

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2014/048951 A1

(43) Date de la publication internationale
3 avril 2014 (03.04.2014)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F28F 1/02 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/069908
- (22) Date de dépôt international :
25 septembre 2013 (25.09.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1259161 28 septembre 2012 (28.09.2012) 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). LESUEUR, Jean-Marc;
26, rue du Pavé, F-51110 Boult Sur Suippe (FR).
- (74) Mandataire : DELPLANQUE, Arnaud; Valeo Systemes
Thermiques, Service Propriété Industrielle, 8 rue Louis
Lormand, BP 517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint-
denis Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
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, 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, SA,
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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TUBE FOR A MOTOR VEHICLE HEAT EXCHANGER

(54) Titre : TUBE POUR UN ECHANGEUR DE CHALEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE

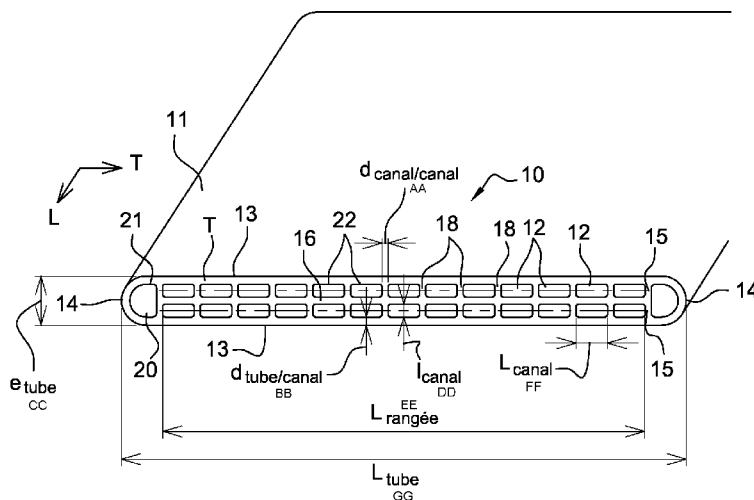


Fig. 1

(57) Abstract : This tube (10) for a motor vehicle heat exchanger extends in a longitudinal direction and has a transverse cross-section. The tube (10) comprises, on the inside, a plurality of longitudinal channels (12) for the circulation of a fluid and at least a portion of the channels is distributed in the transverse cross-section of the tube (10) in such a way as to define two rows (15) of channels (12).

(57) Abrégé : Ce tube (10) pour échangeur de chaleur de véhicule automobile s'étend dans une direction longitudinale et présente une section transversale. Le tube (10) comporte en son intérieur une pluralité de canaux (12) longitudinaux de circulation d'un fluide et au moins une partie des canaux est répartie dans la section transversale du tube (10) de façon à définir deux rangées (15) de canaux (12).

AA channel/channel
BB tube/channel
CC tube
DD channel
EE row
FF channel
GG tube

WO 2014/048951 A1

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :** — avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Tube pour un échangeur de chaleur de véhicule automobile

La présente invention concerne le domaine technique des échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles, et porte plus spécifiquement sur un tube pour un tel échangeur.

5

Les tubes d'échangeurs de chaleur concernés sont destinés à être utilisés par exemple dans des radiateurs de refroidissement, notamment des radiateurs de refroidissement basse température, ou des condenseurs de circuits de climatisation de véhicules.

10

On connaît déjà un radiateur de refroidissement comprenant une multiplicité de tubes parallèles dans lesquels circule un fluide frigorigène et permettant, grâce à une circulation d'air entre les tubes, de refroidir des organes du véhicule.

15

Généralement, un tel tube s'étend dans une direction longitudinale et présente une section transversale, le tube comportant en son intérieur une pluralité de canaux longitudinaux de circulation du fluide. Habituellement, ces canaux sont alignés de manière à former une rangée de canaux selon la section transversale du tube.

