

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 999 695

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

12 62264

⑤① Int Cl⁸ : F 28 F 13/14 (2013.01), F 28 F 3/04, F 02 B 29/04,
F 02 M 31/20, B 21 D 53/02, B 23 K 26/38, 101/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 18.12.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.06.14 Bulletin 14/25.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

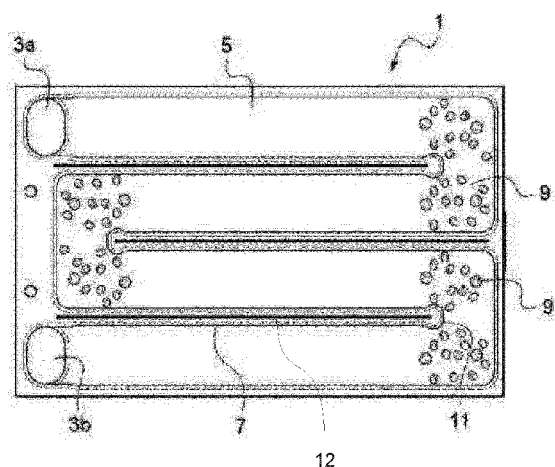
⑦② Inventeur(s) : VALLEE NICOLAS.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑤④ TUBE PLAT POUR ECHANGEUR DE CHALEUR D'AIR DE SURALIMENTATION ET ECHANGEUR DE
CHALEUR D'AIR DE SURALIMENTATION CORRESPONDANT.

⑤⑦ La présente invention concerne un tube plat (100)
d'échangeur de chaleur d'air de suralimentation réalisé à
partir d'au moins une tôle de métal emboutie de sorte à for-
mer une plaque d'échange (1), ledit emboutissage permet-
tant la liaison entre une entrée de fluide (3a) et une sortie de
fluide (3b) par un circuit dans lequel circule un fluide calo-
porteur, ledit circuit comportant au moins un chemin de cir-
culation de fluide comprenant au moins deux passes (5)
séparées par une nervure (7), ladite nervure (7) comportant
au moins une zone de moindre échange thermique (12)
entre deux passes (5) adjacentes du chemin de circulation
de fluide. Ladite invention concerne également le procédé
de fabrication dudit tube plat 100 ainsi que l'échangeur de
chaleur comprenant un tel tube plat 100.



FR 2 999 695 - A1



Tube plat pour échangeur de chaleur d'air de suralimentation et échangeur de chaleur d'air de suralimentation correspondant.

Description.

5

L'invention concerne le domaine des échangeurs de chaleur et plus particulièrement les échangeurs de chaleur d'air de suralimentation dans le domaine de l'automobile.

10

Il est connu dans le domaine de l'automobile d'utiliser des échangeurs de chaleur comprenant un empilement de tubes plats identiques dans lesquels circule un premier fluide. Chaque tube plat est généralement formé de deux plaques de tôle de métal embouties afin de former une cuvette selon un motif prédéfini et agencées de telle façon que leurs concavités sont tournées l'une vers l'autre. Les deux plaques sont alors reliées de façon étanche, formant ainsi un tube plat dans lequel peut circuler le premier fluide depuis une entrée de fluide vers une sortie de fluide, chacune située à une extrémité du tube plat et plus généralement chacune située sur des cotés opposés de la plaque.

15

20

Les tubes plats sont empilés les uns sur les autres, les entrées de fluides de chaque tube plat étant reliées entre elles pour former une colonne d'entrée. De même, les sorties de fluides de chaque tube plat sont reliées entre elles pour former une colonne de sortie. Entre chaque tube plat est laissé un espace pour le passage d'un second fluide. L'échange de chaleur entre les deux fluides se faisant ainsi lors du passage du premier fluide dans les tubes plats et du second fluide entre lesdits tubes plats.

25

De tels échangeurs de chaleur sont couramment utilisés comme évaporateur dans un circuit de fluide réfrigérant pour la climatisation de

l'habitacle d'un véhicule automobile, ce fluide réfrigérant constituant le premier fluide et le second fluide étant de l'air atmosphérique, ou comme radiateur de chauffage dans un circuit de fluide caloporteur pour le chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile, ce fluide caloporteur constituant le premier fluide et
5 le second fluide étant de l'air atmosphérique.

