



(43) Date de la publication internationale
30 janvier 2014 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/016515 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F01D 5/00 (2006.01) **B23P 6/00** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051782
- (22) Date de dépôt international :
24 juillet 2013 (24.07.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1257321 27 juillet 2012 (27.07.2012) FR
- (71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : GILLANT, Grégory, Nicolas, Gérald; c/o
SNECMA PI (AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau, F-
77550 MOISSY-CRAMAYEL Cédex (FR). DOUS-
SEAUD, Sylvain; c/o SNECMA PI (AJI), Rond-Point
René Ravaud - Réau, F-77550 MOISSY-CRAMAYEL Cé-
dex (FR). CLEMOT, Stéphane; c/o SNECMA PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 MOISSY-CRA-
MAYEL Cédex (FR).
- (74) Mandataire : DU BOISBAUDRY, Dominique; BREVA-
LEX, 95, rue d'Amsterdam, F-75378 Paris Cedex 8 (FR).

- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : PART TO MODIFY THE PROFILE OF AN AERODYNAMIC JET

(54) Titre : PIÈCE DE MODIFICATION DU PROFIL D'UNE VEINE AÉRODYNAMIQUE

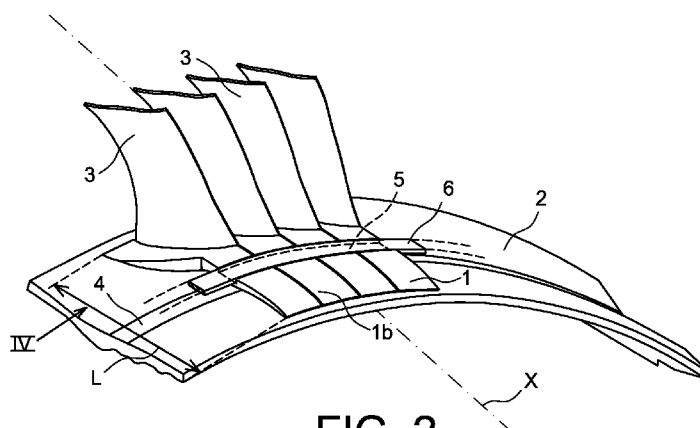


FIG. 2

(57) Abstract : The invention mainly relates to a part (1) to modify the profile of an aerodynamic jet (2), comprising: - a first face (1a) intended to be fastened to the aerodynamic jet (2), and - a second face (1b) defining a modified profile of the aerodynamic jet, intended to modify the initial profile of the aerodynamic jet.

(57) Abrégé : L'objet principal de l'invention est une pièce (1) de modification du profil d'une veine aérodynamique (2), comportant: - une première face (1a) destinée à être fixée sur la veine aérodynamique (2), et - une deuxième face (1b) définissant un profil de veine aérodynamique modifié, destinée à modifier le profil initial de la veine aérodynamique.



WO 2014/016515 A1

PIECE DE MODIFICATION DU PROFIL D'UNE VEINE AERODYNAMIQUE**DESCRIPTION****DOMAINE TECHNIQUE**

5 La présente invention se rapporte au domaine des veines aérodynamiques, et plus particulièrement à celles présentes dans les turbomachines. Elle concerne une pièce de modification du profil d'une veine aérodynamique, la veine aérodynamique et la turbomachine comportant une telle pièce, ainsi qu'un procédé de modification du profil d'une veine aérodynamique.

10 L'invention s'applique en particulier à tout type de turbomachines terrestres ou aéronautiques, et notamment aux turbomachines d'aéronef telles que les turboréacteurs et les turbopropulseurs.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

15 Dans le domaine de l'aérodynamique, et plus particulièrement dans celui des turbomachines, les veines aérodynamiques sont des éléments qui permettent le passage et le guidage de l'écoulement du fluide, notamment de l'air.

 Le brevet US 4,023,350 A et les demandes de brevet US 2009/199565 A1, EP 1 992 787 A1 et GB 2 482 170 A illustrent, entre autres, l'état de la technique antérieur.

20 De façon générale, notamment quel que soit le type de turbomachine, les choix effectués pour la conception des veines aérodynamiques ont une influence directe sur les performances du moteur, notamment en termes de poussée aérodynamique, de rendement et de performances acoustiques. Il est ainsi le plus souvent nécessaire de tester plusieurs types de veines aérodynamiques pour parvenir à

25 optimiser l'ensemble des performances attendues pour la turbomachine.

 Une veine aérodynamique comporte, de façon connue en soi, un ensemble d'éléments appelés profils de veine aérodynamique qui sont directement usinés sur les pièces de la turbomachine réalisant l'écoulement de l'air, par exemple des

viroles. Ces éléments définissent le profil général de la veine aérodynamique qui permet le guidage de l'écoulement d'air. Les veines aérodynamiques sont de ce fait complexes à réaliser et coûteuses. Elles sont également à l'origine de temps de fabrication très longs. En particulier, les études d'influences réalisées sur les veines aérodynamiques, pouvant
5 conduire à remplacer au moins partiellement une veine aérodynamique déjà en place par une veine aérodynamique modifiée, sont des postes de dépenses en temps et en coûts non négligeables dans le développement d'une turbomachine.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Il existe ainsi un besoin pour proposer une nouvelle solution pour
10 modifier le profil d'une veine aérodynamique d'une turbomachine, notamment une veine aérodynamique déjà en place sur la turbomachine. Il existe tout particulièrement un besoin pour permettre la modification du profil de la veine aérodynamique de façon simple et rapide.

