

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 077 334**

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

②① N° d'enregistrement national : **18 50814**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 01 P 11/10** (2018.01), B 60 K 11/08, F 04 F 5/16,  
F 04 F 5/46

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE VENTILATION POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 31.01.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 02.08.19 Bulletin 19/31.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 09.07.21 Bulletin 21/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

⑦② Inventeur(s) : BLANDIN JEREMY, LISSNER  
MICHAEL, AZZOUC KAMEL et MAMMERI AMRID.

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

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES-  
THS.

FR 3 077 334 - B1



## **DISPOSITIF 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 » ou « intercalaires ». 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 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.

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 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'au moins un échangeur de chaleur de véhicule automobile, comprenant au moins un élément de ventilation, chaque élément de ventilation comprenant une surface de ventilation, dite surface élémentaire, munie de tubes, chaque tube étant muni d'au moins une ouverture d'éjection d'un flux d'air distincte de ses extrémités, une surface de ventilation du dispositif de ventilation étant formée par l'ensemble des surfaces élémentaires, et dite surface globale, le dispositif de ventilation étant configuré de sorte que la surface globale ne s'étend pas de façon plane.

En ce sens, la surface globale comprend au moins deux portions distinctes qui sont non-coplanaires, c'est-à-dire qui ne s'inscrivent pas au sein d'un même plan.

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.

5 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.

10 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.

15 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 rangée de tubes de circulation de fluide caloporteur, ce qui offre davantage de libertés dans la conception de l'échangeur de chaleur.

20 De plus, le dispositif de ventilation selon la présente invention permet d'être adapté à plusieurs échangeurs de chaleur tout en assurant une plus grande compacité.

De surcroit, le dispositif de ventilation selon la présente invention est particulièrement approprié pour une application pour un véhicule électrique avec mode de charge très rapide de la batterie électrique.

25 En effet ce mode de charge très rapide implique des puissances électriques très importantes (plus de 300kW) et un pic de chaleur très important (plus de 10kW) est généré au niveau de la batterie.

Ce pic de chaleur doit être évacué notamment grâce aux échangeurs de face avant, alors même que le véhicule est à l'arrêt.

Cette problématique implique de revoir en profondeur la face avant, et de devoir augmenter les surfaces d'échanges, ce que permet avantageusement le dispositif de ventilation selon la présente invention.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend au moins deux éléments de ventilation juxtaposés de sorte que la surface globale ne s'étend pas de façon planaire.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, deux éléments de ventilation sont juxtaposés, les surfaces élémentaires associées formant un angle aigu, de sorte que le dispositif de ventilation présente une orientation en forme générale de V.

Selon une autre caractéristique de l'invention, trois éléments de ventilation sont juxtaposés, les surfaces élémentaires associées formant deux à deux un angle obtus, de sorte que le dispositif de ventilation présente une orientation en forme générale de U.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend une pluralité d'éléments de ventilation juxtaposés entre un premier élément extrémal et un deuxième élément extrémal, le dispositif de ventilation comprenant un collecteur d'air associé à chacun des premier et deuxième éléments extrémaux, tout autre élément étant dépourvu de collecteur.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend au moins une paroi de séparation de deux éléments de ventilation.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend une pluralité d'éléments de ventilation juxtaposés entre un premier élément extrémal et un deuxième élément extrémal, le dispositif de ventilation comprenant un collecteur d'air respectivement associé à chacun des éléments de ventilation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend au moins une turbomachine reliée fluidiquement à au moins deux des collecteurs d'air.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la surface globale présente une forme générale courbée.

5 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 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.

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

De ce fait, le dispositif de ventilation selon la présente invention propose une fonction d'obturation d'arrivée d'air ainsi qu'une fonction de ventilation des échangeurs dans un espace compact permettant une meilleure gestion thermique d'un véhicule automobile, puisque la grille est soufflante.

15 Selon l'orientation des tubes, le dispositif permet d'ajuster le débit d'air qui arrive à l'échangeur de chaleur, permettant d'optimiser la gestion thermique.

