



(11) **EP 2 901 021 B2**

(12) **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**  
Après la procédure d'opposition

- (45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:  
**19.07.2023 Bulletin 2023/29**
- (45) Mention de la délivrance du brevet:  
**20.05.2020 Bulletin 2020/21**
- (21) Numéro de dépôt: **13779269.3**
- (22) Date de dépôt: **19.09.2013**
- (51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F04D 29/16<sup>(2006.01)</sup> F01D 11/12<sup>(2006.01)</sup>**  
**F04D 29/52<sup>(2006.01)</sup>**
- (52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**F01D 11/122; F04D 29/164; F04D 29/526**
- (86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2013/052172**
- (87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2014/049239 (03.04.2014 Gazette 2014/14)**

(54) **CARTER ET ROUE A AUBES DE TURBOMACHINE**

TURBOMASCHINENGEHÄUSE UND LAUFRAD

TURBOMACHINE CASING AND IMPELLER

- (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**
- (30) Priorité: **25.09.2012 FR 1258959**
- (43) Date de publication de la demande:  
**05.08.2015 Bulletin 2015/32**
- (73) Titulaire: **Safran Aircraft Engines**  
**75015 Paris (FR)**
- (72) Inventeurs:  
• **PERROT, Vincent, Paul, Gabriel**  
**F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR)**
- **COCHON, Sébastien**  
**F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR)**
- (74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**  
**158, rue de l'Université**  
**75340 Paris Cedex 07 (FR)**
- (56) Documents cités:  
**EP-A1- 0 719 908 EP-A1- 1 286 022**  
**EP-A2- 1 344 895 FR-A1- 2 947 016**  
**GB-A- 2 361 747 JP-A- 2009 174 429**  
**US-A- 5 474 417 US-A1- 2012 163 967**  
**US-B1- 6 227 794**

**EP 2 901 021 B2**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un ensemble comportant un carter de turbomachine et une roue à aubes disposée dans celui-ci.

**[0002]** Le carter peut abriter une ou plusieurs roues à aubes, montée(s) à rotation relative à l'intérieur du carter.

**[0003]** Pour optimiser le rendement de la turbomachine, en général les aubes sont agencées de telle manière que leurs extrémités passent aussi près que possible de la paroi interne du carter.

**[0004]** Cela entraîne que parfois, lors des premières heures de fonctionnement d'une turbomachine de moteur d'avion ou d'un turbomoteur d'hélicoptère, les extrémités des aubes rentrent en contact avec la paroi interne du carter, suite notamment à leur dilatation thermique et à leur allongement sous l'effet des forces centrifuges.

**[0005]** Pour éviter que ces contacts n'endommagent la paroi du carter, de manière connue en soi la surface interne de carters de turbomachines est dans certains cas équipée d'une bande de matériau abrasible (c'est-à-dire, prévu pour subir une abrasion), agencée à l'intérieur du carter au droit de l'extrémité des aubes.

**[0006]** La longueur des aubes est alors déterminée de telle sorte que les aubes, à plein régime de la turbomachine, entrent en contact avec la bande de matériau abrasible.

**[0007]** Sous l'effet de ces frottements, lors des premières heures de fonctionnement de la turbomachine, la bande de matériau abrasible s'use jusqu'à atteindre une forme qui permet qu'elle n'entre plus en contact avec les aubes. La forme ainsi obtenue est celle qui permet un jeu minimum entre l'extrémité des aubes et le carter.

**[0008]** Cependant, les contacts et frottements qui se produisent entre la bande de matériau abrasible et l'extrémité des aubes entraînent une usure, des vibrations voire des chocs préjudiciables à la pérennité et au bon fonctionnement de la turbomachine.

**[0009]** Il est donc nécessaire de minimiser l'importance de ceux-ci.

**[0010]** Dans ce but, la demande internationale WO2012/025357 a présenté un carter comprenant une roue à aubes, et dans lequel l'extrémité des aubes est aménagée de manière à être sensiblement plus courte sur le côté aval que sur le côté amont. Cette solution permet de garantir l'existence d'un jeu au moins entre la partie aval de l'extrémité des aubes et le carter.

**[0011]** Cependant, elle nécessite de réduire la surface des aubes et donc le travail apporté au fluide par celles-ci, diminuant ainsi le rendement de la roue à aubes.

**[0012]** D'autres turbomachines comportant des aubes mobiles à l'intérieur de carters fixes sont par ailleurs divulguées par les documents GB2361747, EP1344895, US 2012/163967 et JP 2009/174429.

**[0013]** L'objectif de l'invention est donc de proposer un agencement de carter et/ou d'aubes qui permette de minimiser le jeu entre les aubes et le carter, qui limite autant que possible les contacts et frottements entre les aubes

et le carter, et conserve aux aubes une efficacité maximale.

**[0014]** Cet objectif est atteint par un ensemble selon la revendication 1.

5 **[0015]** L'ensemble carter/roue à aubes défini ci-dessus, qui comporte, au droit des extrémités des aubes, une bande en matériau abrasible du côté amont, et une rainure circonférentielle du côté aval, présente les avantages suivants.