20

Il est intéressant de concevoir ces tubes de façon à réduire autant que possible leur diamètre hydraulique, donc le diamètre des canaux de circulation de fluide, car cela permet d'obtenir de bonnes performances d'échange thermique de l'échangeur. Toutefois, on ne peut pas trop diminuer le diamètre des canaux car dans ce cas, on risque d'augmenter trop considérablement l'énergie dissipée par frottement du liquide, donc la perte de charges au cours de l'écoulement du fluide.

25

Ainsi, il est difficile d'allier une bonne performance thermique et une diminution des pertes de charge des tubes.

30

La présente invention a notamment pour but de proposer un tube d'échangeur de chaleur dont le rendement thermique est amélioré.

A cet effet, l'invention a pour objet un tube pour un échangeur de chaleur de véhicule automobile, s'étendant dans une direction longitudinale et présentant une

section transversale, le tube comportant en son intérieur une pluralité de canaux longitudinaux de circulation d'un fluide dans lequel au moins une partie des canaux est répartie dans la section transversale du tube de façon à définir deux rangées distinctes de canaux.

5

Ainsi on propose un tube d'échangeur qui comporte dans sa section transversale, non pas une unique rangée de canaux, mais au moins deux rangées, agencées de préférence l'une en parallèle de l'autre. Ceci est particulièrement avantageux dans la mesure où cela permet de disposer davantage de canaux dans le tube, donc
10 d'améliorer les performances thermiques du tube, sans pour autant réaliser des canaux de trop faible diamètre, susceptibles de faire augmenter les pertes de charge. Ainsi pour augmenter les performances thermiques, il est proposé d'augmenter la surface d'échange en augmentant le nombre de canaux grâce à cette disposition particulière, plutôt qu'en diminuant le diamètre de ces canaux. Ce
15 bon compromis entre le diamètre hydraulique et les pertes de charges améliore le rendement thermique de l'échangeur. Dans les tubes de l'état de la technique, le nombre de canaux par tube est relativement limité puisque chaque tube n'accueille qu'une seule rangée de canaux.

20 On entend de préférence par « rangée de canaux » une ligne droite imaginaire se trouvant dans une section transversale du tube et passant par des axes de symétrie longitudinale de plusieurs canaux. On comprend bien sûr que le tube peut comprendre éventuellement plus de deux rangées distinctes. On comprend par ailleurs que de préférence, un canal formant une rangée du tube ne fait partie que
25 de cette rangée et pas de l'autre. En d'autres termes, les canaux d'une rangée ne « mordent » pas sur l'autre rangée.

Le tube proposé ci-dessus est avantageusement utilisé dans un échangeur de chaleur tel qu'un radiateur de refroidissement ou un condenseur de circuit de
30 climatisation. On notera que l'échangeur de chaleur peut comprendre entre 20 et 150 tubes.

Généralement, dans le cas d'un radiateur, un tube comprend entre 3 et 7 canaux par rangée, de préférence entre 4 et 5 canaux par rangée. La pression du fluide s'écoulant à l'intérieur des canaux est comprise entre 1 et 10 bars, de préférence de
35 l'ordre de 2 à 3 bars. Ainsi dans ce cas, du fait de ce nombre de canaux par tube, on

peut disposer des canaux de diamètre suffisamment grand pour ne pas présenter trop de résistance à la pression et donc générer trop de perte de charge. Le radiateur est par exemple utilisé pour refroidir un moteur, une boucle dite « basse température » destinée à refroidir des composants électroniques, une batterie, un échangeur air/eau, et/ou un moteur hybride pour les véhicules hybrides.

Par ailleurs dans le cas d'un condenseur de circuit de climatisation, un tube comprend généralement entre 8 et 20 canaux par rangée, de préférence entre 10 et 16 canaux par rangée. La pression du fluide s'écoulant à l'intérieur des canaux est souvent comprise entre 10 et 150 bars, de préférence de l'ordre de 80 à 120 bars.

Dans ce cas, du fait de la forte pression, ce nombre relativement élevé de canaux est intéressant en ce qu'il permet de réaliser de petits canaux, capables de fournir une meilleure résistance à cette pression élevée, là où des canaux plus gros risqueraient d'exploser.

