(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
27 mars 2014 (27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/044970 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F04D 29/36 (2006.01) *F02K 3/072* (2006.01)
F01D 5/32 (2006.01) *B64C 11/06* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/052154

(22) Date de dépôt international :
18 septembre 2013 (18.09.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1258950 24 septembre 2012 (24.09.2012) FR

(71) Déposant : **SNECMA** [FR/FR]; 2 boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : **BELMONTE, Olivier**; c/o Snecma PI (AJI) Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **CURLIER, Augustin**; c/o Snecma PI (AJI) Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR).

(74) Mandataire : **REGIMBEAU**; 20, rue de Chazelles, 75847 Paris Cedex 17 (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, SA, 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 :

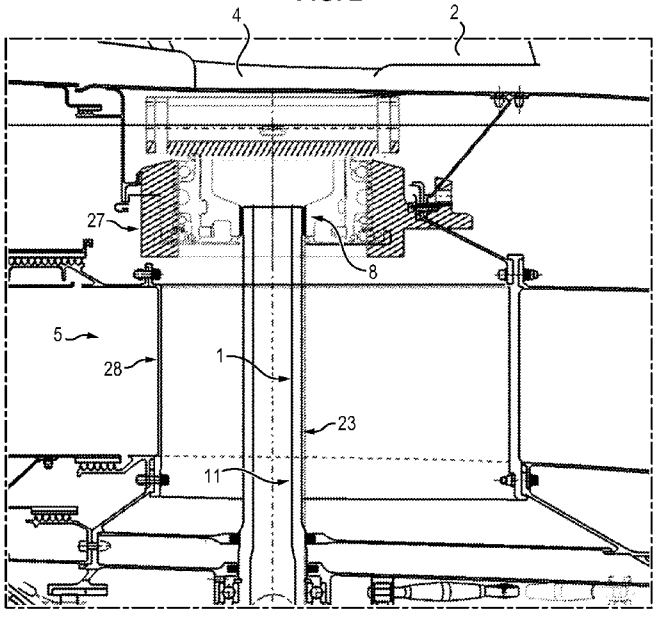
— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : SYSTEM FOR HOLDING BLADES AND ASSEMBLY METHOD

(54) **Titre** : SYSTÈME DE RÉTENTION D'AUBES ET PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE

FIG. 2



(57) **Abstract** : The invention relates to a blower (3) including a system (1) for holding blades (2)having variable choking, the bases of which are mounted onto radial shafts (23) of a rotor (5) of the blower by means of pivots (8). Said blower is characterized in that the system (1) includes a main body (11), capable of being attached onto the rotor (5), and at least one holding arm (19, 20), mounted onto said main body (11) and capable of extending inside a pivot (8) so as to engage with same in order to lock the movement of said pivot (8) along the axis of the shaft (23) on which said holding arm is mounted. The invention also relates to a turbine engine and an assembly method.

(57) **Abrégé** : L'invention concerne unesoufflante (3) comprenant un système (1) de rétentionpouraubes (2)à calage variable dont les pieds sont montés sur des arbres radiaux (23) d'un rotor (5) de la soufflante par l'intermédiaire de pivots (8), caractériséeen ce que le système (1) comprend un corps principal (11) apte à être fixé sur le rotor (5) et au moins un bras (19, 20) de rétention monté sur ledit corps principal (11) et apte à s'étendre à l'intérieur d'un pivot (8) pour s'engager sur celui-ci afin de bloquer le déplacement dudit pivot (8) selon l'axe de l'arbre (23) sur lequel il est monté. L'invention concerne également une turbomachine et un procédé d'assemblage.

WO 2014/044970 A1

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

Système de rétention d'aubes et procédé d'assemblage

Domaine de l'invention

L'invention concerne un système de rétention pour aubes d'une soufflante. L'invention concerne également une soufflante, et une turbomachine.

Présentation de l'Art Antérieur

Certaines turbomachines sont du type à soufflante non carénée (en anglais « *open rotor* » ou « *unducted fan* »).

La soufflante d'une turbomachine de ce type comprend typiquement deux hélices externes coaxiales et contrarotatives, respectivement amont et aval, qui sont chacune entraînées en rotation et qui s'étendent sensiblement radialement à l'extérieur de la nacelle de cette turbomachine.

Chaque hélice comprend une pluralité d'aubes entraînées en rotation par un rotor autour de l'axe de la turbomachine.

Le pied de chaque aube est logé dans un pivot. Un arbre radial permet de mettre en rotation le pivot autour de l'axe de l'arbre sur lequel il est monté, afin d'induire une rotation de l'aube autour de son axe, ce qui permet de modifier son calage.

Les pivots sont quant à eux montés dans un anneau axis-symétrique présentant une pluralité de logements radiaux sensiblement cylindriques, cet anneau étant couramment dénommé anneau polygonal.

Contrairement aux turbomachines conventionnelles, les turbomachines du type à soufflante non carénée ne disposent pas de carter en périphérie des aubes. Par conséquent, si l'aube vient à se détacher de la turbomachine, l'aube risque d'endommager la turbomachine, et plus généralement, l'aéronef embarquant la turbomachine.

Présentation de l'invention

L'invention propose un système de rétention pour aubes à calage variable dont les pieds sont montés sur des arbres radiaux d'un rotor d'une

soufflante par l'intermédiaire de pivots, caractérisé en ce qu'il comprend un corps principal apte à être fixé sur le rotor et au moins un bras de rétention monté sur ledit corps principal et apte à s'étendre à l'intérieur d'un pivot pour s'engager sur celui-ci afin de bloquer le déplacement dudit pivot selon l'axe de l'arbre sur lequel il est monté.

Ainsi, le système de rétention permet de retenir l'aube en cas de défaillance, tout en étant compact et simple à mettre en œuvre.

Selon un mode de réalisation, le corps principal est un axe, dont une extrémité est configurée pour lui permettre d'être introduite dans un pivot, ainsi que pour recevoir une pièce qui comprend au moins un bras de rétention et coopérer avec celle-ci pour la maintenir en place sur l'axe.

Selon un mode de réalisation, le système de rétention comprend une pluralité de bras de rétention disposés selon une direction différente.

Selon un mode de réalisation, le système de rétention comprend au moins une pièce annulaire, apte être montée sur une extrémité du corps principal, et comprenant des bras de rétention en saillie.

Selon un mode de réalisation, le système comprend un anneau élastique, et le corps principal présente au moins une gorge de réception de la pièce annulaire, l'anneau étant disposé dans la gorge de sorte à retenir la pièce annulaire selon l'axe du corps principal.

Selon un mode de réalisation, l'extrémité du corps principal comprend des lobes en saillie, lesdits lobes étant aptes à s'engager sur la pièce comprenant les bras de rétention, pour sa mise en rotation autour de l'axe du corps principal.

L'invention concerne également une soufflante et une turbomachine.

La soufflante comprend pour une ou plusieurs aubes, un système de rétention tel que décrit précédemment.

Selon un aspect possible, la soufflante comprend une pluralité d'aubes à calage variable présentant chacune un pied, un rotor comprenant des arbres radiaux, les pieds des aubes étant montés sur les arbres radiaux par l'intermédiaire de pivots, et un système de rétention pour une ou plusieurs aubes.