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 ensemble d'au moins un échangeur de chaleur, le module étant configuré de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le dispositif de ventilation alimente en air l'ensemble des échangeurs de chaleur.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque élément de ventilation est disposé en regard d'un échangeur de chaleur de l'ensemble des échangeurs 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 doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

30

- la figure 1 illustre une vue en perspective d'un module d'échanges de chaleur équipé d'un dispositif de ventilation selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- 5 - la figure 2 illustre une vue en perspective d'un module d'échanges de chaleur équipé d'un dispositif de ventilation selon le premier mode de réalisation de la présente invention, dans une seconde variante ;
- la figure 3 illustre une vue en perspective d'un module d'échanges de chaleur équipé d'un dispositif de ventilation selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;
- 10 - la figure 4 illustre une vue en perspective d'un module d'échanges de chaleur équipé d'un dispositif de ventilation selon un troisième mode de réalisation de la présente invention ; et
- la figure 5 illustre une vue en coupe transversale de deux tubes de la figure 1.
- 15

#### Dispositif de ventilation

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

20 Le dispositif de ventilation est destiné à générer un flux d'air dans un module d'échange d'air 101, comme il sera détaillé ultérieurement.

Comme visible sur les figures, le dispositif de ventilation 1 comprend au moins un élément de ventilation 2.

Chaque élément de ventilation 2 comprend une pluralité de tubes 3.

25 Les tubes sont avantageusement réalisés en matériau plastique, ou plastique dopé, ou en matériau métallique.

De préférence, les tubes 3 sont sensiblement rectilignes, parallèles entre eux et alignés de manière à former une ou plusieurs rangées de tubes.

L'ensemble des tubes 3 constitue une grille de soufflage.

Chaque tube 3 est muni d'au moins une ouverture d'éjection 10 d'un flux d'air F distincte de ses extrémités 6, 7.

5 Chaque grille de soufflage présente une surface, dite surface élémentaire, s, délimitée par un plan comprenant les tubes 3.

On définit une surface de ventilation S du dispositif de ventilation 1 comme l'ensemble des surfaces élémentaires s.

10 Comme il ressort des figures, le dispositif de ventilation est configuré de sorte que la surface globale ne s'étend pas de façon planaire. En ce sens, la surface globale comporte au moins deux portions distinctes qui sont non-coplanaires, c'est-à-dire qui ne s'inscrivent pas au sein d'un même plan.

Une telle configuration assure que le dispositif de ventilation est adapté à tout type de face avant de véhicule automobile.

#### Premier mode de réalisation

15 Selon le premier mode de réalisation, illustré aux figures 1 et 2, le dispositif de ventilation 1 comprend une pluralité d'éléments de ventilation 2.

Les éléments de ventilation 2 sont juxtaposés et forment deux à deux des angles non nuls, de sorte que, comme déjà indiqué, la surface globale S ne n'est pas plane.

#### 20 Figure 1

Selon la première variante illustrée à la figure 1, le dispositif de ventilation 1 comprend un premier et un deuxième éléments de ventilation 2, 2' séparés par une cloison de séparation 10.

25 Comme visible sur la figure 1, les surfaces élémentaires associées s et s' forment un angle aigu, de sorte que le dispositif de ventilation présente une orientation en forme générale de V.

Avantageusement, chaque élément de ventilation 2 est disposé en

regard d'un échangeur de chaleur 100, 100' distinct.

Ainsi, chaque élément de ventilation 2 présente des paramètres (puissance de soufflage, dimensions des tubes 3, densité des tubes 3) approprié à l'échangeur de chaleur 100, 100' associé tout en assurant une  
5 compacité optimale du dispositif de ventilation 1.

Le dispositif 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.

10 Le circuit d'alimentation en air comporte notamment un premier collecteur d'admission d'air 5 associé au premier élément de ventilation 2 et un deuxième collecteur d'admission d'air 5' associé au deuxième élément de ventilation 2'.

Chaque collecteur 5,5' est relié aux tubes de ventilation 3 de l'élément 2,  
15 2' associé par l'intermédiaire d'entrées d'alimentation en air situées à l'une 6, 6' de leurs extrémités.

Comme visible sur la figure 1, les deux collecteurs 5 s'étendent parallèlement l'un à l'autre, orthogonalement aux tubes 3.

20 Une turbomachine 11, positionnée en tête du collecteur 5, 5', permet la mise en mouvement de l'air vers le collecteur 5, 5'.

La paroi de séparation 10 est disposée orthogonalement aux tubes 3.

La paroi 10 est solidaire des deux éléments de séparation 2, 2' au niveau de l'extrémité 7, 7' opposée aux extrémités 6, 6'.