On notera que le tube est généralement fabriqué par extrusion ou par pliage et comporte parfois des ailettes internes destinées à augmenter les performances thermiques.

Le tube d'échangeur de chaleur tel que défini ci-dessus peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

– Le tube comprend une bande continue de matière entre les deux rangées. Ainsi, les deux rangées sont distinctement séparées par cette bande. Cette configuration permet à chaque rangée d'optimiser sa performance thermique et améliore par ailleurs la tenue mécanique du tube.

– Les canaux de l'une des rangées sont majoritairement agencés en quinconce par rapport à des canaux de la deuxième rangée. Ce cas est particulièrement intéressant en ce qu'il permet d'améliorer la tenue mécanique du tube ainsi que le gain thermique, du fait que l'on peut mieux répartir la chaleur dans le tube.

– Les canaux de l'une des rangées sont alignés deux à deux avec les canaux de la deuxième rangée.

– Le tube présente, selon la section transversale du tube, une longueur L_{tube} et une épaisseur e_{tube} , chacune des rangées étant sensiblement parallèle à la longueur du tube L_{tube} .

- 5 – Selon la section transversale du tube, chaque canal d'une rangée présente une longueur L_{canal} prise dans le sens de cette rangée, la rangée de canaux présentant une longueur $L_{rangée}$, la somme des longueurs L_{canal} des canaux de la rangée, divisée par la longueur de la rangée $L_{rangée}$, étant supérieure ou égale à 0,75 ; de préférence supérieure à 0,8 ; de préférence encore supérieure à 0,85.
- Le tube a une épaisseur e_{tube} , comprise entre 1 et 2 millimètres.
- Les canaux disposés sur une rangée ont une largeur l_{canal} , prise dans le sens perpendiculaire de la rangée, comprise entre 0,3 et 0,7 millimètres.
- 10 – Les canaux disposés sur une rangée ont une longueur L_{canal} prise dans le sens de la rangée comprise entre 0,5 et 5 millimètres.
- Deux canaux consécutifs d'une rangée sont séparés une distance $d_{canal/canal}$ comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.
- Le tube comporte une peau externe et les canaux d'une rangée comportent une paroi adjacente à la peau externe, la distance $d_{tube/canal}$ entre la peau externe du tube et la paroi adjacente d'un canal étant comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.
- 15

Les différentes caractéristiques ci-dessus décrites, ont pour avantage d'améliorer le rendement de l'échange thermique du tube proposé, en veillant à ne pas faire trop augmenter la perte de charge et à améliorer la tenue mécanique du tube.

20

L'invention a également pour objet un échangeur de chaleur pour véhicule automobile comprenant une pluralité de tubes tels que présentés ci-dessus, les tubes s'étendant sensiblement parallèlement les uns aux autres, la distance des axes de deux tubes consécutifs, appelée « pas », étant comprise entre 6 et 10 millimètres, de préférence entre 6 et 8 millimètres. Ainsi le rendement d'un échangeur de chaleur comportant de tels tubes est amélioré. On notera que plus le pas est petit, meilleur est l'échange thermique.

25

L'invention sera mieux comprise à la lecture des figures annexées, qui sont fournies à titre d'exemples et ne présentent aucun caractère limitatif, dans lesquelles :

30

– la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un tube selon un mode de réalisation, et

– la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale d'un tube selon un autre mode de réalisation.

On a représenté sur la figure 1 un tube 10 pour échangeur de chaleur, destiné
5 plus spécifiquement à être utilisé sur un condenseur de circuit de climatisation.

Dans la présente description, on définit la direction longitudinale L comme la direction qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal du tube 10, l'axe longitudinal du tube correspondant généralement à la direction d'écoulement du fluide à l'intérieur du tube. On définit la section transversale du tube par l'intersection du tube avec un plan perpendiculaire à la direction longitudinale L. La section transversale est définie par une première direction T et une seconde direction perpendiculaire à la direction T dans le plan perpendiculaire à la direction longitudinale L. La section transversale externe du tube est délimitée par une longueur L_{tube} et une épaisseur
10 e_{tube} , qui est comprise entre 1 et 2 millimètres.

