

(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
29 décembre 2005 (29.12.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/124255 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **F28D 9/00**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/001226

(22) Date de dépôt international : 17 mai 2005 (17.05.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0405421 18 mai 2004 (18.05.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO
SYSTEMES THERMIQUES** [FR/FR]; 8, rue Louis Lormand, BP 517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GUILLEN,**

Silvia [ES/ES]; c/Bolonia n°6, 3°Dra, E-50008 Zaragoza (ES). **MARTINS, Carlos** [PT/FR]; 5, avenue du Bel Air, F-78150 Le Chesnay (FR).

(74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe**; Valeo Systèmes Thermiques, 8, rue Louis Lormand, BP 517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

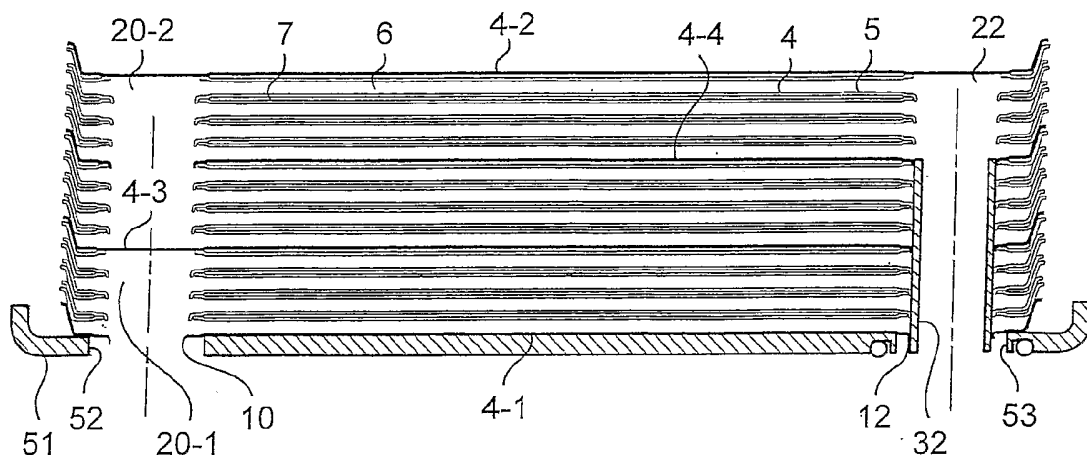
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT EXCHANGER FOR MOTOR VEHICLE ENGINE OIL

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR POUR L'HUILE DU MOTEUR D'UN VEHICULE



(57) Abstract: The invention concerns a heat exchanger formed by the entry and exit of a fluid into and from a stack of plates (4, 5) through openings (10, 12) located on a common end surface (4-1) of the stack. The fluid flows through the exchanger in several passages, the passage furthest from said surface (4-1) being connected to the corresponding opening (12) by a tube (32) passing through part of the plates. The invention is useful for cooling a motor vehicle engine lubricating oil.

(57) Abrégé : Un fluide pénètre et sort d'un empilement de plaques (4, 5) formant un échangeur de chaleur par des ouvertures (10, 12) situées sur une même face d'extrémité (4-1) de l'empilement. Le fluide circule dans l'échangeur en plusieurs passes, la passe la plus éloignée de ladite face (4-1) étant reliée à l'ouverture correspondante (12) par un tube (32) traversant une partie des plaques. Application au refroidissement de l'huile de lubrification du moteur d'un véhicule automobile.



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, 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).

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.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Échangeur de chaleur pour l'huile du moteur d'un véhicule

5 L'invention concerne un échangeur de chaleur pour l'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide, comprenant un empilement de plaques embouties définissant une multiplicité d'éléments de trajet pour le premier fluide situés chacun entre deux plaques voisines de l'empilement, 10 lesdits éléments de trajet formant au moins deux sous-ensembles destinés à être parcourus en série par le premier fluide pour passer d'une entrée de fluide à une sortie de fluide, les éléments de trajet de chaque sous-ensemble étant parcourus en parallèle, lesdits sous-ensembles étant séparés 15 les uns des autres par des plaques de l'empilement.

De tels échangeurs de chaleur sont utilisés en particulier pour le refroidissement d'une huile dans un véhicule automobile, par exemple une huile hydraulique et/ou de refroidissement et/ou de lubrification. On utilise par exemple un 20 échange de chaleur entre l'huile de lubrification du moteur thermique d'un véhicule et un liquide de refroidissement du moteur pour maintenir l'huile à une température optimale quel que soit le régime du moteur. Il est connu dans ce cas 25 d'accoler l'échangeur de chaleur au moteur pour une communication directe de celui-ci avec l'entrée et la sortie d'huile de l'échangeur, ce qui simplifie la réalisation du circuit d'huile et réduit son encombrement. Cependant, cette disposition implique que l'entrée et la sortie soient disposées sur 30 une même face de l'échangeur, ce qui selon l'état de la technique ne peut être réalisé qu'avec une circulation de l'huile en une seule passe dans l'échangeur.

Le but de l'invention est de s'affranchir de cette limitation 35 et de permettre en particulier une communication directe entre le moteur et l'échangeur de chaleur, avec une circulation de l'huile en plusieurs passes dans ce dernier.

L'invention vise notamment un échangeur de chaleur du genre défini en introduction, et prévoit que ladite entrée de fluide et ladite sortie de fluide sont situées sur une même face d'extrémité de l'empilement, l'une au moins d'entre
5 elles étant reliée à l'un des sous-ensembles par une canalisation traversant de manière étanche aux fluides le ou les sous-ensembles interposés entre le sous-ensemble à relier et ladite face d'extrémité.

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

- Ladite entrée de fluide et ladite sortie de fluide sont reliées l'une directement au sous-ensemble le plus proche de
15 ladite face d'extrémité et l'autre au sous-ensemble le plus éloigné de ladite face d'extrémité par l'intermédiaire d'une canalisation traversant le ou les autres sous-ensembles, le premier fluide parcourant les sous-ensembles dans leur ordre de succession dans la direction d'empilement.

20

- Le sens de circulation du premier fluide dans les éléments de trajet s'inverse d'un sous-ensemble au suivant.