Selon un aspect possible, le corps principal du système de rétention est disposé, pour chaque aube, au moins partiellement à l'intérieur de l'arbre radial sur lequel l'aube est montée.

L'invention concerne également un procédé d'assemblage du système de rétention d'aubes, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à introduire l'extrémité du corps principal et le bras de rétention à l'intérieur du pivot via des ouvertures prévues dans le pivot, et à engager le bras de rétention sur le pivot.

L'invention offre une solution simple, compacte, et efficace pour assurer le maintien des aubes et des éléments de rétention des aubes en cas de défaillance (brisure, détachement, etc.). En outre, l'invention offre une rétention individualisée pour chaque aube, ce qui renforce l'efficacité du système.

Présentation des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une représentation d'un mode de réalisation d'une portion de turbomachine selon l'invention ;
- la Figure 2 est une représentation d'un mode de réalisation d'un système de rétention d'aubes d'une soufflante, en vue de coupe ;
- les Figures 3A et 3B sont une représentation partielle d'un mode de réalisation d'un pivot destiné à venir en prise avec un pied d'aube, en vue de dessus et en vue de face ;
- la Figure 4 est une représentation d'une mode de réalisation d'un corps principal du système de rétention selon l'invention ;
- les Figures 5A, 5B, 6A et 6B représentent un mode de réalisation de pièces du système de rétention;
- la Figure 7 représente un mode de réalisation de la mise en place de la première pièce autour du corps principal;

- la Figure 8 représente un mode de réalisation de la mise en place de la deuxième pièce autour du corps principal;
- les Figures 9A et 9B représentent un mode de réalisation de la mise en place du système de rétention, ainsi qu'une vue de dessus illustrant une disposition des bras de rétention en croix ;
- la Figure 10 est une représentation d'un mode de réalisation d'un système de rétention dont les bras de rétention sont montés sur un corps principal et s'étendent à l'intérieur d'un pivot;
- la Figure 11 est une représentation d'un mode de réalisation d'un procédé d'assemblage selon l'invention.

Description détaillée

On a représenté en Figure 1 un mode de réalisation d'une portion de turbomachine 12 selon l'invention. Les Figures 2 à 10 représentent différentes vues de modes de réalisation d'un système 1 de rétention d'aubes 2 d'une soufflante 3.

Soufflante et turbomachine

La soufflante 3 comprend un rotor 5, pour la mise en rotation des aubes 2 autour d'un axe 21 longitudinal de la soufflante 3.

En Figure 1, on a représenté une portion de turbomachine 12 comprenant une soufflante 3, dans laquelle les aubes 2 appartiennent à deux hélices contrarotatives. Il s'agit par exemple d'une turbomachine de type à soufflante non carénée (en anglais « *open rotor* » ou « *unducted fan* »).

De manière classique, un flux d'air qui pénètre dans la turbomachine 12 est comprimé puis est mélangé à du carburant et brûlé dans une chambre de combustion, les gaz de combustion permettant d'entraîner en rotation le rotor 5.

Le rotor 5 présente alors un mouvement de rotation autour d'un axe 21 longitudinal de la soufflante 3, qui est transmis aux aubes 2, pour leur mise en rotation autour de l'axe 21 longitudinal.

Le rotor 5 comprend (cf. Figure 2) pour chaque aube 2, un arbre 23 radial. De manière classique, le pied de l'aube est monté sur l'arbre 23 radial par l'intermédiaire d'un pivot 8. Comme illustré en Figures 2 et 3, le pivot 8 comprend notamment une portion cylindrique 41 dans lequel un évidement 34 a été pratiqué.

La soufflante 3 comprend en outre un anneau 27 polygonal qui s'étend autour de l'axe longitudinal et qui comporte une pluralité de logements radiaux sensiblement cylindriques dans lesquels sont engagés les pivots 8. Les pivots 8 permettent donc également de maintenir les aubes dans l'anneau 27 polygonal.

En Figure 2, le rotor 5 comprend un carter 28 rotatif, dans lequel s'étend, pour chaque aube 2, l'arbre 23 radial.

Les aubes 2 sont du type à calage variable, c'est-à-dire qu'elles peuvent tourner autour de leurs axes de façon à optimiser leur position angulaire en fonction des conditions de fonctionnement de la turbomachine.

La rotation de l'arbre 23 radial entraîne une rotation du pivot 8 autour de son axe, dans son logement dans l'anneau polygonal 27, ce qui permet de produire la rotation de l'aube 2 autour de son axe (parallèle à l'axe radial de la soufflante).

L'orientation de l'arbre 23 radial autour de son propre axe permet de modifier l'inclinaison des aubes, c'est-à-dire leur angle d'incidence. On note que les aubes d'un rotor présentent toutes le même calage.

Système de rétention

Le système 1 de rétention est illustré en référence aux Figures 2 à 10.

Le système 1 de rétention comprend un corps 11 principal apte à être fixé sur le rotor 5 et au moins un bras 19, 20 de rétention monté sur ledit corps principal et apte à s'étendre à l'intérieur d'un pivot 8 pour s'engager sur celui-ci afin de bloquer le déplacement dudit pivot selon l'axe de l'arbre sur lequel il est monté.

Le corps 11 principal est entraîné en rotation avec le rotor 5.

Le système 1 de rétention permet de retenir le pivot 8 de chaque aube selon l'axe radial de la soufflante, ce qui permet d'éviter que les aubes ne se libèrent et, impulsées par les forces centrifuges, ne génèrent des dommages autour de la turbomachine.

Dans un mode de réalisation, le corps 11 principal est un axe, dont une extrémité est configurée pour lui permettre d'être introduite à l'intérieur du pivot 8. En particulier, cette extrémité s'étend dans un évidement 34 pratiqué dans le pivot 8. L'axe 11 est par exemple cylindrique et s'étend selon l'axe radial de la soufflante.

Les bras 19, 20 de rétention viennent quant à eux en prise avec la paroi 35 interne du pivot 8, pour assurer le blocage radial du pivot 8.

Dans un mode de réalisation, une extrémité de l'axe 11 reçoit une pièce 17, 18 qui comprend au moins un bras de rétention. L'extrémité de l'axe 11 coopère avec la pièce 17, 18, ladite pièce étant maintenue en place sur l'axe.

Les bras de rétention sont en général en saillie sur la pièce 17,18, qui est elle-même apte être emmanchée autour de l'axe 11. La pièce 17, 18 est en général annulaire.

Selon un mode de réalisation, le système comprend une pluralité de bras 19, 20 de rétention disposés selon une direction différente.

Par exemple, le système 1 de rétention comprend une première pièce 17 et une deuxième pièce 18 comprenant chacune des bras 19, 20 de rétention disposés selon une direction différente, de sorte à renforcer un blocage radial du pivot 8. Alternativement, une pluralité de ces bras de rétention est disposée sur une seule pièce 17, 18.

Selon un mode de réalisation, les pièces 17, 18 sont amovibles, aussi bien par rapport à l'axe 11 que par rapport au pivot 8.

