

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 951 494

②1 N° d'enregistrement national : **09 57236**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 01 D 5/30** (2006.01), **F 01 D 5/32**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.10.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.04.11 Bulletin 11/16.

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 Société anonyme* — FR.

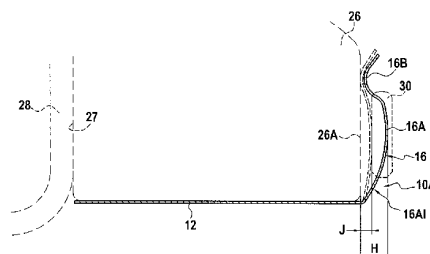
⑦2 Inventeur(s) : JUDET MAURICE GUY.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 CLINQUANT POUR AUBE DE TURBOMACHINE.

⑤7 Clinquant pour aube de turbomachine, apte à envelopper le pied (26) de cette aube (25), ce clinquant comprenant: deux branches (14) aptes à couvrir les portées du pied d'aube; une base (12) reliant ces branches entre elles; et au moins une patte de maintien (16) située à une extrémité (10A) du clinquant (10), cette patte de maintien (16) s'étendant à partir d'un bord d'extrémité (12A) de la base, étant rabattue en direction des branches (14) et étant apte à venir en butée contre une face d'extrémité (26A) du pied d'aube pour retenir le clinquant par rapport au pied d'aube. La patte de maintien (16) présente une première portion élastiquement déformable, en saillie vers l'extérieur du clinquant, prolongée par une deuxième portion apte à venir en butée contre ladite face d'extrémité (26A).



FR 2 951 494 - A1



DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

Le présent exposé concerne un clinquant pour aube de turbomachine, un ensemble de rotor de turbomachine comprenant un tel clinquant et une turbomachine comprenant un tel ensemble de rotor. Il
5 peut s'agir d'une turbomachine terrestre ou aéronautique et, plus particulièrement, d'un turboréacteur d'avion.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Un exemple connu de clinquant est décrit dans la demande de brevet français publiée n° FR 2921409 A1.

10 Ce document décrit un disque de rotor de soufflante de turboréacteur d'avion présentant sur sa périphérie extérieure des alvéoles. Des aubes sont respectivement fixées par leur pied dans ces alvéoles et des clinquants sont interposés entre les pieds d'aube et la paroi interne des alvéoles. Chaque clinquant enveloppe le pied d'une aube et comprend
15 deux branches couvrant les portées de ce pied, une base reliant ces branches entre elles et une patte de maintien située à une extrémité du clinquant. Cette patte de maintien s'étend à partir d'un bord d'extrémité de la base, perpendiculairement à cette base. Cette patte est plane et parallèle à la face d'extrémité du pied d'aube et présente donc un profil
20 droit, parallèle à cette face d'extrémité.

Pour maintenir un pied d'aube en position dans son alvéole, on utilise un verrou venant serrer axialement le pied d'aube, la patte de maintien du clinquant étant coincée entre une face d'extrémité du pied d'aube et le verrou. On notera que la patte de maintien, compte tenu de sa forme,
25 répercute intégralement les efforts de serrage sur le pied d'aube.

Ce type de montage connu ne peut donc être envisagé qu'avec des aubes dont le pied est suffisamment résistant pour supporter des efforts de serrage importants. Or, ce n'est généralement pas le cas des aubes réalisées en composite à matrice céramique, ou CMC. Ces aubes en CMC
30 présentent pourtant certains avantages par rapport aux aubes métalliques traditionnelles.

EXPOSE DE L'INVENTION

Le présent exposé a pour objet un clinquant pour aube de turbomachine, apte à envelopper le pied de cette aube, ce clinquant comprenant, selon un mode de réalisation :

- 5 - deux branches aptes à couvrir les portées du pied d'aube;
- une base reliant ces branches entre elles; et
- au moins une patte de maintien située à une extrémité du clinquant.

Cette patte de maintien s'étend à partir d'un bord d'extrémité de la base, est rabattue en direction des branches et est apte à venir en butée
10 contre une face d'extrémité du pied d'aube pour retenir le clinquant par rapport au pied d'aube.

Cette patte de maintien présente une première portion élastiquement déformable, en saillie vers l'extérieur du clinquant, prolongée par une deuxième portion qui est apte à venir en butée contre
15 ladite face d'extrémité.

La deuxième portion de la patte de maintien permet d'empêcher le déplacement axial du clinquant par rapport au pied d'aube et, donc, de garantir un positionnement correct de ces pièces, l'une par rapport à l'autre.

20 La première portion élastiquement déformable permet d'absorber une partie significative des efforts de serrage axiaux exercés lors de l'assemblage du pied d'aube tout en rattrapant le jeu axial entre les pièces assemblées. Ainsi, comparé aux clinquants connus, un tel clinquant permet de ne pas répercuter intégralement les efforts de serrage sur le
25 pied d'aube et donc de limiter les contraintes de serrage s'exerçant sur ce pied. Ceci permet, le cas échéant, d'utiliser des aubes moins robustes que les aubes métalliques et, en particulier, des aubes en CMC.

Selon un mode de réalisation, ladite première portion est une portion proximale de la patte de maintien ayant un profil bombé vers
30 l'extérieur du clinquant et ladite deuxième portion est une portion distale de la patte de maintien. Il s'agit d'un mode de réalisation simple donnant satisfaction en termes de comportement mécanique en conditions d'utilisation.

Bien entendu, d'autres formes garantissant un comportement mécanique satisfaisant peuvent être données à la patte de maintien et le nombre de patte de maintien n'est pas limité à un.