25 - Les sous-ensembles sont en nombre impair et l'entrée et la sortie de fluide sont disposées respectivement au voisinage des deux côtés de l'empilement mutuellement opposés dans la direction de circulation du premier fluide dans les éléments de trajet.

30 - Les sous-ensembles sont en nombre pair et l'entrée et la sortie de fluide sont disposées toutes deux au voisinage de l'un des côtés de l'empilement mutuellement opposés dans la direction de circulation du premier fluide dans les éléments de trajet.

35

- Une entrée et une sortie pour le second fluide sont situées sur ladite face d'extrémité de l'empilement.

- Lesdites plaques définissent une multiplicité d'éléments de trajet pour le second fluide situés chacun entre deux plaques voisines de l'empilement, elles-mêmes adjacentes respectivement à deux éléments de trajet pour le premier fluide, lesdits éléments de trajet pour le second fluide formant au moins deux sous-ensembles destinés à être parcourus en série par le second fluide pour passer d'une entrée de fluide à une sortie de fluide, les éléments de trajet de chaque sous-ensemble étant parcourus en parallèle, lesdits sous-ensembles étant séparés les uns des autres par des plaques de l'empilement, l'une au moins parmi l'entrée et la sortie pour le second fluide étant reliée à l'un des sous-ensembles par une canalisation traversant de manière étanche aux fluides le ou les sous-ensembles interposés entre le sous-ensemble à relier et ladite face d'extrémité.

- Les sous-ensembles d'éléments de trajet des premier et second fluides sont en nombre égal, les éléments de trajet de chaque sous-ensemble pour l'un des fluides étant en contact thermique avec les éléments de trajet d'un sous-ensemble pour l'autre fluide et étant parcourus à contre-courant par rapport à ceux-ci.

L'invention a également pour objet l'utilisation d'un échangeur de chaleur tel que défini pour le réglage de la température d'une huile dans un véhicule automobile.

Dans le cas d'une huile circulant dans un organe mécanique d'un véhicule automobile, ladite face d'extrémité est avantageusement accolée audit organe mécanique pour une communication directe de celui-ci avec l'entrée et la sortie d'huile de l'échangeur.

Les caractéristiques et avantages de l'invention sont exposés plus en détail dans la description ci-après, avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 est une vue de dessus d'un échangeur de chaleur selon l'invention pour le réglage de la température de

l'huile de lubrification du moteur thermique d'un véhicule automobile.

Les figures 2 à 4 sont des vues en coupe selon les lignes II-II à IV-IV respectivement de l'échangeur de chaleur de la figure 1.

La figure 5 est une vue de dessus d'une variante de l'échangeur de chaleur de la figure 1.

Les figures 6 à 8 sont des vues en coupe selon les lignes VI-VI à VIII-VIII respectivement de l'échangeur de chaleur de la figure 5.

La figure 9 est une vue en perspective d'un autre échangeur de chaleur selon l'invention.

La figure 10 est une vue de dessus de l'échangeur de chaleur de la figure 9.

Les figures 11 à 13 sont des vues en coupe selon les lignes XI-XI à XIII-XIII respectivement de l'échangeur de chaleur de la figure 9.

Les échangeurs de chaleur représentés sont destinés à régler la température de l'huile de lubrification du moteur thermique d'un véhicule automobile, par échange thermique avec un fluide de refroidissement du moteur. Ils présentent une même structure générale comprenant un empilement de plaques de tôle embouties.

Par commodité, on appelle ici "dessus" de l'échangeur de chaleur, indépendamment de l'orientation réelle de l'échangeur dans le véhicule, la face de celui-ci tournée vers le haut des vues en coupe, sur lesquelles les plaques présentent un rebord périphérique tourné vers le haut permettant leur emboîtement mutuel.

Comme on le voit sur les figures 2 à 4, et comme connu en soi, un empilement 2 comprend une multiplicité de paires de plaques, chaque paire étant formée de deux plaques 4, 5 ayant des configurations d'emboutissage différentes, les deux
5 plaques d'une même paire délimitant entre elles un élément de trajet 6 pour l'huile, et deux plaques voisines 4, 5 appartenant à des paires différentes délimitant entre elles un élément de trajet 7 pour le fluide de refroidissement.

- 10 Les plaques 4, 5 ont un même contour sensiblement rectangulaire, allongé dans la direction verticale de la figure 1 et dans la direction gauche-droite des figures 3 et 4.

La plaque 4-1 située à l'extrémité supérieure de l'empilement
15 2 est percée de deux ouvertures 10, 11 situées au voisinage de l'un de ses deux petits côtés, en haut de la figure 1 et à gauche des figures 3 et 4, et de deux ouvertures 12, 13 situées au voisinage du côté opposé. L'extrémité inférieure de l'empilement est constitué par une plaque 4-2 qui ne
20 comporte aucune ouverture et forme donc une paroi continue de l'échangeur. Toutes les plaques intermédiaires entre les plaques d'extrémité 4-1 et 4-2, à l'exception d'une plaque 4-3, présentent des ouvertures dans l'alignement de l'ouverture 10, définissant un canal vertical 20-1 au-dessus de la plaque
25 4-3 et un canal vertical 20-2 au-dessous de celle-ci. Toutes les plaques intermédiaires sans exception présentent des ouvertures en regard des ouvertures 11, 12 et 13, définissant des canaux verticaux 21, 22 et 23 sur toute la hauteur de l'empilement. Par ailleurs, toutes les plaques à l'exception
30 des plaques terminales et d'une plaque intermédiaire 4-4 présentent des ouvertures mutuellement alignées au voisinage du canal 22, définissant un canal vertical 24-1 au-dessus de la plaque 4-4 et un canal vertical 24-2 au-dessous de celle-ci. Dans l'exemple illustré sur les figures 2 à 4, les
35 plaques de l'empilement délimitent douze éléments de trajet 6, à savoir quatre éléments de trajet entre les plaques 4-1 et 4-3, quatre éléments de trajet entre les plaques 4-3 et 4-4 et quatre éléments de trajet entre les plaques 4-4 et 4-2. Des brasages appropriés des bords des ouvertures des plaques

4, 5 empêchent toute communication des canaux 20-1, 20-2, 22, 24-1 et 24-2 avec les éléments de trajet 7 destinés au fluide réfrigérant. De même, des brasages analogues empêchent toute communication des canaux 21 et 23 avec les éléments de trajet 6 destinés à l'huile. De plus, ^{l'introduction d'}un tube 32 s'étendant sur une partie de la hauteur du canal 22, où il est brasé aux bords des ouvertures, de la plaque 4-1 à la plaque 4-4, interdit toute communication de fluide entre ce canal et les éléments de trajet 6 adjacents à la paroi du tube.