Selon un mode de réalisation, chaque pièce 17, 18 comprend au moins une paire de bras 19, 20 alignés par rapport au centre de la pièce.

L'insertion de l'extrémité de l'axe 11 et des bras de rétention 19, 20 à l'intérieur du pivot 8 se heurte au problème d'accéder à des zones qui sont difficiles d'accès.

A cet effet, on prévoit que le pivot 8 comprenne une ouverture 26 centrale, et au moins une ouverture 25 latérale, permettant l'insertion et l'extraction de l'axe 11 et des bras de rétention.

Ces ouvertures 25, 26 peuvent être réalisées par usinage d'un pivot 8 connu, en particulier dans sa partie inférieure, généralement cylindrique.

En général, les ouvertures 25 latérales sont disposées de manière opposée par rapport au centre du pivot 8.

Les ouvertures 25 latérales permettent de laisser passer les bras de rétention 19, 20 ainsi que les éventuels éléments en saillie du système de rétention.

Une fois insérées à l'intérieur du pivot, les pièces 17, 18 sont déplacées de sorte à rejoindre une position d'assemblage dans laquelle celles-ci sont bloquées et ne peuvent pas ressortir spontanément de la pivot 8.

Lorsque la première et la deuxième 17, 18 pièces sont positionnées à l'intérieur du pivot 8, les bras 19 de rétention de la première pièce 17 sont en général disposés selon une direction différente des bras 20 de rétention de la deuxième pièce 18, de sorte à assurer un blocage radial du pivot 8.

Dans un mode de réalisation, les bras sont disposées à 90° entre eux, de sorte à former une croix en vue de dessus (Figure 9).

Le montage des pièces 17, 18 au niveau de l'extrémité de l'axe 11 peut être réalisé par coopération des pièces avec au moins une gorge 24 de réception pratiquée dans l'axe 11. Il s'agit par exemple d'une gorge circulaire.

Dans un mode de réalisation, le système 1 comprend un anneau élastique disposé dans ladite gorge 24, de sorte à retenir les pièces annulaires selon l'axe du corps principal.

En particulier, grâce à cet anneau, il est possible de décoller les pièces 17, 18 du pivot 8 sans que celles-ci ne tombent selon l'axe 11, notamment lors des étapes d'extraction.

Dans un mode de réalisation, l'extrémité de l'axe 11, destinée à être insérée dans le pivot 8, comprend des lobes 37 en saillie. Ces lobes 37 permettent notamment de déplacer en rotation les pièces 17, 18 lors de leur mise en place à l'intérieur du pivot 8. A cet effet, les lobes 37 sont aptes à s'engager sur les pièces. Les lobes 37 participent également au blocage radial assuré par le système.

Dans un mode de réalisation, l'axe 11 traverse, pour chaque aube, l'intérieur de l'arbre radial, et se termine par une extrémité qui vient se loger dans le pivot 8.

La compacité du système 1 de rétention est donc encore améliorée, puisque celui-ci s'étend à l'intérieur de l'arbre 23 radial et du pivot 8.

Un mode de réalisation particulier des pièces comprenant les bras de rétention est représenté sur les Figures 5 et 6.

Une première 17 pièce comprend une base 30 annulaire présentant une ouverture 31 circulaire, de diamètre légèrement supérieur à celui de l'axe 11. Cette première pièce 17, est, en position à l'intérieur du pivot 8, au-dessus d'une deuxième pièce 18, selon l'axe radial de la soufflante.

La base 30 comprend au moins deux bras 19 de rétention en saillie.

La base 30 comprend en outre des encoches 36 sur sa face supérieure, permettant de recevoir les lobes 37 de l'axe 11. En Figure 5A, la base 30 comprend quatre encoches sur son pourtour circulaire.

La base 30 comprend des encoches 38 sur sa face inférieure (Figure 5B), qui sont destinées à coopérer par assemblage avec des plots 39 en saillie sur la face supérieure de la deuxième pièce 18.

La deuxième pièce 18 présente également une base 31 annulaire, au moins deux bras 20 de rétention en saillie, et, les plots 39 précités en saillie sur la face supérieure de la base 31 (Figures 6A et 6B).

La base 31 de la deuxième pièce 18 présente des alésages 40 pour le passage des bras 19 de rétention de la première pièce 17, lors de

l'assemblage de la première pièce et de la deuxième pièce à l'intérieur du pivot.

Assemblage

L'assemblage du système 1 de rétention comprend, dans une mise en œuvre possible, une étape consistant à introduire l'extrémité du corps principal et le bras de rétention à l'intérieur du pivot 8, via les ouvertures 25, 26 prévues dans le pivot 8. En particulier, il s'agit d'aligner les lobes 37 en saillie du corps principal 11 et les bras de rétention avec ces ouvertures, pour permettre leur passage à l'intérieur du pivot 8.

Ainsi, grâce à la coopération de ces ouvertures avec les éléments en saillie du système de rétention, on peut accéder au volume intérieur du pivot 8, qui est d'ordinaire inaccessible, ce qui permet une compacité accrue.

Dans le cas où système 1 de rétention comprend une première et une deuxième pièces 17, 18, telles que décrites précédemment, l'assemblage peut comprendre les étapes (cf. Figure 11) consistant à :

- positionner la première 17 structure à une extrémité de l'axe 11,
- introduire (étape E1) l'extrémité de l'axe 11 et la première pièce 17 dans le pivot 8, via les ouvertures 25, 26 prévues à cet effet (on aligne les lobes 37 de l'axe 11 et les bras 19 de rétention de la première pièce 17 avec ces ouvertures 25) ;
- provoquer un mouvement de rotation de la première pièce 17 dans le pivot 8 de sorte à libérer les ouvertures 25 latérales,
- introduire la deuxième pièce 18 dans la pivot 8 en la faisant coulisser le long de l'axe 11, par alignement des bras 20 de rétention avec les ouvertures 25 latérales.

Selon une étape E2 ultérieure, on produit une rotation relative de la première pièce 17 par rapport à la deuxième pièce 18, de sorte à disposer selon une direction différente les bras 19, 20 de rétention de la première pièce 17 et de la deuxième pièce 18 dans le pivot 8, ces bras s'engageant sur le pivot pour son blocage radial (étape E3).

Cette rotation relative peut notamment être réalisée par un mouvement de rotation de l'axe 11, qui entraîne en rotation les pièces, via les gorges 24, et via les lobes 37 en saillie qui viennent en prise avec l'une des pièces 17, 18.

La première et la deuxième pièces sont alors assemblées dans le pivot 8 par coopération des encoches 38 et des plots 39, comme décrit précédemment.

Le procédé de retrait du système 1 de rétention s'effectue selon des étapes inverses.

L'axe 11 est déplacé radialement (dans un sens tendant à l'éloigner de l'axe longitudinal de la soufflante), puis subit une rotation permettant d'aligner les bras 20 de rétention de l'une des pièces 18 avec les ouvertures 25 latérales du pivot 8. Cette pièce 18 est alors retirée du pivot 8 par coulissement le long de l'axe 11.