5 Selon un mode de réalisation, ladite première portion est une lame souple, en particulier une lame souple métallique.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble du clinquant, i.e. les branches, la base et la patte de maintien, est réalisé à partir d'une même feuille métallique découpée et mise en forme, notamment par pliage. Par exemple, il s'agit d'une feuille en superalliage. Bien entendu, d'autres
10 matériaux garantissant un comportement mécanique satisfaisant du clinquant et de la patte de maintien pourraient être utilisés.

Dans le présent exposé, une pièce est dite métallique lorsqu'elle est réalisée en métal ou en alliage et, notamment, en superalliage de base Ni ou Co.

15 Le présent exposé a également pour objet un ensemble de rotor de turbomachine comprenant, selon un mode de réalisation : un disque de rotor présentant sur sa périphérie extérieure des alvéoles définissant chacune un logement pour recevoir un pied d'aube; des aubes fixées par leur pied dans lesdites alvéoles; et des clinquants du type précité, chaque
20 clinquant étant interposé entre le pied d'aube et la paroi interne de l'alvéole correspondante.

Dans le présent exposé, sauf précision contraire, la direction axiale est définie comme étant la direction de l'axe de rotation du disque de rotor portant les aubes et un plan de coupe axial est un plan comprenant
25 cet axe de rotation. Lorsqu'il est fait référence au profil de la patte de maintien, celui-ci est considéré dans un plan de coupe axial. Une direction radiale est définie comme étant une direction perpendiculaire à l'axe de rotation du disque de rotor et coupant cet axe. En outre, l'amont et l'aval d'une pièce sont définis par rapport au sens normal d'écoulement des gaz
30 passant entre les aubes.

Selon un mode de réalisation, ledit logement est délimité axialement, d'un côté, par une surface d'appui contre laquelle le pied d'aube vient en butée et, de l'autre côté, par une pièce de rétention axiale, la longueur axiale dudit logement étant supérieure à la longueur

axiale du pied d'aube de sorte qu'il subsiste un jeu axial entre le pied d'aube et ladite pièce de rétention axiale, et la longueur axiale de ladite patte de maintien, à l'état libre, étant supérieure à ce jeu axial.

La longueur axiale de ladite patte de maintien à l'état libre est la
5 longueur de cette patte, suivant la direction axiale, lorsque la patte n'est soumise à aucune contrainte.

Lors du montage du pied d'aube dans son logement, ladite patte se déforme sous l'effet de la pièce de rétention axiale et sa longueur axiale diminue. Pour maintenir le pied d'aube en position dans son logement,
10 celui-ci est serré axialement entre la surface d'appui, d'une part, et la pièce de rétention axiale, d'autre part, la patte de maintien étant intercalée entre le pied d'aube et la pièce de rétention axiale. Cette patte de maintien ayant une première portion élastiquement déformable, elle permet de rattraper le jeu axial précité tout en amortissant les contraintes
15 qui s'exercent sur le pied d'aube.

Selon un mode de réalisation, ladite pièce de rétention axiale est un jonc annulaire, élastiquement déformable, apte à se déformer radialement entre une première configuration, instable, dans laquelle le jonc présente un diamètre réduit, et une deuxième configuration, stable, dans laquelle le
20 jonc présente un diamètre maximum; et la face inférieure (i.e. la face tournée vers l'axe de rotation du disque de rotor) de la première portion de la patte présente un profil lisse et incliné de manière à favoriser le glissement du jonc annulaire sur cette face inférieure, lors de la déformation radiale du jonc.

La face inférieure de la première portion de la patte est considérée comme lisse au sens du présent exposé lorsqu'elle ne présente pas d'irrégularités comme des bosses, des creux et/ou des arêtes. De telles irrégularités constitueraient des obstacles à la déformation radiale du jonc et rendrait le montage du jonc plus difficile. En outre, cette face inférieure
25 présente une rugosité suffisamment faible pour ne pas générer des forces de frottement trop importantes entre la patte et le jonc. De telles forces de frottement constitueraient également un obstacle à la déformation radiale du jonc.
30

Selon un mode de réalisation, la base du clinquant et la paroi de fond de l'alvéole définissent entre elles un passage pour la circulation d'air de refroidissement. Ceci permet de refroidir le fond de l'alvéole, et donc le disque de rotor, pour préserver sa tenue mécanique dans un environnement à haute température.

Selon un mode de réalisation, les aubes sont en matériau composite à matrice céramique, ou CMC.

Les aubes en CMC présentent une densité nettement plus faible et une meilleure résistance à la chaleur que les aubes en superalliage traditionnelles et sont donc considérées comme une bonne alternative aux aubes en superalliage, notamment dans les parties chaudes des turboréacteurs d'avion, comme la turbine basse pression.

Si le fait d'associer le clinquant précité avec une aube en CMC présente un intérêt particulier, il n'en reste pas moins intéressant d'associer le clinquant précité avec d'autres types d'aubes, y compris avec des aubes en superalliage traditionnelles.

Le présent exposé a également pour objet une turbomachine, en particulier un turboréacteur d'avion, comprenant l'ensemble de rotor précité.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Les dessins annexés ne sont pas nécessairement à l'échelle, ils visent avant tout à illustrer les principes de l'invention.

Sur ces dessins, d'une figure à l'autre, des éléments (ou parties d'élément) identiques sont repérés par les mêmes signes de référence. En outre, des éléments (ou parties d'élément) appartenant à des exemples de réalisation différents mais ayant une fonction analogue sont repérés par les mêmes références numériques augmentées de 100, 200, etc.

La FIG 1 représente, en perspective, un exemple de clinquant.