10 **[0016]** La bande de matériau abrasible est placée au droit des extrémités d'aubes, sur une partie amont de celles-ci. Or, c'est au niveau de la partie amont de l'extrémité des aubes que la réduction du jeu entre l'extrémité des aubes et le carter est la plus utile.

15 **[0017]** Par conséquent, c'est dans la partie amont de l'extrémité des aubes que l'utilisation d'une bande de matériau abrasible est la plus justifiée. Elle permet, dans cette partie, d'obtenir un jeu minimum entre l'extrémité des aubes et le carter.

20 **[0018]** Inversement, dans la partie aval de l'extrémité des aubes, l'existence d'un jeu entre l'extrémité des aubes et le carter présente moins d'importance. Avantageusement selon l'invention, on privilégie donc dans cette partie la recherche d'une absence de collisions entre l'extrémité des aubes et le carter.

25 **[0019]** Dans ce but, selon l'invention le carter comporte une rainure aménagée immédiatement en aval de la bande de matériau abrasible. Le fond de la rainure est donc en creux par rapport à la bande de matériau abrasible. En d'autres termes, la rainure présente un rayon plus grand que la bande de matériau abrasible (plus précisément, que la surface interne de celle-ci).

30 **[0020]** Cet écart de rayon entraîne que des aubes présentant un rayon sensiblement constant du bord d'attaque au bord de fuite, pourront avoir des extrémités ayant une partie amont très proche de la bande de matériau abrasible, de manière à user cette bande lors de la mise en œuvre de la turbomachine, de manière connue en soi, et une partie aval non ou très peu susceptible d'entrer en contact avec les surfaces de la rainure et donc le carter.

35 **[0021]** Pour une efficacité aérodynamique optimale de la roue à aubes, la limite aval de la rainure circonférentielle peut être située au droit, ou sensiblement au droit, de la limite aval des extrémités d'aubes.

40 **[0022]** Selon une variante, pour éviter tout choc entre celles-ci et le carter, on peut aussi prévoir que la limite aval de la rainure circonférentielle soit disposée axialement en aval du bord de fuite des aubes.

45 **[0023]** On dispose alors la limite aval de la rainure circonférentielle de préférence à une distance axiale, par rapport au bord de fuite des aubes, comprise entre 5 et 20% de la corde axiale de l'aube prise en sommet d'aube. Cette distance permet que la rainure circonférentielle présente une plage de débattement suffisante du sommet de l'aube par rapport à sa position nominale.

50 **[0024]** Grâce à l'invention, le carter présente une surface de contact optimisée, et comporte avantageuse-

ment une bande de matériau abrasable d'étendue axiale minimale, ce qui permet de minimiser les contacts et frottements entre les aubes et le carter.

**[0025]** Les différents perfectionnements suivants peuvent avantageusement être prévus, seuls ou en combinaison :

- la rainure, hormis une surface de rainure formée par la bande de matériau abrasable, peut présenter une section axiale concave.
- un fond de la rainure peut comprendre une portion cylindrique.
- la rainure, hormis une surface de rainure formée par la bande de matériau abrasable, peut présenter une section axiale concave en tout point de l'amont à l'aval.
- la rainure peut être reliée du côté aval à la paroi interne du carter par un congé de raccordement concave, notamment ayant une section en arc de cercle.
- la rainure peut être reliée du côté aval à la paroi interne du carter par une surface sensiblement tronconique.
- le fond de la rainure peut présenter un rayon inférieur au rayon maximum de la bande de matériau abrasable.
- une surface de rainure peut être formée par la bande de matériau abrasable et être de forme tronconique, l'angle du tronc de cône étant d'au moins 45°, et de préférence au moins 60°. Par extension, cette surface de la rainure formée par la bande de matériau abrasable peut être formée dans un plan transverse au carter, et être perpendiculaire à l'axe du carter.
- la rainure peut être étanche, ou présenter un fond étanche. En d'autres termes, la rainure n'est pas reliée à des conduits de circulation de gaz ou de fluide. Elle ne permet pas le prélèvement ou l'apport de gaz, mais sert uniquement à permettre la libre rotation des extrémités d'aubes en évitant les chocs entre celles-ci et le carter.
- la bande de matériau abrasable recouvre 30% à 70% de l'étendue axiale des aubes.

**[0026]** L'invention vise en outre un compresseur à flux axial de turbomachine, comportant un carter ou l'ensemble (carter et roue à aubes) définis précédemment.

**[0027]** L'invention vise enfin une turbomachine comprenant au moins un carter tel que défini précédemment.

**[0028]** L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation représentés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une portion de compresseur comprenant un carter selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe schématique axiale d'une portion de compresseur, passant par une aube, dans

un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est une coupe analogue à celle de la figure 2, présentant un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la figure 4 est une coupe analogue à celle de la figure 2, présentant un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une coupe analogue à celle de la figure 2, présentant un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- 10 - la figure 6 est une coupe analogue à celle de la figure 2, présentant un exemple ne faisant pas partie de l'invention revendiquée; et
- 15 - la figure 7 est une coupe analogue à celle de la figure 2, présentant un sixième mode de réalisation de l'invention.