Une rotation supplémentaire permet d'aligner les bras 19 de rétention de l'autre pièce 17 avec les ouvertures 25 latérales, ainsi que les lobes 37 de l'axe 11 avec les ouvertures 25 latérales. L'ensemble subit alors une translation permettant de l'extraire du pivot 8.

L'assemblage et le retrait du système peuvent être effectués manuellement et/ou via une machine automatisant ces étapes.

Le système est donc amovible via un procédé d'assemblage et de retrait simple et efficace.

Revendications

1. Soufflante (3) comprenant un système (1) de rétention pour aubes (2) à calage variable dont les pieds sont montés sur des arbres radiaux (23) d'un rotor (5) de la soufflante par l'intermédiaire de pivots (8),
caractérisée en ce que le système (1) comprend un corps principal (11) apte à être fixé sur le rotor (5) et au moins un bras (19, 20) de rétention monté sur ledit corps principal (11) et apte à s'étendre à l'intérieur d'un pivot (8) pour s'engager sur celui-ci afin de bloquer le déplacement dudit pivot (8) selon l'axe de l'arbre (23) sur lequel il est monté.

2. Soufflante (1) selon la revendication 1, dans lequel le corps principal (11) est disposé au moins partiellement à l'intérieur de l'arbre radial (23) sur lequel l'aube (2) est montée.

3. Soufflante selon l'une des revendications 1 ou 2, comprenant au moins un pivot (8) qui comprend une ouverture (26) centrale, et au moins une ouverture (25) latérale, pour l'insertion et l'extraction du corps (11) principal et du bras (19, 20) de rétention.

4. Soufflante (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le corps principal est un axe (11), dont une extrémité est configurée pour lui permettre d'être introduite dans le pivot (8), ainsi que pour recevoir au moins une pièce (17, 18) qui comprend au moins un bras (19, 20) de rétention et coopérer avec celle-ci pour la maintenir en place sur l'axe (11).

5. Soufflante selon l'une des revendications 1 ou 4, comprenant une pluralité de bras (19, 20) de rétention disposés selon une direction différente.

6. Soufflante selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant au moins une pièce (17, 18) annulaire, apte être montée sur une extrémité du corps (11) principal, et comprenant des bras (19, 20) de rétention en saillie.

7. Soufflante selon la revendication 6, comprenant un anneau élastique, et dans lequel le corps (11) principal présente au moins une gorge (24) de réception de la pièce (17, 18) annulaire, l'anneau étant disposé dans la gorge (24) de sorte à retenir la pièce (17, 18) annulaire selon l'axe du corps (11) principal.

8. Soufflante selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel l'extrémité (22) du corps (11) principal comprend des lobes (37) en saillie, lesdits lobes (37) étant aptes à s'engager sur la pièce (17, 18) comprenant le bras (19, 20) de rétention, pour sa mise en rotation autour de l'axe du corps (11) principal.

9. Soufflante (3) selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une pluralité d'aubes (2) à calage variable présentant chacune un pied (4), et un rotor (5) comprenant des arbres (23) radiaux, les pieds (4) des aubes (2) étant montés sur les arbres (23) radiaux par l'intermédiaire de pivots (8).

10. Turbomachine (12) comprenant une soufflante (3) selon la revendication 9, dans laquelle les aubes (2) appartiennent à deux hélices contrarotatives.

11. Procédé d'assemblage d'un système (1) de rétention pour aubes (2) à calage variable d'une soufflante (3) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape consistant à introduire l'extrémité du corps (11) principal et le bras (19, 20) de rétention à l'intérieur du pivot (8) via des ouvertures (25, 26) prévues dans le pivot (8), et à engager le bras (19, 20) de rétention sur le pivot (8).

12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le système (1) de rétention comprend une première pièce (17) et une deuxième pièce (18) comprenant chacune des bras (19, 20) de rétention,

ledit procédé comprenant l'étape consistant à produire une rotation relative de la première pièce (17) par rapport à la deuxième pièce (18) à l'intérieur du pivot (8), de sorte à disposer selon une direction différente les bras (19, 20) de rétention de la première pièce (17) et de la deuxième pièce (18) à l'intérieur du pivot (8).