La FIG 2 représente le clinquant de la FIG 1, en section suivant le plan de coupe axial II-II.

La FIG 3 représente partiellement, en perspective, un exemple d'ensemble de rotor comprenant le clinquant de la FIG 1.

La FIG 4 représente l'ensemble de rotor de la FIG 3, en coupe suivant le plan de coupe axial IV-IV.

La FIG 5 représente, en perspective, un autre exemple de clinquant.

La FIG 6 représente le clinquant de la FIG 1, en section suivant le plan de coupe axial VI-VI.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Des exemples de réalisation du clinquant et de l'ensemble de rotor
5 proposés sont décrits en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Ces exemples illustrent les caractéristiques et les avantages de l'invention. Il est toutefois rappelé que l'invention ne se limite pas à ces exemples.

Les FIGS 1 et 2 représentent un premier exemple de clinquant 10.

10 Les FIGS 3 et 4 représentent partiellement un ensemble de rotor 20 appartenant au premier étage de la turbine basse pression d'un turboréacteur d'avion. Cet ensemble 20 comprend un disque de rotor 21 présentant sur sa périphérie externe des alvéoles 22 et, pour chaque alvéole 22 : une aube 25 fixée par son pied 26 dans l'alvéole 22, et un
15 clinquant 10 comme celui de la FIG 1. L'ensemble de rotor 20 est représenté à l'état assemblé sur les FIGS 3 et 4.

Le clinquant 10 est une pièce intermédiaire entre l'aube 25 et le disque de rotor 21. C'est une sorte de chaussette qui enveloppe le pied 26 de l'aube 25. Le clinquant 10 est une pièce d'usure qui permet de protéger
20 les portées du pied d'aube et du disque de rotor en évitant que celles-ci soient au contact l'une de l'autre.

Le clinquant 10 comprend deux branches 14 et une base 12 reliant ces branches 14 entre elles. La base 12 s'étend longitudinalement depuis une première extrémité jusqu'à une seconde extrémité. Les branches 14
25 s'étendent radialement vers l'extérieur à partir des bords latéraux de la base 12 et définissent entre elles une fente, i.e. un espace libre de forme allongée, apte à recevoir le pied d'aube 26. Le fond de cette fente est défini par la base 12.

Le clinquant 10 comprend également à une de ses deux extrémités
30 10A, une patte de maintien 16. La patte de maintien 16 s'étend à partir d'un bord d'extrémité 12A de la base 12 et est rabattue en direction des branches 14.

Dans l'exemple, la patte de maintien 16 est une lame souple de largeur constante, sensiblement égale à la largeur de la base 12, et
35 d'épaisseur limitée. La portion proximale de la patte de maintien 16 constitue une première portion élastiquement déformable au sens du

présent exposé. Cette portion proximale 16A est raccordée au bord d'extrémité 12A de la base 12 et est en saillie vers l'extérieur du clinquant 10, c'est-à-dire qu'elle ne s'étend pas dans l'espace 15 défini entre les branches 14 du clinquant mais reste à l'extérieur de cet espace 15. Dans
5 l'exemple, cette portion proximale 16A a un profil bombé vers l'extérieur du clinquant 10, ce profil étant représenté sur les FIGS 2 et 4.

La portion proximale 16A de la patte de maintien 16 est prolongée par une portion distale 16B apte à venir en butée contre la face d'extrémité 26A du pied d'aube 26. Cette portion distale 16B constitue une
10 deuxième portion au sens du présent exposé. Dans l'exemple, cette portion distale 16B a un profil bombé vers l'intérieur du clinquant 10 et, dans son ensemble, la patte 16 a donc un profil en "S" (voir FIGS 2 et 4).

Le clinquant 10 peut, notamment, être réalisé par découpe et pliage d'une feuille métallique d'épaisseur limitée. Par exemple, il peut s'agir
15 d'une feuille en superalliage de base Ni d'épaisseur comprise entre 0,2 et 0,3 mm. Un tel clinquant présente l'avantage d'être simple et peu coûteux à fabriquer, tout en donnant satisfaction en termes de comportement mécanique.

Généralement, pour assembler l'ensemble 20, on monte d'abord le
20 clinquant 10 sur le pied d'aube 26 en enfilant celui-ci de l'aval vers l'amont, suivant la flèche F de la FIG 3. Le clinquant 10 enveloppe ainsi le pied d'aube 26, les branches 14 du clinquant couvrant respectivement les portées du pied d'aube. On appelle portées du pied d'aube 26 et portées des alvéoles 22, les surfaces des pieds d'aube 26 et des alvéoles 22 (i.e.
25 du disque 21) qui viennent en butée l'une contre l'autre, sous l'effet des efforts centrifuges lors de la rotation de l'ensemble 20.

Ensuite, on enfile le pied d'aube 26 recouvert du clinquant 10 dans le logement défini par une alvéole 22. En amont, l'aube 25 vient en butée contre une surface d'appui 27. Dans l'exemple, cette surface d'appui 27
30 appartient à un anneau mobile 28 monté sur le disque 21 par boulonnage. Cet anneau mobile 28 est monté serré, en appui sur la périphérie extérieure de la face amont du disque 21, au niveau des alvéoles 22.

