



(51) Classification internationale des brevets :
F28D 1/03 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/052084

(22) Date de dépôt international :
1 février 2013 (01.02.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1251015 3 février 2012 (03.02.2012) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR]; 8 rue Louis Lormand, La Verrière, F-78320 Le
Mesnil Saint Denis (FR).

(72) Inventeurs : RIONDET, Christian; 21 rue de la Libéra-
tion, F-51110 Bourgogne (FR). DAY, Alan; 7 impasse des
Carmélites, F-51100 Reims (FR).

(74) Mandataire : DELPLANQUE, Arnaud; 8 rue Louis Lor-
mand, La Verrière, F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, 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, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : COOLING RADIATOR FOR A VEHICLE, PARTICULARLY A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : RADIATEUR DE REFROIDISSEMENT POUR VEHICULE, NOTAMMENT AUTOMOBILE

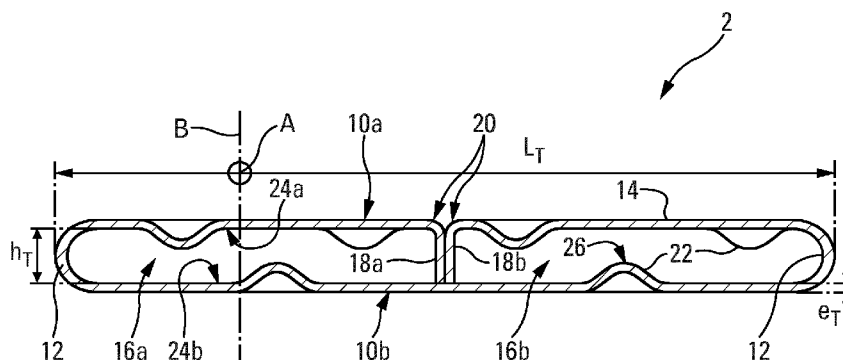


Fig. 6

(57) Abstract : The invention relates to a cooling radiator for a vehicle, in particular a motor vehicle, comprising a bundle allowing the exchange of heat between a first fluid and a second fluid. The bundle includes at least one row of parallel tubes (2) through which the first fluid flows, said tubes being flat and spaced apart from one another by a pitch, known as the tube pitch, in a first di-
rection. In addition, the tubes (2) are provided with corrugations (22) designed to disrupt the flow of the first fluid. The tube pitch is between 5 and 8 mm.

(57) Abrégé : L'invention concerne un radiateur de refroidissement pour véhicule, notamment automobile, comprenant un faisceau permettant l'échange de chaleur entre un premier et un second fluide, ledit faisceau comprenant au

[Suite sur la page suivante]



moins un rang de tubes (2) parallèles pour l'écoulement du premier fluide, lesdits tubes (2) étant prévus plats et espacés entre eux d'un pas, dit pas de tubes, selon une première direction, lesdits tubes (2) étant munis de corrugations (22) configurées pour perturber l'écoulement dudit premier fluide et ledit pas de tubes étant compris entre et 8 mm.

Radiateur de refroidissement pour véhicule, notamment automobile

L'invention concerne un radiateur de refroidissement pour véhicule,
5 notamment automobile. Il pourra en particulier s'agir de radiateurs de refroidissement du moteur du véhicule.

Il est connu des radiateurs de refroidissement comprenant un faisceau de tubes parallèles et deux collecteurs (ou boîtes collectrices) dans lesquels sont raccordées, de façon fixe et étanche, les extrémités correspondantes des tubes. Un
10 fluide de refroidissement peut ainsi circuler à travers les tubes et échanger de la chaleur avec un flux d'air externe passant entre les tubes. Pour cela, les radiateurs sont placés en face avant du véhicule et le flux d'air atteint le radiateur en passant à travers la calandre.

De nombreuses solutions ont déjà été proposées pour augmenter la
15 performance thermique de tels échangeurs. Il est en particulier connu de munir leurs tubes de corrugations permettant de perturber l'écoulement du fluide. En effet, disposer d'un écoulement turbulent améliore l'échange de chaleur.

Cependant, une telle solution augmente les pertes de charges générées par l'échangeur. Elle conduit de la sorte à un surdimensionnement des pompes à utiliser
20 pour assurer la circulation du fluide dans le circuit de refroidissement du moteur.

Parallèlement, il a déjà été proposé des échangeurs de chaleur présentant des pas de tubes, c'est-à-dire un espacement entre les tubes, relativement réduit. Il est à noter qu'une telle caractéristique présente également l'inconvénient de générer des pertes de charge, cette fois sur l'air.