25 Ainsi, la paroi 10 forme intersection des deux éléments de ventilation 2, 2'.

La paroi 10 assure une rigidification du dispositif de ventilation 1.

Selon la variante de la figure 1, les tubes 3 des éléments 2, 2' sont

alignés.

### Figure 2

Selon la deuxième variante illustrée à la figure 2, le dispositif de ventilation 1 comprend un premier, un deuxième et une troisième éléments de ventilation 2, 2', 2'' juxtaposés.

Le troisième élément 2'' est disposé entre le premier et le deuxième éléments de ventilation 2, 2'.

Comme visible sur la figure 2, les surfaces élémentaires associées s et s'', et s'', s' respectivement, forment deux à deux un angle obtus, de sorte que le dispositif de ventilation présente une orientation en forme générale de U.

Avantageusement, chaque élément de ventilation 2 est disposé en regard d'un échangeur de chaleur 100, 100', 100'' distinct.

Ainsi, chaque élément de ventilation 2 présente des paramètres (puissance de soufflage, dimensions des tubes 3, densité des tubes 3) approprié à l'échangeur de chaleur 100, 100', 100'' associé tout en assurant une compacité optimale du dispositif de ventilation 1.

Le dispositif 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.

Le circuit d'alimentation en air comporte notamment un premier collecteur d'admission d'air 5 associé au premier élément de ventilation 2 et un deuxième collecteur d'admission d'air 5' associé au deuxième élément de ventilation 2'.

Chaque collecteur 5,5' est relié aux tubes de ventilation 3 de l'élément 2, 2' associé par l'intermédiaire d'entrées d'alimentation en air situées à l'une 6, 6' de leurs extrémités.

Comme visible sur la figure 2, les deux collecteurs 5 s'étendent parallèlement l'un à l'autre, orthogonalement aux tubes 3.

Une turbomachine 11, positionnée en tête du collecteur 5, 5', permet la mise en mouvement de l'air vers le collecteur 5, 5'.

5 Comme il ressort de la figure 2, le troisième élément 2'' est dépourvu de collecteur.

Une paroi de séparation 10 fait intersection entre le premier élément 2 et le troisième élément 2'' en étant solidaires respectivement des extrémités 6, 7'' des tubes 3, 3''.

10 Une autre paroi de séparation 10' fait intersection entre le deuxième élément 2' et le troisième élément 2'' en étant solidaires respectivement des extrémités 6', 6'' des tubes 3', 3''.

Les parois 10, 10' forment nervures de rigidification du dispositif de ventilation 1.

15 Le troisième élément 2'' comprend également une cloison 11 disposée orthogonalement aux tubes 3, au milieu du troisième élément 2''.

La cloison 11 partage le troisième élément 2'' en deux parties égales, notées 2''-1 et 2''-2.

20 La cloison 11 permet de rendre indépendant fluidiquement le premier élément 2 et la première portion 2''-1 du troisième élément 2'' d'une part et le deuxième élément 2' et la troisième portion 2''-2 du troisième élément 2'' d'autre part.

La cloison assure également une rigidification du dispositif de ventilation 1.

25 Selon la variante de la figure 2, les tubes 3 des éléments 2, 2', 2'' sont alignés.

### Deuxième mode de réalisation

Selon le deuxième mode de réalisation illustré à la figure 2, le dispositif de ventilation 1 comprend un premier, un deuxième et un troisième éléments de ventilation 2, 2', 2'' juxtaposés.

5 Le troisième élément 2'' est disposé entre le premier et le deuxième éléments de ventilation 2, 2'.

Comme visible sur la figure 3, les surfaces élémentaires associées s et s'', et s'', s' respectivement, forment deux à deux un angle obtus, de sorte que le dispositif de ventilation présente une orientation en forme générale de U.

10

Avantageusement, chaque élément de ventilation 2 est disposé en regard d'un échangeur de chaleur 100, 100', 100'' distinct.

Ainsi, chaque élément de ventilation 2 présente des paramètres (puissance de soufflage, dimensions des tubes 3, densité des tubes 3) approprié à l'échangeur de chaleur 100, 100', 100'' associé tout en assurant une compacité optimale du dispositif de ventilation 1.

15

Selon ce mode de réalisation, chaque élément de ventilation est indépendant fluidiquement des autres éléments de ventilation.

