

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2019/158836 A2**

(43) Date de la publication internationale  
22 août 2019 (22.08.2019)

(51) Classification internationale des brevets :  
Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2019/050240

(22) Date de dépôt international :  
04 février 2019 (04.02.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1851188 13 février 2018 (13.02.2018) FR

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

(72) Inventeurs : GERBER, Sylvain ; C/o Valeo Systèmes Ther-  
miques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La  
Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR).  
MITIDIERI, Enzo ; C/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA  
l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322  
LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR). ARAB, Ka-  
rim ; C/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue  
Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL  
SAINT DENIS CEDEX (FR).

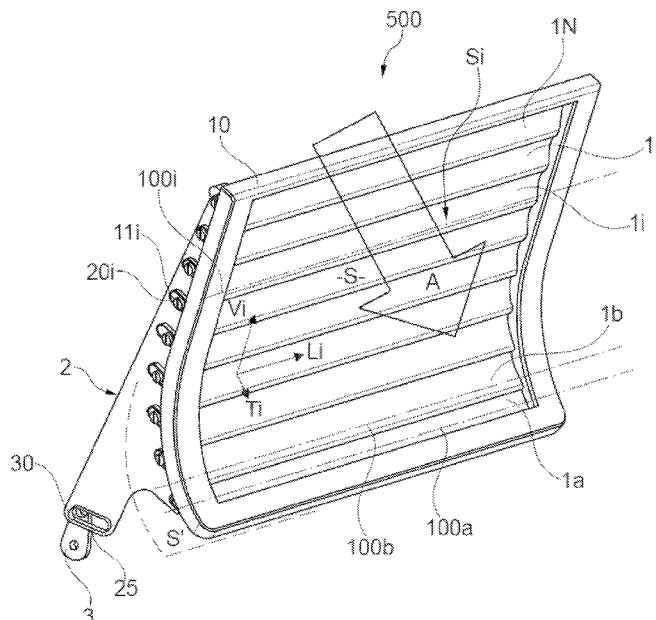
(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; VALEO SYSTEMES  
THERMIQUES, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS  
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS CE-  
DEX (FR).

(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,

(54) Title: AIR FLOW CONTROL DEVICE FOR A FRONT FACE MODULE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE RÉGULATION D'UN FLUX D'AIR POUR UN MODULE DE FACE AVANT D'UN VÉHICULE  
AUTOMOBILE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an air flow control device (500) for a front face module of a motor vehicle, the control device (500) comprising: - a plurality of flaps (1i), each rotatable about an axis of rotation (100i). According to the invention, the axes of rotation (100i) of the flaps (1i) are aligned in at least two different planes of alignment.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de régulation (500) d'un flux d'air pour un module de face avant d'un véhicule auto-  
mobile, le dispositif de régulation (500) comprenant : - une pluralité de volets (1i), chacun étant mobile en rotation autour d'un axe de  
rotation (100i). Selon l'invention, les axes de rotation (100i) des volets (1i) sont alignés dans au moins deux plans d'alignement distincts.



WO 2019/158836 A2

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:**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2(g))*

DISPOSITIF DE REGULATION D'UN FLUX D'AIR POUR UN MODULE DE FACE  
AVANT D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

Le domaine de la présente invention est celui du traitement thermique de différentes zones ou composants d'un véhicule automobile. La présente invention se rapporte plus précisément aux unités de refroidissement utilisées à cet effet, et elle  
5 concerne plus particulièrement les dispositifs utilisés pour moduler la circulation d'un flux d'air au sein de telles unités.

Il est connu d'utiliser des volets mobiles, par exemple placés en face avant du véhicule, afin de réduire, notamment, le coefficient de traînée d'un véhicule  
10 automobile. De tels volets mobiles, dont les mouvements sont, par exemple, gouvernés par un actionneur relié à un moteur électrique d'entraînement, permettent également d'améliorer les performances de refroidissement et/ou de climatisation au sein du véhicule. D'une manière plus générale, de tels volets mobiles permettent de contrôler la circulation d'un flux d'air destiné à traverser un  
15 ou plusieurs éléments agencés dans un compartiment moteur du véhicule.

De tels dispositifs sont, de préférence, placés au niveau d'une calandre avant du véhicule automobile concerné, et sont connus sous l'acronyme anglo-saxon AGS pour "Active Grille Shutter". En position ouverte des volets mobiles de tels dispositifs, de l'air peut circuler à travers la calandre et participer, notamment, au  
20 refroidissement du moteur du véhicule, par exemple en traversant un ou plusieurs échangeurs de chaleur d'une unité de refroidissement du véhicule. En position fermée des volets mobiles de tels dispositifs, la circulation d'air à travers la calandre est bloquée, ce qui réduit la traînée du véhicule, permettant ainsi de réduire la consommation de carburant et, notamment, l'émission de dioxyde de carbone.

25 Un dispositif AGS tel qu'il vient d'être évoqué permet donc, tant que le moteur du véhicule ne nécessite pas de refroidissement par de l'air extérieur, de réduire la consommation d'énergie du véhicule et la pollution générée par ce dernier. De manière connue, en position fermée, les volets mobiles de tels dispositifs forment ensemble une surface sensiblement plane.

L'évolution du design et le souci constant de réduction de la pollution engendrée par les véhicules automobiles génèrent toutefois des contraintes de plus en plus complexes et importantes en matière, notamment, d'encombrement et d'implantation des composants des véhicules automobiles, rendant parfois  
5 impossible l'implantation d'un dispositif AGS classique tel qu'il vient d'être évoqué.

Le problème technique réside donc dans la mise en place d'un dispositif de contrôle du passage d'un flux d'air destiné à traverser un ou plusieurs composants d'une unité de refroidissement d'un véhicule automobile, dans un environnement dans lequel l'implantation d'un dispositif AGS tel que connu par l'état de la  
10 technique est impossible. Les composants de l'unité de refroidissement destinés à être traversés par le flux d'air précité peuvent être, de manière non exhaustive, une calandre avant du véhicule considéré, un ou plusieurs échangeurs de chaleur, et/ou tout autre élément d'une unité de refroidissement d'un ou plusieurs éléments du véhicule.

15 Pour atteindre son but, l'invention a pour objet un dispositif de régulation d'un flux d'air pour un module de face avant d'un véhicule automobile, le dispositif de régulation comprenant :

- une pluralité de volets, chacun étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation.

20 Selon l'invention, les axes de rotation des volets sont contenus dans au moins deux plans distincts.

En d'autres termes, le dispositif de régulation d'un flux d'air vu de profil, est configuré de manière que l'ensemble des axes de rotation des volets ne soient pas tous alignés dans un même plan, ou sur une unique droite. Autrement dit, vu de  
25 profil, l'ensemble des axes de rotation des volets sont alignés sur au moins 2 segments de droite distincts.

Plus précisément, le dispositif de régulation selon l'invention est tel que les axes de rotation des volets sont contenus dans au moins trois plans d'alignement distincts. En d'autres termes, le dispositif de régulation d'un flux d'air vu de profil,  
30 est configuré de manière que l'ensemble des axes de rotation des volets soient

alignés sur au moins 3 segments de droite distincts.

Toujours selon l'invention, si le dispositif de régulation comprend N volets, alors les axes de rotation des volets sont tous contenu dans au moins 2, 3, ou 4 plans distincts, voire jusqu'à N-1 plans distincts.

5 En d'autres termes, le dispositif de régulation correspond à un ensemble de volets pour un module de face avant, autrement dit une unité de refroidissement, d'un véhicule automobile, l'ensemble de volets comportant au moins :

- une pluralité de volets dont chacun est mobile en rotation autour d'un axe sensiblement parallèle à une direction principale d'allongement du volet, et passant  
10 par une zone de jonction du volet et d'un élément structural du véhicule, que celui-ci soit un boîtier de l'unité de refroidissement ou une paroi structurale du véhicule,

- une platine commune d'entraînement en rotation de chaque volet autour de son axe de rotation, la platine étant reliée à chaque volet par l'intermédiaire de plots de guidage respectivement agencés sur chaque volet à une première extrémité  
15 longitudinale.

Selon l'invention, les axes de rotation des volets sont arrangés ensemble selon une surface non plane.

