

SYSTEME DE VENTILATION POUR VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention a pour objet un dispositif 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 dispositif 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 aspiré 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 les tubes et les ailettes, d'autre part.

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

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

Ainsi, avantageusement, la pluralité de tubes 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 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 tubes est plus facile à contrôler et peut être rendue plus homogène.

En outre, grâce au dispositif selon l'invention, on limite l'obstruction de l'écoulement de l'air vers l'échangeur de chaleur. En effet, les tubes du dispositif 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 circulaire.

Par ailleurs, l'invention permet de déporter les moyens d'éjection d'air alimentant en flux d'air les tubes du dispositif de ventilation, à distance de la
5 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 moyen de renfort permet d'augmenter la résistance en flexion du dispositif de ventilation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le moyen de renfort est
10 solidaire d'au moins une paroi dudit au moins un tube, dite paroi renforcée.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la paroi renforcée comprend ladite au moins une ouverture d'éjection.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le moyen de renfort comprend une tige rigide ou une plaque rigide.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, la tige s'étend selon une direction parallèle à une direction longitudinale du tube.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le moyen de renfort comprend au moins une ramification s'étendant orthogonalement à la tige ou la plaque en croisant la tige ou la plaque.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, la paroi renforcée étant délimitée par une surface interne et une surface externe, le moyen de renfort est disposé contre l'une des surfaces interne ou externe ou dans la paroi renforcée, par exemple en étant collé ou solidarisé par un organe de maintien ou surmoulé ou brasé.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, le moyen de renfort comprend un montant de jonction entre deux tubes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque tube 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 tube étant sur l'un des premier et deuxième profils, ladite au moins une ouverture
 5 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.

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

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, au moins l'un des tubes est monté orientable.

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

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

- la figure 1 illustre une vue en perspective d'un module d'échanges de chaleur équipé d'un dispositif de ventilation selon la présente invention ;
- 25 - la figure 2 illustre une vue en coupe transversale de deux tubes de la figure 1 ;
- la figure 3 illustre une vue en coupe transversale du dispositif de ventilation de la figure 1 selon une variante de réalisation, dans une

première position ;

- la figure 4 illustre une vue en coupe transversale du dispositif de ventilation de la figure 1 selon une variante de réalisation, dans une deuxième position ;

5 - les figures 5 à 7 illustrent une vue en perspective d'un tube du dispositif de ventilation de la figure 1 selon trois variantes d'un premier mode de réalisation ; et

- la figure 8 illustre une vue en perspective d'un ensemble de deux tubes du dispositif de ventilation de la figure 1 selon un deuxième
10 mode de réalisation.

Module d'échange de chaleur

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

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

Comme visible sur la figure 1, le dispositif 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 dispositif de ventilation 1 alimente en air l'échangeur de chaleur, de préférence pour refroidir le moteur du véhicule automobile.
20

Le dispositif de ventilation 1 est disposé en amont de l'échangeur de chaleur 101 sur la figure 1 (relativement à un flux d'air provenant de l'extérieur du véhicule en mouvement).

Néanmoins, le dispositif de ventilation peut également être disposé en
25 aval de l'échangeur de chaleur 101.

Dispositif de ventilation

Comme visible sur la figure 1, le dispositif de ventilation 1 comprend une

pluralité de tubes 3.

Les tubes 3 sont sensiblement rectilignes, parallèles entre eux et alignés de manière à former une rangée de tubes.

Le dispositif de ventilation 1 comprend également un dispositif
5 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
10 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
15 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
20 regard de l'échangeur de chaleur.

Comme visible sur la figure 2, chaque tube 3 comprend une paroi longitudinale 50 dont 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
25 de chaleur.

La paroi longitudinale 50 est délimitée par une surface interne 16 et une

surface externe 18.

Chaque ouverture 10 est pratiquée dans la paroi longitudinale 50 du tube 3, de préférence dans l'un ou l'autre des profils 12, 14.