Pour ce faire, chaque élément de ventilation 2, 2', 2'' est associé à un collecteur d'admission d'air 5, 5', 5'' associé.

20

Les collecteurs d'air appartiennent à un dispositif d'alimentation en air d'un flux d'air F du dispositif de ventilation 1.

Ce dispositif alimente les tubes de ventilation 3 via un circuit d'alimentation en air.

Le circuit d'alimentation en air comporte notamment les collecteurs d'air 5, 5' et 5'', ainsi qu'un conduit 12 de liaison fluide d'une turbomachine 11 aux collecteurs.

25

Chaque collecteur 5,5', 5'' est relié aux tubes de ventilation 3, 3', 3'' de l'élément 2, 2', 2'' associé par l'intermédiaire d'entrées d'alimentation en air situées à l'une 6, 6', 6'' de leurs extrémités.

5 Comme visible sur la figure 1, les collecteurs 5, 5', 5'' s'étendent parallèlement les uns aux autres, orthogonalement aux tubes.

La turbomachine 11 permet la mise en mouvement de l'air vers les collecteurs 5, 5', 5''.

La turbomachine 11 est positionnée à distance des éléments de ventilation.

10 Un piquage 13, 13', 13'' relie le conduit 12 respectivement au collecteur 5, 5' et 5''.

La position déportée de la turbomachine permet de placer la turbomachine dans un endroit adéquat et permet également de mutualiser le fonctionnement de la turbomachine pour les éléments de ventilation.

15 Avantageusement, la ou éventuellement les turbomachines 11 sont disposées dans des caissons phoniques pour améliorer l'acoustique, notamment à l'arrêt.

20 Un autre avantage réside dans le fait de pouvoir connecter une ou plusieurs turbomachines supplémentaires en fonction d'options choisies par le client et en particulier pour un chargement rapide de la batterie électrique du véhicule (par exemple, le client peut disposer d'une turbomachine supplémentaire à brancher directement sur le circuit afin d'assurer un débit d'air plus important sur les échangeurs).

### Troisième mode de réalisation

25 Selon le troisième mode de réalisation, illustré à la figure 4, le dispositif de ventilation 1 comprend un unique élément de ventilation 2.

Comme visible sur la figure 4, l'élément de ventilation 2 présente une forme courbée, de sorte que la surface globale du dispositif de ventilation 1

est courbée.

L'élément de ventilation est concave et délimite un espace interne E.

Cette forme concave permet au dispositif de ventilation de loger un ou plusieurs échangeurs de chaleur (trois sur la figure 4).

#### 5 Autre variante

Selon une autre variante illustrée à la figure 5, compatible avec chacun des premier, deuxième et troisième modes de réalisation précédemment décrits, chaque tube 3 comprend une paroi longitudinale 59 dont une section transversale comprend un bord d'attaque 51 libre, un bord de fuite 10 55 et un premier et un deuxième profils 52, 54, s'étendant chacun entre le bord d'attaque 51 et le bord de fuite 55.

Le bord de fuite 55 est de préférence disposé en regard de l'échangeur de chaleur.

La paroi longitudinale 59 est délimitée par une surface interne 56 et une 15 surface externe 58.

Chaque ouverture 10 est pratiquée dans la paroi longitudinale 59 du tube 3, de préférence dans l'un ou l'autre des profils 52, 54.

Sur la figure 5, chaque ouverture 10 est positionnée à proximité du bord d'attaque 51.

20 Comme également visible sur la figure 5, les ouvertures 10 de la paire de tubes 3 illustrée sont pratiquées dans les profils 52 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 25 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.

On note que les sections transversales des tubes 3 sont telles que les profils 52 s'étendent dans un sens d'éloignement des tubes 3 depuis les bords d'attaque 51 jusqu'aux bords de fuite 55.

5 On note qu'il est possible de prévoir au moins l'un des tubes de ventilation 3 est monté orientable, de préférence pivotant.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation illustrés. Par exemple, on peut prévoir, deux, trois, quatre, ou plus d'éléments de ventilation juxtaposés.

10 On ajoute que les modes de réalisation sont combinables dans la mesure où ils ne sont pas incompatibles.

#### Module d'échanges

L'invention a également pour objet un module 101 d'échange de chaleur pour véhicule automobile.

