

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.08.24 Bulletin 24/33.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : LAROCHE Clément Raphaël, ROUS-
SELIN Stéphane Xavier Gérard et SCHWEITZER
Laurent.

73 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
par actions simplifiée.

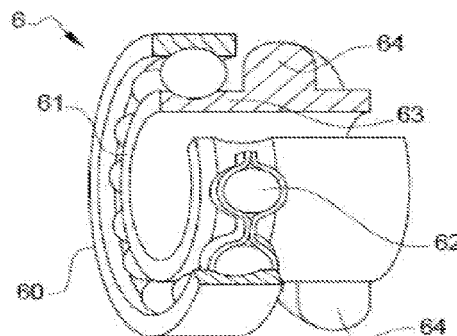
74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 PALIER DE ROULEMENT, CARTOUCHE DE PALIER D'ORIENTATION, ROTOR D'HELICE ET TURBOMACHINE
CORRESPONDANTS.

57 L'invention concerne un palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') circulaire pour cartouche de palier d'orientation de rotor d'hélice (100) à aubes mobiles (2) de turbomachine d'axe (X), ladite cartouche de palier d'orientation comprenant un corps de cartouche (1, 1') ménagé autour d'un axe orthogonal (Y) audit axe de turbomachine (X) et étant destinée à accueillir un pied d'aube (20), ladite cartouche présentant des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre ledit corps de cartouche (1, 1') et ledit pied d'aube (20) de sorte à délimiter une enceinte étanche (9) à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant, ledit palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') comprenant :- une bague externe (60) destinée à venir en appui contre ledit corps de cartouche (1, 1') ; - une bague interne (61, 61', 61'', 61''') destinée à venir en appui contre ledit pied d'aube (20) ; - une pluralité d'éléments de roulements (62) ménagés entre ladite bague externe (60) et ladite bague interne (61, 61', 61'', 61'''), caractérisé en ce que ladite bague interne (61, 61', 61'', 61''') présente une paroi (63, 63', 63'', 63''') se développant selon ledit axe orthogonal (Y), ladite paroi (63, 63', 63'', 63''') présentant une surface extérieure portant au moins une excroissance (64, 64', 64'', 64''') formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation destinée à faire recirculer du lubri-

fiant vers une partie radialement interne de ladite cartouche de palier d'orientation, ladite excroissance (64, 64', 64'', 64''') étant destinée à appuyer sur un conduit flexible (7, 7') de recirculation du lubrifiant en fonction de la rotation dudit pied d'aube (20).

Figure 2



Description

Titre de l'invention : PALIER DE ROULEMENT, CARTOUCHE DE PALIER D'ORIENTATION, ROTOR D'HELICE ET TURBOMACHINE CORRESPONDANTS

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des turbomachines et concerne plus particulièrement les turbomachines de type non carénées.
- [0002] Plus particulièrement, l'invention concerne la lubrification des paliers de roulement mis en œuvre dans les cartouches de palier d'orientation.
- [0003] L'invention concerne tous les types de turbomachine d'aéronef, en particulier les turboréacteurs et les turbopropulseurs présentant une hélice à pales.

Etat de la technique antérieure

- [0004] Les rotors d'hélices à aubes mobiles de turbomachine tournant autour d'un axe de rotation X longitudinal comprennent classiquement un cercle d'aubes réparties autour de l'axe de rotation X.
- [0005] Les aubes mobiles, ou pales, sont fixées au niveau d'une cartouche de palier d'orientation montée autour d'un axe central Y qui est sensiblement orthogonal à l'axe de rotation X du moteur d'aéronef. La rotation des aubes mobiles est guidée par des roulements.
- [0006] Plus particulièrement, chacune des aubes mobiles, comprend un pied d'aube qui est logé dans une cartouche de palier d'orientation et qui est guidé par des roulements ménagés de part et d'autre du pied d'aube, à savoir un palier de roulement radialement interne et un palier de roulement radialement externe.
- [0007] Les forces centrifuges qui s'exercent sur les roulements pendant la rotation de l'hélice sont dirigés suivant l'axe du pied d'aube, c'est-à-dire selon l'axe Y. De ce fait, un joint d'étanchéité doit être ajouté au niveau de chacun des paliers, ou roulements, de sorte à fermer le logement du roulement du côté radialement extérieur aux roulements, et à former une enceinte étanche. Cela empêche ainsi l'entrée d'humidité ou de particules polluantes dans le logement, et empêche également un écoulement du lubrifiant (quelle que soit sa nature) sous l'effet des forces centrifuges.
- [0008] Pour leurs besoins théoriques, chacun des paliers de roulement est graissé indépendamment, avec un rapport d'environ 20% entre le lubrifiant et l'air.
- [0009] Cependant, l'ensemble du rotor d'hélice à aubes mobiles étant soumis à la force centrifuge lors de la rotation de la turbomachine, le lubrifiant a tendance à être projeté vers le palier de roulement radialement externe sans toutefois redescendre une fois la turbomachine à l'arrêt.

[0010] Cela engendre une surcharge en lubrifiant du palier de roulement radialement externe, nuisant ainsi à son fonctionnement optimal.

[0011] Cela engendre également un assèchement du palier de roulement radialement interne, ce qui entraîne un risque de détérioration de ce palier de roulement radialement interne et donc un risque de mauvais guidage de l'aube mobile, voire une casse du palier de roulement radialement interne et donc une impossibilité de rotation de l'aube mobile, engendrant une détérioration de la turbomachine.

[0012] Il existe donc un besoin d'améliorer la lubrification des paliers de roulement pour rotor d'hélice à aubes mobiles de turbomachine.

