



(11) **EP 3 234 473 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**06.03.2019 Bulletin 2019/10**

(51) Int Cl.:  
**F24F 13/02** <sup>(2006.01)</sup> **F24F 13/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**F24F 13/08** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **15830812.2**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2015/053606**

(22) Date de dépôt: **17.12.2015**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2016/097639 (23.06.2016 Gazette 2016/25)**

(54) **BOUCHE DE SOUFLAGE LATERAL ET GAINE AERAIQUE MUNIE D'AU MOINS UNE TELLE BOUCHE DE SOUFLAGE**

SEITLICHER BELÜFTER UND BELÜFTUNGSKANAL MIT ZUMINDEST EINEM SOLCHEN BELÜFTER

LATERAL AERATOR AND VENTILATION DUCT PROVIDED WITH AT LEAST ONE SUCH AERATOR

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Inventeur: **BRUN, Michel**  
**18023 Bourges (FR)**

(30) Priorité: **19.12.2014 FR 1402938**

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**  
**16/20, avenue de l'Agent Sarre**  
**B.P. 74**  
**92703 Colombes Cedex (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**25.10.2017 Bulletin 2017/43**

(56) Documents cités:  
**EP-A2- 2 354 696 EP-A2- 2 573 479**  
**FR-A- 402 662 FR-A1- 2 358 620**  
**US-A1- 2011 269 390**

(73) Titulaire: **NEXTER Systems**  
**42300 Roanne (FR)**

**EP 3 234 473 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine de la climatisation ou conditionnement de l'air par gaines aérauliques et porte, en particulier, sur une bouche de soufflage latérale pour une gaine aéraulique et sur une gaine aéraulique munie d'au moins une telle bouche de soufflage.

**[0002]** Une gaine aéraulique est un conduit destiné à alimenter en air un espace donné. L'espace peut être, par exemple, une pièce d'un bâtiment, un habitacle de véhicule, etc.

**[0003]** Afin de répartir l'alimentation en air dans l'ensemble de l'espace à climatiser, des bouches de soufflage en communication fluidique avec l'intérieur d'une gaine principale ou de ses ramifications secondaires sont disposées sur les parois de ces gaines aux frontières dudit espace. On souhaite généralement que le jet d'air sortant d'une bouche de soufflage implantée sur la gaine principale ou secondaire le fasse dans une direction aussi perpendiculaire que possible avec la paroi sur laquelle elle est implantée, donc perpendiculairement à l'écoulement parcourant la gaine.

**[0004]** Pour des raisons de coût et de commodité de mise en place, il est connu de prévoir des gaines aérauliques qui soit traversent l'espace à climatiser, soit sont contigües à ses parois, que celles-ci les dissimulent ou non, et qui comprennent des bouches de soufflage, dit latéral, disposées directement sur une paroi longitudinale de la gaine aéraulique.

**[0005]** Dans un tel cas, il est souvent nécessaire de disposer plusieurs bouches de soufflage latéral les unes à la suite des autres, de façon à souffler une quantité suffisante d'air hors de la gaine aéraulique, indépendamment de la quantité d'air qu'une bouche de soufflage d'air peut prélever. Il peut être souhaitable de prélever à chaque fois jusqu'à plus de 25% de l'air s'écoulant dans la gaine.

**[0006]** Plus généralement, il est nécessaire pour un bon brassage de l'espace, que les jets d'air en sortie des bouches de soufflage latéral présentent, par rapport à la direction de l'écoulement de l'air dans la gaine aéraulique, un angle de déflexion qui soit suffisamment grand pour permettre une climatisation effective de l'espace à climatiser. Un angle de déflexion de 30° apparaît vraiment comme la valeur minimale admissible. Dans l'idéal, on souhaiterait même obtenir un angle de déflexion de 90°.

**[0007]** Se pose ainsi le problème de prélever une quantité d'air suffisante par les bouches de soufflage, tout en assurant une directivité des jets d'air en sortie et sans être trop intrusif vis-à-vis de l'écoulement principal en gaine, afin de pouvoir réaliser plusieurs prélèvements successifs dans la même gaine.

**[0008]** La demande de brevet français FR 2358620 A1 divulgue une bouche de soufflage latéral permettant d'obtenir en sortie des jets d'air sensiblement perpendiculaires à la gaine aéraulique. Cette bouche de soufflage

est montée dans une paroi longitudinale de la gaine aéraulique et comprend plusieurs ouvertures de soufflage formées chacune par une fente et une ailette fixe respective. Les ailettes consistent en des lames minces ondulées pour présenter, côté intérieur de la gaine aéraulique, une concavité tournée vers l'écoulement d'air et, côté extérieur, une concavité opposée de telle sorte que deux ailettes successives forment un passage perpendiculaire à ladite paroi longitudinale.

**[0009]** Bien qu'une telle bouche de soufflage d'air permette d'obtenir en sortie des jets d'air ayant un angle de déflexion de 90°, elle ne permet de prélever qu'une faible quantité de l'écoulement d'air principal.

**[0010]** Par ailleurs, en raison des formes anguleuses à l'intérieur de la gaine, de fortes perturbations sont générées dans l'écoulement d'air, lesquelles réduiront de manière significative la capacité d'une bouche de soufflage identique, mais implantée plus en aval, à prélever de l'air.

**[0011]** Pour tenir compte de ces fortes perturbations, il est courant de procéder à des rétrécissements successifs de la section de la gaine aéraulique, après chaque bouche de soufflage, afin d'induire un obstacle axial rendant le soufflage latéral d'air plus efficace. Cette série de rétrécissements, jointe au caractère intrusif de ces bouches de soufflage, rend la gaine globale plus résistante au flux d'air, ce qui entraîne un débit moindre ou implique la mise en oeuvre de ventilateurs plus puissants.

**[0012]** La présente invention vise à résoudre les problèmes rencontrés avec les bouches de soufflage connues décrites ci-dessus, et ainsi à proposer une bouche de soufflage latéral permettant de prélever une quantité importante de l'écoulement d'air d'une gaine aéraulique et de lui communiquer une directivité suffisante, sans toutefois perturber fortement l'écoulement dans la gaine en aval de la bouche de soufflage, de telle sorte que plusieurs bouches de soufflage peuvent être disposées de manière proche le long de la gaine sans l'obligation de recourir à une réduction de section en aval de chaque bouche de soufflage.

**[0013]** Ainsi l'invention a pour objet une bouche de soufflage latéral située ou destinée à être située dans une paroi longitudinale d'une gaine aéraulique le long de laquelle, en utilisation, de l'air s'écoule, la bouche de soufflage comprenant au moins trois ouvertures de soufflage alignées par rapport à un axe de la gaine, dans la direction moyenne d'écoulement de l'air dans la gaine aéraulique et formées chacune par une fente et par une ailette fixe, les fentes faisant partie d'une surface plane ou cylindrique qui est parallèle ou destinée à être parallèle à ladite paroi longitudinale, chaque ailette s'étendant à partir du bord côté aval, par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, de la fente respective, pour faire saillie à l'intérieur de la gaine aéraulique, les ailettes présentant chacune une face dite de guidage qui est tournée ou destinée à être tournée dans une direction opposée à ladite direction moyenne d'écoulement de telle sorte que chaque ailette est apte à dévier une partie de l'air

s'écoulant dans la gaine aéraulique et à le guider jusqu'à la fente respective, par laquelle l'air sort de la gaine aéraulique, la bouche de soufflage étant caractérisée par le fait que :

- un axe central de la face de guidage de chaque ailette, défini comme un segment reliant les points milieux de ses bords attaché et libre, est incliné, par rapport à l'axe de la gaine, vers le bord côté amont de la fente respective,
- l'axe central de la face de guidage de chacune des première et dernière ailettes, c'est-à-dire des ailettes respectivement de premier rang et de dernier rang par rapport à l'axe de la gaine, est incliné à un angle d'inclinaison compris respectivement entre 10° et 35° et entre 60° et 85°,
- l'angle d'inclinaison des axes centraux des faces de guidage de la deuxième ailette à l'avant-dernière ailette, c'est-à-dire des ailettes du deuxième rang à l'avant-dernier rang par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, augmente progressivement, et
- la largeur de la face de guidage de chacune de la deuxième ailette à la dernière ailette est égale ou supérieure à celle de l'ailette immédiatement en amont.

**[0014]** On entend par l'expression « direction moyenne d'écoulement de l'air » ou « axe d'écoulement » la direction moyenne suivie par la partie non prélevée de l'air s'écoulant dans la gaine aéraulique, laquelle direction correspondra à la direction longitudinale de la gaine aéraulique.

**[0015]** De préférence le contour de la face de guidage de chacune des ailettes est géométriquement identique au contour de la fente respective.

**[0016]** Dans le cas d'une gaine aéraulique de section transversale rectangulaire dans la région où est située la bouche de soufflage latéral, avec  $H_{\text{gaine}}$  et  $L_{\text{gaine}}$  respectivement la hauteur et la largeur de la gaine aéraulique mesurées intérieurement, la bouche de soufflage d'air peut être telle que, pour la première ailette à l'avant-dernière ailette, chaque fente est rectangulaire et a une largeur  $L_{\text{fente}}$  égale à  $L_{\text{gaine}}/3$  et une hauteur  $H_{\text{fente}}$  égale à  $H_{\text{gaine}}/2$ , et l'espacement  $E$  entre deux fentes successives est égal à  $L_{\text{gaine}}/6$ . L'espacement entre deux fentes étant ici la distance du bord aval d'une ailette au bord amont de la suivante.