5 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 illustrée sont pratiquées dans les profils 12 se faisant face.

10 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.

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.

15 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.

Tubes montés orientables

Selon une variante de réalisation de l'invention, au moins l'un des tubes de ventilation 4 est monté orientable, de préférence pivotant.

20 Sur la variante illustrée sur les figures 3 et 4, tous les tubes 3 sont montés pivotants entre une position fermée (figure 3) et une position ouverte (figure 4), la position fermée laissant un espace entre deux tubes 3 adjacents inférieur à un espace entre deux tubes 3 adjacents dans la position ouverte.

25 Comme il ressort des figures 3 et 4, les tubes 3 sont positionnés les uns relativement aux autres de sorte à bloquer un flux d'air en position fermée, et de sorte à laisser circuler un flux d'air en position ouverte.

Ainsi, le dispositif de ventilation 1 présente une fonction d'obturation d'arrivée d'air et une fonction de ventilation des échangeurs dans un espace

compact permettant une meilleure gestion thermique d'un véhicule automobile, puisque la grille est soufflante.

5 Selon l'orientation des tubes, le dispositif 1 permet d'ajuster le débit d'air qui arrive à l'échangeur de chaleur, ce qui permet également d'optimiser l'efficacité de l'échangeur de chaleur.

La position fermée est particulièrement avantageuse quand le véhicule circule, notamment à grande vitesse, puisque, dans cette position, le coefficient de trainée du véhicule est réduit, et son aérodynamisme amélioré.

10 La position ouverte est particulièrement avantageuse quand le véhicule est à l'arrêt, puisque, dans cette position, l'aération du compartiment moteur est améliorée.

Moyen de renfort

15 Comme visible sur les figures 5 à 8, le dispositif de ventilation 1 comprend un moyen de renfort 20.

Le moyen de renfort 20 permet d'augmenter la résistance mécanique des tubes 3 qui, en condition de roulage, et, particulièrement en position de fermeture (pour le cas où les tubes sont pivotants) subissent une forte pression de l'air due à la vitesse du véhicule.

20 Ainsi, grâce au moyen de renfort 20, le dispositif de ventilation 1 permet de résister à une pression issue de la vitesse du véhicule additionnée à une vitesse de vent extrême dans le cas où le véhicule avancerait contre le vent, augmentant de fait la pression de l'air appliquée sur le dispositif de ventilation.

25 Selon un premier mode de réalisation, le moyen de renfort 20 comprend au moins un élément rigide 21.

L'élément rigide 21 est avantageusement réalisé en matériau métallique ou plastique, ou plastique dopé.

Sur la figure 5, l'élément rigide 21 est une plaque 22.

Sur la figure 6, l'élément rigide 21 comprend un ensemble 23 formé par une tige 24 s'étendant dans une direction longitudinale L de la paroi longitudinale 50 et des ramifications 25 orthogonales à la tige 24, chaque
5 ramification 25 formant une croix avec la tige 24.

Sur la figure 7, l'élément rigide 21 comprend deux ensembles 23, solidaires l'un de l'autre par les extrémités des ramifications 25, et délimitant un angle aigu.

Comme il ressort des figures, l'élément rigide 21 est solidaire de la paroi
10 longitudinale 50, appelée par la suite paroi renforcée.

De préférence, l'élément rigide 21 est surmoulé dans l'épaisseur de la paroi renforcée 50.

En variante, l'élément rigide 21 est disposé contre l'une des surfaces interne 16 ou externe 18 de la paroi renforcée 50, par exemple en étant
15 collé ou solidarisé par un organe de maintien ou brasé.

Selon un deuxième mode de réalisation, le moyen de renfort 20 comprend un montant 27 de jonction entre deux tubes 3.

Comme visible sur la figure 8, les tubes 3a, 3b illustrés sont assemblés en un ensemble 26.

