

(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
19 juillet 2007 (19.07.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/079983 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02M 25/07 (2006.01) **F28D 9/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/012658

(22) Date de dépôt international :
22 décembre 2006 (22.12.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
P200503165 23 décembre 2005 (23.12.2005) ES

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO TERMICO S.A.** [ES/ES]; Carretera de Logrono km 8, 9, E-50011 Saragosse (ES).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CATALAN, Maria, Teresa** [ES/ES]; Valeo Termico S.A., Carretera de Logrono Km 8,9, Apartado de Correos N° 615, E-50011 Zaragoza (ES). **RODRIGO, Carlos** [ES/ES]; Valeo Termico S.A., Carretera de Logrono KM 8,9, Apartado de Correos N°615, E-50011 Zaragoza (ES). **MIEDES, Maria, Luisa** [ES/ES]; Valeo Termico S.A., Carretera de Logrono km 8,9, Apartado de Correos N° 615, E-50011 Zaragoza (ES).

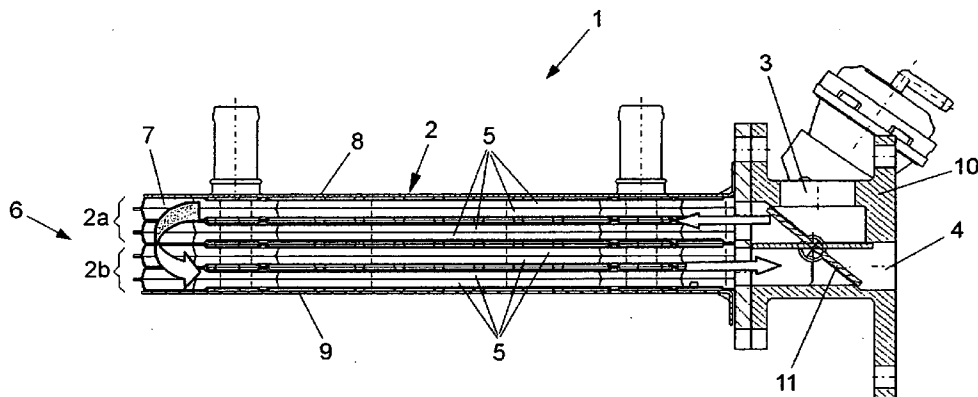
(74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe**; 8, rue Louis Lormand, BP517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT EXCHANGER WITH STACKED PLATES

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUE EMPILEES



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger with stacked plates, comprising a body (2) defining a U-shaped path for the circulation of gases with the exchange of heat with a cooling fluid. The inlet (3) and the outlet (4) for the gases to be cooled are adjacently arranged one above the other, and the body (2) comprises two parallel and independent upper (2a) and lower (2b) stages provided with a plurality of stacked plates (5). The invention is characterised in that the plates (5) are closed by the end (6) thereof and incorporate a passage (7), close to said end (6), defining the return path of the gas from the upper plate stage (2a) to the lower plate stage (2b) or vice versa, said passage (7) being closed by an upper plate (8) and a lower plate (9). A heat exchanger produced in this way does not require a gas tank for the return of the gas.

(57) Abrégé : L'échangeur de chaleur à plaques empilées selon l'invention comprend un corps (2) définissant une trajectoire en forme de $\leq U \geq$, destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide de refroidissement, dont l'entrée (3) et la sortie (4) des gaz à refroidir sont adjacentes et disposées l'une au-dessus de l'autre, ledit corps (2) comprenant deux étages supérieur (2a) et inférieur (2b) parallèles et indépendants, pourvus d'une pluralité de plaques empilées (5). Il est caractérisé en ce que les plaques (5) sont fermées par leur extrémité finale (6) et incorporent à proximité de ladite extrémité finale (6) un orifice passant (7) définissant la trajectoire de retour du gaz de l'étage de plaques

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/079983 A1



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, LT, LU, LV, 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.

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

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.

ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUES EMPILEES

La présente invention concerne un échangeur de chaleur à plaques empilées, du type comprenant un corps
5 définissant une trajectoire en forme de « U », destiné à la circulation de gaz avec échange de chaleur avec un fluide de refroidissement.