**[0017]** Dans le cas d'une gaine aéraulique de section transversale circulaire dans la région où est située la bouche de soufflage latéral, avec  $D_{\text{gaine}}$  le diamètre de la gaine aéraulique mesuré intérieurement, la bouche de soufflage d'air peut être telle que, pour la première ailette à l'avant-dernière ailette, chaque fente a un profil qui est rectangulaire en projection dans un plan diamétral et a une largeur  $L_{\text{fente}}$  égale à  $D_{\text{gaine}}/3$  et une hauteur en projection dans ce plan  $H_{\text{fente}}$  égale à  $D_{\text{gaine}}/2$ , et l'espacement  $E$  entre deux fentes successives est égal à  $D_{\text{gaine}}/6$ .

L'espacement entre deux fentes étant ici la distance du bord aval d'une ailette au bord amont de la suivante.

**[0018]** Pour une gaine aéraulique de section transversale rectangulaire ou circulaire, la bouche de soufflage d'air peut être telle que, pour la dernière ailette, la fente respective a une largeur  $L'_{\text{fente}}$  égale à  $L_{\text{gaine}}/2$ , ou le cas échéant à  $D_{\text{gaine}}/2$ , et une hauteur  $H'_{\text{fente}}$  égale à  $H_{\text{gaine}}/2$ , ou le cas échéant à  $D_{\text{gaine}}/2$ , et l'espacement  $P'$  entre les bords aval des deux dernières fentes est égal à  $2L_{\text{gaine}}/3$  ou le cas échéant  $2D_{\text{gaine}}/3$ .

**[0019]** Les relations dimensionnelles ci-dessus conduisent à une bouche de soufflage ayant un taux de prélèvement d'air satisfaisant tout en limitant très peu la partie non prélevée de l'air, ce qui permet de prévoir plusieurs bouches de soufflage les unes à la suite des autres tout en conservant une même efficacité des bouches de soufflage.

**[0020]** Selon un premier mode de réalisation particulier de la présente invention, les faces de guidage de la première ailette à l'avant-dernière ailette sont plates et leur angle d'inclinaison est une fonction linéaire du rang de l'ailette, avec un écart admissible de +/- 15% entre la droite théorique et la valeur réelle de l'angle d'inclinaison, de préférence un écart de -10%, pour chacune de la première ailette à l'antépénultième ailette, et de préférence un écart de +10%, pour l'avant-dernière ailette.

**[0021]** Si on appelle  $N$  le nombre total d'ailettes, ladite fonction linéaire aura avantageusement un coefficient directeur égal à  $90^\circ/N$ .

**[0022]** Par exemple, la bouche de soufflage latéral peut comprendre cinq ailettes et les faces de guidage des première, deuxième, troisième et quatrième ailettes peuvent avoir avantageusement un angle d'inclinaison respectivement de 19°, 33°, 50° et 74°. Alors que l'approche théorique ci-dessus décrite donnerait pour elles, avec un coefficient directeur de  $90/5 = 18^\circ$ , des inclinaisons respectives de 18°, 36°, 54° et 72°. La face de guidage de la dernière ailette peut être plate et, de préférence, avoir à sa base un angle d'inclinaison de 85°.

**[0023]** Avantageusement, la dernière ailette (plus large que les autres) pourra être munie, à l'extrémité libre de l'ailette, d'un becquet terminal présentant une surface de déviation dans le prolongement de la face de guidage de l'ailette, la surface de déviation étant inclinée, par rapport à la surface contenant les fentes, d'un angle compris entre 10° et 40°, de préférence égal à 25°.

**[0024]** Selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention, chaque ailette aura son axe central qui passe par le milieu du bord libre de l'ailette et le milieu du bord de la base de l'ailette contigu à la fente associée à ladite ailette, chaque axe central étant incliné, par rapport à l'axe de la gaine, vers le bord côté amont de la fente respective,

- l'axe central de chacune des première et dernière ailettes, c'est-à-dire des ailettes respectivement de premier rang et de dernier rang par rapport à l'axe de la gaine, est incliné à un angle d'inclinaison com-

- pris respectivement entre 10° et 35° et entre 60° et 85°,
- l'angle d'inclinaison des axes centraux de la deuxième ailette à l'avant-dernière ailette, c'est-à-dire des ailettes du deuxième rang à l'avant-dernier rang par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, augmente progressivement,
- la largeur de chaque face de guidage de chacune de la deuxième ailette à la dernière ailette est égale ou supérieure à celle de l'ailette immédiatement en amont, et
- les faces de guidage de chaque ailette sont concaves en aval de leur axe central.

**[0025]** Selon une variante de réalisation, chaque face de guidage concave de la première ailette à la dernière ailette pourra être subdivisée en au moins deux plans successifs.

**[0026]** Selon une autre variante préférée, chaque face de guidage consiste en une surface concave à rayon de courbure continu.

**[0027]** Avantagement, les points centraux des bords libres des différentes ailettes seront tous situés sur une droite qui est inclinée par rapport à l'axe de la gaine.

**[0028]** Avantagement, les ailettes pourront avoir une épaisseur qui croît de manière continue du bord libre de l'ailette jusqu'à la base de cette dernière.

**[0029]** Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, la bouche de soufflage latéral comprend également, pour chaque ailette, une ailette dite extérieure qui s'étend, à l'extérieur de la gaine, de l'autre côté de la surface contenant les fentes et qui présente, dans le prolongement de la face de guidage de l'ailette correspondante, une face de guidage qui est perpendiculaire à la surface contenant les fentes.

**[0030]** Les ailettes extérieures pourront avoir une épaisseur qui croît de manière continue du bord libre de l'ailette extérieure jusqu'à la base de cette dernière.

**[0031]** Il est toutefois possible de prévoir des ailettes extérieures d'épaisseur constante, notamment dans le cas d'ailettes elles-mêmes d'épaisseur constante.

**[0032]** La présente invention a également pour objet une gaine aéraulique munie d'au moins une bouche de soufflage latéral telle que définie ci-dessus.

**[0033]** Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre indicatif et non limitatif, plusieurs modes de réalisation particuliers avec référence au dessin annexé.

**[0034]** Sur ce dessin :

- les Figures 1 et 2 sont des vues respectivement en coupe longitudinale et en perspective, d'une gaine aéraulique munie d'une bouche de soufflage latéral selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- la Figure 3 est une vue analogue à la Figure 1, d'une variante du premier mode de réalisation ;

- la Figure 4 est une vue de simulation d'un écoulement d'air à travers une gaine aéraulique munie de la bouche de soufflage latéral de la Figure 3, les zones de différentes vitesses ayant été représentées ;
- la Figure 5 est une vue analogue à la Figure 1, d'un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;
- la Figure 6 est une vue analogue à la Figure 1, d'un troisième mode de réalisation de la présente invention ;
- la Figure 7 est une vue de simulation d'un écoulement d'air à travers une gaine aéraulique munie de deux bouches de soufflage latéral de la Figure 6, les zones de différentes vitesses ayant été représentées ; et
- La Figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'une gaine aéraulique munie de deux bouches de soufflage latéral suivant une variante de réalisation de ce troisième mode de réalisation de l'invention.

**[0035]** Si l'on se réfère aux Figures 1 et 2, on peut voir que l'on y a représenté une gaine aéraulique, désignée gaine 1 par la suite, munie d'une bouche de soufflage latéral 2 selon un premier mode de réalisation.

**[0036]** La gaine 1 est une gaine classique réalisée en tôles minces, de section transversale rectangulaire.

**[0037]** La bouche de soufflage 2 est formée dans une paroi longitudinale plate la de la gaine 1 et consiste en plusieurs couples fente 3 / ailettes 4, chaque couple formant une ouverture de soufflage 5 par laquelle de l'air peut sortir de la gaine 1.

**[0038]** Les ailettes 4 sont rectangulaires ou carrées et obtenues par découpage de la tôle formant la paroi la, puis pliage vers l'intérieur de la gaine 1 autour d'une ligne de pliage orthogonale à la direction longitudinale de la gaine 1, conduisant ainsi à la formation des fentes 3 géométriquement identiques aux ailettes 4, ces dernières étant plates. La ligne de pliage correspond au bord 3a de la fente 3 qui se situe côté aval, et chaque ailette 4 est inclinée vers le bord 3b, opposé au bord 3a, de la fente 3 respective.

**[0039]** Chaque ailette 4 présente, côté fente 3, une face de guidage 4a qui est ici plate et inclinée par rapport au plan de la paroi longitudinale la dont font partie les fentes 3, donc également par rapport à l'axe  $\Delta$  de la gaine 1. Pour une gaine à section rectangulaire, l'axe  $\Delta$  passe par le barycentre de la section de la gaine.

**[0040]** On a représenté sur les figures 1 et 2 et pour chaque ailette 4 un axe central  $D_{TH}$  de la face de guidage 4a, 4'a qui est défini comme un segment reliant les points milieux des bords attaché et libre de l'ailette considérée (voir aussi la figure 2). Chaque segment matérialise la direction générale de l'ailette considérée.

**[0041]** Si cette distinction est d'un intérêt limité pour

des ailettes planes puisque la direction  $D_{TH}$  se confond alors avec celle de la face de guidage 4a, elle est utile pour des ailettes ayant une forme différente comme on le verra par la suite pour le mode de réalisation des figures 5 et 6.

**[0042]** Dans l'exemple illustré, la bouche de soufflage 2 comprend cinq ouvertures de soufflage 5 : cinq fentes 3 auxquelles sont associées cinq ailettes 4. A l'évidence, on pourra modifier le nombre d'ouvertures de soufflage 5 en fonction de différents paramètres tels que les dimensions de la gaine aéraulique et de l'espace à climatiser, la vitesse d'écoulement de l'air dans la gaine, etc.