25 Il existe ainsi un besoin d'un radiateur de refroidissement présentant des performances thermiques améliorées tout en maîtrisant les pertes de charges générées, sur le ou les fluides échangeant de la chaleur à travers le radiateur.

L'invention propose à cet effet un radiateur de refroidissement pour véhicule, notamment automobile, comprenant un faisceau permettant l'échange de chaleur
30 entre un premier et un second fluide, ledit faisceau comprenant au moins un rang de tubes parallèles pour l'écoulement du premier fluide, lesdits tubes étant prévus plats et espacés entre eux d'un pas, dit pas de tubes, selon une première direction, lesdits tubes étant munis de corrugations configurées pour perturber l'écoulement dudit

premier fluide et ledit pas de tubes étant compris entre 5 et 8 mm, particulièrement entre 5,5 et 7,5 mm, encore plus particulièrement entre 6 et 7 mm.

Par « tube plat », on comprend un tube comprenant deux grandes faces planes parallèles reliées par des côtés latéraux ou rayons, la hauteur totale du tube, c'est-à-dire, sa dimension selon la direction perpendiculaire aux grandes faces planes, étant inférieure à la largeur totale du tube, c'est-à-dire sa dimension dans la direction perpendiculaire à la hauteur totale du tube et à l'axe longitudinal du tube.

Un mode de réalisation de l'invention particulièrement avantageux repose sur le lien fait par le déposant entre les caractéristiques de fonctionnement des pompes employées dans les boucles de refroidissement et des caractéristiques du radiateur permettant d'en optimiser le fonctionnement.

La figure 1 illustre à ce sujet l'efficacité globale « e » d'une pompe en fonction du débit « D » de fluide qu'elle génère. On observe que l'efficacité commence par croître jusqu'à un certain débit avant de décroître. Autrement dit, il existe une valeur de débit pour laquelle l'efficacité de la pompe est maximale, ici d'environ 4000 litres par heure.

La figure 2 illustre la pression « P » du fluide en sortie de la pompe en fonction du débit « D » qu'elle génère. On observe que la pression diminue avec le débit.

Dans une optique d'optimisation du rendement énergétique global du véhicule, il est avantageux de faire fonctionner la pompe dans sa zone d'efficacité maximale. En reportant cette valeur sur la courbe de la figure 2, on connaît alors la pression correspondante en sortie de la pompe, ce qui permet de déterminer une perte de charge globale optimale pour le circuit de refroidissement.

La perte de charge due aux autres composants du circuit tels que le moteur ou les canaux de circulation entre le moteur et le radiateur de refroidissement étant connue ou spécifiée, on peut évaluer une perte de charge correspondante pour le radiateur.

Cela étant, il a été mis en évidence par le déposant qu'un paramètre influant en particulier sur la perte de charge générée par un radiateur tel que défini plus haut est le profil du tube et encore plus spécifiquement la hauteur interne h_T du tube. Par « hauteur interne », on entend la distance entre les parois internes des faces planes du tube ou encore la hauteur de lame de circulation du fluide dans le tube, une telle distance étant mesurée au niveau d'une partie des parois ne présentant pas de corrugations.

Les courbes 3 et 4 illustrent de la sorte les relations entre ce paramètre et, respectivement la pression en sortie de la pompe et l'efficacité globale de cette dernière.

L'invention propose ainsi un radiateur dans lequel les tubes présentent une
5 hauteur interne comprise entre 0,6 et 1,5 mm, plus particulièrement entre 0,8 à 1,2 mm. On constate en effet à la figure 4 que la pompe fonctionne de façon optimale dans cette fourchette de valeur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, qui pourront être prise ensemble ou séparément :

- 10 - une épaisseur de matière des tubes est inférieure ou égale à 270 μm , particulièrement 230 μm , encore plus particulièrement 200 μm ,
- les corrugations sont configurées de façon à représenter 10 à 50% de la section des tubes,
- les corrugations sont configurées de façon à représenter moins de 10% du
15 volume interne des tubes,
- les tubes présentent une largeur comprise entre 10 et 45 mm,
- les tubes présentent :
 - soit une largeur inférieure à 24 mm et une hauteur interne supérieure ou égale à 1 mm,
 - 20 - soit une largeur supérieure à 24 mm et une hauteur interne inférieure à 1 mm,
- les corrugations sont issues de matière d'une paroi des tubes,
- les corrugations présentent une extrémité libre,
- lesdits tubes sont formés par pliage d'une feuille de matière.

25 Les figures annexées feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 déjà évoquée illustre l'efficacité globale d'une pompe en fonction du débit de fluide générée par celle-ci.

30 La figure 2 déjà évoquée illustre la pression du fluide en sortie de la pompe de la figure 1 en fonction du débit de fluide générée par celle-ci.