Néanmoins, de tels échangeurs peuvent ne pas être adaptés pour une utilisation dans un circuit d'admission d'air de suralimentation où les paramètres thermiques sont particuliers. En effet, avant d'entrer dans les
10 cylindres de combustion, l'air d'admission comprimé et chauffé, doit être refroidi suffisamment au moyen d'un échangeur de chaleur afin de diminuer les risques d'auto-allumage, ce qu'un échangeur de chaleur classique peut ne pas être en mesure de réaliser efficacement.

15 Ainsi, un des buts de l'invention est de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un échangeur de chaleur d'air de suralimentation amélioré.

La présente invention concerne donc un tube plat d'échangeur de chaleur
20 d'air de suralimentation réalisé à partir d'au moins une tôle de métal emboutie de sorte à former une plaque d'échange, ledit emboutissage permettant la liaison entre une entrée de fluide et une sortie de fluide par un circuit dans lequel circule un fluide caloporteur, ledit circuit comportant au moins un chemin de circulation de fluide comprenant au moins deux passes séparées par
25 une nervure, ladite nervure comportant au moins une zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes du chemin de circulation de fluide.

Cette au moins une zone de moindre échange thermique permet une isolation entre les passes adjacentes et limite les échanges thermique entre lesdites passes, ce qui augmente l'efficacité de l'échangeur de chaleur.

Selon un aspect de l'invention, ledit tube plat est formé par l'assemblage de deux plaques d'échange réalisées à partir d'une tôle de métal emboutie et assemblées l'une à l'autre, les cotés emboutis de chaque plaque d'échange se
5 faisant face.

Selon un autre aspect de l'invention, la au moins une zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes du chemin de circulation est réalisé par amincissement de matière au niveau de la ou des nervures.
10

Selon un autre aspect de l'invention, la au moins une zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes du chemin de circulation est réalisé par une fente au niveau de la ou des nervures.

15 Selon un autre aspect de l'invention, ledit tube plat comporte une unique zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes du chemin de circulation de longueur sensiblement égale à la longueur de la nervure sur laquelle elle est réalisée.

20 Selon un autre aspect de l'invention, ledit tube plat comporte une pluralité de zones de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes du chemin de circulation réparties le long de la nervure sur laquelle elle est réalisée.

25 La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'un tube plat d'échangeur de chaleur, comprenant les étapes suivantes :

- emboutissage d'au moins une tôle de métal de sorte à former au moins une plaque d'échange comportant un circuit reliant une entrée de fluide et une sortie de fluide, ledit circuit comportant ledit circuit comportant

au moins un chemin de circulation de fluide comprenant au moins deux passes adjacentes séparées par une nervure,

- réalisation d'au moins une zone de moindre échange thermique sur les nervures entre deux passes adjacentes du chemin de circulation de fluide,
- fermeture du tube plat.

5

Selon un aspect du procédé selon l'invention, l'étape de réalisation de la au moins une zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes est réalisée lors de l'emboutissage de la tôle de métal de sorte à former une plaque d'échange.

10

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, l'étape de réalisation de la au moins une zone de moindre échange thermique entre deux passes adjacentes est réalisée par découpe laser de la plaque d'échange.

15

L'invention concerne également un échangeur de chaleur d'air de suralimentation comportant au moins un tube plat comme décrit précédemment ou obtenu par un procédé de fabrication de tube plat comme décrit précédemment.

20

Selon un aspect de l'invention, ledit échangeur comporte de part et d'autre du au moins un tube plat un perturbateur de flux d'un second fluide caloporteur et ledit perturbateur comporte également, en regard des nervures, au moins une zone de moindre échange thermique.

25

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, parmi lesquelles :

- les figures 1 et 2 montrent une représentation schématique d'une plaque d'échange selon deux modes de réalisation distincts,
- la figure 3 montre une représentation schématique en coupe d'un tube plat.

5

Les éléments identiques portent des références similaires sur les différentes figures.

La plaque d'échange 1 pour tube plat d'échangeur de chaleur, représenté sur les figures 1 et 2, peut être réalisée à partir d'une tôle de métal emboutie. Elle comporte une entrée de fluide 3a et une sortie de fluide 3b. L'emboutissage de la plaque d'échange 1 forme une cavité avec des nervures 7 définissant un circuit d'écoulement de fluide entre l'entrée de fluide 3a et la sortie de fluide 3b.