L'invention a pour but de remédier au moins partiellement aux besoins
15 mentionnés ci-dessus et aux inconvénients relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

L'invention a ainsi pour objet, selon l'un de ses aspects, une pièce de modification du profil d'une veine aérodynamique, notamment une veine aérodynamique de turbomachine, comportant :

- une première face destinée à être fixée sur la veine aérodynamique, et
20 - une deuxième face définissant un profil de veine aérodynamique modifié, destinée à modifier le profil initial de la veine aérodynamique, et notamment à modifier au moins le profil axial initial de la veine aérodynamique.

Par « pièce de modification », on entend un élément destiné à être rapporté sur la veine aérodynamique pour en modifier son profil. La pièce de modification
25 peut également être désignée par le terme d'empîecement ou par son équivalent anglais « patch ».

Par « profil axial », on entend le profil ou contour de la veine aérodynamique observé selon l'axe longitudinal de la turbomachine. Par « profil axial

initial », on entend le profil axial de la veine aérodynamique avant mise en place de la pièce de modification.

La solution proposée par l'invention peut permettre d'éviter les divers inconvénients des solutions connues de l'art antérieur tout en assurant la ou les modifications souhaitées pour la veine aérodynamique. En effet, la pièce de modification selon l'invention peut permettre, après fixation sur la veine aérodynamique, d'obtenir un profil modifié souhaité de la veine aérodynamique par rapport au profil initial de celle-ci.

Grâce à l'invention, il peut ainsi être possible de modifier une veine aérodynamique de façon rapide et peu coûteuse, et ce sans recourir à la fabrication de nouvelles pièces volumineuses, notamment des pièces métalliques, et sans avoir à démonter et remonter la turbomachine pour le remplacement de la veine aérodynamique.

La pièce de modification selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises isolément ou suivant toutes combinaisons techniques possibles.

La pièce de modification peut modifier le profil axial initial de la veine aérodynamique sur au moins la majeure partie de celui-ci, mieux sur au moins les trois quarts de celui-ci, voire sensiblement sur la totalité de celui-ci.

La deuxième face peut définir un profil de veine aérodynamique qui est modifié, autrement dit différent, par rapport au profil de la partie de la veine aérodynamique sur laquelle la pièce de modification est destinée à être fixée par sa première face.

La première face de la pièce peut être apte à épouser le profil d'au moins une partie de la veine aérodynamique, notamment le profil axial initial d'au moins une partie de la veine aérodynamique. En particulier, la première face de la pièce peut être apte à épouser le profil de la partie de la veine aérodynamique sur laquelle elle est destinée à être fixée. Autrement dit, la première face peut être conçue de sorte s'adapter exactement à la forme de la partie de la veine aérodynamique sur laquelle elle est destinée à être fixée.

La deuxième face de la pièce peut être différente de la première face. En particulier, la deuxième face de la pièce peut définir un profil de veine aérodynamique différent de celui défini par la première face.

Avantageusement, l'invention peut ainsi permettre de prévoir une pièce
5 de modification dont une face est prévue pour épouser parfaitement la forme du profil initial de la veine aérodynamique et dont une autre face est prévue pour réaliser un nouveau profil modifié de la veine aérodynamique.

La pièce de modification peut être fixée à la veine aérodynamique par tout type de moyen, et notamment par collage. En particulier, la première face de la pièce
10 de modification peut être revêtue au moins partiellement d'une colle, destinée à venir au contact de la veine aérodynamique.

La pièce de modification peut en outre comporter au moins une surface, différente de la première face, revêtue de colle. En effet, il peut être possible qu'une ou plusieurs autres surfaces de la pièce, différentes de la première face, en contact avec la
15 veine aérodynamique se retrouvent collées par le refoulement de colle lors de la mise en place de la pièce de modification sur la veine aérodynamique. Cette situation peut néanmoins être favorable à la tenue de la pièce en position sur la veine aérodynamique du fait d'une augmentation de la surface collée.

La pièce de modification peut comporter une rainure (ou logement)
20 pour recevoir une frette destinée à maintenir la pièce en position sur la veine aérodynamique. En particulier, la deuxième face de la pièce de modification peut comporter une telle rainure.

La frette peut correspondre à un ruban très résistant servant à maintenir en position la pièce de modification sur la veine aérodynamique.

Avantageusement, en cas de décollement de la pièce fixée sur la veine
25 aérodynamique, un lien mécanique de fixation est maintenu grâce à la frette pour assurer le placage de la pièce sur la veine aérodynamique.

