

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) Nº de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 881 174

(21) Nº d'enregistrement national : 05 00837

(51) Int Cl⁸ : F 01 D 5/30 (2006.01), F 04 D 29/34

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27.01.05.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.07.06 Bulletin 06/30.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SNECMA MOTEURS Société anonyme — FR.

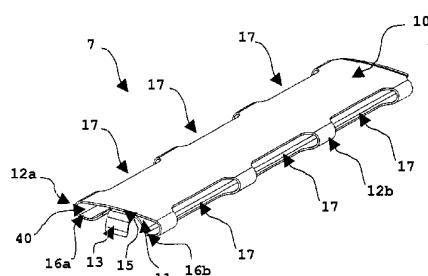
(72) Inventeur(s) : CORBIN CLAUDE et LEFEBVRE ERIC.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : SNECMA.

(54) DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'UNE AUBE ET DISQUE AUBAGE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF.

(57) L'invention concerne un dispositif de positionnement du pied des aubes d'un turboréacteur, par exemple des aubes de soufflante. Elle concerne plus précisément une cale destinée à positionner correctement le pied des aubes dans leur logement, aménagé en périphérie d'un disque de rotor. Cette cale est de forme profilée creuse, et est préférentiellement élaborée à base d'un matériau composite.



FR 2 881 174 - A1



**DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'UNE AUBE ET DISQUE
AUBAGE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF**

DESCRIPTION

5

L'invention concerne un dispositif de positionnement du pied des aubes d'un turboréacteur, par exemple des aubes de soufflante. Elle concerne plus précisément une cale destinée à positionner 10 correctement le pied des aubes dans leur logement, aménagé en périphérie d'un disque de rotor.

Dans un turboréacteur, les aubes, composées d'un pied et d'une pale définie par deux flancs appelés respectivement intrados et extrados, sont montées dans des logements en forme de gorge, appelés alvéoles, aménagés spécialement à la périphérie des disques de rotor. Ces alvéoles peuvent être droites ou 20 curvilinear. Les aubes sont montées avec un jeu entre leur pied et les parois des alvéoles. Pour le bon fonctionnement du turboréacteur, les pieds d'aubes et les alvéoles du disque doivent être en contact dans l'ensemble du domaine de rotation du moteur. Les 25 surfaces de contact entre les pieds d'aubes et les alvéoles sont appelées portées. Le jeu entre le fond des alvéoles et l'extrémité des pieds d'aubes doit être rattrapé pour garantir le bon positionnement des pieds d'aubes sur les portées du disque. De plus, ce contact permet de limiter le basculement des aubes dans leurs 30 alvéoles et, dans certains cas de dysfonctionnement,

par exemple en cas d'impact suite à l'ingestion d'un corps étranger ou en cas de perte d'une aube, de limiter aussi le risque d'usure par frottement ou d'autres détériorations possibles des portées des aubes 5 ou du disque.

De façon connue, le positionnement et le maintien en place des aubes est assuré par des cales glissées dans les alvéoles, sous chaque pied d'aube.

10

Dans le cas de la perte d'une aube, l'aube cassée vient impacter l'aube adjacente, qui doit pouvoir basculer autour de son pied afin de libérer un angle à son sommet pour que l'aube cassée glisse entre le 15 sommet de l'aube adjacente et le carter situé autour de l'ensemble composé du disque de rotor et des aubes. Les cales doivent donc, sous l'effet de l'effort élevé résultant de l'impact de l'aube cassée sur l'aube adjacente, autoriser le pivotement de cette dernière 20 dans l'alvéole du disque. Ce pivotement doit également être maîtrisé en cas d'impact lié à l'ingestion d'un corps étranger par le turboréacteur, qu'il y ait rupture d'une aube ou non.

25

Le brevet FR 2 841 609 décrit une cale bimatiériaux, composée d'une partie métallique et d'une partie en élastomère. Ce type de cale permet le rattrapage du jeu existant entre les pieds d'aube et les portées des alvéoles. Il permet aussi d'amortir les 30 vibrations et autorise une légère rotation du pied dans l'alvéole en cas de rupture d'une aube voisine, tout en

absorbant une partie de l'énergie d'impact. Un premier inconvénient de cette solution est que la mise en place de la cale sous le pied d'aube ainsi que son démontage sont difficiles à cause du coefficient d'adhérence des élastomères. Par ailleurs, au cours du temps, les élastomères ont tendance à se tasser ce qui entraîne une dégradation de la qualité du rattrapage du jeu entre les pieds d'aubes et les portées des alvéoles et une augmentation du risque d'usure par frottement au niveau des portées des aubes et du disque.