On entend ici par un module de face avant une unité de refroidissement destiné à refroidir le moteur et/ou l'habitacle de ce véhicule. L'unité de  
20 refroidissement comporte un bâti ou châssis à l'intérieur duquel peuvent être logés, de manière non exhaustive, un ou plusieurs échangeurs de chaleur, une calandre du véhicule, un ou plusieurs circuits de fluide caloporteur, etc ...

D'autres modes de réalisation selon l'invention pris individuellement ou en combinaison proposent que :

- 25 - les volets sont inscrits dans une surface courbée ou incurvée ;
- les volets sont inscrits dans une surface concave ;
- le dispositif comprend en outre une platine commune d'entraînement pour entraîner simultanément en rotation chaque volet autour de leur axe de rotation respectif, chaque volet étant lié à la platine commune d'entraînement ;

- la platine commune d'entraînement comporte des lumières secondaires dont chacune est configurée pour recevoir un pion de liaison d'un volet ;
- une pluralité de lumière secondaire présente une forme oblongue ;
- les directions principales d'extension des lumières secondaires ne sont pas  
5 parallèles entre elles ;
- les lumières secondaires présentent, selon leur direction principale d'extension, des dimensions différentes ;
- la platine commune d'entraînement comporte une lumière principale configurée pour recevoir un doigt d'un actionneur de commande des mouvements de la  
10 platine commune d'entraînement ;
- la lumière principale est de forme oblongue ;
- le dispositif comprend un cadre présentant des paliers dans lesquels peuvent être introduit les volets, le cadre étant ayant un profil courbé.

L'invention porte également sur un module de face avant comprenant un tel  
15 dispositif de régulation d'un flux d'air. L'invention concerne aussi un véhicule automobile dans lequel est installé un tel dispositif de régulation d'un flux d'air et d'un tel module de face avant.

Selon une caractéristique de l'invention, un ensemble de volets comprend  
20 plusieurs volets identiques entre eux, tous assemblés sur la platine commune d'entraînement pour former l'ensemble de volets selon l'invention.

Selon l'invention, chaque volet se présente sous la forme générale d'une  
lamelle ou d'un panneau de faible épaisseur s'étendant selon une direction  
principale d'allongement également désignée dans ce qui suit comme direction  
longitudinale du volet considéré. En référence à la direction longitudinale précitée,  
25 on définit comme direction transversale d'un volet la direction qui définit, avec la  
direction longitudinale précédemment définie, la surface active du volet, c'est-à-dire  
la surface du volet destinée à être placée dans un flux d'air pour en modifier ou non  
l'écoulement avant que celui-ci n'aborde une unité de refroidissement du véhicule.  
On définit également comme direction verticale du volet la direction

perpendiculaire à la fois à la direction longitudinale et à la direction transversale du volet, précédemment définies, la direction verticale définissant dès lors l'épaisseur du volet.

Pour chacun des volets de l'ensemble selon l'invention, la direction  
5 longitudinale, la direction transversale et la direction verticale précédemment  
définies forment ensemble un trièdre direct. Pour des raisons d'écoulement, ainsi  
que pour des raisons liées à des contraintes d'implantation et/ou à des contraintes  
de fabrication, chaque volet peut présenter une forme sensiblement convexe selon  
sa direction transversale. La direction verticale d'un volet sera, dans ce cas, définie  
10 comme étant celle dans laquelle s'étend l'épaisseur de la lamelle constituant le volet  
considéré au sommet de la courbure de la forme convexe. Il est à noter que, dans  
tous les cas, la direction verticale précitée peut, pour chaque volet de l'ensemble de  
volets selon l'invention, présenter une orientation quelconque par rapport à la  
direction verticale du véhicule.

15 Selon l'invention, chaque volet est mobile en rotation autour d'un axe de  
rotation sensiblement parallèle à la direction longitudinale, c'est-à-dire à la  
direction principale d'allongement, de ce volet. Plus précisément, chaque volet de  
l'ensemble de volets selon l'invention est mobile entre une première position  
extrême, fermée, et une deuxième position extrême, ouverte, entre lesquelles il peut  
20 occuper toutes les positions angulaires intermédiaires autour de son axe de rotation.  
On définit ainsi, d'une part, une position fermée de l'ensemble de volets selon  
l'invention, dans laquelle les volets que cet ensemble comprend sont simultanément  
tous dans leur position fermée, et, d'autre part, une position ouverte de l'ensemble  
de volets selon l'invention, dans laquelle les volets que cet ensemble comprend sont  
25 simultanément tous dans leur position ouverte.

Il faut comprendre ici qu'au sein de l'ensemble de volets selon l'invention, tous  
les volets sont avantageusement, à chaque instant, dans la même position angulaire  
relative par rapport à leur axe de rotation précédemment défini. En d'autres termes,  
dans l'ensemble de volets selon l'invention, tous les volets sont simultanément  
30 entraînés en rotation selon le même angle autour de leur axe de rotation respectif.

Dans la position fermée de l'ensemble de volets selon l'invention, les volets de cet ensemble forment ensemble une surface sensiblement continue. Plus précisément, cette surface sensiblement continue est configurée pour bloquer le passage d'un flux d'air au travers de l'ensemble de volets selon l'invention. A titre  
5 d'exemple non limitatif, la position fermée de l'ensemble de volets selon l'invention peut correspondre à une rotation angulaire sensiblement nulle de chacun des volets autour de son axe de rotation, la position angulaire correspondant à la position fermée de chacun des volets étant alors définie comme position angulaire initiale pour la mesure de l'angle de rotation de ces volets.

10 Dans la position ouverte de l'ensemble de volets selon l'invention, les volets de cet ensemble autorisent le passage d'un flux d'air au travers de l'ensemble de volets selon l'invention sans en modifier l'écoulement de manière significative. A titre d'exemple non limitatif, la position ouverte de l'ensemble de volets selon l'invention peut correspondre à une rotation angulaire de l'ordre de  $90^\circ$  de chacun des volets  
15 autour de son axe de rotation, l'angle de rotation étant mesuré à partir d'une position angulaire initiale arbitrairement définie.

Entre leur position ouverte et leur position fermée, les volets de l'ensemble de volets selon l'invention peuvent prendre toutes les positions angulaires intermédiaires, de telle manière que, placé dans un flux d'air destiné à le traverser,  
20 l'ensemble de volets selon l'invention module l'écoulement d'un tel flux d'air dans des proportions plus ou moins importantes.

Avantageusement, les volets de l'ensemble de volets selon l'invention sont assemblés de telle manière que leurs axes respectifs de rotation sont, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, sensiblement parallèles entre eux. En d'autres  
25 termes, les volets de l'ensemble selon l'invention sont assemblés de telle manière que leurs directions longitudinales sont toutes parallèles entre elles, sans être confondues. On définit alors comme direction longitudinale de l'ensemble de volets selon l'invention l'une quelconque des directions longitudinales de chacun des volets de cet ensemble, celles-ci étant toutes parallèles entre elles.

Dans l'ensemble de volets selon l'invention, les volets sont assemblés de telle manière que, dans la position fermée, précédemment définie, de cet ensemble de volets, ils sont placés sensiblement côte à côte selon leurs bords longitudinaux. Selon une caractéristique de l'invention, les volets peuvent présenter sur ces bords  
5 longitudinaux une lèvre souple. De la sorte, les volets peuvent être agencés dans la position fermée précitée, les volets sont avantageusement disposés de telle manière qu'il subsiste, entre deux volets adjacents, un espace suffisant pour permettre la rotation de chacun de ces volets, tout en empêchant, dans la position fermée de chacun de ces volets, le passage de tout flux d'air.

10 Afin de réaliser l'entraînement simultané en rotation de tous les volets, l'ensemble de volets selon l'invention comporte la platine commune d'entraînement. Selon l'invention, la platine commune d'entraînement est une pièce de forme complexe, sensiblement plane, agencée, dans l'ensemble de volets selon l'invention, sensiblement perpendiculairement, aux tolérances de fabrication et d'assemblage  
15 près, à la direction longitudinale, précédemment définie, de l'ensemble de volets selon l'invention, c'est-à-dire sensiblement perpendiculairement à la direction des axes de rotation de chacun des volets, ceux-ci étant, comme il a été indiqué précédemment, tous parallèles entre eux.