La pièce de modification peut être réalisée en tout type de matériau. En particulier, la pièce de modification peut être réalisée par un procédé de prototypage

rapide, notamment par stéréolithographie. La pièce de modification peut ainsi comporter par exemple une résine stéréolithographique et/ou une poudre métallique.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, une veine aérodynamique, notamment une veine aérodynamique de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce de modification telle que définie précédemment.

La veine aérodynamique peut ainsi comporter une pièce de modification dont la première face est fixée sur la veine aérodynamique, notamment par collage, et la deuxième face est à l'opposée de la première face et définit un profil de veine aérodynamique modifié par rapport au profil initial de la partie de la veine aérodynamique sur laquelle la première face repose.

La veine aérodynamique peut présenter un profil axial initial défini selon l'axe longitudinal de la turbomachine.

La pièce de modification du profil de la veine aérodynamique peut s'étendre selon sa plus grande dimension, sur la veine aérodynamique, selon l'axe longitudinal de la turbomachine.

La veine aérodynamique peut comporter plusieurs pièces de modification selon l'invention, notamment au moins deux, voire trois, voire quatre pièces. Ces pièces de modification peuvent être au moins en partie disposées de façon adjacente et/ou superposée les unes par rapport aux autres.

La superposition de plusieurs pièces de modification les unes sur les autres peut permettre de former plusieurs couches, chaque couche constituant une influence de veine aérodynamique.

La disposition de façon adjacente des pièces de modification sur la veine aérodynamique peut faire apparaître des jeux entre les pièces de modifications. Ces jeux peuvent par exemple être compensés par un ajout de matière, notamment pour permettre une bonne étanchéité.

La mise en place d'une ou plusieurs pièces de modification sur la veine aérodynamique peut permettre d'éviter la réalisation longue et coûteuse de nouvelles

pièces métalliques destinées à remplacer au moins partiellement les profils de veine de la veine aérodynamique, seules les pièces de modification étant à réaliser.

La veine aérodynamique peut comporter une pluralité de pièces de modification du profil de la veine aérodynamique, agencées en juxtaposition les unes par rapport aux autres transversalement par rapport à l'axe longitudinal de la turbomachine de façon à assurer une sensible continuité du profil modifié de la veine aérodynamique sur au moins une section transversale de la veine aérodynamique.

Grâce à l'invention, il peut ainsi être possible de modifier le profil axial de la veine aérodynamique selon l'axe longitudinal de la turbomachine et d'assurer une sensible continuité du profil modifié transversalement par l'utilisation de plusieurs pièces de modification.

La veine aérodynamique peut correspondre à tout type de veine aérodynamique présente sur une turbomachine. Par exemple, la veine aérodynamique peut être un disque d'un aubage de redressement, notamment un aubage de redressement de sortie (ou encore OGV pour « Outlet Guide Vane » en anglais) ou un aubage de redressement d'entrée (ou encore IGV pour « Inlet Guide Vane » en anglais).

La ou les pièces de modification selon l'invention peuvent être placées entre les aubes de l'aubage de redressement. En particulier, chaque pièce de modification peut être intercalée entre deux aubes successives.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, une turbomachine caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce de modification telle que définie précédemment ou une veine aérodynamique telle que définie précédemment.

La turbomachine peut comporter des moyens de filtrage de l'air destiné à venir au contact de la pièce de modification. En effet, la pièce de modification peut être réalisée en un matériau sensible à l'abrasion, notamment lorsque réalisée dans un matériau stéréolithographique, et le filtrage de l'air peut permettre d'éviter la projection de particules abrasives sur la pièce de modification.

La pièce de modification peut en outre être appliquée sur une veine aérodynamique d'une partie froide de la turbomachine. En particulier, la pièce de modification peut être située dans une zone froide de la turbomachine, présentant

notamment une température inférieure ou égale à 40°C. En effet, au-delà d'une telle température, le ou les matériaux constitutifs de la pièce de modification peuvent ne pas résister, notamment lorsqu'elle comporte un matériau stéréolithographique.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un
5 procédé de modification du profil d'une veine aérodynamique, notamment une veine aérodynamique de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à fixer une pièce de modification d'une veine aérodynamique telle que définie précédemment sur la veine aérodynamique.

Le procédé peut comporter une étape de lissage à au moins une
10 intersection entre la pièce de modification et la veine aérodynamique. L'étape de lissage peut permettre de reproduire le profil de la veine aérodynamique de façon continue au niveau d'une intersection entre la pièce de modification et la veine aérodynamique.

L'étape de lissage peut également être mise en œuvre à l'intersection entre deux pièces de modification selon l'invention.

15 L'étape de lissage peut encore être mise en œuvre au niveau de la rainure de la pièce de modification recevant une frette, en particulier au-dessus de la frette pour reconstituer le profil de la veine aérodynamique.

L'étape de lissage peut par exemple comporter la mise en place d'un élastomère, notamment un élastomère de silicone RTV (pour « Room Temperature
20 Vulcanizing » en anglais ou température ambiante de vulcanisation), à l'intersection entre la pièce de modification et la veine aérodynamique.