20 Les deux tubes 3a, 3b de l'ensemble 26 sont alignés le long de la direction longitudinale L en étant disposés dans le prolongement l'un de l'autre.

Ainsi, le tube 3a est solidaire du premier collecteur, par l'une de ses extrémités, tandis que l'autre tube 3b est solidaire du deuxième collecteur.

25 Avantageusement, les tubes 3a, 3b présentent une longueur inférieure aux tubes selon le premier mode de réalisation, ce qui contribue également au renforcement du dispositif de ventilation puisque leur déformation quand

ils sont soumis à une force est réduite.

Par exemple, chaque tube 3a, 3b présente une longueur de l'ordre de la moitié de la longueur des tubes 3 selon le premier mode de réalisation.

On note que les tubes 3a, 3b peuvent ne pas présenter des longueurs
5 identiques.

On note également que les tubes 3a, 3b, fonctionnent avantageusement indépendamment l'un de l'autre.

Avantages

Comme déjà indiqué, le dispositif selon la présente invention est
10 renforcé, afin de mieux résister aux pressions auxquelles le dispositif est soumis au cours de la vie du véhicule.

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

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

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

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

De manière analogue, les éléments rigides s'étendent sur toute la longueur du tube 3, ou, au contraire, sont plus courts que le tube 3, selon la rigidité recherchée.

Avantageusement, la tige rigide 21 constitue un axe de pivotement du
25 tube 3.

On ajoute que les modes de réalisation sont combinables dans la mesure

où ils ne sont pas incompatibles.

Par exemple, on peut prévoir des ensembles de paires de tubes alignés entre deux collecteurs et séparés par un montant, chacun des tubes, ou une partie des tubes étant muni d'élément(s) de renfort.

REVENDICATIONS

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

- 5 - des tubes (3), chaque tube étant muni d'au moins une ouverture d'éjection (10) d'un flux d'air (F) distincte de ses extrémités (6, 7), et
- un moyen de renfort (20) d'au moins l'un des tubes (3).

2. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, dans lequel le moyen de renfort (20) est solidaire d'une paroi (50) dudit au moins un tube (3), dite

10 paroi renforcée.

3. Dispositif de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel la paroi renforcée (50) comprend ladite au moins une ouverture d'éjection (10).

4. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes,

15 dans lequel le moyen de renfort (20) comprend une tige rigide (24) ou une plaque rigide (22).

5. Dispositif de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel la tige (24) s'étend selon une direction parallèle (L) à une direction longitudinale du tube (3).

20 6. Dispositif de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel le moyen de renfort (20) comprend au moins une ramification (25) s'étendant orthogonalement à la tige (24) en croisant la tige (24).

7. Dispositif de ventilation selon la revendication 2 ou l'une des revendications 3 à 6 dans leur dépendance à la revendication 2, dans

25 lequel, la paroi renforcée (50) étant délimitée par une surface interne (16) et une surface externe (18), le moyen de renfort (20) est disposé contre l'une des surfaces interne (16) ou externe (18) ou dans la paroi renforcée (50),

par exemple en étant collé ou solidarisé par un organe de maintien ou surmoulé ou brasé.

8. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen de renfort (20) comprend un montant de jonction entre deux tubes (3a, 3b).

9. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque tube (3) présente une section comprenant :

- 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 tube (3) étant sur l'un des 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).

10. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'un des tubes est monté orientable.

11. Module d'échange de chaleur pour véhicule automobile, comprenant un dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, et un échangeur de chaleur, le dispositif 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 dispositif de ventilation alimente en air l'échangeur de chaleur.