Selon l'invention, chacun des volets est lié, à l'une de ses extrémités selon sa  
20 direction longitudinale, à la platine commune d'entraînement, via au moins un plot de guidage, de telle manière qu'un mouvement de cette dernière entraîne simultanément un mouvement correspondant de tous les volets de l'ensemble selon l'invention.

Plus particulièrement, chacun des volets est lié, à l'une de ses extrémités selon  
25 sa direction longitudinale, d'une part à un élément structurel par exemple le châssis ou bâti du module de face avant, ou le boîtier de l'unité de refroidissement ou encore un cadre support présentant des paliers dans lesquels sont introduits les volets, notamment les axes de rotation des volets, aussi appelé tourillons, et d'autre part à la platine commune d'entraînement. Le déplacement de la platine entraîne le  
30 déplacement du point de liaison de chaque volet sur la platine et donc le pivotement

respectifs de ces volets autour du point fixe de rotation formé par la zone de jonction du volet et de l'élément structurel.

Par ailleurs, selon l'invention, les volets sont arrangés de telle manière que leurs axes de rotation forment ensemble une surface non plane. En d'autres termes, 5 les points d'intersection de l'axe de rotation de chacun des volets avec l'élément structurel, respectivement les pions de guidage des volets coopérant avec la platine, sont arrangés sur une courbe qui n'est pas une droite, contrairement aux ensembles de volets mobiles tels que connus par l'état de la technique. Il s'ensuit que, dans la position fermée de l'ensemble selon l'invention, c'est-à-dire lorsque les volets de cet 10 ensemble sont tous dans leur position fermée, la surface sensiblement continue qu'ils forment ensemble est une surface complexe, et non un plan. Ceci augmente, notamment, les possibilités d'implantation d'un tel ensemble de volets dans des environnements de véhicule qui présentent des contraintes spécifiques de design et/ou d'encombrement, atteignant ainsi le but que l'invention s'était fixé.

15 Avantageusement, l'invention présente également une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- la platine commune d'entraînement comporte une pluralité de lumières secondaires dont chacune est configurée pour recevoir un pion de liaison d'un volet mobile. En d'autres termes, la zone de liaison entre chaque volet de l'ensemble de 20 volets selon l'invention et la platine commune d'entraînement comprend une lumière secondaire agencée dans la platine commune d'entraînement et un pion agencé à l'une des extrémités, selon sa direction longitudinale, du volet considéré. Avantageusement, chacun de ces pions s'étend sensiblement selon la direction principale d'allongement du volet correspondant, c'est-à-dire sensiblement selon la 25 direction longitudinale du volet considéré, c'est-à-dire encore sensiblement selon la direction de l'axe de rotation de ce volet. Avantageusement, la platine commune d'entraînement comporte au moins autant de lumières secondaires que ce que l'ensemble de volets selon l'invention comprend de volets.

- la platine commune d'entraînement comporte une lumière principale 30 configurée pour recevoir un doigt d'un actionneur de commande des mouvements

de la platine commune d'entraînement. Les mouvements de la platine commune d'entraînement peuvent être gouvernés par un moteur électrique, via un actionneur entraîné en rotation par ce moteur électrique et entraînant à son tour en mouvement la platine commune d'entraînement. Plus précisément, l'actionneur  
5 comporte un doigt excentré engagé dans la lumière principale de sorte que la mise en œuvre de l'actionnaire génère un déplacement en rotation du doigt autour de l'axe de rotation de l'actionnaire et donc un déplacement de la platine commune d'entraînement en rotation, autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation des volets de l'ensemble selon l'invention. Chacun de ces volets étant, à  
10 l'une de ses extrémités selon sa direction longitudinale, lié à la platine commune d'entraînement, il résulte de ce qui précède que le mouvement de rotation, autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation de chacun des volets, de la platine commune d'entraînement, entraîne à son tour chacun des volets dans un mouvement de rotation autour de son axe de rotation précédemment défini. On  
15 réalise ainsi simplement, au moyen d'un seul mouvement de l'actionneur, un mouvement simultané de rotation de tous les volets de l'ensemble de volets selon l'invention autour de leurs axes de rotation. Avantageusement, l'invention prévoit que le doigt de l'actionneur, engagé dans la lumière principale de la platine commune d'entraînement pour réaliser l'entraînement en rotation de celle-ci, est  
20 sensiblement parallèle à la direction commune des axes de rotation des différents volets, c'est-à-dire aux directions principales d'allongement de chacun des volets de l'ensemble de volets selon l'invention, c'est-à-dire encore à la direction longitudinale, précédemment, définie, de l'ensemble de volets selon l'invention.

- une pluralité de lumières secondaires précédemment définies présente une  
25 forme oblongue. Avantageusement, chaque lumière secondaire de forme oblongue s'étend selon une direction principale d'extension située dans le plan de la platine commune d'entraînement. La forme oblongue de ces lumières secondaires agencées dans la platine commune d'entraînement est dictée par la forme complexe de cette dernière et par la forme complexe de la surface formée par l'ensemble des axes de  
30 rotation de chacun des volets de l'ensemble de volets selon l'invention. Cette forme oblongue permet notamment, lorsque la platine commune d'entraînement est entraînée en rotation par l'actionneur précédemment défini, d'assurer un

entraînement simultané en rotation de l'ensemble des volets, par des déplacements différents de chacun des pions correspondants au sein de la lumière secondaire correspondante. Plus précisément, lorsque la platine commune d'entraînement est entraînée en rotation, les pions de chacun des volets de l'ensemble de volets selon  
5 l'invention sont entraînés en mouvement, selon la direction principale d'extension de la lumière secondaire correspondante, entre les bords de cette dernière. A cette fin, les dimensions respectives des pions et lumières secondaires précitées sont avantageusement définies pour que le jeu entre les bords de chaque lumière secondaire, et le pion correspondant, soit minimal afin de garantir un guidage de ce  
10 pion par ces bords. Avantageusement, la direction et l'amplitude de ce mouvement sont définies par l'emplacement de l'axe de rotation du volet considéré dans la surface complexe formée par les axes de rotation des volets de l'ensemble selon l'invention. Il faut comprendre ici que la dimension de chaque lumière secondaire selon sa direction principale d'extension est définie pour que, dans la première  
15 position extrême, fermée, de l'ensemble selon l'invention, le pion engagé dans cette lumière secondaire se trouve à l'un des extrémités, selon cette direction principale d'extension, de cette lumière secondaire, et pour que ce pion se trouve, dans la deuxième position extrême, ouverte, de l'ensemble selon l'invention, à l'extrémité opposée de cette lumière secondaire selon la direction principale d'extension de  
20 celle-ci.

- les lumières secondaires sont agencées en série, depuis une première extrémité de la platine à une deuxième extrémité opposée, avec les lumières secondaires disposées aux extrémités de la série qui présentent une forme circulaire, de dimensions ajustées à celles du plot de guidage du volet correspondant, tandis que  
25 les autres lumières secondaires présentent une forme oblongue telle que précédemment définie. De la sorte, on permet un jeu lors du déplacement de la platine et l'entraînement en conséquence des volets au niveau des lumières de forme oblongue, et on contrôle le mouvement de la platine à chaque ouverture et fermeture par la présence des lumières de forme circulaire.

30 - les directions principales d'extension des lumières secondaires ne sont pas toutes parallèles entre elles. Ceci résulte directement, d'une part, de ce qui précède, c'est-à-dire de la forme complexe de la surface formée par les axes de rotation des

volets de l'ensemble selon l'invention et de l'emplacement de l'axe de rotation de chacun des volets au sein de cette surface complexe, et, d'autre part, de l'entraînement simultané en rotation, selon une même valeur angulaire par rapport à leurs axes de rotation respectifs, de tous les volets.