10

L'ouverture 10 constitue une entrée pour l'huile provenant du moteur par l'intermédiaire d'une tubulure d'entrée 40 brasée au bord de cette ouverture, et l'ouverture 12 constitue une sortie pour l'huile vers le moteur par l'intermédiaire d'une tubulure de sortie 42 prolongeant vers le haut le tube 32.

15

Les ouvertures 13 et 11 constituent respectivement une entrée et une sortie pour le fluide de refroidissement, par l'intermédiaire de tubulures d'entrée et de sortie 43, 41 semblables à la tubulure 40 et brasées aux bords des ouvertures.

20

Par l'ouverture d'entrée 10, l'huile pénètre dans le canal 20-1, à partir duquel elle circule de gauche à droite (figures 3 et 4) dans les éléments de trajet situés au-dessus de la plaque 4-3. Elle emprunte ensuite le canal 24-1 pour atteindre les éléments de trajet situés entre les plaques 4-3 et 4-4, où elle circule de droite à gauche. Par le canal 20-2, l'huile passe de ces derniers éléments de trajet à ceux situés au-dessous de la plaque 4-4, où elle circule de gauche à droite, pour atteindre le canal 22 et sortir par l'ouverture 12. L'huile circule donc en trois passes, comme illustré par des flèches sur les figures 3 et 4.

25

30

Par la tubulure d'entrée 43 et l'ouverture 13, le fluide de refroidissement pénètre dans le canal 23, puis il circule de droite à gauche (figures 3 et 4) en parallèle dans l'ensemble des éléments de trajet 7. Il parvient ainsi dans le canal 21 et sort de l'échangeur par l'ouverture 11 et la tubulure de sortie 41. Le fluide de refroidissement circule donc en une

35

10 passe, à contre-courant par rapport à l'huile pour deux des
trois passes de celle-ci.

5 Sur les figures 5 à 8, qui représentent une variante de
l'échangeur de chaleur des figures 1 à 4, les mêmes signes de
référence que précédemment sont utilisés pour désigner
l'empilement 2 et les éléments de celui-ci. L'échangeur de
chaleur 50 des figures 5 à 8 diffère de celui décrit précé-
demment par les points suivants :

10

- Les positions des plaques 4-1 et 4-2, ainsi que celles des
plaques 4-3 et 4-4, sont inversées, les ouvertures d'entrée
et de sortie pour les deux fluides étant formées dans la face
inférieure de l'empilement, et la face supérieure étant
15 fermée.

- Les tubulures d'entrée et de sortie 40 à 43 sont suppri-
mées.

20 - Une semelle de montage 51 est accolée à la plaque d'extré-
mité inférieure 4-1 pour une fixation directe de l'échangeur
de chaleur sur le moteur du véhicule.

25 La semelle 51 est percée d'ouverture 52, 53 et 54 en corres-
pondance des ouvertures 10, 12 et 13 respectivement, et d'une
ouverture non représentée en regard de l'ouverture 11,
permettant le passage direct des deux fluides entre le moteur
et l'échangeur de chaleur 50.

30 Sur la figure 8 sont représentés des inserts 55, connus en
soi, destinés à provoquer un écoulement turbulent de l'huile
dans les éléments de trajets 6. De tels inserts peuvent être
utilisés ou non dans les éléments de trajet 6 et/ou 7 de
chacun des modes de réalisation de l'échangeur de chaleur
35 selon l'invention.

L'échangeur de chaleur 60 représenté sur les figures 9 à 13
comprend un empilement 61 formé de paires de plaques embou-
ties 62, 63 analogues aux paires de plaques 4, 5 précédemment

décrites. L'échangeur 60 comprend également des tubulures d'entrée et de sortie faisant saillie par rapport à une même plaque terminale 62-1, tournée vers le haut sur les figures 11 à 13. Une tubulure d'entrée 64 et une tubulure de sortie 65 pour le fluide de refroidissement sont situées respectivement à proximité des côtés gauche et droit de l'empilement, comme vu sur les figures 12 et 13, en regard l'une de l'autre dans la direction gauche-droite. On voit sur la figure 11 que la tubulure de sortie 65 communique avec un canal 75 s'étendant sur toute la hauteur de l'empilement. Un canal semblable communique avec la tubulure 64, permettant une circulation du fluide de refroidissement en une passe comme dans les échangeurs de chaleur décrits précédemment. Une tubulure d'entrée 66 et une tubulure de sortie 67 pour l'huile sont disposées à proximité du côté droit de l'empilement (figures 12 et 13). La tubulure 66 communique avec un canal vertical 76 formé par des ouvertures alignées des plaques 62, 63 jusqu'à une plaque 62-3 située à mi-hauteur de l'empilement. La tubulure 67 se prolonge à l'intérieur de l'empilement par un tube 87 pénétrant dans un canal 77 formé par des ouvertures alignées ménagées dans toutes les plaques de l'empilement à l'exception de la plaque inférieure 62-2. Le tube 87 est brasé de manière étanche aux bords de ces ouvertures et s'étend jusqu'à la plaque 62-3.

L'huile arrivant par la tubulure 66 pénètre dans le canal 76, à partir duquel il circule dans les éléments de trajet 64 situés au-dessus de la plaque 62-3. Par un canal 78 formé à proximité du côté gauche de l'empilement, par l'alignement d'ouvertures ménagées dans toutes les plaques intermédiaires de celui-ci, l'huile passe ensuite dans les éléments de trajet 64 situés au-dessous de la plaque 62-3, où elle circule de gauche à droite, pour atteindre le canal 77, traverser le tube 87 et sortir par la tubulure 67. L'huile circule donc en deux passes dans l'échangeur de chaleur.