L'échangeur de chaleur comporte une pluralité de tubes 10 tels que présentés dans cet exemple, généralement entre 20 et 150 tubes tels que le tube 10. Ceux-ci sont agencés parallèlement les uns aux autres et de manière à former des espaces, dits espaces inter-tubes, dans lesquels circule un flux d'air. Dans l'exemple, la
20 distance entre les axes longitudinaux de deux tubes 10 consécutifs est de 6 millimètres. Cette distance peut dans certains cas être différente, et avoir une valeur comprise entre 6 et 10 millimètres, de préférence entre 6 et 8 millimètres.

25 Chaque tube 10 est muni d'une peau externe 11 qui permet l'échange thermique et comporte en son intérieur une pluralité de canaux longitudinaux 12 de circulation d'un fluide réfrigérant qui a pour fonction d'échanger de la chaleur avec le flux d'air circulant entre les tubes 10, de façon à le refroidir.

30 Selon la section transversale, le tube forme sensiblement un rectangle allongé, de forme oblongue, comportant deux bords parallèles longs et rectilignes 13, et deux bords latéraux arrondis 14. Le tube est par exemple réalisé à partir d'une bande de tôle d'alliage d'aluminium. Cette bande est soumise à des procédés métallurgiques qui permettent de faciliter la mise en forme des tubes par pliage et leur assemblage
35 par brasage dans l'échangeur. Toutefois, il est également possible de réaliser ces

tubes par d'autres procédés de fabrication, par exemple par extrusion.

Selon la section transversale, une partie majoritaire des canaux 12 est répartie de façon à définir deux rangées distinctes 15 de canaux 12. Les rangées 15 sont
5 séparées par une bande continue de matière 16. Chaque rangée 15 est sensiblement parallèle à la longueur du tube L_{tube} et une rangée 15 de canaux 12 présente une longueur $L_{rangée}$. Les deux rangées 15 sont parallèles l'une à l'autre et les canaux 12 de l'une des rangées sont alignés deux à deux avec les canaux de la deuxième rangée. Deux canaux 12 consécutifs d'une même rangée 15 sont séparés
10 par un pont de matière 18 qui a une largeur correspondant à une distance $d_{canal/canal}$ comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.

Dans la section transversale des tubes 10, les canaux 12 d'une rangée 15 ont une forme globalement rectangulaire. Chaque canal d'une rangée présente un grand
15 côté correspondant à une longueur L_{canal} prise dans le sens de la rangée et comprise entre 0,5 et 5 millimètres, et un petit côté correspondant à une largeur l_{canal} prise dans le sens perpendiculaire de la rangée comprise entre 0,3 et 0,7 millimètres.

Le tube 10 présente deux canaux d'extrémité 20, qui sont adjacents aux bords
20 latéraux 14. Ces canaux d'extrémité 20 ont une paroi arrondie 21 dont le profil correspond au profil des bords latéraux 14 du tube, leur section formant un D. On notera que les canaux d'extrémité 20 croisent tous les deux chacune des deux rangées. On considère que ces canaux d'extrémité 20, qui mordent chacun sur les deux rangées 15, ne font pas partie des canaux définissant les rangées 15 définies
25 ci-dessus. En d'autres termes, les rangées 15 sont des lignes imaginaires composées uniquement de la juxtaposition de canaux similaires aux canaux 12, sans inclure les canaux mordant sur les deux rangées.

Dans l'exemple, la somme des longueurs L_{canal} des canaux 12 d'une rangée, divisée par la longueur de cette rangée $L_{rangée}$, est supérieure ou égale à 0,75.
30 Toutefois, dans d'autres cas la somme des longueurs L_{canal} des canaux d'une rangée, divisée par la longueur de cette rangée $L_{rangée}$, pourrait être supérieure à 0,8 ou même encore supérieure à 0,85.

35 Les canaux 12 d'une rangée 15 comportent une paroi 22 adjacente à la peau

externe 11, qui correspond à la distance la plus proche d'un canal 12 de la peau externe 11 d'un tube. Une distance $d_{\text{tube/canal}}$ entre la peau externe 11 du tube et la paroi adjacente 22 d'un canal est comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.