L'invention convient tout particulièrement aux échangeurs à recirculation de gaz d'échappement d'un
10 moteur (Exhaust Gas Recirculation Coolers ou EGRC) et aux refroidisseurs d'air de suralimentation ou intercoolers (Charge Air Coolers ou CAC).

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

15

La configuration en « U » des échangeurs du type EGR est souvent utilisée à des fins d'intégration. Cette configuration accroît en outre le rendement spécifique de l'échangeur de chaleur (efficacité
20 volumétrique), aux dépens toutefois d'une perte de pression accrue. Cette configuration facilite également l'intégration d'un by-pass, la vanne by-pass correspondante étant disposée dans la région d'entrée du gaz.

25 Dans un échangeur à plaques empilées, le flux en forme de « U » peut être établi dans une direction horizontale ou verticale. Dans le cas d'une direction horizontale, le gaz pénètre dans l'échangeur par le côté gauche et en ressort par le côté droit (ou vice-versa). Ceci peut être réalisé à l'aide d'un réservoir
30 situé à l'extrémité finale des plaques, acheminant le gaz de la gauche vers la droite, ou à l'aide d'un perturbateur présentant une forme particulière. Dans ce cas, les plaques sont fermées à leur l'extrémité
35 finale, celle-ci présentant de préférence une forme arrondie. Le perturbateur n'atteint pas l'extrémité finale et laisse ainsi un espace pour le retour en « U » du gaz. Le perturbateur peut comprendre des canaux indépendants, par exemple des canaux de forme
40 triangulaire, empêchant l'écoulement libre du gaz de la

COPIE DE CONFIRMATION

gauche vers la droite, ou peut être décalé (perturbateur offset) et comporter un canal continu au centre.

Dans le cas d'une direction verticale, le gaz
5 pénètre dans l'échangeur par le côté supérieur et en ressort par le côté inférieur (ou vice-versa).

Un flux vertical en « U » ne peut toutefois être obtenu qu'à l'aide d'un réservoir acheminant le gaz des plaques supérieures aux plaques inférieures, ou vice-versa.
10

DESCRIPTION DE L'INVENTION

L'objectif de la présente invention consiste à
15 remédier aux inconvénients susmentionnés en développant un échangeur de chaleur à plaques empilées en forme de « U » présentant une configuration verticale et ne nécessitant pas de réservoir de gaz pour assurer le retour du gaz.

20 L'échangeur de chaleur à plaques empilées, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, de la présente invention est du type comprenant un corps définissant une trajectoire en forme de « U », destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec
25 un fluide de refroidissement, dont l'entrée et la sortie des gaz à refroidir sont adjacentes et disposées l'une au-dessus de l'autre, ledit corps comprenant deux étages supérieur et inférieur parallèles et indépendants, pourvus d'une pluralité de plaques
30 empilées. L'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les plaques sont fermées par leur extrémité finale et incorporent à proximité de ladite extrémité finale un orifice passant définissant la trajectoire de retour du gaz de l'étage de plaques supérieur à l'étage de
35 plaques inférieur, ou vice-versa, ledit orifice étant fermé par une plaque supérieure et une plaque inférieure.

L'on obtient ainsi un échangeur de chaleur à plaques empilées en forme de « U » présentant une
40 configuration verticale, ne nécessitant pas de

· réservoir de gaz pour assurer le retour du gaz, ce qui permet d'en réduire le coût et le volume total.

Chaque plaque incorpore avantageusement un élément perturbateur du flux de gaz.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque étage de plaques supérieur et inférieur incorpore un élément perturbateur de type différent.

10 Selon un autre mode de réalisation de la présente invention, chaque étage de plaques supérieur et inférieur incorpore un circuit de fluide de refroidissement de type différent.

Avantageusement, la surface transversale de l'orifice est à peu près égale à la surface transversale de l'entrée de gaz, de façon à éviter une augmentation sensible de la chute de pression.

L'échangeur comprend en outre un réservoir de gaz couplé à la région d'entrée et de sortie des gaz de l'échangeur.

20 Le réservoir de gaz présente de préférence une configuration sensiblement orthogonale incorporant un orifice supérieur permettant l'entrée des gaz selon une direction sensiblement perpendiculaire aux plaques, et un orifice frontal permettant la sortie des gaz selon une direction sensiblement parallèle aux plaques.

