

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 143 656**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 13603**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 01 D 25/18 (2023.01), F 01 M 1/20, F 02 C 7/06,  
F 16 N 19/00**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 **Date de dépôt** : 16.12.22.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la  
demande** : 21.06.24 Bulletin 24/25.

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 anonyme — FR.*

⑦2 **Inventeur(s)** : JACON Bruno Alexandre Didier, DA  
SILVA Cédric Antonio, LALOY Timothée Jean Marie,  
DETERRE Geoffroy Fernand Jacques et AABI Mouh-  
sine.

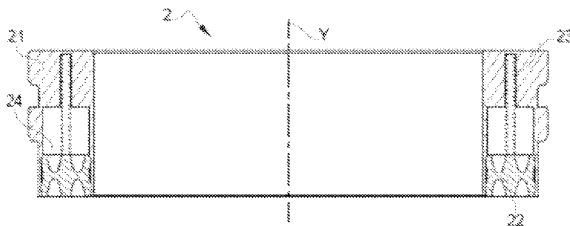
⑦3 **Titulaire(s)** : **SAFRAN AIRCRAFT ENGINES** Société  
anonyme.

⑦4 **Mandataire(s)** : BREVALEX.

⑤4 **DISPOSITIF DE COMPENSATION HYDRAULIQUE.**

⑤7 L'invention concerne un dispositif de compensation  
hydraulique (2) destiné à être ménagé dans une alvéole (32)  
de circulation d'un lubrifiant d'un rotor d'hélice (100) à pales  
de turbomachine d'axe (X), caractérisé en ce qu'il comprend  
un corps annulaire (21) et un piston (22), ledit corps annu-  
laire (21) présentant une rainure (210) formant une piste  
dans laquelle ledit piston (22) est apte à coulisser entre au  
moins une position initiale et une position rétractée.

Figure 4



FR 3 143 656 - A1



## Description

### Titre de l'invention : DISPOSITIF DE COMPENSATION HYDRAULIQUE

#### 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 un dispositif de compensation hydraulique destiné à être ménagé dans une alvéole pour un lubrifiant d'un rotor d'hélice à pales de turbomachine d'axe.
- [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'hélice à pales de turbomachine comprennent classiquement, pour chaque pale, un tourillon de pale mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de la turbomachine, et un moyeu ménagé autour du tourillon de pale.
- [0005] Les tourillons de pale d'hélice sont guidés en rotation par le biais de roulements qui ont besoin d'être lubrifiés en permanence au niveau de la surface de contact entre l'élément roulant et la piste de sorte à ce que leur fonctionnement ne soit pas altéré. De ce fait, un lubrifiant est généralement mis en œuvre dans l'alvéole délimitée par le moyeu et le tourillon de pale et débouchant sur les roulements. De sorte à ce que les roulements soient lubrifiés en permanence et donc de sorte à assurer une fine couche de lubrifiant entre l'élément roulant et les bagues de roulement, il est nécessaire que l'alvéole soit presque intégralement voire intégralement remplie par ce lubrifiant de sorte que sur toutes les rotations de la pale, le roulement soit toujours lubrifié.
- [0006] Toutefois, lors des phases de vols, et notamment au décollage, les températures dans l'alvéole peuvent atteindre la centaine de degré, et aboutissent donc à une augmentation de pression liée à la dilatation du lubrifiant, par exemple de l'huile, d'environ 11,25 bars par degré Celsius. Si la dilation du lubrifiant n'est pas contenue lors des phases de vols, alors la pression interne dans les alvéoles peut atteindre plusieurs centaines de bars de pression ce qui peut engendrer un endommagement des étanchéités ainsi que des pièces environnantes telles que le moyeu de l'hélice.
- [0007] De sorte à limiter l'augmentation de la pression interne du système, il est ainsi connu de mettre en œuvre des dispositifs de compensation hydraulique, prenant notamment la forme de vase d'expansion. Plusieurs systèmes de vases d'expansion sont généralement utilisés, avec un vase d'expansion mettant en œuvre une membrane élastomère déformable, ou un vase d'expansion mettant en œuvre un piston comme par

exemple décrit dans le document FR2498278.