**[0029]** La figure 1 représente un compresseur à flux axial de turbomachine 10. Celui-ci comprend un carter 12, à l'intérieur duquel est montée une roue à aubes 14. La roue à aubes 14 comprend elle-même un disque rotor 16, sur lequel sont fixées de manière connue en soi des aubes radiales 18, de manière axisymétrique. La roue à aubes est agencée de manière à pouvoir tourner suivant un axe de rotation A à l'intérieur du carter 12.

**[0030]** Le carter 12 présente une paroi interne 20 délimitant une veine de passage de gaz. Cette paroi interne forme une surface de révolution, qui a une forme générale sensiblement conique, et dans le cas présent cylindrique, au niveau (axialement) de la roue à aubes 14.

**[0031]** L'agencement des aubes 18 et de la paroi interne 20 du carter 12 selon l'invention, dans différents modes de réalisation, est présenté dans les figures 2 à 7.

**[0032]** Dans les différentes figures, les éléments identiques ou similaires comportent la même référence numérique. En outre, les différents carters présentés respectivement par les figures 3 à 7 sont identiques à celui présenté par la figure 2, à l'exception des différences signalées dans le texte.

**[0033]** Sur chacune des figures 2 à 7, le côté amont du carter 12 (par rapport au sens prévu de circulation des gaz dans le carter) est disposé sur le côté gauche de la figure.

**[0034]** Chacune des aubes 18 présente un bord d'attaque 18A, un bord de fuite 18B, et une extrémité 19.

**[0035]** Au niveau (axialement) de la roue à aubes 14, la partie radialement interne du carter 12 est constituée principalement de deux pièces : un manchon sensiblement cylindrique 22 en métal ou alliage métallique (alliage de titane, aluminium, acier, etc...), et une bande 24 en matériau abrasable, différent du matériau de la pièce 22, par exemple un alliage à base Al-Si.

**[0036]** En amont et en aval des aubes 18, le manchon 22 présente une surface radialement intérieure 23 sensiblement cylindrique. Le rayon R de celle-ci est légèrement supérieur au rayon maximal de la roue à aubes 14, mesuré à l'extrémité des aubes 18. Le manchon 22 ne comporte aucun canal ou passage interne servant à as-

surer une circulation de gaz au droit de la roue à aubes 14.

**[0037]** En regard ou au droit des extrémités des aubes 18, le manchon 22 comporte un logement 26. Celui-ci a la forme d'une rainure circonférentielle circulaire, ayant une forme de révolution autour de l'axe A, et formée en creux dans le manchon 22. Ce logement 26 présente une surface de fond 27 qui est de forme générale sensiblement cylindrique.

**[0038]** La bande 24, qui est également en forme de manchon, est disposée dans le logement 26 et occupe la partie amont de celui-ci.

**[0039]** Par suite, en regard des extrémités des aubes 18, le carter présente en amont, la bande 24 de matériau abrasable, et en aval, une rainure circonférentielle 30, qui est simplement la partie aval du logement 26.

**[0040]** La bande 24 présente une surface radialement intérieure 25. L'épaisseur (suivant la direction radiale) du manchon 24 est déterminée de telle manière que lorsque le manchon 24 est disposé dans le logement 26, les surfaces intérieures 23 du manchon 22 et 25 de la bande 24 soient dans la continuité l'une de l'autre, et présentent un même rayon R (figure 2). La différence de rayon entre la surface 23 (intérieure du manchon 22) et la surface de fond 27 du logement 26, au niveau de la bande 24, est ainsi égale à l'épaisseur de la bande 24.

**[0041]** La limite amont de la surface 25 de la bande 24 est disposée axialement sensiblement au droit du bord d'attaque 18A des aubes 18, voire légèrement en amont de celui-ci.

**[0042]** Notons que dans le cadre de l'invention, la surface 25 de la bande 24 peut présenter une discontinuité (de position et/ou de tangence) par rapport à la surface 23. Par exemple, la bande 24 pourrait présenter un rayon intérieur légèrement inférieur, ou légèrement supérieur, au rayon R de la surface 23 du manchon 22.

**[0043]** La limite aval de la bande 24 est située environ à mi-distance (suivant l'axe A) entre le bord d'attaque 18A et le bord de fuite 18B de l'aube 18. De manière générale, il est préférable que la bande 24 en matériau abrasable recouvre au moins 30% de l'étendue axiale des aubes. D'autre part, il est peu utile qu'elle occupe plus de 70% de l'étendue axiale des aubes.

**[0044]** Immédiatement en aval de la bande 24 se trouve la rainure 30. Celle-ci est délimitée en amont par la bande 24, et au fond et du côté aval par le manchon 22.

**[0045]** La rainure 30 comporte généralement, de l'amont vers l'aval, trois parties successives : Une partie amont 32 délimitée par la bande 24, un fond 34, et une partie aval 36.

**[0046]** La partie amont est formée par la surface aval de la bande 24. Inversement, le fond 34 et la partie aval 36 ne sont pas formés en matériau abrasable.

