



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.07.2010 Bulletin 2010/27

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08172916.2**

(22) Date de dépôt: **24.12.2008**

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

(71) Demandeur: **Techspace Aero SA**
4042 Milmort (BE)

(72) Inventeurs:
• **Penalver Castro, Enrique**
4633 Soumagne (BE)
• **Culot, Yves**
4000 Liège (BE)

(74) Mandataire: **Lecomte, Didier**
Lecomte & Partners Sàrl
P.O.Box 1623
1016 Luxembourg (LU)

(54) **Étage redresseur de compresseur, compresseur associé et procédé de rétention d'aubes dans un tel étage redresseur**

(57) L'invention a trait à un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale, plus particulièrement d'un étage redresseur venant directement en aval de la soufflante d'entrée d'un compresseur de turboréacteur ou de turbomoteur. Les pieds d'aubes (5) de l'étage redresseur sont logés dans la virole interne (2) par insertion dans des fentes (7) respectives. Les pieds d'aubes (5) comportent au moins une ouverture (8,8') en saillie

de la fente (7) de la virole (2) de sorte à recevoir un anneau spiralé (6,6') comprenant au moins deux spires de sorte à empêcher les pieds d'aubes (5) de sortir des fentes (7) respectives de la virole interne (2) et de sorte à former une liaison entre les pieds d'aubes (5). L'invention a trait également à une méthode de rétention d'aubes (3) d'un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale à une virole interne.

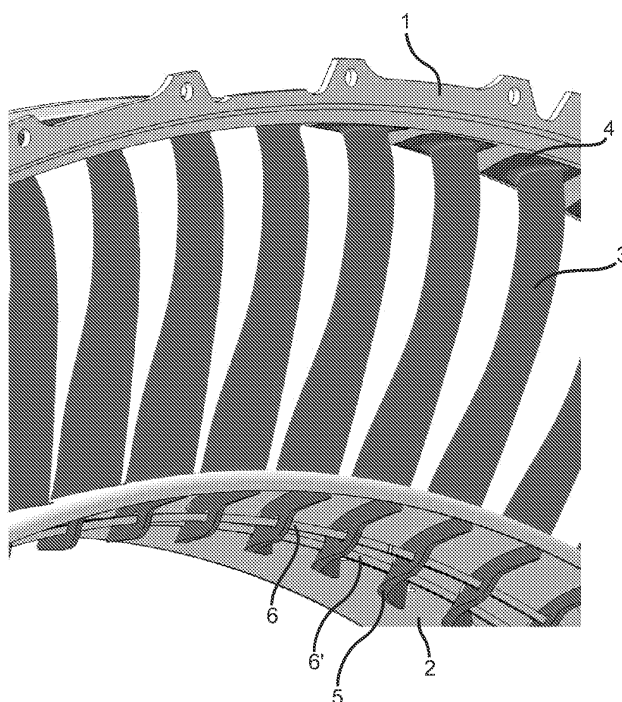


FIG. 1

Description

Domaine technique

[0001] L'invention a trait à un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale, plus particulièrement à un étage redresseur venant directement en aval de la soufflante d'entrée d'un compresseur de turbo-réacteur ou de turbomoteur. L'invention a trait également à un compresseur comprenant un tel redresseur et à une méthode de rétention d'aubes d'un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale, plus particulièrement d'un étage redresseur venant directement en aval de la soufflante à l'entrée d'un compresseur de turbo-réacteur ou de turbomoteur.

Etat de la technique

[0002] Le premier étage redresseur de turbo-réacteur ou de turbomoteur doit répondre à des exigences particulières en ce qui concerne la résistance des aubes à l'impact ou intrusion d'un corps étranger. En effet, les turbo-réacteurs et les turbomoteurs sont susceptibles d'aspirer en vol différents types de corps étrangers comme par exemple de la glace ou des oiseaux. La soufflante en tête de machine est dimensionnée pour résister à ce genre de contrainte mais il n'en reste pas moins que ce type de corps étranger peut ne pas être détruit suffisamment par la soufflante que pour passer au travers de la machine sans causer d'autres dégâts. En effet, l'étage redresseur directement en aval de la soufflante peut également être sujet à des dégâts par ce type de corps étranger. Les aubes de cet étage peuvent être déformées par l'impact du corps étranger et potentiellement se détacher en particulier au niveau de la virole interne. Un détachement d'une aube causerait à la turbomachine des dommages très importants en comparaison avec un corps étranger du type sus mentionné et doit être impérativement empêché. La fixation des aubes de l'étage redresseur à la virole externe est habituellement faite par soudure, rivetage ou vissage. Ce type de liaison est assez rigide et résistant en comparaison avec la liaison avec la virole interne qui est généralement assurée par un encastrement et un noyage de l'extrémité de l'aube dans un matériau amortisseur. Il est donc nécessaire d'utiliser des systèmes de verrouillage au niveau du pied de l'aube.