**[0043]** Les ouvertures de soufflage 5 sont alignées sur la direction longitudinale de la gaine 1 et l'on définit la première ouverture de soufflage 5, ou ouverture de premier rang, et donc la première ailette 4 et la première fente 3, comme étant l'ouverture de soufflage 5 la plus en amont. La deuxième ouverture de soufflage 5, ou de deuxième rang, est celle suivant immédiatement la première ouverture de soufflage 5, et ainsi de suite. Dans un souci de clarté, on désignera par la suite la dernière ouverture de soufflage, la dernière ailette et la dernière fente, par les chiffres de référence 5', 4' et 3'.

**[0044]** La direction moyenne d'écoulement d'air est représentée sur la Figure 1 par une flèche. D'une manière générale, sur les Figures, l'air s'écoule de la droite vers la gauche et la première ailette 4 est celle la plus à droite tandis que la dernière ailette 4' est celle la plus à gauche.

**[0045]** Selon le premier mode de réalisation de la présente invention, les dimensions des première à quatrième ouvertures de soufflage 5 présentent les caractéristiques suivantes :

- en prenant  $H_{gaine}$  et  $L_{gaine}$  respectivement la hauteur et la largeur de la gaine 1 mesurées intérieurement, les fentes 3 ont chacune une largeur  $L_{fente}$  égale à  $L_{gaine}/3$  et une hauteur  $H_{fente}$  égale à  $H_{gaine}/2$ , et l'espacement  $E$  entre deux fentes 3 successives est égal à  $L_{gaine}/6$  ; le pas  $P=L_{fente} + E$  qui sépare les bords aval de deux fentes successives est donc égal à  $L_{gaine}/2$  ; on rappelle ici que la largeur et la hauteur de chaque fente 3 sont égales à celle de l'ailette 4 associée, et
- l'angle d'inclinaison des faces de guidage 4a (donc celui des axes centraux  $D_{TH}$ ) augmente progressivement de la première ailette 4 à l'avant-dernière 4 en suivant une fonction linéaire du rang de l'ailette 4 de coefficient directeur égal à  $90^\circ/N$  ( $N$  étant le nombre d'ailettes). Ici pour 5 ailettes le coefficient directeur est donc égal à  $18^\circ$ . On pourra cependant accepter, par rapport à la droite théorique, un possible creusement dans la zone centrale de la bouche de soufflage 2, avec un écart négatif de pas plus de 10%. On pourra aussi admettre un écart positif de 10% pour l'avant-dernière ailette 4. Les faces de guidage 4a (et axes centraux  $D_{TH}$ ) des première à quatrième ailettes 4 ont par exemple ici un angle d'inclinaison respectivement de  $19^\circ$ ,  $33^\circ$ ,  $50^\circ$  et  $74^\circ$ , à

comparer aux valeurs de la droite théorique de  $18^\circ$ ,  $36^\circ$ ,  $54^\circ$  et  $72^\circ$ .

**[0046]** La cinquième ouverture de soufflage 5 présente les caractéristiques suivantes :

- la fente 3' a une largeur  $L'_{fente}$  égale à  $L_{gaine}/2$  et une hauteur  $H'_{fente}$  égale à  $H_{gaine}/2$ , et l'espacement  $P'$  entre les bords aval de la fente 3' et de la fente 3 de l'avant-dernière ouverture de soufflage 5 est égal à  $2L_{gaine}/3$  ( $P' = L'_{fente} + E$ ) ; en d'autres termes, la largeur  $L'_{fente}$  de la fente 3', et donc de l'ailette 4', est 1,5 fois plus grande que la largeur  $L_{fente}$  des autres fentes 3, et donc des ailettes 4, et
- l'angle d'inclinaison de la face de guidage 4'a est de  $85^\circ$ .

**[0047]** Si l'on se réfère maintenant à la Figure 3, on peut voir que l'on y a représenté une variante de la bouche de soufflage 2, qui diffère du premier mode de réalisation uniquement par le fait que la dernière ailette 4' est munie d'un becquet terminal 4'b. On utilisera donc les mêmes chiffres de référence.

**[0048]** Le becquet 4'b a été obtenu par pliage de la partie de tôle formant l'ailette 4' au voisinage du bord libre de cette dernière, autour d'une ligne de pliage parallèle au bord 3'a et orthogonale à la direction moyenne d'écoulement (c'est à dire à l'axe  $\Delta$  de la gaine). Le becquet 4'b est ici incliné à  $25^\circ$  par rapport à la paroi longitudinale la de la gaine 1.

**[0049]** Si l'on se réfère maintenant à la Figure 4, on peut voir que l'on y a représenté une simulation de l'écoulement d'air dans la gaine 1 de la Figure 3, par ses lignes d'isovitesse en quatre domaines : grandes vitesses dans le domaine A, vitesses moyennes dans le domaine B, vitesses caractéristiques de soufflage de panache dans les domaines C, vitesses intermédiaires dans les domaines D et vitesses réduites dans les domaines E.

**[0050]** On constate que la bouche de soufflage 2 selon la variante du premier mode de réalisation permet d'obtenir en sortie un panache présentant un angle de déflexion d'environ  $35^\circ$  par rapport à la direction moyenne d'écoulement de l'air dans la gaine 1. La simulation montre également que la bouche de soufflage 2 prélève 23% de la quantité d'air arrivant à la bouche de soufflage 2 dans la gaine 1.

**[0051]** La bouche de soufflage 2 permet donc à la fois de prélever une quantité significative de l'air et de communiquer aux jets d'air un angle de déflexion satisfaisant.

**[0052]** Par ailleurs, on souligne ici que les ailettes 4, 4' perturbent peu l'écoulement de l'air non prélevé et que la distance de recollement de l'air à la paroi longitudinale la après la dernière ailette 4' est acceptable, notamment compte tenu du fait que la simulation a été conduite en laissant l'aval de la gaine 1 béant, ceci étant la condition la plus défavorable au fonctionnement d'une bouche de soufflage latéral. En associant plusieurs ailettes dont le degré d'intrusion à l'intérieur de la gaine est progressi-

vement croissant de l'amont vers l'aval, l'invention permet donc d'obtenir un prélèvement d'air relativement important sans perturber l'écoulement aéroulique. En effet les écarts d'intrusion d'une ailette à la suivante permettent à l'aillette aval de réaliser un prélèvement d'air sans être trop perturbée par l'aillette amont. Lorsque les ailettes ont toutes le même degré d'intrusion dans la gaine, l'efficacité des ailettes qui suivent la première est réduite, l'écoulement aéroulique contournant généralement les ailettes aval.

**[0053]** On obtient des résultats analogues pour la bouche de soufflage 2 selon le premier mode de réalisation.

**[0054]** Si l'on se réfère maintenant à la Figure 5, on peut voir que l'on y a représenté en coupe longitudinale la paroi longitudinale 11a d'une gaine aéroulique 11 munie d'une bouche de soufflage latéral 12 selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention, laquelle est composée de cinq ouvertures de soufflage 15 chacune formée par une fente 13 et une ailette 14.

**[0055]** La bouche de soufflage 12 se présente sous la forme d'un module comprenant un cadre que l'on monte dans une découpe correspondante pratiquée dans la paroi longitudinale 11a et que l'on fixe à cette dernière par tout moyen approprié (clipsage, rivetage, boulonnage, etc.), et en travers duquel s'étendent les ailettes 14 écartées les unes des autres de façon à définir dans un même alignement les fentes 13.

**[0056]** Les ailettes 14 se distinguent des ailettes 4 par le fait que les faces de guidage 14a sont concaves, avec la concavité orientée opposée à la direction moyenne d'écoulement de l'air, et que les ailettes 14 sont formées par des profilés ayant une épaisseur qui augmente progressivement de leur bord libre à leur base.

**[0057]** On a représenté sur la Figure 5 par des droites en pointillés  $D_{TH}$  les axes centraux de chaque ailette 14, 14'. Comme on le voit sur la figure, chaque axe central  $D_{TH}$  est une droite qui passe par le milieu du bord libre 14b, 14'b de l'aillette et le milieu du bord de la base 14c, 14'c de l'aillette qui est contigu à la fente 13, 13' associée à ladite ailette.

**[0058]** Comme dans les modes de réalisation précédents, chaque axe central  $D_{TH}$  est incliné, par rapport à l'axe  $\Delta$  de la gaine 1, vers le bord côté amont 13b, 13'b de la fente considérée.

**[0059]** L'axe central  $D_{TH}$  de chacune des première et dernière ailettes 14, 14', c'est-à-dire des ailettes respectivement de premier rang 14 et de dernier rang 14' par rapport à l'axe  $\Delta$  de la gaine et dans le sens de l'écoulement, est incliné avec un angle d'inclinaison compris respectivement entre  $10^\circ$  et  $35^\circ$  (pour les ailettes de premier rang) et entre  $60^\circ$  et  $85^\circ$  (pour la dernière ailette).

**[0060]** Par ailleurs l'angle d'inclinaison des axes centraux  $D_{TH}$  de la deuxième ailette à l'avant-dernière ailette 14, c'est-à-dire des ailettes 14 du deuxième rang à l'avant-dernier rang par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, augmente progressivement.

**[0061]** Enfin la largeur de chaque face de guidage 14a, 14'a de chacune de la deuxième ailette 14 à la dernière

aillette 14' est égale ou supérieure à celle de l'aillette 14 immédiatement en amont.

**[0062]** Toutes ces caractéristiques correspondent à celles décrites pour les modes de réalisation des Figures 1 à 3 en considérant que les axes centraux  $D_{TH}$  de chaque ailette sont équivalents aux plans 4, 4' des ailettes planes.

**[0063]** On notera en particulier que les points centraux des bords libres 14b, 14'b des différentes ailettes sont tous situés sur une droite  $\pi$  qui est inclinée par rapport à l'axe  $\Delta$  de la gaine.