Avantageusement, l'échangeur de chaleur incorpore une vanne by-pass permettant l'ouverture ou la fermeture du passage des gaz vers l'échangeur.

30 Avantageusement, la vanne by-pass est aussi intégrée au réservoir de gaz proprement dit de l'échangeur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la vanne by-pass est une vanne papillon.

35 Dans ce cas, la vanne by-pass comprend de préférence une plaque articulée autour d'un axe situé au centre des régions d'entrée et de sortie des étages de plaques supérieur et inférieur, de telle sorte que, lorsque la vanne est ouverte, la plaque occupe une position parallèle aux plaques en permettant ainsi l'entrée et la sortie des gaz, et, lorsque la vanne est

40

fermée, la plaque occupe une position inclinée permettant de boucher les orifices d'entrée et de sortie du réservoir de gaz.

5

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Dans le but de faciliter la description de ce qui précède, il est joint des dessins représentant, de façon schématique et uniquement à titre d'exemple non
10 limitatif, un cas pratique de réalisation de l'échangeur de chaleur à plaques empilées de l'invention, dessins dans lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe longitudinale de l'échangeur de chaleur en « U » suivant la direction
15 verticale ;

la figure 2 est une vue en perspective de l'échangeur de la figure 1, la plaque supérieure étant omise pour montrer l'orifice de retour de gaz ; et

la figure 3 est une vue en perspective de
20 l'échangeur de chaleur comportant deux circuits de refroidissement différents, selon un autre mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION D'UN MODE DE REALISATION PREFERE

25

Comme le montrent les figures 1 et 2, l'échangeur de chaleur 1 à plaques empilées, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, comprend un corps 2 définissant une trajectoire en forme de « U », destiné
30 à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide de refroidissement, dont l'entrée 3 et la sortie 4 des gaz à refroidir sont adjacentes et disposées l'une au-dessus de l'autre, ledit corps 2 comprenant deux étages supérieur 2a et inférieur 2b
35 parallèles et indépendants, pourvus d'une pluralité de plaques empilées 5.

Les plaques 5 sont fermées par leur extrémité finale 6 et incorporent à proximité de ladite extrémité 6 un orifice passant 7 définissant la trajectoire de
40 retour du gaz de l'étage de plaques supérieur 2a à

l'étage de plaques inférieur 2b, ledit orifice 7 étant fermé par une plaque supérieure 8 et une plaque inférieure 9.

La plaque supérieure 8 a été omise de la figure 2 de façon à montrer la configuration appropriée de l'orifice 7 qui doit permettre le retour du gaz de l'étage de plaques supérieur 2a à l'étage de plaques inférieur 2b tout en minimisant la chute de pression du gaz.

Chaque plaque 5 incorpore en outre un élément perturbateur (non illustré par souci de clarté) du flux de gaz. Les éléments perturbateurs n'atteignent pas l'extrémité finale 6 des plaques 5 de façon à permettre le retour du gaz à travers l'orifice 7.

Comme l'illustre également la figure 1, l'échangeur 1 est couplé, dans la région d'entrée et de sortie des gaz, à un réservoir de gaz 10. Selon un mode de réalisation de l'invention, le réservoir de gaz 10 comprend un orifice supérieur 3 permettant l'entrée des gaz selon une direction sensiblement perpendiculaire aux plaques 5, et un orifice frontal 4 permettant la sortie des gaz selon une direction sensiblement parallèle aux plaques 5.

Il convient de souligner que d'autres modes de réalisation du réservoir de gaz sont également possibles. A titre d'exemple, et parmi d'autres configurations possibles, l'entrée 3 peut être parallèle aux plaques 5 et la sortie 4 peut être perpendiculaire à celles-ci ; en variante, l'entrée 3 et la sortie 4 peuvent être toutes deux parallèles ou toutes deux perpendiculaires aux plaques 5.

L'échangeur 1 comprend également une vanne by-pass 11 intégrée au réservoir de gaz 10 proprement dit et permettant l'ouverture et la fermeture du passage des gaz vers l'échangeur 1.