[0003] Le document GB 700,012 divulgue un principe de fixation d'aubes de stator à une virole externe et aussi à une virole interne où les extrémités des aubes sont insérées dans des fentes respectives dans les viroles interne et externe et où on fait passer un fil faisant crochet au travers d'ouvertures dans les extrémités des aubes. Ce document ne précise cependant pas la longueur du fil et ne précise par de quelle manière le fil est inséré dans les ouvertures. Il apparaît au vu de l'enseignement de ce document que l'insertion du fil dans les ouvertures de plusieurs aubes successives doit être rendu très dif-

ficile en raison de la rigidité du fil et du faible jeu prévu entre le fil et les orifices.

[0004] Le document GB 732,919 divulgue un principe de fixation d'aubes de stator similaire à celui du document précédent. Les têtes d'aubes sont insérées dans des fentes respectives du stator et un fil faisant verrou est inséré dans des ouvertures des têtes d'aubes faisant saillie. Les ouvertures sont à distances des fentes et le fil est maintenu par une tôle rigidement fixée au stator et repliée sur le fil. Les aubes peuvent de plus être soudées de manière ponctuelle à la tôle en question. Ce document ne précise pas la longueur du fil ou encore le nombre d'aubes maintenues par une section de fil. Il ne précise pas non plus de quelle manière les extrémités de fils adjacentes sont jointes. Il est cependant clair que le fil est maintenu en place par le pliage des bouts de tôle s'étendant entre les aubes. Tout comme pour l'enseignement du document précédent, il apparaît que l'insertion du fil dans les ouvertures de plusieurs aubes successives doit être rendu très difficile en raison de la rigidité du fil et du faible jeu prévu entre le fil et les orifices.

[0005] Le document EP 1 213 484 B1 divulgue également un principe similaire de fixation de têtes et pieds d'aubes aux viroles externe et interne où un feuillard ou bandeau est inséré dans des ouvertures correspondantes des têtes et pieds d'aubes.

[0006] Les principes de liaison de ces documents se limitent à un verrouillage, c'est-à-dire à empêcher la sortie d'une tête ou d'un pied d'aube de sa fente respective. Ils requièrent de plus une étape finale de fixation du fil ou du feuillard.

Exposé de l'invention

[0007] L'invention a pour objet de proposer un principe de rétention des aubes d'un étage redresseur palliant les problèmes sus mentionnés.

[0008] L'invention consiste en un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale, comprenant une virole externe et une virole interne, toutes deux concentriques; une série d'aubes disposées radialement et fixées à leurs têtes à la virole externe et à leurs pieds à la virole interne, la virole interne comprenant une série d'ajours recevant, chacun, le pied d'une aube faisant saillie de la face interne de la virole interne, chaque pied d'aube présentant au moins une ouverture en saillie de la face interne de la virole interne; où un anneau spiralé comprenant au moins deux spires est logé dans les ouvertures de sorte à empêcher les pieds des aubes de sortir des ajours respectifs de la virole interne et de sorte à former une liaison entre les pieds d'aubes.

[0009] Cet agencement a pour avantage d'assurer la double fonction de verrouiller les aubes par rapport à la virole interne et de maintenir les aubes entre elles tout en étant particulièrement facile à mettre en oeuvre. En effet, l'anneau spiralé va tenir les aubes et va pouvoir se déformer par glissement de ses spirales les unes par rapport aux autres. La mise en place ne requiert aucun

outillage spécial et aucune opération de fermeture de l'anneau n'est nécessaire.

[0010] Préférentiellement les spires de l'anneau se touchent lorsque l'anneau est au repos.