L'invention n'est pas limitée à un échangeur de chaleur permettant une circulation de fluide en deux passes ou en

trois passes, comme ceux décrits. Un nombre de passes supérieur à trois, pair ou impair, peut également être prévu. Le second fluide peut également circuler en plusieurs passes, notamment pour réaliser une circulation des deux fluides à

5 contre-courant dans chacune des passes.

Revendications

1. Échangeur de chaleur (1) pour l'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide, comprenant un empilement de plaques embouties (4, 5) définissant une multiplicité d'éléments de trajet (6) pour le premier fluide situés chacun entre deux plaques voisines de l'empilement, lesdits éléments de trajet formant au moins deux sous-ensembles destinés à être parcourus en série par le premier fluide pour passer d'une entrée de fluide (10) à une sortie de fluide (12), les éléments de trajet de chaque sous-ensemble étant parcourus en parallèle, lesdits sous-ensembles étant séparés les uns des autres par des plaques (4-3, 4-4) de l'empilement, caractérisé en ce que ladite entrée de fluide et ladite sortie de fluide sont situées sur une même face d'extrémité (4-1) de l'empilement, l'une au moins d'entre elles étant reliée à l'un des sous-ensembles par une canalisation (32) traversant de manière étanche aux fluides le ou les sous-ensembles interposés entre le sous-ensemble à relier et ladite face d'extrémité.

2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, dans lequel ladite entrée de fluide et ladite sortie de fluide sont reliées l'une directement au sous-ensemble le plus proche de ladite face d'extrémité (4-1) et l'autre au sous-ensemble le plus éloigné de ladite face d'extrémité par l'intermédiaire d'une canalisation (32) traversant le ou les autres sous-ensembles, le premier fluide parcourant les sous-ensembles dans leur ordre de succession dans la direction d'empilement.

3. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le sens de circulation du premier fluide dans les éléments de trajet s'inverse d'un sous-ensemble au suivant.

4. Échangeur de chaleur selon la revendication 3, dans lequel les sous-ensembles sont en nombre impair et l'entrée et la sortie de fluide sont disposées respectivement au

voisinage des deux côtés de l'empilement mutuellement opposés dans la direction de circulation du premier fluide dans les éléments de trajet.

5 5. Échangeur de chaleur selon la revendication 3, dans lequel les sous-ensembles sont en nombre pair et l'entrée et la sortie de fluide sont disposées toutes deux au voisinage de l'un des côtés de l'empilement mutuellement opposés dans la direction de circulation du premier fluide dans les
10 éléments de trajet.

6. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une entrée (13) et une sortie (11) pour le second fluide sont situées sur ladite face d'extré-
15 mité (4-1) de l'empilement.

7. Échangeur de chaleur selon la revendication 6, dans lequel lesdites plaques définissent une multiplicité d'éléments de trajet (7) pour le second fluide situés chacun entre
20 deux plaques voisines de l'empilement, elles-mêmes adjacentes respectivement à deux éléments de trajet (6) pour le premier fluide, lesdits éléments de trajet pour le second fluide formant au moins deux sous-ensembles destinés à être parcourus en série par le second fluide pour passer d'une entrée de
25 fluide à une sortie de fluide, les éléments de trajet de chaque sous-ensemble étant parcourus en parallèle, lesdits sous-ensembles étant séparés les uns des autres par des plaques (1) de l'empilement, l'une au moins parmi l'entrée et la sortie pour le second fluide étant reliée à l'un des sous-
30 ensembles par une canalisation traversant de manière étanche aux fluides le ou les sous-ensembles interposés entre le sous-ensemble à relier et ladite face d'extrémité.

8. Échangeur de chaleur selon la revendication 7, dans lequel les sous-ensembles d'éléments de trajet des premier et
35 second fluides sont en nombre égal, les éléments de trajet de chaque sous-ensemble pour l'un des fluides étant en contact thermique avec les éléments de trajet d'un sous-ensemble pour

l'autre fluide et étant parcourus à contre-courant par rapport à ceux-ci.

9. Utilisation d'un échangeur de chaleur selon l'une des
5 revendications précédentes pour le réglage de la température d'une huile dans un véhicule automobile.

10. Utilisation d'un échangeur de chaleur selon l'une des
revendications 1 à 8 pour le réglage de la température d'une
10 huile circulant dans un organe mécanique d'un véhicule automobile, ladite face d'extrémité (4-1) étant accolée audit organe mécanique pour une communication directe de celui-ci avec l'entrée et la sortie d'huile (10, 12) de l'échangeur.