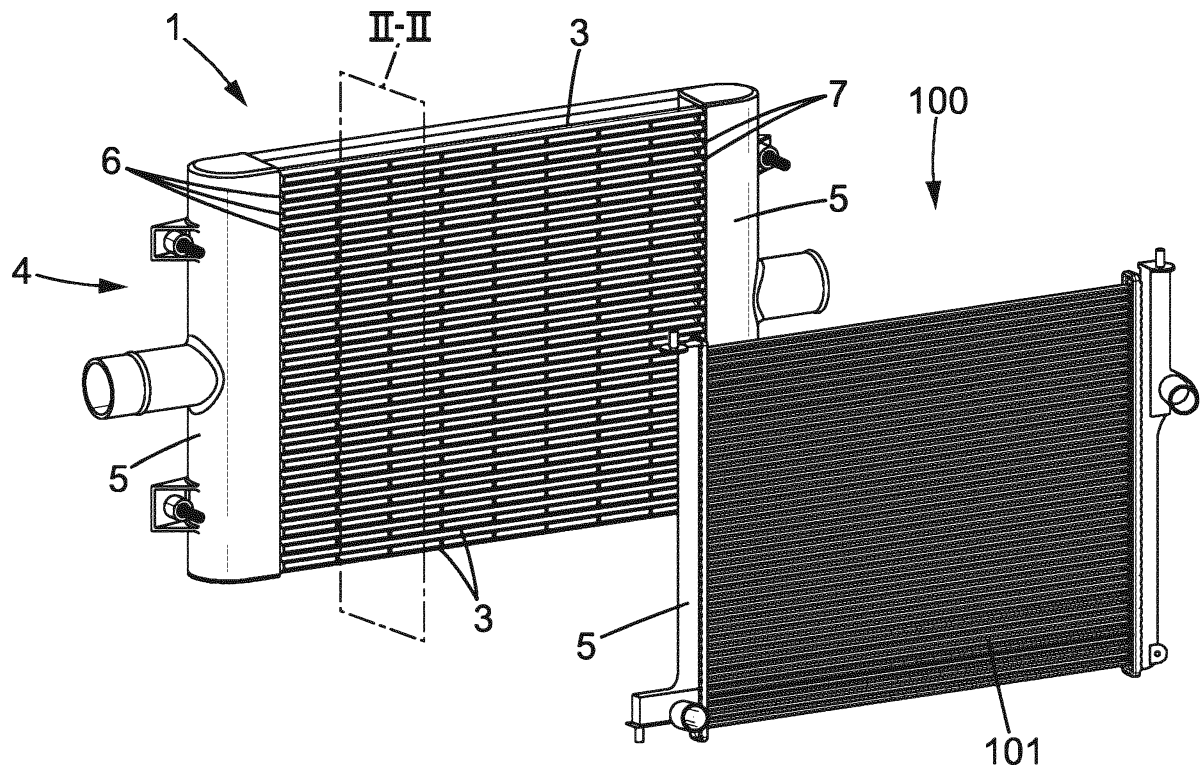


FIG. 1

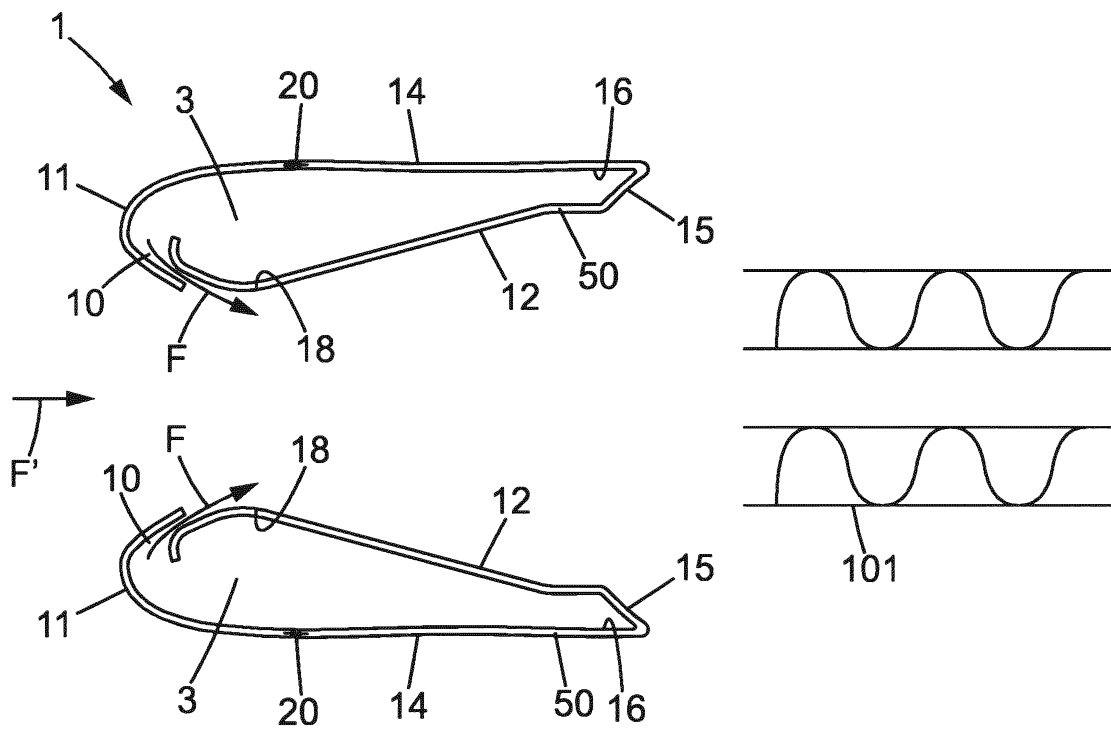