Puis on positionne une pièce de rétention axiale, en vis-à-vis de la face d'extrémité aval 26A du pied d'aube 26, contre la patte de maintien
35 16 du clinquant 10. Dans l'exemple, cette pièce de rétention axiale est un jonc annulaire 30. Ce jonc annulaire 30 présente deux extrémités libres

définissant entre elles une fente, dite fente de montage. En configuration stable, ce jonc annulaire présente un diamètre maximum. Il est élastiquement déformable vers une configuration instable, de diamètre réduit, dans laquelle lesdites extrémités libres se chevauchent. Lors de l'assemblage, le jonc annulaire 30 est approché du disque 21 et de la patte de maintien 16 en étant maintenu dans sa configuration instable, de diamètre réduit. Dans cette configuration instable, le jonc annulaire 30 présente généralement un diamètre extérieur inférieur au diamètre du cercle circonscrit aux bases 12 des clinquants 10. Le jonc annulaire 30 est ensuite relâché de sorte qu'il se déforme naturellement vers sa configuration stable, i.e. son diamètre augmente, jusqu'à venir en butée contre des crochets 23 appartenant au disque 21 et faisant saillie axialement, du côté opposé aux alvéoles 22. Par ailleurs, on fait en sorte que la fente de montage du jonc 30 ne soit pas en face d'une patte de maintien 16.

La face inférieure 16AI de la portion proximale 16A (c'est-à-dire la face en vis-à-vis de l'axe de rotation R du disque 21) étant lisse et inclinée de manière à favoriser le glissement du jonc annulaire 30 sur cette face inférieure 16AI, lors de la déformation radiale du jonc 30.

Le logement défini par les alvéoles 22 et délimité axialement, d'un côté, par la surface d'appui 27 et, de l'autre côté, par le jonc annulaire 30 est tel que sa longueur axiale (i.e. la longueur de ce logement suivant l'axe de rotation R du disque 21) est supérieure à la longueur axiale du pied d'aube 26 de sorte qu'il subsiste un jeu axial J entre le pied d'aube et le jonc annulaire 30. Ce jeu radial J est repéré sur la FIG 2 où le pied d'aube 26, le jonc annulaire 30 et l'anneau mobile 28 sont représentés en pointillés.

Grace au jeu axial J, le pied d'aube 26 n'est pas comprimé axialement lors du serrage de l'anneau mobile 28. De plus, la patte de maintien 16 permet de rattraper le jeu axial J, cette patte 16 ayant, à l'état libre, une longueur axiale H supérieure au jeu axial J. Sur la FIG 2, la patte de maintien 16 est représentée en traits continus à l'état libre (i.e. non comprimé) et en pointillés à l'état comprimé (i.e. lorsque le jonc annulaire 30 appuie sur la patte 16). La longueur axiale H de la patte de maintien 16 à l'état libre est repérée sur la FIG 2. A l'état comprimé, la longueur axiale de la patte de maintien 16 est égale au jeu radial J.

La patte de maintien 16 permet donc de caler axialement le pied d'aube 26 en le maintenant au contact de la surface d'appui 27, tout en limitant les contraintes de compression axiales qui s'exercent sur ce pied d'aube 26.

5 Lorsque l'aube 26 est serrée, la zone de contact entre la portion distale 16B de la patte 16 et le pied d'aube 26 est sensiblement alignée, suivant une direction radiale, avec le bord d'extrémité 12A du clinquant 12 (voir FIG 4). Grace à la forme bombée de la portion distale 16B, la surface de contact de la patte 16 avec le pied d'aube 26 est émoussée, ce qui
10 permet d'éviter d'endommager le pied d'aube 26.

Dans l'exemple, la base 12 du clinquant 16 et la paroi de fond de l'alvéole 22 définissent entre elles un passage 32 pour la circulation d'air frais. Cet air frais permet de refroidir le fond des alvéoles 22. Ceci se révèle particulièrement utile, voir indispensable, pour préserver la tenue
15 mécanique du disque de rotor 21. En effet, un disque de rotor de turbine basse pression de turboréacteur d'avion peut, par exemple, être amené à tourner à 5200 tours/min dans un environnement à 700°C. Le refroidissement du disque 21 en fond d'alvéole permet d'améliorer la résistance mécanique de ce disque 21 qui doit résister aux forces
20 centrifuges exercées par les aubes 25.

En maintenant le pied d'aube 26 au contact de la surface d'appui 27, la patte de maintien 16 permet de limiter les fuites d'air entre la surface d'appui 27 et le pied d'aube 26. Le passage 32 est ainsi mieux alimenté en air frais et le refroidissement du disque de rotor 21 s'en trouve amélioré.

25 Un autre exemple de clinquant 110 est représenté sur les FIGS 5 et 6. Ce clinquant 110 diffère du clinquant 10 des FIGS 1 à 4 uniquement par la forme de sa patte de maintien 116.

Comme le clinquant 10, le clinquant 110 comprend deux branches 114 et une base 112 reliant ces branches 114 entre elles. Il comprend
30 également à une de ses deux extrémités 110A, une patte de maintien 116. La patte de maintien 116 s'étend à partir d'un bord d'extrémité 112A de la base 112 et est rabattue en direction des branches 114.

Comme le clinquant 10, le clinquant 110 peut être monté sur un ensemble de rotor 20 comme celui des FIGS 3 et 4, le clinquant 110 étant
35 monté sur le pied d'aube 26 et le pied d'aube 26 recouvert du clinquant 110 étant monté dans une alvéole 22 du disque de rotor 21. Le pied

d'aube 26, le jonc annulaire 30 et l'anneau mobile 28 sont représentés en pointillés sur la FIG 6.

Dans cet exemple, la patte de maintien 116 est une lame souple de largeur constante, sensiblement égale à la largeur de la base 112, et d'épaisseur limitée. La portion proximale 116A de la patte de maintien 116 est apte à venir en butée contre la face d'extrémité et constitue une deuxième portion au sens du présent exposé. Cette portion proximale 116A est raccordée au bord d'extrémité 112A de la base 112 et s'étend sensiblement perpendiculairement à la base 112. Dans l'exemple, cette portion proximale 116A présente donc un profil droit, orienté sensiblement radialement.