**[0064]** Ce mode de réalisation diffère des précédents en ce que les faces de guidage 14a de chaque ailette ne sont plus confondues avec les axes centraux  $D_{TH}$  mais sont concaves en aval de leur axe central  $D_{TH}$ .

**[0065]** En particulier, et en considérant la Figure 5 qui montre une bouche de soufflage coupée par un plan médian, on peut définir dans ce plan médian et pour chaque face de guidage 14a une tangente au sommet 14b de la face de guidage, et une tangente à la base 14c au voisinage de la fente 13.

**[0066]** Ces tangentes théoriques n'excluent pas un possible congé de raccordement englobant le bord libre de l'aillette.

**[0067]** Comme précédemment, on utilise les chiffres de référence 13', 14' et 15' lorsque l'on fait référence à la dernière ouverture de soufflage.

**[0068]** Dans l'exemple représenté, la troisième ailette 14 constitue l'aillette dite centrale.

**[0069]** Conformément au deuxième mode de réalisation, les ouvertures de soufflage 15, 15' présentent encore les caractéristiques suivantes :

- les fentes 13 des première à quatrième ouvertures de soufflage 15 sont de mêmes dimensions,
- les fentes 13 et 13' satisfont les mêmes relations par rapport à la gaine 11 que celles indiquées pour le premier mode de réalisation,
- la tangente à la base 14c de la première ailette 14 est inclinée d'un angle de  $65^\circ$ ,
- les tangentes aux bases 14c des deuxième à quatrième ailettes 14 sont inclinées d'un angle de  $75^\circ$ ,
- la tangente à la base 14'c de la dernière ailette 14' est inclinée d'un angle de  $85^\circ$ ,
- l'angle d'inclinaison des tangentes aux sommets 14b des faces de guidage 14a augmente progressivement de la première ailette 4 à l'aillette centrale 4 en suivant une fonction linéairement croissante du rang de l'aillette 4 de coefficient directeur égal à  $90^\circ/N$ , si N est le nombre d'ailettes, et donc à  $18^\circ$  ici ( $N=5$ ), et d'ordonnée à l'origine égale à  $-90^\circ/N$  de manière générale et donc  $-18^\circ$  pour  $N=5$ , les angles d'inclinaison étant alors respectivement de  $0^\circ$ ,  $18^\circ$  et  $36^\circ$ , et
- les angles d'inclinaison des tangentes aux sommets 14b et 14'b des quatrième et cinquième ailettes 14 et 14' sont de respectivement  $65^\circ$  et  $27^\circ$ .

**[0070]** La valeur plus fermée de cet angle de tangente pour la dernière ailette 14' joue un rôle analogue à celui du becquet 4'b du deuxième mode de réalisation. Un tel becquet se trouvant ici intégré à la courbure globale de la face de guidage 14'a.

**[0071]** Par ailleurs, les ailettes 14 et 14' ont une épaisseur qui croît de manière continue du bord libre de l'ailette 14 et 14' jusqu'à leur base où, à l'exception de la dernière ailette 14', l'épaisseur est telle que l'ailette 14 rejoint le bord côté amont de la fente 13 de l'ouverture de soufflage 15, 15' immédiatement suivante. Pour la dernière ailette 14', l'épaisseur suit une croissance similaire de l'épaisseur d'ailette jusqu'à environ 2/3 de la largeur de l'ailette 14', puis une croissance plus élevée afin de venir rejoindre de manière progressive la paroi longitudinale 11a.

**[0072]** Avec une telle configuration de la bouche de soufflage latéral 12, on obtient un taux de prélèvement de 25% et un angle de déflexion d'environ 39%, dans les mêmes conditions de simulation que la Figure 4, avec une faible perturbation de la partie non prélevée de l'air.

**[0073]** Suivant ce mode de réalisation, chaque face de guidage consiste donc en une surface concave à rayon de courbure continu de la base 14c, 14'c de l'ailette au sommet 14b, 14'b de ladite ailette.

**[0074]** Suivant une variante de réalisation, chaque face de guidage concave 14a de la première ailette 14 à la dernière ailette 14' pourra être subdivisée en au moins deux plans successifs qui se couperont au niveau d'une partie médiane de chaque ailette (par exemple à mi-hauteur de chaque ailette).

**[0075]** Si l'on se réfère maintenant à la Figure 6, on peut voir que l'on y a représenté en vue en coupe longitudinale une bouche de soufflage 12, qui diffère de celle du deuxième mode de réalisation uniquement par le fait que l'on prévoit, en correspondance de chacune des ailettes 14, 14', des ailettes extérieures 16 qui permettent d'obtenir un angle de déflexion de 90°. On utilisera donc les mêmes chiffres de référence.

**[0076]** Les ailettes extérieures 16 sont toutes formées par un élément prismatique dont les bases sont des triangles rectangles, avec une face latérale de guidage 16a perpendiculaire à la paroi longitudinale 11a et s'étendant dans le prolongement de la face de guidage 14a, 14'a de l'ailette 14, 14' respective, une face latérale inclinée 16b tournée à l'opposé de la gaine 1 et une face latérale appliquée contre la face inférieure de l'ailette 14, 14'. Les ailettes extérieures 16 sont dimensionnées de telle sorte que, pour les première à quatrième ailettes 14, l'épaisseur de l'ailette extérieure 16 au niveau de la paroi longitudinale 11a soit sensiblement égale à celle de la base de l'ailette 14 respective.

**[0077]** Les ailettes extérieures 16 sont ici distinctes des ailettes 14, 14' et sont rendues solidaires de celles-ci par tout moyen approprié (soudage, collage, vissage, rivetage...). Le moyen de liaison peut être propre à chaque ailette extérieure 16 ou bien, plus avantageusement, on pourra réaliser une plaque qui portera toutes les ailettes extérieures 16 et qui permettra de les fixer à la gaine 1.

**[0078]** On pourra également réaliser sous la forme d'une seule et même pièce fixée à la gaine les ailettes internes 14, 14' et les ailettes extérieures 16.

5 **[0079]** Dans l'exemple représenté, les ailettes extérieures 16 comprennent une âme plus souple, présentant des zones de moindre densité (représentées par les petits ronds), entourée par une couche de matière protectrice plus dure et rigidifiante.

10 **[0080]** En variante, les ailettes 14, 14' et les ailettes extérieures 16 peuvent être formées d'un seul bloc.

**[0081]** Dans ce troisième mode de réalisation, tout comme dans le deuxième, on veillera avantagement, notamment pour des raisons de sécurité, à ce que les différentes ailettes 14, 14', 16 ne présentent pas d'arêtes vives, mais des bords légèrement arrondis.

15 **[0082]** Si l'on se réfère maintenant à la Figure 7, on peut voir que l'on y a représenté une simulation de l'écoulement d'air dans la gaine 11 de la Figure 6, par ses lignes d'isovitesse, avec les mêmes domaines A, B, C, D et E, et par les champs de vecteurs vitesses.

20 **[0083]** On constate que la bouche de soufflage 12 selon le troisième mode de réalisation permet d'obtenir en sortie un panache présentant un angle de déflexion d'environ 90°. La simulation montre également que le taux de prélèvement est d'environ 25%.

25 **[0084]** La présence des ailettes extérieures 16 permet ainsi de dévier fortement les jets d'air en sortie. On peut obtenir un angle de déflexion pouvant aller jusqu'à 100° (donc légèrement à rebours du flot principal) en inclinant légèrement la face de guidage 16a vers la fente 13.

30 **[0085]** Par ailleurs, tout comme pour le deuxième mode de réalisation, les ailettes 14, 14' perturbent peu l'écoulement de l'air non prélevé, avec un recollement rapide de l'air contre la paroi longitudinale 11a de la gaine aérodynamique 11, ce qui permet de placer plusieurs bouches de soufflage latéral 12 les unes à la suite des autres tout en conservant la même efficacité (taux de prélèvement, directivité des jets d'air).

35 **[0086]** On pourra prévoir entre deux bouches de soufflage latéral 12 successives une distance d'au moins 1,5 fois la longueur de la bouche de soufflage 12 lorsque les bouches de soufflage 12 sont disposées dans la même paroi longitudinale 11a. Cette distance peut être ramenée à 1 fois la longueur lorsque les deux bouches de soufflage 12 successives sont sur différentes parois de la gaine. Cet espacement convient également pour les premier et deuxième modes de réalisation.

40 **[0087]** Il est bien entendu que les modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits ont été donnés à titre indicatif et non limitatif et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention.

45 **[0088]** Par exemple, la bouche de soufflage 2 selon le premier mode de réalisation pourrait également se présenter sous la forme d'un module distinct de la gaine, qui est formé de manière analogue à la bouche de soufflage 12 par un cadre en travers duquel s'étend les ailettes 4, 4', et qui est fixé à la gaine par tout moyen approprié.

[0089] La Figure 8 décrit une variante de réalisation de ce troisième mode. Cette variante est également proche du mode selon la Figure 3 dont elle ne diffère que par l'adjonction d'ailettes extérieures 6 qui sont réalisées sous la forme de tôles minces (toutes de même longueur) qui rejoignent les ailettes 4, 4' au niveau de leur base et qui sont perpendiculaires à la paroi de la gaine.

[0090] Cette variante permet, tout comme décrit en référence à la Figure 6, de dévier fortement les jets d'air en sortie. On peut là encore obtenir un angle de déflexion d'environ 90° avec un taux de prélèvement d'environ 25%.

[0091] Il est possible d'obtenir un angle de déflexion pouvant aller jusqu'à 100° (donc légèrement à rebours du flot principal) en inclinant légèrement la face de guidage 6a vers la fente 3.