Le but de l'invention est de pallier aux inconvénients des solutions actuelles et de réaliser un dispositif de positionnement du pied des aubes d'un turboréacteur permettant un rattrapage de jeu efficace entre le disque et le pied des aubes quel que soit le régime de rotation du rotor, quel que soit le cas de fonctionnement, c'est à dire même en cas par exemple de perte d'aube, et ce de façon pérenne au cours du temps.

20

Pour cela, l'invention concerne un dispositif de cale ressort, de forme profilée, pouvant notamment être réalisé en matériau composite. On entend par profilée une forme issue d'une forme de base de section transversale constante sur toute sa longueur. Cette cale profilée permet, grâce à une seule pièce élastique, de positionner correctement les pieds d'aubes dans les alvéoles et de les maintenir en place quel que soit le régime de rotation du rotor. Ce dispositif autorise de plus un basculement du pied

d'aube en cas de dysfonctionnement, par exemple en cas d'impact ou de perte d'aube, et assure le retour de l'aube impactée en position initiale.

5 Selon l'invention, le dispositif de positionnement d'une aube dans une alvéole d'un disque de rotor comprend une cale ressort constituée d'une seule et unique pièce élastique de forme profilée.

10 Avantageusement, la forme profilée de la cale est creuse. Toutefois, elle peut aussi contenir un noyau dans sa partie centrale.

15 Conformément à l'invention, la cale peut comporter sur ses parties latérales des usinages.

Préférentiellement, ladite cale comporte à ses extrémités amont et aval respectivement un détrompeur et une languette.

20 Selon une caractéristique additionnelle de l'invention, ladite cale est élaborée à partir d'un seul et unique matériau. Avantageusement elle est élaborée à partir d'un matériau composite. Ce matériau composite peut être constitué de fibres de matériau identique ou différents et élaboré à partir de drapé pré-imprégné ou d'une texture de fibres tissées. Mais la cale peut aussi être réalisée à partir d'un matériau métallique.

25
30

Alternativement, le détrompeur et la languette sont élaborés à partir d'un matériau différent de celui de ladite cale.

5 Le détrompeur et la languette peuvent former une pièce monobloc avec ladite cale ou être rapportés et fixés sur la cale.

L'invention concerne également un disque aubagé 10 comportant un disque, au moins une aube dans une alvéole réalisée en périphérie du disque et au moins un dispositif de positionnement de l'aube dans son alvéole.

15 D'autres particularités ou avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la suite de la description donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en regard des figures annexées qui représentent :

20 - figure 1 : une vue en perspective d'une cale selon l'invention en place dans une alvéole de disque, sous un pied d'aube,

25 - figure 2 : une vue en perspective d'une cale selon un premier mode de réalisation de l'invention,

- figure 3 : une vue en perspective d'une cale selon un second mode de réalisation de l'invention,

30 - figure 4 : une vue en perspective de la partie aval d'une cale selon le second mode de réalisation de l'invention,

- figure 5 : une vue de côté d'un disque aubagé équipé d'une cale selon le second mode de réalisation de l'invention,

5 - figure 6 : une vue de côté d'un disque aubagé équipé d'une cale selon le second mode de réalisation de l'invention, en place dans une alvéole de disque, sous un pied d'aube en cas de basculement de l'aube suite à un dysfonctionnement.

10

Sur la figure 1 est représenté un disque 1 d'un rotor, par exemple un rotor de soufflante, à la périphérie duquel sont aménagées des alvéoles 2. Ces alvéoles 2 peuvent être droites, curvilignes, ou de toute autre forme. Dans l'exemple donné ici, les alvéoles sont droites et ont une section en queue d'aronde.

20 Dans chaque alvéole 2 vient se loger une aube 3, comportant un pied 4 et une pale aérodynamique 5. Le pied 4 de l'aube 3, ici en forme de queue d'aronde, est introduit axialement dans l'alvéole 2 correspondante.

Entre le pied 4 de l'aube 3 et le fond 6 de l'alvéole 2 est glissée une cale 7, représentée plus en détail sur les figures 2, 3 et 4. Le montage de la cale 7 s'effectue axialement de l'amont vers l'aval du disque 1, c'est à dire de gauche à droite sur la figure 1.