**[0047]** Ils sont formés directement dans le manchon 22.

**[0048]** Dans les modes de réalisation des figures 2 à 6, cette surface est disposée dans un plan transverse à l'axe A du carter 12. Par suite, la surface amont 32 forme

à l'extrémité amont de la rainure 30 une marche d'escalier 'sortante', au niveau de laquelle le diamètre de passage du fluide augmente brutalement.

**[0049]** La surface de fond 34 est une partie de la surface de fond du logement 26. Dans les modes de réalisation des figures 2 à 4 et 7, le logement 26 présente une surface de fond cylindrique et par suite dans ces modes de réalisation, les surfaces de fond 27 sont cylindriques.

**[0050]** Enfin, la surface aval 36 de la rainure 30 peut être, comme la surface 32, disposée dans un plan transverse à l'axe A du carter 12 (mode de réalisation de la figure 2). Par suite, la surface aval 36 de la rainure 30 forme à l'extrémité aval de la rainure 30 une marche d'escalier 'rentrante', au niveau de laquelle le diamètre de passage du fluide diminue brutalement pour redevenir égal à celui de la surface intérieure de la pièce 22.

**[0051]** La limite aval de la surface 36 de la rainure 30 est disposée axialement sensiblement au droit du bord de fuite 18B des aubes 18, voire légèrement en aval de celui-ci.

**[0052]** La rainure 30 présente donc une section axiale concave.

**[0053]** Les figures 3 à 7 présentent différents modes de réalisation de la rainure 30.

**[0054]** Les modes de réalisation des figures 3 et 4 diffèrent de celui de la figure 2 par l'agencement de la surface aval 36 de la rainure 30 :

- 30 - Sur la figure 3, la surface aval 36 est de forme tronconique, d'axe A. Ainsi, la rainure 30 est reliée du côté aval à la paroi interne 20 du carter par une surface sensiblement tronconique, formant en section axiale une pente constante reliant le fond 34 à la paroi 20 du carter. Cette forme avantageusement limite la formation de turbulences au niveau de la partie aval de l'extrémité des aubes 18.
- 35 - Sur la figure 4, la surface aval 36 est un congé de raccordement concave, ayant une section en arc de cercle. La limite amont de ce congé de raccordement est en continuité de position et de tangence avec le fond 34 de la rainure 30.

**[0055]** En outre dans ces deux modes de réalisation, l'étendue axiale de la surface de fond 34 est plus faible que dans le premier mode de réalisation, et inversement l'étendue axiale de la surface aval 36 est accrue. En effet dans ces modes de réalisation, la surface 34 s'achève en amont du bord de fuite des aubes 18, et non au droit de celui-ci. La surface aval 36 de la rainure 30 s'étend donc depuis la limite aval de la surface de fond 34 en amont du bord de fuite des aubes 18, jusqu'au niveau (axialement) de ce bord de fuite ou en aval de celui-ci.

**[0056]** D'autre part, dans les modes de réalisation des figures 3, 4 ainsi que dans l'exemple de la figure 6 qui n'est pas couvert par les revendications, la limite aval de la rainure circonférentielle est disposée non pas au droit du bord de fuite 18B des aubes, mais en aval de celui-ci.

**[0057]** Dans ces différents modes de réalisation, la limite aval de la rainure circonférentielle est ainsi disposée à une distance axiale suivant l'axe A, comptée à partir du bord de fuite 18B des aubes, comprise entre 5 et 20% de la corde axiale des aubes prise en sommet d'aube.

**[0058]** Le mode de réalisation de la figure 5 est voisin de celui de la figure 4. La seule différence tient à la forme du fond du logement 26.

**[0059]** En effet, contrairement aux modes de réalisation des figures 2 à 4, dans le mode de réalisation de la figure 5, le fond du logement 26 est divisé en deux parties : une partie amont qui reçoit la bande 24, et une partie aval qui forme la rainure 30. Ces deux parties sont toutes deux de forme cylindrique ; la partie amont a un diamètre intérieur plus élevé que la partie aval, et par suite, ces deux parties sont séparées par un épaulement 38.

**[0060]** Cet épaulement 38 sert à assurer le maintien en position de la bande 34, notamment suivant la direction axiale.

**[0061]** La figure 6 présente un exemple non revendiqué dans lequel les surfaces de fond 34 et aval 36 sont continues ; aucune limite entre celles-ci n'est perceptible.

**[0062]** La réunion des surfaces 34 et 36 constitue une surface 40.

**[0063]** Cette surface 40 présente une section axiale strictement concave (localement) en tout point de l'amont à l'aval et par suite, cette section de surface ne comporte pas de segment de droite. Sa forme est une forme quelconque, qui idéalement est déterminée à l'usage ou par calcul de manière à assurer que dans tous les modes de fonctionnement de la turbomachine, les surfaces 34 et 36 (et donc la surface 40) restent sans contact avec les aubes 18.

**[0064]** Enfin, la figure 7 présente un mode de réalisation qui diffère de celui présenté par la figure 3 par la forme de la surface amont 32 de la rainure 30.

