

(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
20 décembre 2018 (20.12.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/229082 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F01P 5/02 (2006.01) *F04F 5/46* (2006.01)
F01P 11/10 (2006.01) *F24H 3/04* (2006.01)
F04F 5/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2018/065561

(22) Date de dépôt international :

12 juin 2018 (12.06.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1755245 12 juin 2017 (12.06.2017) FR

(71) **Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
[FR/FR] ; ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex (FR).

(72) **Inventeurs : AZZOUZ, Kamel** ; c/o Valeo Systèmes Ther-
miques, ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex (FR).
LISSNER, Michael ; c/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA
L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322
LE MESNIL SAINT DENIS Cedex (FR).

(74) **Mandataire : TRAN, Chi-Hai** ; Valeo Systemes Ther-
miques, ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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))

(54) **Title:** VENTILATION DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Titre :** SYSTEME DE VENTILATION POUR VEHICULE AUTOMOBILE

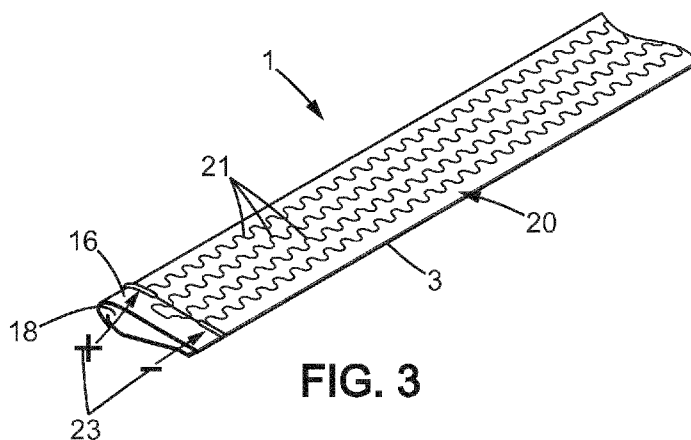


FIG. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a ventilation system for generating an air flow in the direction of a motor vehicle heat exchanger (1), comprising ducts (3), each of which is provided with at least one opening for ejecting an air flow, separate from its ends, and a device (20) for heating at least one of the ducts (3).

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un système de ventilation destiné à générer un flux d'air en direction d'un échangeur de chaleur (1) de véhicule automobile, comprenant des conduits (3), chaque conduit étant muni d'au moins une ouverture d'éjection d'un flux d'air distincte de ses extrémités, et un dispositif de chauffage (20) d'au moins un des conduits (3).



WO 2018/229082 A1

SYSTEME DE VENTILATION POUR VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention a pour objet un système de ventilation pour véhicule automobile.

5 L'invention se rapporte au domaine de l'automobile, et plus particulièrement au domaine de la circulation d'air pour le refroidissement du moteur et de ses équipements.

10 Les véhicules à moteur, qu'ils soient à combustion ou électriques, ont besoin d'évacuer les calories que génère leur fonctionnement et sont pour cela équipés d'échangeurs de chaleur. Un échangeur de chaleur de véhicule automobile comprend généralement des tubes, dans lesquels un fluide caloporteur est destiné à circuler, notamment un liquide tel que l'eau, et des éléments d'échange de chaleur reliés à ces tubes, souvent désignés par le terme « ailettes ». Les ailettes permettent d'augmenter la surface d'échange entre les tubes et l'air ambiant.

15 Toutefois, afin d'augmenter encore l'échange de chaleur entre le fluide caloporteur et l'air ambiant, il est fréquent qu'un dispositif de ventilation soit utilisé en sus, pour générer ou accroître un flux d'air dirigé vers les tubes et les ailettes.

20 Un tel dispositif de ventilation comprend le plus souvent un ventilateur à hélice, qui présente plusieurs inconvénients.

En premier lieu, l'ensemble formé par le ventilateur à hélice et son système de motorisation occupe un volume important.

25 De plus, la distribution de l'air ventilé par l'hélice, souvent placée au centre de la rangée de tubes, n'est pas homogène sur l'ensemble de la surface de l'échangeur de chaleur. En particulier, certaines régions de l'échangeur de chaleur, comme les extrémités des tubes caloporteurs et les coins de l'échangeur de chaleur, ne sont pas ou peu atteintes par le flux d'air éjecté par l'hélice.

Par ailleurs, lorsque la mise en marche du dispositif de ventilation ne

s'avère pas nécessaire, notamment lorsque l'échange de chaleur avec l'air ambiant suffit à refroidir le fluide caloporteur, les pales de l'hélice obstruent ou « masquent » en partie l'écoulement de l'air ambiant vers les tubes et les ailettes. Ceci limite l'échange de chaleur entre l'air ambiant, d'une part, et
5 les tubes et les ailettes, d'autre part.