[0011] Préférentiellement les spires de l'anneau sont en pression les unes contre les autres lorsque l'anneau est au repos.

[0012] Préférentiellement l'anneau est en matériau métallique, préférentiellement en acier à ressort.

[0013] Préférentiellement les spires de l'anneau décrivent au moins deux tours complets.

[0014] Préférentiellement le diamètre de l'anneau au repos correspond essentiellement au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds d'aubes de sorte à ce que l'anneau soit flottant dans les ouvertures lorsqu'il est en place.

[0015] Préférentiellement le diamètre de l'anneau au repos est légèrement inférieur au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds d'aubes, préférentiellement entre 92 et 98%, de sorte à ce que l'anneau soit en traction lorsqu'il est en place.

[0016] Préférentiellement les pieds d'aubes comportent deux rangées d'ouvertures distantes l'une de l'autre, chaque rangée d'ouverture recevant un anneau spiralé respectif.

[0017] Préférentiellement les ouvertures des pieds d'aubes sont circulaires. La circularité des ouvertures permet de les réaliser de manière simple comme par exemple par simple perçage.

[0018] L'invention concerne également un compresseur axial comprenant une soufflante en tête de compresseur et directement en aval de la soufflante un étage redresseur selon l'une des revendications précédentes.

[0019] L'invention consiste également en une méthode de fixation d'aubes d'un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale à une virole interne comprenant les étapes suivantes :

a) prévoir des aubes dont les pieds comprennent chacun une ouverture destinée à recevoir un moyen de blocage ;

b) insérer le pied de chaque aube dans un ajour correspondant de la virole interne de sorte à ce que l'ouverture soit en saillie de la face interne de la virole ;

c) mettre en place un anneau spiralé comprenant au moins deux spires dans les ouvertures des pieds d'aubes en enfilant une extrémité de l'anneau successivement dans les ouvertures jusqu'à ce que toutes les spirales de l'anneau soient logées dans les ouvertures.

[0020] Préférentiellement l'étape a) comprend la fixation des têtes d'aubes à une virole externe, et le diamètre de l'anneau au repos correspond essentiellement au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds

d'aubes de sorte que l'anneau soit flottant dans les ouvertures lorsqu'il est en place.

[0021] Préférentiellement l'étape a) comprend la fixation des têtes d'aubes à une virole externe, et le diamètre de l'anneau au repos est légèrement inférieur au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds d'aubes, préférentiellement entre 92 et 98%, de sorte que l'anneau soit en traction lorsqu'il est en place.

Description sommaire des figures

[0022]

La figure 1 est une vue en perspective d'une section d'étage redresseur d'un compresseur axial, selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective agrandie du dessous de la figure 1.

Meilleure façon de réaliser l'invention

[0023] Une section de redresseur de compresseur axial de turboréacteur est illustrée à la figure 1. Il s'agit du redresseur destiné à être placé directement en aval de la soufflante à l'entrée du compresseur. Il est composé d'une virole externe 1, d'une virole interne 2 et d'une série d'aubes 3 disposées radialement entre la virole externe et la virole interne. Les aubes 3 sont rigidement fixées à la virole externe 1 via leurs têtes 4. Cette fixation est faite par soudure, rivetage, vissage ou tout autre moyen de fixation. Les extrémités internes ou encore pieds 5 des aubes 3 sont insérés dans des ajours ou fentes 7 (voir figure 2) pratiqués dans la virole interne 2. Les aubes sont donc libres de coulisser dans ces ajours. Les pieds 5 des aubes 3 faisant saillie par rapport à la virole interne sont pourvus de trous ou ouvertures dans lesquels un anneau spiralé 6 ou 6' est inséré de sorte à verrouiller les aubes dans la virole interne et également de sorte à lier toutes les aubes entre elles.