**[0065]** En effet, au lieu que cette surface amont soit perpendiculaire à l'axe A du carter, la surface amont 32 est tronconique, d'axe A. Elle forme avec ce dernier un angle au sommet  $\alpha$  de 45°.

**[0066]** Pour éviter de surdimensionner inutilement la bande de matériau abrasable 24, l'angle  $\alpha$  est de préférence au moins égal à 45°.

**[0067]** Dans les différents modes de réalisation présentés, l'extrémité 19 des aubes 18 est située radialement strictement à l'intérieur de la paroi 20. De plus, la longueur des aubes (mesurée suivant la direction radiale) est constante.

**[0068]** Aucune de ces deux caractéristiques n'est indispensable à l'invention.

**[0069]** Dans le cadre de l'invention, les aubes peuvent avoir une longueur (mesurée suivant la direction radiale)

qui varie en fonction de la position considérée sur l'axe de la roue à aubes. Les aubes peuvent ainsi présenter un rayon total (rayon hors tout des aubes montées sur la roue à aubes) axialement variable.

**[0070]** Dans le cadre de l'invention, les aubes peuvent par ailleurs présenter un rayon total éventuellement supérieur ou du moins localement supérieur (c'est-à-dire seulement sur un certain intervalle axial suivant l'axe de la roue à aubes) au rayon de la surface interne du carter immédiatement en amont ou en aval de la roue à aubes. L'extrémité des aubes pénètre alors au moins localement à l'intérieur de la paroi du carter.

**[0071]** Les aubes peuvent d'autre part présenter un jeu radial non uniforme avec le carter, comme le montrent les modes de réalisation présentés précédemment.

**[0072]** Par conséquent, le rayon total des aubes peut être inférieur ou supérieur au rayon intérieur (R) de la surface de carter immédiatement en amont ou en aval des aubes. Le rayon total des aubes peut aussi varier entre l'une et l'autre de ces configurations en fonction de la position sur l'axe de la roue à aubes.

## Revendications

1. Ensemble comportant un carter (12) de turbomachine et une roue à aubes (14) radiales disposée dans ledit carter, la roue à aubes (14) ayant un axe de rotation (A) et comprenant un disque rotor (16), sur lequel sont fixées les aubes (18) de manière axisymétrique ; le carter (12) présentant une paroi interne (20) comportant une bande (24) circonférentielle de matériau abrasable ; dans lequel

en regard d'extrémités des aubes, le carter présente en amont, la bande de matériau abrasable, afin d'obtenir un jeu minimum entre les extrémités des aubes et le carter, et en aval, une rainure circonférentielle (30) ;

la bande de matériau abrasable est délimitée en aval par la rainure circonférentielle (30) ; une limite aval de la rainure circonférentielle (30) est disposée axialement au droit ou en aval du bord de fuite (18B) des aubes (18) ;

la rainure circonférentielle (30) comporte de l'amont vers l'aval, trois parties successives, à savoir une partie amont (32) délimitée par la bande (24), un fond (34), et une partie aval (36) ; et

le fond (34) de la rainure circonférentielle (30) est cylindrique.

2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel la rainure, hormis une surface (32) de rainure formée par la bande de matériau abrasable, présente une section axiale concave.

3. Ensemble selon la revendications 1 ou 2, dans lequel

la rainure est reliée du côté aval à la paroi interne (20) du carter par un congé de raccordement concave (36), notamment ayant une section en arc de cercle.

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la rainure est reliée du côté aval à la paroi interne du carter par une surface (36) sensiblement tronconique.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel un fond (34) de la rainure présente un rayon inférieur au rayon maximum de la bande de matériau abrasable.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendication 1 à 5, dans lequel une surface de rainure formée par la bande de matériau abrasable est tronconique, l'angle ( $\alpha$ ) du tronc de cône étant d'au moins 45°, et de préférence au moins 60°.
7. Ensemble selon l'une quelconque des revendication 1 à 6, la rainure 30 présente un fond étanche.
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la bande de matériau abrasable recouvre 30% à 70% de l'étendue axiale des dites aubes.
9. Turbomachine comprenant au moins un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

#### Patentansprüche

1. Einheit, umfassend ein Turbomaschinengehäuse (12) und ein radiales Laufrad (14), das in dem genannten Gehäuse angeordnet ist, wobei das Laufrad (14) eine Rotationsachse (A) aufweist und eine Rotor-scheibe (16) umfasst, auf der die Schaufeln (18) achsensymmetrisch befestigt sind, wobei das Gehäuse (12) eine Innenwand (20) aufweist, umfassend ein Umfangsband (24) aus abreibbarem Material, wobei

gegenüber den Enden der Schaufeln das Gehäuse stromaufwärts das Band aus abreibbarem Material, um ein minimales Spiel zwischen den Enden der Schaufeln und dem Gehäuse zu erhalten, und stromabwärts eine Umfangsrille (30) aufweist,

wobei das Band aus abreibbarem Material stromabwärts von der Umfangsrille (30) begrenzt wird,

wobei eine stromabwärtige Begrenzung der Umfangsrille (30) axial rechts oder stromabwärts von der Hinterkante (18B) der Schaufeln (18) angeordnet ist,

wobei die Umfangsrille (30) von stromaufwärts nach stromabwärts drei aufeinanderfolgende Teile umfasst, nämlich einen stromaufwärtigen Teil (32), der von dem Band (24) begrenzt wird, einen Boden (34) und einen stromabwärtigen Teil (36), und wobei der Boden (34) der Umfangsrille (30) zylindrisch ist.