15 Le module 101 comprend le dispositif de ventilation 1 et un ensemble d'au moins un échangeur de chaleur, le module étant configuré de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le dispositif de ventilation alimente en air l'ensemble des échangeurs de chaleur.

Selon les premiers et deuxièmes modes de réalisation, chaque élément de ventilation 2 est associé à l'un des échangeurs de chaleur.

20 Selon le troisième mode de réalisation, l'élément de ventilation 2 alimente un groupe de trois échangeurs de chaleur.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de ventilation destiné à générer un flux d'air en direction d'au moins un échangeur de chaleur de véhicule automobile, comprenant au moins un élément de ventilation (2, 2', 2''), chaque élément de ventilation (2, 2', 2'') comprenant une surface de ventilation (s, s', s''), dite surface élémentaire, munie d'une pluralité de tubes (3, 3', 3''), chaque tube (3, 3', 3'') étant muni d'au moins une ouverture d'éjection (10) d'un flux d'air (F) distincte de ses extrémités (6, 7), une surface de ventilation (S) du dispositif de ventilation (1) étant formée par l'ensemble des surfaces élémentaires, et dite surface globale, le dispositif de ventilation (1) étant configuré de sorte que la surface globale ne s'étend pas de façon plane.

2. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, comprenant au moins deux éléments de ventilation (2, 2', 2'') juxtaposés de sorte que la surface globale ne s'étend pas de façon plane.

3. Dispositif de ventilation selon la revendication précédente, dans lequel deux éléments de ventilation (2, 2', 2'') sont juxtaposés, les surfaces élémentaires (s, s') associées formant un angle aigu, de sorte que le dispositif de ventilation (1) présente une orientation en forme générale de V.

4. Dispositif de ventilation selon la revendication 2, dans lequel trois éléments de ventilation (2, 2', 2'') sont juxtaposés, les surfaces élémentaires associées formant deux à deux un angle obtus, de sorte que le dispositif de ventilation (1) présente une orientation en forme générale de U.

5. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 2 à 4, comprenant une pluralité d'éléments de ventilation juxtaposés entre un premier élément extrémal (2) et un deuxième élément extrémal (2'), le dispositif de ventilation (1) comprenant un collecteur d'air (5, 5') associé à chacun des premier et deuxième éléments extrémaux (2, 2'), tout autre élément (2'') étant dépourvu de collecteur.

6. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins une paroi de séparation (10, 10') de deux éléments de ventilation.

5 7. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant une pluralité d'éléments de ventilation juxtaposés (2, 2', 2'') entre un premier élément extrémal (2) et un deuxième élément extrémal (2''), le dispositif de ventilation (1) comprenant un collecteur d'air (5, 5', 5'') respectivement associé à chacun des éléments de ventilation (2, 2', 2'').

10 8. Dispositif de ventilation selon la revendication précédente, comprenant au moins une turbomachine reliée fluidiquement à au moins deux des collecteurs d'air.

9. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, dans lequel la surface globale présente une forme générale courbée.