[0024] La figure 2 qui est une vue de dessous d'une section de virole interne de la figure 1 détaille d'avantage la liaison. Des fentes ou ajours 7 sont pratiqués dans la virole interne 2 de sorte que chaque fente reçoive l'extrémité interne 5 d'une aube en saillie. Chaque pied d'aube en saillie comporte deux trous ou ouvertures 8 et 8'. De par la position constante des trous sur les aubes et l'agencement géométrique des aubes, les trous 8, 8' forment deux cercles parallèles. Un anneau spiralé 6, 6' est logé dans chaque série de trous 8 et 8' formant un cercle de sorte à verrouiller les aubes par rapport à la virole interne et à lier les aubes entre elles. Comme on peut le constater à la figure 2, chaque anneau 6, 6' est spiralé et comporte deux spirales. Ceci est d'autant plus visible pour l'anneau 6 dont on peut bien apercevoir les deux extrémités. Si l'on part de l'extrémité de l'anneau 6 en regard de l'autre anneau 6' on compte en fait deux spires dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

jusqu'à l'autre extrémité. Les deux extrémités se recouvrent sur une certaine distance de sorte à présenter une épaisseur correspondant à trois spires sur cette distance. Les anneaux sont en matériau élastique, préférentiellement en acier à ressort, et formés de sorte que les spires soient en pression les unes sur les autres lorsqu'ils sont au repos. Ce type d'anneau peut correspondre aux anneaux commercialisés sous le nom Spirolox® et couramment utilisés en mécanique comme bague d'arrêt sur des rainures d'arbres ou d'alésages. Au vu du diamètre requis important et à d'autres exigences fonctionnelles, il est possible voire même probable qu'un tel anneau ne soit pas disponible en tant qu'article standard et qu'il doive être fabriqué sur mesure.

[0025] La fourniture peut être prévue sous forme de bobine du diamètre souhaité et d'un grand nombre de spires, dont on découpe le nombre de spires souhaité. Les extrémités de l'anneau découpé doivent ensuite être arrondies à l'aide d'une meule ou de tout autre outil adéquat.

[0026] Un jeu mécanique confortable est prévu entre les ouvertures 8, 8' et la section de l'anneau 6, 6' de sorte à rendre l'opération de montage suffisamment aisée. Le jeu sera, à titre d'exemple, de l'ordre de 5% à 60%, plus particulièrement de l'ordre de 10% à 30% au niveau des sections respectives des ouvertures et de l'anneau.

[0027] La mise en place se fait de la façon suivante. Une extrémité de l'anneau est décollée de la spire voisine et est insérée dans un premier trou 8 ou 8' d'une aube et ensuite dans les trous suivants de sorte à enfiler l'anneau progressivement, spire par spire, dans la série de trous formant un cercle. Pour ce faire l'extrémité doit décrire autant de tours au travers des trous qu'il y a de spires dans l'anneau. Une fois que l'autre extrémité de l'anneau est engagée dans les trous, l'anneau retrouve sa forme initiale, à savoir que ses différentes spires restent en contact les unes sur les autres formant ainsi un anneau compact et stable. Le montage ne requiert ainsi aucun outillage spécial et encore moins d'opération quelconque de fixation ou de stabilisation de tronçons ou des extrémités de l'anneau.

[0028] Le diamètre de l'anneau au repos correspond approximativement au diamètre du cercle virtuel passant par les trous ou ouvertures des pieds des aubes. Un fois monté, l'anneau est relativement flottant dans les ouvertures des aubes. Alternativement, on peut prévoir un diamètre légèrement inférieur pour l'anneau de sorte à mettre les aubes en tension via l'anneau. La procédure de montage de l'anneau reste la même à la différence près que l'action d'enfiler l'anneau au travers des ouvertures sera un peu plus difficile, en particulier une fois la première spire engagée. Dans ce cas de figure, le diamètre de l'anneau au repos sera de l'ordre de 92 à 98% du diamètre nominal du cercle virtuel passant par les ouvertures. Une telle configuration procure comme avantage que l'anneau ne soit pas flottant et tire toutes les aubes de manière égale vers le centre de la virole.

[0029] Un nombre de spires minimum est nécessaire

afin d'assurer la fonction de fermeture automatique de l'anneau et de tenue de son diamètre. En effet, un minimum de deux spires semble requis pour assurer la stabilité de l'anneau. La présence de deux spires signifie en pratique environ deux tours sachant que le dernier tour peut ne pas être complet. C'est le cas de certains anneaux commercialisés sous le nom Spirolox® qui comprennent deux spires mais dont les deux extrémités ne se recouvrent pas. Il est clair que d'avantage de spires ou de fractions de tours sont envisageables en fonction, entre autres, de la section des spires, du diamètre de l'anneau et de la raideur voulue pour l'anneau.