5 On a représenté sur la figure 2 un second mode de réalisation d'un tube 10' d'échangeur, similaire au tube 10. Dans cet exemple, les canaux 12 de l'une des rangées 15 sont majoritairement agencés en quinconce par rapport à des canaux de la deuxième rangée 15. Pour ce faire, au moins un des canaux, voire deux des canaux, d'une même rangée ont une longueur L_{canal} qui est supérieure à celle des
10 autres canaux 12. Cela permet que les canaux 12 d'une rangée soient agencés en quinconce par rapport à ceux de l'autre. En l'occurrence, ce sont des canaux disposés juste à côté des canaux d'extrémité 20 qui ont une longueur supérieure. Une telle conformation en quinconce fait que les canaux ne sont pas alignés deux à deux avec les canaux de la deuxième rangée, ce qui permet d'optimiser la
15 résistance mécanique et le rendement thermique du tube.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations présentées et d'autres modes de réalisation apparaîtront clairement à l'homme du métier. Les tubes d'échangeur décrits ci-dessus sont le plus souvent fabriqués par pliage, cela étant,
20 ils peuvent aussi être fabriqués par extrusion. En variante, de tels tubes peuvent comporter des ailettes sur leurs parois internes permettant de créer de multiples canaux. De plus, les tubes tels que décrits dans l'exemple peuvent comporter des rangées de canaux supplémentaires de manière à répondre à des contraintes thermiques particulières. Par ailleurs, la longueur L_{canal} peut varier d'un canal à
25 l'autre d'une même rangée, permettant différentes configurations dans lesquelles les canaux de l'une des rangées ne sont pas alignés avec les canaux de l'autre des rangées. Par ailleurs, on notera que des combinaisons des différents modes de réalisation décrits ci-dessus sont possibles.

REVENDICATIONS

1. Tube (10) pour un échangeur de chaleur de véhicule automobile, s'étendant dans une direction longitudinale et présentant une section transversale, le tube (10) comportant en son intérieur une pluralité de canaux longitudinaux (12) de circulation
5 d'un fluide et étant **caractérisé en ce que** au moins une partie des canaux est répartie dans la section transversale du tube (10) de façon à définir deux rangées distinctes (15) de canaux (10).
2. Tube (10) selon la revendication 1, comprenant une bande continue (16) de matière entre les deux rangées (15).
- 10 3. Tube (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les canaux (10) de l'une des rangées (15) sont majoritairement agencés en quinconce par rapport à des canaux (10) de la deuxième rangée (15).
4. Tube (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel les canaux (10) de l'une des rangées (15) sont alignés deux à deux avec les canaux
15 (10) de la deuxième rangée.
5. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant, selon la section transversale du tube, une longueur L_{Tube} et une épaisseur e_{Tube} , chacune des rangées étant sensiblement parallèle à la longueur du tube L_{Tube} .
6. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel,
20 selon la section transversale du tube, chaque canal d'une rangée présente une longueur L_{canal} prise dans le sens de cette rangée, la rangée de canaux présentant une longueur $L_{rangée}$, la somme des longueurs L_{canal} des canaux de la rangée, divisée par la longueur de la rangée $L_{rangée}$, étant supérieure ou égale à 0,75 ; de préférence supérieure à 0,8 ; de préférence encore supérieure à 0,85.
- 25 7. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tube a une épaisseur e_{tube} , comprise entre 1 et 2 millimètres.
8. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les canaux disposés sur une rangée ont une largeur l_{canal} , prise dans le sens perpendiculaire de la rangée, comprise entre 0,3 et 0,7 millimètres.
- 30 9. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les canaux disposés sur une rangée ont une longueur L_{canal} prise dans le sens de la rangée comprise entre 0,5 et 5 millimètres.
10. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel

deux canaux consécutifs d'une rangée sont séparés une distance $d_{\text{canal/canal}}$ comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.

11. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tube comporte une peau externe et les canaux d'une rangée comportent une paroi
5 adjacente à la peau externe, la distance $d_{\text{tube/canal}}$ entre la peau externe du tube et la paroi adjacente d'un canal étant comprise entre 0,2 et 0,4 millimètres.

12. Echangeur de chaleur pour véhicule automobile comprenant une pluralité de tubes selon l'une quelconque des revendications précédentes, les tubes s'étendant
10 sensiblement parallèlement les uns aux autres, la distance des axes de deux tubes consécutifs étant comprise entre 6 et 10 millimètres, de préférence entre 6 et 8 millimètres.

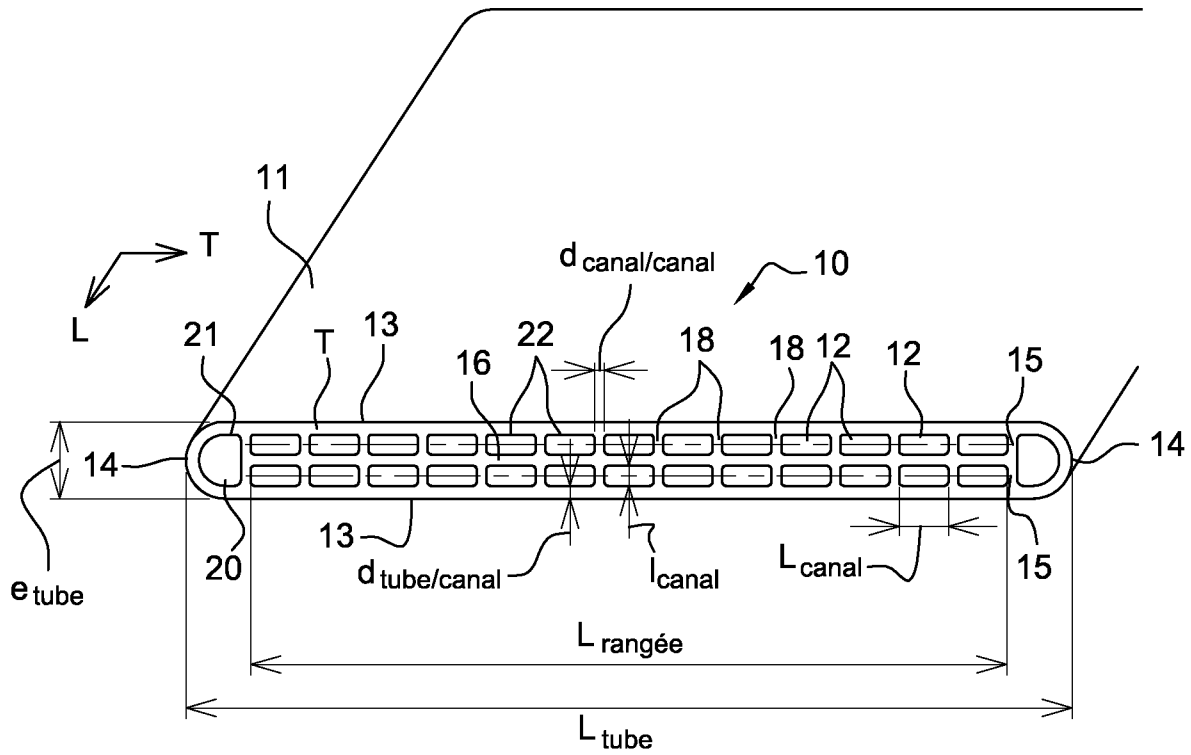


Fig. 1

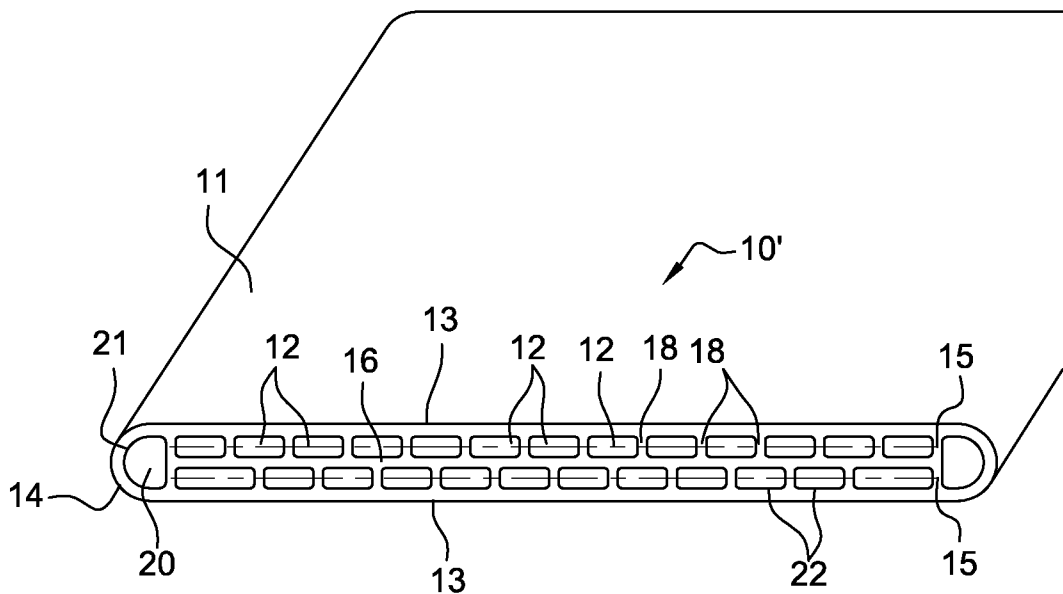


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/069908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28F1/02
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)
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 2005/217839 A1 (PAPAPANU STEVEN J [US]) 6 October 2005 (2005-10-06) paragraph [0017] - paragraph [0018]; figures 3,4	1-12
X	DE 10 2004 024825 A1 (DENSO CORP [JP]) 9 December 2004 (2004-12-09) figure 6a	1-3
X	DE 102 46 849 A1 (DENSO CORP [JP]) 17 April 2003 (2003-04-17) figure 4	1-3
X	JP S59 205591 A (NIPPON DENSO CO) 21 November 1984 (1984-11-21) figure 2	1,2,4

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 11 October 2013	Date of mailing of the international search report 18/10/2013
--	--

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 Bain, David
--	---------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/069908