1/5

Fig.1

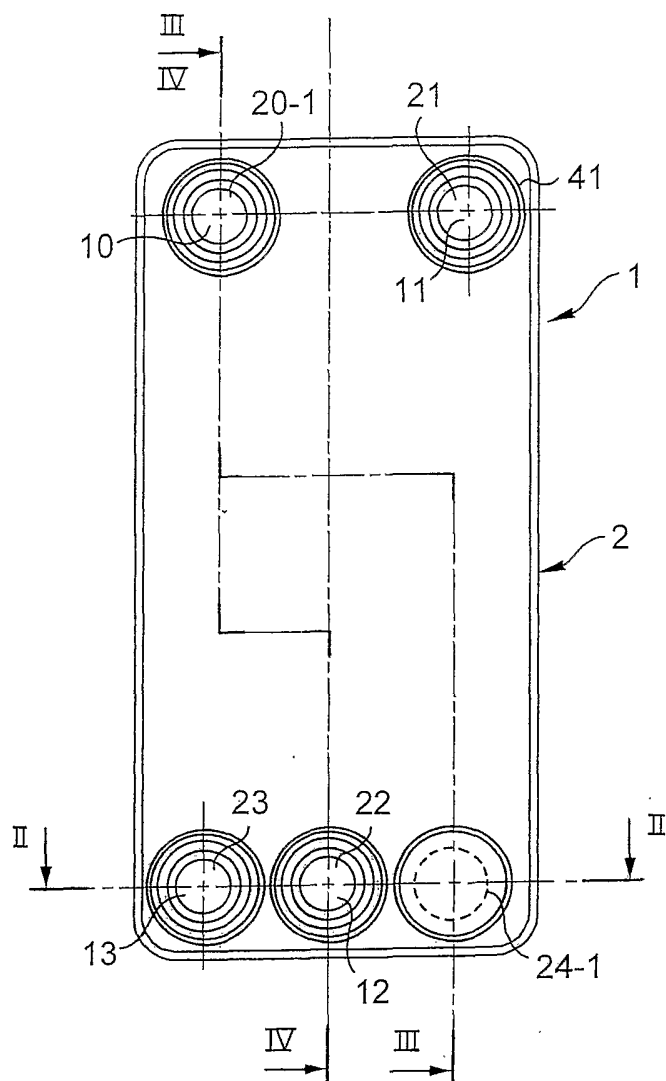
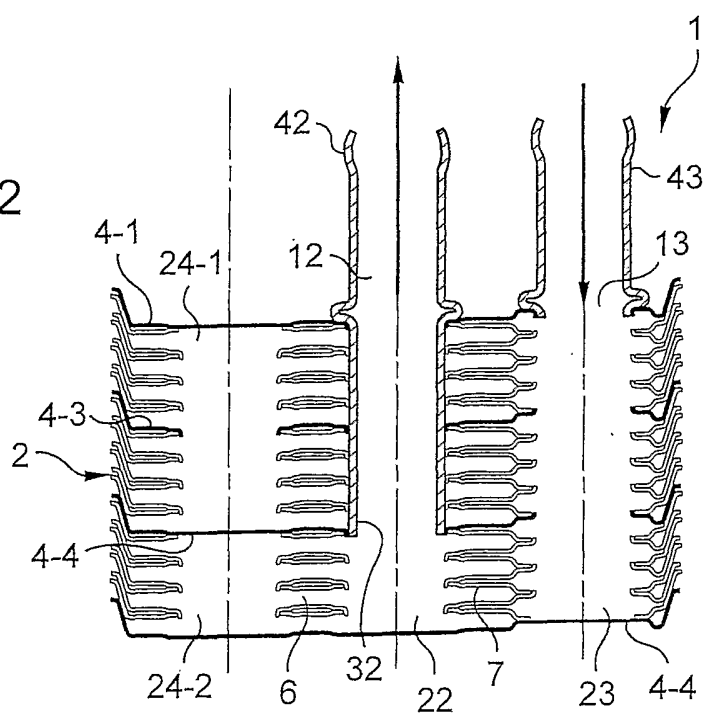
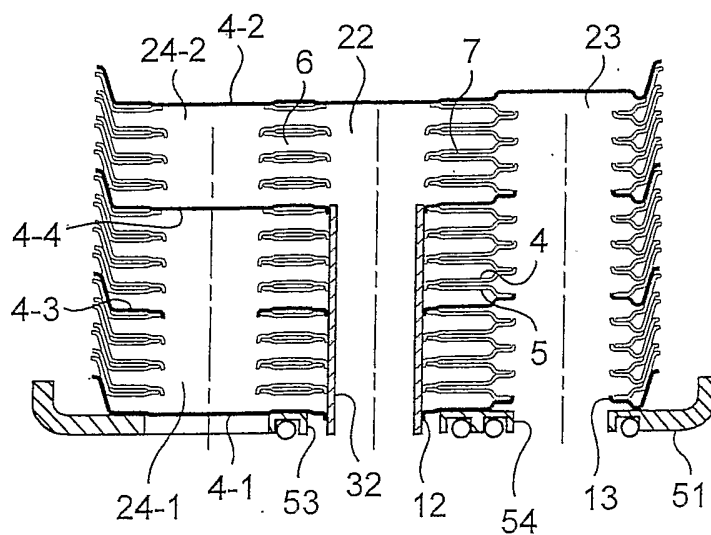
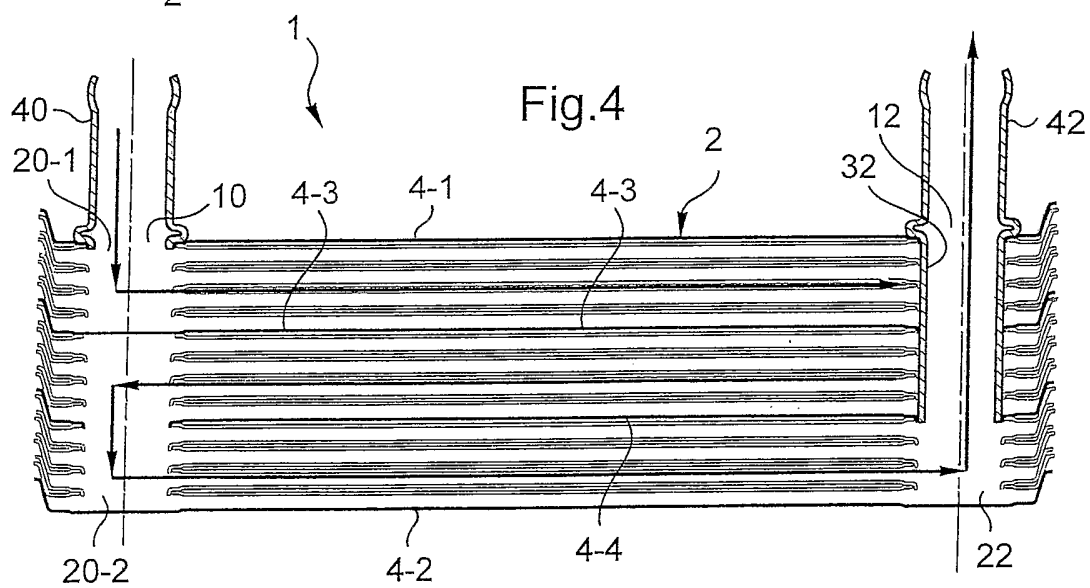
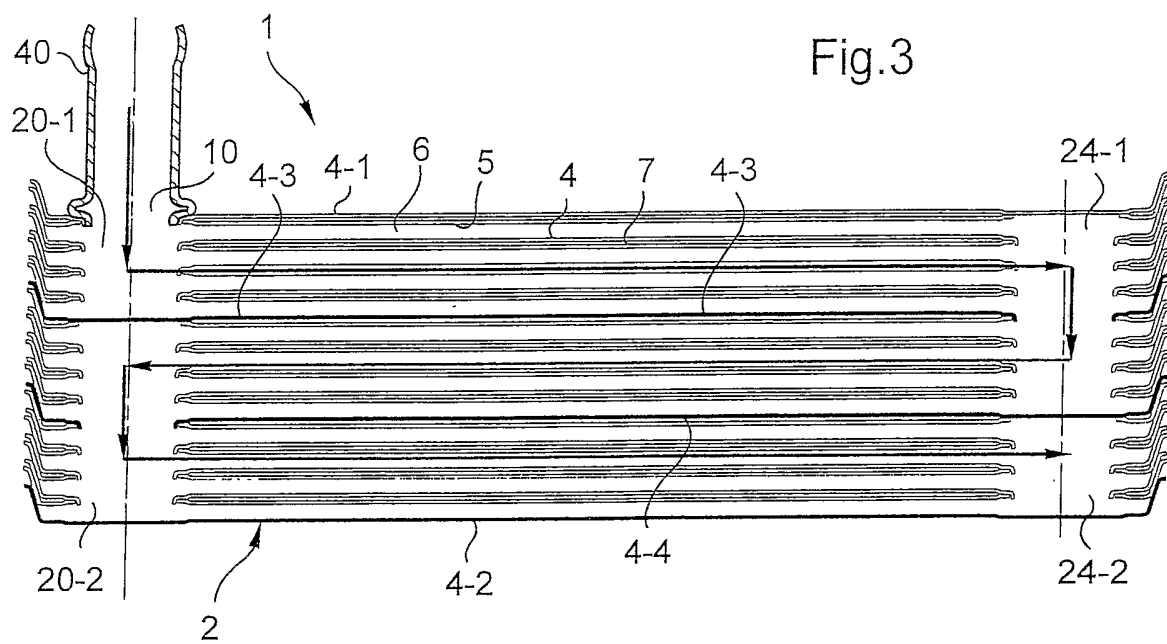