[0030] Dans l'exemple des figures 1 et 2, deux anneaux 6 et 6' égaux sont prévus afin d'assurer une double fixation des aubes sur la virole interne et entre elles. Il est à noter qu'il est envisageable de ne prévoir qu'un seul anneau ou encore de prévoir plus de deux anneaux en fonction des contraintes mécaniques à respecter et de contraintes d'encombrement. On pourrait par exemple envisager un seul anneau de section plus importante ou encore trois anneaux de sections plus petites.

[0031] En cas d'impact sur une aube par un corps étranger comme de la glace ou un oiseau, l'aube pourra se déformer en flexion en direction aval de l'écoulement et sera retenue au niveau de la virole interne par le ou les anneaux. En effet, comme on peut le voir à la figure 1, les ouvertures des pieds d'aubes sont positionnées de telle sorte qu'elles sont à distance de la face interne de la virole. Ceci donne une certaine liberté aux aubes à coulisser au travers des ajours de la virole en cas d'impact par un corps étranger. En cas de déformation de l'aube, celle-ci pourra se rétracter un peu de la virole interne jusqu'à ce que l'anneau vienne en butée contre la face interne de la virole aux abords de l'ajour. Avant d'arriver en butée, l'anneau va cependant exercer un effort de retenue grandissant avec la rétraction de l'aube. L'anneau est en effet apte à se déformer par un glissement de ses spires les unes par rapport aux autres contrairement à un anneau simple fermé par exemple par soudure. La construction proposée est donc apte à garantir un verrouillage des aubes dans la virole interne tout en assurant une retenue élastique des aubes. Cette construction est de plus très simple à mettre oeuvre.

[0032] La face interne de la virole interne est destinée de manière usuelle à être garnie de matériau friable (« abrasable » selon l'expression anglaise plus courante) en vue de coopérer en frottement avec une ou plusieurs lèchettes du rotor du compresseur. Les anneaux et les pieds d'aubes sont donc susceptibles d'être noyés dans une ou plusieurs couches de matériaux appliqués à l'état pâteux en vue d'assurer cette fonction ainsi qu'éventuellement une fonction d'amortissement.

55 Revendications

1. Etage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale, comprenant une virole externe et une vi-

- role interne, toutes deux concentriques ;
une série d'aubes (3) disposées radialement et fixées à leurs têtes (4) à la virole externe (1) et à leurs pieds (5) à la virole interne (2), la virole interne (2) comprenant une série d'ajours (7) recevant, chacun, le pied (5) d'une aube faisant saillie de la face interne de la virole interne (2), chaque pied d'aube (5) présentant au moins une ouverture (8, 8') en saillie de la face interne de la virole interne (2) ;
caractérisé en ce que
un anneau spiralé (6, 6') comprenant au moins deux spires est logé dans une ouverture (8, 8') de chaque aube (3) de la série d'aubes de sorte à empêcher les pieds d'aubes (5) de sortir des ajours (7) respectifs de la virole interne (2) et de sorte à former une liaison entre les pieds d'aubes (5).
2. Etage redresseur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les spires de l'anneau (6, 6') se touchent lorsque l'anneau est au repos.
3. Etage redresseur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les spires de l'anneau (6, 6') sont en pression les unes contre les autres lorsque l'anneau est au repos.
4. Etage redresseur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'anneau (6, 6') est en matériau métallique, préférentiellement en acier à ressort.
5. Etage redresseur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les spires de l'anneau (6, 6') décrivent au moins deux tours complets.
6. Etage redresseur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le diamètre de l'anneau (6, 6') au repos correspond au diamètre du cercle virtuel passant par les ouvertures (8, 8') des pieds d'aubes (5) de sorte que l'anneau soit flottant dans les ouvertures lorsqu'il est en place.
7. Etage redresseur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le diamètre de l'anneau (6, 6') au repos est légèrement inférieur au diamètre du cercle virtuel passant par les ouvertures (8, 8') des pieds d'aubes (5), préférentiellement entre 92 et 98%, de sorte que l'anneau soit en traction lorsqu'il est en place.
8. Etage redresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pieds d'aubes (5) comportent deux rangées d'ouvertures (8, 8') distantes l'une de l'autre, chaque rangée d'ouvertures recevant un anneau spiralé (6, 6') respectif.
9. Etage redresseur selon l'une des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures des pieds d'aubes (5) sont circulaires.