Une fois le clinquant 110 monté sur le pied d'aube 26 et le jonc annulaire 30 installé, la portion proximale 116A est en contact plan sur plan avec la face d'extrémité aval 26A de l'aube 26. Cette configuration comprimée de la patte 116 est représentée en pointillés sur la FIG 6.

La portion proximale 116A est prolongée par une portion distale 116B, élastiquement déformable, constituant une première portion élastiquement déformable au sens du présent exposé. Cette portion distale 116B est en saillie vers l'extérieur du clinquant 110 et se déforme sous l'action du jonc annulaire 30.

Dans l'exemple, cette portion distale 116B présente un profil droit et forme un angle obtus, dans le plan de coupe axiale de la FIG 6, avec la portion proximale 116A. Ainsi, la face inférieure 116BI de la portion distale 116B (c'est-à-dire la face en vis-à-vis de l'axe de rotation R du disque 21) est lisse et inclinée de manière à favoriser le glissement du jonc annulaire 30 sur cette face inférieure 116BI, lors de la déformation radiale de ce jonc 30.

REVENDEICATIONS

1. Clinquant pour aube de turbomachine, apte à envelopper le pied (26) de cette aube (25), ce clinquant comprenant : deux branches (14)
5 aptes à couvrir les portées du pied d'aube; une base (12) reliant ces branches entre elles; et au moins une patte de maintien (16) située à une extrémité (10A) du clinquant (10), cette patte de maintien (16) s'étendant à partir d'un bord d'extrémité (12A) de la base, étant rabattue en direction des branches (14) et étant apte à venir en butée contre une face
10 d'extrémité (26A) du pied d'aube pour retenir le clinquant par rapport au pied d'aube, ce clinquant étant caractérisé en ce que la patte de maintien (16) présente une première portion élastiquement déformable, en saillie vers l'extérieur du clinquant, prolongée par une deuxième portion qui est apte à venir en butée contre ladite face d'extrémité (26A).
15
2. Clinquant pour aube de turbomachine selon la revendication 1, dans lequel, dans lequel ladite première portion est une portion proximale (16A) de la patte de maintien ayant un profil bombé vers l'extérieur du clinquant, et dans lequel ladite deuxième portion est une portion distale
20 (16B) de la patte de maintien.
3. Clinquant pour aube de turbomachine selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite première portion est une lame souple, en particulier une lame souple métallique.
25
4. Clinquant pour aube de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'ensemble du clinquant (10), y compris la patte de maintien (16), est réalisé à partir d'une même feuille métallique découpée et mise en forme.
30
5. Ensemble de rotor de turbomachine comprenant : un disque de rotor (21) présentant sur sa périphérie extérieure des alvéoles (22) définissant chacune un logement pour recevoir un pied d'aube; des aubes (25) fixées par leur pied (26) dans lesdites alvéoles; et des clinquants (10)

selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque clinquant (10) étant interposé entre le pied d'aube (26) et la paroi interne de l'alvéole (22) correspondante.

- 5 6. Ensemble de rotor de turbomachine selon la revendication 5, dans lequel ledit logement est délimité axialement, d'un côté, par une surface d'appui (27) contre laquelle le pied d'aube (26) vient en butée et, de l'autre côté, par une pièce de rétention axiale, dans lequel la longueur axiale dudit logement est supérieure à la longueur axiale du pied d'aube
10 de sorte qu'il subsiste un jeu axial (J) entre le pied d'aube et ladite pièce de rétention axiale, et dans lequel la longueur axiale (H) de ladite patte de maintien (16) à l'état libre est supérieure audit jeu axial (J).
7. Ensemble de rotor de turbomachine selon la revendication 5 ou 6,
15 dans lequel ladite pièce de rétention axiale est un jonc annulaire (30), élastiquement déformable, apte à se déformer radialement entre une première configuration, instable, dans laquelle le jonc présente un diamètre réduit, et une deuxième configuration, stable, dans laquelle le jonc présente un diamètre maximum, et dans lequel la face inférieure
20 (16AI) de ladite première portion présente un profil lisse et incliné de manière à favoriser le glissement du jonc annulaire (30) sur cette face inférieure, lors de la déformation radiale de ce jonc.
8. Ensemble de rotor de turbomachine selon l'une quelconque des
25 revendications 5 à 7, dans lequel la base du clinquant (12) et la paroi de fond de l'alvéole (22) définissent entre elles un passage (32) pour la circulation d'air de refroidissement.
9. Ensemble de rotor de turbomachine selon l'une quelconque des
30 revendications 5 à 8, dans lequel lesdites aubes (25) sont en matériau composite à matrice céramique.
10. Turbomachine comprenant un ensemble de rotor (20) selon l'une quelconque des revendications 5 à 9.