Selon un mode de réalisation de l'invention, et comme l'illustre la figure 1, la vanne by-pass est du type papillon, et comprend une plaque 11 articulée autour d'un axe situé au centre des régions d'entrée et de sortie des étages de plaques supérieur 2a et

inférieur 2b respectifs. De cette manière, lorsque la vanne est ouverte, la plaque 11 occupe une position parallèle aux plaques 5 en permettant ainsi l'entrée et la sortie des gaz ; et lorsque la vanne est fermée, la plaque 11 occupe une position inclinée permettant de boucher les orifices d'entrée 3 et de sortie 4 du réservoir de gaz 10 en mettant ainsi en communication l'entrée 3 et la sortie 4 pour réaliser la fonction by-pass proprement dite grâce à laquelle les gaz passent directement dans la conduite d'échappement sans être refroidis par l'échangeur.

L'échangeur fonctionne de la manière suivante :

La vanne 11 étant ouverte, le gaz pénètre dans l'échangeur de chaleur 1 en direction de l'étage de plaques supérieur 2a à travers les éléments perturbateurs respectifs et atteint l'extrémité finale 6 des plaques 5 en traversant l'orifice 7. Cet orifice 7 provoque le retour du flux de gaz qui se dirige alors vers l'étage de plaques inférieur 2b en traversant les éléments perturbateurs respectifs, avant de quitter l'échangeur 1 en direction de la conduite de recirculation de gaz.

Les flèches représentées à la figure 1 indiquent la direction du flux de gaz à travers l'échangeur 1.

La conception des plaques 5 pourvues de l'orifice 7 permet d'éviter d'avoir à utiliser un réservoir de gaz traditionnel, lequel constitue souvent une pièce de fabrication complexe et relativement coûteuse dans des échangeurs dotés d'un grand nombre de plaques.

La conception des plaques 5 est en outre très polyvalente, dans la mesure où une même plaque 5 peut être utilisée dans des échangeurs comportant différents nombres de plaques, seules les pièces de raccord à la région d'entrée et de sortie de l'échangeur devant alors être modifiées.

Ce type de plaques 5 permet une fabrication très simple des échangeurs en forme de « U » asymétriques puisque seules les pièces de raccord à la région d'entrée et de sortie de l'échangeur doivent être modifiées. La configuration de ces pièces de raccord

conditionne le nombre de plaques utilisées par le gaz pour entrer dans l'échangeur et en sortir. Le nombre de plaques utilisées pour l'entrée du gaz peut être plus important que le nombre de plaques utilisées pour sa
5 sortie, ce nombre dépendant commodément de l'augmentation de densité du gaz à travers l'échangeur au fur et à mesure de son refroidissement.

La configuration de l'échangeur 1 de l'invention est très polyvalente, puisque celui-ci peut contenir
10 deux éléments perturbateurs différents, un pour les plaques où le gaz est chaud, un autre, plus dense, pour les plaques où le gaz est plus froid et possède une densité supérieure. Ceci permet donc d'accroître l'efficacité de l'échangeur sans en augmenter le
15 volume.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'échangeur peut incorporer deux circuits de refroidissement différents. Comme l'illustre la figure 3, l'échangeur comprend, pour chaque circuit de
20 refroidissement respectif, des conduits d'entrée 12a, 13a et de sortie 12b, 13b correspondants. Le circuit de refroidissement à haute température peut refroidir les plaques où le gaz est chaud, tandis que le circuit de refroidissement à basse température peut refroidir les
25 plaques où le gaz est froid. Ceci permet donc d'accroître l'efficacité de l'échangeur sans en augmenter le volume.

Toutes ces possibilités peuvent être aisément combinées pour améliorer ainsi davantage l'efficacité
30 d'un échangeur ou pour concevoir un échangeur de taille réduite offrant une efficacité équivalente.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur (1) à plaques empilées, notamment pour les gaz d'échappement d'un moteur, 5 comprenant un corps (2) définissant une trajectoire en forme de « U », destiné à la circulation des gaz avec échange de chaleur avec un fluide de refroidissement, dont l'entrée (3) et la sortie (4) des gaz à refroidir sont adjacentes et disposées l'une au-dessus de 10 l'autre, ledit corps (2) comprenant deux étages supérieur (2a) et inférieur (2b) parallèles et indépendants, pourvus d'une pluralité de plaques empilées (5), caractérisé en ce que les plaques (5) sont fermées par leur extrémité finale (6) et 15 incorporent à proximité de ladite extrémité finale (6) un orifice passant (7) définissant la trajectoire de retour du gaz de l'étage de plaques supérieur (2a) à l'étage de plaques inférieur (2b), ou vice-versa, ledit orifice (7) étant fermé par une plaque supérieure (8) 20 et une plaque inférieure (9).