[0092] D'autres variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0093] L'invention a été décrite en référence à des gaines à section rectangulaire. Il est possible également de la mettre en oeuvre avec des gaines cylindriques. Dans ce cas les fentes 3, 3', 13 ou 13' ne sont plus situées dans un plan mais font partie d'une surface cylindrique qui peut être la paroi de la gaine ou bien une paroi fixée à la gaine.

[0094] Les modes de calcul des fentes explicités précédemment s'appliquent en remplaçant les expressions de la hauteur  $H_{\text{gaine}}$  et de la largeur  $L_{\text{gaine}}$  de la gaine par le diamètre  $D_{\text{gaine}}$  de la gaine. Les fentes 3, 13 sont portées par une surface cylindrique et ne sont plus rectangulaires mais ont un profil qui est rectangulaire en projection dans un plan diamétral de la gaine.

[0095] La largeur  $L_{\text{fente}}$  sera alors de préférence égale à  $D_{\text{gaine}}/3$  et la hauteur de la fente en projection dans ce plan diamétral  $H_{\text{fente}}$  sera égale à  $D_{\text{gaine}}/2$ . L'espacement E entre deux fentes 3, 13 successives sera de préférence égal à  $D_{\text{gaine}}/6$ .

[0096] A titre de variante il est également possible de réaliser des bouches de soufflage analogues à celles représentées aux Figures 1, 3, 5, 6 ou 8 mais dans lesquelles la première ailette (en amont) et/ou la dernière ailette (en aval) ainsi que leurs fentes associées sont omises. Une telle solution aura des performances de prélèvement dégradées par rapport aux modes préférés décrits précédemment mais elle pourra être suffisante dans certaines applications. Ces modes de réalisation comporteront toujours selon l'invention une progressivité de l'ouverture des ailettes donc de leur intrusion dans la gaine, ainsi qu'éventuellement de leur largeur.

[0097] Il est également possible de définir des ailettes selon l'invention mais pour lesquelles la hauteur des ailettes est inférieure à  $H_{\text{gaine}}/2$ , une telle solution diminuera la quantité d'air prélevée dans la gaine.

[0098] Inversement il est également possible de définir des ailettes selon l'invention mais pour lesquelles la hauteur des ailettes est supérieure à  $H_{\text{gaine}}/2$ , dans ce cas le rétablissement du flot dans la gaine sera perturbé en aval de l'ailette considérée ce qui nuira au prélèvement

effectué par l'ailette suivante.

[0099] D'une façon analogue, Il est également possible de définir des ailettes selon l'invention mais pour lesquelles la largeur des ailettes est inférieure à  $L_{\text{gaine}}/3$ , une telle solution diminuera également la quantité d'air prélevée dans la gaine.

[0100] Enfin il est également possible de définir des ailettes selon l'invention mais pour lesquelles la largeur des ailettes est supérieure à  $L_{\text{gaine}}/3$ , dans ce cas l'ailette sera plus intrusive dans le flot principal ce qui provoquera des pertes de charge qui pénaliseront l'écoulement aval au détriment des ailettes et fentes qui s'y trouvent.

## 15 Revendications

1. Bouche de soufflage latéral (2 ; 12) située ou destinée à être située dans une paroi longitudinale (1a ; 11a) d'une gaine aéraulique (1 ; 11) le long de laquelle, en utilisation, de l'air s'écoule, la bouche de soufflage (2 ; 12) comprenant au moins trois ouvertures de soufflage (5, 5' ; 15, 15') alignées par rapport à un axe ( $\Delta$ ) de la gaine, dans la direction moyenne d'écoulement de l'air dans la gaine aéraulique (1 ; 11) et formées chacune par une fente (3, 3' ; 13, 13') et par une ailette fixe (4, 4' ; 14, 14'), les fentes (3, 3' ; 13, 13') faisant partie d'une surface plane ou cylindrique qui est parallèle ou destinée à être parallèle à ladite paroi longitudinale (1a ; 11a), chaque ailette (4, 4' ; 14, 14') s'étendant à partir du bord côté aval (3a, 3'a), par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, de la fente respective (3, 3' ; 13, 13'), pour faire saillie à l'intérieur de la gaine aéraulique (1 ; 11), les ailettes (4, 4' ; 14, 14') présentant chacune une face dite de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) qui est tournée ou destinée à être tournée dans une direction opposée à ladite direction moyenne d'écoulement de telle sorte que chaque ailette (4, 4' ; 14, 14') est apte à dévier une partie de l'air s'écoulant dans la gaine aéraulique (1 ; 11) et à le guider jusqu'à la fente respective (3, 3' ; 13, 13'), par laquelle l'air sort de la gaine aéraulique (1 ; 11), la bouche de soufflage (2 ; 12) étant **caractérisée par le fait que :**

- un axe central ( $D_{\text{TH}}$ ) de la face de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) de chaque ailette (4, 4' ; 14, 14'), défini comme un segment reliant les points milieux de ses bords attaché et libre, est incliné, par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) de la gaine, vers le bord côté amont (3b, 3'b) de la fente respective (3, 3' ; 13, 13'),
- l'axe central ( $D_{\text{TH}}$ ) de la face de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) de chacune des première et dernière ailettes (4, 4' ; 14, 14'), c'est-à-dire des ailettes respectivement de premier rang (4 ; 14) et de dernier rang (4' ; 14') par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) de la gaine, est incliné à un angle d'inclinaison

- son compris respectivement entre  $10^\circ$  et  $35^\circ$  et entre  $60^\circ$  et  $85^\circ$ ,
- l'angle d'inclinaison des axes centraux ( $D_{TH}$ ) des faces de guidage (4a, 4'a) de la deuxième ailette à l'avant-dernière ailette (4 ; 14), c'est-à-dire des ailettes (4 ; 14) du deuxième rang à l'avant-dernier rang par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, augmente progressivement, et
  - la largeur de la face de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) de chacune de la deuxième ailette (4 ; 14) à la dernière ailette (4' ; 14') est égale ou supérieure à celle de l'ailette (4 ; 14) immédiatement en amont.
2. Bouche de soufflage latéral (2 ; 12) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le contour de la face de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) de chacune des ailettes (4, 4' ; 14, 14') est géométriquement identique au contour de la fente respective (3, 3' ; 13, 13').
  3. Bouche de soufflage latéral (2 ; 12) selon l'une des revendications 1 et 2, la gaine aéraulique (1 ; 11) étant de section transversale rectangulaire dans la région où est située la bouche de soufflage latéral (2 ; 12), avec  $H_{gaine}$  et  $L_{gaine}$  respectivement la hauteur et la largeur de la gaine aéraulique (1 ; 11) mesurées intérieurement, **caractérisée par le fait que**, pour la première ailette à l'avant-dernière ailette (4 ; 14), chaque fente (3 ; 13) est rectangulaire et a une largeur  $L_{fente}$  égale à  $L_{gaine}/3$  et une hauteur  $H_{fente}$  égale à  $H_{gaine}/2$ , et l'espacement  $E$  entre deux fentes (3 ; 13) successives est égal à  $L_{gaine}/6$ .
  4. Bouche de soufflage latéral (2 ; 12) selon l'une des revendications 1 et 2, la gaine aéraulique étant de section transversale circulaire dans la région où est située la bouche de soufflage latéral (2 ; 12), avec  $D_{gaine}$  le diamètre de la gaine aéraulique mesuré intérieurement, **caractérisée par le fait que**, pour la première ailette (4 ; 14) à l'avant-dernière ailette (4 ; 14), chaque fente (3 ; 13) a un profil qui est rectangulaire en projection dans un plan diamétral et a une largeur  $L_{fente}$  égale à  $D_{gaine}/3$  et une hauteur en projection dans ce plan  $H_{fente}$  égale à  $D_{gaine}/2$ , et l'espacement  $E$  entre deux fentes (3 ; 13) successives est égal à  $D_{gaine}/6$ .
  5. Bouche de soufflage latéral (2 ; 12) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisée par le fait que**, pour la dernière ailette (4' ; 14'), la fente respective (3' ; 13') a une largeur  $L'_{fente}$  égale à  $L_{gaine}/2$ , ou le cas échéant à  $D_{gaine}/2$ , et une hauteur  $H'_{fente}$  égale à  $H_{gaine}/2$ , ou le cas échéant à  $D_{gaine}/2$ , et l'espacement  $P'$  entre les bords aval (3a, 3'a) des deux dernières fentes est égal à  $2L_{gaine}/3$  ou le cas échéant  $2D_{gaine}/3$ .
  6. Bouche de soufflage latéral (2) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** les faces de guidage (4a) de la première ailette (4) à l'avant-dernière ailette (4) sont plates et que leur angle d'inclinaison est une fonction linéaire du rang de l'ailette (4), avec un écart admissible de  $\pm 15\%$  entre la droite théorique et la valeur réelle de l'angle d'inclinaison, de préférence un écart de  $-10\%$ , pour chacune de la première ailette (4) à l'antépénultième ailette (4), et de préférence un écart de  $+10\%$ , pour l'avant-dernière ailette (4).
  7. Bouche de soufflage latéral (2) selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que** la face de guidage (4'a) de la dernière ailette (4') est plate et, de préférence, a un angle d'inclinaison de  $85^\circ$ .
  8. Bouche de soufflage latéral (2) selon la revendication 7, **caractérisée par le fait que** la dernière ailette (4') est munie, à l'extrémité libre de l'ailette (4'), d'un becquet terminal (4'b) présentant une surface de déviation dans le prolongement de la face de guidage (4'a) de l'ailette (4'), la surface de déviation étant inclinée, par rapport à la surface contenant les fentes (3, 3'), d'un angle compris entre  $10^\circ$  et  $40^\circ$ , de préférence égal à  $25^\circ$ .
  9. Bouche de soufflage latéral (12) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** chaque ailette a son axe central ( $D_{TH}$ ) qui passe par le milieu du bord libre de l'ailette et le milieu du bord de la base de l'ailette contigu à la fente (3, 3' ; 13, 13') associée à ladite ailette (4, 4' ; 14, 14'), chaque axe central ( $D_{TH}$ ) étant incliné, par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) de la gaine, vers le bord côté amont (3b, 3'b ; 13b, 13'b) de la fente respective (3, 3' ; 13, 13'),
    - l'axe central ( $D_{TH}$ ) de chacune des première et dernière ailettes (4, 4' ; 14, 14'), c'est-à-dire des ailettes respectivement de premier rang (4 ; 14) et de dernier rang (4' ; 14') par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) de la gaine, est incliné à un angle d'inclinaison compris respectivement entre  $10^\circ$  et  $35^\circ$  et entre  $60^\circ$  et  $85^\circ$ ,
    - l'angle d'inclinaison des axes centraux ( $D_{TH}$ ) de la deuxième ailette à l'avant-dernière ailette (4 ; 14), c'est-à-dire des ailettes (4 ; 14) du deuxième rang à l'avant-dernier rang par rapport à ladite direction moyenne d'écoulement, augmente progressivement,
    - la largeur de chaque face de guidage de chacune de la deuxième ailette (4 ; 14) à la dernière ailette (4' ; 14') est égale ou supérieure à celle de l'ailette (4 ; 14) immédiatement en amont, et
    - les faces de guidage de chaque ailette sont concaves en aval de leur axe central ( $D_{TH}$ ).
  10. Bouche de soufflage latéral selon la revendication