Le procédé selon l'invention peut comporter l'étape consistant à disposer de façon adjacente et/ou superposée une pluralité de pièces de modification les unes par rapport aux autres.

25 De la sorte, il peut être possible de réaliser de nouvelles influences de veine aérodynamique à partir de la veine aérodynamique initiale métallique. Il peut donc être possible d'éviter le remplacement de la veine aérodynamique métallique comme selon les solutions de l'art antérieur.

Le procédé selon l'invention peut en outre comporter,
30 indépendamment ou en combinaison les unes avec les autres, les étapes suivantes :

- réaliser la ou les pièces de modification par stéréolithographie,
- revêtir la ou les pièces de modification, notamment la première face de chaque pièce de modification, d'une colle pour la fixation à la veine aérodynamique,
- placer une frette dans la ou les rainures de la ou des pièces de modification pour le maintien mécanique de la ou des pièces de modification sur la veine aérodynamique,
- lisser la ou les intersections entre la ou les pièces de modification et la veine aérodynamique et/ou entre les pièces de modification elles-mêmes et/ou entre une frette et la ou les pièces de modification.

La veine aérodynamique, la turbomachine et le procédé selon l'invention peuvent comporter l'une quelconque des caractéristiques précédemment énoncées, prises isolément ou selon toutes combinaisons techniquement possibles avec d'autres caractéristiques.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de celle-ci, ainsi qu'à l'examen des figures, schématiques et partielles, du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, en perspective, un exemple de pièce de modification selon l'invention,

- la figure 2 représente, en perspective, un exemple de veine aérodynamique comportant des pièces de modification selon l'invention,

- la figure 3 est une autre vue en perspective de la veine aérodynamique de la figure 2,

- la figure 4 est une vue selon IV de la figure 2, et

- la figure 5 est une vue agrandie d'une partie de la figure 4.

Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

De plus, les différentes parties représentées sur les figures ne le sont pas nécessairement selon une échelle uniforme, pour rendre les figures plus lisibles.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Il va être décrit ci-après, en référence aux figures 1 à 5 des exemples de réalisation d'une pièce de modification et d'une veine aérodynamique selon l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté en perspective un exemple de pièce 1 de modification du profil d'une veine aérodynamique 2 selon l'invention.

La pièce 1, encore désignée ci-après par le terme « patch », comporte une première face 1a destinée à être fixée sur la veine aérodynamique 2, et une deuxième face 1b, opposée à la première face 1a, qui définit un profil de veine aérodynamique modifié par rapport au profil initial de la partie de la veine aérodynamique 2 sur laquelle la première face 1a est destinée à être fixée.

La première face 1a du patch 1 peut notamment être revêtue d'une colle pour permettre sa fixation à la veine aérodynamique 2.

Par ailleurs, le patch 1 comporte encore une rainure 5 (ou encoche), qui débouche sur les deux côtés du patch 1, pour permettre la mise en place d'une bande de fixation ou frette 6 destinée à créer un maintien mécanique du patch 1 sur la veine aérodynamique 2. Un tel maintien mécanique par la frette 6 peut notamment s'avérer utile en cas de décollement du patch 1.

Le patch 1 peut être réalisé en tout type de matériau. De préférence, le patch 1 est réalisé par un procédé de stéréolithographie. Le procédé de stéréolithographie peut notamment permettre de réaliser toute forme souhaitée pour le patch 1, et éventuellement de prévoir une réalisation du patch 1 en plusieurs parties fixées entre elles, notamment par collage, afin de s'adapter à tout type de profil souhaité pour la veine aérodynamique 2.

Les matériaux réalisés par stéréolithographie étant particulièrement sensibles à l'abrasion et aux températures élevées, la turbomachine comportant le patch 1 pourra, le cas échéant, être équipée de moyens de filtrage de l'air destiné à venir au contact du patch 1 pour éviter que des poussières abrasives ne viennent au contact du patch 1. De même, le patch 1 pourra être placé dans une zone froide de la turbomachine, notamment dans une zone où la température est inférieure ou égale à 40°C.

La figure 2 représente en perspective un exemple de veine aérodynamique 2 comportant quatre patches 1 selon l'invention.

A titre d'exemple uniquement, la veine aérodynamique 2 peut être un disque d'un aubage de redressement d'entrée (IGV), lequel comporte des aubes de redressement 3.

Les patches 1 peuvent être disposés de façon adjacente les uns par rapport aux autres, chaque patch 1 étant intercalé entre deux aubes de redressement 3 successives.

Les patches 1 peuvent s'étendre selon leur plus grande dimension L, sur la veine aérodynamique 2, selon l'axe longitudinal X de la turbomachine, comme on peut le voir sur les figures 2, 3 et 4.

Les patches 1 peuvent par ailleurs être maintenus en position sur la veine aérodynamique 2 par collage et également par une frette 6, visible sur les figures 2 à 4, placée dans les rainures 5 des patches 1.

Dans cet exemple, les quatre patches 1 sont identiques. Toutefois, la veine aérodynamique 2 peut comporter des patches identiques ou différents.