30 Par la suite, le terme supérieur, respectivement inférieur, signifiera radialement extérieur, respectivement intérieur.

- La cale 7, illustrée sur les figures 2, 3 et 4, est une seule et unique pièce, de forme profilée creuse. Elle comporte une paroi supérieure 10, une paroi inférieure 11 et deux parois latérales 12a et 12b. La partie centrale 40 de la forme profilée peut éventuellement contenir un noyau (non représenté), formant un tout avec la cale 7.
- De façon préférentielle, la paroi supérieure 10 est légèrement bombée, le côté convexe étant situé radialement vers l'extérieur, c'est à dire vers le pied 4 de l'aube 3, le côté concave étant situé radialement vers l'intérieur de la cale 7. Son épaisseur peut être constante ou varier suivant des directions axiale et/ou tangentielle. Cette paroi supérieure 10 est directement en contact avec la face inférieure du pied 4 de l'aube 3.
- La paroi inférieure 11 comporte une zone centrale 15 et deux zones périphériques 16a et 16b. Les zones périphériques 16a et 16b sont en contact avec le fond 6 de l'alvéole 2 dont elles épousent la forme. La partie centrale 15 est située en retrait vers l'intérieur de la cale 7, c'est à dire que les positions radiales des zones périphériques 16a et 16b d'une part, et de la zone centrale 15 d'autre part sont différentes, la zone centrale étant plus éloignée de l'axe de rotation du disque 1. Cette disposition apporte de la souplesse à l'ensemble de la cale 7 et contribue à son effet ressort. Les épaisseurs respectives des trois zones

composant la paroi inférieure 11 peuvent être constantes ou variables.

Le profil général de la paroi inférieure 11, c'est à 5 dire le positionnement des zones 15, 16a et 16b entre elles, est déterminé en fonction de la souplesse globale voulue pour la cale 7. Sur les figures 2, 3 et 10 4, ce profil est en forme de créneau, mais, selon la souplesse voulue, il pourrait être d'une autre forme, et être par exemple similaire au profil de la paroi supérieure 10. De même, les épaisseurs des parois supérieure 10 et inférieure 11 sont déterminées et optimisées en fonction de la souplesse globale recherchée.

15

Les deux parois latérales 12a et 12b relient entre elles les parois supérieure 10 et inférieure 11 par une forme arrondie. Elles peuvent être symétriques ou non, d'épaisseurs identiques et constantes sur toute la 20 longueur de la cale ou d'épaisseurs différentes et variables. Des usinages 17, visibles sur les figures 3 et 4, peuvent être réalisés sur les parties 12a et 12b. Ils permettent d'optimiser la souplesse de la cale et d'obtenir un bon compromis entre souplesse, tenue 25 mécanique et masse. Ils permettent le réglage de la souplesse et de la tenue mécanique durant la phase d'optimisation de la cale.

Les parois supérieure 10, inférieure 11 et latérales 30 12a et 12b de la cale 7 sont de préférence en matériau composite et peuvent être obtenues, par exemple, à

partir d'une technique de drapé pré-imprégné. Dans ce cas, les parois sont élaborées à partir d'un empilement de plusieurs plis de tissus, de tout type de fibres, imprégnés de résine organique et positionnés dans un moule autour d'un noyau. Cet ensemble est ensuite mis dans un autoclave pour y subir un cycle de polymérisation. Sous l'effet de la température et de la pression, la résine flue dans les tissus. Les parois de la cale peuvent aussi être obtenues à partir d'une texture préformée de fibres tissées injectées par de la résine en utilisant un procédé connu appelé procédé RTM (Resin Transfer Moulding), comme décrit dans le brevet FR 2759096. Les fibres peuvent être à base d'un seul matériau ou de matériaux différents, par exemple un mélange de fibres en carbone avec des fibres en verre et des fibres en kevlar. Le matériau composite est mis en forme autour d'un ou plusieurs noyaux qui peuvent être retirés, dans le cas de noyaux en silicium ou solubles, ou conservés, dans le cas de noyaux en mousse. Telle que représentée sur les figures 2, 3 et 4, la forme profilée de la cale 7 est aménagée de façon à être réalisable le plus simplement possible dans ce type de matériau. Un avantage des matériaux composites est qu'ils permettent d'obtenir un très bon compromis entre souplesse et tenue mécanique, notamment en jouant sur les épaisseurs, les formes et l'orientation des fibres. Un autre avantage de ce type de matériaux est lié à leur masse volumique, plus faible par exemple que celle d'un matériau métallique, ce qui permet, à iso-géométrie, d'obtenir une pièce plus légère.