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

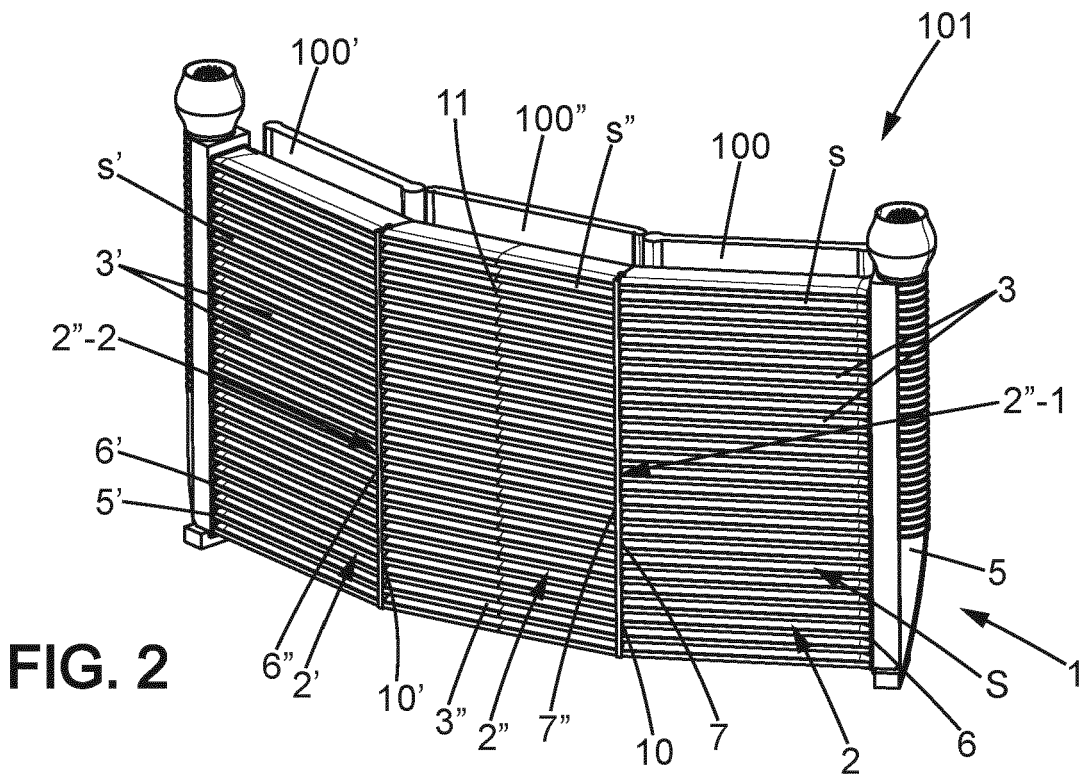
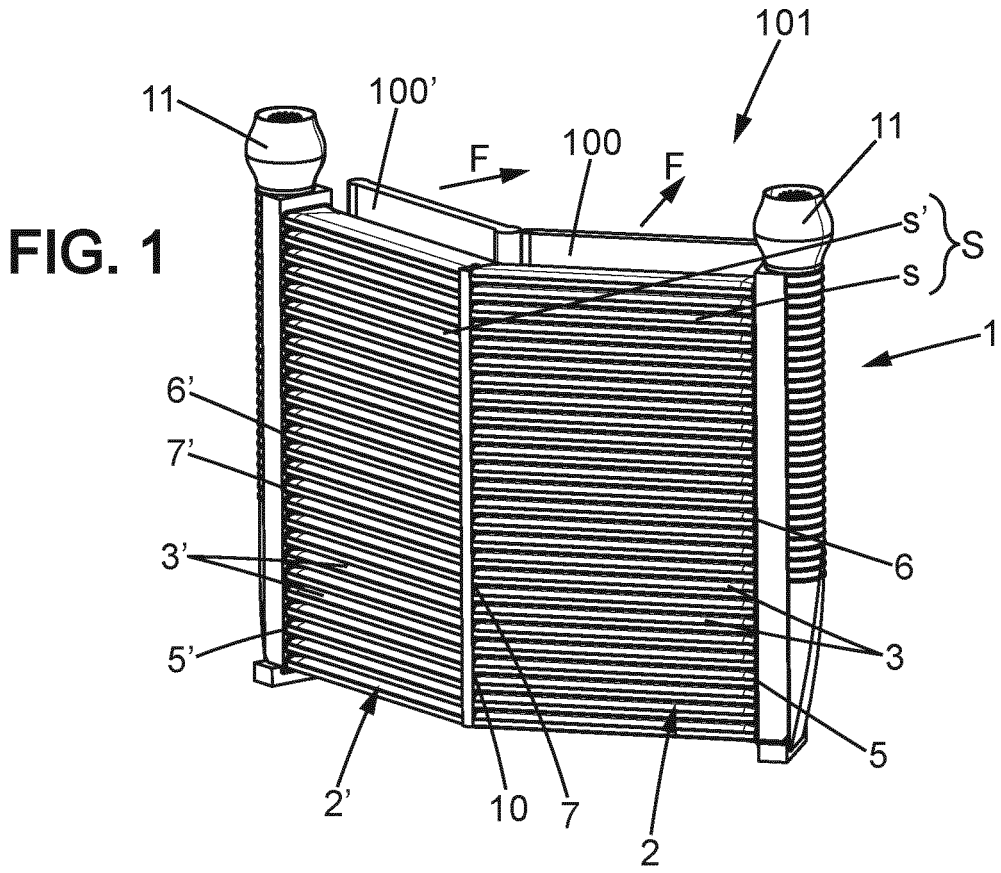
- un bord d'attaque (51),
- un bord de fuite (55), opposé au bord d'attaque (51),
- un premier et un deuxième profils (52, 54), s'étendant chacun entre le bord d'attaque (51) et le bord de fuite (55),