Comme on peut le voir sur les figures 3 et 4, laquelle est une vue selon IV de la figure 2, un lissage peut être prévu dans certaines zones des patches 1 pour permettre une reconstitution de façon continue du profil aérodynamique de la veine aérodynamique 2.

En particulier, un tel lissage peut être prévu dans les zones amont Z_1 et aval Z_3 des patches 1, ainsi que dans les zones d'intersection Z_2 entre les patches 1 ou entre un patch 1 et la veine aérodynamique 2. Le lissage peut également être prévu au niveau des zones Z_4 où la frette 6 est logée dans les rainures 5 des patches 1.

Le lissage peut par exemple consister en l'ajout d'un matériau élastomère, notamment un élastomère de silicone RTV, destiné à créer une continuité entre les patches 1 et/ou un patch 1 et la veine aérodynamique 2 et/ou entre une rainure 5 d'un patch 1 et la frette 6.

La figure 5 est une vue agrandie de la zone A de la figure 4, destinée à illustrer le lissage réalisé dans une zone Z_1 en amont d'un patch 1 à l'intersection entre le patch 1 et la veine aérodynamique 2.

Sur cette figure 5, l'ajout d'un matériau élastomère 7 est représenté en pointillés et l'on constate bien la continuité de surface obtenue entre le patch 1 et la veine aérodynamique 2 pour reconstituer un profil continu de la veine aérodynamique 2.

Ainsi, grâce à une telle pièce de modification ou patch 1 selon l'invention muni d'un profil aérodynamique modifié sur sa deuxième face 1b, l'invention peut permettre une modification simple et rapide du profil de la veine aérodynamique 2 une fois le patch 1 mis en place sur celle-ci par sa première face 1a.

En particulier, le profil axial initial P_{a0} de la veine aérodynamique 2 (visible sur la figure 4), qui est défini selon l'axe longitudinal X de la turbomachine avant mise en place de la pièce de modification 1, peut être modifié par l'ajout de la pièce de modification 1, celle-ci présentant une deuxième face 1b définissant un profil axial modifié P_{a1} (visible sur la figure 4) pour la veine aérodynamique 2.

Le profil initial de la veine aérodynamique 2 peut être facilement adapté pour obtenir le nouveau profil souhaité par une multiplication des patches 1 en fonction des besoins, ceux-ci pouvant être ou non placés côte à côte et/ou au moins partiellement superposés les uns aux autres.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit. Diverses modifications peuvent y être apportées par l'homme du métier.

L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

REVENDICATIONS

1. Veine aérodynamique (2) de turbomachine, présentant un profil axial initial (P_{a0}) défini selon l'axe longitudinal (X) de la turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce (1) de modification du profil de la veine aérodynamique (2), comportant :

- une première face (1a) destinée à être fixée sur la veine aérodynamique (2), et

- une deuxième face (1b) définissant un profil de veine aérodynamique modifié, destinée à modifier au moins le profil axial initial (P_{a0}) de la veine aérodynamique.

2. Veine aérodynamique (2) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pièce (1) de modification du profil de la veine aérodynamique (2) s'étend selon sa plus grande dimension (L), sur la veine aérodynamique (2), selon l'axe longitudinal (X) de la turbomachine.

3. Veine aérodynamique (2) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la première face (1a) de la pièce (1) est apte à épouser le profil d'au moins une partie de la veine aérodynamique (2), notamment le profil axial initial d'au moins une partie de la veine aérodynamique (2).

4. Veine aérodynamique (2) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la pièce (1) de modification du profil de la veine aérodynamique (2) comporte une rainure (5) pour recevoir une frette (6) destinée à maintenir la pièce (1) en position sur la veine aérodynamique (2).

5. Veine aérodynamique (2) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la pièce (1) de modification du profil de la veine aérodynamique (2) est réalisée par un procédé de prototypage rapide, notamment par stéréolithographie.

6. Veine aérodynamique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de pièces (1) de modification du profil de la veine aérodynamique (2), agencées en juxtaposition les unes par rapport aux autres transversalement par rapport à l'axe longitudinal (X) de la turbomachine de façon à assurer une sensible continuité du profil modifié de la veine aérodynamique (2) sur au moins une section transversale de la veine aérodynamique (2).

7. Veine aérodynamique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est un disque d'un aubage de redressement, notamment un aubage de redressement de sortie (OGV) ou d'entrée (IGV).

8. Turbomachine caractérisée en ce qu'elle comporte une veine aérodynamique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Procédé de modification du profil d'une veine aérodynamique (2), caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à fixer une pièce (1) de modification d'une veine aérodynamique (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 sur la veine aérodynamique (2).

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de lissage à au moins une intersection entre la pièce (1) de modification et la veine aérodynamique (2).