La figure 3 déjà évoquée reprend la figure 2 en l'associant à la hauteur interne d'un tube d'un radiateur de refroidissement.

La figure 4 déjà évoquée reprend la figure 1 en l'associant à la même caractéristique que celle utilisée dans la figure 3.

La figure 5 est une vue d'ensemble d'un radiateur de refroidissement conforme à l'invention.

5 La figure 6 est une vue de coupe transversale d'un tube de l'échangeur de la figure 5.

Comme illustré à la figure 5, l'invention concerne un radiateur de refroidissement 1 pour véhicule, notamment automobile, comprenant un faisceau permettant l'échange de chaleur entre un premier et un second fluide. Le premier
10 fluide est constitué, par exemple, d'un fluide de refroidissement tel qu'un mélange d'eau et de glycol. Le second fluide est constitué, par exemple, d'air.

Ledit radiateur pourra être configuré pour être placé en face avant d'un véhicule automobile de façon à être balayé par un flux d'air ambiant traversant une calandre du véhicule.

15 Ledit faisceau comprend un rang de tubes 2, parallèles entre eux, pour l'écoulement du premier fluide. Lesdits tubes 2 s'étendent selon une direction longitudinale repérée A sur la figure. Chaque tube 2 possède ici deux extrémités longitudinales 2A reliées, de manière fixe et étanche, à des boîtes collectrices 3, 4 du radiateur pour la circulation dudit premier fluide à travers ledit radiateur.

20 Lesdites boîtes collectrices 3, 4 comprennent, par exemple, une plaque collectrice et un couvercle définissant un volume intérieur de la boîte. Les tubes 2, notamment les extrémités longitudinales 2A des tubes 2, débouchent dans ledit volume intérieur à travers des orifices prévus dans les plaques collectrices. A ces boîtes collectrices 3, 4 pourront être rapportées des brides d'accrochage, non-
25 représentées. Elles pourront encore comprendre, respectivement, des tubulures d'entrée 5 et de sortie 6.

Les plaques collectrices desdites boîtes collectrices 3, 4 sont, par exemple en métal, notamment en aluminium ou alliages d'aluminium. Les couvercles sont, par exemple, en plastique et sertis sur les plaques collectrices. En variante, les plaques
30 collectrices et les couvercles sont tous les deux en métal, notamment en aluminium ou alliages d'aluminium.

Entre les tubes 2 pourront être agencés des intercalaires 7 augmentant la surface d'échange thermique entre le fluide circulant dans les tubes 2 et l'air circulant entre lesdits tubes 2. Les tubes 2 et les intercalaires 7 sont ici empilés

alternativement selon la direction B, perpendiculaire à l'axe A dans le plan de la figure.

Le radiateur pourra encore comprendre des joues latérales 8 protégeant le faisceau de part et d'autre de l'empilement des tubes 2 et des intercalaires 7.

5 Comme illustré à la figure 6, lesdits tubes 2 sont prévus plats. Comme déjà dit, on entend par là que les tubes 2 comprennent deux grandes faces planes 10a, 10b, parallèles, reliées par des côtés latéraux ou rayons 12. On entend encore par là que la hauteur des tubes 2, c'est-à-dire, leur dimension selon la direction perpendiculaire aux faces planes 10a, 10b, qui correspond à la direction B d'empilement des tubes 2 et des intercalaires 7, est inférieure à la largeur L_T desdits tubes 2, c'est-à-dire leur dimension selon la direction perpendiculaire à la direction B et à l'axe longitudinal A des tubes 2, ce dernier étant orthogonal au plan de la figure.

Les tubes 2 sont, par exemple, du type comprenant un feuillard 14, plié sur lui-même de façon à définir plusieurs canaux 16a, 16b de circulation du fluide.

15 Lesdits tubes 2 pourront en particulier présenter une configuration dans laquelle ledit feuillard 14 présente des jambes 18a, 18b joignant une première 10a à la seconde 10b desdites faces planes du tube de façon à définir lesdits canaux 16a, 16b. On entend par là que les extrémités libres desdites jambes 18a, 18b sont au contact de ladite seconde face plane 10b.

20 Comme cela est plus facilement visible à la figure 6, lesdites jambes 18a, 18b présentent, par exemple, une base formée d'une portion coudée 20 du feuillard 14 les reliant à la première face plane 10a. Elles se prolongent ici l'une contre l'autre pour finir contre la seconde face plane 10b, notamment par l'intermédiaire de leur tranche. Elles définissent ici deux canaux 16a, 16b de section sensiblement égale. Autrement dit, lesdites jambes 18a, 18b se trouvent le long d'un plan médian des tubes 2. Ces derniers présentent sensiblement de la sorte un profil sensiblement en forme de B.