Les nervures 7 donnent au circuit d'écoulement un chemin de circulation d'un premier fluide caloporteur entre l'entrée de fluide 3a et la sortie de fluide 3b. Ce chemin de circulation comporte au moins deux passes 5 rectilignes reliées par une portion courbe 9. Ce chemin de circulation permet une augmentation de la longueur du circuit d'écoulement et donc augmente le temps durant lequel le premier fluide caloporteur s'écoule en son sein, augmentant de fait le temps où il peut y avoir transfert de chaleur avec un second fluide circulant sur la face opposée de la plaque d'échange 1. Afin de faciliter cet écoulement du premier fluide caloporteur, les nervures 7 peuvent avoir des extrémités 11 arrondies.

25

Les nervures 7 comportent également au moins une zone de moindre échange thermique 12 entre deux passes 5 adjacentes du chemin de circulation de fluide. Cette au moins une zone de moindre échange thermique 12 peut être une fente traversant la plaque d'échange 1 au niveau de la ou des nervures 7 ou

bien encore un amincissement de matière au niveau de la ou des nervures 7. Cette au moins une zone de moindre échange thermique 12 permet une isolation entre les passes 5 adjacentes et limite les échanges thermique entre lesdites passes 5, ce qui augmente l'efficacité de l'échangeur de chaleur. Cela est
5 particulièrement avantageux pour un échangeur de chaleur d'air de suralimentation ou le premier fluide est de l'air comprimé et chaud et donc qui doit être refroidit suffisamment pour diminuer les risques d'auto-allumage.

Dans l'exemple présenté aux figures 1 et 2, la plaque 1 comporte quatre
10 passes 5 parallèles entre elles et trois portions courbes 9 faisant la liaison entre lesdites passes 5.

Selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 1, une plaque d'échange 1 et donc un tube plat 100 comporte une unique zone de moindre
15 échange thermique 12 entre deux passes 5 adjacentes, cette zone de moindre échange thermique 12 ayant une longueur sensiblement égale à celle de la nervure 7 sur laquelle elle est réalisée. Sur cet exemple illustré par la figure 1, il y a trois nervures 7 chacune portant une unique zone de moindre échange thermique 12.

20

Selon un second mode de réalisation illustré à la figure 2, une plaque d'échange 1 et donc un tube plat 100 comporte une pluralité de zones de moindre échange thermique 12 entre deux passes 5 adjacentes, cette pluralité de zones de moindre échange thermique 12 étant répartie sur une longueur
25 sensiblement égale à celle de la nervure 7 sur laquelle elle est réalisée. Sur cet exemple illustré par la figure 2, il y a trois nervures 7 chacune portant une pluralité de zones de moindre échange thermique 12.

Comme le montre la figure 1, la au moins une portion courbe 9 peut comporter des saillies 91. Ces saillies 91 peuvent venir de matière avec la au moins une plaque d'échange 1, par exemple en étant réalisées par emboutissage, ou bien même être des éléments rapportées et fixés à l'intérieur de la au moins une portion courbe 9 par un moyen quelconque connu de l'homme du métier.

Les tubes plats 100 sont généralement constitués par l'assemblage de deux plaques d'échange 1 entre elles, les passes 5 et courbes 9 des circuits et les nervures 7 de chacune des deux plaques d'échange 1 se faisant face, formant le chemin de circulation dudit tube plat 100. L'assemblage des plaques d'échange 1 est réalisé de façon à être étanche, par exemple par brasage, afin d'éviter toutes fuites du fluide caloporteur passant dans le tube plat 100. De tels tubes plats 100 sont relativement fins par exemple leur chemin de circulation peut avoir une hauteur de 1mm à 3mm.

15

Un autre mode de réalisation d'un tube plat 100 peut être l'assemblage d'une plaque d'échange 1 avec une plaque plane reposant sur la périphérie de la plaque d'échange 1 et sur les nervures 7, recouvrant le circuit d'écoulement.

Comme le montre la figure 2, à l'intérieur du tube plat 100, le circuit comporte au moins un insert 51 destiné à perturber la circulation du premier fluide caloporteur et créant des turbulences, ainsi qu'augmenter la surface de contact avec le premier fluide caloporteur et donc d'augmenter les échanges entre ledit premier fluide et le tube plat 100. Le au moins un insert 51 peut être en métal et ainsi être fixé à aux parois du tube plat 100 par brasage.