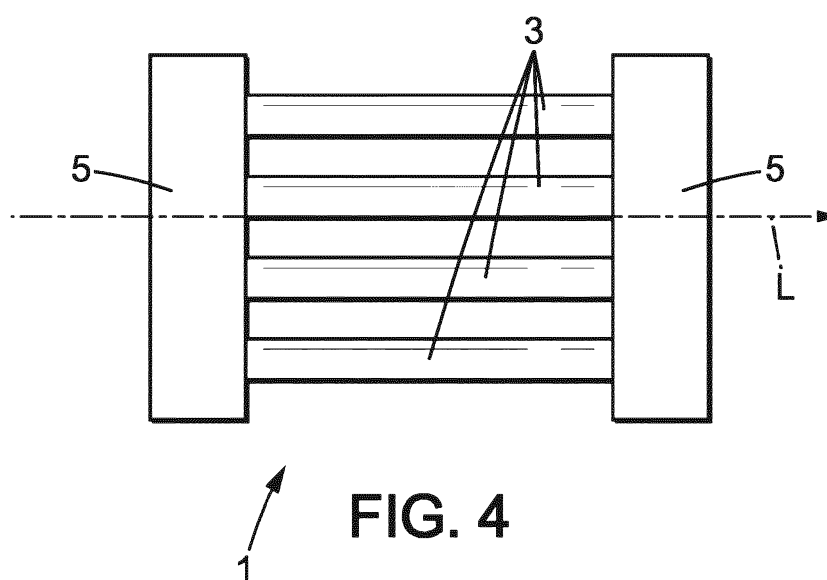
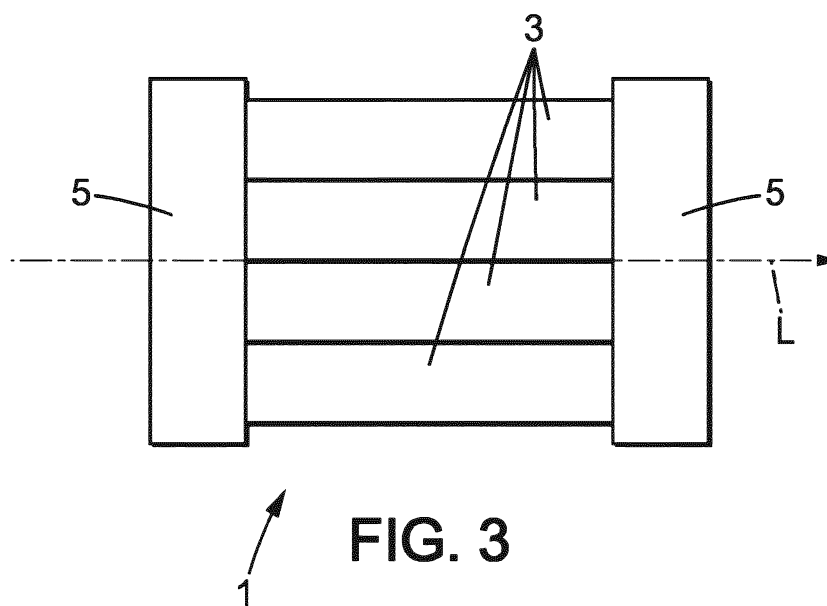