2. Echangeur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque plaque (5) incorpore un élément perturbateur du flux de gaz. 25

3. Echangeur (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque étage de plaques supérieur (2a) et inférieur (2b) incorpore un élément perturbateur de type différent. 30

4. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque étage de plaques supérieur (2a) et inférieur (2b) incorpore un circuit de fluide de refroidissement 35 de type différent.

5. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface transversale de l'orifice (7) est à peu près 40 égale à la surface transversale de l'entrée (3) de gaz.

6. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un réservoir de gaz (10) couplé à la région d'entrée et de sortie des gaz de l'échangeur (1).

7. Echangeur (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le réservoir de gaz (10) présente une configuration sensiblement orthogonale incorporant un orifice supérieur (3) permettant l'entrée des gaz selon une direction sensiblement perpendiculaire aux plaques (5), et un orifice frontal (4) permettant la sortie des gaz selon une direction sensiblement parallèle aux plaques (5).

8. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il incorpore une vanne by-pass (11) permettant l'ouverture ou la fermeture du passage des gaz vers l'échangeur (1).

9. Echangeur (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la vanne by-pass (11) est intégrée au réservoir de gaz (10) proprement dit de l'échangeur (1).

10. Echangeur (1) selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la vanne by-pass (11) est une vanne papillon.

11. Echangeur (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la vanne by-pass (11) comprend une plaque (11) articulée autour d'un axe situé au centre des régions d'entrée et de sortie des étages de plaques supérieur (2a) et inférieur (2b) respectifs, de telle sorte que, lorsque la vanne est ouverte, la plaque (11) occupe une position parallèle aux plaques (5) en permettant ainsi l'entrée et la sortie des gaz, et, lorsque la vanne est fermée, la plaque (11) occupe une position inclinée permettant de boucher les

orifices d'entrée (3) et de sortie (4) du réservoir de gaz (10).