25

L'insert 51 peut avoir une conformation ondulée perpendiculairement au sens de circulation du premier fluide caloporteur, les extrémités de chaque ondulation étant en contact avec les parois du tube plat 100. L'insert 51 peut

également présenter, parallèlement au sens de circulation du fluide caloporteur dans le tube plat 100, des séries de sections ondulées, décalées les unes par rapport aux autres perpendiculairement au sens de circulation du fluide caloporteur. Le premier fluide caloporteur passe alors entre les ondulations de
5 chaque section, augmentant la surface de contact et d'échange entre le fluide et les parois du tube plat 100, et lors du passage d'une section ondulée à une autre, le premier fluide caloporteur subit une perturbation permettant une homogénéisation de la température et donc un meilleur rendement d'échange de chaleur avec le tube plat 100.

10

Bien entendue, ledit insert 51 peut également avoir d'autres conformations permettant une augmentation de la surface de contact ainsi qu'une homogénéisation du fluide comme par exemple des créneaux, des zigzags ou encore des lamelles.

15

Un échangeur de chaleur à tube plat 100 comporte un empilement de tubes plats 100 reliés entre eux au niveau de leur entrée et sortie de fluide 3a, 3b, et chaque tube plat 100 étant espacé afin de permettre le passage d'un second fluide entre lesdits tubes plats 100. Les tubes plats 100 sont reliés entre
20 eux au niveau des entrée et sortie de fluide 3a, 3b afin de former une colonne d'entrée de fluide regroupant toutes les entrées de fluide de tout les tubes plats 100 et une colonne de sortie de fluide regroupant toutes les sorties de fluide de tout les tubes plats 100. Afin de faciliter l'échange de chaleur entre le premier fluide caloporteur circulant dans les tubes plats 100 et le second fluide passant
25 entre lesdits tubes plats 100, il est également possible d'ajouter de part et d'autre du tube plat 100, des perturbateurs 102 comme des ailettes dans l'espace entre deux tubes plats 100.

L'utilisation de pièces rapportées en guise d'inserts 51 dans les passes 5 des tubes plats 100, permet à ce dernier d'avoir une paroi lisse et donc qui

facilite la fixation, par exemple par brasage, des perturbateurs 102 dans l'espace entre deux tubes plats 100.

5 Les perturbateurs 102 peuvent, à l'instar des nervures 7, comporter au moins une zone de moindre échange thermique (non représentées) en regard desdites nervures 7.

Le procédé de fabrication de tels tubes plats 100 peut comprendre les étapes suivantes :

10

Une première étape d'emboutissage d'au moins une tôle métallique afin de sorte à former au moins une plaque d'échange 1 comportant un circuit reliant une entrée de fluide 3a et une sortie de fluide 3b, ledit circuit comportant ledit circuit comportant au moins un chemin de circulation de fluide comprenant au moins deux passes 5 séparées par une nervure 7.

20 La seconde étape du procédé de fabrication, est la réalisation d'au moins une zone de moindre échange thermique 12 sur les nervures 7 entre deux passes 5 adjacentes du chemin de circulation de fluide. Cette seconde étape peut être réalisée lors de la première étape d'emboutissage de la au moins une tôle métallique afin de sorte à former au moins une plaque d'échange 1 ou alors. Cette seconde étape peut également être réalisée par découpe laser de la plaque d'échange suite à la première étape.

25 Une étape intermédiaire du procédé de fabrication, peut être la mise en place, au niveau des passes 5, d'au moins un insert 51 comme décrit plus haut.

Une troisième étape du procédé de fabrication, est la fermeture du tube plat 100. Comme montré plus haut, cette étape est préférentiellement réalisé

par l'assemblage de deux plaques d'échange 1 réalisées à partir d'une tôle de métal emboutie et assemblées l'une à l'autre, les cotés emboutis de chaque plaque d'échange 1 se faisant face.

5 Lors de cette troisième étape, les plaques d'échange 1 sont fixées entre-elles de façons étanche, par exemple par brasage. Ce mode de fixation par brasage permet également, à l'intérieur du tube plat 100, la fixation du au moins un insert 51 contre les parois internes du tube plat 100 et également la fixation des saillies 91 se faisant face entre-elles.