Fig.2





3/5

Fig.5

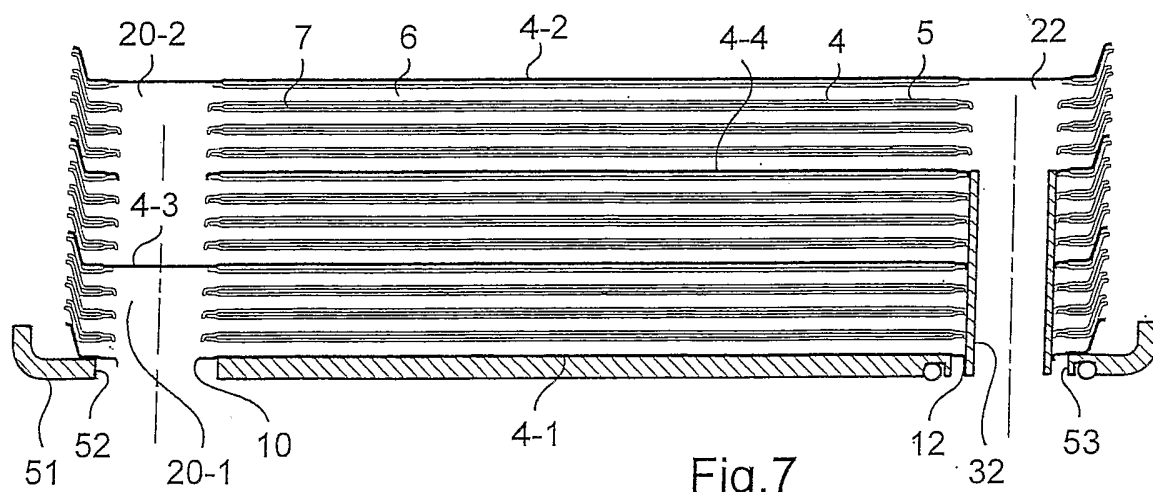
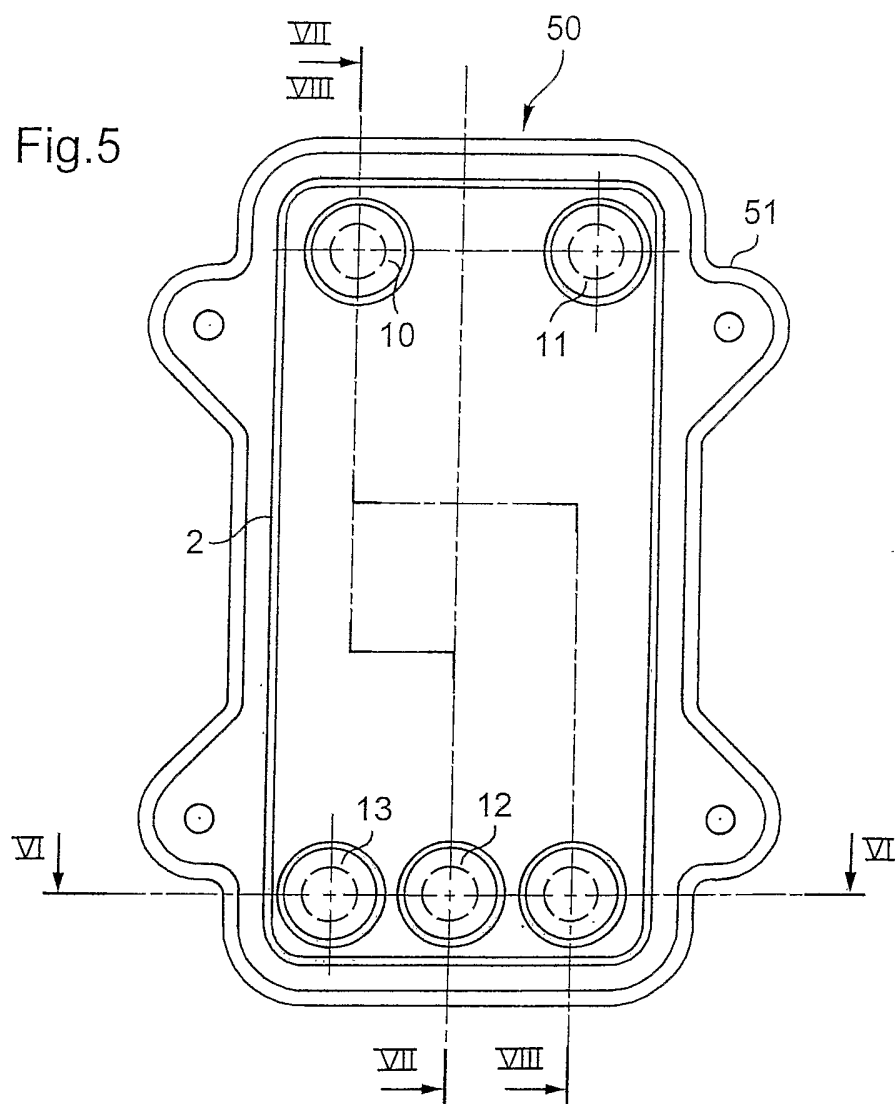