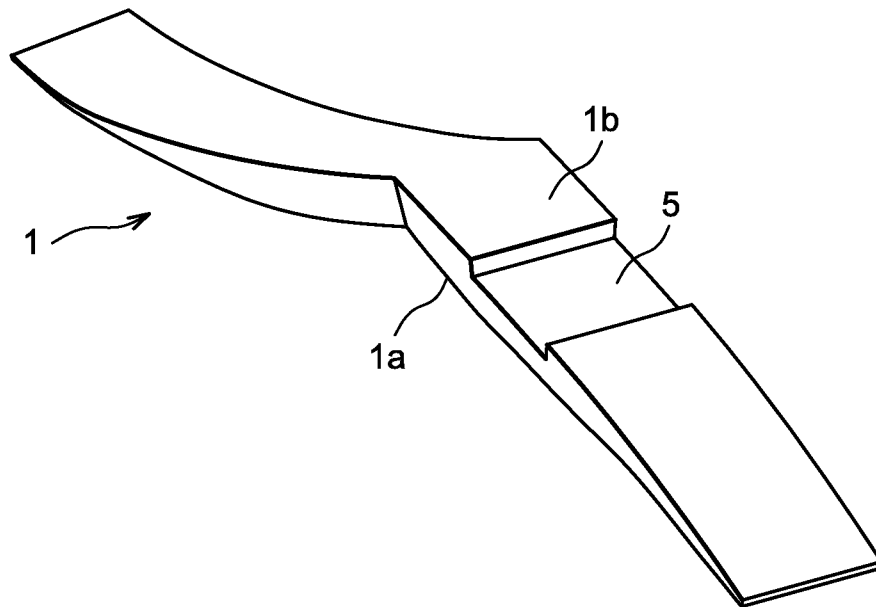


FIG. 1

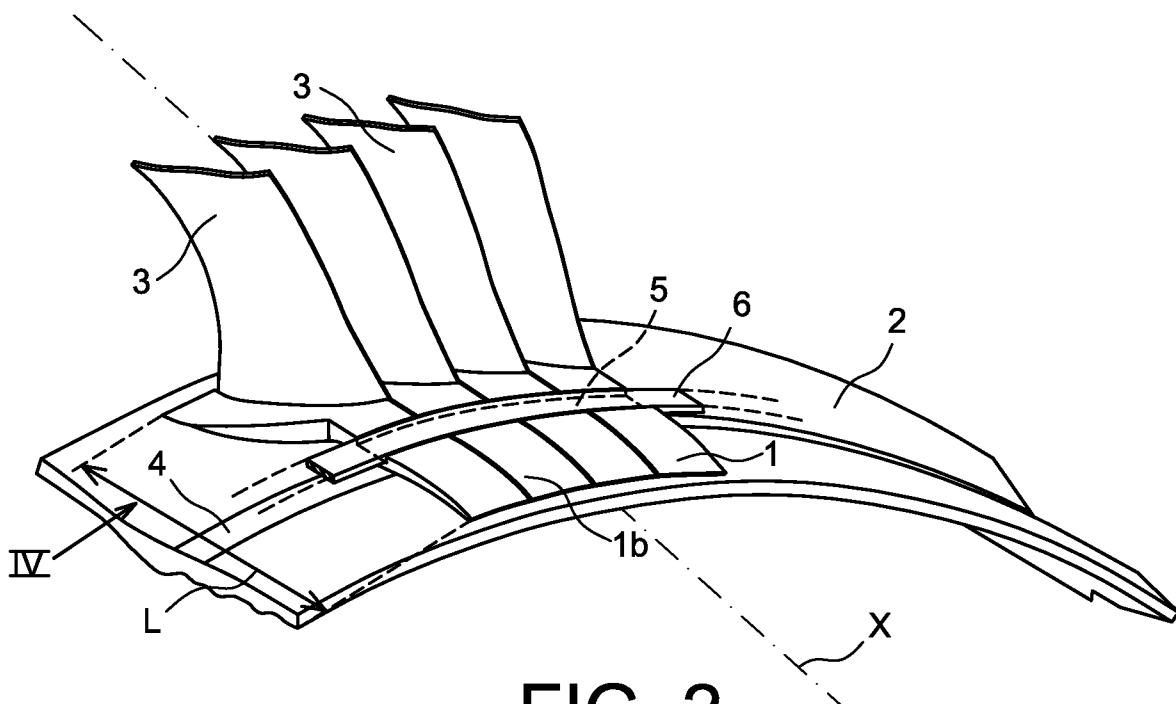


FIG. 2

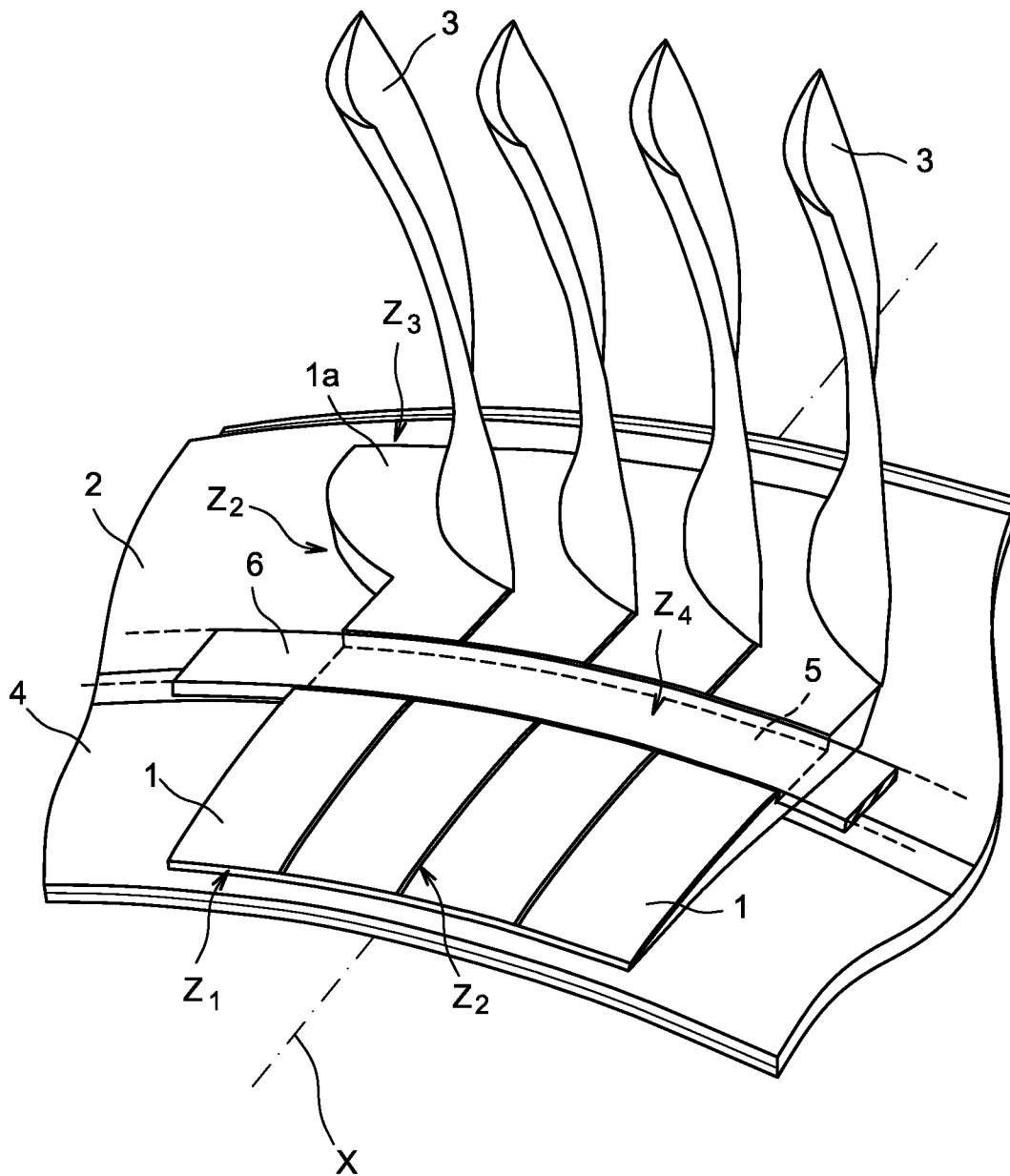


FIG. 3

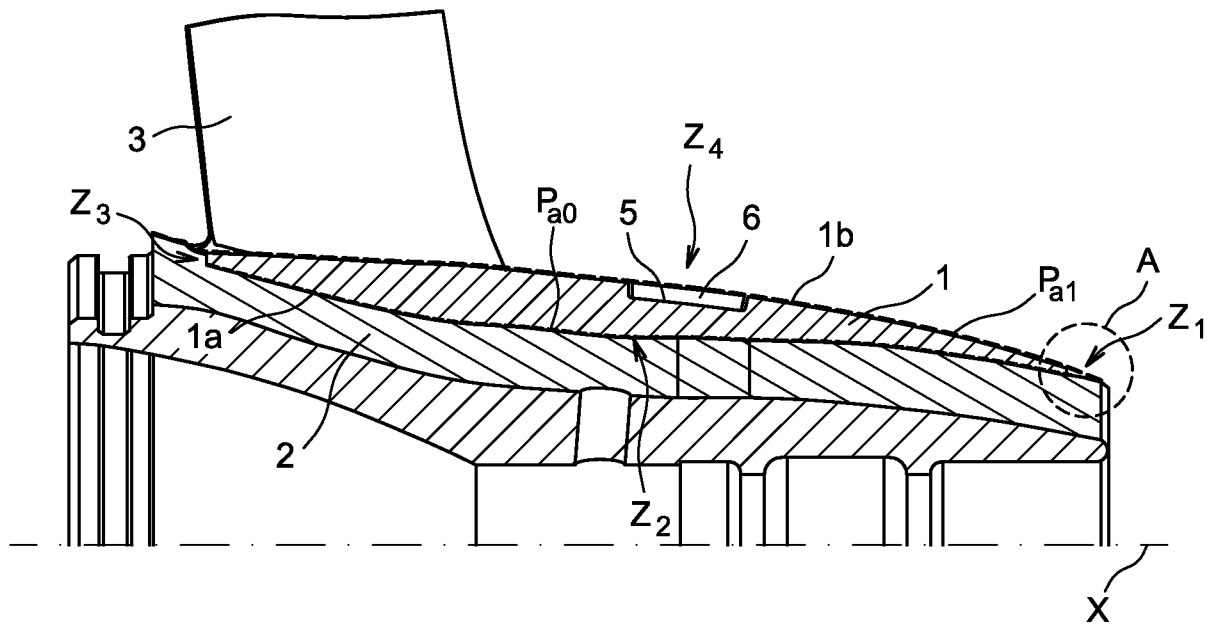


FIG. 4

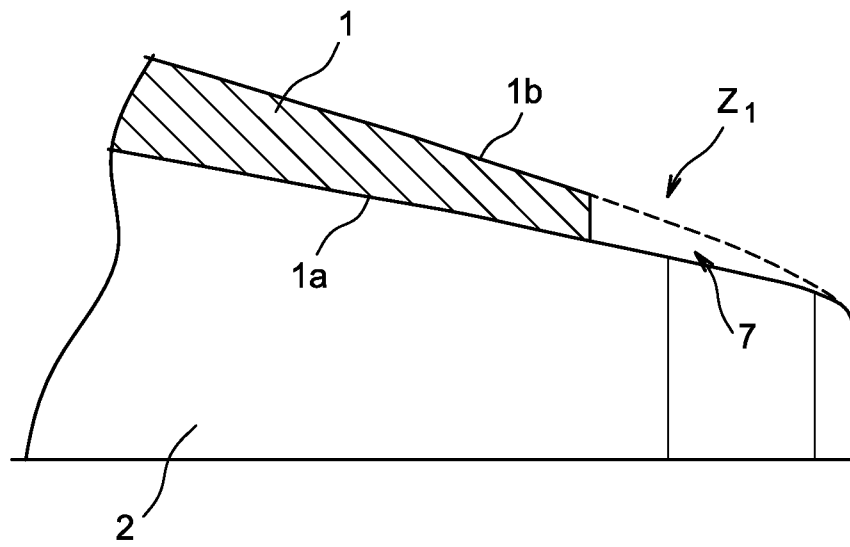


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/051782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01D5/00 B23P6/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01D B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 023 350 A (HOVAN EDWARD JOHN ET AL) 17 May 1977 (1977-05-17) column 3, lines 4-46 figures 1-4 -----	1-3,5, 7-10 4,6
X A	US 2009/199565 A1 (BROWN JOHN JOSEPH [US] ET AL) 13 August 2009 (2009-08-13) the whole document -----	1-6,8-10 7
X A	EP 1 992 787 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 19 November 2008 (2008-11-19) paragraphs [0021] - [0026] figures 3,4 -----	1-3,6, 8-10 4,5,7
X A	GB 2 482 170 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 25 January 2012 (2012-01-25) page 4 figures 1,2 -----	1-3,6, 8-10 4,5,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 2013