De tels tubes 2 sont rendus étanches, par exemple, par brasage, le brasage des tubes 2 d'un même échangeur ayant lieu, notamment, de façon simultanée au brasage de l'ensemble des parties métalliques de l'échangeur. A ce sujet, ladite feuille de matière 14 est, par exemple, en aluminium ou alliage d'aluminium.

30 Cela étant, selon l'invention, lesdits tubes 2 sont munis de corrugations 22 configurées pour perturber l'écoulement dudit premier fluide. Par corrugations 22, on entend des formes présentant un profil saillant en direction du ou des canaux 16a,

16b définis par lesdits tubes 2. A la figure 6, certaines desdites corrugations 22 se trouvent dans le plan de coupe alors que d'autres sont situées en arrière.

Les corrugations 22 pourront être issues de matière d'une paroi du tube, c'est-à-dire, ici, du feuillard 14. Elles sont formées, par exemple, par emboutissage dudit
5 feuillard 14. Elles sont situées, notamment, au niveau des faces planes 10a, 10b des tubes. Lesdites corrugations 22 présentent, par exemple, une extrémité libre (26). On entend par là qu'elles ne sont en contact ni avec la face plane 10a, 10b opposée, ni avec une autre desdites corrugations 22.

Pour chaque tube, lesdites corrugations 22 sont configurées, par exemple, de
10 façon à représenter 10 à 50% de la section du tube. Autrement dit, soit:

- Sfd la section frontale des corrugations, c'est-à-dire, la surface de la partie de la section du ou des canaux de circulation 16a, 16b du tube obstruée par les corrugations 22,

- Stl la section interne du tube lisse (Stl), c'est-à-dire, la section qu'aurait le tube
15 sans ses corrugations 22,

le ratio Sfd / Stl est compris entre 10 et 50%, de préférence entre 10 et 40%, et encore de préférence entre 20 et 40%. Une telle relation est vérifiée, par exemple, tout au long du tube ou à tout le moins pour toutes sections du tube coupant une ou des corrugations.

20 Pour chaque tube, lesdites corrugations 22 pourront encore être configurées de façon à représenter moins de 10% du volume interne du tube. Autrement dit, soit :

- Vtd, le volume total des corrugations 22 à l'intérieur du tube,

- Vtl, le volume interne total du tube,

le ratio Vtd / Vtl est inférieure à 0,1, de préférence à 0,05.

25 Toujours selon l'invention, lesdits tubes 2 sont en outre espacés entre eux selon la direction B d'un pas T_p (visible à la figure 5), dit pas de tubes, compris entre 5 et 8 mm. Ledit pas de tubes pourra plus particulièrement être compris entre 5,5 et 7,5 mm, et encore plus particulièrement entre 6 et 7 mm.

En utilisant des tubes 2 munis de telles corrugations 22 et présentant un tel pas
30 de tubes, on optimise déjà les performances du radiateur.

Pour améliorer encore ce résultat, on pourra en outre choisir des tubes 2 présentant une hauteur interne h_T comprise entre 0,6 et 1,5 mm, plus particulièrement entre 0,8 et 1,2 mm.

Par hauteur interne, on entend comme déjà dit la distance entre les parois internes 24a, 24b des faces planes 10a, 10b des tubes 2 ou encore la hauteur de lame de circulation du premier fluide dans lesdites tubes 2, une telle distance étant mesurée au niveau d'une partie des parois ne présentant pas de corrugations 22.

5 Lesdits tubes 2 pourront présenter une épaisseur de matière e_T inférieure à 270 μm , plus particulièrement 230 μm , encore plus particulièrement 200 μm .

Différentes largeurs de faisceau pourront être employées. Les tubes 2 présentent ainsi, par exemple, une largeur L_T comprise entre 10 et 40 mm, notamment entre 14 et 34 mm. Plus particulièrement, les tubes 2 pourront présenter:

- 10 - soit une largeur L_T inférieure à 24 mm et une hauteur interne e_T supérieure à 1 mm,
- soit une largeur L_T supérieure à 24 mm et une hauteur interne e_T inférieure à 1 mm.

15 Il est à noter que lesdites corrugations 22 pourront présenter à la surface du tube 2 toutes distributions ou formes possibles. Elles pourront ainsi, par exemple, être disposées en rang ou en quinconce sur la même face plane 10a, 10b et/ou d'une face plane 10a, 10b à l'autre. Elles pourront encore être circulaires ou de sections allongées, formant ou non un même angle ou des angles différents par rapport à l'axe longitudinal A des tubes.