2. Einheit nach Anspruch 1, wobei die Rille, mit Ausnahme einer Fläche (32) der Rille, die aus dem Band aus abreibbarem Material gebildet ist, einen konkaven axialen Querschnitt aufweist.
3. Einheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Rille auf der stromabwärtigen Seite mit der Innenwand (20) des Gehäuses durch eine konkave Anschlussformung (36) verbunden ist, insbesondere mit einem Abschnitt eines Kreisbogens.
4. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Rille auf der stromabwärtigen Seite mit der Innenwand des Gehäuses durch eine im Wesentlichen kegelstumpfförmige Fläche (36) verbunden ist.
5. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Boden (34) der Rille einen Radius aufweist, der kleiner ist als der maximale Radius des Bands aus abreibbarem Material.
6. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Fläche der Rille, die aus dem Band aus abreibbarem Material gebildet ist, kegelstumpfförmig ist, wobei der Winkel ( $\alpha$ ) des Kegelstumpfs mindestens 45° und vorzugsweise mindestens 60° beträgt.
7. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Rille (30) einen dichten Boden aufweist.
8. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Band aus abreibbarem Material 30 % bis 70 % der axialen Ausdehnung der genannten Schaufeln bedeckt.
9. Turbomaschine, umfassend mindestens eine Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

#### Claims

1. An assembly comprising a turbine engine casing (12) and a bladed rotor wheel (14), the blades being radial, arranged inside said casing, the bladed rotor wheel (14) having an axis of rotation (A) and comprising a rotor disk (16) having the blades fastened thereto in axisymmetric manner; the casing (12) presenting an inside wall (20) including a circumferential strip (24) of abrasable material; wherein

- in register with the tips of the blades, the casing presents upstream, the strip of abradable material, so as to provide minimum clearance between the blade tips and the casing, and downstream a circumferential groove (30);  
 5  
 the strip of abradable material being defined downstream by the circumferential groove (30);  
 a downstream end of the circumferential groove (30) is arranged axially in register with or downstream from the trailing edges (18B) of the blades (18);  
 10  
 the circumferential groove (30) presents from upstream to downstream, three successive portions, namely an upstream portion (32) defined by the strip (24), a bottom (34), and a downstream portion (36);  
 15  
 the bottom (34) of the circumferential groove (30) is cylindrical.
2. An assembly according to claim 1, wherein the groove, apart from a groove surface (32) formed by the strip of abradable material, presents an axial section that is concave.  
 20
3. An assembly according to claim 1 or 2, wherein the groove is connected on its downstream side to the inside wall (20) of the casing by a concave connection fillet (36), in particular having a circularly arcuate section.  
 25  
 30
4. An assembly according to any one of claims 1 to 3, wherein the groove is connected on its downstream side to the inside wall of the casing by a surface (36) that is substantially frustoconical.  
 35
5. An assembly according to any one of claims 1 to 4, wherein a bottom (34) of the groove presents a radius that is less than the maximum radius of the strip of abradable material.  
 40
6. An assembly according to any one of claims 1 to 5, wherein a groove surface formed by the strip of abradable material is frustoconical, the angle ( $\alpha$ ) of the truncated cone being at least  $45^\circ$ , and preferably at least  $60^\circ$ .  
 45
7. An assembly according to any one of claims 1 to 6, the groove (30) presents a leaktight bottom.
8. An assembly according to any one of claims 1 to 7, wherein the strip of abradable material covers 30% to 70% of the axial extent of said blades.  
 50
9. A turbine engine, including at least one assembly according to any one of claims 1 to 8.  
 55

