



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.03.2007 Bulletin 2007/12

(51) Int Cl.:
F01D 5/30 (2006.01) F04D 29/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06120645.4**

(22) Date de dépôt: **14.09.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

- **Lauvergnat, Jack-Pierre**
77176, Savigny le Temple (FR)
- **Nitre, Thierry**
91330, YERRES (FR)
- **Reghezza, Patrick**
77000, VAUX-LE-PENIL (FR)

(30) Priorité: **15.09.2005 FR 0509420**

(71) Demandeur: **SNECMA**
75015 Paris (FR)

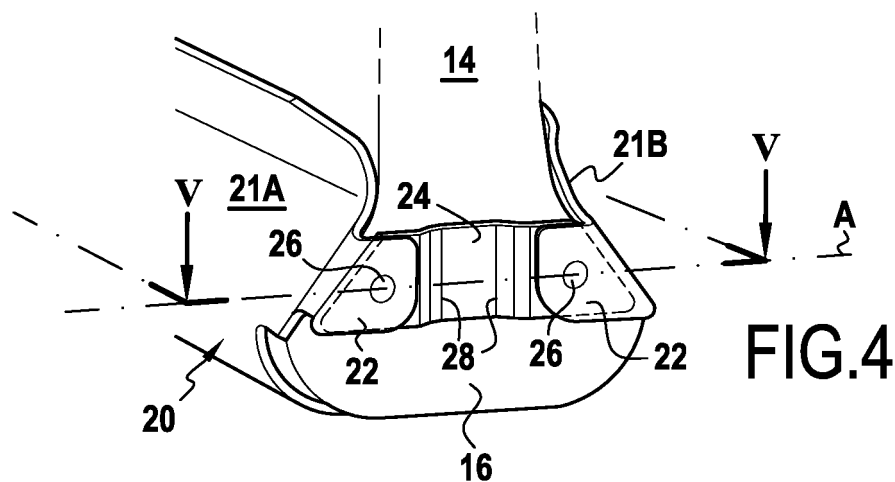
(74) Mandataire: **Barbin le Bourhis, Joël et al**
Cabinet Beau de Loménie,
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Forgue, Jean-Bernard**
89150, MONTACHER-VILLEGARDIN (FR)

(54) **Clinquant pour aube de turboréacteur**

(57) Clinquant (20) pour aube (14) de turbomachine comprenant deux branches (21A, 21B) aptes à venir envelopper les flancs du pied (16) de l'aube, et deux pattes (22) s'étendant respectivement à partir d'une extrémité des deux branches, ces deux pattes (22) étant repliées l'une vers l'autre et étant reliées entre elles de manière à les empêcher de se déplier. Avantagusement, ce clin-

quant (20) comprend une pièce de liaison (24) reliant lesdites pattes (22) de manière à les empêcher de se déplier. Cette pièce de liaison (24) est assemblée auxdites pattes (22) de manière à autoriser l'écartement des branches (21A, 21B) du clinquant. Par exemple, la pièce de liaison est apte à s'étirer suivant la direction d'écartement (A) des branches (21A, 21B).



Description

[0001] L'invention a pour objet un clinquant pour aube de turbomachine comprenant deux branches aptes à venir envelopper les flancs du pied de l'aube.

[0002] Plus particulièrement, l'invention peut concerner un clinquant pour aube de soufflante de turboréacteur. Le clinquant et le pied de l'aube sont destinés à être positionnés à l'intérieur d'un logement formé par une rainure axiale ménagée dans le disque de soufflante. Ce logement est ouvert en amont mais délimité en aval par une paroi. Cette paroi est formée par la face amont du tambour du compresseur basse pression du turboréacteur. On notera que ce tambour est généralement d'épaisseur relativement faible à cet endroit.

[0003] Dans la présente demande, une direction axiale est définie comme étant une direction parallèle à l'axe de rotation de la soufflante. En outre, l'amont et l'aval d'une pièce sont définis par rapport au sens normal d'écoulement des gaz à l'intérieur du turboréacteur.

[0004] On rencontre avec les clinquants classiques l'inconvénient suivant : lors de la rotation de la soufflante, le clinquant se déplace suivant un mouvement axial de va et vient à l'intérieur de son logement et percute répétitivement le tambour du compresseur basse pression. Les percussions répétées du clinquant contre le tambour endommagent ce dernier et diminuent sa durée de vie. On constate généralement la formation sur le tambour, d'une empreinte qui constitue une zone de départ de fissure. Ce phénomène est d'autant plus gênant que le tambour est une pièce relativement coûteuse.