Un autre inconvénient réside dans le fait que, quand la température extérieure est peu élevée voire négative, le ventilateur à hélice souffle un air froid sur l'échangeur de chaleur, ce qui a pour conséquence de ralentir la montée en température du moteur du véhicule.

10 De surcroît, dans ce cas, les frictions du moteur sont moins vite réduites, ce qui augmente la consommation du véhicule et donc l'émission de dioxyde de carbone.

Un but de l'invention est de fournir un dispositif de ventilation pour échangeur de chaleur ne présentant pas au moins certains des
15 inconvénients des dispositifs de ventilation pour échangeur de chaleur connus.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de ventilation destiné à générer un flux d'air en direction d'un échangeur de chaleur de véhicule automobile, comprenant des conduits, chaque conduit étant muni d'au
20 moins une ouverture d'éjection d'un flux d'air distincte de ses extrémités, et un dispositif de chauffage d'au moins un des conduits.

Ainsi, avantageusement, la pluralité de conduits desquels est éjecté de l'air permet de remplacer l'hélice conventionnelle disposée devant les tubes de circulation d'un fluide caloporteur de l'échangeur de chaleur, sans en
25 présenter les inconvénients évoqués ci-dessus.

En effet, à capacités d'échange de chaleur égales, le volume occupé par un tel dispositif de ventilation est bien moindre qu'un dispositif de ventilation à hélice. En outre, la répartition de l'air ventilé par les conduits est plus facile à contrôler et peut être rendue plus homogène.

En outre, grâce au système selon l'invention, on limite l'obstruction de l'écoulement de l'air vers l'échangeur de chaleur. En effet, les conduits du système de ventilation peuvent avantageusement être disposés en regard de zones de faible échange de chaleur de l'échangeur de chaleur, dites « zones mortes », telles que les faces frontales des tubes traversés par le fluide caloporteur, qui ne sont pas en contact avec des ailettes de refroidissement. Ceci n'est pas réalisable avec une hélice conventionnelle.

Par ailleurs, l'invention permet de déporter les moyens d'éjection d'air alimentant en flux d'air les conduits du dispositif de ventilation, à distance de la rangée de tubes de circulation de fluide caloporteur, ce qui offre davantage de libertés dans la conception de l'échangeur de chaleur.

De plus, le dispositif de chauffage assure un réchauffement de l'air alimentant l'échangeur de chaleur associé au refroidissement moteur, ce qui permet d'optimiser la montée en température du moteur au démarrage du véhicule.

De surcroît, même si de l'eau, due à la pluie ou à l'humidité de l'air, se dépose et gèle sur le système de ventilation, le dispositif de chauffage assure le dégivrage du système de ventilation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de chauffage comprend au moins un élément de chauffage, ledit au moins un élément de chauffage étant un élément chauffant sérigraphié ou une résistance électrique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit au moins un élément chauffant sérigraphié présente une épaisseur comprise entre 0,2 mm à 1 mm.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit au moins un élément de chauffage est disposé en contact d'une paroi, dite paroi de chauffage, la paroi de chauffage étant une paroi interne de l'un des tubes ou une paroi externe de l'un des tubes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit au moins un élément de chauffage est collé ou surmoulé ou solidarisé par un organe de maintien à ladite paroi de chauffage.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de chauffage comprend une source électrique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ou les conduits sont constitués à partir d'une matière électriquement conductrice.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque conduit présente une section comprenant un bord d'attaque, un bord de fuite, opposé au bord d'attaque, un premier et un deuxième profils, s'étendant chacun entre le bord d'attaque et le bord de fuite, ladite au moins une ouverture du conduit étant sur l'un des premier et deuxième profils, ladite au moins une ouverture étant configurée de sorte qu'un flux d'air sortant de l'ouverture s'écoule le long d'au moins une portion dudit un des premier et deuxième profils.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, deux conduits adjacents sont disposés en regard l'un de l'autre de sorte que les ouvertures sont pratiquées dans les profils se faisant face.

20 L'invention a également pour objet un module d'échange de chaleur pour véhicule automobile, comprenant un système de ventilation tel que décrit précédemment, et un échangeur de chaleur, le système de ventilation et l'échangeur de chaleur étant positionnés l'un relativement à l'autre de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le système de ventilation alimente en air l'échangeur de chaleur.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre une vue de face d'un module d'échange de

chaleur équipé d'un système de ventilation selon la présente invention ;

- la figure 2 illustre une vue en coupe transversale de deux conduits adjacents du système de ventilation de la figure 1 ;

5 - la figure 3 illustre une vue en perspective d'un conduit du système de ventilation de la figure 1 selon un premier mode de réalisation ;
et

- la figure 4 illustre une vue en perspective d'un conduit du système de ventilation de la figure 1 selon un deuxième mode de réalisation.