Fig.7

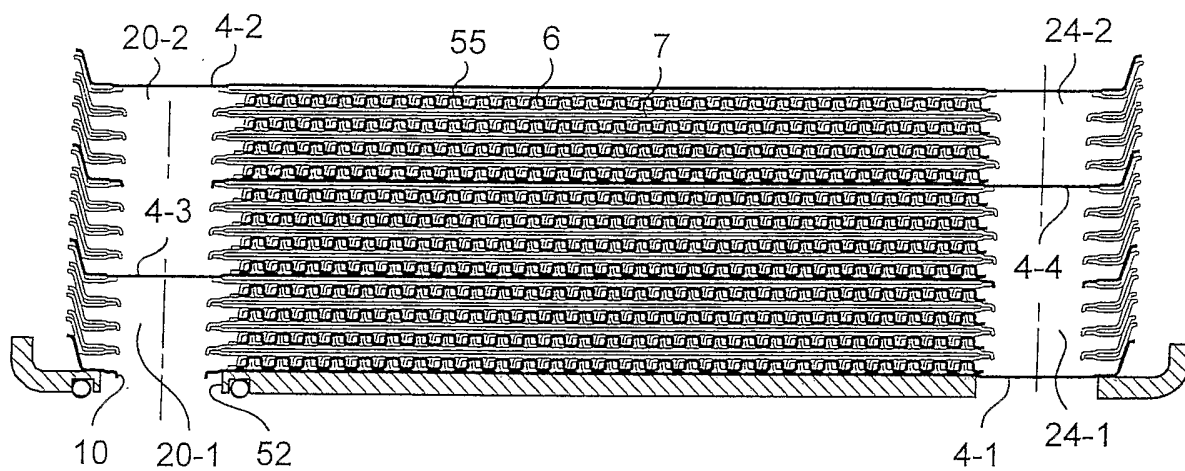


Fig. 8

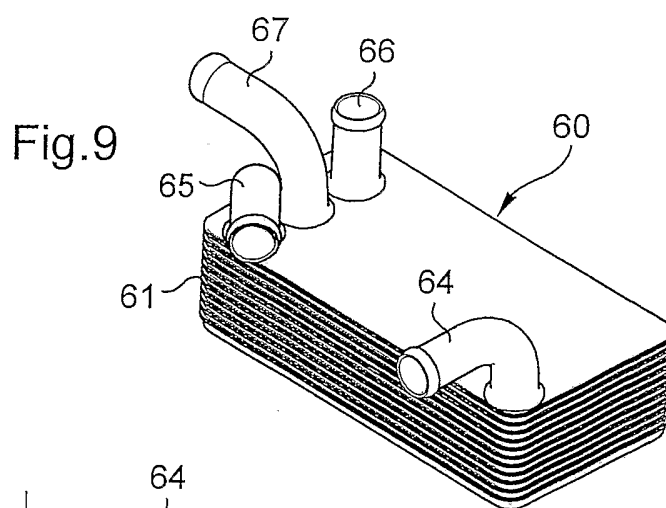


Fig. 9

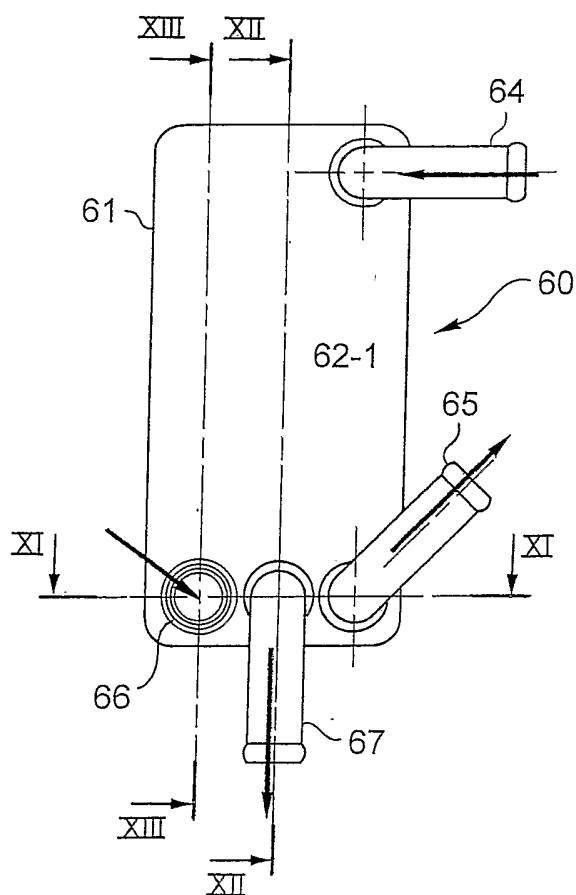
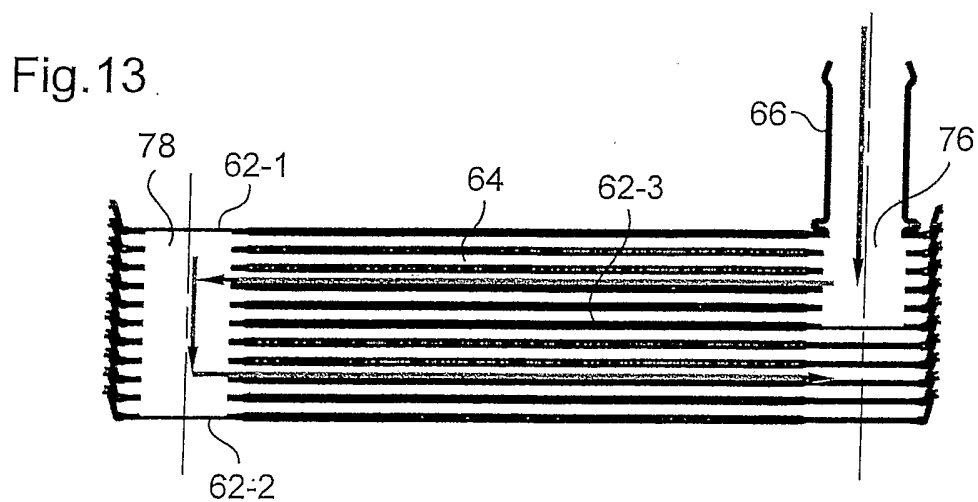
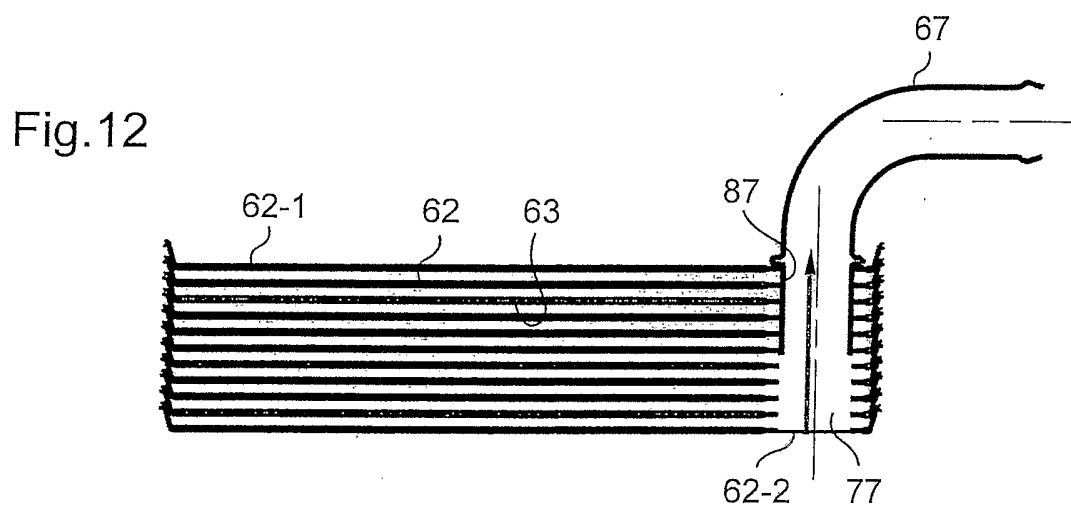
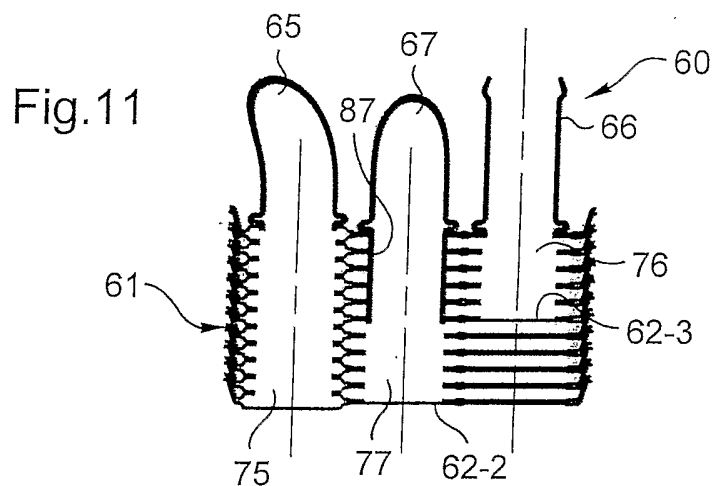


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/001226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28D9/00

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)

IPC 7 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 49 890 A (BEHR GMBH & CO) 11 April 2002 (2002-04-11)	1-4, 9
Y	the whole document	6, 10
Y	FR 2 795 166 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 22 December 2000 (2000-12-22) abstract; figures	6
Y	DE 197 11 258 A (BEHR GMBH & CO) 24 September 1998 (1998-09-24) abstract; figures	10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2005

Date of mailing of the international search report

13/10/2005

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

Van Dooren, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/001226

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10049890	A	11-04-2002	NONE	
FR 2795166	A	22-12-2000	DE 60004295 D1	11-09-2003
			DE 60004295 T2	09-06-2004
			EP 1063487 A1	27-12-2000
			ES 2207471 T3	01-06-2004
			JP 2001050673 A	23-02-2001
			MX PA00006139 A	24-09-2003
DE 19711258	A	24-09-1998	US 5927394 A	27-07-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/001226

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F28D9/00

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 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 réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 100 49 890 A (BEHR GMBH & CO) 11 avril 2002 (2002-04-11)	1-4, 9
Y	le document en entier	6, 10
Y	FR 2 795 166 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 22 décembre 2000 (2000-12-22) abrégé; figures	6
Y	DE 197 11 258 A (BEHR GMBH & CO) 24 septembre 1998 (1998-09-24) abrégé; figures	10

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

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 octobre 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/10/2005

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

Van Dooren, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/001226

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10049890	A	11-04-2002	AUCUN	
FR 2795166	A	22-12-2000	DE 60004295 D1	11-09-2003
			DE 60004295 T2	09-06-2004
			EP 1063487 A1	27-12-2000
			ES 2207471 T3	01-06-2004
			JP 2001050673 A	23-02-2001
			MX PA00006139 A	24-09-2003
DE 19711258	A	24-09-1998	US 5927394 A	27-07-1999