FIG. 2



3/3

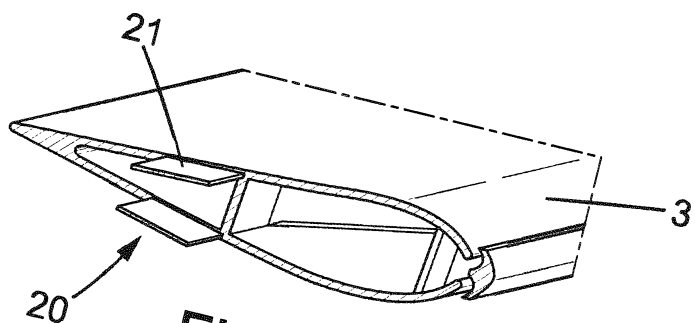


FIG. 5

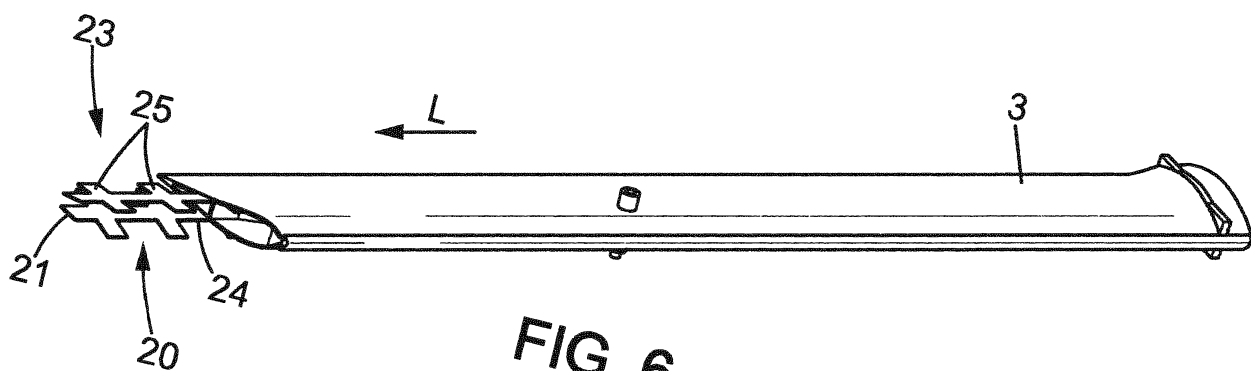


FIG. 6

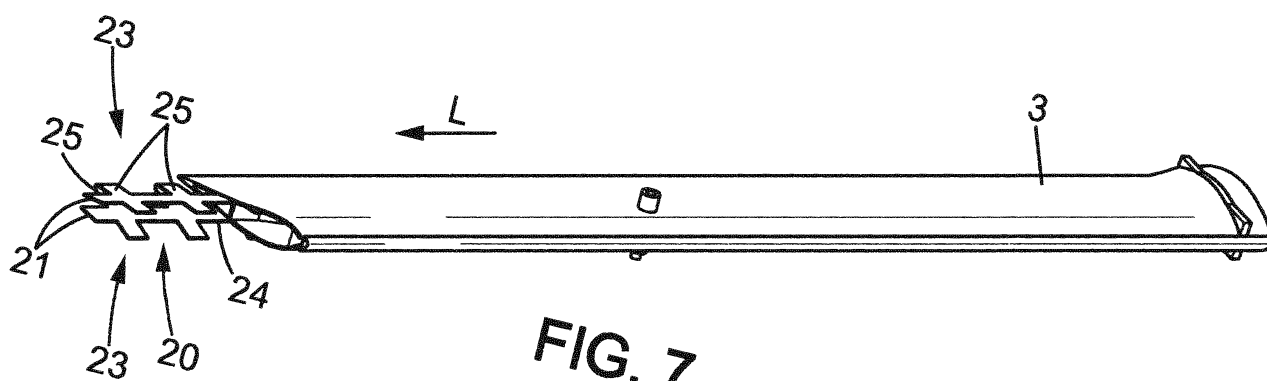


FIG. 7

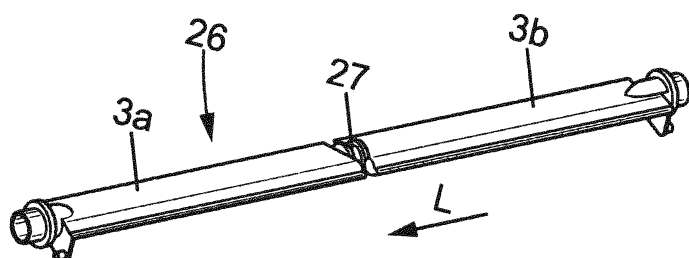


FIG. 8

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 839248
FR 1755247

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	DE 10 2015 205415 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 29 septembre 2016 (2016-09-29) * alinéas [0018] - [0064] * * figures 1-6 *	1-11	F01P3/18 F01P11/10 F04D19/00 F24F13/02 B60K11/02 F04D29/40
X	US 2015/328979 A1 (MATSUO HISASHI [JP] ET AL) 19 novembre 2015 (2015-11-19) * alinéas [0042] - [0093] * * figures 1-7 *	1-11	
X	WO 2010/100456 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD [GB]; HELPS DANIEL [GB]) 10 septembre 2010 (2010-09-10) * pages 9-16 * * figures 2,9,11,13 *	1-11	
X	JP 2014 020245 A (CALSONIC KANSEI CORP) 3 février 2014 (2014-02-03) * figures 1-3,4a,4b *	1-5,7-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F04D F04F F01P B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 décembre 2017		Schwaller, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1755247 FA 839248**