REVENDICATIONS

1. Radiateur de refroidissement pour véhicule, notamment automobile, comprenant un faisceau permettant l'échange de chaleur entre un premier et un second fluide, ledit faisceau comprenant au moins un rang de tubes (2) parallèles pour l'écoulement du premier fluide, lesdits tubes (2) étant prévus plats et espacés entre eux d'un pas T_p , dit pas de tubes, selon une première direction, lesdits tubes (2) étant munis de corrugations (22) configurées pour perturber l'écoulement dudit premier fluide et ledit pas de tubes étant compris entre 5 et 8 mm.

2. Radiateur selon la revendication 1 dans lequel les tubes (2) présentent une hauteur interne comprise entre 0,6 et 1,5 mm.

3. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les tubes (2) présentent une largeur L_T comprise entre 10 et 45 mm.

4. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les tubes présentent :

- soit une largeur L_T inférieure à 24 mm et une hauteur interne h_T supérieure ou égale à 1 mm,
- soit une largeur L_T supérieure à 24 mm et une hauteur interne h_T inférieure à 1 mm.

5. Radiateur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les corrugations (22) sont issues de matière d'une paroi des tubes (2).

6. Radiateur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les corrugations (22) présentent une extrémité libre (26).

7. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel lesdits tubes (2) sont formés par pliage d'une feuille de matière (14).

8. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel une épaisseur de matière e_T des tubes (2) est inférieure ou égale à 270 μm .

5 9. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les corrugations (22) sont configurées de façon à représenter 10 à 50% de la section des tubes (2).

10 10. Radiateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les corrugations (22) sont configurées de façon à représenter moins de 10% du volume interne des tubes (2).