- 9, **caractérisée par le fait que** chaque face de guidage concave (14a, 14'a) de la première ailette (14) à la dernière ailette (14') est subdivisée en au moins deux plans successifs.
11. Bouche de soufflage latéral (12) selon la revendication 9, **caractérisée par le fait que** chaque face de guidage (14a, 14'a) consiste en une surface concave à rayon de courbure continu.
12. Bouche de soufflage latéral (12) selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisée par le fait que** les points centraux des bords libres des différentes ailettes sont tous situés sur une droite ( $\pi$ ) qui est inclinée par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) de la gaine.
13. Bouche de soufflage latéral (12) selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisée par le fait que** les ailettes (14, 14') ont une épaisseur qui croît de manière continue du bord libre de l'ailette (14, 14') jusqu'à la base de cette dernière.
14. Bouche de soufflage latéral (12) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend également, pour chaque ailette (4, 4' ; 14, 14'), une ailette dite extérieure (6 ; 16) qui s'étend, à l'extérieur de la gaine (1 ; 11), de l'autre côté de la surface contenant les fentes (3, 3' ; 13, 13') et qui présente, dans le prolongement de la face de guidage (4a, 4'a ; 14a, 14'a) de l'ailette (4, 4' ; 14, 14') correspondante, une face de guidage (6a ; 16a) qui est perpendiculaire à la surface contenant les fentes (3, 3' ; 13, 13').
15. Bouche de soufflage latéral (12) selon la revendication 14, prise en dépendance de la revendication 13, **caractérisée par le fait que** les ailettes extérieures (6 ; 16) ont une épaisseur qui croît de manière continue du bord libre de l'ailette extérieure (6 ; 16) jusqu'à la base de cette dernière.
16. Gaine aéraulique (1 ; 11) munie d'au moins une bouche de soufflage latéral (2 ; 12) telle que définie à l'une des revendications 1 à 15.

### Patentansprüche

1. Seitlicher Belüfter (2; 12), der sich in einer Längswand (1a; 11a) eines Belüftungskanals (1; 11) befindet oder bestimmt ist, sich zu befinden, in dem in Benutzung Luft strömt, wobei der Belüfter (2; 12) mindestens drei Lüftungsöffnungen (5, 5'; 15, 15') umfasst, die in Bezug auf eine Achse ( $\Delta$ ) des Kanals in der mittleren Strömungsrichtung der Luft in dem Belüftungskanal (1; 11) aufgereiht sind und jeweils von einem Schlitz (3, 3'; 13, 13') und von einer festen Lamelle (4, 4'; 14, 14') gebildet sind, wobei die Schlit-

ze (3, 3'; 13, 13') Teil einer ebenen oder zylindrischen Oberfläche sind, die zu der Längswand (1a; 11a) parallel ist oder bestimmt ist, parallel zu sein, wobei sich jede Lamelle (4, 4'; 14, 14') ab dem Rand auf der stromabwärtigen Seite (3a, 3'a) in Bezug auf die mittlere Strömungsrichtung des jeweiligen Schlitzes (3, 3'; 13, 13') erstreckt, um in das Innere des Belüftungskanals (1; 11) hineinzuragen, wobei die Lamellen (4, 4'; 14, 14') jeweils eine Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) aufweisen, die derart in die zu der mittleren Strömungsrichtung entgegengesetzte Richtung zeigt oder bestimmt ist zu zeigen, dass jede Lamelle (4, 4'; 14, 14') imstande ist, einen Teil der Luft, die in dem Belüftungskanal (1; 11) strömt, abzulenken und sie bis zu dem entsprechenden Schlitz (3, 3'; 13, 13') zu führen, durch den die Luft aus dem Belüftungskanal (1; 11) austritt, wobei der Belüfter (2; 12) **dadurch gekennzeichnet ist, dass:**

- eine zentrale Achse ( $D_{TH}$ ) der Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) jeder Lamelle (4, 4'; 14, 14'), definiert als ein Segment, das die Mittelpunkte ihres befestigten und freien Randes verbindet, in Bezug auf die Achse ( $\Delta$ ) des Kanals zu dem Rand auf der stromaufwärtigen Seite (3b, 3'b) des jeweiligen Schlitzes (3, 3'; 13, 13') geneigt ist,
- die zentrale Achse ( $D_{TH}$ ) der Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) jeder von der ersten und letzten Lamelle (4, 4'; 14, 14'), das heißt, der Lamellen jeweils der ersten Reihe (4; 14) und der letzten Reihe (4'; 14') in Bezug auf die Achse ( $\Delta$ ) des Kanals, in einem Neigungswinkel von jeweils 10° bis 35° und 60° bis 85° geneigt ist,
- der Neigungswinkel der zentralen Achsen ( $D_{TH}$ ) der Führungsflächen (4a, 4'a) von der zweiten Lamelle bis zur vorletzten Lamelle (4; 14), das heißt, der Lamellen (4; 14) von der zweiten Reihe bis zur vorletzten Reihe in Bezug auf die mittlere Strömungsrichtung, nach und nach zunimmt, und
- die Breite der Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) jeder von der zweiten Lamelle (4; 14) bis zur letzten Lamelle (4'; 14') gleich oder größer als die der unmittelbar stromaufwärtigen Lamelle (4; 14) ist.

2. Seitlicher Belüfter (2; 12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur der Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) jeder der Lamellen (4, 4'; 14, 14') zu der Kontur des jeweiligen Schlitzes (3, 3'; 13, 13') geometrisch identisch ist.
3. Seitlicher Belüfter (2; 12) nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei der Belüftungskanal (1; 11) in der Region, in der sich der seitliche Belüfter (2; 12) befindet, rechteckigen Querschnitts ist, mit  $H_{Kanal}$  und  $L_{Kanal}$  jeweils als Höhe und Breite des Belüftungs-