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 **07-12-2017**
 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
DE 102015205415 A1	29-09-2016	AUCUN	

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

WO 2010100456 A1	10-09-2010	AT 512308 T	15-06-2011
		AU 2010101308 A4	23-12-2010
		AU 2010219491 A1	10-09-2010
		BR PI1006029 A2	23-08-2016
		CA 2746547 A1	10-09-2010
		CN 101825098 A	08-09-2010
		CY 1111818 T1	07-10-2015
		DK 2271845 T3	19-09-2011
		EP 2271845 A1	12-01-2011
		ES 2366277 T3	18-10-2011
		GB 2468323 A	08-09-2010
		HK 1148052 A1	30-12-2011
		HR P20110596 T1	30-09-2011
		IL 214535 A	29-08-2013
		JP 5068839 B2	07-11-2012
		JP 2010203452 A	16-09-2010
		KR 20110102458 A	16-09-2011
		MY 156844 A	31-03-2016
		NZ 593355 A	28-03-2013
		PT 2271845 E	18-08-2011
		RU 2011134680 A	27-02-2013
		SG 172129 A1	28-07-2011
		US 2010226769 A1	09-09-2010
		WO 2010100456 A1	10-09-2010
		ZA 201107219 B	27-06-2012

JP 2014020245 A	03-02-2014	AUCUN	