1/3

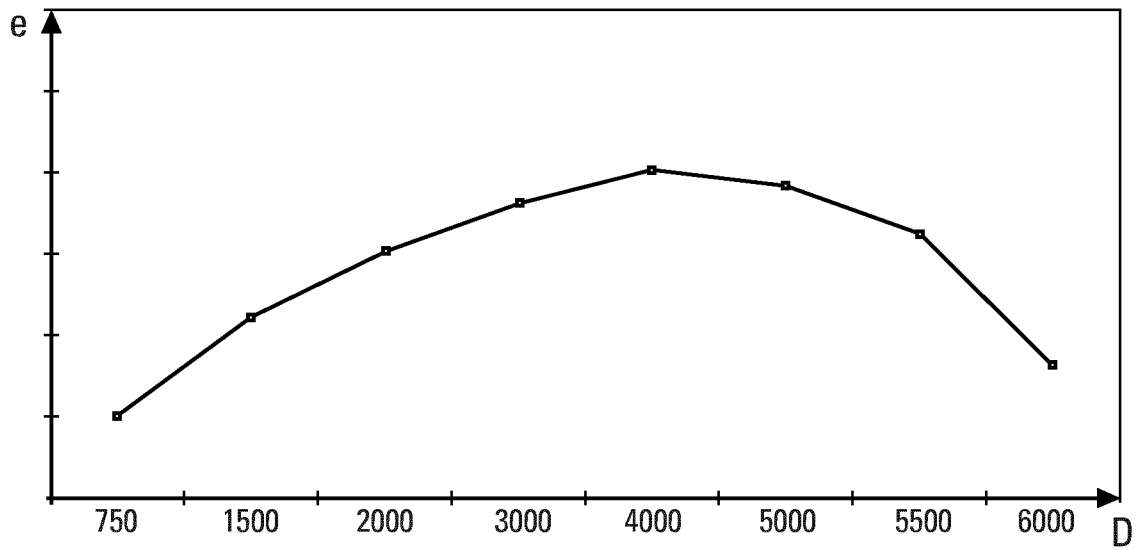


Fig. 1

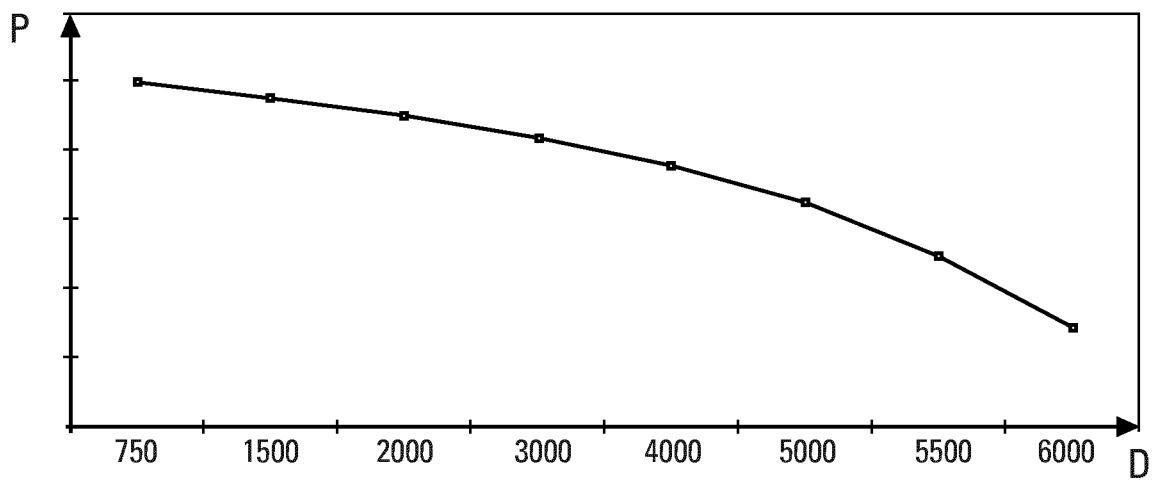


Fig. 2

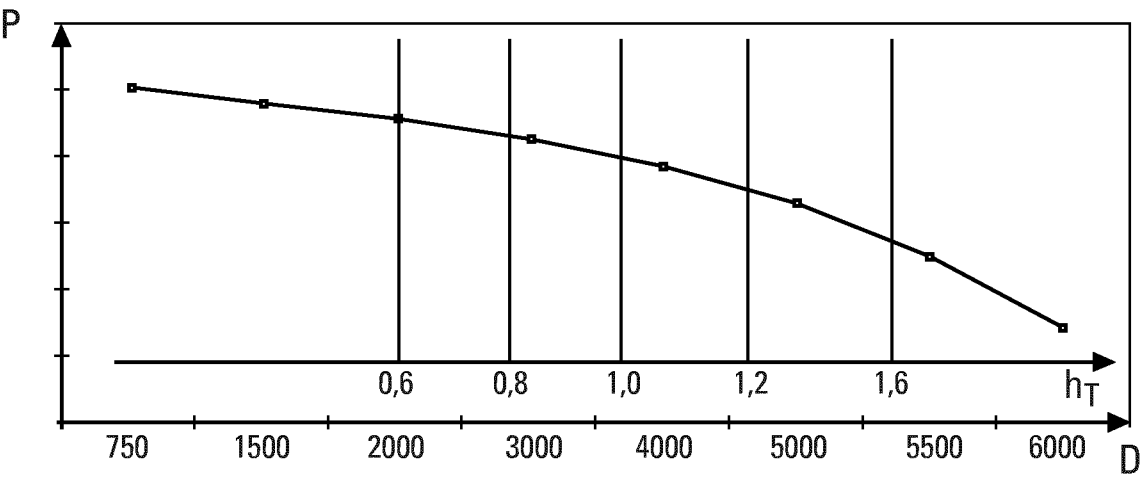


Fig. 3

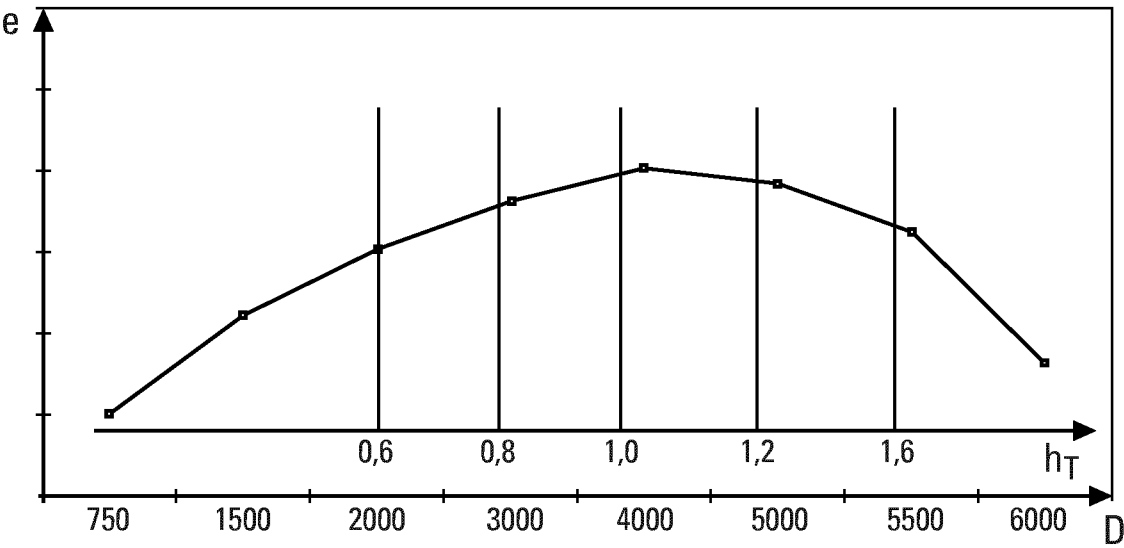


Fig. 4

3/3