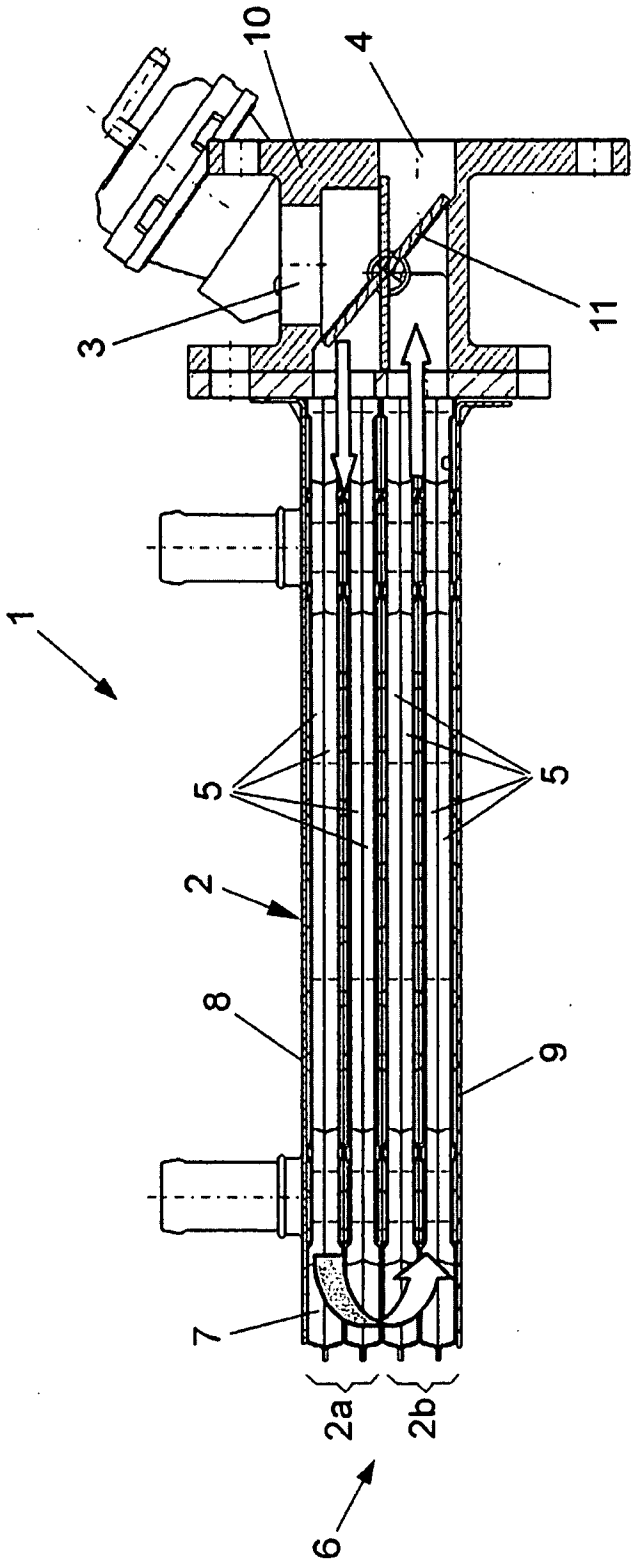


FIG. 1