- kanals (1; 11), innen gemessen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die erste Lamelle bis zur vorletzten Lamelle (4; 14) jeder Schlitz (3; 13) rechteckig ist und eine Breite  $L_{\text{Schlitz}}$  gleich  $L_{\text{Kanal}}/3$  und eine Höhe  $H_{\text{Schlitz}}$  gleich  $H_{\text{Kanal}}/2$  hat und die Beabstandung  $E$  zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schlitzen (3; 13) gleich  $L_{\text{Kanal}}/6$  ist.
4. Seitlicher Belüfter (2; 12) nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei der Belüftungskanal in der Region, in der sich der seitliche Belüfter (2; 12) befindet, kreisförmigen Querschnitts ist, mit  $D_{\text{Kanal}}$  als Durchmesser des Belüftungskanals, innen gemessen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die erste Lamelle (4; 14) bis zur vorletzten Lamelle (4; 14) jeder Schlitz (3; 13) ein Profil hat, das in Projektion in einer diametralen Ebene rechteckig ist, und eine Breite  $L_{\text{Schlitz}}$  gleich  $D_{\text{Kanal}}/3$  und eine Höhe in Projektion in dieser Ebene  $H_{\text{Schlitz}}$  gleich  $D_{\text{Kanal}}/2$  hat und die Beabstandung  $E$  zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schlitzen (3; 13) gleich  $D_{\text{Kanal}}/6$  ist.
5. Seitlicher Belüfter (2; 12) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die letzte Lamelle (4'; 14') der jeweilige Schlitz (3'; 13') eine Breite  $L'_{\text{Schlitz}}$  gleich  $L_{\text{Kanal}}/2$  oder gegebenenfalls  $D_{\text{Kanal}}/2$  und eine Höhe  $H'_{\text{Schlitz}}$  gleich  $H_{\text{Kanal}}/2$  oder gegebenenfalls  $D_{\text{Kanal}}/2$  hat und die Beabstandung  $P'$  zwischen den stromabwärtigen Rändern (3a, 3'a) der zwei letzten Schlitze gleich  $2L_{\text{Kanal}}/3$  oder gegebenenfalls  $2D_{\text{Kanal}}/3$  ist.
6. Seitlicher Belüfter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsflächen (4a) von der ersten Lamelle (4) bis zur vorletzten Lamelle (4) flach sind und dass ihre Neigungswinkel eine lineare Funktion der Reihe der Lamelle (4) mit einer zulässigen Abweichung von +/- 15 % zwischen der theoretischen Geraden und dem tatsächlichen Wert des Neigungswinkels, vorzugsweise einer Abweichung von -10 % für jede von der ersten Lamelle (4) bis zur vorvorletzten Lamelle (4) und vorzugsweise einer Abweichung von +10 % für die vorletzte Lamelle (4), ist.
7. Seitlicher Belüfter (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (4'a) der letzten Lamelle (4') flach ist und vorzugsweise einen Neigungswinkel von 85° hat.
8. Seitlicher Belüfter (2) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die letzte Lamelle (4') am freien Ende der Lamelle (4') mit einem terminalen Spoiler (4'b) versehen ist, der eine Ablenkungsoberfläche in der Verlängerung der Führungsfläche (4'a) der Lamelle (4') aufweist, wobei die Ablenkungsoberfläche in Bezug auf die Oberfläche, welche die Schlitze (3, 3') beinhaltet, in einem Winkel von 10° bis 40°, vorzugsweise von gleich 25°, geneigt ist.
9. Seitlicher Belüfter (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Lamelle ihre zentrale Achse ( $D_{\text{TH}}$ ) hat, die durch die Mitte des freien Randes der Lamelle und die Mitte des Randes der Basis der Lamelle verläuft, die an den Schlitz (3, 3'; 13, 13') anstößt, welcher der Lamelle (4, 4'; 14, 14') zugeordnet ist, wobei jede zentrale Achse ( $D_{\text{TH}}$ ) in Bezug auf die Achse ( $\Delta$ ) des Kanals zu dem Rand auf der stromaufwärtigen Seite (3b, 3'b; 13b, 13'b) des jeweiligen Schlitzes (3, 3'; 13, 13') geneigt ist,
- die zentrale Achse ( $D_{\text{TH}}$ ) von jeder von der ersten und letzte Lamelle (4, 4'; 14, 14'), das heißt, der Lamellen jeweils der ersten Reihe (4; 14) und der letzten Reihe (4'; 14') in Bezug auf die Achse ( $\Delta$ ) des Kanals, in einem Neigungswinkel jeweils von 10° bis 35° und von 60° bis 85° geneigt ist,
  - der Neigungswinkel der zentralen Achsen ( $D_{\text{TH}}$ ) von der zweiten Lamelle bis zur vorletzten Lamelle (4; 14), das heißt, der Lamellen (4; 14) von der zweiten Reihe bis zur vorletzten Reihe in Bezug auf die mittlere Strömungsrichtung, nach und nach zunimmt,
  - die Breite jeder Führungsfläche jeder von der zweiten Lamelle (4; 14) bis zur letzten Lamelle (4'; 14') gleich oder größer als die der unmittelbar stromaufwärtigen Lamelle (4; 14) ist, und
  - die Führungsflächen jeder Lamelle stromabwärts zu ihrer zentralen Achse ( $D_{\text{TH}}$ ) konkav sind.
10. Seitlicher Belüfter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede konkave Führungsfläche (14a, 14'a) von der ersten Lamelle (14) bis zur letzten Lamelle (14') in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Ebenen unterteilt ist.
11. Seitlicher Belüfter (12) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Führungsfläche (14a, 14'a) aus einer konkaven Oberfläche mit kontinuierlichem Krümmungsradius besteht.
12. Seitlicher Belüfter (12) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentralen Punkte der freien Ränder der verschiedenen Lamellen sich alle auf einer Geraden ( $\pi$ ) befinden, die in Bezug auf die Achse ( $\Delta$ ) des Kanals geneigt ist.
13. Seitlicher Belüfter (12) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (14, 14') eine Dicke haben, die vom freien Rand der Lamelle (14, 14') bis zur Basis derselben kontinuierlich zunimmt.

14. Seitlicher Belüfter (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ebenfalls für jede Lamelle (4, 4'; 14, 14') eine äußere Lamelle (6; 16) umfasst, die sich außerhalb des Kanals (1; 11) auf der anderen Seite der Oberfläche erstreckt, welche die Schlitze (3, 3'; 13, 13') enthält und die in der Verlängerung der Führungsfläche (4a, 4'a; 14a, 14'a) der entsprechenden Lamelle (4, 4'; 14, 14') eine Führungsfläche (6a; 16a) aufweist, die zur der Oberfläche, welche die Schlitze (3, 3'; 13, 13') enthält, senkrecht ist.
15. Seitlicher Belüfter (12) nach Anspruch 14, herangezogen in Abhängigkeit von Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Lamellen (6; 16) eine Dicke haben, die vom freien Rand der äußeren Lamelle (6; 16) bis zur Basis derselben kontinuierlich zunimmt.
16. Belüftungskanal (1; 11), versehen mit mindestens einem seitlichen Belüfter (2; 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

## Claims

1. A lateral aerator (2; 12) arranged or intended to be arranged in a longitudinal wall (1a; 11a) of a ventilation duct (1; 11) along which, in use, air flows, the aerator (2; 12) comprising at least three outlet openings (5, 5'; 15, 15') aligned with respect to an axis ( $\Delta$ ) of the duct, in the mean direction of the air flow inside the ventilation duct (1; 11), and each formed by a slot (3, 3'; 13, 13') and a fixed fin (4, 4'; 14, 14'), the slots (3, 3'; 13, 13') being part of a cylindrical or planar surface which is parallel or intended to be parallel to said longitudinal wall (1a; 11a), each fin (4, 4'; 14, 14') extending from the downstream edge (3a, 3'a), with respect to said mean direction of flow, of the respective slot (3, 3'; 13, 13'), so as to protrude into the ventilation duct (1; 11), the fins (4, 4'; 14, 14') each having a so-called guide face (4a, 4'a; 14a, 14'a) which is oriented or intended to be oriented in a direction opposite to said mean direction of flow, such that each fin (4, 4'; 14, 14') is able to deflect some of the air flowing inside the ventilation duct (1; 11) and guide it to the respective slot (3, 3'; 13, 13') through which the air exits the ventilation duct (1; 11), the aerator (2; 12) being **characterised in that:**
- a central axis ( $D_{TH}$ ) of the guide face (4a, 4'a; 14a, 14'a) of each fin (4, 4'; 14, 14'), with said central axis being defined as a segment connecting the middle points of the fixed edge and free edge of the fin, is tilted, with respect to the axis ( $\Delta$ ) of the duct, towards the upstream edge (3b, 3'b) of the respective slot (3, 3'; 13, 13'),
  - the central axis ( $D_{TH}$ ) of the guide face (4a, 4'a;

14a, 14'a) of each of the first and last fins (4, 4'; 14, 14'), namely first-rank (4; 14) and last-rank (4'; 14') fins, respectively, with respect to the axis ( $\Delta$ ) of the duct, is tilted at a tilt angle ranging between  $10^\circ$  and  $35^\circ$  and between  $60^\circ$  and  $85^\circ$ , respectively,

- the tilt angle of the central axes ( $D_{TH}$ ) of the guide faces (4a, 4'a) from the second fin to the penultimate fin (4; 14), namely fins (4; 14) from the second rank to the penultimate rank with respect to said mean direction of flow, gradually increases, and

- the width of the guide face (4a, 4'a; 14a, 14'a) of each of the second fin (4; 14) to the last fin (4'; 14') is equal to or larger than that of the fin (4; 14) immediately upstream.

2. The lateral aerator (2; 12) according to claim 1, **characterised in that** the contour of the guide face (4a, 4'a; 14a, 14'a) of each of the fins (4, 4'; 14, 14') is geometrically identical to the contour of the respective slot (3, 3'; 13, 13').

3. The lateral aerator (2; 12) according to one of claims 1 and 2, the ventilation duct (1; 11) having a rectangular cross-section in the region where the lateral aerator (2; 12) is arranged, with  $H_{duct}$  and  $L_{duct}$  being respectively the height and the width of the ventilation duct (1; 11) which are measured internally, **characterised in that**, for the first fin to the penultimate fin (4; 14), each slot (3; 13) is rectangular and has a width  $L_{slot}$  equal to  $L_{duct}/3$  and a height  $H_{slot}$  equal to  $H_{duct}/2$ , and the spacing  $E$  between two successive slots (3; 13) is equal to  $L_{duct}/6$ .

4. The lateral aerator (2; 12) according to one of claims 1 and 2, the ventilation duct having a circular cross-section in the region where the lateral aerator (2; 12) is arranged, with  $D_{duct}$  being the diameter of the ventilation duct which is measured internally, **characterised in that**, for the first fin (4; 14) to the penultimate fin (4; 14), each slot (3; 13) has a profile which is rectangular when projected in a diametral plane and has a width  $L_{slot}$  equal to  $D_{duct}/3$  and a height  $H_{slot}$ , when projected in this plane, equal to  $D_{duct}/2$ , and the spacing  $E$  between two successive slots (3; 13) is equal to  $D_{duct}/6$ .

5. The lateral aerator (2; 12) according to one of claims 3 or 4, **characterised in that**, for the last fin (4'; 14'), the respective slot (3'; 13') has a width  $L'_{slot}$  equal to  $L_{duct}/2$  or, when appropriate, to  $D_{duct}/2$ , and a height  $H'_{slot}$  equal to  $H_{duct}/2$  or, when appropriate, to  $D_{duct}/2$ , and the spacing  $P'$  between the downstream edges (3a, 3'a) of the two last slots is equal to  $2L_{duct}/3$  or, when appropriate, to  $2D_{duct}/3$ .