5       - la lumière principale précédemment définie, agencée dans la platine commune d'entraînement, est oblongue. La lumière principale s'étend  
avantageusement selon une direction principale d'extension située dans le plan de la  
platine commune d'entraînement. De même que la forme oblongue de chacune des  
lumières secondaires précédemment définies, la forme oblongue de la lumière  
10 principale agencée dans la platine commune d'entraînement est dictée par la forme  
complexe de cette dernière et par la forme complexe de la surface formée par  
l'ensemble des axes de rotation de chacun des volets de l'ensemble de volets selon  
l'invention. Cette forme oblongue permet notamment au doigt de l'actionneur de  
coulisser lorsque la platine commune d'entraînement est entraînée en rotation par  
15 l'actionneur précédemment défini, et de permettre ainsi un entraînement simultané  
en rotation de l'ensemble des volets selon une même valeur angulaire par rapport à  
leurs axes de rotation respectifs. Le jeu permet la rotation sans blocage de la platine  
commune d'entraînement, et donc sans blocage dans le mouvement d'ouverture et  
de fermeture des volets. Plus précisément, lorsque la platine commune  
20 d'entraînement est entraînée en rotation par l'actionneur précédemment défini, le  
doigt, précédemment défini, de cet actionneur, est entraîné en mouvement en  
rotation et tend à porter contre l'un des bords de cette lumière principale. La  
poussée qui est réalisée par le doigt génère un mouvement de rotation de la platine  
autour d'un axe théorique parallèle à la direction principale d'extension des volets,  
25 ou direction longitudinale. A cette fin, les dimensions respectives du doigt de  
l'actionneur et de la lumière principale sont avantageusement définies pour que le  
jeu entre les bords de la lumière principale et le doigt de l'actionneur soit minimal  
afin de garantir un guidage immédiat dudit doigt de l'actionneur par ces bords.

- l'axe théorique de rotation de la platine est défini par l'agencement des axes de  
30 rotation des volets et des axes de rotation des plots de guidage dans les lumières  
secondaires de la platine. On comprend que, pour reproduire de manière régulière  
la position de l'axe théorique de rotation, les lumières secondaires agencées à

l'extrémité de la série de lumières ne sont pas de forme oblongue, tel que cela a pu être précisé précédemment.

- l'ensemble de volets selon l'invention comporte une platine commune de maintien. La platine commune de maintien présente une forme similaire à celle de  
5 la platine commune d'entraînement, et elle est avantageusement placée, dans l'ensemble de volets selon l'invention, à l'extrémité des volets opposée à l'extrémité, par laquelle chacun de ces volets est lié à la platine commune d'entraînement. A l'inverse de la platine commune d'entraînement, toutefois, qui entraîne, par ses mouvements, les volets en rotation, la platine commune de maintien est entraînée  
10 en mouvement par les mouvements de rotation des volets de l'ensemble de volets selon l'invention. La platine commune de maintien n'est pas motorisée et n'a qu'une fonction de guidage du volet pour s'assurer ainsi que les volets ne se déforment pas au cours de déplacement.

- chacun des volets de l'ensemble de volets selon l'invention est lié à la platine  
15 commune de maintien, au niveau de la deuxième extrémité longitudinale du volet, ainsi qu'à un élément structurel, et par exemple une paroi du boîtier de l'unité de refroidissement.

- la platine commune de maintien comporte une pluralité de lumières oblongues, dont chacune est configurée pour recevoir un ergot agencé sensiblement  
20 longitudinalement à l'extrémité de l'un des volets. En d'autres termes, chaque volet de l'ensemble de volets selon l'invention est lié à la platine commune de maintien par une zone de maintien qui comporte une lumière oblongue configurée pour recevoir un ergot agencé, sensiblement selon la direction longitudinale du volet considéré, à l'extrémité de ce volet. Il résulte de ce qui précède que la platine  
25 commune de maintien garantit une certaine uniformité du mouvement de rotation de chaque volet sur la totalité de la dimension longitudinale de celui-ci. En particulier, la présence de la platine commune de maintien permet d'assurer que le mouvement de rotation de chaque volet ne s'accompagne d'aucune torsion de celui-ci.

- l'ensemble des axes de rotation de chaque volet sont alignés selon un plan courbé ou incurvé. Autrement dit, le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air vu de profil est tel que les axes de rotation sont alignés selon une courbe d'alignement des axes de rotation qui peut être de nature concave ou convexe selon les  
5 contraintes volumiques au sein du compartiment moteur. On peut également envisager un mode de réalisation où la courbe d'alignement des axes de rotation peut présenter un point d'inflexion. En d'autres termes, les volets sont agencés dans une surface non plane présentant un point de courbure.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus  
10 clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif, en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un ensemble de volets selon l'invention, dans sa position fermée,

- la figure 2 est une vue schématique, du côté de la platine commune  
15 d'entraînement, d'un ensemble de volets selon l'invention, dans sa position fermée,

- et la figure 3 est une vue schématique, du côté de la platine commune d'entraînement, d'un ensemble de volets selon l'invention dans sa position ouverte.

Il faut tout d'abord noter que si les figures exposent l'invention de manière détaillée pour sa mise en œuvre, lesdites figures peuvent bien entendu servir à  
20 mieux définir l'invention le cas échéant. Il est également à noter que les mêmes éléments sont désignés par les mêmes repères sur l'ensemble des figures.

En référence à la figure 1, un dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention peut comprendre un cadre 10 support présentant N paliers ou encore le châssis même du module de face avant, dans lequel sont insérés N volets 1a, 1b, ...  
25 1N, chaque volet étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation, respectivement 100a, 100b, ... 100N. Dans ce qui suit, on désignera par la dénomination générique  $i$  l'un quelconque des volets 1a, 1b, ... 1N, étant entendu que les volets 1a, 1b, ... 1N présentent tous, individuellement, les mêmes caractéristiques relativement à l'invention. La description détaillée qui sera faite du

volet  $i$  sera donc valable pour tous les volets  $1a, \dots, 1N$  du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention.

Le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention est destiné à être placé dans un flux d'air matérialisé par la flèche A sur la figure 1, afin d'en  
5 moduler l'écoulement en fonction de la position des volets  $1a, \dots, 1N$  relativement à la direction d'écoulement du flux d'air A. Le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention peut être destiné à être placé entre une entrée d'air d'un véhicule automobile, non représentée sur les figures, et une unité de refroidissement du véhicule, non représentée sur les figures, ou bien être placé en sortie de l'unité de  
10 refroidissement, entre celle-ci et les éléments du véhicule à refroidir. Selon différents exemples de mise en œuvre, l'unité de refroidissement peut être, de manière non limitative, un échangeur de chaleur d'un circuit de fluide réfrigérant, ou tout autre élément d'un circuit de fluide caloporteur destiné à refroidir un ou plusieurs composants du véhicule considéré.

15 En référence à la figure 1, un volet  $i$  du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention se présente sous la forme générale d'une lamelle ou d'un panneau de faible épaisseur s'étendant selon une direction principale d'allongement  $L_i$ , également désignée dans ce qui suit comme direction longitudinale  $L_i$  du volet  $i$ .  
20 en référence à la direction longitudinale  $L_i$ , on définit comme direction transversale  $T_i$  du volet  $i$  la direction qui, avec la direction longitudinale  $L_i$  précitée, définit une surface active  $S_i$  du volet  $i$ . On entend ici par surface active  $S_i$  la surface du volet  $i$  destinée à être placée dans le flux d'air A précité pour en moduler l'écoulement en fonction de l'orientation relative de la surface  $S_i$  par rapport à la direction du flux d'air A. Selon l'exemple de réalisation, non limitatif, plus particulièrement illustré  
25 par les figures, le volet  $i$  présente, selon sa direction transversale  $T_i$ , une forme sensiblement convexe dont le sommet de la courbure est orienté à l'opposé du flux d'air A précité. En complément des directions longitudinale  $L_i$  et transversale  $T_i$  du volet  $i$ , on définit une direction verticale  $V_i$  du volet  $i$ , perpendiculaire à la fois à la direction longitudinale  $L_i$  et à la direction transversale  $T_i$  précitées.

30 Selon l'exemple de réalisation plus particulièrement illustré par la figure 1, la direction verticale  $V_i$  sera définie comme étant la direction dans laquelle s'étend

l'épaisseur du volet 1i au sommet de la courbure de la forme convexe que prend ce volet selon sa direction transversale Ti. Pour chaque volet 1i, la direction longitudinale Li, la direction transversale Ti et la direction verticale Vi forment un trièdre direct (Li, Ti, Vi) représenté sur la figure 1.

5 Il ressort clairement de la figure 1 que, dans le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, les volets 1i sont assemblés de telle manière que leurs directions longitudinales Li sont toutes sensiblement parallèles entre elles, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près. Plus précisément, il ressort  
10 clairement de la figure 1 que les volets 1i sont empilés pour former le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention de telle manière que leurs directions longitudinales Li, sensiblement parallèles entre elles, sont non confondues entre elles. Dans ce qui suit, on désignera par direction longitudinale du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention l'une quelconque des directions longitudinales Li précitées.