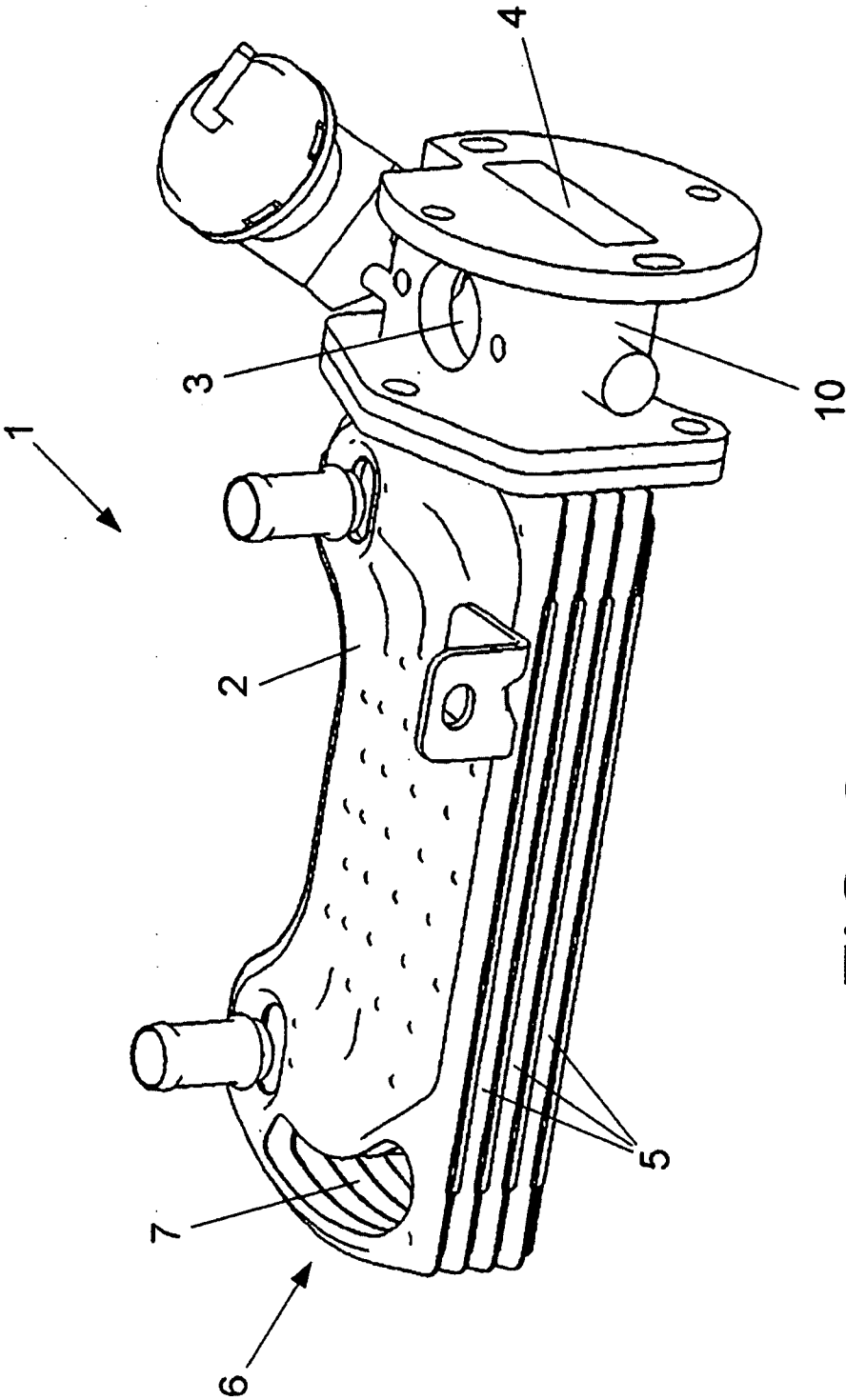
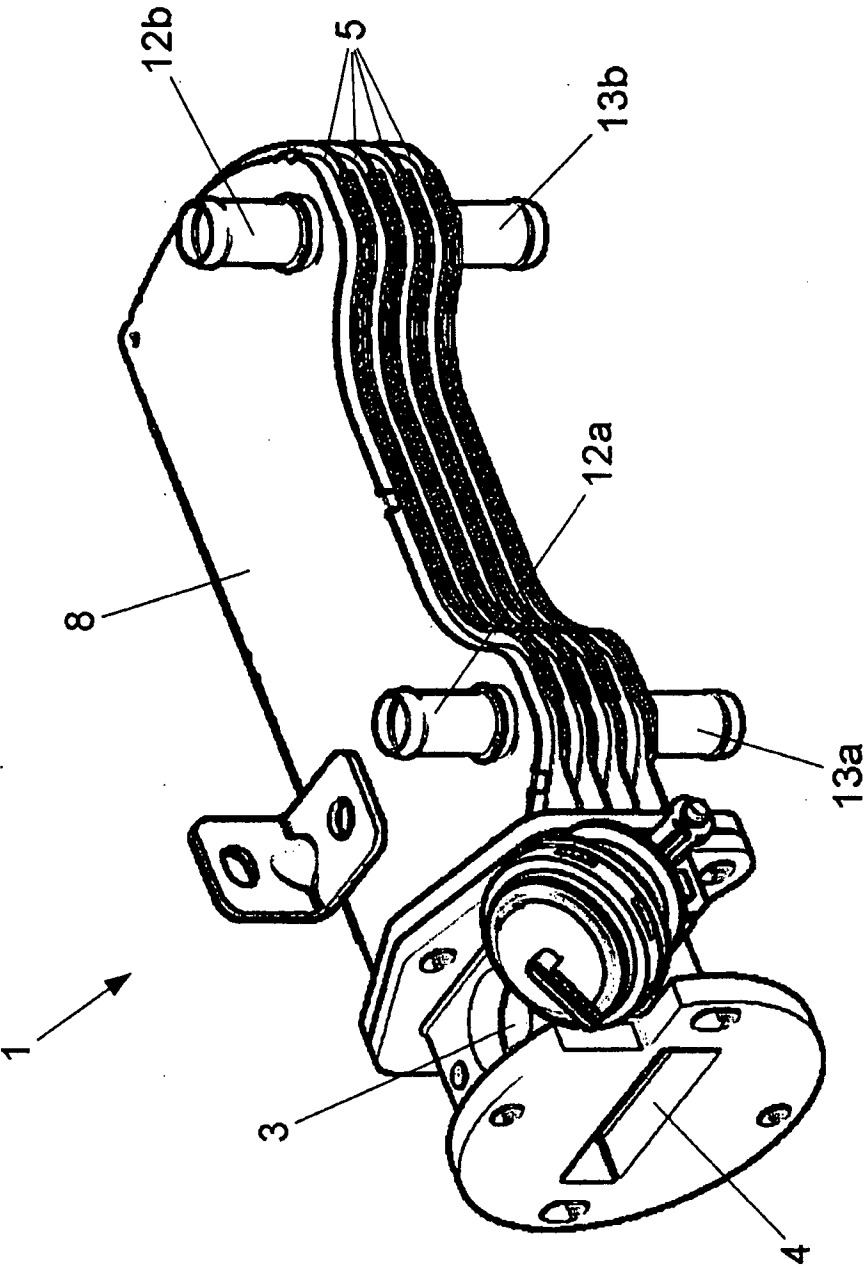