[0005] Pour éviter un tel inconvénient, il est connu de prévoir sur le clinquant deux pattes s'étendant respectivement à partir de l'extrémité amont des branches de celui-ci, ces pattes étant repliées l'une vers l'autre. Ces pattes viennent en butée contre la face avant du pied d'aube lorsque le clinquant se déplace vers l'aval. Elles retiennent ainsi le clinquant avant qu'il ne vienne percuter le tambour.

[0006] Toutefois, ces pattes ont tendance à se déplier sous l'effet des forces de poussée qu'exerce sur elles le pied d'aube. Une fois dépliées, ces pattes ne jouent plus leur rôle de butée, de sorte que le clinquant n'est plus retenu et percute le tambour.

[0007] L'invention vise à éviter ce dernier problème en proposant un clinquant pour aube de turbomachine comprenant deux branches aptes à venir envelopper les flancs du pied de l'aube, et deux pattes s'étendant respectivement à partir d'une extrémité des deux branches, ces deux pattes étant repliées l'une vers l'autre, caractérisé en ce lesdites pattes sont reliées entre elles de manière à ne pas pouvoir se déplier.

[0008] Selon un premier mode de réalisation, lesdites pattes sont suffisamment longues pour être repliées l'une sur l'autre et être reliées directement entre elles. Par exemple, elles peuvent être reliées par soudage, rivetage, boulonnage ou encore par emboîtement l'une dans l'autre.

[0009] Selon un deuxième mode de réalisation le clinquant comprend une pièce de liaison reliant lesdites pattes de manière à les empêcher de se déplier. Ce deuxième mode de réalisation permet de réaliser des pattes plus courtes et, généralement, de forme moins complexe que celles du premier mode de réalisation.

[0010] La pièce de liaison utilisée peut avoir différentes formes. Par ailleurs, la pièce de liaison peut être fixée aux pattes, c'est-à-dire être assemblée avec les pattes de manière à empêcher tout mouvement relatif entre elle et les pattes ou, au contraire, être assemblée avec les pattes avec une certaine liberté de mouvement relatif.

[0011] On a pu constater lors des recherches ayant conduit à l'invention que pour limiter l'usure du disque de soufflante et/ou du pied d'aube, il était préférable que le pied d'aube puisse se mouvoir à l'intérieur du clinquant dans des directions autres que la direction axiale.

[0012] Ainsi, selon un mode de réalisation avantageux, la pièce de liaison est assemblée aux pattes de manière à autoriser l'écartement des branches du clinquant (ce qui revient à autoriser l'écartement desdites pattes) et donc les mouvements "latéraux" du pied d'aube à l'intérieur du clinquant.

[0013] Ainsi, à titre d'exemple, la pièce de liaison peut être une glissière recevant lesdites pattes à l'intérieur de ses deux extrémités.

[0014] Pour autoriser l'écartement desdites pattes, soit les deux pattes sont assemblées aux extrémités de la glissière de manière à rester toutes deux libres en translation suivant la direction d'écartement des branches du clinquant, soit l'une de ces pattes est fixée à la glissière, par exemple par soudage, tandis que l'autre reste libre en translation.

[0015] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui suit. Cette description fait référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 représente de manière schématique un ensemble non assemblé comprenant une partie de disque de soufflante, une cale, un exemple de clinquant selon l'invention, et un pied d'aube de soufflante ;
- la figure 2 est une vue de face selon la flèche II de l'ensemble de la figure 1, une fois celui-ci assemblé ;
- la figure 3 est une coupe axiale selon III-III de l'ensemble de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de détail en perspective, selon la flèche IV, de la pièce de liaison du clinquant des figures 1 à 3 ;
- la figure 5 est une coupe selon le plan V-V, de la pièce de liaison de la figure 4 ;
- la figure 6 est une coupe analogue à celle de la figure 5 montrant un autre type de pièce de liaison ;
- la figure 7 est une vue de détail en perspective montrant un exemple de clinquant selon l'invention équipé d'un autre type de pièce de liaison ;
- la figure 8 est une vue de détail en perspective montrant un exemple de clinquant selon l'invention dé-

- pourvu de pièce de liaison; et
- la figure 9 est une vue de détail en perspective montrant un autre exemple de clinquant selon l'invention dépourvu de pièce de liaison.

[0016] Sur les figures 1 à 3, sont représentés : un disque de soufflante 2 présentant à sa périphérie de nombreuses rainures axiales 4 définissant avec la face amont 8 du tambour de compresseur basse pression 6 un logement 10 susceptible de recevoir une cale 12, un clinquant 20 et le pied 16 d'une aube 14. On notera qu'il existe des montages analogues dépourvus de cale 12.

