

(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
26 juin 2014 (26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/096105 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F28F 19/00 (2006.01) F02B 29/04 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/077244
- (22) Date de dépôt international :
18 décembre 2013 (18.12.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1262265 18 décembre 2012 (18.12.2012) FR
- (71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR]; Service Propriété Industrielle, 8, rue Louis Lormand, La Verrière, F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).
- (72) Inventeur : VALLEE, Nicolas; 16, rue Jean Moulin, F-51110 Bazancourt (FR).
- (74) Mandataire : METZ, Gaëlle; Valeo Systemes Thermiques, 8, rue Louis Lormand, BP517 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, IR, 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, 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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : FLAT TUBE FOR A CHARGE AIR COOLER AND CORRESPONDING CHARGE AIR COOLER

(54) Titre : TUBE PLAT POUR ÉCHANGEUR DE CHALEUR D'AIR DE SURALIMENTATION ET ÉCHANGEUR DE CHALEUR D'AIR DE SURALIMENTATION CORRESPONDANT

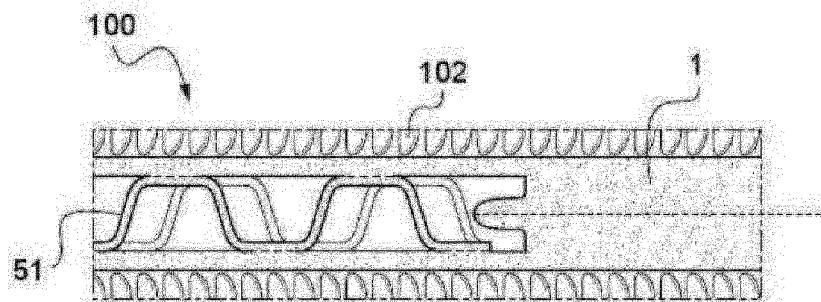
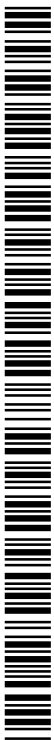


Fig. 2

(57) Abstract : Flat tube (100) of a charge air cooler, which tube is produced from at least one metal sheet that is pressed so as to form a heat exchange plate (1), said pressing allowing a connection between a fluid inlet and a fluid outlet via a circuit through which heat transfer fluid passes, said circuit comprising at least one metal insert (51) positioned within it and made of a material that creates a potential difference of 30mV or greater with the material of the flat tube (100).

(57) Abrégé : 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 d'échange (1), 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 insert (51) métallique placé en son sein et réalisé dans une matière créant une différence de potentiel supérieure ou égale à 30mV avec la matière du tube plat (100).



WO 2014/096105 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.

Il est connu dans le domaine de l'automobile d'utiliser des échangeurs de chaleur
10 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
15 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.

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
20 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 le second fluide étant de l'air atmosphérique.

Néanmoins, de tels échangeurs peuvent ne pas être adaptés pour une utilisation
5 dans un circuit d'admission d'air de suralimentation où les paramètres thermiques sont particuliers. En effet, avant d'entrer dans les cylindres de combustion, l'air d'admission comprimée et chauffée, doit être refroidie 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. Généralement pour plus
10 d'efficacité ce type d'échangeur pour air de suralimentation utilise comme premier fluide un liquide comme par exemple de l'eau afin de refroidir le second fluide qu'est l'air de suralimentation.

L'utilisation d'un liquide comme premier fluide à comme inconvénient de
15 diminuer la tenue dans le temps de l'échangeur, en effet est plus susceptible d'être détérioré par la corrosion.

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
20 suralimentation amélioré.

La présente invention concerne donc un tube plat 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 d'échange, ledit emboutissage permettant la liaison entre une entrée
25 de fluide et une sortie de fluide par un circuit dans lequel circule un fluide caloporteur, ledit circuit comportant au moins un insert métallique placé en son sein et réalisé dans une matière créant une différence de potentiel supérieure ou égale à 30mV avec la matière du tube plat.

Selon un aspect de l'invention, le 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 faisant face.

- 5 Selon un autre aspect de l'invention, l'insert est réalisé en alliage métallique comportant en proportion 0.7 à 1.5% de zinc.

Selon un autre aspect de l'invention, la au moins une plaque d'échange est réalisée en alliage d'aluminium de série 3000 et que l'insert est réalisé en alliage d'aluminium 6815
10 ou 6807.

L'invention concerne également un échangeur de chaleur d'air de suralimentation comprenant au moins un tube plat comme décrit précédemment.

- 15 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 :

la figure 1 montre une représentation schématique d'une plaque d'échange,

- la figure 2 montre une représentation schématique en coupe d'un tube plat selon
20 l'invention.

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

- 25 La plaque d'échange 1 pour tube plat 100 d'échangeur de chaleur, représenté sur la figure 1, 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.

Dans l'exemple présenté à la figure 1, la plaque d'échange 1 comporte quatre passes 5 parallèles entre elles et trois portions courbes 9 faisant la liaison entre lesdites passes 5.