Cependant, les parois supérieure 10, inférieure 11 et latérales 12a et 12b de la cale 7 pourraient aussi être obtenues à partir d'un matériau métallique, par exemple à partir d'une tôle pliée et soudée.

5

A l'amont de la cale 7, c'est à dire à gauche de la figure 1, est aménagé une sorte de languette 13, appelée détrompeur, visible sur la figure 3. Ce détrompeur 13 a deux fonctions. Il permet, lors de la mise en place de la cale 7, d'éviter une erreur de montage en empêchant de monter la cale 7 à l'envers à savoir, soit de monter l'amont de la cale 7 vers l'aval du disque 1, c'est à dire de positionner l'amont de la cale 7 à droite de la figure 1, soit de monter la paroi supérieure 10 de la cale 7 en-dessous, c'est à dire à la place de la paroi inférieure 11. Le détrompeur 13 facilite par ailleurs l'extraction de la cale 7 lors d'une éventuelle opération de démontage.

20 A l'aval de la cale 7, c'est à dire à droite de la figure 1, est aménagée une seconde languette 14, visible sur la figure 4. Cette languette 14 se situe dans le prolongement de la paroi supérieure 10 de la cale 7. Elle est légèrement inclinée, son extrémité 25 libre étant dirigée radialement vers l'intérieur de la cale 7. Grâce à cette inclinaison, la languette 14 facilite le montage de la cale 7 en la guidant entre le pied 4 de l'aube 3 et le fond 6 de l'alvéole 2.

30 Le détrompeur 13 et la languette 14 peuvent être réalisés en matériau composite ou métallique. Ils

peuvent faire partie intégrante de la cale 7 et former ainsi avec elle une pièce monobloc, ou être rapportés et être par exemple rivetés, collés, noyés, soudés ou brasés.

5

Lors du montage, la cale 7 se déforme. Elle s'aplatit radialement et est ainsi mise en contrainte entre le fond 6 l'alvéole 2 du disque 1 et le pied 4 de l'aube 3. La déformation du profil de la cale 7 lors du montage génère un effort radial, schématisé sur la figure 5 par la flèche 20. Cet effort radial, dirigé du fond de l'alvéole 2 vers la périphérie du disque 1, plaque le pied 4 de l'aube 3 sur les surfaces 21 du disque 1, appelées portées. Ainsi, le jeu existant entre le pied de l'aube 3 et les portées 21 du disque 1 est rattrapé grâce à l'effet ressort de la cale 7. Cet effet ressort associé au fait que le matériau de la cale ne se détériore pas au cours du temps, contrairement aux élastomères par exemple, permet d'assurer un rattrapage de jeu efficace, même après plusieurs heures de rotation du disque 1.

Contrairement à une cale rigide nécessitant pour son montage un jeu entre le pied de l'aube, le disque et la cale, et grâce à son comportement proche de celui d'un ressort, la cale 7 telle que mentionnée est toujours en contact avec le fond 6 de l'alvéole 2 et le pied 4 de l'aube 3. De plus, grâce à la précontrainte de montage, elle épouse toujours la forme de son logement et le jeu entre le pied de l'aube et les parois de l'alvéole est toujours rattrapé. Par ailleurs, grâce à son effet

ressort, la cale 7 constitue un excellent amortisseur de vibrations et permet ainsi d'éviter les usures par frottement au niveau des surfaces en contact.

La forme profilée creuse et optimisée de la cale 7
5 permet par ailleurs de gagner de la masse par rapport notamment à une cale bi-matériaux.