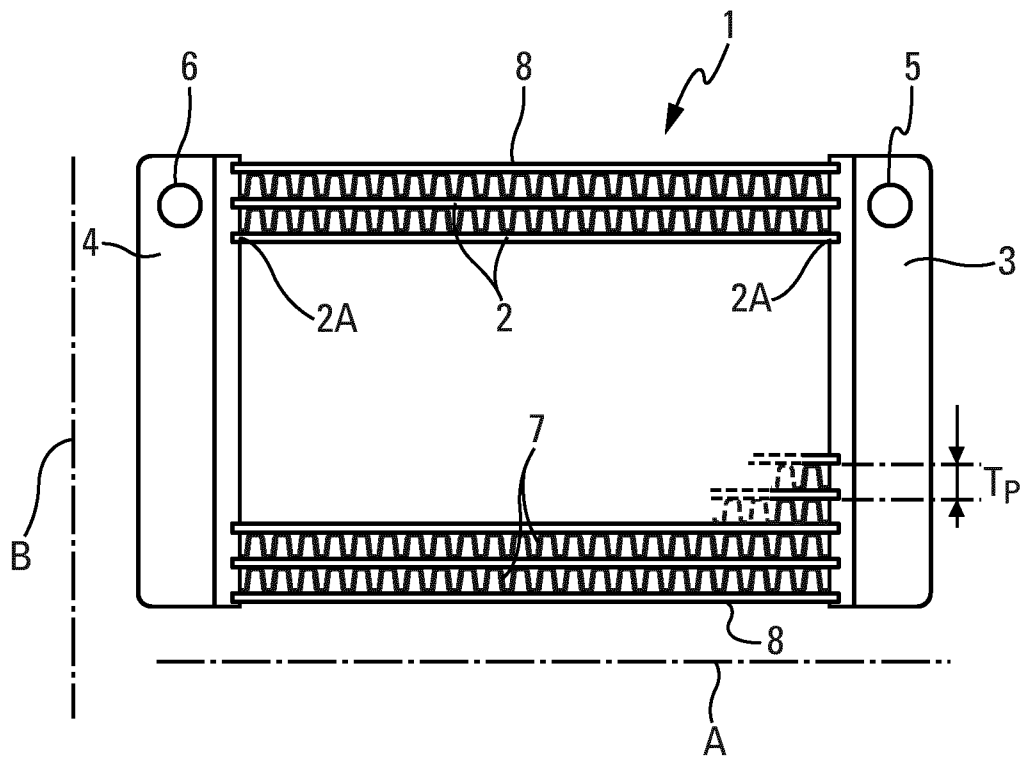


Fig. 5

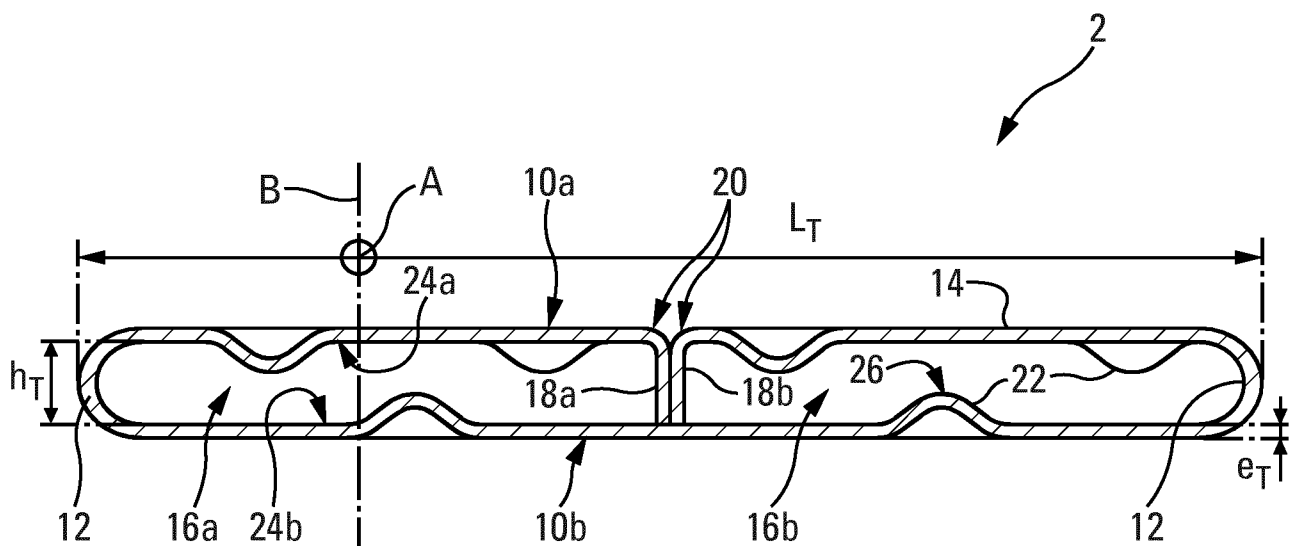


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/052084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D1/03
ADD.