15 Selon l'invention, chaque volet 1i est mobile en rotation autour d'un axe de rotation 100i sensiblement parallèle à la direction longitudinale Li de ce volet 1i. Il résulte de ce qui précède que les axes de rotation 100i des différents volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention sont tous, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, distincts les uns des autres et  
20 sensiblement parallèles entre eux.

Chaque volet 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention est mobile entre une première position extrême, fermée, et une deuxième position extrême, ouverte, entre lesquelles il peut prendre toutes les positions angulaires intermédiaires par rapport à son axe de rotation 100i. Il est à noter que, selon  
25 l'invention, tous les volets 1i sont, à chaque instant, dans la même position angulaire relative par rapport à leurs axes de rotation 100i respectifs. Autrement dit, dans le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, tous les volets 1i sont simultanément entraînés en rotation selon le même angle autour de leurs axes de rotation 100i respectifs.

30 Les figures 1 et 2 illustrent plus précisément le dispositif de régulation 500

d'un flux d'air selon l'invention dans la position fermée de tous les volets  $1i$  que cet ensemble comporte. Cette position est également dénommée position, ou configuration, fermée du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air. Dans cette position, il ressort clairement de la figure 1 que les surfaces actives  $S_i$ ,  
5 précédemment définies, des volets  $1i$ , forment ensemble une surface sensiblement continue  $S$ . Comme le montre la figure 1, la surface sensiblement continue  $S$  est configurée pour empêcher le passage du flux d'air  $A$  précédemment défini au travers du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air et elle présente une courbure adaptée à l'intégration de l'ensemble de volets dans le véhicule automobile.

10 Autrement dit, chaque volet  $1i$  est mobile en rotation autour d'un axe de rotation  $100i$  et est configuré pour passer d'une configuration ou position dite ouverte ou d'ouverture du cadre 10 où chaque volet  $1i$  s'oppose le moins possible au passage du flux d'air à travers l'ouverture défini par le cadre 10, à une configuration ou position dite fermée ou de fermeture ou d'obturation du cadre 10 où chaque volet  
15  $1i$  s'oppose au maximum à l'écoulement du flux d'air, l'ensemble des volets  $1i$  empêchant le flux d'air de traverser l'ouverture du cadre 10.

En d'autres termes, les différents volets  $1i$  sont agencés au sein du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air de telle manière que, dans la position fermée de celui-ci, ils sont placés sensiblement côte à côte selon leurs bords longitudinaux. On  
20 désignera arbitrairement par 0 degré la position angulaire de chaque volet  $1i$  autour de son axe de rotation  $100i$  dans la position fermée du volet considéré.

Dans la position ouverte des volets  $1i$ , visible sur la figure 3 et également dénommée position ouverte du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, les volets  $1i$  autorisent le passage d'un flux d'air  $A$  au travers du  
25 dispositif de régulation 500 d'un flux d'air sans modifier de manière significative l'écoulement de ce flux d'air. En référence à la position angulaire, précédemment définie, correspondant à la position fermée de chaque volet  $1i$ , la position angulaire de chaque volet  $1i$  autour de son axe de rotation  $100i$ , dans la position ouverte du volet  $1i$  considéré, pourra être, à titre d'exemple non limitatif, de l'ordre de 90  
30 degrés.

Entre la position ouverte du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention et sa position fermée, les volets 1i que cet ensemble comporte peuvent prendre toutes les positions angulaires intermédiaires par rapport à leurs axes de rotation respectifs, afin de modifier la quantité d'air traversant le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air et, donc, de moduler le flux d'air A traversant ledit dispositif de régulation 500 d'un flux d'air.

Selon l'invention, les axes de rotation 100i des différents volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air, sensiblement parallèles entre eux, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, comme indiqué précédemment, sont inscrits ensembles dans une surface S' non plane, plus particulièrement une surface S' courbée ou incurvée. Autrement dit, les volets 1i, et les panneaux des volets 1i, définissent ensemble une surface sensiblement courbée constituée d'une pluralité de segments plans correspondant à chaque volet 1i. Et de façon correspondante, les pions disposés aux extrémités des volets pour coopérer avec la platine correspondante sont agencés de manière à ce que les centres de ces pions définissent une ligne courbe suivant la courbure que prend l'ensemble des volets en position fermée.

Selon un mode de réalisation dans lequel chaque volet 1i est sensiblement plan selon sa direction transversale  $T_i$ , la surface S' précitée est sensiblement parallèle à la surface sensiblement continue S précédemment définie, formée, dans la position fermée du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, par l'ensemble des surfaces actives  $S_i$  précédemment définies. Selon le mode de réalisation illustré par les figures 1 et 2, dans lequel chaque volet présente, selon sa direction transversale  $T_i$ , une forme convexe, la surface S' précitée pourra, à titre d'exemple non limitatif, être sensiblement parallèle à la surface formée par les différentes tangentes au sommet de la forme convexe de chaque volet 1i.

Un tel arrangement présente une différence majeure avec les ensembles de volets mobiles tels que connus dans l'état de la technique, dans lesquels les axes de rotation des différents volets définissent ensemble un plan, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près. L'arrangement selon l'invention permet, notamment, l'implantation du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon

l'invention dans des environnements de véhicule dans lesquels, par exemple, l'encombrement est fortement limité. Un tel arrangement ouvre également de larges possibilités de design. En effet, un dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention peut être placé en face avant du véhicule, par exemple au niveau d'une  
5 calandre galbée de celui-ci ou bien à l'intérieur du compartiment avant pour contourner des éléments constitutifs de ce compartiment.

Comme le montrent les figures, le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention comprend également une platine commune d'entraînement 2. La platine commune d'entraînement 2 est une pièce complexe, sensiblement plane,  
10 agencée sensiblement perpendiculairement, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, à la direction longitudinale L, précédemment définie, du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air, c'est-à-dire aussi sensiblement perpendiculairement aux axes de rotation 100i des volets 1i que cet ensemble comporte. Selon le mode de réalisation de l'invention particulièrement avantageux,  
15 mais non exclusif, illustré par les figures, la platine commune d'entraînement 2 se présente sous la forme générale d'un arc comportant une portion d'actionnement 2a formant un talon en saillie d'une portion de guidage 2b définissant la forme d'arc. La portion de guidage est sensiblement concave sur toute sa longueur, sa courbure étant orientée à l'opposé de la portion d'actionnement 2a.

20 Dans l'exemple illustré, un dégagement courbe est ménagé entre le talon de la portion d'actionnement et une extrémité de la portion de guidage formant arc, ici pour minimiser l'encombrement et le poids du dispositif.

Selon l'invention, chaque volet 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air est lié, à l'une de ses extrémités selon sa direction longitudinale Li précédemment  
25 définie, d'une part à un élément structurel 5, par exemple le boîtier de l'unité de refroidissement, pour définir un axe de rotation fixe du volet et d'autre part à la platine commune d'entraînement 2, pour réaliser, par l'intermédiaire de cette platine, l'entraînement autour du point fixe de rotation. De la sorte, un mouvement de cette dernière entraîne simultanément une rotation de chacun des volets 1i d'une  
30 même valeur angulaire autour de son axe de rotation 100i.

Les figures 2 et 3 illustrent de manière plus détaillée une extrémité longitudinale de l'ensemble de volets selon l'invention, du côté de la platine commune d'entraînement 2, rendant visible la liaison de chacun des volets 1i à la platine commune d'entraînement 2 et à l'élément structurel 5, d'une part, et la liaison de la platine commune d'entraînement à un dispositif motorisé d'entraînement d'autre part. La figure 2 illustre plus particulièrement la position fermée d'un dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, et la figure 3 illustre plus particulièrement la position ouverte d'un tel ensemble.

La platine commune d'entraînement 2 comporte une lumière principale 25, configurée pour recevoir un doigt 30 d'un actionneur 3 de commande des mouvements de la platine commune d'entraînement 2. Tel qu'illustré, la lumière principale 25 peut être agencée dans le talon de la portion d'actionnement, précédemment défini, de la platine commune d'entraînement 2.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, mais non exclusif, de l'invention, le doigt 30 de l'actionneur de commande 3 présente une forme sensiblement cylindrique, et prend une position excentrée de sorte que son axe 300 est parallèle à l'axe de rotation 30 de l'actionneur 3, et sensiblement perpendiculaire, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, au plan de la platine commune d'entraînement 2.