FIG. 1

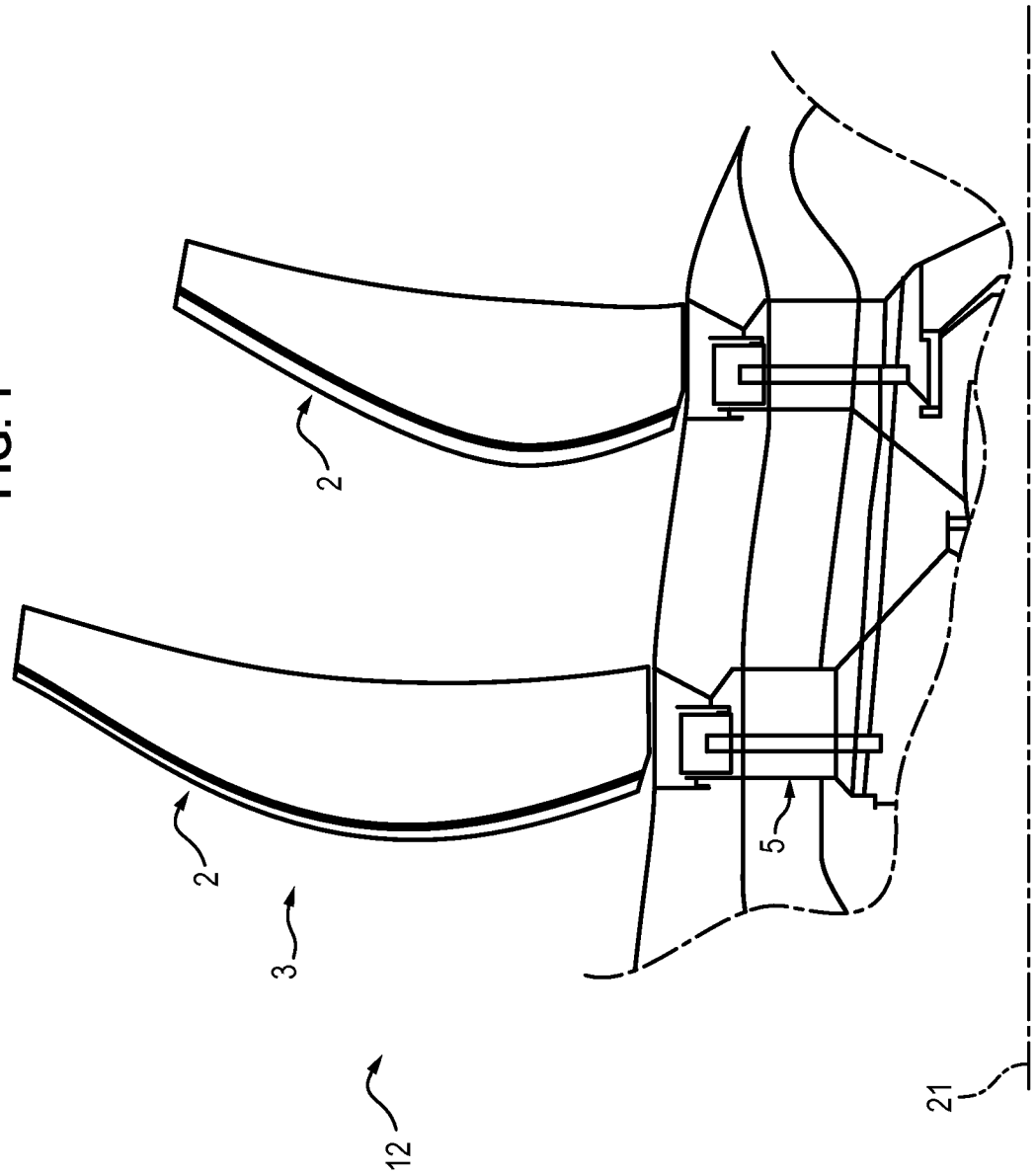


FIG. 2

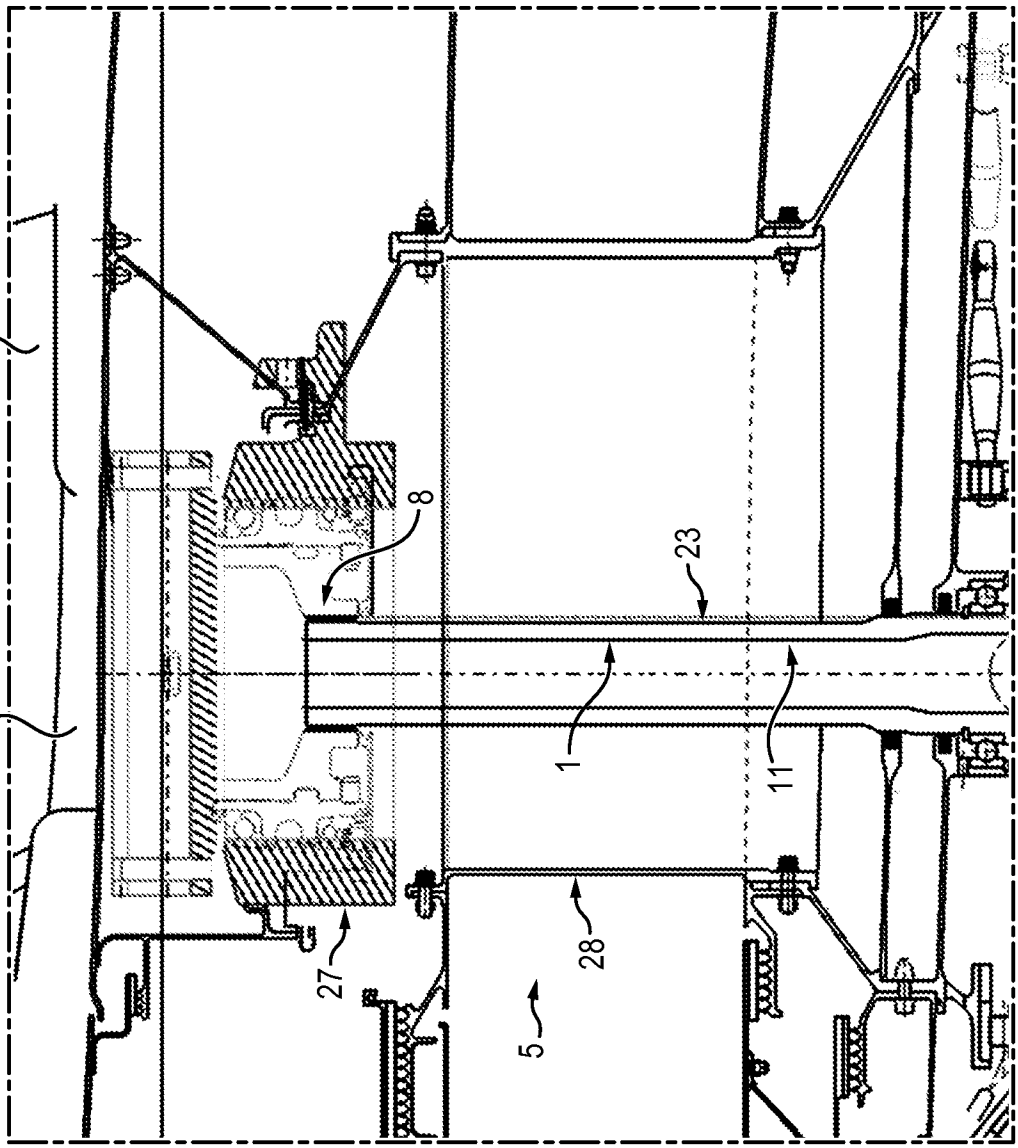


FIG. 3B

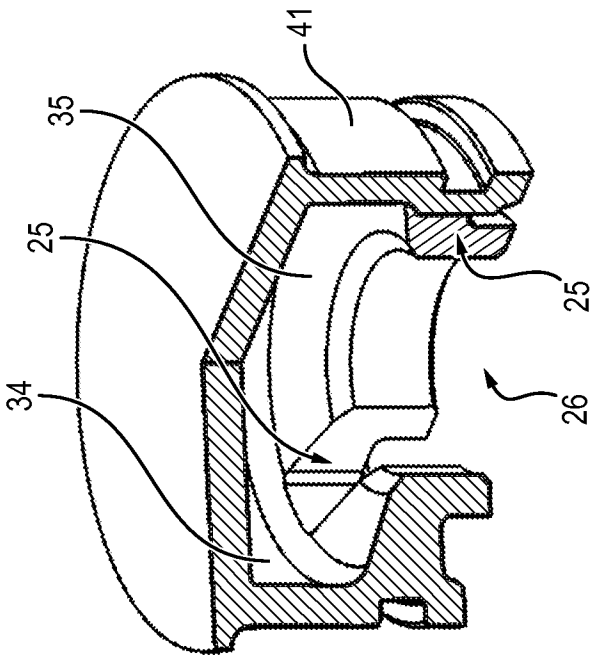


FIG. 3A

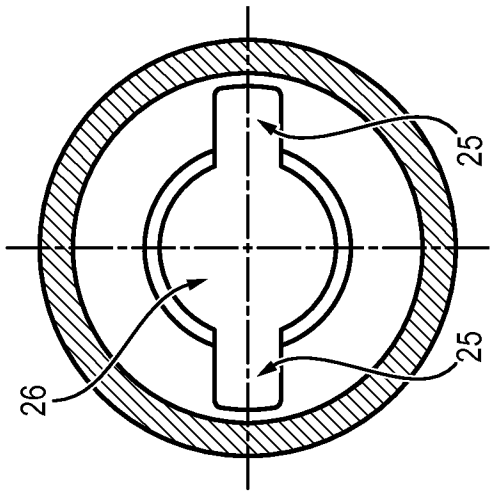


FIG. 4