[0008] Dans le cas d'une membrane élastomère, l'inconvénient est que cela nécessite notamment d'avoir un élastomère compatible avec les températures de fonctionnement et la nature du lubrifiant, et impose d'assurer une certaine étanchéité statique au niveau du maintien de la membrane. En outre, cette solution ajoute un élément supplémentaire ce qui peut avoir un impact sur la facilité de mise en œuvre et sur la capacité d'intégration sur des applications aéronautiques, mais également un impact masse, notamment au niveau d'un rotor d'hélice.

[0009] Un autre problème des solutions actuelles est que les dispositifs de compensation hydraulique actuels sont mis en œuvre sous la forme de vase d'expansion externe et nécessitent donc l'ajout de moyens supplémentaires. En outre il est relativement difficile d'intégrer de telles solutions externes sur des applications aéronautiques, et notamment au niveau des rotors d'hélice, dont la performance dépend aussi des équilibrages en corrigeant les balourds, sans perturber le bon fonctionnement de tels systèmes aéronautiques complexes.

[0010] Il existe donc un besoin de fournir une solution permettant d'assurer la lubrification du rotor d'hélice tout en compensant les augmentations de pression dues à l'augmentation de la température lors du fonctionnement des turbomachines.

### **Exposé de l'invention**

[0011] L'invention a pour but de remédier au moins en partie aux inconvénients mentionnés ci-dessus relatifs aux techniques de l'art antérieur.

[0012] Pour ce faire, l'invention concerne un dispositif de compensation hydraulique destiné à être ménagé dans une alvéole de circulation d'un lubrifiant d'un rotor d'hélice à pales de turbomachine d'axe X. Selon l'invention, le dispositif comprend un corps annulaire et un piston, ledit corps annulaire présentant une rainure formant une piste dans laquelle ledit piston est apte à coulisser entre au moins une position initiale et une position rétractée.

[0013] Ainsi, l'invention propose une approche nouvelle et inventive permettant de résoudre au moins en partie certains des inconvénients de l'art antérieur.

[0014] Notamment, une telle invention permet d'assurer la lubrification du rotor d'hélice tout en compensant les augmentations de pression dues à l'augmentation de la température lors du fonctionnement des turbomachines. En effet, l'espace occupé par le dispositif de compensation hydraulique permet de mettre une quantité moindre de lubrifiant, tout en continuant de remplir totalement la cavité en huile, et donc de limiter son expansion, tout en assurant un contact permanent entre le lubrifiant et les roulements.

[0015] En outre, l'intégration d'une telle solution s'avère relativement simple, et ce sans

perturber le bon fonctionnement de tels systèmes aéronautiques complexes.

- [0016] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de compensation hydraulique comprend au moins un ressort de rappel ménagé entre ledit corps annulaire et ledit piston et configuré pour exercer un effort de rappel sur ledit piston de sorte à le ramener vers ladite position initiale.
- [0017] Préférentiellement l'effort de rappel sur ledit piston de sorte à le ramener vers ladite position initiale peut être exercé lors des phases d'arrêt moteur.
- [0018] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de compensation hydraulique comprend en outre une rondelle d'appui ménagée entre le au moins un ressort de rappel et ledit piston.
- [0019] Une telle rondelle d'appui permet ainsi d'avoir un appui entre le au moins un ressort d'appui et le piston tout en limitant les déformations du piston, notamment au niveau des zones de contact avec le ou les ressorts de rappel.
- [0020] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite rondelle d'appui est réalisée au moins partiellement à partir d'un métal ou d'un alliage métallique, ou d'un plastique préférentiellement composite.
- [0021] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit corps annulaire est réalisé au moins partiellement à partir d'un métal, d'un alliage métallique, ou d'un plastique.
- [0022] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit piston est réalisé au moins partiellement à partir de PTFE vierge, de PTFE chargé, ou d'un élastomère.
- [0023] Il est à noter que le piston peut également comprendre des ressorts de pré-serrage métalliques.
- [0024] L'avantage d'un tel matériau est que le piston peut également faire lui-même office de joint d'étanchéité.
- [0025] L'invention concerne également un rotor d'hélice à pales de turbomachine d'axe X, comprenant un tourillon de pale mobile en rotation autour d'un axe Y perpendiculaire audit axe X de la turbomachine, et un moyeu ménagé autour dudit tourillon, ledit moyeu et ledit tourillon de pale délimitant une alvéole de circulation d'un lubrifiant. Selon l'invention, ledit rotor comprend en outre un dispositif de compensation hydraulique selon l'un des modes de réalisation précités, ledit dispositif de compensation hydraulique étant monté dans ladite alvéole.
- [0026] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit piston est apte à coulisser dans ledit corps annulaire selon ledit axe Y.
- [0027] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit dispositif de compensation hydraulique est fixé audit rotor d'hélice par le biais dudit corps annulaire fixé contre une paroi intérieure dudit moyeu.