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/012658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M25/07 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)
F02M 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	FR 2 866 699 A (BARRIQUAND ECHANGEURS [FR]) 26 August 2005 (2005-08-26) figure 2	1-11
X	JP 2000 073878 A (CALSONIC CORP; TOKYO RADIATOR SEIZO KK) 7 March 2000 (2000-03-07) figure 11	1-3
A	EP 1 072 783 A1 (DENSO CORP [JP]) 31 January 2001 (2001-01-31) figure 10	1-11
A	WO 01/53768 A (SERCK HEAT TRANSFER LTD [GB]; STONEHOUSE MATTHEW THOMAS GRAH [GB]; LEE) 26 July 2001 (2001-07-26) figure 2	1-11
	----- -/--	

☒ 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
- *I* 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 April 2007

Date of mailing of the international search report

23/04/2007

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

Bain, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/012658

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 586 845 A (MODINE MFG CO [US]) 19 October 2005 (2005-10-19) the whole document	1-11
A	FR 2 856 747 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 31 December 2004 (2004-12-31) figure 8	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/012658

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2866699	A	26-08-2005	NONE	
JP 2000073878	A	07-03-2000	NONE	
EP 1072783	A1	31-01-2001	DE 60000493 D1 DE 60000493 T2 US 6247523 B1	31-10-2002 20-02-2003 19-06-2001
WO 0153768	A	26-07-2001	AU 2861901 A EP 1250559 A1 JP 2003520922 T US 2003111211 A1	31-07-2001 23-10-2002 08-07-2003 19-06-2003
EP 1586845	A	19-10-2005	DE 102004018197 A1 US 2005230091 A1	03-11-2005 20-10-2005
FR 2856747	A1	31-12-2004	AT 355453 T EP 1636478 A1 EP 1646780 A1 WO 2005001271 A1 WO 2005001272 A1 KR 20060063807 A US 2006278377 A1	15-03-2006 22-03-2006 19-04-2006 06-01-2005 06-01-2005 12-06-2006 14-12-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2006/012658

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02M25/07 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)
F02M 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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 866 699 A (BARRIQUAND ECHANGEURS [FR]) 26 août 2005 (2005-08-26) figure 2	1-11
X	JP 2000 073878 A (CALSONIC CORP; TOKYO RADIATOR SEIZO KK) 7 mars 2000 (2000-03-07) figure 11	1-3
A	EP 1 072 783 A1 (DENSO CORP [JP]) 31 janvier 2001 (2001-01-31) figure 10	1-11
A	WO 01/53768 A (SERCK HEAT TRANSFER LTD [GB]; STONEHOUSE MATTHEW THOMAS GRAH [GB]; LEE) 26 juillet 2001 (2001-07-26) figure 2	1-11
	----- -/--	

☒ 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

8 document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 avril 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/04/2007

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. 81 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bain, David

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°

PCT/EP2006/012658

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 586 845 A (MODINE MFG CO [US]) 19 octobre 2005 (2005-10-19) le document en entier -----	1-11
A	FR 2 856 747 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 31 décembre 2004 (2004-12-31) figure 8 -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/EP2006/012658

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2866699	A	26-08-2005	AUCUN	
JP 2000073878	A	07-03-2000	AUCUN	
EP 1072783	A1	31-01-2001	DE 60000493 D1	31-10-2002
			DE 60000493 T2	20-02-2003
			US 6247523 B1	19-06-2001
WO 0153768	A	26-07-2001	AU 2861901 A	31-07-2001
			EP 1250559 A1	23-10-2002
			JP 2003520922 T	08-07-2003
			US 2003111211 A1	19-06-2003
EP 1586845	A	19-10-2005	DE 102004018197 A1	03-11-2005
			US 2005230091 A1	20-10-2005
FR 2856747	A1	31-12-2004	AT 355453 T	15-03-2006
			EP 1636478 A1	22-03-2006
			EP 1646780 A1	19-04-2006
			WO 2005001271 A1	06-01-2005
			WO 2005001272 A1	06-01-2005
			KR 20060063807 A	12-06-2006
			US 2006278377 A1	14-12-2006