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.

20

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.

25

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.

5 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.

10

Le au moins un insert 51 est réalisé dans une matière métallique créant une différence de potentiel supérieure ou égale à 30mV avec la matière du tube plat 100. Cette différence de potentiel permet audit insert d'être une anode sacrificielle qui est corrodé préférentiellement à la place de la matière du tube plat 100, ce dernier acquérant de fait 15 une meilleure tenue à la corrosion dans le temps.

Afin que l'insert 51 soit une anode sacrificielle efficace, ledit insert peut être réalisé en alliage métallique comportant en proportion 0.7 à 1.5% de zinc.

20 On peut ainsi imaginer un tube plat 100 réalisé à partir de plaques d'échange 1 en alliage d'aluminium de série 3000, par exemple en alliage d'aluminium 3003 ou 3916, et comportant un insert réalisé en alliage d'aluminium 6815 ou 6807 qui comportent du zinc dans les proportions optimales.

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 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
5 permettant une homogénéisation de la température et donc un meilleur rendement d'échange de chaleur avec le tube plat 100.

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
10 comme par exemple des créneaux, des zigzags ou encore des lamelles.

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
15 100. Les tubes plats 100 sont reliés entre 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
20 premier fluide caloporteur circulant dans les tubes plats 100 et le second fluide passant 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.

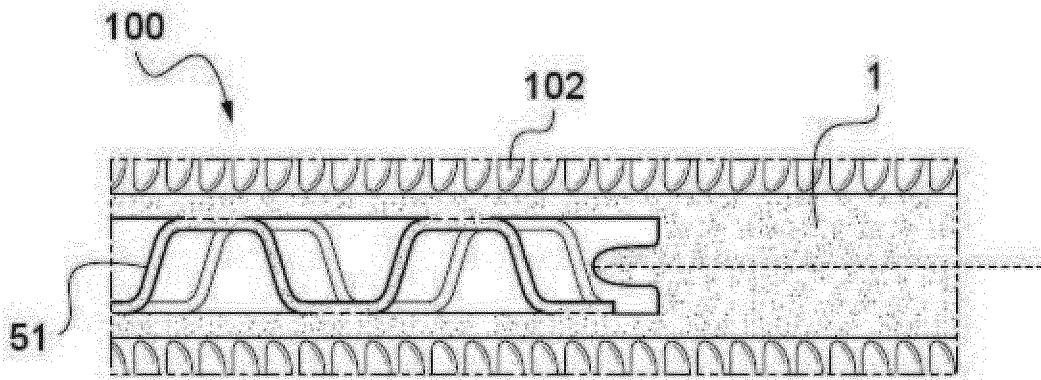
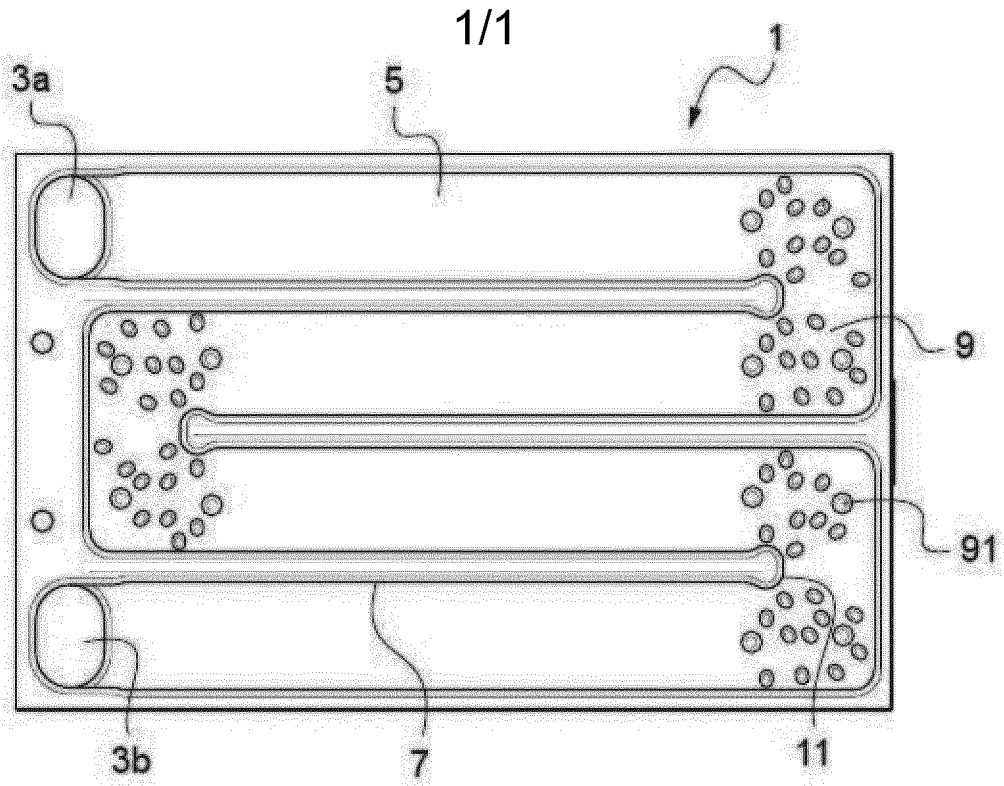
L'utilisation de pièces rapportées en guise d'inserts 51 dans les passes 5 des tubes plats 100, permet à ce dernier d'avoir une paroi lisse et donc qui facilite la fixation, par
25 exemple par brasage, des perturbateurs 102 dans l'espace entre deux tubes plats 100.