Exposé de l'invention

[0013] L'invention a pour but de remédier au moins en partie aux inconvénients mentionnés ci-dessus relatifs aux techniques de l'art antérieur.

[0014] Pour ce faire, l'invention concerne un palier de roulement circulaire pour cartouche de palier d'orientation de rotor d'hélice à aubes mobiles de turbomachine d'axe X, ladite cartouche de palier d'orientation comprenant un corps de cartouche ménagé autour d'un axe orthogonal Y audit axe de turbomachine X et étant destinée à accueillir un pied d'aube, ladite cartouche présentant des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre ledit corps de cartouche et ledit pied d'aube de sorte à délimiter une enceinte étanche à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant,

[0015] ledit palier de roulement comprenant :

- une bague externe destinée à venir en appui contre ledit corps de cartouche ;
- une bague interne destinée à venir en appui contre ledit pied d'aube ;
- une pluralité d'élément de roulements ménagée entre ladite bague externe et ladite bague interne.

[0016] Selon l'invention, ladite bague interne présente une paroi se développant selon ledit axe orthogonal Y, ladite paroi présentant une surface extérieure portant au moins une excroissance formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation destinée à faire recirculer du lubrifiant vers une partie radialement interne de ladite cartouche de palier d'orientation, ladite excroissance étant destinée à appuyer sur un conduit flexible de recirculation du lubrifiant en fonction de la rotation dudit pied d'aube.

[0017] Ainsi, l'invention propose une approche nouvelle et inventive permettant de résoudre au moins en partie certains des inconvénients de l'art antérieur.

[0018] Notamment, par la mise en œuvre de moyens de recirculation permettant de faire recirculer du lubrifiant vers une partie radialement interne de ladite cartouche de palier d'orientation, on assure une lubrification minimum de chacun des paliers de roulement mis en œuvre et ainsi on assure la rotation des aubes mobiles de sorte à améliorer le

fonctionnement des rotors d'hélice.

- [0019] En outre, par la mise en œuvre d'une pompe péristaltique pour effectuer cette recirculation, on met en œuvre des moyens mécaniques simples et peu coûteux.
- [0020] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite au moins une excroissance présente une surface externe arrondie et s'étend hélicoïdalement sur au moins une partie du pourtour de la surface extérieure de ladite paroi.
- [0021] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite au moins une excroissance est continue sur le pourtour de la surface extérieure de ladite paroi.
- [0022] L'invention concerne également une cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice à aubes mobiles de turbomachine d'axe X, comprenant :
 - un corps de cartouche ménagé autour d'un axe Y orthogonal audit axe de turbomachine X et destiné à accueillir un pied d'aube ;
 - des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre ledit corps de cartouche et ledit pied d'aube, et comprenant un joint d'étanchéité inférieur et un joint d'étanchéité supérieur positionné par rapport à l'axe de turbomachine X de manière radialement externe audit joint d'étanchéité inférieur,
- [0023] ledit corps de cartouche, ledit pied d'aube, et lesdits moyens d'étanchéité délimitant une enceinte étanche à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant,
- [0024] ladite cartouche de palier d'orientation comprenant en outre :
- [0025] - un premier palier radialement interne ménagé dans ladite enceinte étanche à proximité dudit joint d'étanchéité inférieur de sorte à venir en appui contre ledit corps de cartouche et contre ledit pied d'aube ;
- [0026] - un palier de roulement selon l'un des modes de réalisation précités, radialement externe, ménagé dans ladite enceinte étanche à proximité dudit joint d'étanchéité supérieur de sorte que ladite bague externe soit en appui contre ledit corps de cartouche et contre ledit pied d'aube, ladite paroi s'étendant vers ledit premier palier selon ledit axe orthogonal Y,
- [0027] ladite cartouche de palier d'orientation comprenant au moins un conduit flexible comprenant une entrée d'aspiration ménagée à proximité dudit palier de roulement, et une sortie d'injection ménagée à proximité dudit premier palier,
- [0028] ladite excroissance formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation et étant destinée à appuyer sur ledit au moins un conduit flexible de recirculation du lubrifiant de sorte à faire recirculer du lubrifiant à l'intérieur de ladite enceinte étanche vers ledit premier palier en fonction de la rotation dudit pied d'aube.
- [0029] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite entrée d'aspiration est ménagée entre ledit joint d'étanchéité supérieur et ledit palier de roulement, et ladite sortie d'injection est ménagée entre ledit joint d'étanchéité

inférieur et ledit premier palier.

- [0030] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un conduit flexible comprend un clapet anti-retour.
- [0031] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, la cartouche comprend quatre conduits flexibles uniformément répartis sur un pourtour intérieur dudit corps de cartouche.
- [0032] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un conduit flexible présente une forme hélicoïdale ayant un pas sensiblement égal à un pas de ladite au moins une excroissance, et est ménagé dans une rainure hélicoïdale formée sur le corps de cartouche et débouchant dans ladite enceinte étanche.
- [0033] L'invention concerne également un rotor d'hélice à aubes mobiles de turbomachine d'axe X, comprenant une pluralité d'aubes mobiles en rotation autour d'un axe perpendiculaire audit axe X de la turbomachine, chacune desdites aubes mobiles présentant un pied d'aube venant se loger dans une cartouche de palier d'orientation selon l'un des modes de réalisation précités.
- [0034] L'invention concerne encore une turbomachine pour aéronef, comprenant au moins un rotor d'hélice à aubes mobiles selon le mode de réalisation précité.