1/4

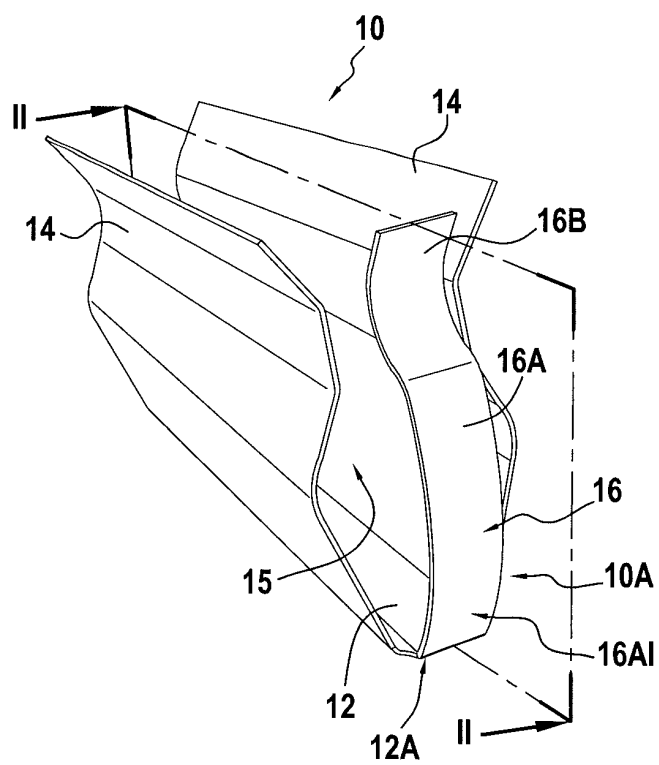


FIG. 1

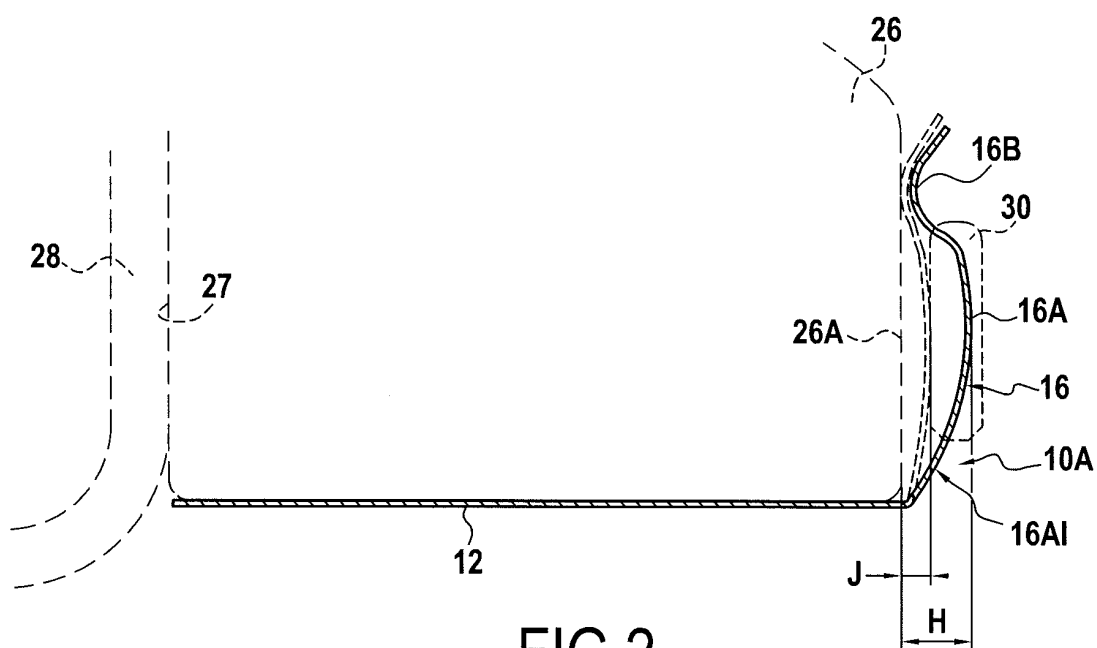


FIG. 2

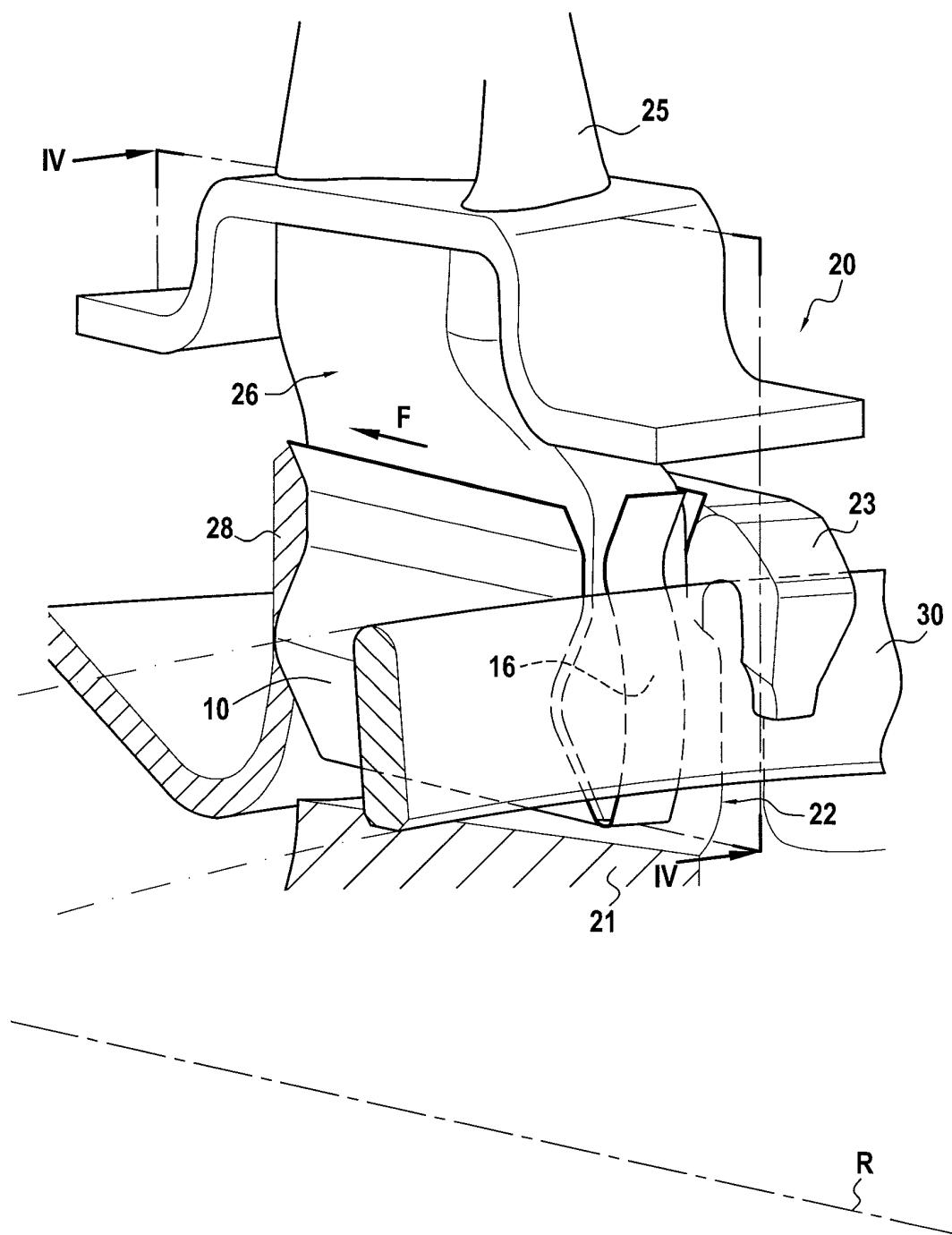


FIG.3

3/4

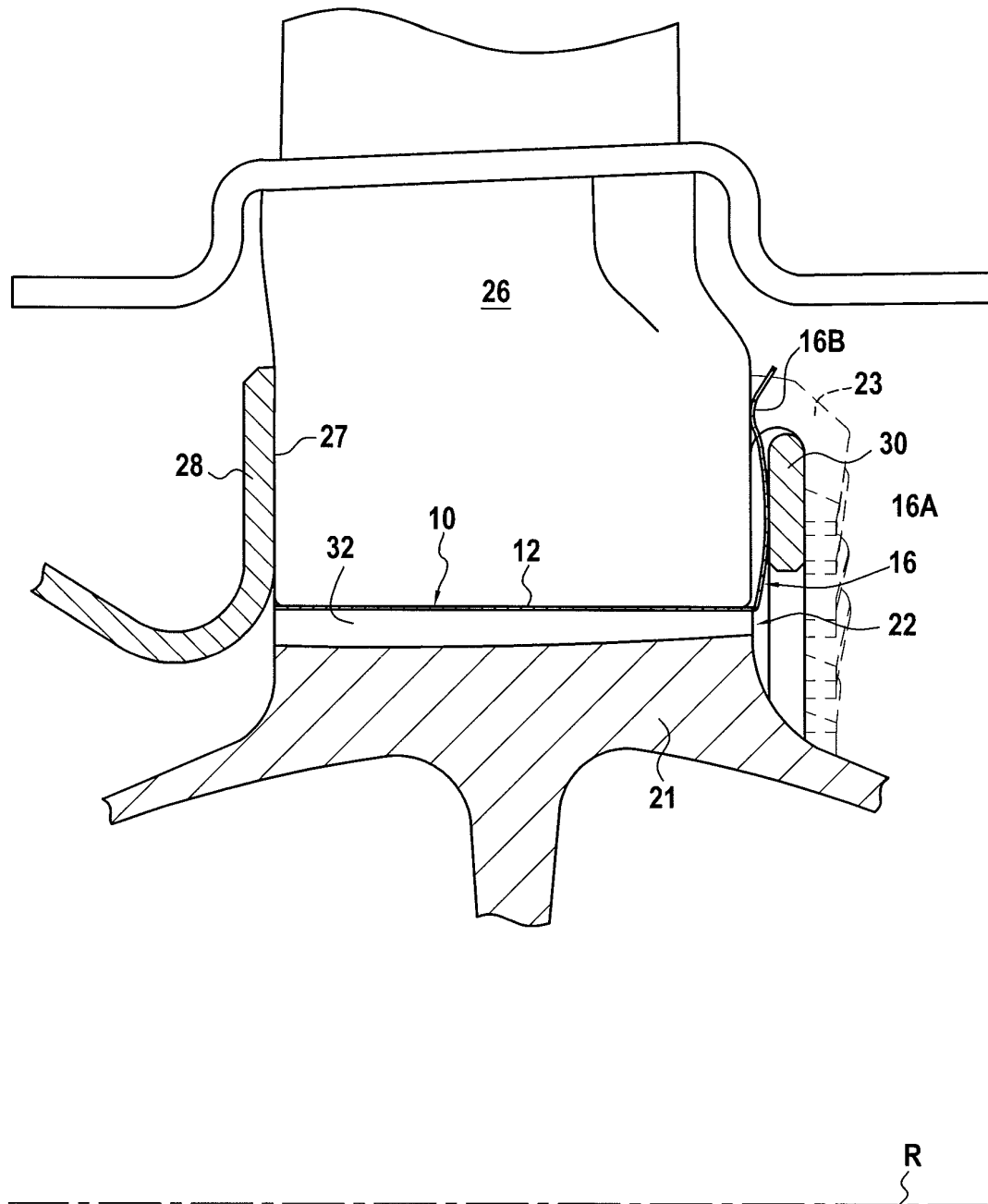


FIG.4

4/4

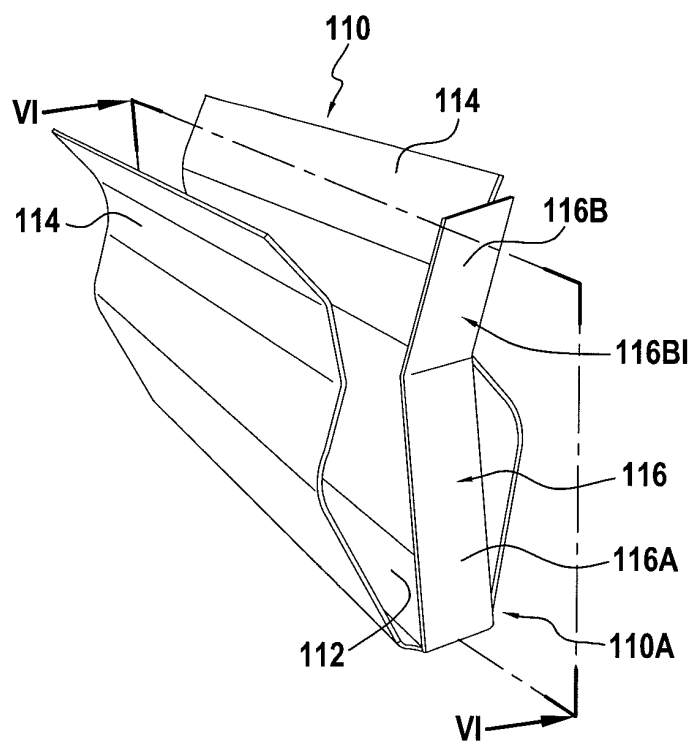


FIG. 5

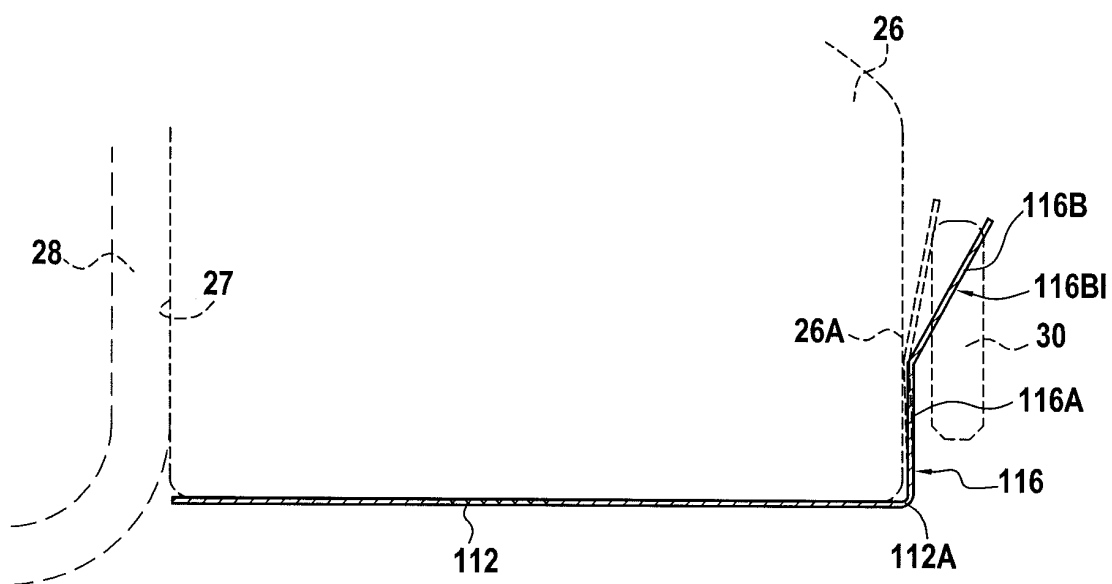


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 727580
FR 0957236

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		
A	EP 2 042 689 A1 (SNECMA [FR]) 1 avril 2009 (2009-04-01) * alinéa [0025] - alinéa [0032]; figures *	1-10	F01D5/30 F01D5/32