La figure 6 illustre le comportement de la cale 7 en cas de perte d'aube. Lors de la rupture d'une aube du disque 1, l'aube cassée vient impacter l'aube voisine, appelée aube adjacente. L'effort créé par cet impact est transmis vers le pied 4 de l'aube adjacente 3 et à la cale 7. L'effort sur la cale 7 résultant de l'impact est schématisé sur la figure 6 par la flèche 30. Sous l'effet de cet effort, le côté de la cale 7 où il s'applique, c'est à dire le côté de la paroi latérale 12b, est comprimé. La cale 7 étant souple et fonctionnant comme un ressort, elle se déforme en s'écrasant du côté de la paroi latérale 12b. Cette déformation absorbe une partie de l'énergie d'impact et permet à l'aube adjacente 3 de pivoter dans son alvéole tel qu'indiqué sur la figure 6. Ainsi, un jeu est libéré au sommet de l'aube adjacente 3, permettant à l'aube cassée de glisser entre le sommet des aubes et le carter (non représenté) entourant le rotor. Une fois que l'aube cassée a glissé entre le sommet de l'aube et le carter, il n'y a plus d'effort 30 qui s'applique sur la cale 7. Celle-ci, grâce à son élasticité et à la précontrainte de montage, revient à une position proche de sa position initiale et permet de recalier l'aube 3 dans son alvéole 2, à une position proche de sa

position initiale. La déformation subie par la cale peut être élastique ou plastique. Une rupture localisée de la cale 7, au niveau de la paroi latérale 12b, peut aussi être admise, dans la mesure où la cale 7 est 5 dimensionnée de façon à assurer le retour de l'aube 3 à une position proche de sa position initiale. Le retour de l'aube adjacente 3 à une position proche de sa position initiale permet, d'une part au moteur de pouvoir poursuivre sa rotation en minimisant au mieux 10 l'effet néfaste d'une perte d'aube sur son fonctionnement, et, d'autre part, empêche l'aube 3 de descendre vers le fond de l'alvéole 2 et de sortir de son logement.

REVENDICATIONS

1- Dispositif de positionnement d'une aube (3) dans une alvéole (2) d'un disque de rotor (1), comprenant une
5 cale ressort (7),

caractérisé en ce que la cale (7) est constituée d'une seule et unique pièce élastique de forme profilée.

10 2- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que la forme profilée de la cale (7) est creuse.

15 3- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que la forme profilée de la cale (7) contient un noyau dans sa partie centrale (40).

20 4- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que ladite cale comporte une paroi supérieure (10) et une paroi inférieure (11) reliées entre elles par deux parois latérales (12a, 12b) et en ce que les deux parois latérales (12a, 12b) comportent

25 des usinages (17).

5- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que ladite cale comporte des extrémités amont et aval munies respectivement d'un détrompeur (13) et d'une languette (14).

6- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon
l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 et 5,
caractérisé en ce que ladite cale est élaborée à partir
5 d'un seul et unique matériau.

7- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon
l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que ladite cale est élaborée à partir
10 d'un matériau composite.

8- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon la
revendication 7,
caractérisé en ce que le matériau composite est
15 constitué de fibres de matériau identique.

9- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon la
revendication 7,
caractérisé en ce que le matériau composite est
20 constitué de fibres de matériaux différents.

10- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon
l'une quelconque des revendications 7 à 9,
caractérisé en ce que la cale (7) est élaborée à partir
25 de drapé pré-imprégné.

11- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon
l'une quelconque des revendications 7 à 9,
caractérisé en ce que la cale (7) est élaborée à partir
30 d'une texture de fibres tissées.

12- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite cale est élaborée à partir d'un matériau métallique.

5

13- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le détrompeur (13) et la languette (14) sont élaborés à partir d'un matériau différent de celui de ladite cale (7).

14- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 à 12, caractérisé en ce que le détrompeur (13) et la languette (14) forment une pièce monobloc avec ladite cale (7).

15- Dispositif de positionnement d'une aube (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le détrompeur (13) et la languette (14) sont rapportés et fixés sur ladite cale (7).

16- Disque aubagé comportant un disque, au moins une aube dans une alvéole réalisée en périphérie du disque et au moins un dispositif de positionnement de l'aube dans son alvéole selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/3