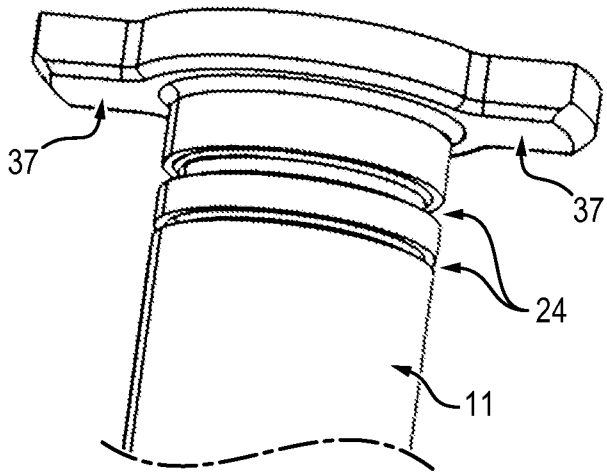


FIG. 5A

FIG. 5B

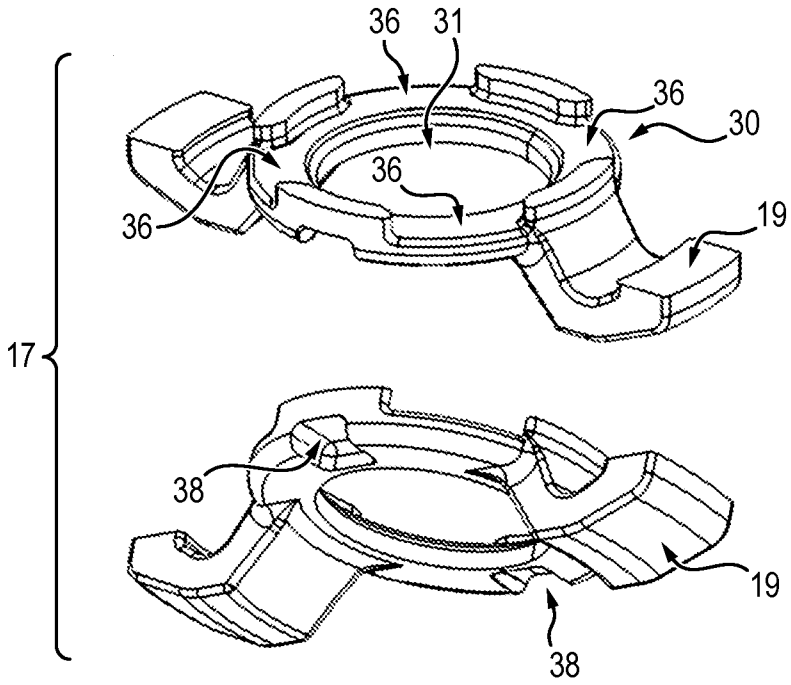


FIG. 6A

FIG. 6B

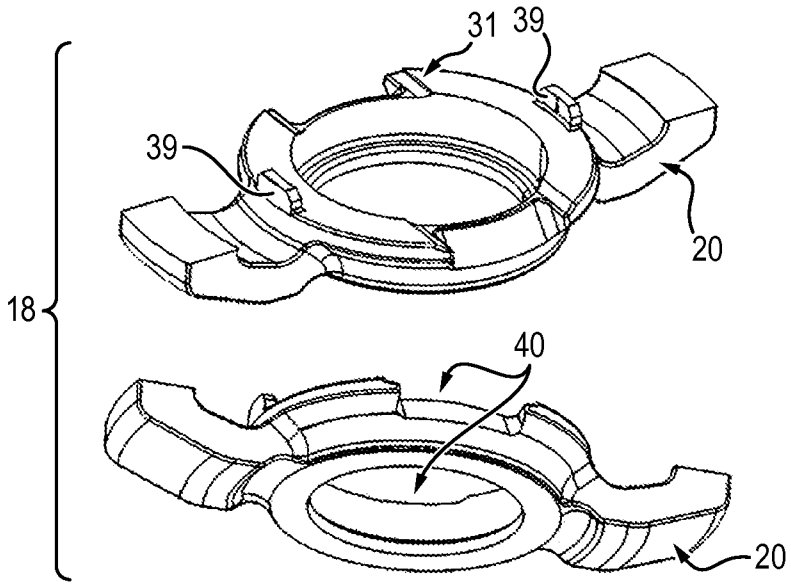


FIG. 7

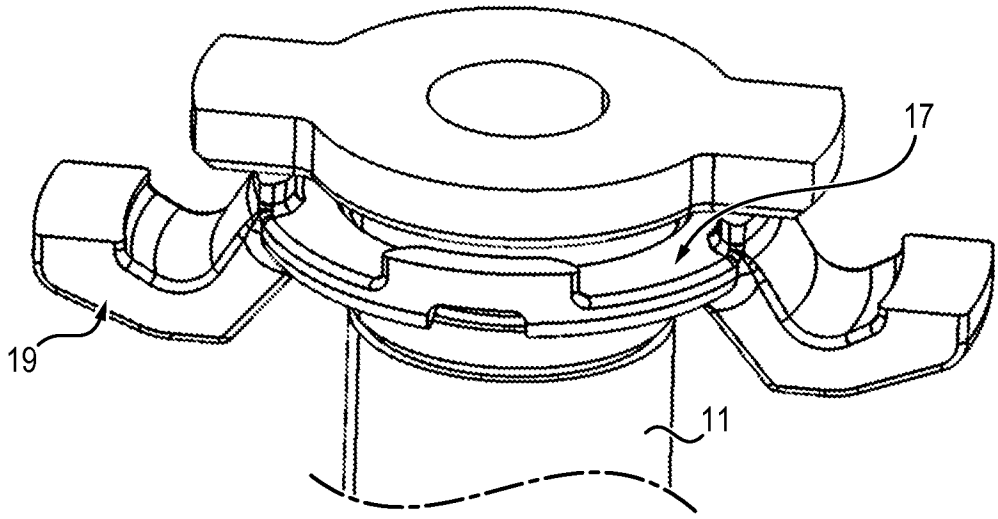


FIG. 8