Ainsi, on voit bien que le tube plat 100 du fait de la présence d'un insert 51 métallique réalisé dans une matière créant une différence de potentiel supérieure ou égale à 30mV avec la matière du tube plat 100 et jouant le rôle d'anode sacrificielle, a une meilleur

tenue à la corrosion, notamment issue du premier fluide et donc a une durée de vie plus importante.

REVENDICATIONS

- 5 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 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, caractérisé en ce que ledit circuit comporte au moins un insert (51) métallique placé en son sein et réalisé dans une matière créant une différence de potentiel supérieure ou égale à 30mV avec la matière du tube plat (100).
- 10 2. Tube plat (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit tube plat (100) est formé 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.
- 15 3. Tube plat (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insert (51) est réalisé en alliage métallique comportant en proportion 0.7 à 1.5% de zinc.
- 20 4. Tube plat (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la au moins une plaque d'échange (1) est réalisée en alliage d'aluminium de série 3000 et que l'insert (51) est réalisé en alliage d'aluminium 6815 ou 6807.
- 25 5. Echangeur de chaleur d'air de suralimentation comprenant au moins un tube plat (100) selon l'une des revendications 1 à 4.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/077244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28F19/00 F02B29/04
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 F02B

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.
Y	EP 1 120 622 A1 (DENSO CORP [JP]) 1 August 2001 (2001-08-01) the whole document -----	1-5
Y	DE 10 2005 059717 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 6 July 2006 (2006-07-06) the whole document -----	1-5
A	WO 2012/018536 A2 (CARRIER CORP [US]; TARAS MICHAEL F [US]; SCARCELLA JASON [US]; POPLAWS) 9 February 2012 (2012-02-09) the whole document -----	1,3,4
A	GB 2 078 359 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND; NIPPON DENSO CO) 6 January 1982 (1982-01-06) the whole document -----	1,3-5

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
7 April 2014

Date of mailing of the international search report
14/04/2014

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
Vassoille, Bruno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/077244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1120622	A1	01-08-2001	DE 60034017 T2 13-12-2007
			EP 1120622 A1 01-08-2001
			JP 4432229 B2 17-03-2010
			JP 2001116490 A 27-04-2001
			US 2001010262 A1 02-08-2001
			US 2007256822 A1 08-11-2007
			WO 0111302 A1 15-02-2001

DE 102005059717	A1	06-07-2006	NONE

WO 2012018536	A2	09-02-2012	CN 103003654 A 27-03-2013
			EP 2598821 A2 05-06-2013
			SG 187560 A1 28-03-2013
			US 2013098591 A1 25-04-2013
			WO 2012018536 A2 09-02-2012

GB 2078359	A	06-01-1982	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2013/077244

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F28F19/00 F02B29/04 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 F02B		
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
Y	EP 1 120 622 A1 (DENSO CORP [JP]) 1 août 2001 (2001-08-01) le document en entier -----	1-5
Y	DE 10 2005 059717 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 6 juillet 2006 (2006-07-06) le document en entier -----	1-5
A	WO 2012/018536 A2 (CARRIER CORP [US]; TARAS MICHAEL F [US]; SCARCELLA JASON [US]; POPLAWS) 9 février 2012 (2012-02-09) le document en entier -----	1,3,4
A	GB 2 078 359 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND; NIPPON DENSO CO) 6 janvier 1982 (1982-01-06) le document en entier -----	1,3-5
<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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">7 avril 2014</p>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">14/04/2014</p>
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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Vassoille, Bruno</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/077244

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1120622	A1	01-08-2001	DE 60034017 T2 13-12-2007
			EP 1120622 A1 01-08-2001
			JP 4432229 B2 17-03-2010
			JP 2001116490 A 27-04-2001
			US 2001010262 A1 02-08-2001
			US 2007256822 A1 08-11-2007
			WO 0111302 A1 15-02-2001

DE 102005059717	A1	06-07-2006	AUCUN

WO 2012018536	A2	09-02-2012	CN 103003654 A 27-03-2013
			EP 2598821 A2 05-06-2013
			SG 187560 A1 28-03-2013
			US 2013098591 A1 25-04-2013
			WO 2012018536 A2 09-02-2012

GB 2078359	A	06-01-1982	AUCUN