[0028] L'invention concerne également une hélice à pales, comprenant un rotor selon l'un des modes de réalisation précités.

[0029] L'invention concerne également une turbomachine pour aéronef, comprenant au moins une hélice à pales.

[0030] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation, la turbine est un turboréacteur.

### **Présentation des figures**

[0031] 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 :

[0032] [Fig.1] est une vue schématique en coupe d'une turbomachine ;

[0033] [Fig.2] est une vue schématique simplifiée en coupe d'un rotor d'hélices à pales selon un mode de réalisation de l'invention, sans le dispositif de compensation hydraulique;

[0034] [Fig.3] est une vue schématique simplifiée en coupe du rotor d'hélices à pales de la [Fig.2], avec le dispositif de compensation hydraulique;

[0035] [Fig.4] est une vue schématique en coupe du dispositif de compensation hydraulique de la [Fig.3] ;

[0036] [Fig.5] est une vue en perspective éclatée du dispositif de compensation hydraulique de la [Fig.3], et

[0037] [Fig.6] est une vue en perspective du dispositif de compensation hydraulique de la [Fig.3].

### **Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention**

[0039] 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 telle que représentée en [Fig.1]. Préférentiellement, cette hélice est non carénée.

[0040] Ce rotor d'hélice 100 de moteur d'aéronef tourne autour d'un axe de rotation X. L'hélice comprend un cercle de pales 200 réparties autour de l'axe de rotation X et chacune des pales 200 comprend un pied 300. Le rotor d'hélice s'étend en avant d'un corps principal 400 du moteur, pouvant comprendre une roue 5 de pales à calage variable redressant le flux d'air, une chambre de combustion, et des turbines de détente des gaz.

[0041] Les pales 200 sont fixées au niveau d'un tourillon 30 monté mobile en rotation autour d'un axe central Y qui est sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation X du moteur d'aéronef. Les pales 200 sont guidées en rotation autour de l'axe Y par des roulements ménagés de part et d'autre du tourillon 30.

[0042] Le rotor d'hélice comprend également un moyeu 31, ménagé autour du tourillon, le

moyeu 31 et le tourillon de pale 30 délimitant une alvéole 32 de circulation d'un lubrifiant. Il est à noter que cette alvéole débouche également sur les roulements.

- [0043] Pour leur bon fonctionnement, les roulements doivent être en contact permanent avec du lubrifiant. Toutefois, l'expansion du lubrifiant due à la montée en température lors du fonctionnement de la turbomachine nécessite de mettre en œuvre une quantité limitée de lubrifiant au sein de l'alvéole, pour ne pas risquer de détériorer les composants du rotor d'hélice. En limitant la quantité de lubrifiant, on limite ainsi l'expansion et la pression exercée sur les composants du rotor d'hélice. Toutefois, le lubrifiant n'est plus nécessairement en contact continu avec les roulements si le volume de lubrifiant est inférieur au volume de l'alvéole.
- [0044] De ce fait, le rotor 100 comprend également un dispositif de compensation hydraulique 2 selon l'invention qui est monté dans l'alvéole 32.
- [0045] En effet, la quantité moindre de lubrifiant mise en œuvre est compensée par le volume occupé dans les alvéoles par le dispositif de compensation hydraulique. De ce fait, le lubrifiant reste en contact permanent avec les roulements.
- [0046] On présente maintenant, en relation avec les figures 3 à 6, un mode de réalisation d'un dispositif de compensation hydraulique destiné à être ménagé dans l'alvéole 32 de circulation d'un lubrifiant.
- [0047] Comme illustré, le dispositif de compensation comprend un corps annulaire 21 et un piston 22 qui est également annulaire. Le corps annulaire et le piston sont ménagés autour de l'axe central Y.
- [0048] Ce dispositif de compensation hydraulique 2 est fixé au rotor d'hélice 100 par le biais du corps annulaire 21 fixé contre une paroi intérieure du moyeu 31. Le corps annulaire peut par exemple être monté serré par frettage.
- [0049] Dans le mode de réalisation illustré, le corps annulaire 21 est réalisé au moins partiellement à partir d'un métal, d'un alliage métallique, ou d'un plastique.
- [0050] Par exemple, le corps annulaire 21 peut être réalisé au moins partiellement à partir de titane, d'inox, ou de composites résistant aux températures auxquelles la turbomachine peut être soumise.
- [0051] Quant au piston 22, il est réalisé au moins partiellement à partir de PTFE (vierge ou chargé) ou d'un élastomère résistant aux températures auxquelles la turbomachine peut être soumise.
- [0052] De ce fait, le piston 22 fait également office de joint.
- [0053] Le corps annulaire 21 est creux et présente un profil en U orienté vers l'axe de la turbomachine X de sorte que ce corps annulaire présente une rainure 210 formant une piste dans laquelle le piston 22 est apte à coulisser entre au moins une position initiale et une position rétractée.
- [0054] Plus précisément, ici, le piston 22 est apte à coulisser dans le corps annulaire 21 selon