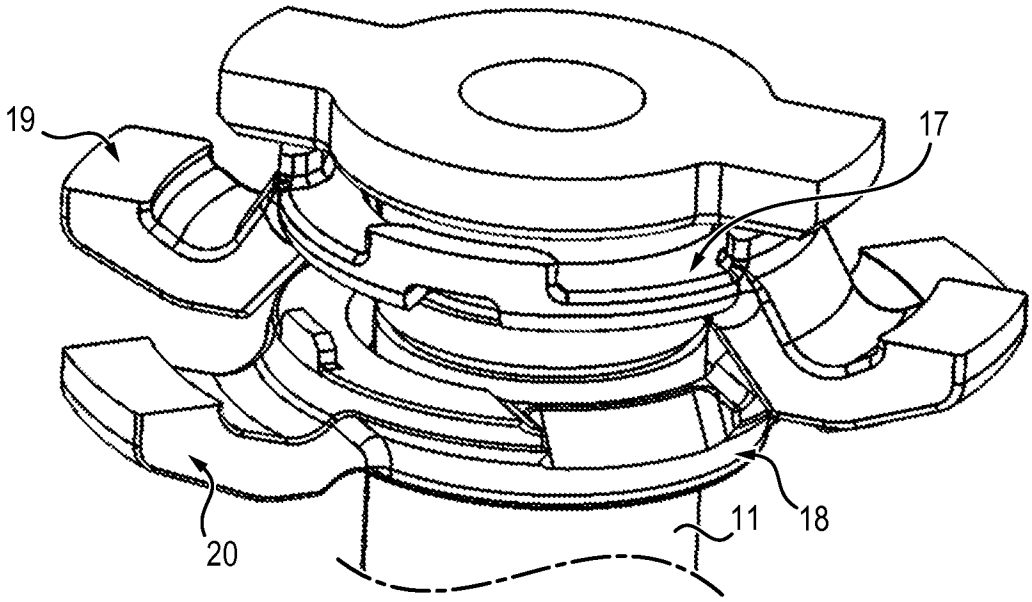


FIG. 9B

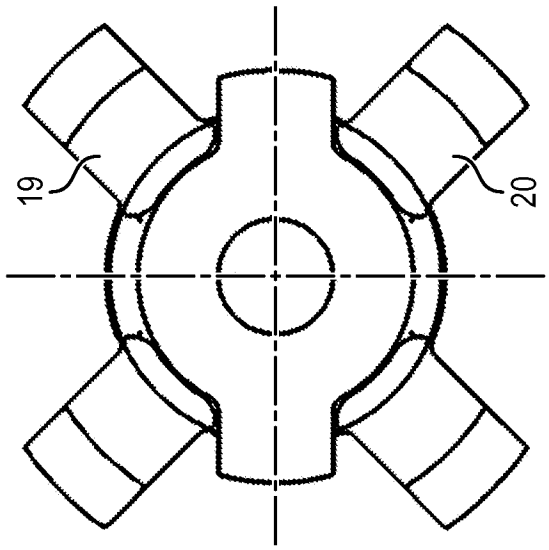


FIG. 9A

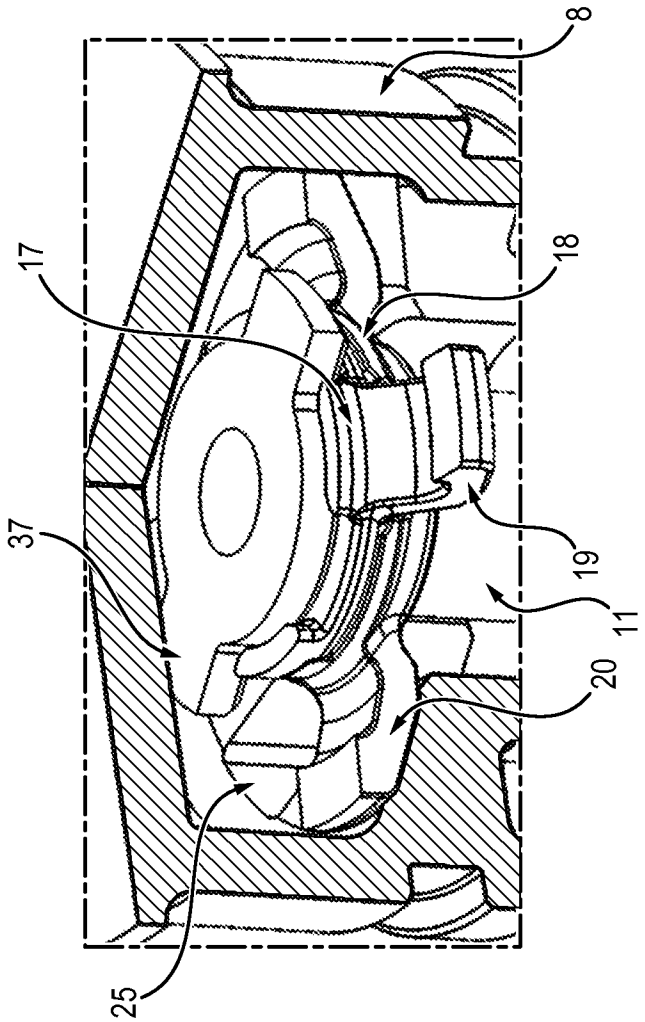


FIG. 10

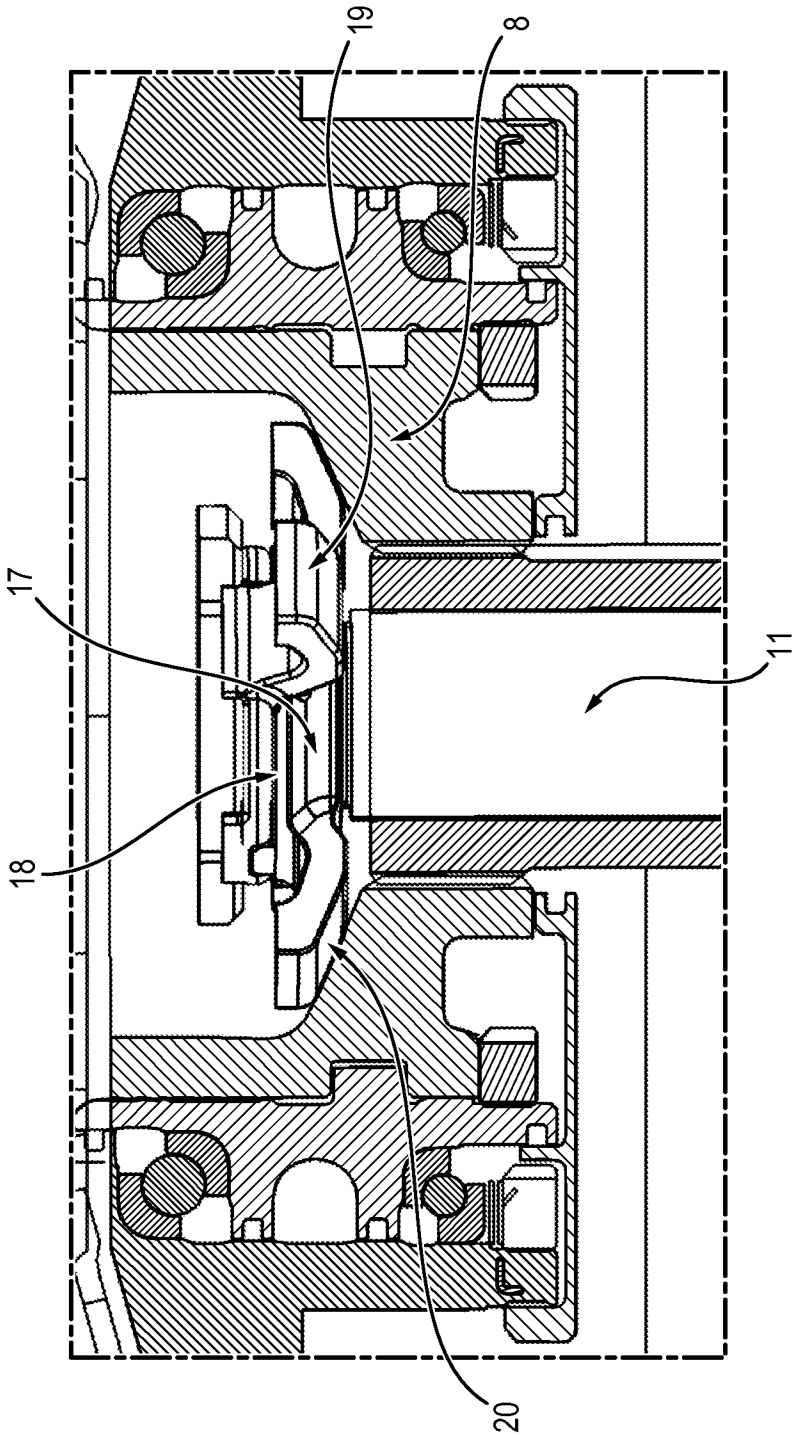
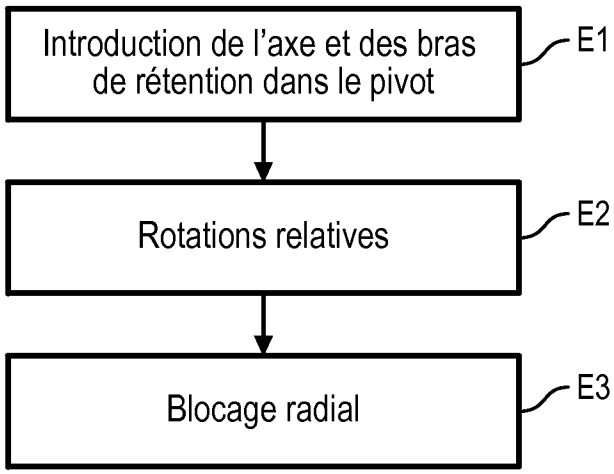