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005217839	A1	06-10-2005	NONE
DE 102004024825	A1	09-12-2004	DE 102004024825 A1
			JP 3821113 B2
			JP 2004347267 A
			US 2004251013 A1
DE 10246849	A1	17-04-2003	DE 10246849 A1
			JP 3945208 B2
			JP 2003121086 A
			US 2003066636 A1
JP S59205591	A	21-11-1984	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/069908

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F28F1/02 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) 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 2005/217839 A1 (PAPAPANU STEVEN J [US]) 6 octobre 2005 (2005-10-06) alinéa [0017] - alinéa [0018]; figures 3,4 -----	1-12
X	DE 10 2004 024825 A1 (DENSO CORP [JP]) 9 décembre 2004 (2004-12-09) figure 6a -----	1-3
X	DE 102 46 849 A1 (DENSO CORP [JP]) 17 avril 2003 (2003-04-17) figure 4 -----	1-3
X	JP S59 205591 A (NIPPON DENSO CO) 21 novembre 1984 (1984-11-21) figure 2 -----	1,2,4
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 11 octobre 2013	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/10/2013	
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 Bain, David	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/069908

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005217839	A1	06-10-2005	AUCUN

DE 102004024825	A1	09-12-2004	DE 102004024825 A1 09-12-2004
			JP 3821113 B2 13-09-2006
			JP 2004347267 A 09-12-2004
			US 2004251013 A1 16-12-2004

DE 10246849	A1	17-04-2003	DE 10246849 A1 17-04-2003
			JP 3945208 B2 18-07-2007
			JP 2003121086 A 23-04-2003
			US 2003066636 A1 10-04-2003

JP S59205591	A	21-11-1984	AUCUN