l'axe central Y, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe de la turbomachine.

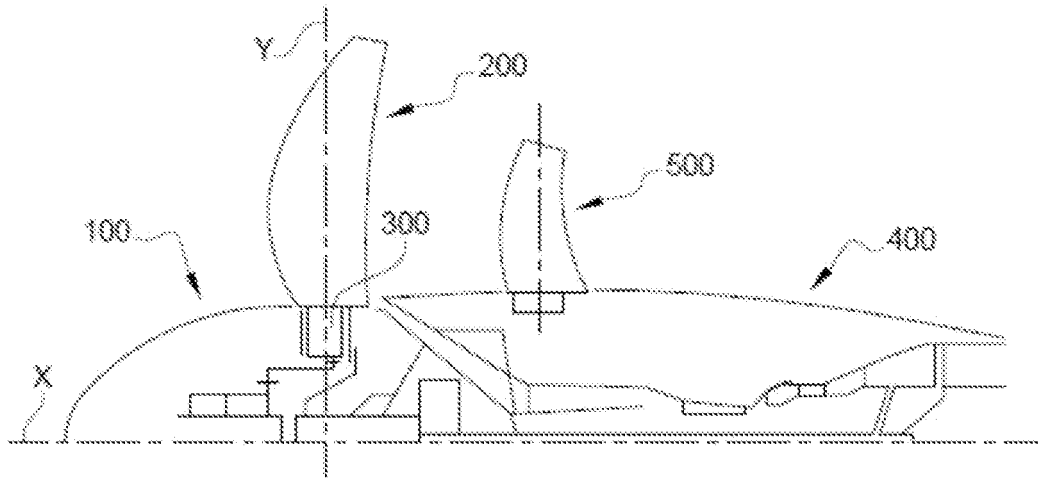
- [0055] Ce piston forme ici un joint d'étanchéité de sorte que, lors du coulisement du piston, la même quantité d'air reste emprisonnée dans la rainure 210 entre le corps annulaire et le piston.
- [0056] Dans ce mode de réalisation, la position initiale correspond à une position lorsque la turbomachine n'est pas en fonctionnement, le piston étant alors affleurant avec l'extrémité du corps annulaire en arrêt axial soit par les éléments constituant l'alvéole 32, soit à l'aide d'un anneau d'arrêt (non représenté). Quant à la position rétractée, elle correspond à une position dans laquelle le piston est logé dans la rainure lorsque la turbomachine est en fonctionnement et que le lubrifiant exerce une pression constante sur les composants constituant l'alvéole 32, côté rotor et stator, correspondant à une pression pour une turbomachine d'aéronef en vitesse de croisière.
- [0057] Cette position initiale peut par exemple être réglée en fonction d'un besoin de montage ou d'une pré contrainte définie lors de la conception de la turbomachine.
- [0058] De sorte à ce que le piston soit ramené vers la position initiale lorsque la pression exercée par le lubrifiant diminue, le dispositif comprend au moins un ressort de rappel 23 ménagé entre le corps annulaire 21 et le piston 22.
- [0059] Ce ressort de rappel 23 exerce un effort de rappel sur le piston 22 de sorte à le ramener vers la position initiale.
- [0060] Dans ce mode de réalisation, le dispositif de compensation hydraulique comprend une pluralité de ressorts de rappel 23 angulairement répartis entre le corps annulaire 21 et le piston 22.,
- [0061] Selon une variante non illustrée, le dispositif de compensation hydraulique peut comprendre un ressort circonférentiel unique.
- [0062] De sorte à limiter les déformations du piston, notamment au niveau des zones de contact avec les ressorts de rappel lorsque ceux-ci exercent un effort de rappel, le dispositif de compensation hydraulique comprend en outre une rondelle d'appui 24 ménagée entre le ou les ressorts de rappel 23 et le piston 22.
- [0063] Dans ce mode de réalisation la rondelle d'appui 24 est réalisée au moins partiellement à partir d'un métal, d'un alliage métallique.
- [0064] La rondelle d'appui peut notamment être réalisée à partir d'inox ou de titane.
- [0065] Selon une variante, la rondelle d'appui pourrait également être réalisé au moins partiellement à partir d'un plastique préférentiellement composite.