10 Module d'échange de chaleur

L'invention a pour objet un système de ventilation 1 pour véhicule automobile.

L'invention a également pour objet un module d'échange de chaleur 100, comprenant le système de ventilation 1 et un échangeur de chaleur 101.

15 Comme visible sur la figure 1, le système de ventilation 1 et l'échangeur de chaleur 101 sont positionnés l'un relativement à l'autre de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le système de ventilation 1 alimente en air l'échangeur de chaleur, de préférence pour refroidir le moteur du véhicule automobile.

20 Système de ventilation

Comme visible sur la figure 1, le système de ventilation 1 comprend une pluralité de conduits 3.

Les conduits 3 peuvent notamment être sensiblement rectilignes, parallèles entre eux et alignés de manière à former une rangée de tubes.

25 Le système de ventilation 1 comprend également un dispositif d'alimentation en air d'un flux d'air F.

Ce dispositif alimente les tubes de ventilation 3 via un circuit

d'alimentation en air 4.

Le circuit d'alimentation en air 4 comporte notamment deux collecteurs d'admission d'air 5 auxquels sont reliés les tubes de ventilation 3 par l'intermédiaire d'entrées d'alimentation en air situées à chacune de leurs extrémités 6, 7.

Avantageusement, le circuit d'alimentation comprend également une ou plusieurs turbomachines (non illustrées), par exemple une turbomachine disposée en pied de chaque collecteur, pour éjecter l'air à travers les collecteurs d'admission 5, jusque dans les tubes de ventilation 3.

Comme plus particulièrement visible sur la figure 2, chaque tube de ventilation 3 comprend une ouverture 10 distincte des extrémités 6, 7, pour éjecter l'air hors du tube 3.

De préférence, les ouvertures 10 sont destinées à être disposées en regard de l'échangeur de chaleur.

Comme visible sur la figure 2, chaque tube 3 présente une section transversale comprenant un bord d'attaque 11 libre, un bord de fuite 15 et un premier et un deuxième profils 12, 14, s'étendant chacun entre le bord d'attaque 11 et le bord de fuite 15.

Le bord de fuite 15 est de préférence disposé en regard de l'échangeur de chaleur.

Chaque ouverture 10 est pratiquée dans une paroi externe 16 du tube 3, de préférence dans l'un ou l'autre des profils 12, 14.

On référence 18 une paroi interne de chaque tube 3.

Sur la figure 2, chaque ouverture 10 est positionnée à proximité du bord d'attaque 11.

Comme également visible sur la figure 2, les ouvertures 10 de la paire de tubes 3 illustrées sont pratiquées dans les profils 12 se faisant face.

Ainsi, les tubes de ventilation 3 et leurs ouvertures 10 sont configurés de sorte que le flux d'air F circulant dans les tubes de ventilation 3 soit éjecté par l'ouverture 10 en s'écoulant le long de chaque profil 12, sensiblement jusqu'à leurs bords de fuite 52, par effet Coanda.

5 Le flux d'air F éjecté des tubes 3 permet d'accélérer un autre flux F' dans un sens d'écoulement vers l'échangeur de chaleur.

On note que les sections transversales des tubes 3 sont telles que les profils 12 s'étendent dans un sens d'éloignement des tubes 3 depuis les bords d'attaque 11 jusqu'aux bords de fuite 15.

10 Dispositif de chauffage

Comme visible sur les figures, le système de ventilation 1 comprend un dispositif de chauffage 20.

Le dispositif de chauffage 20 comprend au moins un élément de chauffage 21.

15 Sur les modes de réalisation illustrés, le dispositif de chauffage 20 comprend une pluralité d'éléments de chauffage 21.

Les éléments de chauffage sont avantageusement des éléments chauffants sérigraphiés et/ou des résistances électriques.

20 De préférence, chaque élément chauffant sérigraphié présente une épaisseur comprise entre 0,2 mm à 1 mm.

Ces valeurs d'épaisseur assurent que les éléments de chauffage réduisent au minimum les pertes de charge.

Chaque résistance électrique peut être sous forme d'un fil métallique droit ou en spirale.

25 Sur les figures, les éléments de chauffage sont des fils métalliques en spirale.

Selon une autre variante, les résistances électriques sont des

thermistances, par exemple des thermistances à coefficient de température positif.

Chaque élément de chauffage 21 est disposé en contact des tubes 3.

5 Selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 3, les éléments de chauffage 21 sont disposés en contact de la paroi interne 18 de chaque tube 3.

Comme visible sur la figure 3, chaque élément de chauffage 21 s'étend le long de la paroi interne 18.