Selon l'invention, la lumière principale 25 présente, dans le plan de la platine commune d'entraînement 2, une forme oblongue dont la plus grande dimension s'étend selon une direction principale d'extension 250, et dont la dimension latérale, qui s'étend, dans le plan de la platine commune d'entraînement 2, selon une direction latérale 251 perpendiculaire à la direction principale d'extension 250 précitée, est très légèrement supérieure à un diamètre du doigt 30 de l'actionneur 3. Plus précisément, l'invention prévoit que la dimension latérale de la lumière principale 25 est définie pour que tout mouvement du doigt 30 de l'actionneur 3, dans le plan de la platine commune d'entraînement 2, relativement à la lumière principale 25, génère un contact immédiat contre les bords latéraux de la lumière principale 25 tendant à pousser la platine, ce qui génère un mouvement de rotation de cette dernière. En d'autres termes, les dimensions relatives du doigt 30 et de la

lumière principale 25 sont définies pour que le seul mouvement relatif que ces deux éléments puissent avoir l'un par rapport à l'autre est un mouvement du doigt 30 le long de la direction principale d'extension 250 de la lumière principale 25, guidé par les bords latéraux de cette dernière.

5 Chaque volet comporte d'une part un doigt 12i destiné à être monté dans un palier porté par l'élément structurel, pour former un axe de rotation fixe propre à chaque volet, et d'autres part des moyens de liaison de chacun des volets 1i avec la platine commune d'entraînement 2. Cette liaison est réalisée par engagement d'un pion 11i, porté par le volet 1i et distinct du doigt, dans une lumière secondaire 20i  
10 correspondante agencée sur la platine commune d'entraînement 2.

Pour un volet donné, le doigt 12i et le pion 11i sont agencés à l'extrémité du volet 1i par laquelle ce dernier est lié à la platine commune d'entraînement 2, sensiblement selon la direction longitudinale Li de ce volet, c'est-à-dire également selon la direction de l'axe de rotation 100i du volet 1i considéré. Plus précisément,  
15 chaque pion 11i et chaque doigt 12i forment une excroissance longitudinale à l'extrémité du volet 1i correspondant. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, mais non exclusif, de l'invention, ces pions 11i et ces doigts 12i présentent une forme sensiblement cylindrique dont l'axe est parallèle à la direction longitudinale Li précitée.

20 Selon l'exemple de réalisation, non limitatif, illustré par les figures, les lumières secondaires 20i sont avantageusement agencées au voisinage du bord courbe de la portion de guidage précédemment définie.

Les lumières secondaires sont agencées dans le plan de la platine commune d'entraînement 2, et en série le long du bord courbe depuis une première extrémité  
25 de la portion de guidage jusqu'à une deuxième extrémité opposée. Il convient de distinguer, comme le montrent les figures 2 et 3, des premières lumières secondaires 21i, qui présentent une forme circulaire de dimensions sensiblement égales à celles des pions amenés à être logés dans ces lumières, et des deuxièmes lumières secondaires 22i qui présentent une forme oblongue. On définit ainsi pour  
30 chaque deuxième lumière secondaire 22i, d'une part, une direction principale

d'extension 200i, dans laquelle s'étend la plus grande dimension de la lumière secondaire 20i considérée, et une direction latérale 210i, perpendiculaire, dans le plan de la platine commune d'entraînement 2, à la direction principale d'extension 200i précitée.

5 Selon l'invention, la dimension latérale de chaque deuxième lumière secondaire 22i, c'est-à-dire la dimension de chaque deuxième lumière secondaire 20i selon sa direction latérale 210i précitée, est définie pour que le jeu latéral du pion 11i destiné à être engagé dans cette deuxième lumière secondaire 20i soit minimal. Autrement dit, la dimension latérale de chaque deuxième lumière  
10 secondaire 22i est très légèrement supérieure au diamètre du pion 11i destiné à être engagé dans cette lumière secondaire, de telle manière que tout mouvement de la platine commune d'entraînement 2 génère un contact immédiat du pion contre les bords latéraux de la deuxième lumière secondaire, ce qui participe au déplacement des volets simultanément au déplacement de la platine. En d'autres termes, les  
15 dimensions relatives des pions 11i et des deuxièmes lumières secondaires 22i correspondantes sont définies pour que le seul mouvement relatif qu'un pion 11i puisse prendre par rapport à la deuxième lumière secondaire 20i dans laquelle il est engagé est un mouvement le long de la direction principale d'extension 200i de cette deuxième lumière secondaire 20i, guidé par les bords latéraux de cette  
20 dernière.

Il s'ensuit que tout mouvement de rotation de la platine commune d'entraînement 2 autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plan dans lequel elle s'étend, génère l'entraînement en rotation, autour de ce même axe, d'un pion 11i engagé dans une deuxième lumière secondaire 20i correspondante. Une telle  
25 rotation, conduisant à un mouvement du pion 11i non uniquement dirigé selon la direction principale d'extension 200i de la lumière secondaire 20i considérée, se traduira par la combinaison simultanée d'un mouvement du pion 11i selon la direction principale d'extension 200i précitée, au sein de ladite deuxième lumière secondaire 20i, et d'un mouvement de rotation, autour de son axe de rotation 100i,  
30 du volet 1i correspondant. Tel que décrit précédemment, les premières lumières secondaires présentent une forme circulaire aux dimensions ajustées à celles du pion correspondant pour assurer un mouvement répétable des volets

correspondants en fonction du déplacement de la platine commune d'entraînement 2 et la forme oblongue des deuxièmes lumières secondaires permet de gérer le jeu induit par le déplacement simultané de tous les volets.

Avantageusement, la platine commune d'entraînement 2 comporte au moins  
5 autant de lumières secondaires 20i que ce que le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention comprend de volets 1i.

La figure 2 illustre le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention dans sa position fermée, c'est-à-dire dans la position fermée, précédemment définie, de tous les volets 1i qui composent cet ensemble. Dans cette  
10 position, le doigt 30 de l'actionneur 3, engagé dans la lumière principale 25 précédemment définie, est avantageusement placé à l'une des extrémités, selon la direction principale d'extension 250 précédemment définie, de celle-ci. Dans cette position, et comme le montre également la figure 2, chaque pion 11i des volets 1i du  
15 dispositif de régulation 500 d'un flux d'air, engagé dans une lumière secondaire 20i correspondante, est avantageusement placé à une extrémité de cette lumière secondaire 20i selon la direction principale d'extension 200i de cette dernière.

Lorsque l'actionneur 3 est entraîné en rotation, par un moteur électrique 4 non représenté sur les figures, autour de l'axe de rotation 300 précédemment défini, il entraîne le doigt 30 précédemment défini en rotation autour d'un centre ménagé  
20 sur l'actionneur, selon un sens de rotation illustré par la flèche F1 sur la figure 2. Il résulte alors des dimensions, précédemment évoquées, du doigt 30 de l'actionneur 3 et de la lumière principale 25 agencée dans la platine commune d'entraînement 2 que sous l'effet de cette rotation, le doigt 30 entraîne en rotation la platine d'entraînement selon le sens de rotation illustré par la flèche F2, autour d'un centre  
25 instantané de révolution dont la position théorique est à l'intérieur de la courbe de la platiné, en poussant contre les bords latéraux de la lumière principale. La forme oblongue de cette lumière permet un déplacement du doigt entre les bords de la lumière principale 25 selon la direction principale d'extension 250 de cette dernière, pour gérer les jeux d'assemblage des différentes pièces mises en mouvement.

30 La rotation de la platine commune d'entraînement 2 selon la direction illustrée

par la flèche F2 se traduit par une rotation dans le même sens, illustrée par la flèche F3, des lumières secondaires 20i agencées dans la platine commune d'entraînement 2. Il résulte alors de la configuration relative, précédemment décrite, des pions 11i des volets 1i et des lumières secondaires 20i et, notamment, des dimensions de ces  
5 pions relativement aux dimensions, selon la direction latérale 210i, de chacune des lumières secondaires 20i, que le déplacement en rotation de la platine commune d'entraînement 2 génère une mise en rotation, selon la même direction, de chacun des pions 11i précités, rotation qui se traduit par une mise en rotation, selon le sens de rotation illustré par la flèche F3, de chaque volet 1i correspondant.