A	EP 1 764 480 A1 (SNECMA [FR]) 21 mars 2007 (2007-03-21) * alinéa [0016] - alinéa [0021]; figures *	1-10	
A	DE 26 39 200 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 9 mars 1978 (1978-03-09) * page 6; figures *	1-10	
A	US 3 045 329 A (JOHN CARLI VINCENT ET AL) 24 juillet 1962 (1962-07-24) * colonne 3, ligne 27 - colonne 4, ligne 39 *	1-10	
A	GB 836 030 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 1 juin 1960 (1960-06-01) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juin 2010		Teissier, Damien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0957236 FA 727580

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 **28-06-2010**
 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
EP 2042689	A1	01-04-2009	CA 2640003 A1	25-03-2009
			CN 101397918 A	01-04-2009
			FR 2921409 A1	27-03-2009
			JP 2009079593 A	16-04-2009
			US 2009081046 A1	26-03-2009

EP 1764480	A1	21-03-2007	CA 2558759 A1	15-03-2007
			CN 1932251 A	21-03-2007
			ES 2317437 T3	16-04-2009
			FR 2890684 A1	16-03-2007
			JP 2007077993 A	29-03-2007

DE 2639200	A1	09-03-1978	US 4102602 A	25-07-1978

US 3045329	A	24-07-1962	AUCUN	

GB 836030	A	01-06-1960	DE 1025421 B	06-03-1958
			FR 1163439 A	25-09-1958