[0017] Le clinquant 20 comprend deux branches latérales 21A et 21B et est apte à envelopper le pied d'aube 16. Comme représenté sur la figure 2, le clinquant 20 repose sur la cale 12. Le pied d'aube 16, la cale 12, le tambour 6 et le disque de soufflante 2 sont réalisés, par exemple, en alliage de titane. Le clinquant 20, quant à lui, est une pièce d'usure réalisée en un alliage plus dur que l'alliage connu sous la marque Inconel 718, et a pour fonction de limiter l'usure du pied d'aube 16 et du disque de soufflante 2. Le clinquant 20 étant en un matériau plus dur que celui du tambour 6, des chocs répétés entre ces deux éléments endommageraient le tambour.

[0018] Pour éviter de tels chocs, le clinquant 20 présente deux pattes 22 qui s'étendent à partir de son extrémité amont, de chaque côté du pied d'aube et qui sont repliées l'une vers l'autre. Ces pattes 22 sont reliées par une pièce de liaison 24 qui les empêche de se déplier. L'amont et l'aval du clinquant et des autres pièces sont définis par rapport au sens d'écoulement normal des gaz à l'intérieur du turboréacteur, représenté par la flèche F sur la figure 3.

[0019] Selon un mode de réalisation, les pattes 22 sont fixées par soudage, rivetage, boulonnage, ou tout autre moyen de fixation approprié, aux extrémités de la pièce de liaison 24. Dans l'exemple des figures 4 et 5, un point de soudure 26 est réalisé entre chaque patte 22 et la pièce 24. Par ailleurs, la pièce de liaison 24 est apte à s'étirer suivant la direction d'écartement des branches 21A et 21B, c'est-à-dire suivant une direction parallèle à l'axe transversal A représenté sur la figure 4.

[0020] Pour permettre cet étirement, la pièce de liaison 24 peut être une lame souple dont une partie au moins est courbée ou pliée. Dans l'exemple des figures 4 et 5, la pièce de liaison 24 est une lame souple présentant plusieurs plis 28 dans sa partie médiane, de sorte que la pièce 24 est bombée vers l'aval, c'est-à-dire vers le pied d'aube 16. Lorsque les branches 21A, 21B et leurs pattes respectives 22 cherchent à s'écarter suivant l'axe A, la partie bombée de la pièce 24 s'aplatit de sorte que la pièce 24 s'étire et permet l'écartement des branches 21A et 21B.

[0021] Le fait que la pièce 24 soit bombée vers le pied d'aube 16 logé à l'intérieur du clinquant 20, c'est-à-dire ici vers l'aval, permet d'amortir les chocs entre le clinquant 20 et le pied d'aube 16 car la partie bombée 25 se déforme (elle s'aplatit) lorsqu'elle vient en butée contre

le pied d'aube 16. En outre, la partie bombée maintient les soudures 26 et les pattes 22 à distance du pied d'aube 16 et préserve donc ces parties des chocs.

[0022] Selon un autre exemple représenté sur la figure 6, la pièce de liaison 124 peut être bombée vers l'amont.

Dans ce cas, la partie bombée 125 n'entre pas au contact du pied d'aube 16 (elle n'a pas de fonction d'amortissement) mais elle permet toujours à la pièce 124 de s'étirer.

[0023] Concernant la section de la partie bombée 25, 125, celle-ci peut présenter des plis et/ou au moins une portion courbe. Sur la figure 6, la partie bombée 125 est formée par une portion courbe tandis que sur la figure 5 la partie bombée 25 présente cinq côtés plans séparés par quatre plis. On notera que plus la partie bombée 25 présente de plis, plus elle se déforme facilement, ce qui favorise l'étirement de la pièce 24 et l'amortissement du clinquant 22 sur le pied d'aube 16.

[0024] Selon un autre mode de réalisation, représenté sur la figure 7, ladite pièce de liaison est une glissière 224 recevant lesdites pattes 22 à l'intérieur de ses deux extrémités. Cette glissière 224 peut être réalisée, par exemple, en repliant sur elle-même une plaque. Dans l'exemple de la figure 7, l'une des pattes 22 est fixée à l'une des extrémités de la pièce de la liaison 224 tandis que l'autre patte 22 est assemblée à l'autre extrémité de la pièce de liaison 224 de manière à rester libre en translation suivant la direction d'écartement des branches, c'est-à-dire parallèlement à l'axe transversal A'.

[0025] Pour faciliter l'insertion de la patte 22 libre en translation, à l'intérieur de la glissière 224, l'extrémité correspondante de cette glissière est biseautée.

[0026] Le fait de fixer au moins une des pattes 22 à la pièce de liaison 24 permet d'avoir un unique ensemble à manipuler. De plus, on évite tout risque de détachement de la pièce de liaison en fonctionnement.