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)
F28D F28F

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 practicable, 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	US 2012/024510 A1 (KOHL MICHAEL [DE] ET AL) 2 February 2012 (2012-02-02) paragraphs [0025], [0028], [0035], [0038], [0043]; claims 1,4,11,14; figures 1-5	1-5,7,8
Y	US 2005/045314 A1 (ELBOURINI REFKI [US]) 3 March 2005 (2005-03-03) figures 3,5-8	1
Y	EP 0 710 811 A2 (NIPPON DENSO CO [JP] DENSO CORP [JP]) 8 May 1996 (1996-05-08) figure 12	1
Y	US 2002/153131 A1 (SUGAWARA MASATSUGU [JP] ET AL) 24 October 2002 (2002-10-24) figures 18,19	1



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 application or patent 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

10 May 2013

Date of mailing of the international search report

17/05/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Martínez Rico, Celia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/052084

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012024510	A1	02-02-2012	DE 102009007619 A1	12-08-2010
			EP 2394126 A1	14-12-2011
			US 2012024510 A1	02-02-2012
			WO 2010089287 A1	12-08-2010

US 2005045314	A1	03-03-2005	US 2005045314 A1	03-03-2005
			WO 2005022064 A1	10-03-2005

EP 0710811	A2	08-05-1996	AU 688601 B2	12-03-1998
			AU 3667395 A	09-05-1996
			CN 1128344 A	07-08-1996
			DE 69531922 D1	20-11-2003
			DE 69531922 T2	29-07-2004
			EP 0710811 A2	08-05-1996
			JP 3355824 B2	09-12-2002
			JP H08136176 A	31-05-1996
			US 5564497 A	15-10-1996

US 2002153131	A1	24-10-2002	AU 623669 B2	21-05-1992
			AU 3956189 A	15-02-1990
			GB 2223091 A	28-03-1990
			GB 2256471 A	09-12-1992
			US 5560425 A	01-10-1996
			US 2001000879 A1	10-05-2001
			US 2002153131 A1	24-10-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/052084

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F28D1/03
ADD.

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)
F28D F28F

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	US 2012/024510 A1 (KOHL MICHAEL [DE] ET AL) 2 février 2012 (2012-02-02) alinéas [0025], [0028], [0035], [0038], [0043]; revendications 1,4,11,14; figures 1-5	1-5,7,8
Y	----- US 2005/045314 A1 (ELBOURINI REFKI [US]) 3 mars 2005 (2005-03-03) figures 3,5-8	1
Y	----- EP 0 710 811 A2 (NIPPON DENSO CO [JP] DENSO CORP [JP]) 8 mai 1996 (1996-05-08) figure 12	1
Y	----- US 2002/153131 A1 (SUGAWARA MASATSUGU [JP] ET AL) 24 octobre 2002 (2002-10-24) figures 18,19	1



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

10 mai 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/05/2013

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,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Martínez Rico, Celia

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/052084

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012024510	A1	02-02-2012	DE 102009007619 A1	12-08-2010
			EP 2394126 A1	14-12-2011
			US 2012024510 A1	02-02-2012
			WO 2010089287 A1	12-08-2010

US 2005045314	A1	03-03-2005	US 2005045314 A1	03-03-2005
			WO 2005022064 A1	10-03-2005

EP 0710811	A2	08-05-1996	AU 688601 B2	12-03-1998
			AU 3667395 A	09-05-1996
			CN 1128344 A	07-08-1996
			DE 69531922 D1	20-11-2003
			DE 69531922 T2	29-07-2004
			EP 0710811 A2	08-05-1996
			JP 3355824 B2	09-12-2002
			JP H08136176 A	31-05-1996
			US 5564497 A	15-10-1996

US 2002153131	A1	24-10-2002	AU 623669 B2	21-05-1992
			AU 3956189 A	15-02-1990
			GB 2223091 A	28-03-1990
			GB 2256471 A	09-12-1992
			US 5560425 A	01-10-1996
			US 2001000879 A1	10-05-2001
			US 2002153131 A1	24-10-2002