10. Compresseur axial comprenant une soufflante en tête de compresseur et directement en aval de la soufflante un étage redresseur selon l'une des revendications précédentes.

11. Méthode de rétention d'aubes d'un étage redresseur d'un compresseur de turbomachine axiale à une virole interne comprenant les étapes suivantes :

- a) prévoir des aubes (3) dont les pieds (5) comprennent chacun au moins une ouverture (8, 8') destinée à recevoir un moyen de blocage ;
b) insérer le pied (5) de chaque aube dans un ajour (7) correspondant de la virole interne (2) de sorte à ce que l'ouverture (8, 8') soit en saillie de la face interne de la virole (2) ;

caractérisée par l'étape suivante :

- c) mettre en place un anneau spiralé (6, 6') comprenant au moins deux spires dans une ouverture (8, 8') de chaque pied d'aube (5) en enfilant une extrémité de l'anneau successivement dans les ouvertures jusqu'à ce que toutes les spires de l'anneau soient logées dans les ouvertures.

12. Méthode de fixation selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'étape a) comprend la fixation des têtes d'aubes (4) à une virole externe (1), et **en ce que** le diamètre de l'anneau au repos correspond essentiellement au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds d'aubes de sorte que l'anneau soit flottant dans les ouvertures lorsqu'il est en place.

13. Méthode de fixation selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'étape a) comprend la fixation des têtes d'aubes (4) à une virole externe (1), et **en ce que** le diamètre de l'anneau au repos est légèrement inférieur au diamètre du cercle passant par les ouvertures des pieds d'aubes, préférentiellement entre 92 et 98%, de sorte que l'anneau soit en traction lorsqu'il est en place.