10 Avantageusement, les éléments de chauffage 21 sont parallèles les uns aux autres.

Ainsi, le flux d'air F circulant dans le tube 3 avant son éjection par l'ouverture 10 est réchauffé, ce qui permet un réchauffement de l'échangeur de chaleur associé au système de ventilation 1.

15 De plus, la paroi externe 18 est indirectement réchauffée, ce qui permet de dégivrer éventuellement la paroi externe 18 et de libérer le passage du flux d'air F'.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 4, les éléments de chauffage 21 sont disposés en contact de la paroi externe 16 de chaque tube 3.

20 Comme visible sur la figure 4, chaque élément de chauffage 21 s'étend le long de la paroi externe 16.

Avantageusement, les éléments de chauffage 21 sont parallèles les uns aux autres.

25 Ainsi, la paroi externe 18 est réchauffée par les éléments de chauffage 21, ce qui permet son dégivrage et assure de libérer le passage du flux d'air F'.

De plus, la paroi interne 16 étant réchauffée indirectement, il est possible

de réchauffer le flux d'air F circulant dans le tube 3, ce qui permet un réchauffement de l'échangeur de chaleur associé au système de ventilation 1.

5 Par la suite, on appelle paroi de chauffage 22 la paroi en contact de laquelle sont disposés les éléments de chauffage 21.

Selon une première variante, les éléments de chauffage 21 sont solidarisés à la paroi de chauffage 22 par collage.

Par exemple, chaque élément de chauffage 21 peut être contenu dans un autocollant qu'il suffit de coller sur la paroi de chauffage 22.

10 Selon une deuxième variante, chaque élément de chauffage 21 est surmoulé, par exemple dans une matière plastique formant au moins partiellement la paroi de chauffage 22.

Selon une troisième variante, le système 1 comprend un organe de maintien de chaque élément de chauffage 21 au tube 3.

15 Par exemple, l'organe de maintien est un moyen d'encliquetage, connu sous le terme « clip », notamment en élastomère.

On note que les éléments de chauffage peuvent également être constitués au moins partiellement par la paroi de chauffage 22 réalisée à partir d'une matière électriquement conductrice.

20 La matière conductrice est avantageusement choisie parmi un métal électriquement conducteur, ou un substrat isolant chargé électriquement en surface, ou une matière comprenant un fil métallique surmoulé dans une matière plastique, ou une résine à base de polypropylène munie de fibres conductrices.

25 En particulier, la matière conductrice peut être une résine à base de polypropylène munie de fibres de carbone, comprenant par exemple 20% en masse de fibres de carbone.

Comme visible sur les figures 3 et 4, le dispositif de chauffage 10 comprend une source électrique 23 pour alimenter électrique les éléments de chauffage 21.

De préférence, la source électrique 23 est une source de courant ou de tension permanent faible, par exemple de quelques milliampères ou de quelques volts.

La source électrique 23 alimente les éléments de chauffage 21 au moins au démarrage du véhicule.

Selon un mode de réalisation, la source électrique 23 est une source dédiée aux éléments de chauffage 21.

Selon un autre mode de réalisation, la source électrique 23 est une unité de commande électrique pour un autre élément du système de ventilation ou du véhicule automobile, tel qu'un actionneur par exemple.

Avantages

Comme déjà indiqué, le système selon la présente invention est auto-dégivrant et permet un préchauffage de l'échangeur de chaleur auquel il est associé.

L'invention a été illustrée selon divers modes de réalisation, qui, bien entendu, ne sont pas limitatif.

En particulier, les tubes ne sont pas nécessairement profilés pour permettre un effet coanda.

De plus, on peut prévoir de combiner plusieurs types d'éléments de chauffage 21, sur plusieurs tubes ou sur un même tube.

De même, chaque tube 3 est équipé d'un ou plusieurs éléments de chauffage 21, ou, au contraire, seulement certains des tubes 3 sont équipés d'élément(s) de chauffage.

De manière analogue, toute la surface de la paroi de chauffage est

11

recouverte d'éléments de chauffage, ou, au contraire, la paroi de chauffage n'est recouverte que sur une partie de sa longueur, selon la puissance de chauffage recherchée.

REVENDICATIONS

1. Système de ventilation destiné à générer un flux d'air en direction d'un échangeur de chaleur (1) de véhicule automobile, comprenant :

- 5 - des conduits (3), chaque conduit étant muni d'au moins une ouverture d'éjection (10) d'un flux d'air (F) distincte de ses extrémités (6, 7), et
- un dispositif de chauffage (20) d'au moins un des conduits (3).

10 2. Système de ventilation selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de chauffage (20) comprend au moins un élément de chauffage (21), ledit au moins un élément de chauffage (21) étant un élément chauffant sérigraphié ou une résistance électrique.