10

Ainsi, on voit bien que le tube plat 100 selon l'invention permet un échange optimal de chaleur entre un premier fluide caloporteur circulant en son sein avec un second fluide extérieur et cela du fait de la présence de zones de moindre échange thermique 12 qui limitent les échanges thermiques entre
15 les passes 5 adjacentes et ainsi améliorent l'efficacité de l'échangeur de chaleur.

REVENDICATIONS

1. Tube plat (100) d'échangeur de chaleur d'air de suralimentation réalisé à partir d'au moins une tôle de métal emboutie de sorte à former une plaque
5 d'échange (1), ledit emboutissage permettant la liaison entre une entrée de fluide (3a) et une sortie de fluide (3b) par un circuit dans lequel circule un fluide caloporteur, ledit circuit comportant au moins un chemin de circulation de fluide comprenant au moins deux passes (5) séparées par une nervure (7), caractérisé en ce que ladite nervure (7) comporte au moins une zone de moindre
10 échange thermique (12) entre deux passes (5) adjacentes du chemin de circulation de fluide.
2. Tube plat (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit tube plat est formé par l'assemblage de deux plaques d'échange (1)
15 réalisées à partir d'une tôle de métal emboutie et assemblées l'une à l'autre, les cotés emboutis de chaque plaque d'échange (1) se faisant face.
3. Tube plat (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la au moins une zone de moindre échange thermique (12) entre deux
20 passes (5) adjacentes du chemin de circulation est réalisé par amincissement de matière au niveau de la ou des nervures (7).
4. Tube plat (100) selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la au moins une zone de moindre échange thermique (12) entre deux passes (5)
25 adjacentes du chemin de circulation est réalisé par une fente au niveau de la ou des nervures (7).
5. Tube plat (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une unique zone de moindre échange thermique (12) entre

deux passes (5) adjacentes du chemin de circulation de longueur sensiblement égale à la longueur de la nervure (7) sur laquelle elle est réalisée.

5 6. Tube plat (100) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de zones de moindre échange thermique (12) entre deux passes (5) adjacentes du chemin de circulation réparties le long de la nervure (7) sur laquelle elle est réalisée.

10 7. Procédé de fabrication d'un tube plat (100) d'échangeur de chaleur, comprenant les étapes suivantes :

- 15 - emboutissage d'au moins une tôle de métal de sorte à former au moins une plaque d'échange (1) comportant un circuit reliant une entrée de fluide (3a) et une sortie de fluide (3b), ledit circuit comportant ledit circuit comportant au moins un chemin de circulation de fluide comprenant au moins deux passes (5) adjacentes séparées par une nervure (7),
- réalisation d'au moins une zone de moindre échange thermique (12) sur les nervures (7) entre deux passes (5) adjacentes du chemin de circulation de fluide,
- 20 - fermeture du tube plat.