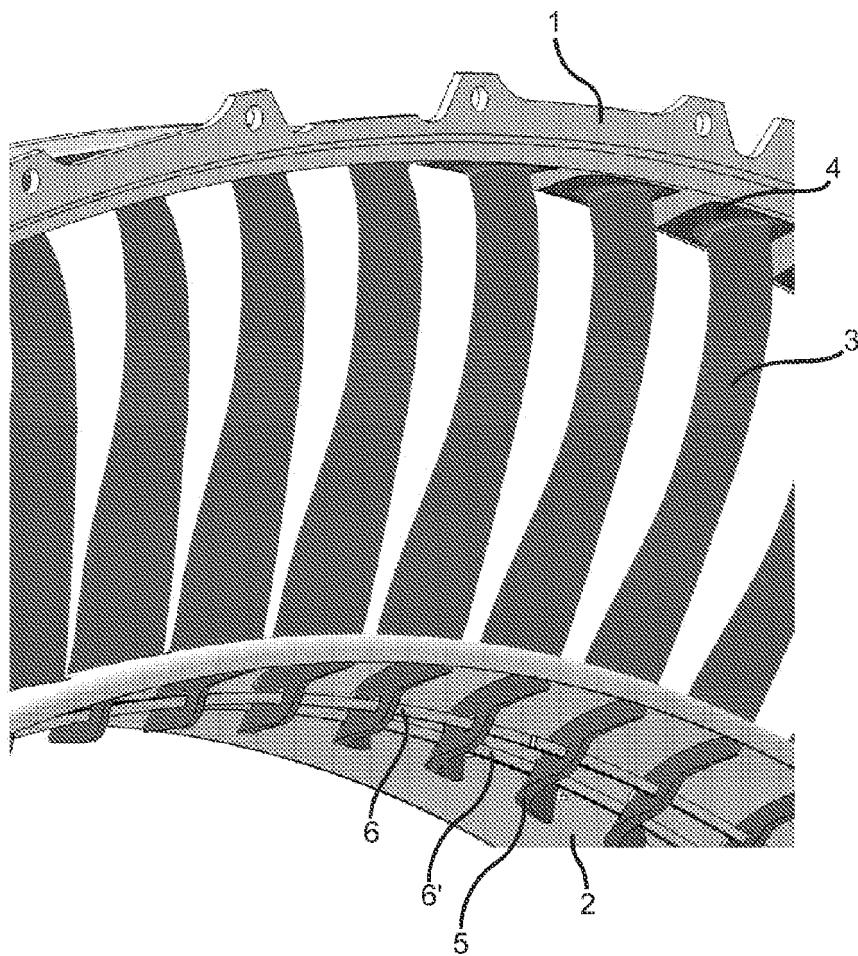


FIG. 1

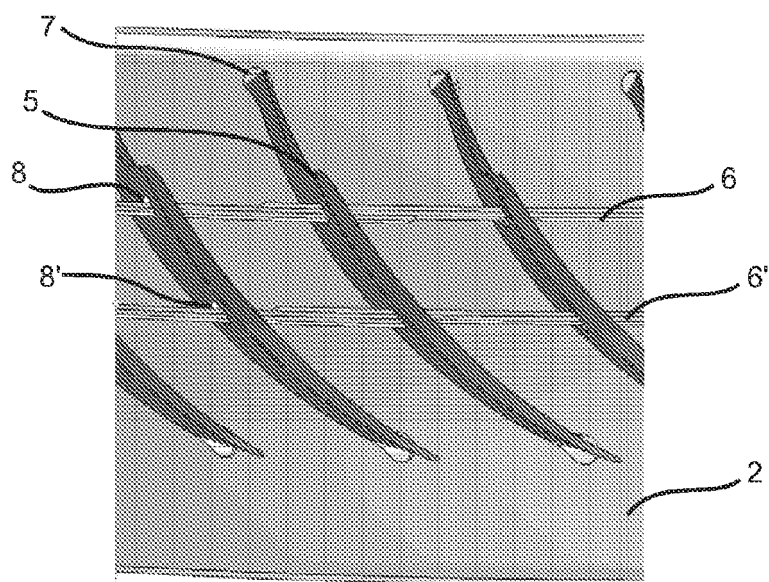


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 17 2916

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,Y	GB 700 012 A (CEM COMP ELECTRO MEC) 25 novembre 1953 (1953-11-25) * page 1, ligne 9 - ligne 32 * * page 1, ligne 45 * * page 1, ligne 82 - ligne 88 * * figures 1,2 * -----	1-13	INV. F01D9/04 F01D25/24
D,Y	GB 732 919 A (ROLLS ROYCE) 29 juin 1955 (1955-06-29) * page 1, colonne 1, ligne 28 - colonne 2, ligne 50 * * page 2, colonne 1, ligne 38 - ligne 45 * * page 2, colonne 2, ligne 67 - ligne 72 * * figure 1 * -----	1-13	
D,Y	EP 1 213 484 A (TECHSPACE AERO SA [BE]) 12 juin 2002 (2002-06-12) * page 2, alinéa 1 * * page 2, alinéa 15 - page 3, alinéa 18 * * figure 2 * -----	1-13	
Y	DE 862 158 C (BBC BROWN BOVERI & CIE) 8 janvier 1953 (1953-01-08) * page 1, ligne 26 - ligne 29 * * page 2, ligne 7 - ligne 10 * * page 2, ligne 47 * * figures 1-5 * -----	1-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F01D
Y	FR 1 380 241 A (ASS ELECT IND) 27 novembre 1964 (1964-11-27) * page 1, alinéas 1,2 * * page 2, colonne 2, ligne 1, alinéa 2 - ligne 6 * * page 2, colonne 2, ligne 49, alinéa 3 * * figures 1-3 * ----- -/--	1-13	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mars 2009	Examineur Klados, Iason
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 17 2916

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	GB 732 622 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 29 juin 1955 (1955-06-29) * page 1, colonne 2, ligne 66 - ligne 68 * * figures 3,4 * -----	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mars 2009	Examineur Klados, Iason
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 17 2916

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-03-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 700012	A	25-11-1953	FR 998220 A US 2658719 A	16-01-1952 10-11-1953
GB 732919	A	29-06-1955	AUCUN	
EP 1213484	A	12-06-2002	DE 60026687 T2 US 2002085916 A1	09-11-2006 04-07-2002
DE 862158	C	08-01-1953	AUCUN	
FR 1380241	A	27-11-1964	AUCUN	
GB 732622	A	29-06-1955	CH 302674 A DE 950294 C FR 1081513 A NL 81546 C NL 179681 B	31-10-1954 04-10-1956 21-12-1954 15-12-1955 15-12-1955

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- GB 700012 A [0003]
- GB 732919 A [0004]
- EP 1213484 B1 [0005]