[0027] En référence aux figures 8 et 9, nous allons maintenant décrire deux exemples de clinquants dépourvus de pièce de liaison.

[0028] Dans l'exemple de la figure 8, les deux pattes 22 du clinquant 20 se recouvrent et sont fixées l'une à l'autre. Elles peuvent être fixées ensemble, par exemple, par un point de soudure 26. Pour permettre au clinquant de s'étirer suivant la direction A" d'écartement des branches 21A, 21B, au moins une desdites pattes est une lame souple dont une partie au moins est courbée ou pliée. Dans l'exemple, pour ne pas créer de déséquilibre, les deux pattes 22 présentent une partie bombée 325 tournée vers l'aval et formée par une portion courbe. Alternativement, cette partie bombée 325 pourrait présenter des plis et/ou être tournée vers l'amont. Le fait que la partie bombée 325 soit tournée vers l'intérieur du clinquant 20, c'est-à-dire vers le pied d'aube 16, permet d'amortir les chocs entre le clinquant 20 et le pied d'aube 16 car la partie bombée 325 se déforme lorsqu'elle vient en butée contre le pied d'aube 16.

[0029] Dans l'exemple de la figure 9, les deux pattes 22 du clinquant 20

d'écartement des branches. Dans cet exemple, l'une des pattes 22 présente deux ailes 23 supérieure et inférieure repliées de manière à former une glissière à l'intérieur de laquelle l'autre patte 22 peut coulisser.

[0030] Selon un autre exemple, non représenté, l'une des pattes 22 présente une ouverture oblongue à l'intérieur de laquelle coulisse un téton. Soit ce téton est fixé sur l'autre patte 22, soit il coulisse également à l'intérieur d'une ouverture oblongue ménagée sur cette autre patte 22.

[0031] On a décrit ci-dessus des exemples de clinquant pour aubes de soufflante de turboréacteur. Ces clinquants pourraient néanmoins être utilisés pour d'autres types d'aube de turbomachine comme, par exemple, une aube de compresseur basse pression de turboréacteur.

[0032] Par ailleurs, dans ces exemples, la partie du turboréacteur à protéger, c'est-à-dire le tambour du compresseur basse pression 6, est située en aval du clinquant. Par conséquent, les pattes 22 s'étendent à partir de l'extrémité amont du clinquant 20. On pourrait toutefois imaginer des cas où la partie du turboréacteur à protéger serait en amont du clinquant. Dans ce cas, les pattes 22 s'étendraient à partir de l'extrémité aval du clinquant 20.

Revendications

1. Clinquant (20) pour aube (14) de turbomachine comprenant deux branches (21A, 21B) aptes à venir envelopper les flancs du pied (16) de l'aube, et deux pattes (22) s'étendant respectivement à partir d'une extrémité des deux branches, **caractérisé en ce que** ces deux pattes sont reliées entre elles de manière à ne pas pouvoir se déplier.
2. Clinquant pour aube de turbomachine selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pièce de liaison (24, 124, 224) reliant lesdites pattes de manière à les empêcher de se déplier.
3. Clinquant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite pièce de liaison (24, 124, 224) est assemblée auxdites pattes (22) de manière à autoriser l'écartement des branches (21A, 21B) du clinquant.
4. Clinquant selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ladite pièce de liaison (224) est une glissière recevant lesdites pattes (22) à l'intérieur de ses deux extrémités.
5. Clinquant selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'une desdites pattes (22) est fixée à l'une des extrémités de la pièce de liaison (224) tandis que l'autre patte (22) est assemblée à l'autre extrémité de la pièce de liaison (224) de manière à rester libre en translation suivant

la direction d'écartement des branches (21A, 21B).

6. Clinquant selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les deux pattes (22) sont fixées aux extrémités de la pièce de liaison (24, 124) et **en ce que** ladite pièce de liaison est apte à s'étirer suivant la direction d'écartement des branches (21A, 21B).
7. Clinquant selon l'une quelconque des revendications 2, 3 et 6, **caractérisé en ce que** ladite pièce de liaison (24, 124) est une lame souple dont au moins une partie (25, 125) est courbée ou pliée.
8. Clinquant selon la revendication 1, **caractérisé en ce** lesdites pattes (22) se recouvrent et sont fixées l'une à l'autre et **en ce qu'au** moins une desdites pattes (22) est une lame souple dont au moins une partie (325) est courbée ou pliée.
9. Clinquant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites pattes (22) sont emboîtées de manière à rester libres en translation suivant la direction d'écartement des branches (21A, 21B).
10. Clinquant selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** ladite partie courbée ou pliée (25, 125, 325) de ladite pièce de liaison (24, 124) ou de ladite patte (22), est bombée vers l'intérieur du clinquant (20).
11. Aube (14) de soufflante dont le pied (16) est enveloppé par un clinquant (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
12. Turboréacteur **caractérisé en ce qu'il** comprend une aube (14) de soufflante dont le pied (16) est enveloppé par un clinquant (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

