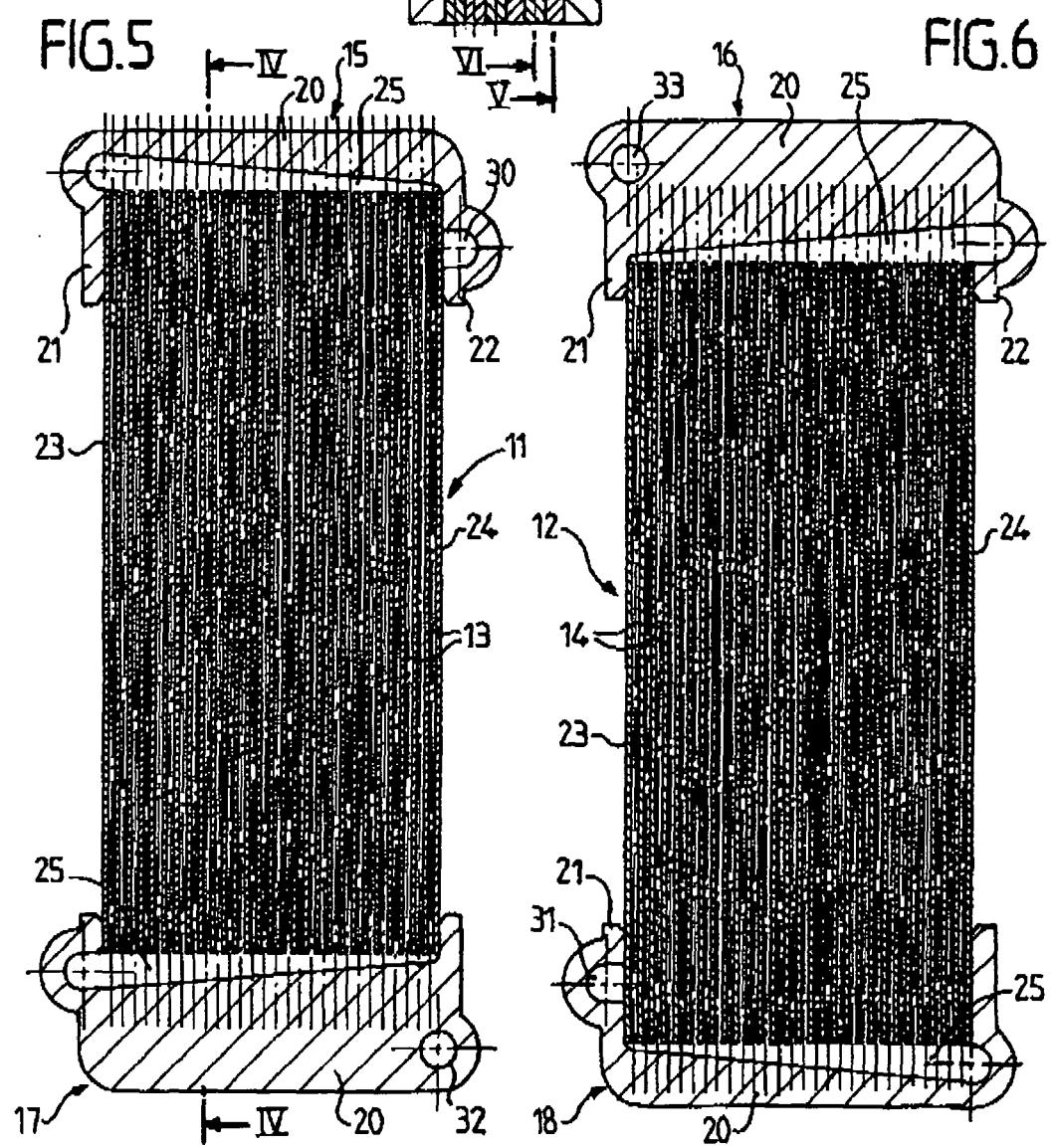
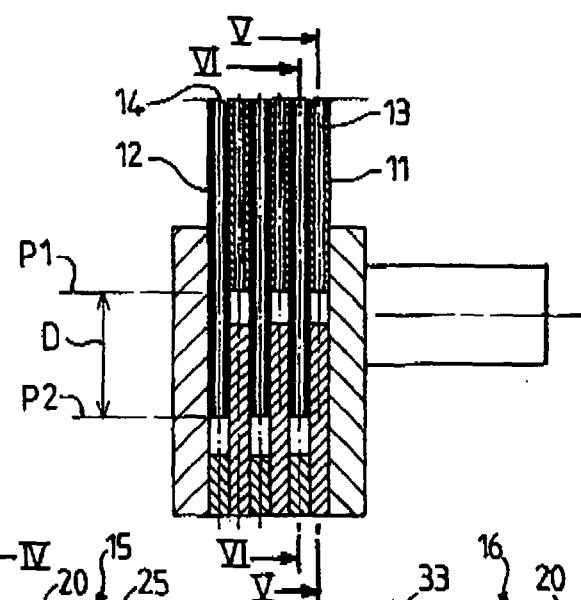


FIG.2

FIG.3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 06 02 0556

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 3 860 065 A (SCHAULS ET AL) 14 janvier 1975 (1975-01-14) * le document en entier * -----	1-12	INV. F28D9/00
A	DE 195 19 511 A1 (TJIOK, MOUW-CHING, 71032 BOEBLINGEN, DE) 7 décembre 1995 (1995-12-07) * le document en entier * -----	1-12	
A	EP 1 160 530 A (EBARA CORPORATION) 5 décembre 2001 (2001-12-05) * le document en entier * -----	1-12	
A	FR 2 852 383 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 17 septembre 2004 (2004-09-17) * le document en entier * -----	1-12	
A	US 6 032 728 A (ROSS ET AL) 7 mars 2000 (2000-03-07) * le document en entier * -----	1-12	
A	US 2003/192682 A1 (LOWENSTEIN ANDREW ET AL) 16 octobre 2003 (2003-10-16) * le document en entier * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
2	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 3 janvier 2007	Examinateur Bain, David
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			

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

EP 06 02 0556

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.

03-01-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3860065	A	14-01-1975	AUCUN		
DE 19519511	A1	07-12-1995	AU WO	2791795 A 9533173 A1	21-12-1995 07-12-1995
EP 1160530	A	05-12-2001	CN WO US	1342259 A 0052411 A1 6817406 B1	27-03-2002 08-09-2000 16-11-2004
FR 2852383	A	17-09-2004	AUCUN		
US 6032728	A	07-03-2000	AUCUN		
US 2003192682	A1	16-10-2003	AU BR CN EP JP WO US	7007601 A 0112279 A 1483132 A 1299681 A2 2004506863 T 0201132 A2 2002023740 A1	08-01-2002 30-12-2003 17-03-2004 09-04-2003 04-03-2004 03-01-2002 28-02-2002