15 3. Système de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel ledit au moins un élément chauffant sérigraphié (21) présente une épaisseur comprise entre 0,2 mm à 1 mm.

20 4. Système de ventilation selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel ledit au moins un élément de chauffage (21) est disposé en contact d'une paroi, dite paroi de chauffage (22), la paroi de chauffage (22) étant une paroi interne (18) de l'un des conduits (3) ou une paroi externe (16) de l'un des conduits (3).

 5. Système de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel ledit au moins un élément de chauffage (21) est collé ou surmoulé ou solidarisé par un organe de maintien à ladite paroi de chauffage (22).

25 6. Système de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de chauffage (20) comprend une source électrique (23).

 7. Système de ventilation selon l'une des revendications précédentes,

dans lequel le ou les conduits (3) sont constitués à partir d'une matière électriquement conductrice.

8. Système de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque conduit (3) présente une section comprenant :

- 5 - un bord d'attaque (11),
- un bord de fuite (15), opposé au bord d'attaque (11),
- un premier et un deuxième profils (12, 14), s'étendant chacun entre le bord d'attaque (11) et le bord de fuite (15),

 ladite au moins une ouverture (10) du conduit (3) étant sur l'un des
10 premier et deuxième profils (12, 14), ladite au moins une ouverture (10) étant configurée de sorte qu'un flux d'air sortant de l'ouverture (10) s'écoule le long d'au moins une portion dudit un des premier et deuxième profils (12, 14).

9. Système de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel
15 deux conduits adjacents sont disposés en regard l'un de l'autre de sorte que les ouvertures (10) sont pratiquées dans les profils (12) se faisant face.

10. Module d'échange de chaleur pour véhicule automobile, comprenant un système de ventilation selon l'une des revendications précédentes, et un échangeur de chaleur, le système de ventilation et l'échangeur de chaleur
20 étant positionnés l'un relativement à l'autre de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le système de ventilation alimente en air l'échangeur de chaleur.