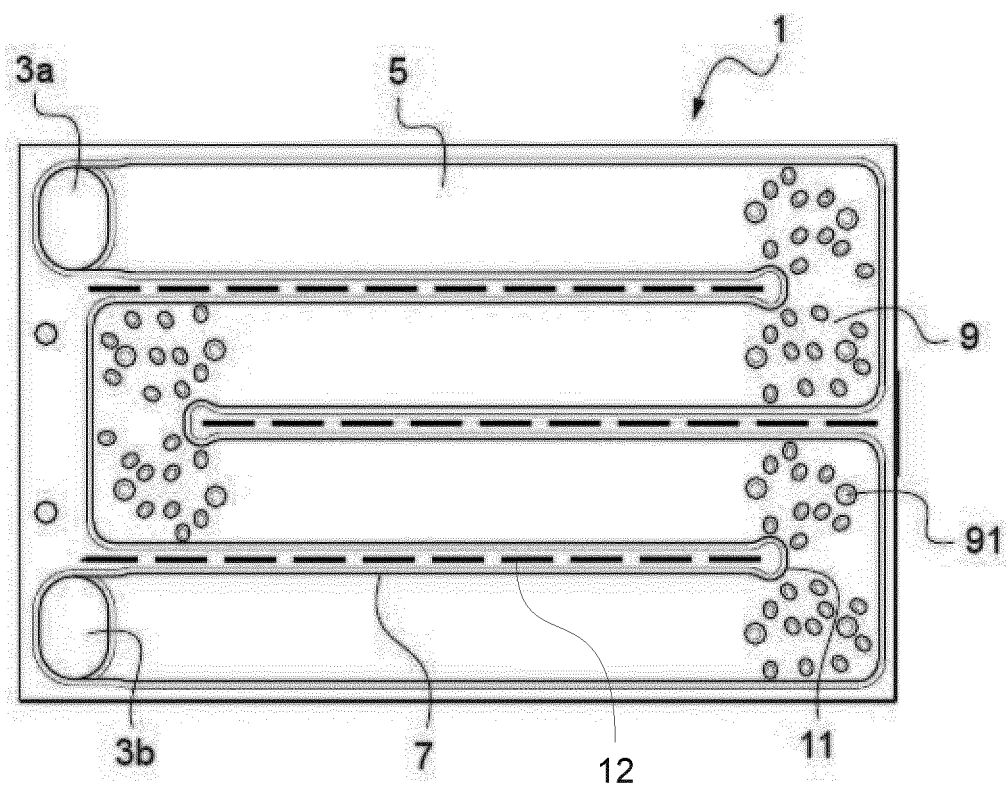
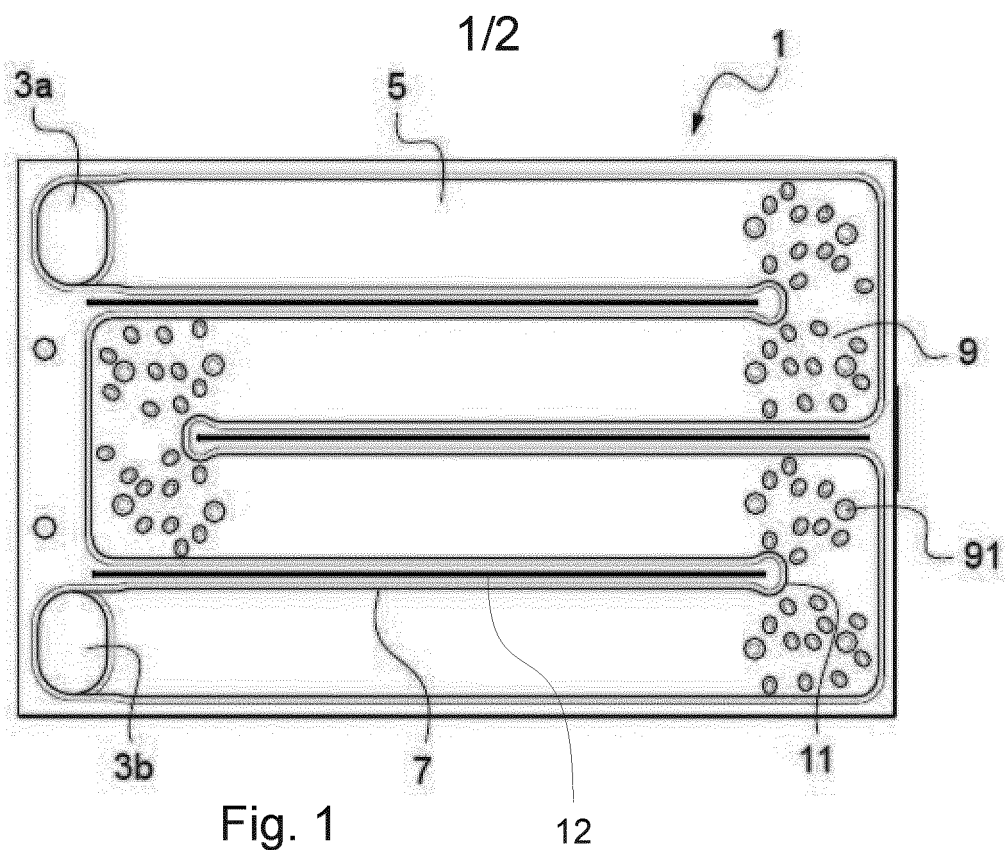
25 8. Procédé de fabrication selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de réalisation de la au moins une zone de moindre échange thermique (12) entre deux passes (5) adjacentes est réalisée lors de l'emboutissage de la tôle de métal de sorte à former une plaque d'échange (1).