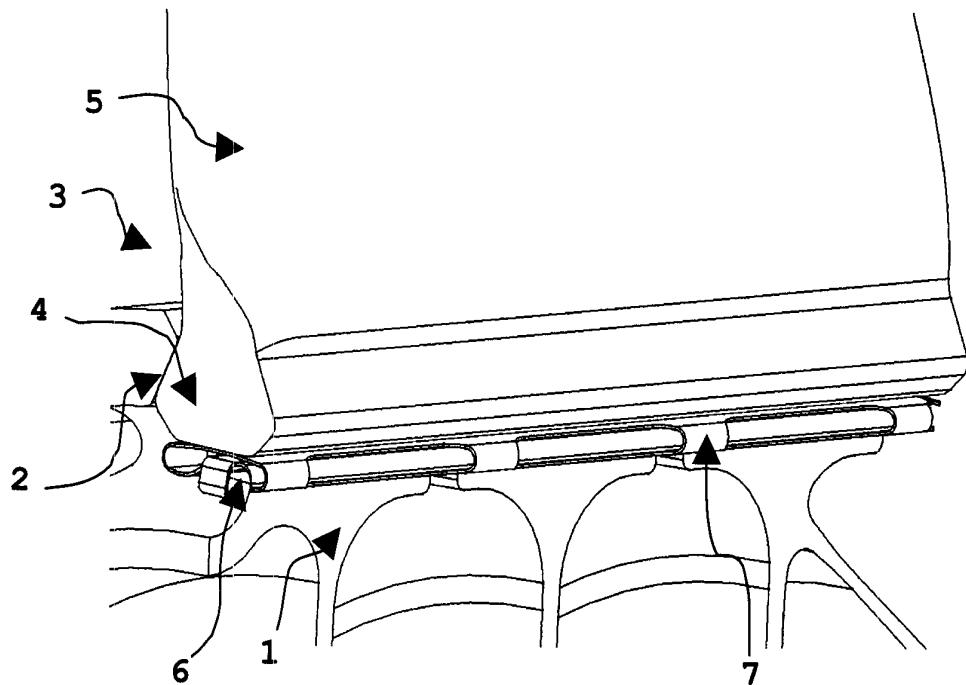


Figure 1

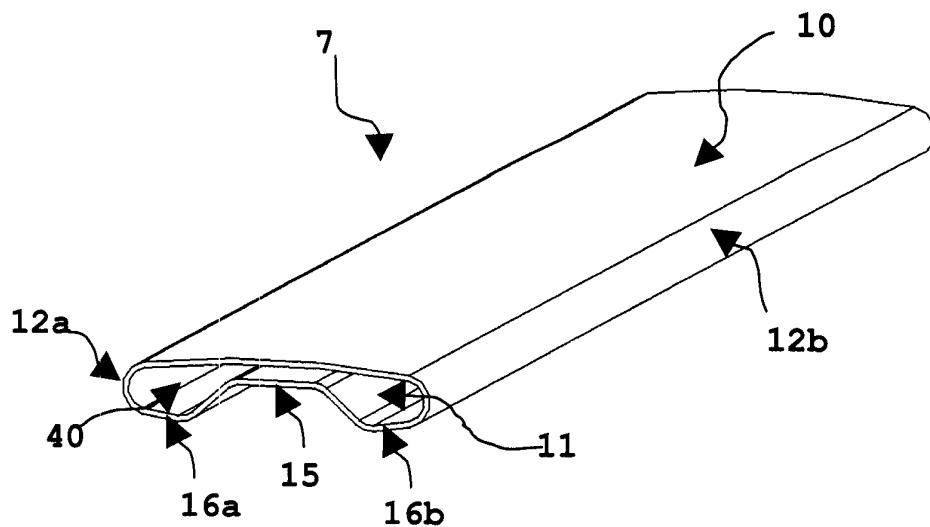


Figure 2

2/3

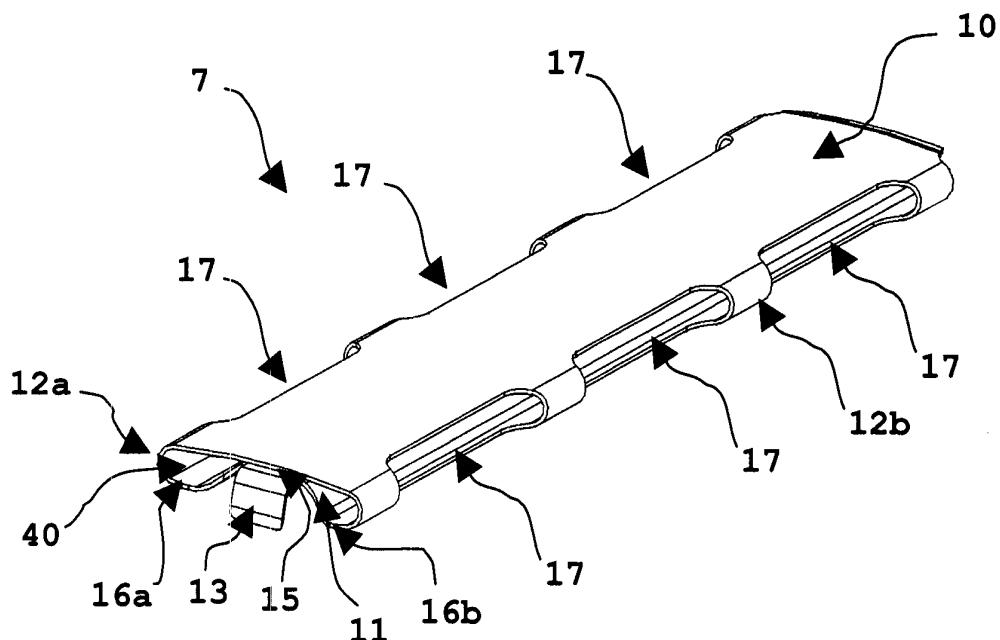


Figure 3

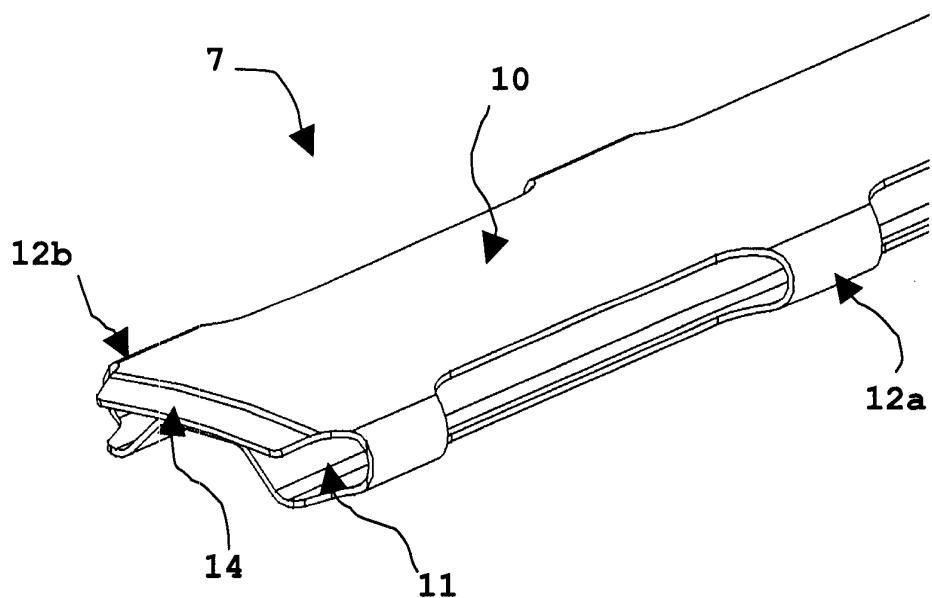


Figure 4

3/3

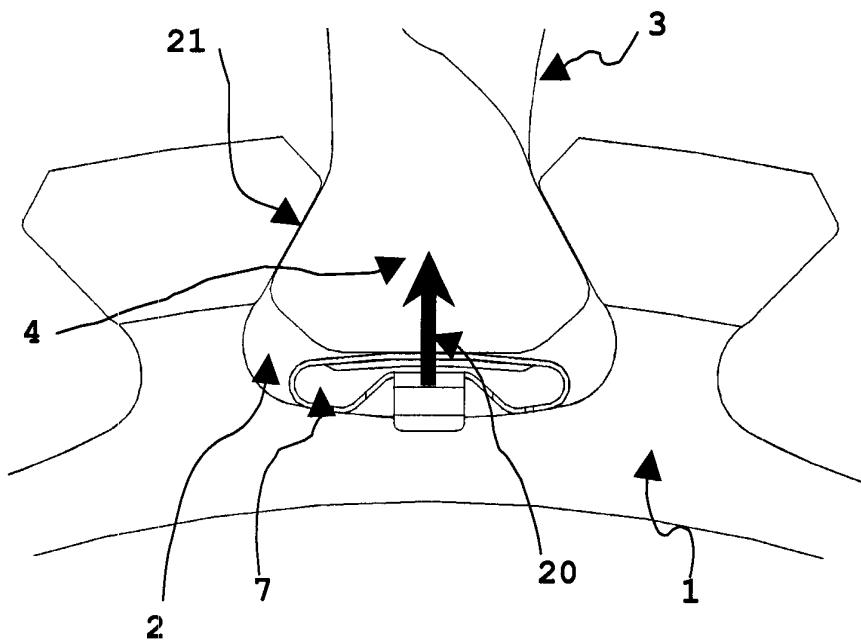


Figure 5

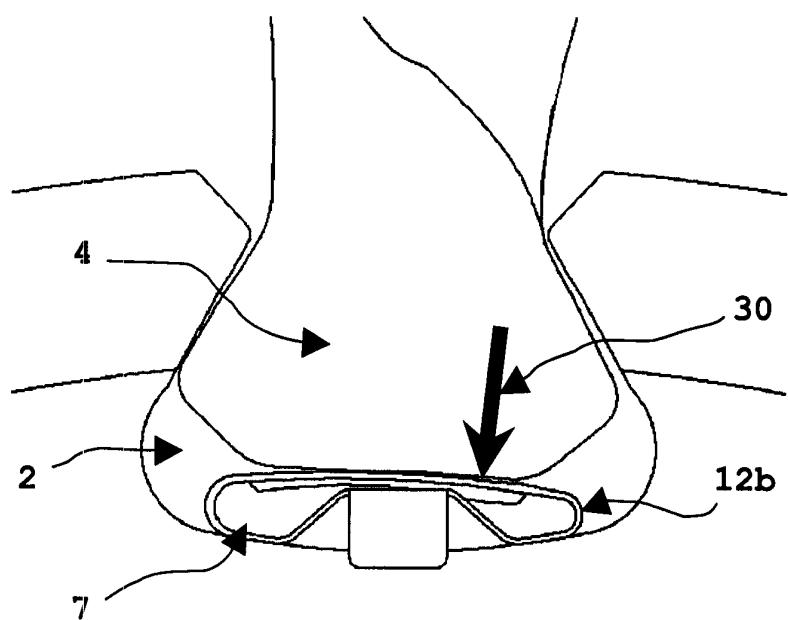
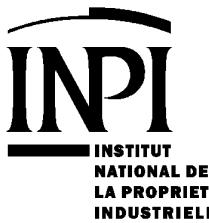


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 660284
FR 0500837

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 572 970 A (ROBERT J. SMULAND) 30 mars 1971 (1971-03-30) * figures 1,4,5 *	1,2,5,6, 14,16 3	F01D5/30 F04D29/34
Y	----- US 5 123 813 A (PRZYTULSKI ET AL) 23 juin 1992 (1992-06-23) * figures 3,4 *	3	