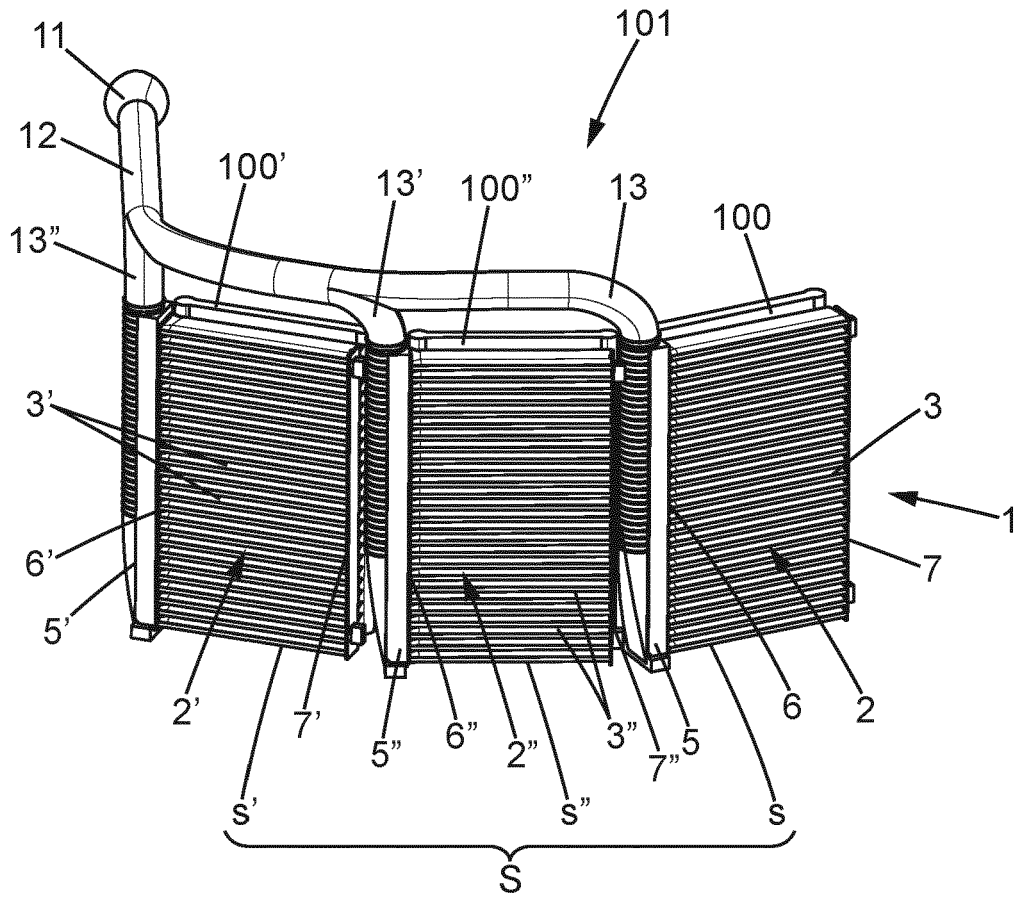
20 ladite au moins une ouverture (10) du tube (3) étant sur l'un des premier et deuxième profils (52, 54), ladite au moins une ouverture (10) étant configurée de sorte qu'un flux d'air sortant de l'ouverture (10) s'écoule le long d'au moins une portion dudit un des premier et deuxième profils (52, 54).

25 11. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'un au moins des tubes (3) est monté pivotant.