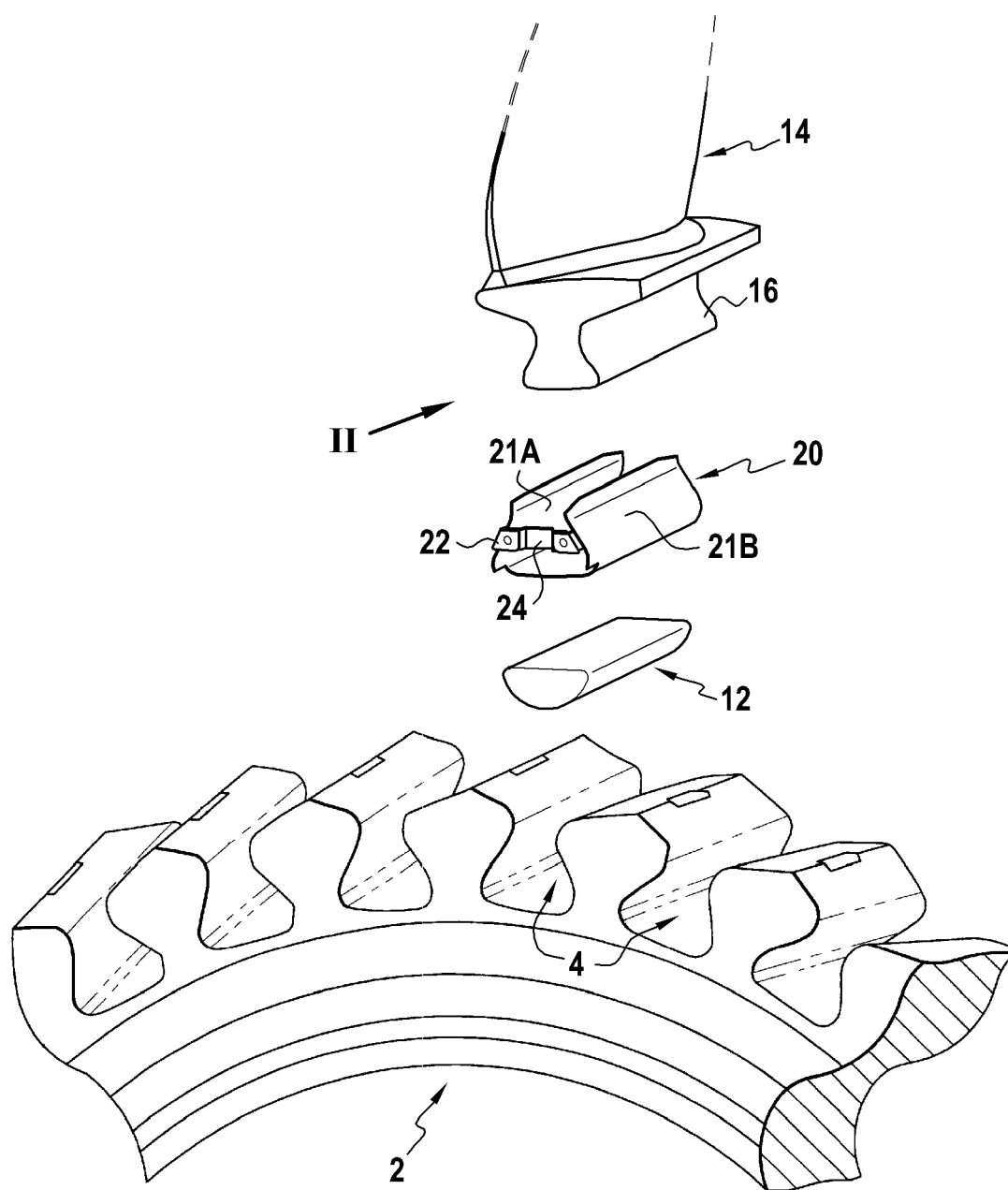
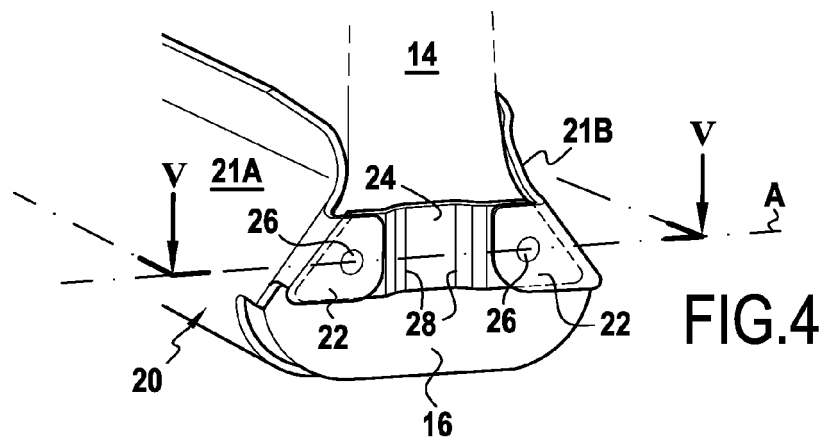