X	----- GB 2 262 139 A (* ROLLS-ROYCE PLC) 9 juin 1993 (1993-06-09) * page 3, ligne 31,32 - page 4, ligne 24-36; figure 2 *	1,6,7,16	
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 216 (M-168), 29 octobre 1982 (1982-10-29) -& JP 57 122102 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 29 juillet 1982 (1982-07-29) * abrégé *	1,2,6,16	
X	----- US 4 022 545 A (SHANK ET AL) 10 mai 1977 (1977-05-10) * colonne 4, ligne 9-21; figure 1 *	1,2,6,16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 février 1999 (1999-02-26) -& JP 10 299407 A (HITACHI LTD), 10 novembre 1998 (1998-11-10) * abrégé; figures 10-12 *	1,6,16	F01D F04D
X	----- DE 32 36 021 A1 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN,BOVERI & CIE; BBC BROWN BOVERI AG, BADEN,) 19 mai 1983 (1983-05-19) * figures 2-4 *	1,6,16	
2		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)		25 avril 2005	Teusch, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0500837 FA 660284**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-04-2005**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3572970	A	30-03-1971	BE	744592 A1	01-07-1970
			DE	2002465 A1	30-07-1970
			FR	2029000 A5	16-10-1970
			GB	1299063 A	06-12-1972
			JP	48036201 B	02-11-1973
<hr/>					
US 5123813	A	23-06-1992	AUCUN		
<hr/>					
GB 2262139	A	09-06-1993	AUCUN		
<hr/>					
JP 57122102	A	29-07-1982	AUCUN		
<hr/>					
US 4022545	A	10-05-1977	AUCUN		
<hr/>					
JP 10299407	A	10-11-1998	AUCUN		
<hr/>					
DE 3236021	A1	19-05-1983	CH	655547 B	30-04-1986
<hr/>					