9. Procédé de fabrication selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de réalisation de la au moins une zone de moindre échange thermique

(12) entre deux passes (5) adjacentes est réalisée par découpe laser de la plaque d'échange (1).

10. Echangeur de chaleur d'air de suralimentation comportant au moins un
5 tube plat (100) selon l'une des revendications 1 à 6 ou obtenu par un procédé de fabrication de tube plat (100) selon l'une des revendications 7 à 9.

11. Echangeur de chaleur d'air de suralimentation selon la revendication
précédente, caractérisé en ce que ledit échangeur comporte de part et d'autre du
10 au moins un tube plat (100) un perturbateur de flux d'un second fluide caloporteur et en ce que ledit perturbateur comporte également, en regard des nervures (7), au moins une zone de moindre échange thermique.



2/2

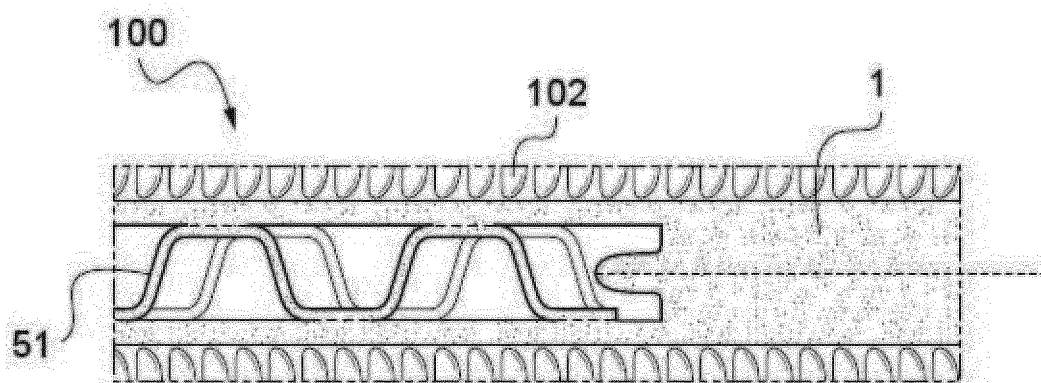


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 775260
FR 1262264

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP H02 106697 A (HITACHI LTD) 18 avril 1990 (1990-04-18)	1,2,4,5, 7,8	F28F13/14 F28F3/04
Y	* abrégé; figures *	3	F02B29/04 F02M31/20
Y	DE 10 2005 052683 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 3 mai 2007 (2007-05-03) * alinéas [0016], [0038]; figures *	3	B21D53/02 B23K26/38 B23K101/14
X	US 5 930 894 A (OIKAWA REI [JP] ET AL) 3 août 1999 (1999-08-03) * colonne 1, ligne 43 - ligne 55; figures 3A,3B * * colonne 6, ligne 22 - ligne 40; figures 6A,6B,12,13 *	1,2,4-8, 10,11	
X	DE 10 2011 003248 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 2 août 2012 (2012-08-02) * alinéas [0007], [0012] - alinéa [0014]; figures *	1,2,4, 6-10	
X	EP 2 169 195 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 31 mars 2010 (2010-03-31) * alinéas [0026], [0085]; revendication 15; figures *	1,2,4, 6-8,10, 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F28D F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 septembre 2013		Mootz, Frank	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1262264 FA 775260

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-09-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H02106697 A	18-04-1990	AUCUN	

DE 102005052683 A1	03-05-2007	DE 102005052683 A1	03-05-2007
		JP 2007120940 A	17-05-2007
		US 2007096611 A1	03-05-2007

US 5930894 A	03-08-1999	DE 69603383 D1	02-09-1999
		DE 69603383 T2	20-01-2000
		EP 0726442 A2	14-08-1996
		JP 2934392 B2	16-08-1999
		JP H08210792 A	20-08-1996
		US 5718285 A	17-02-1998
		US 5930894 A	03-08-1999

DE 102011003248 A1	02-08-2012	DE 102011003248 A1	02-08-2012
		EP 2481899 A1	01-08-2012

EP 2169195 A1	31-03-2010	EP 2169195 A1	31-03-2010
		FR 2936304 A1	26-03-2010