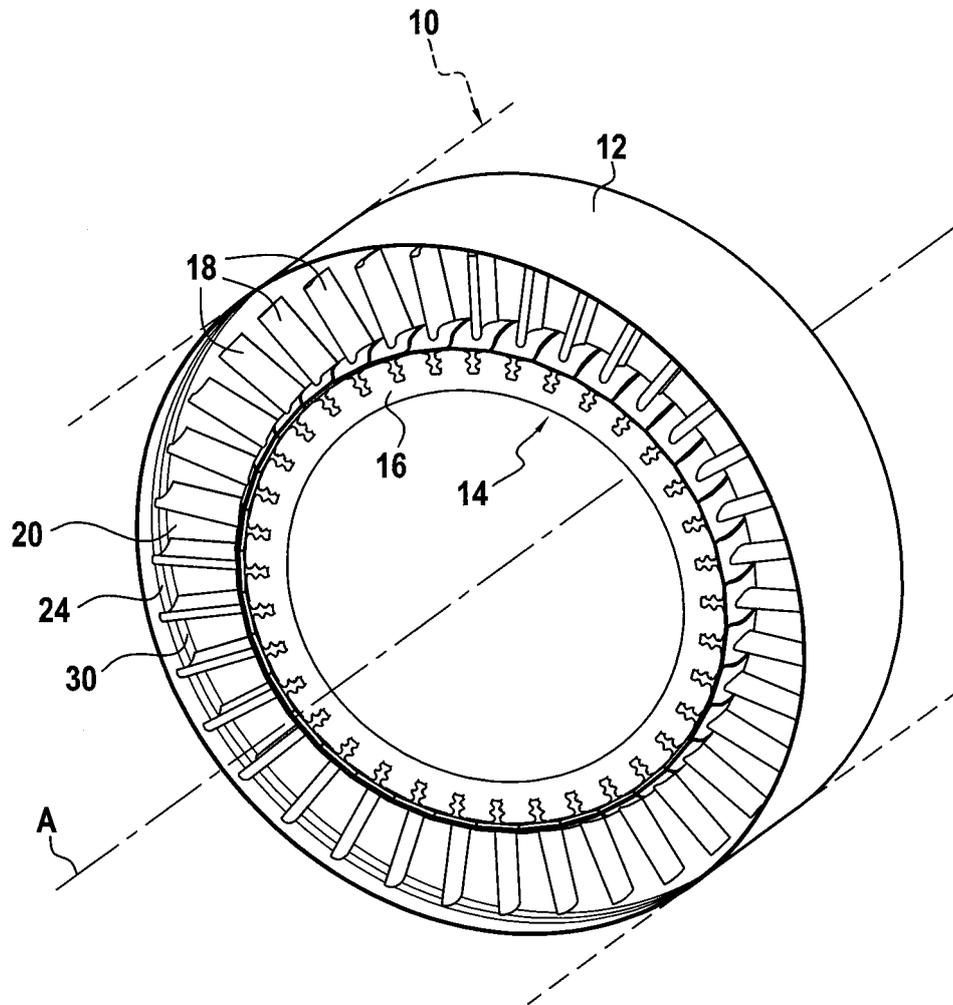
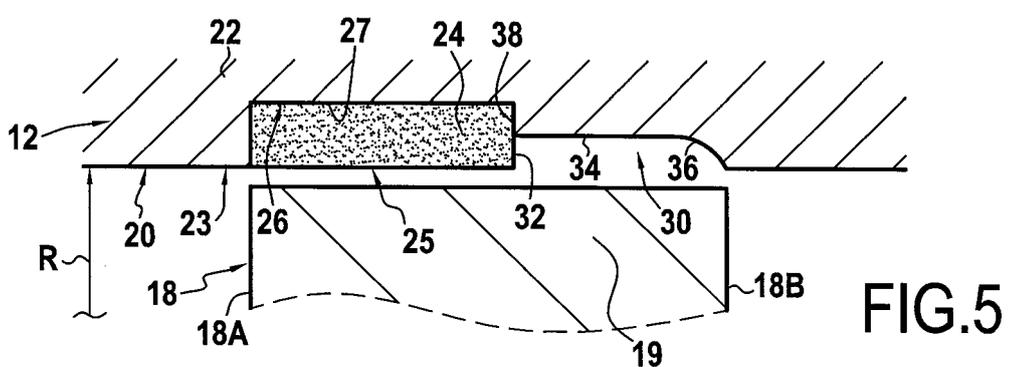
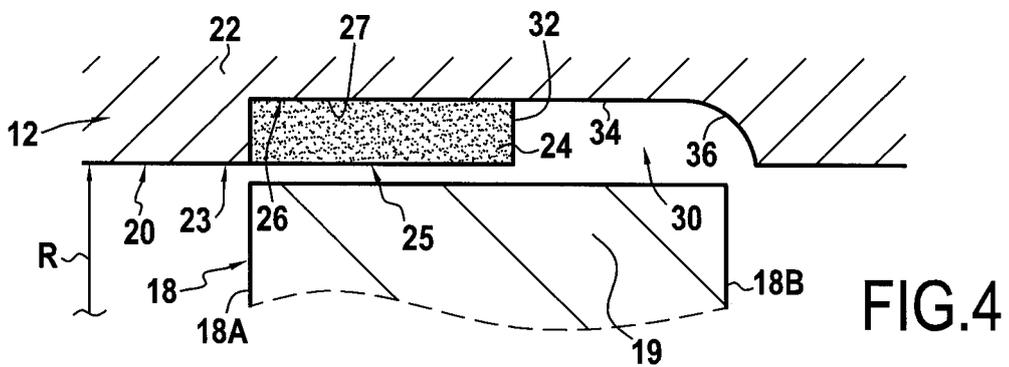
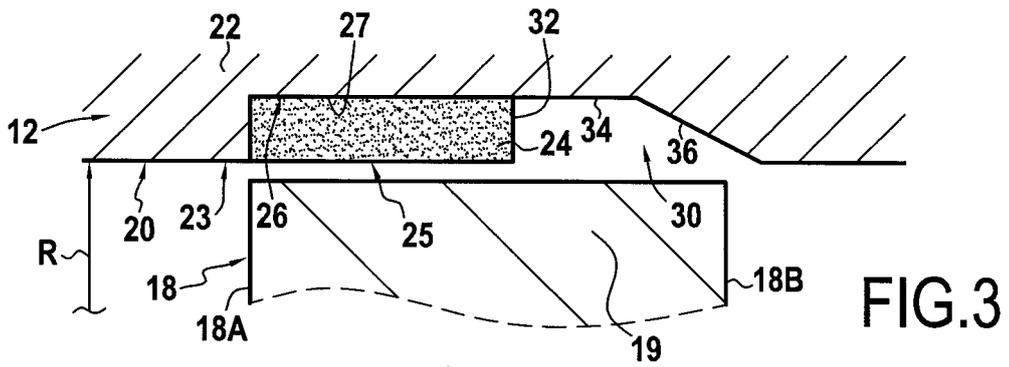
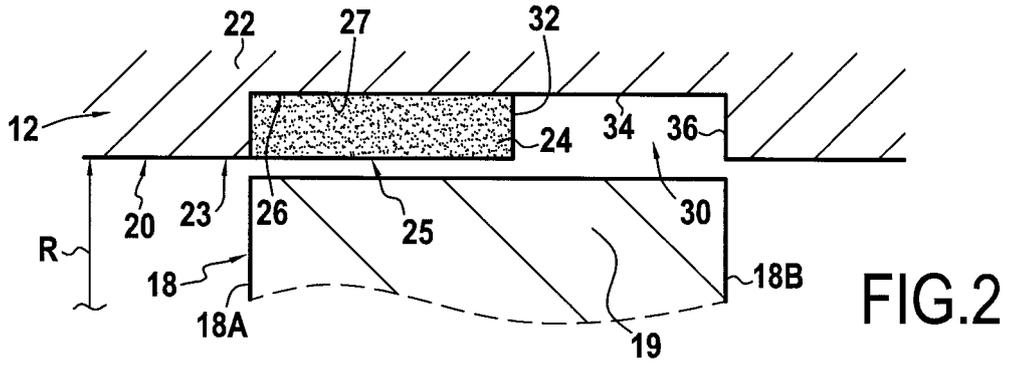