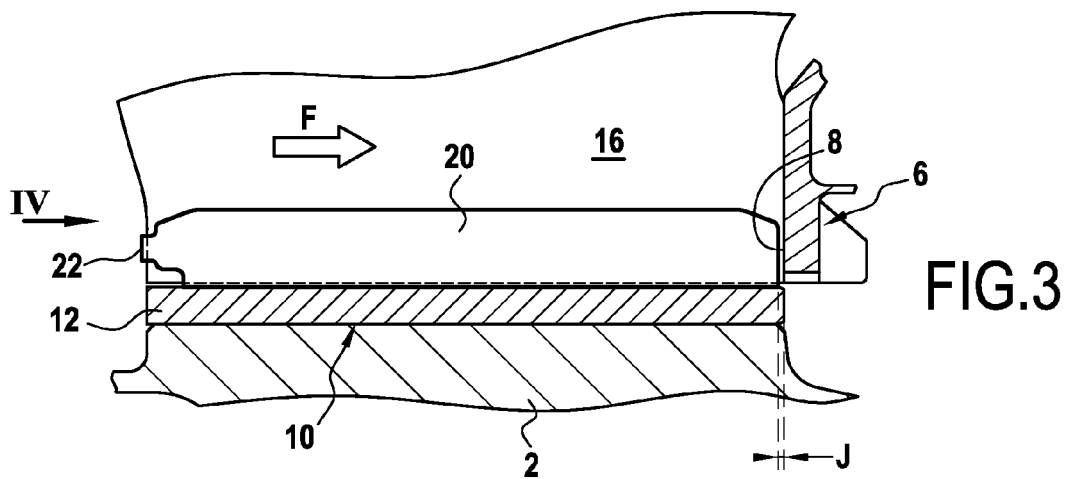
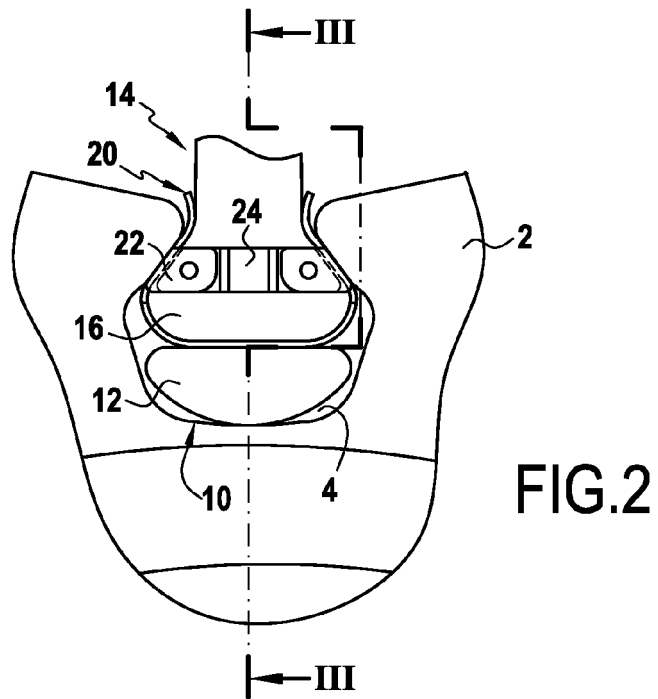