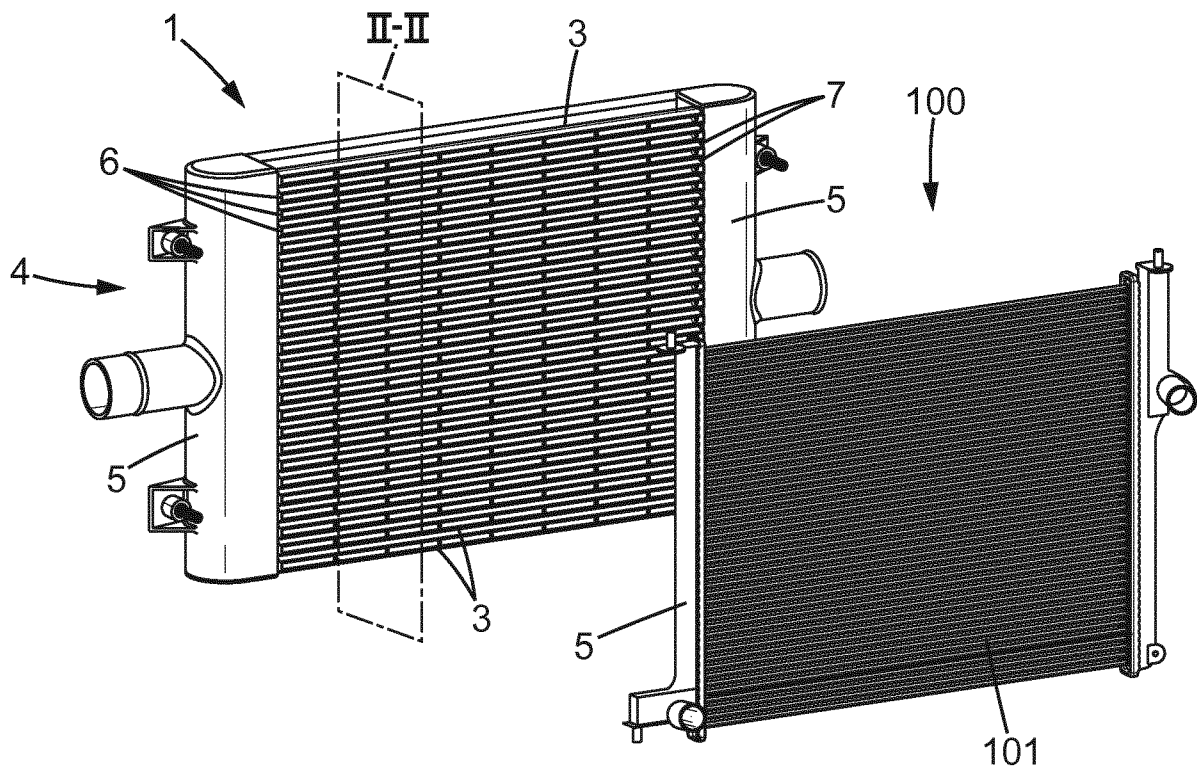
$\frac{1}{2}$ 

FIG. 1

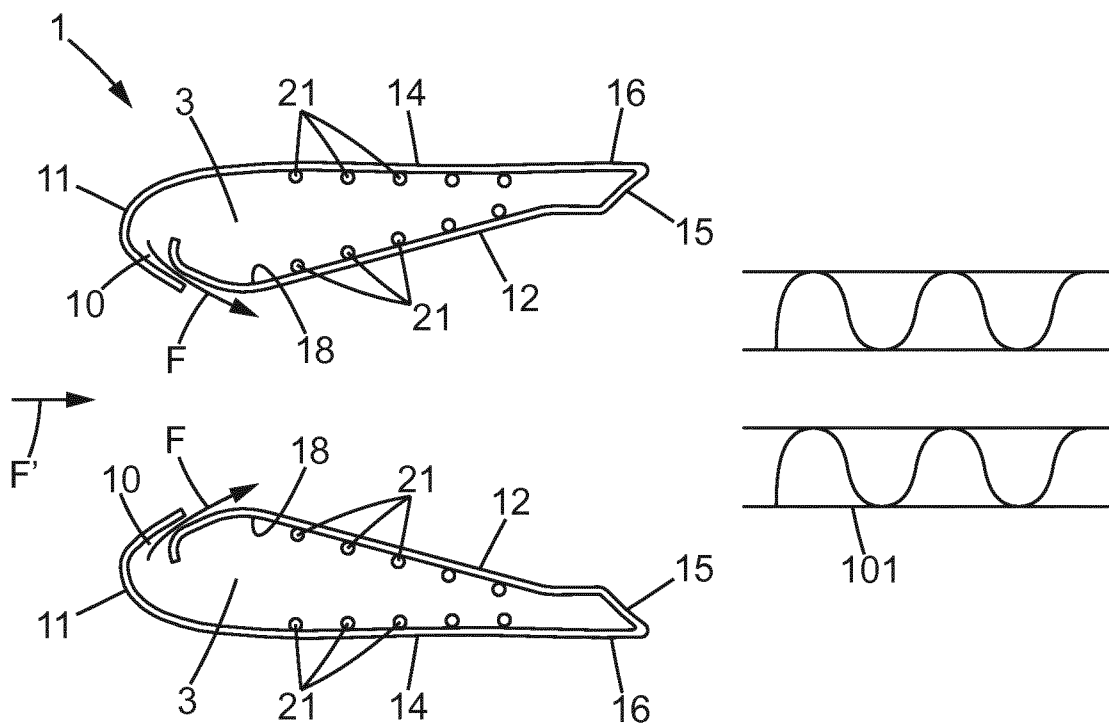
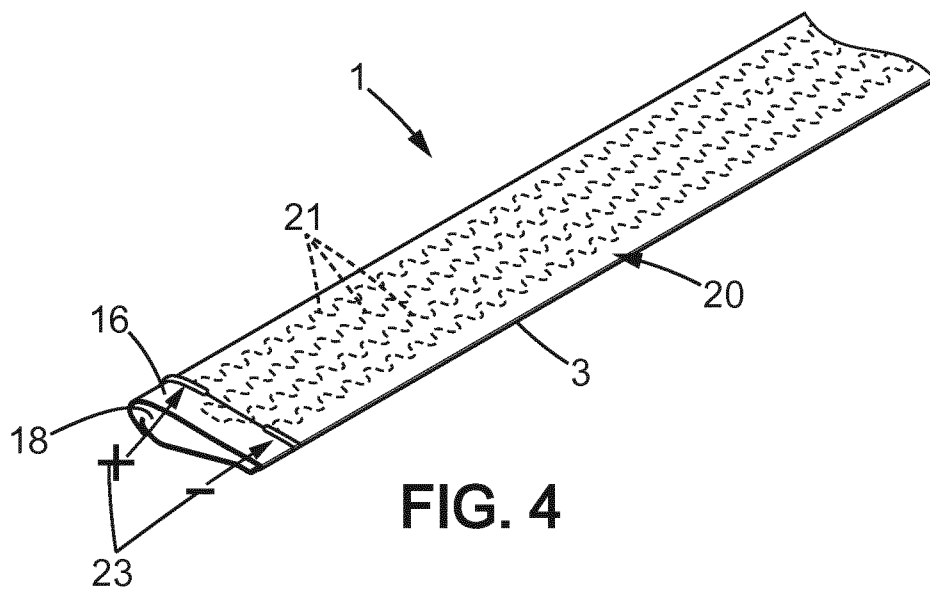
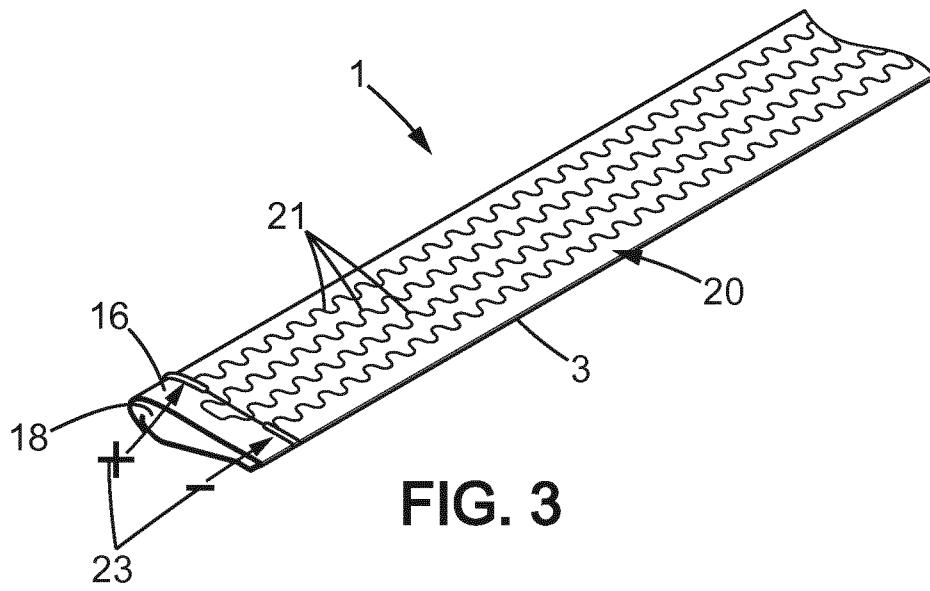