FIG.1



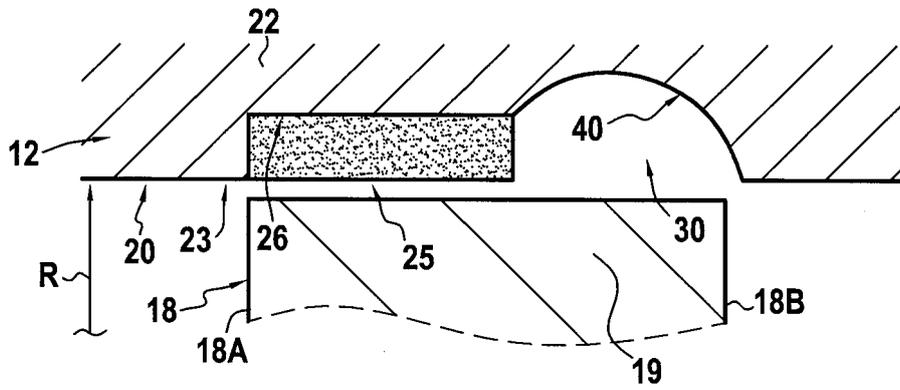


FIG. 6

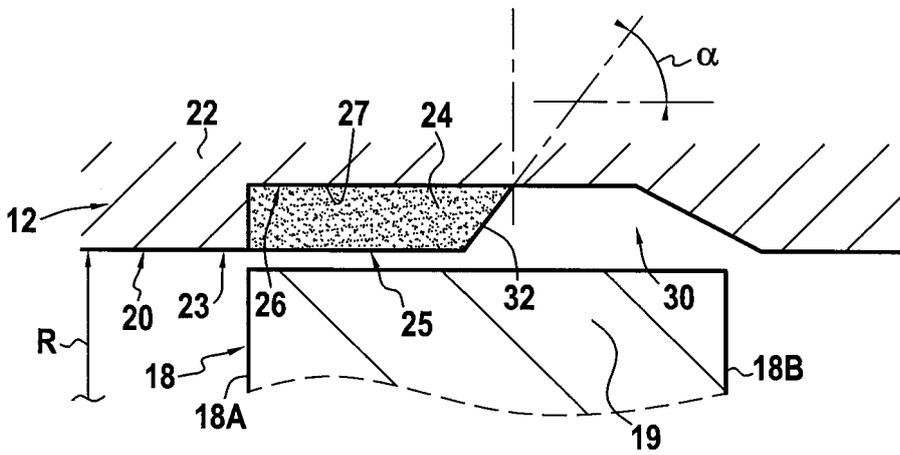


FIG. 7

**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**

- WO 2012025357 A [0010]
- GB 2361747 A [0012]
- EP 1344895 A [0012]
- US 2012163967 A [0012]
- JP 2009174429 A [0012]