FIG. 11


Introduction de l'axe et des bras de rétention dans le pivot
E1
Rotations relatives
E2
Blocage radial
E3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/052154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D29/36 F01D5/32 F02K3/072
ADD. B64C11/06

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)
F04D F01D F02C F02K B64C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 192 626 A5 (ROLLS ROYCE [GB]) 8 February 1974 (1974-02-08) the whole document page 2, line 38 - page 3, line 40 figures 2,3	1,3-6, 8-11

X	FR 2 948 973 A1 (SNECMA [FR]) 11 February 2011 (2011-02-11)	1,4,5
A	the whole document page 5, line 21 - page 6, line 16 figures 3,4 claims 1,7,9	11

A	DE 40 15 207 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 17 October 1991 (1991-10-17) the whole document column 3, line 47 - column 4, line 20 figures 1-3	1-12

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
8 January 2014	15/01/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gombert, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/052154

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 192 943 A (ROLLS ROYCE PLC) 27 January 1988 (1988-01-27) the whole document page 2, line 66 - page 3, line 21 figures 1,3	1-12
A	FR 2 946 012 A1 (SNECMA [FR]) 3 December 2010 (2010-12-03) the whole document figure 2	1-12
A	FR 2 948 425 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 28 January 2011 (2011-01-28) the whole document figures 2-5	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2013/052154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2192626 A5	08-02-1974	DE 2333274 A1	24-01-1974
		FR 2192626 A5	08-02-1974
		GB 1430596 A	31-03-1976
		JP S558680 B2	05-03-1980
		JP S4944307 A	26-04-1974
		US 3860361 A	14-01-1975
FR 2948973 A1	11-02-2011	CA 2769696 A1	10-02-2011
		CN 102472295 A	23-05-2012
		EP 2462352 A1	13-06-2012
		FR 2948973 A1	11-02-2011
		JP 2013500899 A	10-01-2013
		RU 2012108079 A	10-09-2013
		US 2012134822 A1	31-05-2012
		WO 2011015475 A1	10-02-2011
DE 4015207 C1	17-10-1991	NONE	
GB 2192943 A	27-01-1988	NONE	
FR 2946012 A1	03-12-2010	CA 2762229 A1	02-12-2010
		CN 102448818 A	09-05-2012
		EP 2435304 A2	04-04-2012
		FR 2946012 A1	03-12-2010
		JP 2012528037 A	12-11-2012
		RU 2011153684 A	10-07-2013
		US 2012070290 A1	22-03-2012
		WO 2010136686 A2	02-12-2010
FR 2948425 A1	28-01-2011	CA 2768537 A1	27-01-2011
		CN 102470919 A	23-05-2012
		EP 2456665 A2	30-05-2012
		FR 2948425 A1	28-01-2011
		US 2012121417 A1	17-05-2012
		WO 2011010059 A2	27-01-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/052154

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F04D29/36 F01D5/32 F02K3/072
ADD. B64C11/06

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)
F04D F01D F02C F02K B64C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 192 626 A5 (ROLLS ROYCE [GB]) 8 février 1974 (1974-02-08) le document en entier page 2, ligne 38 - page 3, ligne 40 figures 2,3	1,3-6, 8-11

X	FR 2 948 973 A1 (SNECMA [FR]) 11 février 2011 (2011-02-11)	1,4,5
A	le document en entier page 5, ligne 21 - page 6, ligne 16 figures 3,4 revendications 1,7,9	11

A	DE 40 15 207 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 17 octobre 1991 (1991-10-17) le document en entier colonne 3, ligne 47 - colonne 4, ligne 20 figures 1-3	1-12

	-/--	

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

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 janvier 2014	15/01/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gombert, Ralf

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/052154

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 192 943 A (ROLLS ROYCE PLC) 27 janvier 1988 (1988-01-27) le document en entier page 2, ligne 66 - page 3, ligne 21 figures 1,3	1-12
A	FR 2 946 012 A1 (SNECMA [FR]) 3 décembre 2010 (2010-12-03) le document en entier figure 2	1-12
A	FR 2 948 425 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 28 janvier 2011 (2011-01-28) le document en entier figures 2-5	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2013/052154

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2192626 A5	08-02-1974	DE 2333274 A1	24-01-1974
		FR 2192626 A5	08-02-1974
		GB 1430596 A	31-03-1976
		JP S558680 B2	05-03-1980
		JP S4944307 A	26-04-1974
		US 3860361 A	14-01-1975
FR 2948973 A1	11-02-2011	CA 2769696 A1	10-02-2011
		CN 102472295 A	23-05-2012
		EP 2462352 A1	13-06-2012
		FR 2948973 A1	11-02-2011
		JP 2013500899 A	10-01-2013
		RU 2012108079 A	10-09-2013
		US 2012134822 A1	31-05-2012
		WO 2011015475 A1	10-02-2011
DE 4015207 C1	17-10-1991	AUCUN	
GB 2192943 A	27-01-1988	AUCUN	
FR 2946012 A1	03-12-2010	CA 2762229 A1	02-12-2010
		CN 102448818 A	09-05-2012
		EP 2435304 A2	04-04-2012
		FR 2946012 A1	03-12-2010
		JP 2012528037 A	12-11-2012
		RU 2011153684 A	10-07-2013
		US 2012070290 A1	22-03-2012
		WO 2010136686 A2	02-12-2010
FR 2948425 A1	28-01-2011	CA 2768537 A1	27-01-2011
		CN 102470919 A	23-05-2012
		EP 2456665 A2	30-05-2012
		FR 2948425 A1	28-01-2011
		US 2012121417 A1	17-05-2012
		WO 2011010059 A2	27-01-2011