FIG. 2

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/065561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01P5/02 F01P11/10 F04F5/16 F04F5/46 F24H3/04 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) F01P F04F F24H		
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	WO 2010/100453 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD [GB]; FITTON NICHOLAS [GB]; SUTTON JOHN [GB]; GAM) 10 September 2010 (2010-09-10) pages 6-10 pages 23-29 figures 15-18,22	1-10
X	----- US 2015/328979 A1 (MATSUO HISASHI [JP] ET AL) 19 November 2015 (2015-11-19) paragraph [0051] figures 1-5,6a,6b	1-10
A	----- DE 10 2007 015461 A1 (MODINE MFG CO [US]) 14 February 2008 (2008-02-14) figures 3a,3b,4 ----- -/-	1-10
☒ 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 25 June 2018		Date of mailing of the international search report 04/07/2018
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 Schwaller, Vincent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/065561

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/002072 A1 (NAOS CO LTD [KR]; HWANG CHUL KWAN [KR]; JUNG IN [KR]) 3 January 2008 (2008-01-03) figures 1-5 -----	1-10
A	US 2013/306622 A1 (GU JUNG SAM [KR] ET AL) 21 November 2013 (2013-11-21) figures 1-3 -----	1-10
A	DE 10 2007 015458 A1 (MODINE MFG CO [US]) 8 November 2007 (2007-11-08) figures 1-4 -----	1-10
A	JP 2014 020245 A (CALSONIC KANSEI CORP) 3 February 2014 (2014-02-03) figures 1-7 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/065561

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010100453 A1	10-09-2010	AU 2010101309 A4	23-12-2010
		AU 2010219488 A1	10-09-2010
		CA 2746536 A1	10-09-2010
		CA 2928399 A1	10-09-2010
		CA 2928402 A1	10-09-2010
		CN 101825100 A	08-09-2010
		CN 104389822 A	04-03-2015
		DK 2364403 T3	05-08-2013
		EP 2364403 A1	14-09-2011
		EP 2613055 A1	10-07-2013
		EP 2990657 A1	02-03-2016
		ES 2419155 T3	19-08-2013
		ES 2546265 T3	22-09-2015
		GB 2468369 A	08-09-2010
		HK 1157843 A1	30-08-2013
		IL 214536 A	29-08-2013
		JP 5127008 B1	23-01-2013
		JP 5575854 B2	20-08-2014
		JP 5917614 B2	18-05-2016
		JP 6143031 B2	07-06-2017
		JP 2010203441 A	16-09-2010
		JP 2013015144 A	24-01-2013
		JP 2013029110 A	07-02-2013
		JP 2014185645 A	02-10-2014
		JP 2016156380 A	01-09-2016
		KR 20110099318 A	07-09-2011
		NZ 593394 A	25-01-2013
		RU 2011137555 A	20-03-2013
		US 2010226797 A1	09-09-2010
		US 2012230658 A1	13-09-2012
		US 2014205470 A1	24-07-2014
		US 2015093098 A1	02-04-2015
		WO 2010100453 A1	10-09-2010
US 2015328979 A1	19-11-2015	JP 2015217829 A	07-12-2015
		US 2015328979 A1	19-11-2015
DE 102007015461 A1	14-02-2008	NONE	
WO 2008002072 A1	03-01-2008	CN 101112859 A	30-01-2008
		KR 20090038006 A	17-04-2009
		WO 2008002072 A1	03-01-2008
US 2013306622 A1	21-11-2013	US 2013306622 A1	21-11-2013
		WO 2013172603 A1	21-11-2013
DE 102007015458 A1	08-11-2007	DE 102007015458 A1	08-11-2007
		KR 20070098133 A	05-10-2007
JP 2014020245 A	03-02-2014	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/065561