Date of mailing of the international search report

18/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de la Loma, Andrés

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/051782

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4023350	A	17-05-1977	NONE

US 2009199565	A1	13-08-2009	CN 101946080 A 12-01-2011
			EP 2255086 A1 01-12-2010
			JP 2011511905 A 14-04-2011
			US 2009199565 A1 13-08-2009
			WO 2009102528 A1 20-08-2009

EP 1992787	A1	19-11-2008	EP 1992787 A1 19-11-2008
			JP 2008286194 A 27-11-2008
			US 2008286109 A1 20-11-2008

GB 2482170	A	25-01-2012	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051782

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D5/00 B23P6/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01D B23P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	US 4 023 350 A (HOVAN EDWARD JOHN ET AL) 17 mai 1977 (1977-05-17) colonne 3, ligne 4-46 figures 1-4	1-3,5, 7-10 4,6
X A	US 2009/199565 A1 (BROWN JOHN JOSEPH [US] ET AL) 13 août 2009 (2009-08-13) le document en entier	1-6,8-10 7
X A	EP 1 992 787 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 19 novembre 2008 (2008-11-19) alinéas [0021] - [0026] figures 3,4	1-3,6, 8-10 4,5,7
X A	GB 2 482 170 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 25 janvier 2012 (2012-01-25) page 4 figures 1,2	1-3,6, 8-10 4,5,7



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 octobre 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/10/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

de la Loma, Andrés

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051782

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4023350	A	17-05-1977	AUCUN	

US 2009199565	A1	13-08-2009	CN 101946080 A	12-01-2011
			EP 2255086 A1	01-12-2010
			JP 2011511905 A	14-04-2011
			US 2009199565 A1	13-08-2009
			WO 2009102528 A1	20-08-2009

EP 1992787	A1	19-11-2008	EP 1992787 A1	19-11-2008
			JP 2008286194 A	27-11-2008
			US 2008286109 A1	20-11-2008

GB 2482170	A	25-01-2012	AUCUN	