6. The lateral aerator (2) according to one of claims 1

- to 5, **characterised in that** the guide faces (4a) from the first fin (4) to the penultimate fin (4) are flat and their tilt angle is a linear function of the rank of the fin (4), with an allowable deviation of +/- 15% between the theoretical straight line and the actual value of the tilt angle, preferably a deviation of -10% for each of the first fin (4) to the penultimate fin (4), and preferably a deviation of +10% for the penultimate fin (4).
7. The lateral aerator (2) according to claim 6, **characterised in that** the guide face (4'a) of the last fin (4') is flat and, preferably, has a tilt angle of 85°.
8. The lateral aerator (2) according to claim 7, **characterised in that** the last fin (4') is provided, at the free end of the fin (4'), with an end spoiler (4'b) having a deflection surface in the extension of the guide face (4'a) of the fin (4'), the deflection surface being tilted, with respect to the surface containing the slots (3, 3'), at an angle ranging between 10° and 40°, preferably equal to 25°.
9. The lateral aerator (12) according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** each fin has its central axis ( $D_{TH}$ ) passing through the middle of the free edge of the fin and the middle of the edge of the fin base adjacent to the slot (3, 3'; 13, 13') associated with said fin (4, 4'; 14, 14'), each central axis ( $D_{TH}$ ) being tilted, with respect to the axis ( $\Delta$ ) of the duct, towards the upstream edge (3b, 3'b; 13b, 13'b) of the respective slot (3, 3'; 13, 13'),
- the central axis ( $D_{TH}$ ) of each of the first and last fins (4, 4'; 14, 14'), namely first-rank (4; 14) and last-rank (4'; 14') fins, respectively, with respect to the axis ( $\Delta$ ) of the duct, is tilted at a tilt angle ranging between 10° and 35° and between 60° and 85°, respectively,
  - the tilt angle of the central axes ( $D_{TH}$ ) of the second fin to the penultimate fin (4; 14), namely fins (4; 14) from the second rank to the penultimate rank with respect to said mean direction of flow, gradually increases,
  - the width of each guide face of each of the second fin (4; 14) to the last fin (4'; 14') is equal to or larger than that of the fin (4; 14) immediately upstream, and
  - the guide faces of each fin are concave downstream of their central axis ( $D_{TH}$ ).
10. The lateral aerator according to claim 9, **characterised in that** each concave guide face (14a, 14'a) from the first fin (14) to the last fin (14') is subdivided into at least two successive planes.
11. The lateral aerator (12) according to claim 9, **characterised in that** each guide face (14a, 14'a) consists in a concave surface with a continuous radius of curvature.
12. The lateral aerator (12) according to one of claims 9 to 11, **characterised in that** the middle points of the free edges of the various fins are all located on a straight line ( $\pi$ ) that is tilted with respect to the axis ( $\Delta$ ) of the duct.
13. The lateral aerator (12) according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** the fins (14, 14') have a thickness that continuously increases from the free edge of the fin (14, 14') to the base of the latter.
14. The lateral aerator (12) according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** it also comprises, for each fin (4, 4'; 14, 14'), a so-called outer fin (6; 16) which extends, outside the duct (1; 11), on the other side of the surface containing the slots (3, 3'; 13, 13') and which has, in the extension of the guide face (4a, 4'a; 14a, 14'a) of the corresponding fin (4, 4'; 14, 14'), a guide face (6a; 16a) which is perpendicular to the surface containing the slots (3, 3'; 13, 13').
15. The lateral aerator (12) according to claim 14, when dependent on claim 13, **characterised in that** the outer fins (6; 16) have a thickness that continuously increases from the free edge of the outer fin (6; 16) to the base of the latter.
16. A ventilation duct (1; 11) provided with at least one lateral aerator (2; 12) as defined in one of claims 1 to 15.



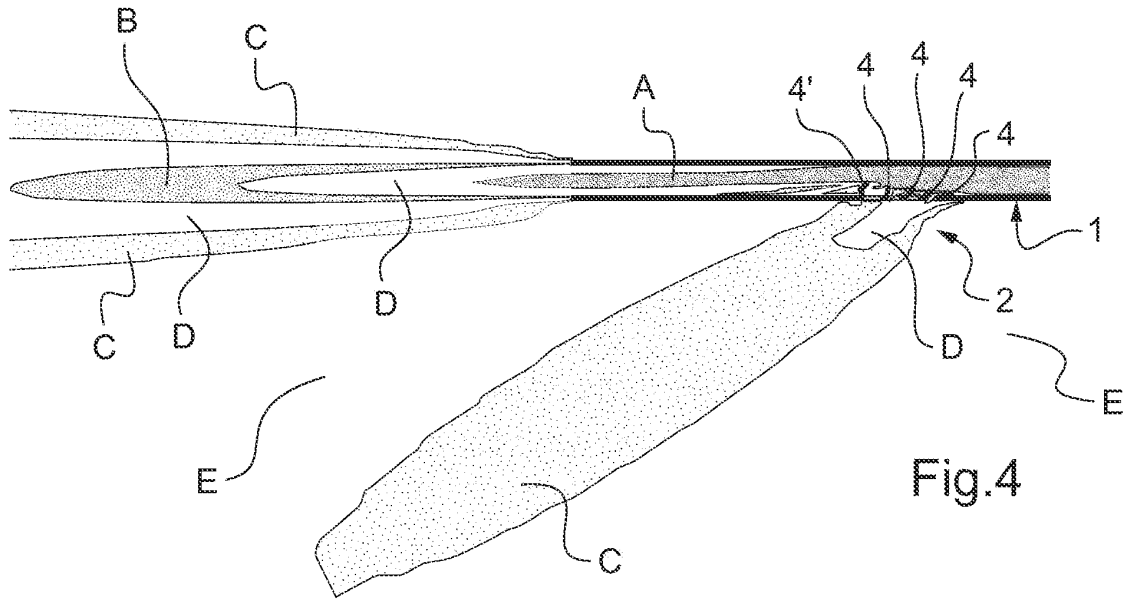


Fig. 4

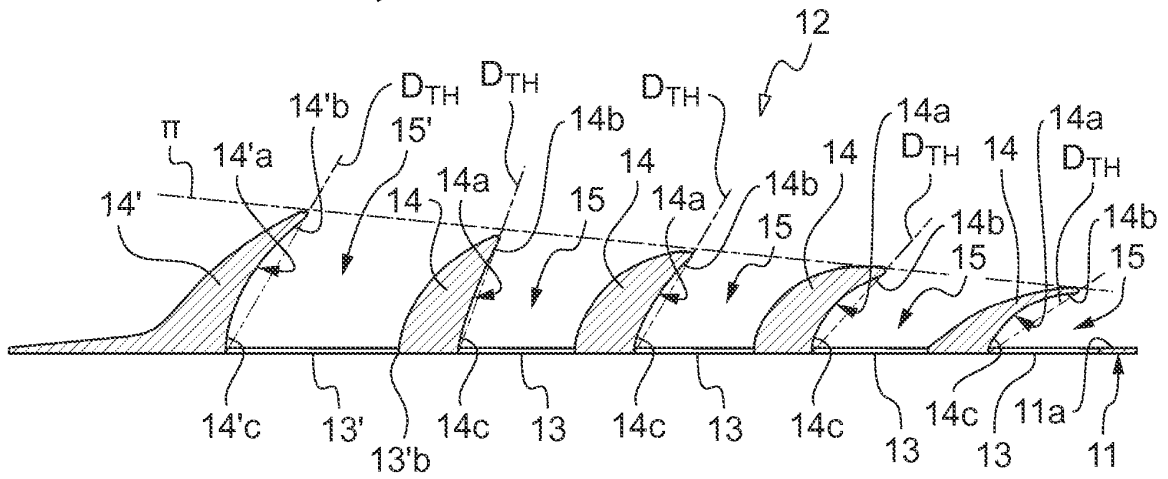


Fig. 5

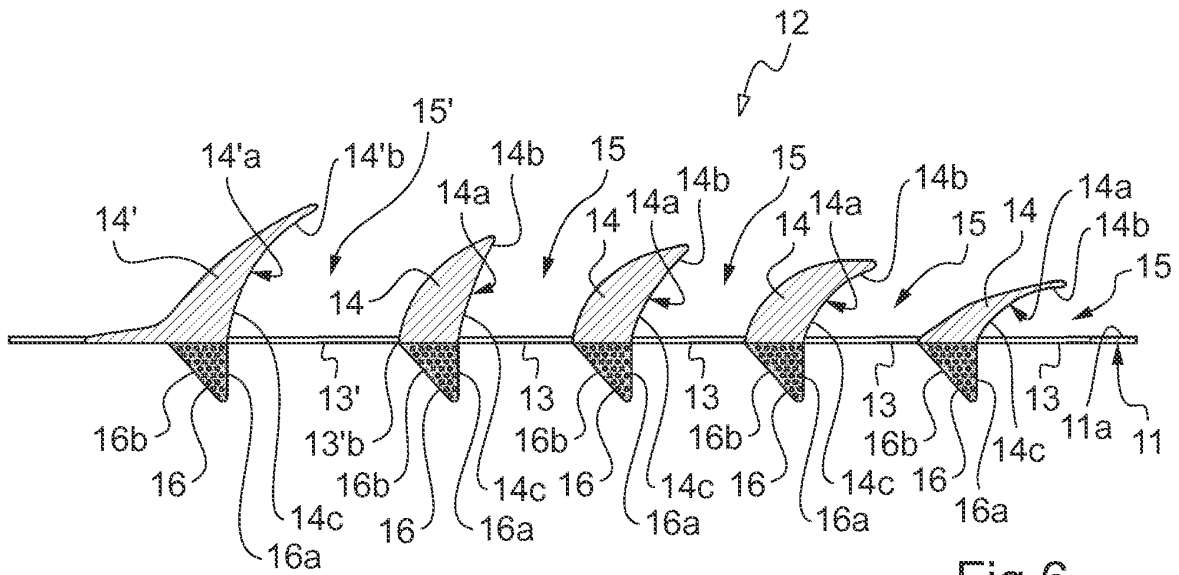


Fig. 6



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2358620 A1 [0008]