10 Ces différents déplacements se poursuivent jusqu'à ce que le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention ait atteint sa position ouverte, précédemment définie, illustrée par la figure 3. Dans cette position, chaque pion 11i d'un volet 1i est placé à l'extrémité de la lumière secondaire 20i opposée, selon la direction principale d'extension 200i précédemment définie, à l'extrémité à laquelle  
15 ce pion est placé lorsque le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention est dans sa position fermée. Par ailleurs, dans la position ouverte du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air, le doigt 30 de l'actionneur 3 est placé dans une position intermédiaire dans la lumière principale 25 entre les deux extrémités.

20 On comprend à la lecture des figures 2 et 3 que le doigt 30 est disposé à une première extrémité de la lumière principale dans la position fermée, et qu'il est disposé à la deuxième extrémité opposée lorsque le doigt a fait une rotation de 90°. Dans l'exemple illustré, sur la figure 3, la position ouverte de l'ensemble est telle que le doigt a tourné d'un angle de valeur supérieure à 90° et le doigt a donc fait un  
25 déplacement partiel depuis la deuxième extrémité qu'il avait atteint après la rotation de 90°.

On note sur les figures 2 et 3 que les directions principales d'extension 200i des lumières secondaires 20i ne sont pas parallèles entre elles, et que les lumières secondaires 20i ne présentent pas toutes la même dimension selon  
30 leurs directions principales respectives d'extension 200i.

Ces différentes caractéristiques sont dictées, d'une part, de la forme complexe de la surface S' formée par l'ensemble des axes de rotation 100i des volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention et, d'autre part, par la volonté de rotation simultanée, d'une même valeur angulaire, des volets 1i lors d'un  
5 mouvement de la platine commune d'entraînement 2.

En effet, selon le mode de réalisation de l'invention, particulièrement avantageux, mais non exclusif, illustré par les figures, la lumière principale 25 est agencée dans le talon formant la portion d'actionnement 2a, précédemment défini, de la platine commune d'entraînement 2, les lumières secondaires 20i étant  
10 agencées le long du bord de la portion de guidage. Les lumières secondaires sont toutes situées à des distances différentes de la lumière principale 25 de la platine commune d'entraînement 2 et, donc, à des distances différentes du doigt 30 de l'actionneur 3 et de son axe de rotation 300.

Il s'ensuit qu'une même valeur angulaire de rotation des volets 1i autour de  
15 leur axe de rotation 100i ne se traduit pas par le même déplacement, entre les bords de la lumière secondaire 20i correspondante, du pion 11i correspondant, en fonction de l'emplacement de la lumière secondaire 20i considérée par rapport à la lumière principale 25.

Par ailleurs, il résulte de la forme complexe de la surface S', précédemment  
20 définie, formée par l'ensemble des axes de rotation 100i des volets 1i, que les directions principales d'extension 200i des lumières secondaires 20i ne sont pas parallèles entre elles. Ceci permet notamment que les volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention qui présentent dans une position fermée de l'ensemble, une inclinaison différente d'un volet à l'autre, puissent être  
25 tous entraînés simultanément en rotation d'une même valeur angulaire autour de leur propre axe de rotation 100i.

Le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention comprend également avantageusement une platine commune de maintien, non visible sur les figures. De forme similaire à celle de la platine commune d'entraînement 2, la  
30 platine commune de maintien, sensiblement plane, est placée à l'opposé de la

platine commune d'entraînement 2 selon la direction longitudinale L, précédemment définie, du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention. Plus précisément, la platine commune de maintien est liée à chacun des volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, et elle est  
5 agencée, selon la direction longitudinale L précitée, à l'opposé de l'extrémité de ces volets par laquelle ces derniers sont liés à la platine commune d'entraînement 2.

Pour réaliser sa liaison avec chacun des volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention, la platine commune de maintien comporte une pluralité de lumières de liaison 50i dont chacune est configurée pour recevoir un  
10 ergot d'un volet 1i. Chaque ergot s'étend sensiblement longitudinalement à l'extrémité du volet 1i de laquelle il est placé. Selon un mode de réalisation préféré, mais non exclusif, de l'invention, chaque ergot présente une forme sensiblement cylindrique dont l'axe est parallèle, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, à l'axe de rotation 100i du volet 1i considéré.

De manière similaire à la platine commune d'entraînement 2, chaque lumière de liaison, agencée dans le plan de la platine commune de maintien, présente une forme oblongue. On définit ainsi, pour chaque lumière de liaison, d'une part, une direction principale d'extension, dans laquelle s'étend la plus grande dimension de la lumière de liaison considérée, et une direction latérale, perpendiculaire, dans le  
20 plan de la platine commune de maintien, à la direction principale d'extension précitée.

La platine commune de maintien présente une forme similaire à celle de la platine commune d'entraînement 2, mais la platine commune de maintien n'est pas motorisée, c'est-à-dire qu'elle n'est pas entraînée en rotation par un actionneur d'un  
25 moteur électrique. Ce sont ici les volets 1i du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention qui, entraînés en rotation par le mouvement de la platine commune d'entraînement 2, elle-même entraînée en rotation par l'actionneur 3, entraînent à leur tour la platine commune de maintien en rotation sensiblement parallèlement à la platine commune d'entraînement 2, aux tolérances de fabrication  
30 et d'assemblage près.

La platine commune de maintien garantit donc, en particulier, que le mouvement de rotation de chaque volet  $1i$  est uniforme sur toute la dimension, selon la direction longitudinale  $L_i$  dudit volet  $1i$ , sans torsion. La platine commune de maintien contribue en outre à rigidifier et à renforcer le dispositif de régulation  
5 500 d'un flux d'air selon l'invention.

Le dispositif de régulation 500 selon l'invention peut comprendre un cadre 10 présentant des paliers dans lesquels les volets sont introduits, le cadre 10 ayant un profil courbé. Autrement dit, la forme du cadre 10 vue de côté est courbée.

L'invention atteint bien les buts qu'elle s'était fixés, en permettant, par la mise  
10 en œuvre du dispositif de régulation 500 d'un flux d'air tel qu'il vient d'être décrit et illustré, de moduler simplement un flux d'air destiné à être acheminé vers une unité de refroidissement d'un véhicule automobile. Par ses caractéristiques, le dispositif de régulation 500 d'un flux d'air selon l'invention peut, en outre, être implanté dans un environnement présentant de fortes contraintes d'encombrement.

15 L'invention telle qu'elle vient d'être décrite ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations exclusivement décrits et illustrés, et s'applique également à tous moyens ou configurations, équivalents et à toute combinaison de tels moyens ou configurations. En particulier, l'invention s'applique également dans le cas où la platine commune d'entraînement 2 et/ou la platine commune de maintien  
20 présentent différentes zones s'étendant dans des plans sensiblement différents, parallèles ou non entre eux.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de régulation (500) d'un flux d'air pour un module de face avant d'un véhicule automobile, ledit dispositif de régulation (500) comprenant :

- 5 - une pluralité de volets (1i), chacun étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation (100i),

caractérisé en ce que les axes de rotation (100i) des volets (1i) sont contenus dans au moins deux plans distincts.

2. Dispositif de régulation (500) selon la revendication précédente, dans lequel  
10 les volets (1i) sont inscrits dans une surface (S') courbée.

3. Dispositif de régulation (500) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une platine commune d'entraînement (2) pour entraîner simultanément en rotation chaque volet (1i) autour de leur axe de rotation (100i) respectif, chaque volet (1i) étant lié à la platine commune d'entraînement (2).

- 15 4. Dispositif de régulation (500) selon la revendication précédente, dans lequel la platine commune d'entraînement (2) comporte des lumières secondaires (20i) dont chacune est configurée pour recevoir un pion (11i) de liaison d'un volet (1i).

5. Dispositif de régulation (500) selon la revendication précédente, dans lequel une pluralité de lumière secondaire présente une forme oblongue.

- 20 6. Dispositif de régulation (500) selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel les directions principales d'extension (200i) des lumières secondaires (20i) ne sont pas parallèles entre elles.