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01P5/02 F01P11/10 F04F5/16 F04F5/46 F24H3/04 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) F01P F04F F24H		
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	WO 2010/100453 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD [GB]; FITTON NICHOLAS [GB]; SUTTON JOHN [GB]; GAM) 10 septembre 2010 (2010-09-10) pages 6-10 pages 23-29 figures 15-18,22	1-10
X	----- US 2015/328979 A1 (MATSUO HISASHI [JP] ET AL) 19 novembre 2015 (2015-11-19) alinéa [0051] figures 1-5,6a,6b	1-10
A	----- DE 10 2007 015461 A1 (MODINE MFG CO [US]) 14 février 2008 (2008-02-14) figures 3a,3b,4 ----- -/--	1-10
☒ 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 25 juin 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/07/2018
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 Schwaller, Vincent

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2008/002072 A1 (NAOS CO LTD [KR]; HWANG CHUL KWAN [KR]; JUNG IN [KR]) 3 janvier 2008 (2008-01-03) figures 1-5 -----	1-10
A	US 2013/306622 A1 (GU JUNG SAM [KR] ET AL) 21 novembre 2013 (2013-11-21) figures 1-3 -----	1-10
A	DE 10 2007 015458 A1 (MODINE MFG CO [US]) 8 novembre 2007 (2007-11-08) figures 1-4 -----	1-10
A	JP 2014 020245 A (CALSONIC KANSEI CORP) 3 février 2014 (2014-02-03) figures 1-7 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/065561

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010100453	A1	10-09-2010	AU 2010101309 A4	23-12-2010
			AU 2010219488 A1	10-09-2010
			CA 2746536 A1	10-09-2010
			CA 2928399 A1	10-09-2010
			CA 2928402 A1	10-09-2010
			CN 101825100 A	08-09-2010
			CN 104389822 A	04-03-2015
			DK 2364403 T3	05-08-2013
			EP 2364403 A1	14-09-2011
			EP 2613055 A1	10-07-2013
			EP 2990657 A1	02-03-2016
			ES 2419155 T3	19-08-2013
			ES 2546265 T3	22-09-2015
			GB 2468369 A	08-09-2010
			HK 1157843 A1	30-08-2013
			IL 214536 A	29-08-2013
			JP 5127008 B1	23-01-2013
			JP 5575854 B2	20-08-2014
			JP 5917614 B2	18-05-2016
			JP 6143031 B2	07-06-2017
			JP 2010203441 A	16-09-2010
			JP 2013015144 A	24-01-2013
			JP 2013029110 A	07-02-2013
			JP 2014185645 A	02-10-2014
			JP 2016156380 A	01-09-2016
			KR 20110099318 A	07-09-2011
			NZ 593394 A	25-01-2013
			RU 2011137555 A	20-03-2013
			US 2010226797 A1	09-09-2010
			US 2012230658 A1	13-09-2012
			US 2014205470 A1	24-07-2014
			US 2015093098 A1	02-04-2015
			WO 2010100453 A1	10-09-2010

US 2015328979	A1	19-11-2015	JP 2015217829 A	07-12-2015
			US 2015328979 A1	19-11-2015

DE 102007015461	A1	14-02-2008	AUCUN	

WO 2008002072	A1	03-01-2008	CN 101112859 A	30-01-2008
			KR 20090038006 A	17-04-2009
			WO 2008002072 A1	03-01-2008

US 2013306622	A1	21-11-2013	US 2013306622 A1	21-11-2013
			WO 2013172603 A1	21-11-2013

DE 102007015458	A1	08-11-2007	DE 102007015458 A1	08-11-2007
			KR 20070098133 A	05-10-2007

JP 2014020245	A	03-02-2014	AUCUN	