FIG.1



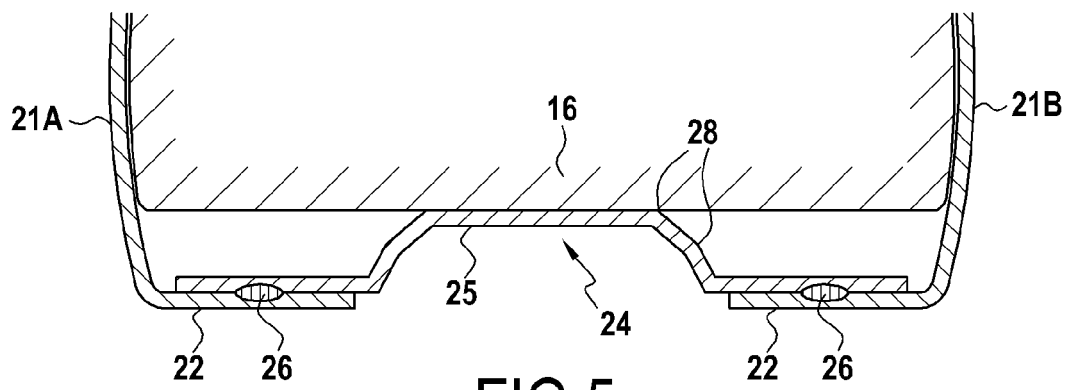


FIG. 5

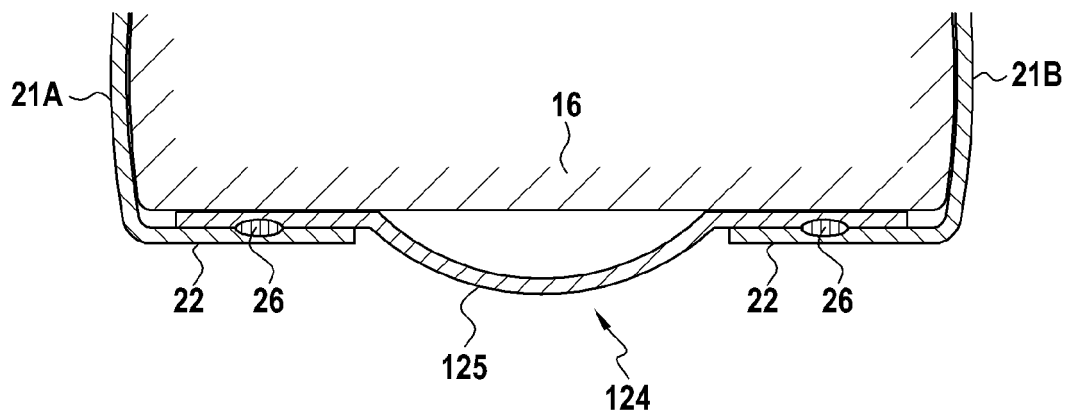


FIG. 6

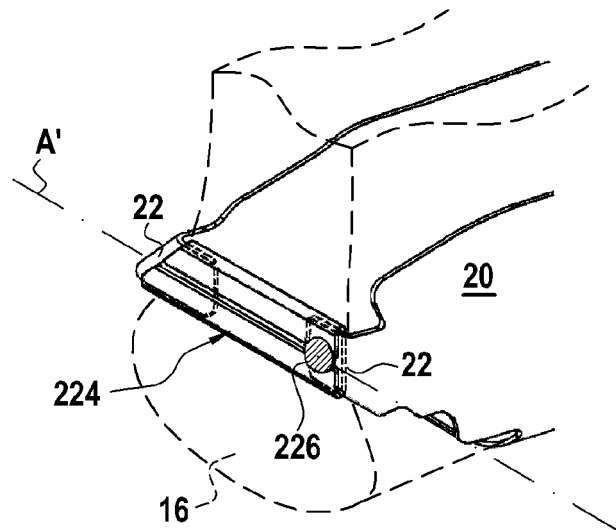
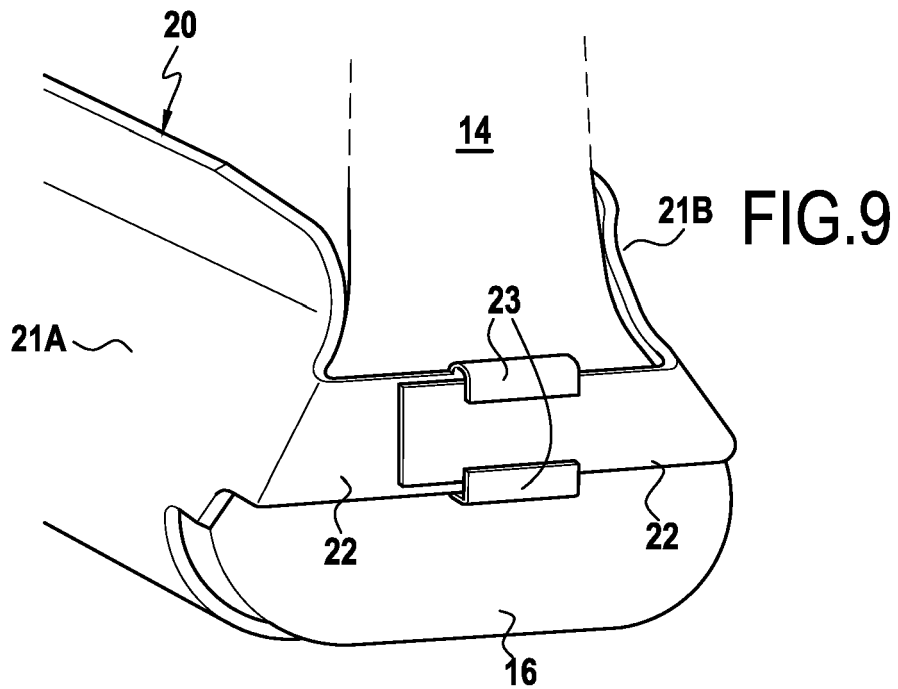
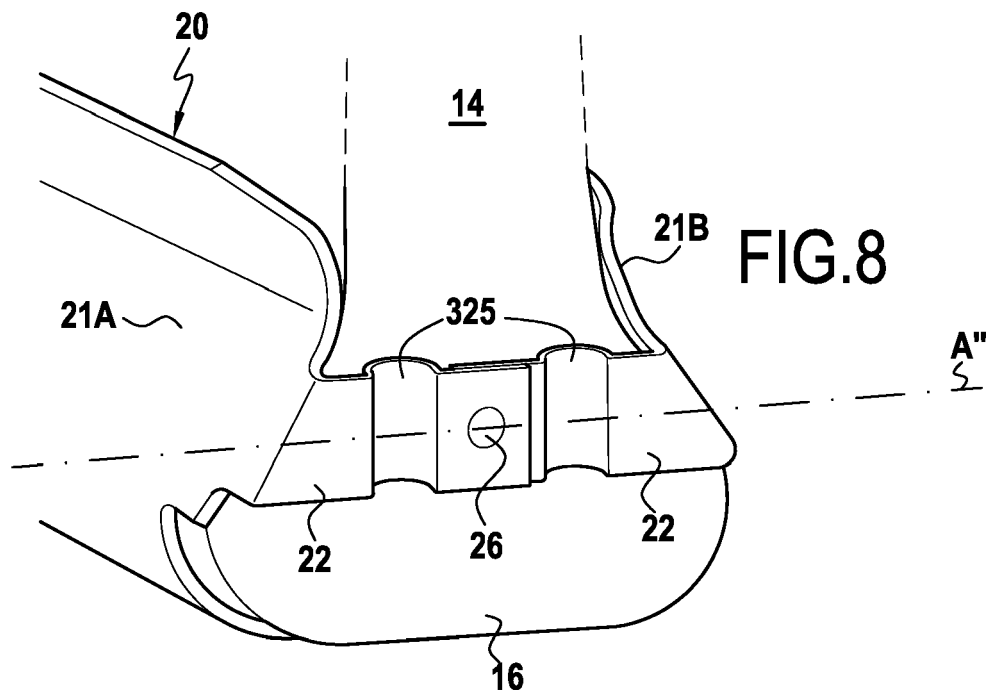


FIG. 7





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 1 281 033 A (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) 8 janvier 1962 (1962-01-08) * page 2, colonne 1, ligne 43 - ligne 47 * * figure 4 *	1,11,12	INV. F01D5/30 F04D29/32
A	----- US 2 971 743 A (WELSH HARVEY W) 14 février 1961 (1961-02-14) * figure 6 *	1,11,12	
A	----- US 4 102 602 A (ROTTENKOLBER ET AL) 25 juillet 1978 (1978-07-25) * figure 1 *	1,11,12	
A	----- US 4 980 241 A (HOFFMUELLER ET AL) 25 décembre 1990 (1990-12-25) * figure 1 *	1,11,12	
A	----- GB 1 355 554 A (GENERAL ELECTRIC CO) 5 juin 1974 (1974-06-05) * figures *	1,11,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		17 octobre 2006	Angelucci, Stefano
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			

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

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

EP 06 12 0645

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.

17-10-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1281033	A	08-01-1962	AUCUN	
US 2971743	A	14-02-1961	AUCUN	
US 4102602	A	25-07-1978	DE 2639200 A1	09-03-1978
US 4980241	A	25-12-1990	DE 3815977 A1 EP 0341455 A2	30-11-1989 15-11-1989
GB 1355554	A	05-06-1974	BE 768987 A1 CH 526716 A DE 2126850 A1 FR 2105791 A5 IL 36770 A JP 54038241 B NL 7107411 A	03-11-1971 15-08-1972 30-03-1972 28-04-1972 30-07-1973 20-11-1979 28-03-1972

EPO FORM P0460

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