7. Dispositif de régulation (500) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel les lumières secondaires (20i) présentent, selon leur direction principale  
25 d'extension (200i), des dimensions différentes.

8. Dispositif de régulation (500) selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, dans lequel la platine commune d'entraînement (2) comporte une lumière principale (25) configurée pour recevoir un doigt (30) d'un actionneur (3) de commande des mouvements de la platine commune d'entraînement (2).

9. Dispositif de régulation (500) selon la revendication précédente, dans lequel la lumière principale (25) est de forme oblongue.

10. Dispositif de régulation (500) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un cadre (10) ayant un profil courbé.

Fig. 1

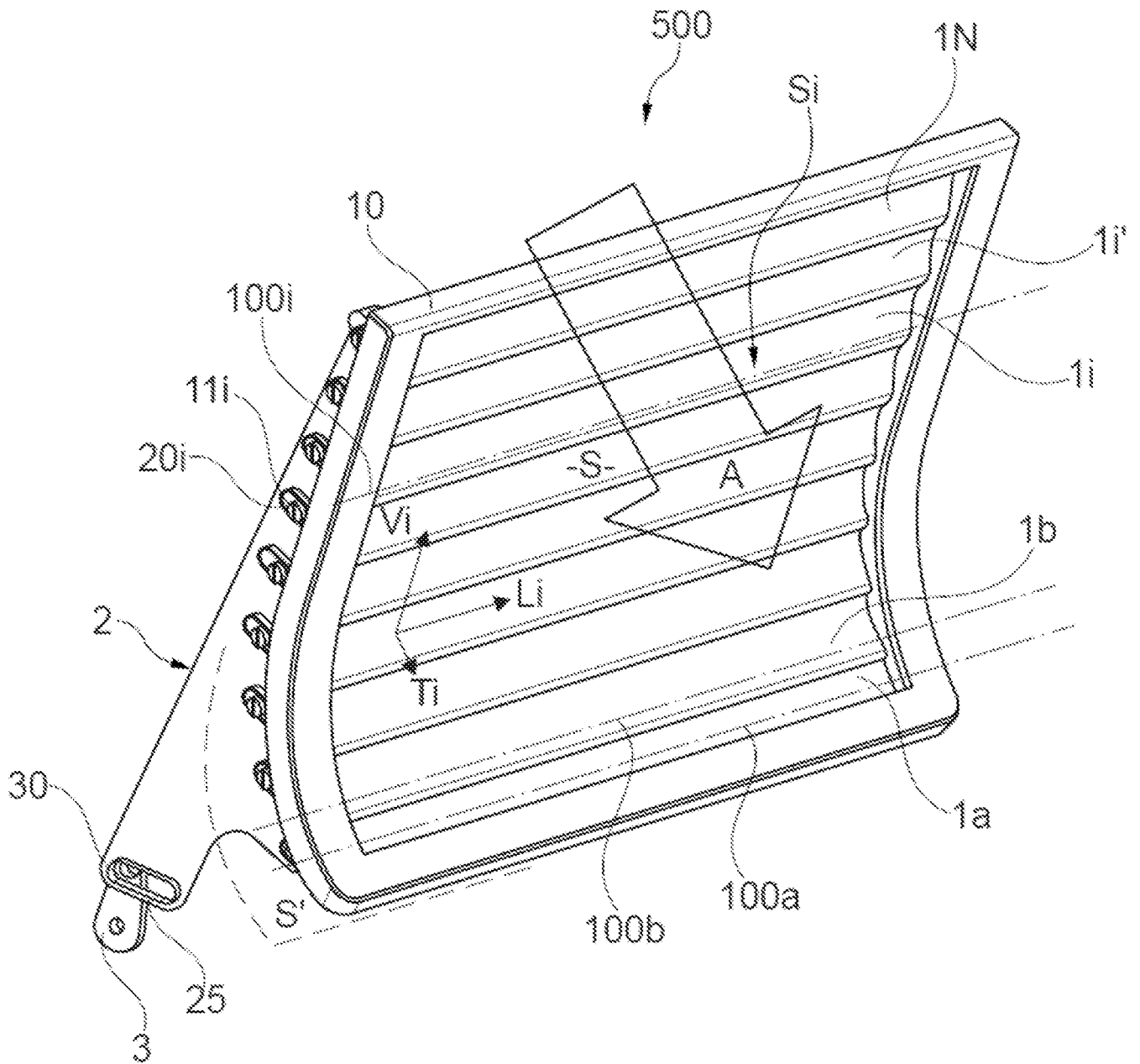


Fig. 2

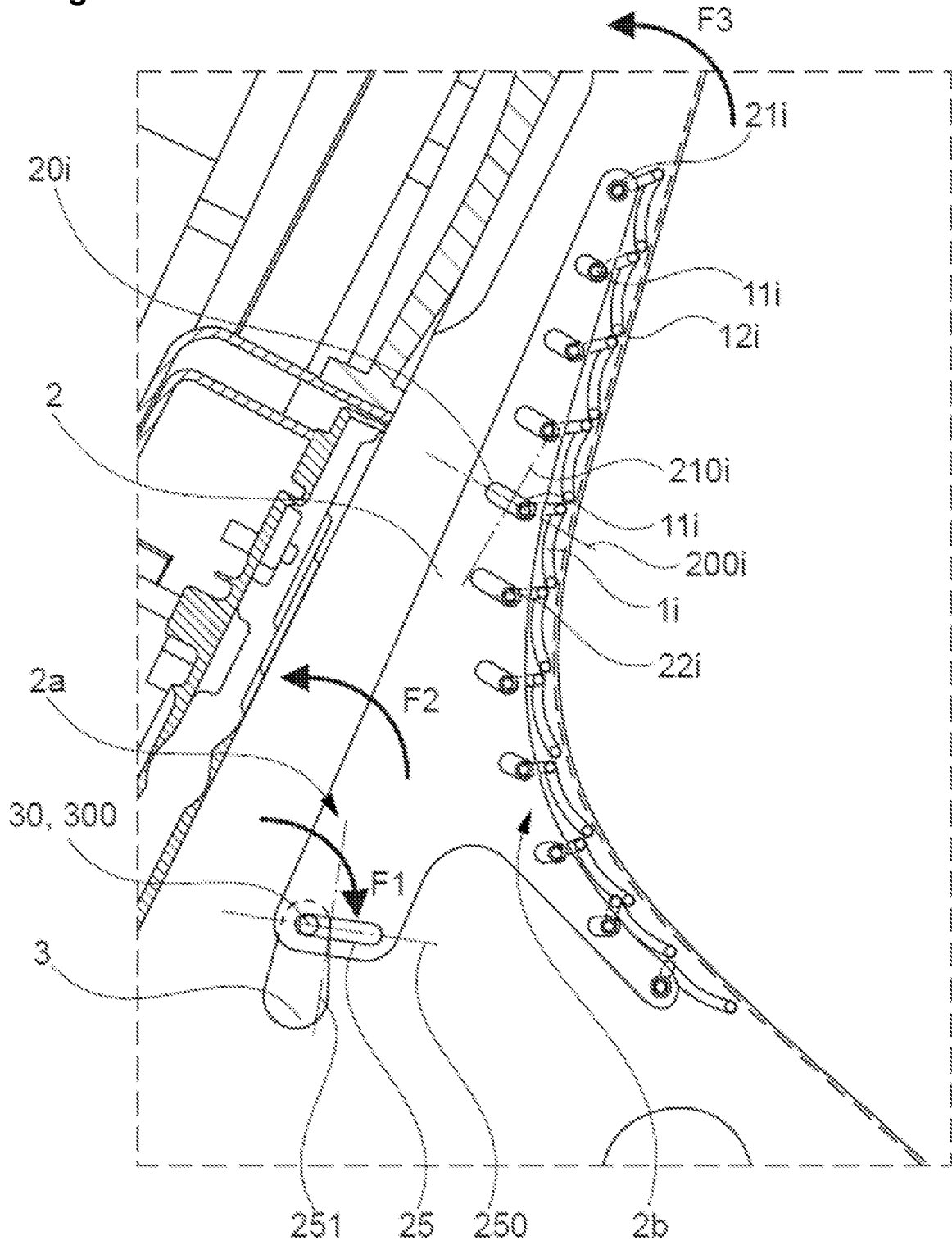


Fig. 3