## Revendications

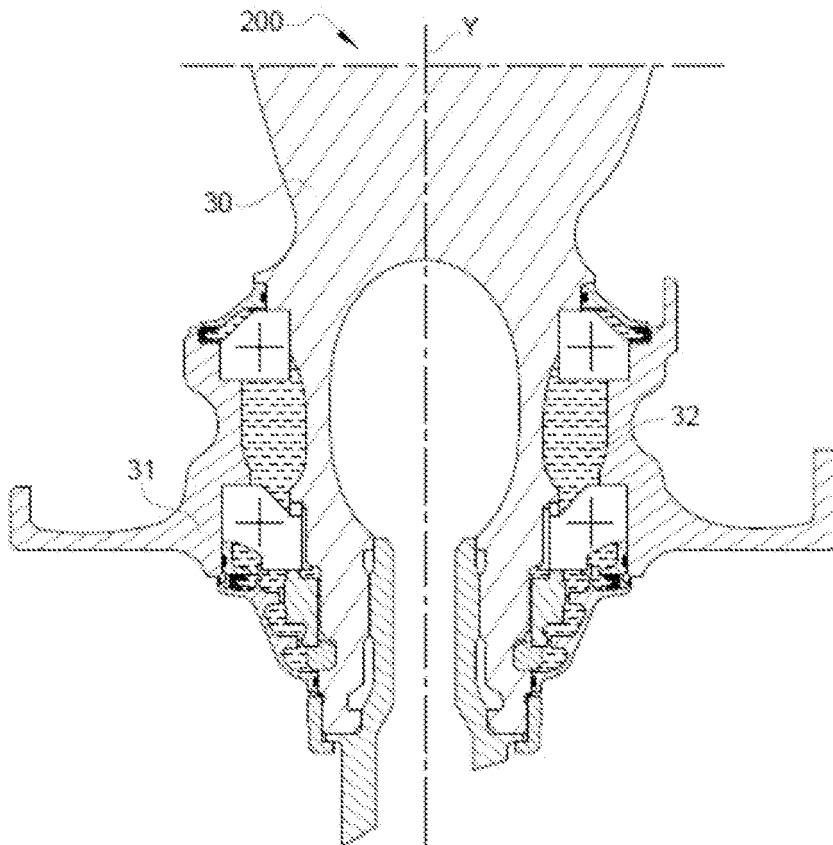
- [Revendication 1] Dispositif de compensation hydraulique (2) destiné à être ménagé dans une alvéole (32) de circulation d'un lubrifiant d'un rotor d'hélice (100) à pales de turbomachine d'axe (X), caractérisé en ce qu'il comprend un corps annulaire (21) et un piston (22), ledit corps annulaire (21) présentant une rainure (210) formant une piste dans laquelle ledit piston (22) est apte à coulisser entre au moins une position initiale et une position rétractée.
- [Revendication 2] Dispositif de compensation hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un ressort de rappel (23) ménagé entre ledit corps annulaire (21) et ledit piston (22) et configuré pour exercer un effort de rappel sur ledit piston (22) de sorte à le ramener vers ladite position initiale.
- [Revendication 3] Dispositif de compensation hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une rondelle d'appui (24) ménagée entre ledit au moins un ressort de rappel (23) et ledit piston (22).
- [Revendication 4] Dispositif de compensation hydraulique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite rondelle d'appui (24) est réalisée au moins partiellement à partir d'un métal ou d'un alliage métallique, ou d'un plastique préférentiellement composite.
- [Revendication 5] Dispositif de compensation hydraulique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit corps annulaire (21) est réalisé au moins partiellement à partir d'un métal, d'un alliage métallique, ou d'un plastique.
- [Revendication 6] Dispositif de compensation hydraulique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit piston (22) est réalisé au moins partiellement à partir de PTFE vierge, de PTFE chargé ou d'un élastomère.
- [Revendication 7] Rotor d'hélice (100) à pales de turbomachine d'axe (X), comprenant un tourillon (30) de pale mobile en rotation autour d'un axe (Y) perpendiculaire audit axe (X) de la turbomachine, et un moyeu (31) ménagé autour dudit tourillon (30), ledit moyeu (31) et ledit tourillon de pale (30) délimitant une alvéole (32) de circulation d'un lubrifiant, caractérisé en ce que ledit rotor comprend en outre un dispositif de compensation hydraulique (2) selon l'une des revendications 1 à 6, ledit dispositif de compensation hydraulique (2) étant monté dans ladite

- alvéole (32).
- [Revendication 8] Rotor d'hélice (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit piston (22) est apte à coulisser dans ledit corps annulaire (21) selon ledit axe (Y).
- [Revendication 9] Rotor d'hélice (100) selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le ledit dispositif de compensation hydraulique (2) est fixé audit rotor d'hélice (100) par le biais dudit corps annulaire (21) fixé contre une paroi intérieure dudit moyeu (31).
- [Revendication 10] Hélice à pales, caractérisée en ce qu'elle comprend un rotor selon l'une des revendications 7 à 9.
- [Revendication 11] Turbomachine pour aéronef, comprenant au moins une hélice à pales selon la revendication 10.

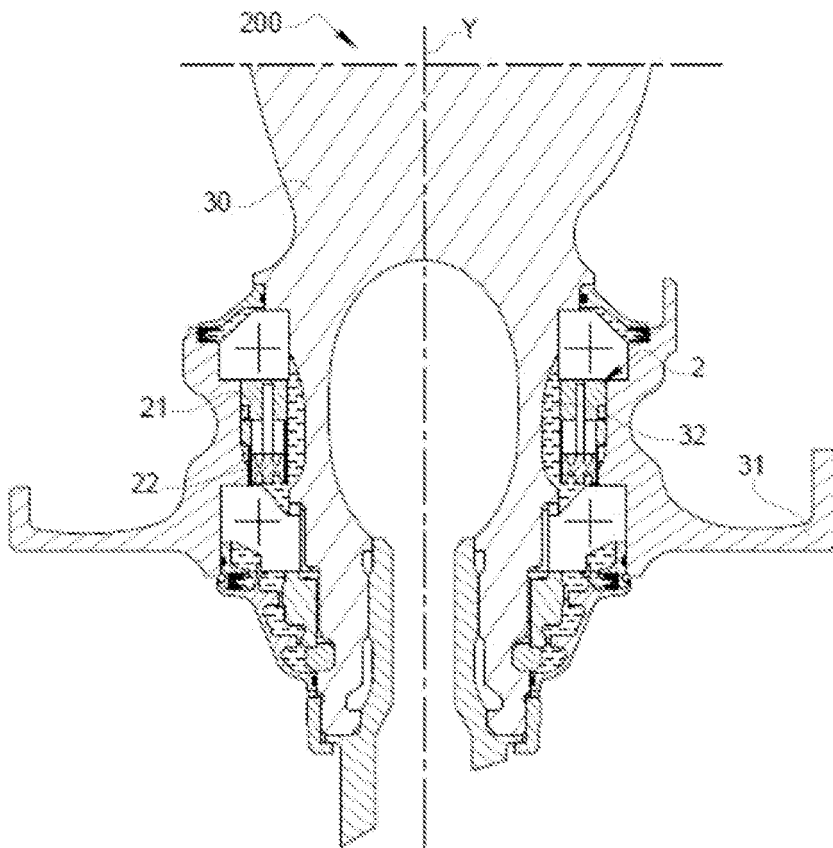
[Fig. 1]

**Fig. 1**

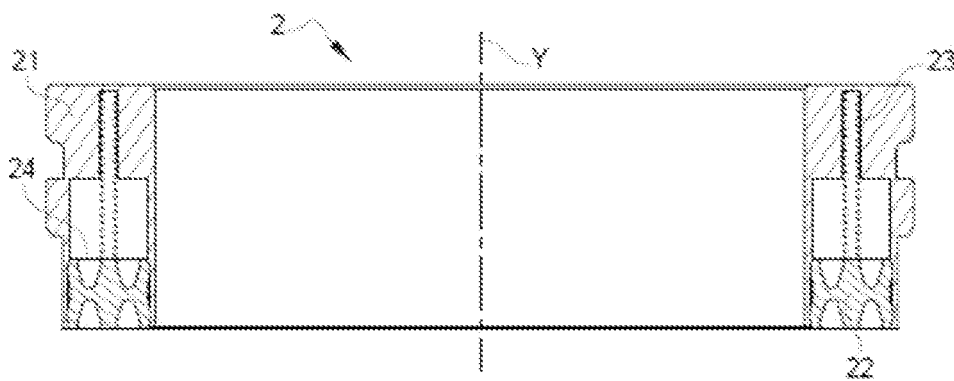
[Fig. 2]

**Fig. 2**

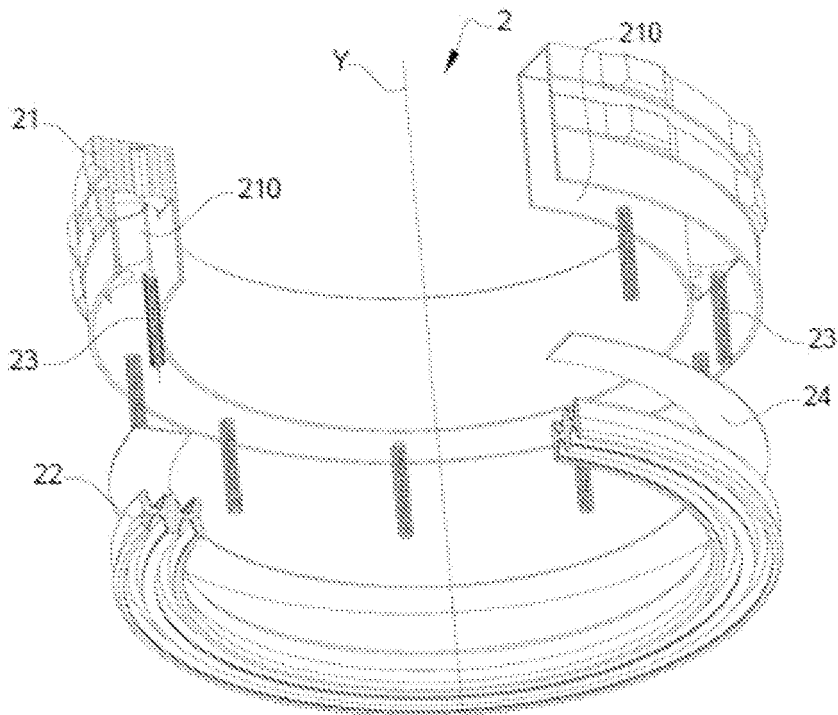
[Fig. 3]

**Fig. 3**

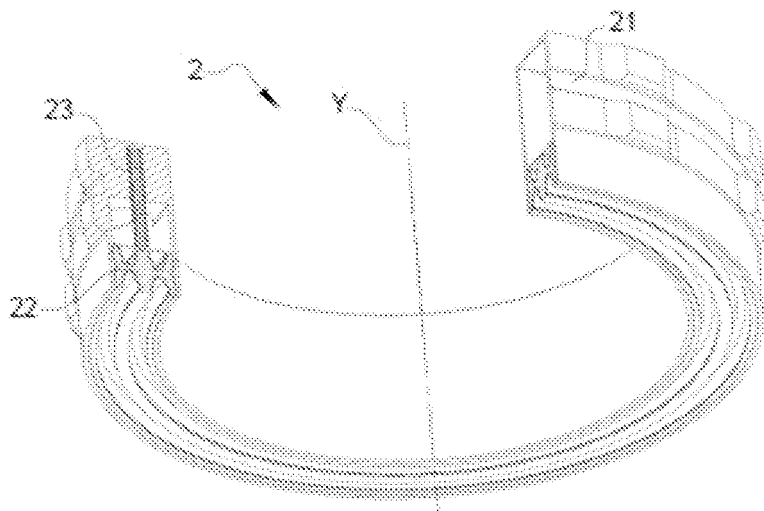
[Fig. 4]

**Fig. 4**

[Fig. 5]

**Fig. 5**

[Fig. 6]

**Fig. 6**

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 915461**  
**FR 2213603**

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	US 5 791 789 A (VAN DUYN KEVEN G [US] ET AL) 11 août 1998 (1998-08-11)	1,3-6	F01D25/18 F01M1/20 F02C7/06 F16N19/00
A	* colonne 4, lignes 35-57; figures 1,4 * -----	2,7-11	
X	FR 3 098 263 A1 (NTN SNR ROULEMENTS [FR]) 8 janvier 2021 (2021-01-08)	1-6	
A	* alinéa [[0036]]; figures 1-4 * -----	7-11	
A	FR 3 098 264 A1 (NTN SNR ROULEMENTS [FR]) 8 janvier 2021 (2021-01-08)	1-11	
	* alinéa [[0075]]; figures 7A-7C * -----		
X	US 6 220 820 B1 (GODWIN JOHN HOWARD [GB]) 24 avril 2001 (2001-04-24)	1,3-6	
A	* colonne 3, ligne 60 - colonne 4, ligne 3; figure 1 * -----	2,7-11	
X	US 8 057 184 B2 (SEBALD WILHELM [DE]; SCHAEFFLER KG [DE]) 15 novembre 2011 (2011-11-15)	1,3-6	
A	* colonne 2, lignes 38-54; figures 1-2 * -----	2,7-11	
A	US 4 921 403 A (POUCHER MICHAEL [GB] ET AL) 1 mai 1990 (1990-05-01)	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  B64C F16C F02K F01M F01D F02C
	* colonne 4, lignes 58-63 * -----		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>8 mai 2023</b>		<b>Carlier, François</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213603 FA 915461**

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 **08-05-2023**  
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
<b>US 5791789</b>	<b>A</b>	<b>11-08-1998</b>	<b>DE 69820517 T2</b>	<b>03-06-2004</b>
			<b>EP 0874137 A2</b>	<b>28-10-1998</b>
			<b>JP 4094722 B2</b>	<b>04-06-2008</b>
			<b>JP H10299415 A</b>	<b>10-11-1998</b>
			<b>US 5791789 A</b>	<b>11-08-1998</b>
-----				
<b>FR 3098263</b>	<b>A1</b>	<b>08-01-2021</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>FR 3098264</b>	<b>A1</b>	<b>08-01-2021</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>US 6220820</b>	<b>B1</b>	<b>24-04-2001</b>	<b>EP 0843634 A1</b>	<b>27-05-1998</b>
			<b>US 6220820 B1</b>	<b>24-04-2001</b>
			<b>WO 9706056 A1</b>	<b>20-02-1997</b>
-----				
<b>US 8057184</b>	<b>B2</b>	<b>15-11-2011</b>	<b>AT 407872 T</b>	<b>15-09-2008</b>
			<b>CN 101080346 A</b>	<b>28-11-2007</b>
			<b>DE 102004060022 A1</b>	<b>13-07-2006</b>
			<b>EP 1824732 A1</b>	<b>29-08-2007</b>
			<b>ES 2313449 T3</b>	<b>01-03-2009</b>
			<b>JP 4784893 B2</b>	<b>05-10-2011</b>
			<b>JP 2008523322 A</b>	<b>03-07-2008</b>
			<b>RU 2348566 C1</b>	<b>10-03-2009</b>
			<b>US 2008279689 A1</b>	<b>13-11-2008</b>
<b>WO 2006063572 A1</b>	<b>22-06-2006</b>			
-----				
<b>US 4921403</b>	<b>A</b>	<b>01-05-1990</b>	<b>CA 1321735 C</b>	<b>31-08-1993</b>
			<b>EP 0324617 A2</b>	<b>19-07-1989</b>
			<b>US 4921403 A</b>	<b>01-05-1990</b>
-----				