Présentation des figures

- [0035] L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente, seront plus facilement compris à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation illustratif et non limitatif de celle-ci, et des dessins annexés parmi lesquels :
 - [Fig.1] est une vue schématique en coupe d'une turbomachine ;
 - [Fig.2] est une vue schématique en perspective d'un palier de roulement circulaire selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
 - [Fig.3] est une vue schématique en perspective d'un conduit flexible selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
 - [Fig.4] est une vue schématique partielle en coupe latérale d'une cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
 - [Fig.5] est une vue schématique partielle en coupe latérale d'une cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
 - [Fig.6a] est une vue schématique en coupe d'une partie de cartouche de palier d'orientation selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
 - [Fig.6b] est une vue schématique en coupe d'une partie de cartouche de palier d'orientation selon le mode de réalisation de la [Fig.2], le pied d'aube ayant effectué une rotation par rapport à la [Fig.6a] ;
 - [Fig.6c] est une vue schématique en coupe d'une partie de cartouche de palier

d'orientation selon le mode de réalisation de la [Fig.2], le pied d'aube ayant effectué une rotation par rapport à la [Fig.6b] ;

[Fig.7] est une vue schématique en perspective d'un palier de roulement circulaire selon le troisième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.8] est une vue schématique en vue de dessus d'un palier de roulement circulaire selon un quatrième, et

[Fig.9] est une vue schématique partielle en coupe latérale d'une cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice selon le quatrième mode de réalisation de l'invention.

[0036] **Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention**

[0037] Il est à noter que l'invention s'applique notamment aux turbomachines d'aéronef, et notamment aux turbomachines comprenant au moins une hélice à pale, ou aubes mobiles, telle que représentée en [Fig.1]. Préférentiellement, cette hélice est non carénée.

[0038] Ce rotor d'hélice 100 de moteur d'aéronef tourne autour d'un axe de rotation X. L'hélice comprend un cercle d'aubes mobiles 2 réparties autour de l'axe de rotation X et chacune des aubes mobiles 2 comprend un pied 20. Le rotor d'hélice s'étend en avant d'un corps principal 400 du moteur, pouvant comprendre une roue 500 de pales à calage variable redressant le flux d'air, une chambre de combustion, et des turbines de détente des gaz.

[0039] Les aubes mobiles 2 sont fixées par leur pied d'aube 20 au niveau d'une cartouche montée autour d'un axe central Y qui est sensiblement orthogonal à l'axe de rotation X du moteur d'aéronef. La rotation des aubes mobiles 2 est guidée par des roulements ménagés dans cette cartouche de palier d'orientation.

[0040] Dans l'ensemble de la description, une direction axiale correspond à la direction de l'axe longitudinal X et une direction radiale est une direction orthogonale à l'axe longitudinal X et coupant l'axe longitudinal X. De ce fait, la direction selon l'axe Y correspond à une direction radiale.

[0041] De même, les adjectifs « intérieur » (ou « interne ») et extérieur (« ou externe ») sont utilisés en référence à cette direction radiale de sorte que la partie intérieure d'un élément est, suivant cette direction radiale, plus proche de l'axe longitudinal X que la partie extérieure du même élément.

[0042] On présente maintenant, en relation avec les figures 2 à 4, un premier mode de réalisation d'une cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice à aubes mobiles selon l'invention, ainsi que d'un palier de roulement circulaire pour cartouche de palier d'orientation.

[0043] Comme illustré, la cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice 100 à aubes mobiles 2 de turbomachine d'axe X, comprend :

- un corps de cartouche 1 ménagé autour d'un axe Y orthogonal à l'axe de tur-

bomachine X ;

- des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre le corps de cartouche 1 et le pied d'aube 20.

[0044] Plus précisément, les moyens d'étanchéité comprennent un joint d'étanchéité inférieur 3 et un joint d'étanchéité supérieur 4 positionné par rapport à l'axe de tur- bomachine X de manière radialement externe au joint d'étanchéité inférieur 3.

[0045] En d'autres termes, et comme visible notamment en [Fig.4], les moyens d'étanchéité comprennent un joint d'étanchéité inférieur 3 proche d'un fond du corps de cartouche 1, et un joint d'étanchéité supérieur 4 proche d'une surface supérieure du corps de cartouche 1.

[0046] Le corps de cartouche 1, le pied d'aube 20, et les moyens d'étanchéité délimitent une enceinte étanche 9 à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant.

[0047] La cartouche de palier d'orientation comprend en outre :

[0048] - un premier palier 5 radialement interne ménagé dans l'enceinte étanche 9 à proximité du joint d'étanchéité inférieur 3 de sorte à venir en appui contre le corps de cartouche 1 et contre le pied d'aube 20 ;

[0049] - un palier de roulement 6 radialement externe, ménagé dans l'enceinte étanche 9 à proximité du joint d'étanchéité supérieur 4 de sorte à venir également en appui contre le corps de cartouche 1 et contre le pied d'aube 20.

[0050] Comme illustré sur les différentes figures, le palier de roulement 6 comprend :

- une bague externe 60 destinée à venir en appui contre le corps de cartouche 1 ;
- une bague interne 61 destinée à venir en appui contre le pied d'aube 20 ;
- une pluralité d'élément de roulements 62, qui peuvent par exemple être des billes, ménagées entre la bague externe 60 et la bague interne 61.

[0051] Selon l'invention, cette bague interne 61 présente une paroi 63 se développant selon l'axe orthogonal Y. Cette paroi 63 présente une surface extérieure portant au moins une excroissance 64.

[0052] Cette excroissance 64 est destinée à appuyer sur un conduit flexible 7 de recirculation du lubrifiant en fonction de la rotation du pied d'aube 20.

[0053] De ce fait, la cartouche de palier d'orientation comprend ici un conduit flexible 7 comprenant une entrée d'aspiration 70 ménagée à proximité du palier de roulement 6, et une sortie d'injection 71 ménagée à proximité du premier palier 5, ce conduit flexible étant destiné à contenir du lubrifiant, à l'aspirer au niveau du palier de roulement 6 et à l'injecter au niveau du premier palier 5.

[0054] Dans ce mode de réalisation, l'entrée d'aspiration 70 est plus précisément ménagée entre le joint d'étanchéité supérieur 4 et le palier de roulement 6, et la sortie d'injection 71 est plus précisément ménagée entre le joint d'étanchéité inférieur 3 et le premier

palier 5.

- [0055] Ainsi, selon l'invention, l'excroissance forme un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation destinée à appuyer sur le conduit flexible 7 de recirculation du lubrifiant en fonction de la rotation du pied d'aube 20, de sorte à faire recirculer du lubrifiant de l'enceinte étanche 9 vers une partie radialement interne de la cartouche de palier d'orientation. De cette manière, on assure une lubrification minimum de chacun des paliers de roulement mis en œuvre.
- [0056] En d'autres termes, l'excroissance 64 forme un élément pressant de la pompe péristaltique tandis que le conduit flexible 7 forme un élément pressé de la pompe péristaltique.
- [0057] Dans le mode de réalisation illustré, et comme plus particulièrement visible en [Fig.2], l'excroissance 64 présente une surface externe arrondie et s'étend hélicoïdalement.
- [0058] De manière complémentaire, dans ce mode de réalisation, le conduit flexible 7 présente une forme hélicoïdale ayant un pas sensiblement égal au pas de l'excroissance 64 hélicoïdale.
- [0059] Comme illustré, le conduit 7 est ménagé dans une rainure 17 hélicoïdale formée sur le corps de cartouche 1 et débouchant dans l'enceinte étanche 9. De cette manière, lors de l'assemblage de la cartouche de palier d'orientation, on peut contrôler la distance entre le conduit et l'excroissance et ainsi mieux contrôler la pression exercée sur le conduit par l'excroissance lors de la rotation du pied d'aube.
- [0060] Il est à noter que l'excroissance 64 s'étend sur au moins une partie du pourtour de la surface extérieure de la paroi 63.
- [0061] Plus précisément, dans ce mode de réalisation, l'excroissance 64 est continue sur le pourtour de la surface extérieure de la paroi 63. En outre, dans ce premier mode de réalisation, cette paroi 63 et l'excroissance s'étendent sur moins d'un tour de la bague interne 61.
- [0062] On pourrait prévoir par exemple un deuxième mode de réalisation, tel qu'illustré en [Fig.5], dans lequel, pour un palier 6', la paroi 63' et l'excroissance 64' s'étendent sur plus d'un tour, ce qui permet une superposition de l'excroissance 64' sur plusieurs niveaux radialement distants l'un de l'autre.
- [0063] Les figures 6a à 7 présentent un troisième mode de réalisation de l'invention.
- [0064] Dans ce mode de réalisation, seule la bague interne 61'' du palier de roulement 6'' diffère des deux premiers modes de réalisation présentés.
- [0065] Ainsi, dans ce mode de réalisation, la paroi 63'' présentant une surface extérieure portant plusieurs excroissances 64'', 64'' formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation destinée à faire recirculer du lubrifiant vers une partie radialement interne de ladite cartouche de palier d'orientation, cette excroissance 64''

étant destinée à appuyer sur un conduit flexible 7, similaire au conduit flexible des deux premiers mode de réalisation, en fonction de la rotation du pied d'aube 20.

- [0066] Plus précisément, dans ce mode de réalisation, la paroi 63'' présente une surface extérieure portant trois excroissance 64'' régulièrement réparties sur le pourtour de la surface extérieure de la paroi 63'' de sorte à venir en contact avec le conduit flexible 7 en des points différents régulièrement répartis.
- [0067] Ici aussi, chacune de ces excroissances 64'' présente une surface externe arrondie. En outre, les excroissances s'étendent hélicoïdalement l'une par rapport à l'autre.
- [0068] On présente maintenant, en relation avec les figures 8 et 9, un quatrième mode de réalisation de l'invention.
- [0069] Dans ce mode de réalisation, la cartouche de palier d'orientation comprend quatre conduits flexibles 7' uniformément répartis sur un pourtour intérieur du corps de cartouche 1', chacun de ces conduits comprenant une entrée d'aspiration 70' ménagée à proximité du palier de roulement et une sortie d'injection 71' ménagée à proximité du premier palier.
- [0070] Plus précisément, et comme visible notamment sur la [Fig.8], chacun des quatre conduits flexibles est espacé angulairement de 90° par rapport à un conduit 7' voisin, par rapport au corps de cartouche 1'.
- [0071] En outre, et comme illustré sur la [Fig.9], chacun de ces conduits flexibles 7' comprend un clapet anti-retour 75 de sorte à éviter que le lubrifiant se dirige, par exemple lors d'une rotation de l'aube mobile dans un sens contraire, vers l'entrée d'aspiration ménagée à proximité du palier de roulement.
- [0072] Chacun des conduits 7' forme un élément pressé de pompe péristaltique apte à être pressé par une excroissance 64'''.
- [0073] En d'autres termes, dans ce mode de réalisation, le palier de roulement 6''' comprend une paroi 63''' qui présente une surface extérieure portant quatre excroissance 64''' régulièrement réparties sur le pourtour de la surface extérieure de la paroi 63''' de sorte à venir en contact avec chacun des quatre conduits flexibles 7'. Ainsi, et comme visible notamment sur la [Fig.8], chacune des quatre excroissances 64''' est espacée angulairement de 90° par rapport à une excroissance 64''' voisine, par rapport au pourtour de la surface extérieure de la paroi 63'''.

Revendications

- [Revendication 1] Palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') circulaire pour cartouche de palier d'orientation de rotor d'hélice (100) à aubes mobiles (2) de turbomachine d'axe (X),
ladite cartouche de palier d'orientation comprenant un corps de cartouche (1, 1') ménagé autour d'un axe orthogonal (Y) audit axe de turbomachine (X) et étant destinée à accueillir un pied d'aube (20), ladite cartouche présentant des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre ledit corps de cartouche (1, 1') et ledit pied d'aube (20) de sorte à délimiter une enceinte étanche (9) à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant,
ledit palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') comprenant :
- une bague externe (60) destinée à venir en appui contre ledit corps de cartouche (1, 1') ;
- une bague interne (61, 61', 61'', 61''') destinée à venir en appui contre ledit pied d'aube (20) ;
- une pluralité d'éléments de roulements (62) ménagés entre ladite bague externe (60) et ladite bague interne (61, 61', 61'', 61'''),
caractérisé en ce que ladite bague interne (61, 61', 61'', 61''') présente une paroi (63, 63', 63'', 63''') se développant selon ledit axe orthogonal (Y) , ladite paroi (63, 63', 63'', 63''') présentant une surface extérieure portant au moins une excroissance (64, 64', 64'', 64''') formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation destinée à faire recirculer du lubrifiant vers une partie radialement interne de ladite cartouche de palier d'orientation, ladite excroissance (64, 64', 64'', 64''') étant destinée à appuyer sur un conduit flexible (7, 7') de recirculation du lubrifiant en fonction de la rotation dudit pied d'aube (20).
- [Revendication 2] Palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite au moins une excroissance (64, 64', 64'', 64''') présente une surface externe arrondie et s'étend hélicoïdalement sur au moins une partie du pourtour de la surface extérieure de ladite paroi (63, 63', 63'', 63''').
- [Revendication 3] Palier de roulement (6, 6') selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite au moins une excroissance (64, 64') est continue sur ledit pourtour de la surface extérieure de ladite paroi (63, 63').
- [Revendication 4] Cartouche de palier d'orientation pour rotor d'hélice (100) à aubes mobiles (2) de turbomachine d'axe (X), comprenant :

- un corps de cartouche (1, 1') ménagé autour d'un axe (Y) orthogonal audit axe de turbomachine (X) et destiné à accueillir un pied d'aube (20) ;

- des moyens d'étanchéité destinés à venir se positionner entre ledit corps de cartouche (1, 1') et ledit pied d'aube (20), et comprenant un joint d'étanchéité inférieur (3) et un joint d'étanchéité supérieur (4) positionné par rapport à l'axe de turbomachine (X) de manière radialement externe audit joint d'étanchéité inférieur (3),

ledit corps de cartouche (1, 1'), ledit pied d'aube (20), et lesdits moyens d'étanchéité délimitant une enceinte étanche (9) à l'intérieur de laquelle circule un lubrifiant,

ladite cartouche de palier d'orientation comprenant en outre :

- un premier palier (5) radialement interne ménagé dans ladite enceinte étanche (9) à proximité dudit joint d'étanchéité inférieur (3) de sorte à venir en appui contre ledit corps de cartouche (1, 1') et contre ledit pied d'aube (20);

- un palier de roulement (6, 6', 6'', 6''') selon l'une des revendications 1 à 4, radialement externe, ménagé dans ladite enceinte étanche (9) à proximité dudit joint d'étanchéité supérieur (4) de sorte que ladite bague externe (60) soit en appui contre ledit corps de cartouche (1, 1') et contre ledit pied d'aube (20), ladite paroi (63, 63', 63'', 63''')

s'étendant vers ledit premier palier (5) selon ledit axe orthogonal (Y),

ladite cartouche de palier d'orientation comprenant au moins un conduit flexible (7, 7') comprenant une entrée d'aspiration (70) ménagée à proximité dudit palier de roulement (6, 6', 6'', 6'''), et une sortie d'injection (71) ménagée à proximité dudit premier palier (5),

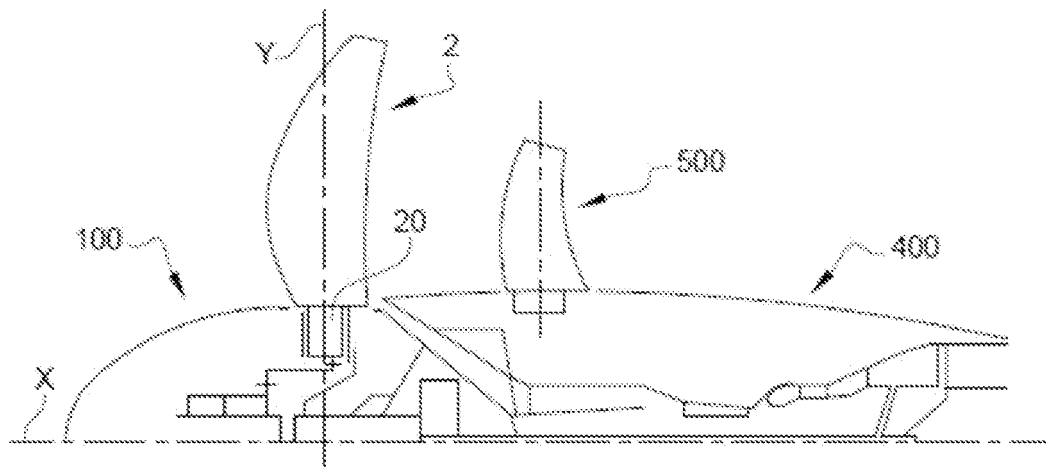
ladite excroissance (64, 64', 64'', 64''') formant un élément pressant d'une pompe péristaltique de recirculation et étant destinée à appuyer sur ledit au moins un conduit flexible (7, 7') de recirculation du lubrifiant de sorte à faire recirculer du lubrifiant à l'intérieur de ladite enceinte étanche (9) vers ledit premier palier (5) en fonction de la rotation dudit pied d'aube (20).

[Revendication 5] Cartouche de palier d'orientation selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite entrée d'aspiration (70) est ménagée entre ledit joint d'étanchéité supérieur (4) et ledit palier de roulement (6, 6', 6'', 6'''), et en ce que ladite sortie d'injection (71) est ménagée entre ledit joint d'étanchéité inférieur (3) et ledit premier palier (5).

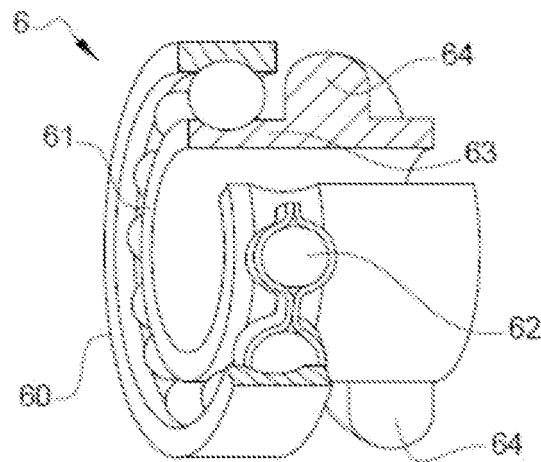
[Revendication 6] Cartouche de palier d'orientation selon la revendication précédente, ca-

- ractérisé en ce que ledit au moins un conduit flexible (7') comprend un clapet anti-retour (75).
- [Revendication 7] Cartouche de palier d'orientation selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'elle comprend quatre conduits flexibles (7') uniformément répartis sur un pourtour intérieur dudit corps de cartouche (1').
- [Revendication 8] Cartouche de palier d'orientation selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit au moins un conduit flexible (7) présente une forme hélicoïdale ayant un pas sensiblement égal à un pas de ladite au moins une excroissance (64, 64'), et en ce qu'il est ménagé dans une rainure hélicoïdale (17) formée sur le corps de cartouche (1) et débouchant dans ladite enceinte étanche (9).
- [Revendication 9] Rotor d'hélice (100) à aubes mobiles (2) de turbomachine d'axe (X), comprenant une pluralité d'aubes mobiles en rotation autour d'un axe (Y) perpendiculaire audit axe (X) de la turbomachine, chacune desdites aubes mobiles (2) présentant un pied d'aube (20) venant se loger dans une cartouche de palier d'orientation selon l'une des revendications 4 à 8.
- [Revendication 10] Turbomachine pour aéronef, comprenant au moins un rotor d'hélice à aubes mobiles (2) selon la revendication 9.

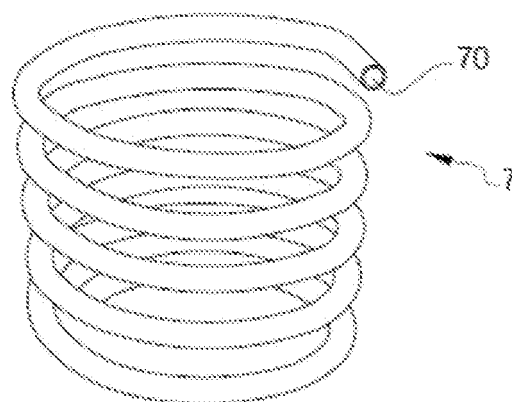
[Fig. 1]

Fig. 1

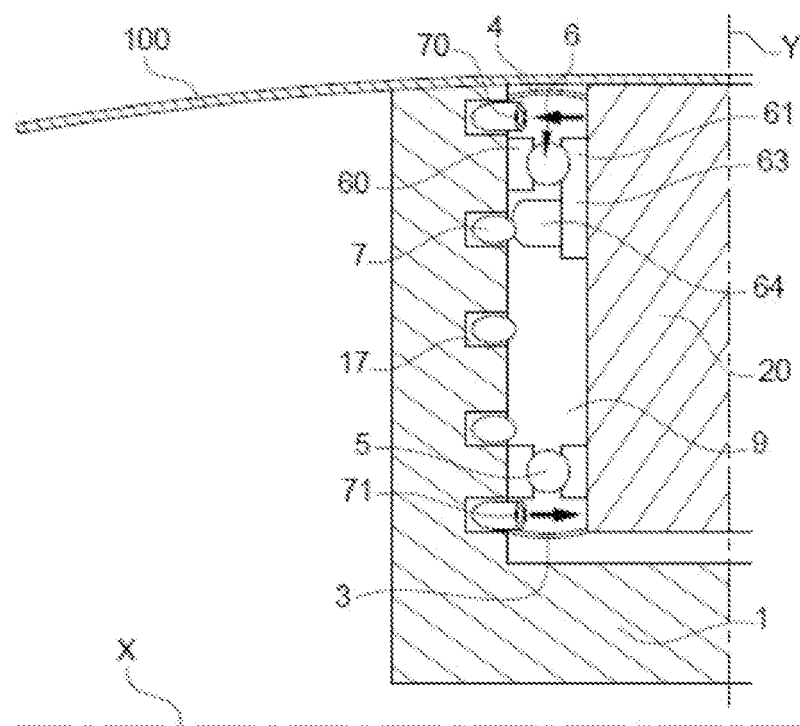
[Fig. 2]

Fig. 2

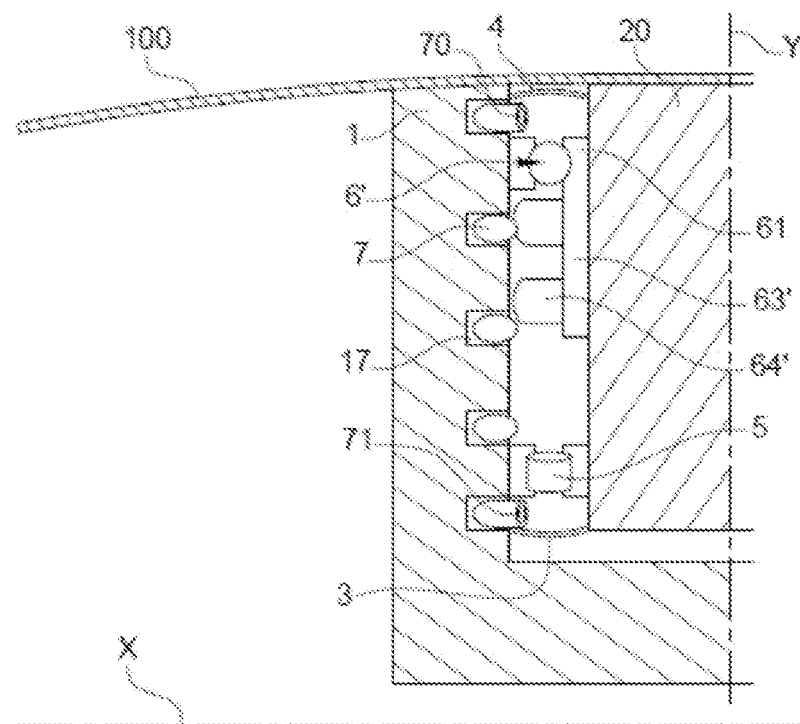
[Fig. 3]

Fig. 3

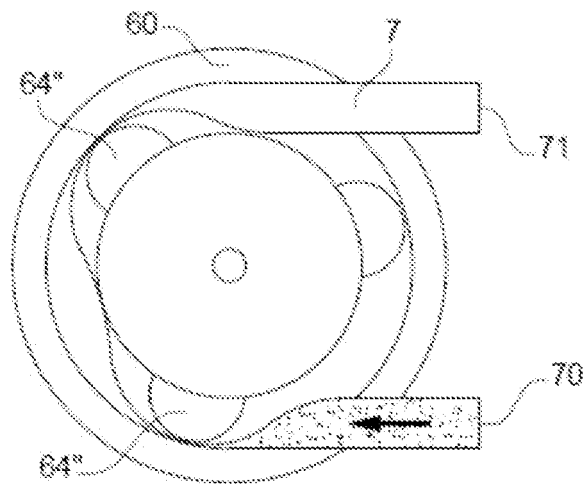
[Fig. 4]

Fig. 4

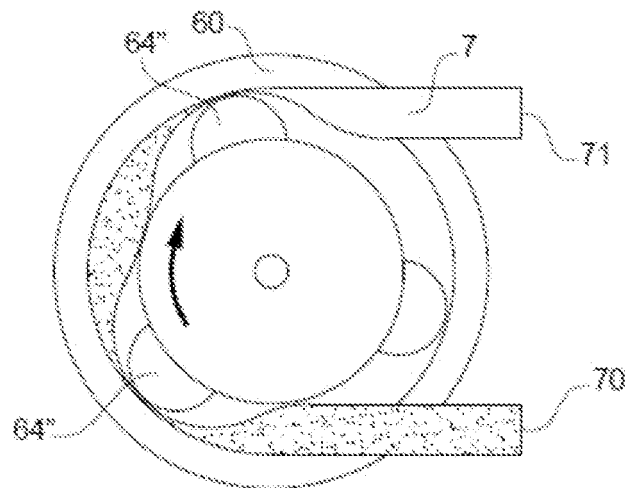
[Fig. 5]

Fig. 5

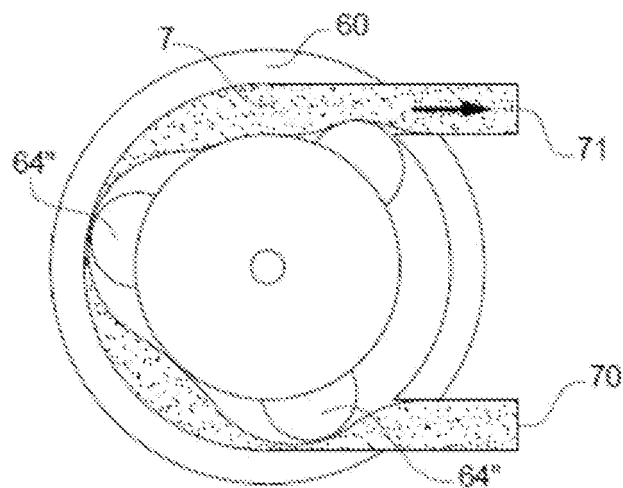
[Fig. 6a]

Fig. 6a

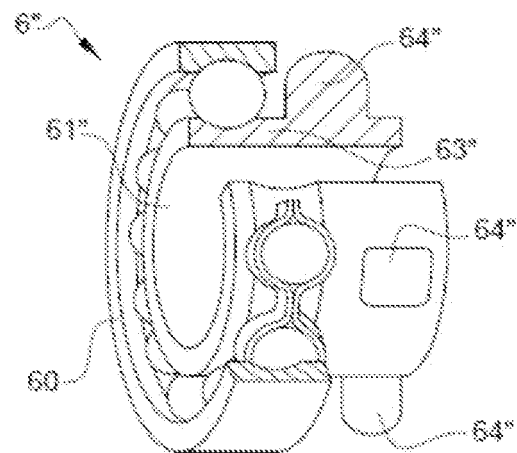
[Fig. 6b]

Fig. 6b

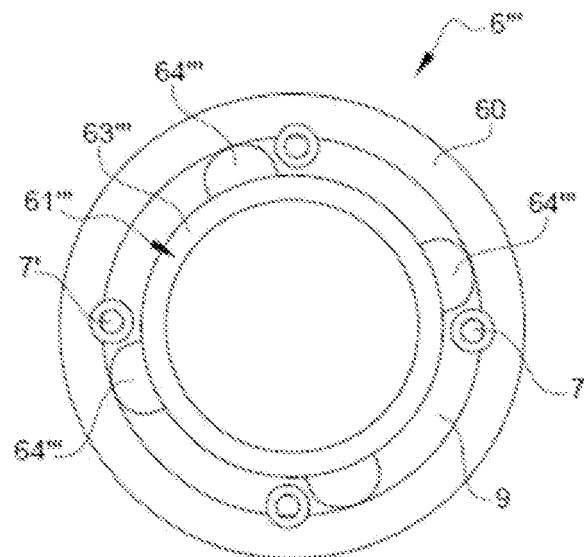
[Fig. 6c]

Fig. 6c

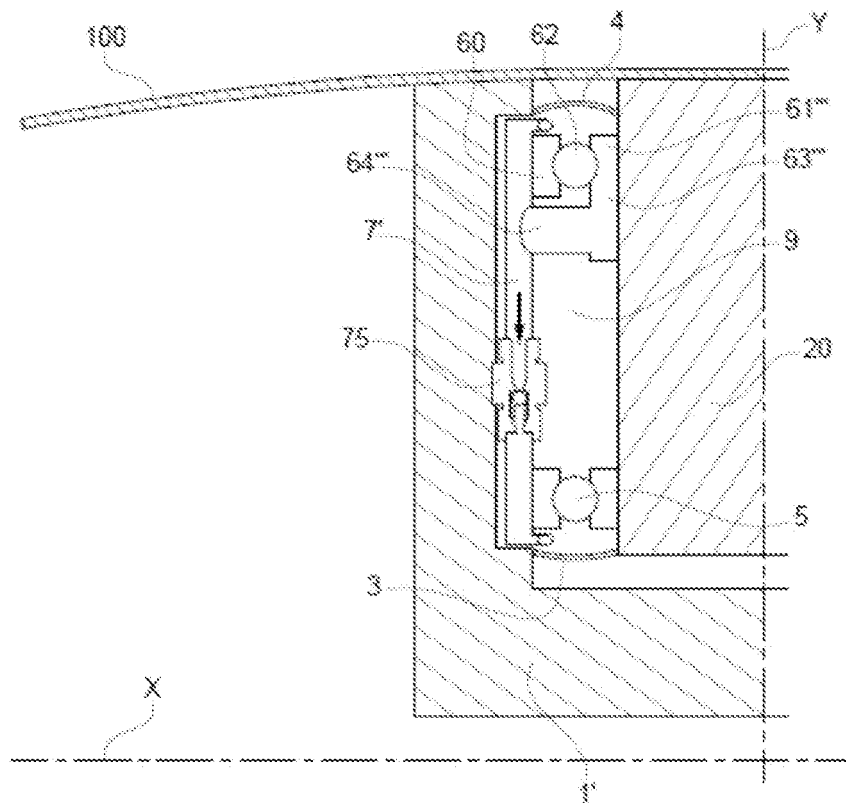
[Fig. 7]

Fig. 7

[Fig. 8]

Fig. 8

[Fig. 9]

Fig. 9

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 916521
FR 2301349

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		
X	WO 2009/109357 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]; FUECHSEL DENNIS [DE]) 11 septembre 2009 (2009-09-11)	1-3	F01D 5/02 F16C 19/16 F16C 33/76
A	* figure 1 *	4-10	
X	JP H08 42578 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 13 février 1996 (1996-02-13)	1-3	
A	* figure 4 *	4-10	
X	US 2021/285497 A1 (BARACCA FAUSTO [IT] ET AL) 16 septembre 2021 (2021-09-16)	1	
A	* figures 1, 3 *	4-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 août 2023		Vesselinov, Vladimir	
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 2301349 FA 916521**

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 **02-08-2023**
 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
WO 2009109357 A1	11-09-2009	AT 535736 T	15-12-2011	
		DE 102008000506 A1	17-09-2009	
		EP 2250405 A1	17-11-2010	
		JP 2011515627 A	19-05-2011	
		US 2010319475 A1	23-12-2010	
		WO 2009109357 A1	11-09-2009	

JP H0842578 A	13-02-1996	AUCUN		

US 2021285497 A1	16-09-2021	CN 113404772 A	17-09-2021	
		DE 102021202401 A1	16-09-2021	
		IT 202000005509 A1	16-09-2021	
		US 2021285497 A1	16-09-2021	