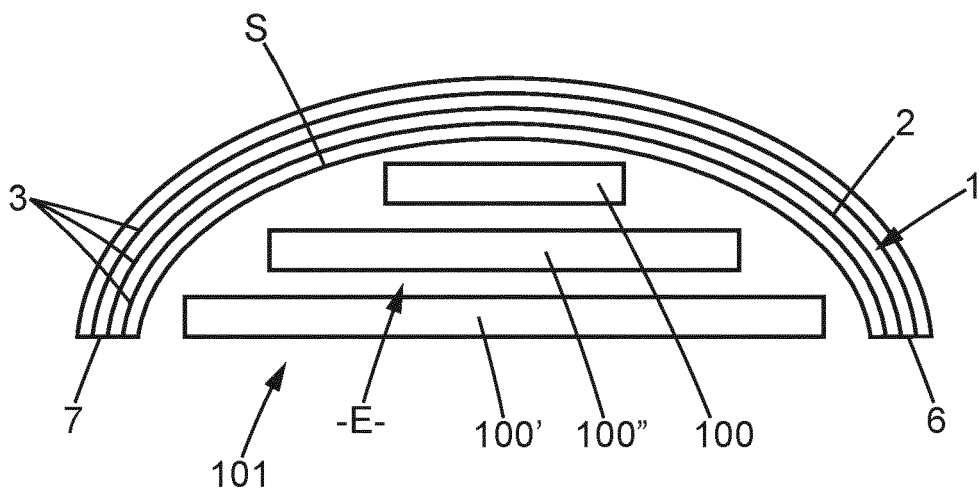
30 12. Module d'échange de chaleur pour véhicule automobile, comprenant un dispositif de ventilation selon l'une des revendications précédentes, et un ensemble d'au moins un échangeur de chaleur, le module étant configuré de sorte qu'un flux d'air mis en mouvement par le dispositif de ventilation alimente en air l'ensemble des échangeurs de chaleur.

13. Module d'échange selon la revendication précédente, dans lequel chaque élément de ventilation est disposé en regard d'un échangeur de chaleur de l'ensemble des échangeurs de chaleur.

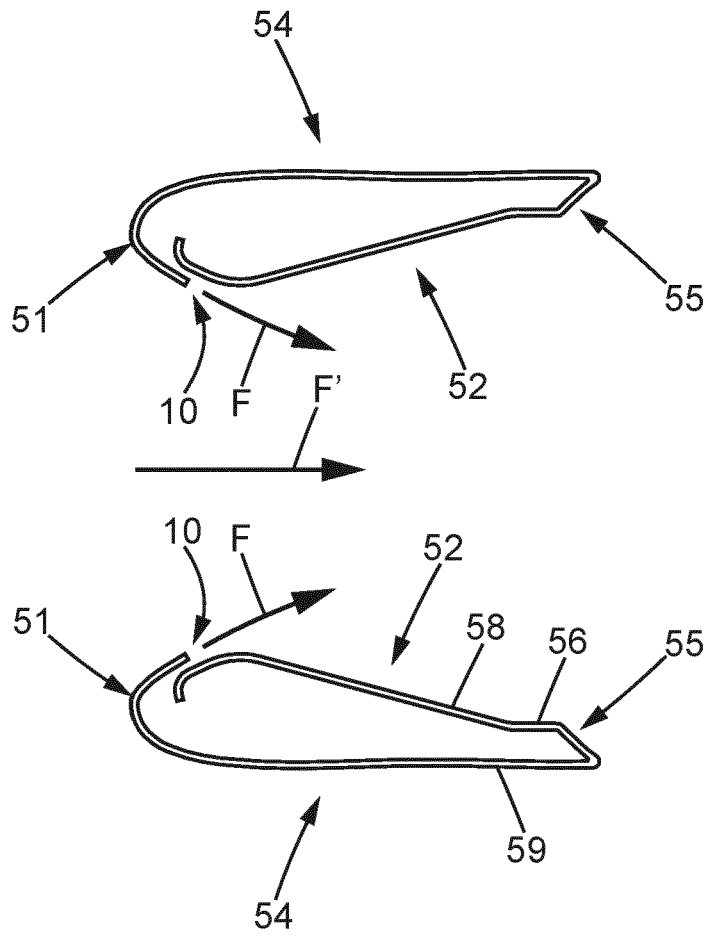




**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

DE 10 2011 120865 B3 (AUDI AG) 15 novembre 2012 (2012-11-15)

JP 2015 124748 A (CALSONIC KANSEI CORP) 6 juillet 2015 (2015-07-06)

JP 2012 067721 A (DAIMLER AG) 5 avril 2012 (2012-04-05)

JP 2014 015862 A (CALSONIC KANSEI CORP) 30 janvier 2014 (2014-01-30)

JP 2014 020245 A (CALSONIC KANSEI CORP) 3 février 2014 (2014-02-03)

WO 2010/100450 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD [GB]; GAMMACK PETER [GB]) 10 septembre 2010 (2010-09-10)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT