

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 112 824

②1 N° d'enregistrement national : **20 07929**

⑤1 Int Cl⁸ : *F 16 C 19/16 (2019.12), F 16 C 33/38, 33/66*

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.07.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.01.22 Bulletin 22/04.

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 (SAS) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : SCHWEITZER Laurent.

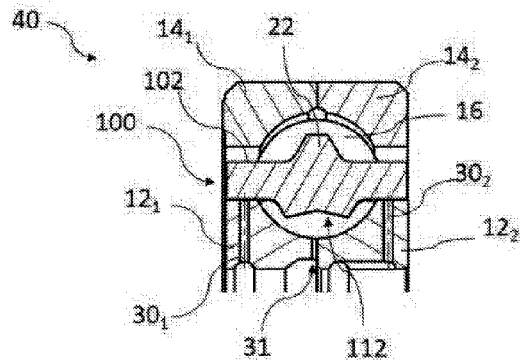
⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
par actions simplifiée (SAS).

⑦4 Mandataire(s) : Ernest Gutmann - Yves Plasseraud.

⑤4 Cage de roulement avec dispositif de lubrification.

⑤7 L'invention propose un palier de roulement comprenant : - une bague interne et une bague externe coaxiales selon un axe de rotation et entre lesquelles sont disposés des éléments roulants (16), - une cage annulaire (100) de roulement centrée autour de l'axe de rotation et agencée entre la bague interne et la bague externe, la cage annulaire présentant une face annulaire externe (102), en regard de la bague externe et une face annulaire interne (104) en regard de la bague interne, dans lequel la cage annulaire comprend une pluralité de logements (106) logeant les éléments roulants, et au moins l'une de la face externe ou de la face interne comprenant au moins une portion centrale (112) ; ladite au moins une portion centrale (112) est formée par une première surface (1141) et une seconde surface (1142) inclinées par rapport à l'axe de rotation dans un plan longitudinal passant par l'axe de rotation de sorte à faire circuler un fluide de lubrification dudit palier depuis le premier bord annulaire latéral et le second bord annulaire latéral vers une zone de fond (120) de ladite au moins une portion centrale.

Figure à publier avec l'abrégié : figure 4



FR 3 112 824 - A1



Description

Titre de l'invention : Cage de roulement avec dispositif de lubrification

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des paliers de roulements, en particulier les paliers pour turbomachine.

Etat de la technique antérieure

[0002] On connaît les roulements pour assurer la mise en position axiale et radiale des arbres de turbomachines ou autres machines tournantes et assurer la transmission d'efforts entre des parties fixes et tournantes ou des parties tournant à des vitesses différentes. Un exemple de palier de roulement 10 est représenté sur les figures 1, 2 et 3. Le palier de roulement 10 comprend une bague interne 12 et une bague externe 14 coaxiales selon un axe X et s'étendant annulairement, la bague interne étant destinée à être montée autour d'un arbre. Le palier de roulement 10 comprend des éléments roulants 16 distribués circonférentiellement autour de l'axe X entre la bague interne 14 et la bague externe 16. Pour assurer une répartition circonférentielle uniforme des éléments roulants 16 et éviter les contacts entre ces derniers, le palier de roulement 10 comprend une cage annulaire 18 dans laquelle sont agencés les éléments roulants 16. La cage annulaire 18 comprend une pluralité de logements 20 recevant chacun un élément roulant 16. Pour assurer la retenue radiale des éléments roulants 16, la cage annulaire comprend des tenons externes 22 et des tenons internes 24. Les tenons externes 22 sont agencés entre deux logements 20 successifs et en saillie d'une face radialement externe 26 de la cage annulaire 18, en regard de la bague externe 14.

[0003] La réalisation d'un tel palier de roulement 10 est contrainte par le jeu 28 nécessaire pour le montage et le fonctionnement du palier de roulement 10. Ce jeu de montage correspond à la distance entre l'extrémité des tenons externes du côté de la bague externe 14 et des épaulements prévus sur les côtés latéraux de la bague externe 14. Cependant, dans le cas d'un palier à roulement avec des logements 20 oblongs pour restreindre le déplacement radial des éléments roulants 16 à l'état non-monté, la hauteur des tenons externes 22 dans une direction radiale doit être suffisamment importante ce qui réduit le jeu de montage.

[0004] De plus, toujours dans le cas d'un palier à roulement avec des logements 20 oblongs, l'épaisseur radiale de la cage annulaire est rehaussée pour limiter la proximité des contacts des éléments roulants 16 avec les arêtes de ces logements 20 oblongs ce qui réduit encore le jeu de montage.

[0005] Cet agencement des tenons externes 22 rehaussés et des tenons internes 24 dans la

portion centrale de la cage annulaire 18 s'oppose à la circulation des fluides de lubrification du palier de roulement 10, ce qui nuit au bon fonctionnement du palier de roulement 10 et accélère son usure.

[0006] On connaît aussi les paliers à roulement comprenant des retenues latérales au lieu des tenons externes 22 pour maintenir les éléments roulants 16 dans leur logement. Ces retenues latérales sont agencées sur un bord latéral de la cage annulaire et présente une surépaisseur radiale par rapport à l'épaisseur radiale de la cage annulaire, ce qui réduit aussi l'espace pour la circulation des fluides de lubrification dans le palier.

[0007] L'invention a pour but résoudre les inconvénients précités.

[0008] L'invention a encore pour but de proposer un palier de roulement permettant une meilleure circulation des fluides assurant la lubrification et le refroidissement.

[0009] L'invention a encore pour but de proposer un palier de roulement plus efficace et plus robuste à l'usure.

Résumé de l'invention

[0010] Pour cela le présent document propose un palier de roulement comprenant :

- une bague interne et une bague externe coaxiales selon un axe de rotation et entre lesquelles sont disposés des éléments roulants,

- une cage annulaire de roulement centrée autour de l'axe de rotation et agencée entre la bague interne et la bague externe, la cage annulaire présentant une face annulaire externe en regard de la bague externe et une face annulaire interne en regard de la bague interne,

dans lequel la cage annulaire comprend une pluralité de logements débouchant au niveau de la face interne et au niveau de la face externe et agencés entre un premier bord annulaire latéral et un second bord annulaire latéral de la cage annulaire, lesdits logements logeant les éléments roulants, et

au moins l'une de la face externe ou de la face interne comprenant au moins une portion centrale agencée :

- circonférentiellement entre deux logements circonférentiellement adjacents, et
- axialement entre le premier bord annulaire latéral et le second bord annulaire latéral,

dans lequel ladite au moins une portion centrale est formée par une première surface et une seconde surface inclinées par rapport à l'axe de rotation dans un plan longitudinal passant par l'axe de rotation de sorte à faire circuler un fluide de lubrification dudit palier depuis le premier bord annulaire latéral et le second bord annulaire latéral vers une zone de fond de ladite au moins une portion centrale.

[0011] Ainsi, la portion centrale présente une forme concave et le fluide de lubrification est dirigé vers le fond de la portion centrale à cause de la concavité de la portion centrale.

Lorsque le palier est en rotation, le fluide de lubrification se trouvant dans le palier est dirigé circonférentiellement vers les logements. Ceci a pour effet d'améliorer la lubrification du palier en particulier des éléments roulants et de la cage annulaire ce qui limite les usures du palier dues aux frottements entre la cage annulaire et les éléments roulant et les bagues interne et externe. L'amélioration de la lubrification dans le palier réduit les frottements et assure un meilleur ciblage du refroidissement lors de la rotation du palier ce qui assure aussi un meilleur rendement du palier.

- [0012] Selon un mode de réalisation, l'au moins une portion centrale peut comprendre en outre une rainure formée à l'intersection de la première surface et la seconde surface, ladite rainure s'étendant entre deux logements circonférentiellement adjacents bordant ladite au moins une portion centrale.
- [0013] La rainure permet de récupérer le fluide de lubrification au fond de la portion centrale et de le drainer vers les logements bordant la portion centrale.
- [0014] Selon un mode de réalisation, au moins une de la première surface et de la seconde surface peut être inclinée dans un plan transversal perpendiculaire à l'axe de rotation.
- [0015] La rainure peut être incliné par rapport aux diamètres des logements bordant ladite au moins une portion centrale.
- [0016] La première surface et la seconde surface peuvent être symétriques par rapport à la rainure. Alternativement, la première surface et la seconde surface peuvent être asymétriques par rapport à la rainure.
- [0017] Au moins une de la première surface et de la seconde surface peut être plane.
- [0018] Au moins une de la première surface et de la seconde surface peut être courbée.
- [0019] Selon un mode de réalisation, au moins l'une de la première surface et de la seconde surface peut comprendre une première partie de surface agencée du côté du premier bord annulaire latéral, respectivement du second bord annulaire latéral, et une deuxième partie de surface adjacente à la première partie de surface et étant en ressaut par rapport à la première partie de surface. Chaque ressaut peut former ainsi une déviation du fluide de lubrification qui se dirige vers le fond de la portion centrale. Chaque ressaut dévie ainsi une partie du fluide de lubrification vers un des logements bordant la portion centrale.
- [0020] Au moins l'une de la première surface et de la seconde surface peut comprendre en outre une troisième partie de surface adjacente à la deuxième partie de surface et étant en ressaut par rapport à la deuxième partie de surface. D'autres parties de surfaces peuvent être agencées dans la première ou la seconde surface de sorte à forme d'autres ressauts.
- [0021] Selon un mode de réalisation, au moins une bague de la bague interne ou de la bague externe peut comprendre un ou plusieurs perçages ou usinages s'étendant radialement dans ladite bague et configurés pour acheminer l'huile de lubrification vers la cage

annulaire.

[0022] Selon un mode de réalisation, la face externe peut comprendre l'au moins une portion centrale, la face interne étant en butée contre la bague interne. Ainsi, l'au moins une portion centrale est agencée sur une face non centrante de la cage annulaire, c'est-à-dire du côté de la face de la cage annulaire présentant un espace avec la bague interne ou externe. Cet espace peut permettre l'admission du fluide de lubrification dans le palier.

[0023] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé une turbomachine comprenant un palier tel que précité.

Brève description des figures

[0024] [fig.1] la figure 1, déjà décrite, représente un palier de roulement connu de l'état de la technique suivant une vue de côté.

[0025] [fig.2] la figure 2, déjà décrite, représente une partie du palier le de roulement de la figure 1 suivant une vue en perspective.

[0026] [fig.3] la figure 3, déjà décrite, représente une représentation schématique du palier de roulement de la figure 1 suivant une vue éclatée.

[0027] [fig.4] la figure 4 représente une vue en coupe transversale d'un premier exemple de réalisation d'une cage annulaire équipant un palier de roulement.

[0028] [fig.5] la figure 5 représente une vue partielle en perspective du premier exemple de réalisation d'une cage annulaire.

[0029] [fig.6] les figures 6a et 6b représentent une vue partielle selon une coupe transversale selon l'axe A-A et une vue partielle de haut, respectivement, du premier exemple de cage annulaire.

[0030] [fig.7] les figures 7a et 7a représentent une vue partielle en perspective et une vue de haut, respectivement, d'un deuxième exemple de réalisation d'une cage annulaire pour un palier de roulement.

[0031] [fig.8] la figure 8 représente une vue partielle en perspective d'un troisième exemple de réalisation d'une cage annulaire pour un palier de roulement.

[0032] [fig.9] les figures 9a et 9b représentent une vue partielle selon une coupe transversale selon l'axe A-A et une vue partielle de haut, respectivement, du troisième exemple de cage annulaire.

Description détaillée de l'invention

[0033] En référence aux figures 4, 5, 6a et 6b, le palier 40 comprend les mêmes éléments que le palier 10. A la différence, la bague interne 12 du palier 40 est formée par deux demi-bagues internes 12₁ et 12₂ et la bague externe 14 du palier 40 est formée par deux demi-bagues externes 14₁ et 14₂. De plus, le palier 40 comprend une cage annulaire 100 comprenant une face externe 102 agencée en regard des demi-bagues externes 14₂

et une face interne 104 agencée en regard des demi-bagues bagues internes 12₁. La cage annulaire 100 comprend en outre une pluralité de logements 106 traversant radialement la cage annulaire 100 de sorte à déboucher d'une part sur la face externe 102 et sur la face interne 104. Chaque logement 106 loge un élément roulant 16 du palier tel qu'une bille de roulement.

- [0034] Chaque logement est agencé axialement entre un premier bord annulaire latéral 108₁ et un second bord annulaire latéral 108₂. Chaque bord annulaire latéral comprend une partie périphérique de la face interne 104 et de la face externe 102 ainsi que les faces latérales 110 de la cage annulaire 100. Le premier bord annulaire latéral 108₁ et le second bord annulaire latéral 108₂ peuvent être formés par des épaulements respectifs formés dans la cage annulaire 100.
- [0035] La cage annulaire 100 comprend en outre une pluralité de portions centrales 112 sur sa face interne 104. Chaque portion centrale 112 est agencée circonférentiellement entre deux logements successifs 106 et axialement entre le premier bord annulaire latéral 108₁ et le second bord annulaire latéral 108₂.
- [0036] En variante, les portions centrales 112 peuvent être formées dans la face externe 102 au lieu de la face interne 104.
- [0037] Au moins une, en particulier chaque, portion centrale 112 présente une forme concave permettant de diriger un fluide de lubrification du palier vers le fond de la portion centrale 112.
- [0038] Au moins une, en particulier chaque, portion centrale 112 est formée par une première surface 114₁ plane et une seconde surface 114₂ plane. Chaque surface plane est inclinée par rapport à plan passant par le premier bord annulaire latéral 108₁ et le second bord annulaire latéral 108₂. Au moins une, en particulier chaque, portion centrale 112 comprend en outre une rainure 116 agencée à l'intersection entre la première surface 114₁ et la seconde surface 114₂.
- [0039] Les premières surfaces 114₁ et les secondes surfaces 114₂ sont agencées de sorte à diriger le fluide de lubrification introduit dans le palier 40 selon la direction A vers le fond 120 de la portion centrale 112. De par la rotation du palier, le fluide de lubrification se trouvant dans les surfaces 114 ou la rainure 116 est dirigé selon les directions B1 et B2 vers les éléments roulants 16 agencés dans les logements 106 bordant la portion centrale 112. Le fluide de lubrification est principalement dirigé vers une des directions B1 et B2 en fonction du sens de rotation du palier 40.
- [0040] Au moins une, en particulier chaque, portion centrale 112 est séparé du premier bord annulaire latéral 108₁ et du second bord annulaire latéral 108₂ par un épaulement arrondi 118₁ respectivement 118₂.
- [0041] Afin d'admettre le fluide de lubrification dans le palier 40, les demi-bagues internes 12 comprennent des conduits 30₁ et 30₂ formés par des perçages traversant radialement

les demi-bagues 12_1 et 12_2 . Des usinages 31 sont aussi prévus entre les demi-bagues 12_1 et 12_2 de sorte à permettre la circulation du fluide de lubrification.

- [0042] Dans une variante, le fluide de lubrification peut être aussi partiellement admis dans le palier 40 par l'espace formé entre les demi-bagues externes 14 et la face externe 102 de la cage annulaire.
- [0043] La première surface 114_1 et la seconde surface 114_2 peuvent présenter les mêmes dimensions.
- [0044] Au moins une, en particulier chaque, portion centrale 112 forme une retenue radiale des éléments roulant 16. La cage annulaire 100 comprend en outre des tenons externe 22 pour le maintien des éléments roulants dans leurs logements.
- [0045] En référence aux figures 7a et 7b, la cage annulaire 200 peut équiper le palier 40 à la place de la cage annulaire 100.
- [0046] La cage annulaire 200 comprend les mêmes éléments que la cage annulaire 100. A la différence, chacune de la première surface 114_1 et de la seconde surface 114_2 est inclinée dans un plan transversal de la cage annulaire 200 perpendiculaire à l'axe de rotation du palier 40. De cette façon, la première surface 114_1 comprend, du côté du premier bord annulaire latéral 108_1 , une première extrémité 202_1 agencée à une hauteur supérieure au niveau d'une deuxième extrémité 204_1 de la première surface 114_1 . Ainsi, la première extrémité 202_1 est en saillie radialement vers l'extérieur par rapport à la deuxième extrémité 204_1 .
- [0047] De même, la première surface 114_1 comprend, du côté du fond 120 de la portion centrale 112, une troisième extrémité 206_1 agencée à une hauteur supérieure au niveau d'une quatrième extrémité 208_1 de la première surface 114_1 .
- [0048] En variante, la troisième extrémité 206_1 peut être agencée radialement au même niveau que la quatrième extrémité 208_1 de la première surface 114_1 .
- [0049] La seconde surface 114_2 comprend, du côté du second bord annulaire latéral 108_2 , une première extrémité 202_2 agencée à une hauteur supérieure au niveau d'une deuxième extrémité 204_2 de la seconde surface 114_2 . Ainsi, la première extrémité 202_2 est en saillie radialement vers l'extérieur par rapport à la deuxième extrémité 204_2 .
- [0050] De même, la seconde surface 114_2 comprend, du côté du fond 120 de la portion centrale 112, une troisième extrémité 206_2 agencée à une hauteur supérieure au niveau d'une quatrième extrémité 208_2 de la seconde surface 114_2 .
- [0051] En variante, la troisième extrémité 206_2 peut être agencée radialement au même niveau que la quatrième extrémité 208_2 de la seconde surface 114_2 .
- [0052] La première surface 114_1 et la seconde surface 114_2 peuvent être courbées.
- [0053] Une rainure 210 est formée à l'intersection de la première surface 114_1 et de la seconde surface 114_2 . La rainure 210 forme un angle non nul par rapport à une direction circonférentielle de la cage annulaire 200 passant par le centre des logements

106.

- [0054] L'orientation des première et seconde surfaces 114 permet de distribuer le fluide de lubrification dans des directions C1 et C2 inclinées par rapport à l'axe de rotation X-X, ce qui dirige le fluide de lubrification dans les deux directions B1 et B2 simultanément quel que soit le sens de rotation du palier 40 et de l'amener là où son efficacité sera optimale.
- [0055] En référence aux figures 8, 9a et 9b, la cage annulaire 300 peut équiper le palier 40 à la place de la cage annulaire 100 ou 200.
- [0056] La cage annulaire 300 comprend les mêmes éléments que la cage annulaire 200. A la différence, chacune de la première surface 114₁ et de la seconde surface 114₂ est formée par une pluralité de parties de surface formant des ressauts l'une par rapport à l'autre.
- [0057] La première surface 114₁ comprend une première partie de surface 302₁ du côté du premier bord annulaire latéral 108₁ et s'étend depuis l'épaule 118₁ en direction du fond de la portion centrale 112. La première surface 114₁ comprend une deuxième partie de surface 304₁ adjacente à la première partie de surface 302₁ et formant un ressaut 303₁ par rapport à la première partie de surface 302₁ de sorte qu'une extrémité 308₁ axiale de la deuxième partie de surface 304₁ est agencée à une hauteur radialement supérieure au niveau d'une extrémité 310₁ axiale de la première partie de surface 302₁ reliée à l'extrémité 308₁ de la deuxième partie de surface 304₁.
- [0058] La première surface 114₁ comprend en outre une troisième partie de surface 306₁ adjacente à la deuxième surface 304₁ et formant un ressaut 305₁ par rapport à la deuxième partie de surface 304₁ de sorte qu'une extrémité 312₁ axiale de la troisième partie de surface 306₁ est agencée à une hauteur radialement supérieure au niveau d'une extrémité 314₁ axiale de la deuxième partie de surface 304₁ reliée à l'extrémité 312₁ de la troisième partie de surface 306₁.
- [0059] De la même façon, la seconde surface 114₂ comprend une première partie de surface 302₂ du côté du second bord annulaire latéral 108₂ et s'étend depuis l'épaule 118₂ en direction du fond de la portion centrale 112. La seconde surface 114₂ comprend une deuxième partie de surface 304₂ adjacente à la première partie de surface 302₂ et formant un ressaut 303₂ par rapport à la première partie de surface 302₂ de sorte qu'une extrémité 308₂ axiale de la deuxième partie de surface 304₂ est agencée à une hauteur radialement supérieure au niveau d'une extrémité 310₂ axiale de la première partie de surface 302₂ reliée à l'extrémité 308₂ de la deuxième partie de surface 304₂.
- [0060] La seconde surface 114₂ comprend en outre une troisième partie de surface 306₂ adjacente à la deuxième surface 304₂ et formant un ressaut 305₂ par rapport à la deuxième partie de surface 304₂ de sorte qu'une extrémité 312₂ axiale de la troisième partie de surface 306₂ est agencée à une hauteur radialement supérieure au niveau

d'une extrémité 314₂ axiale de la deuxième partie de surface 304₂ reliée à l'extrémité 312₂ de la troisième partie de surface 306₂.

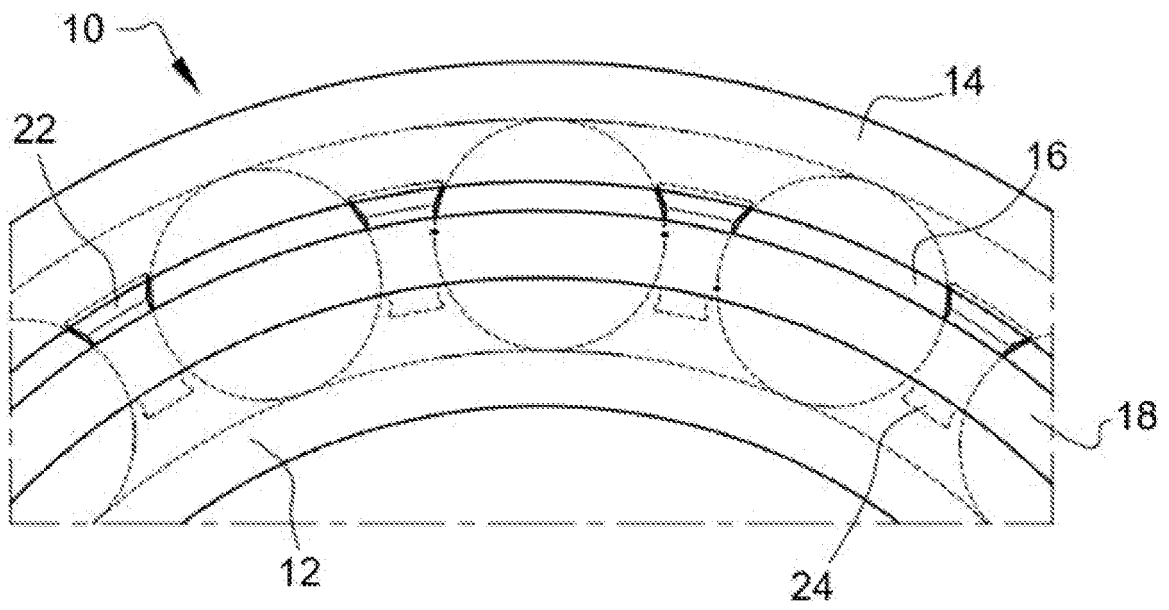
- [0061] Chaque ressaut 303 et 305 forme une déviation du fluide de lubrification dans une direction circonférentielle de la cage annulaire 300 de sorte que le fluide de lubrification est distribué dans le logement au niveau des ressauts 303₁ et 305₁ pour le logement 106₁ et au niveau des ressauts 303₁ et 305₁ pour le logement 106₂ adjacent au logement 106₁.
- [0062] Cet agencement permet une meilleure distribution du fluide de lubrification préférentiellement dans les zones les plus sollicitées et améliore ainsi la longévité des éléments du palier 40.

Revendications

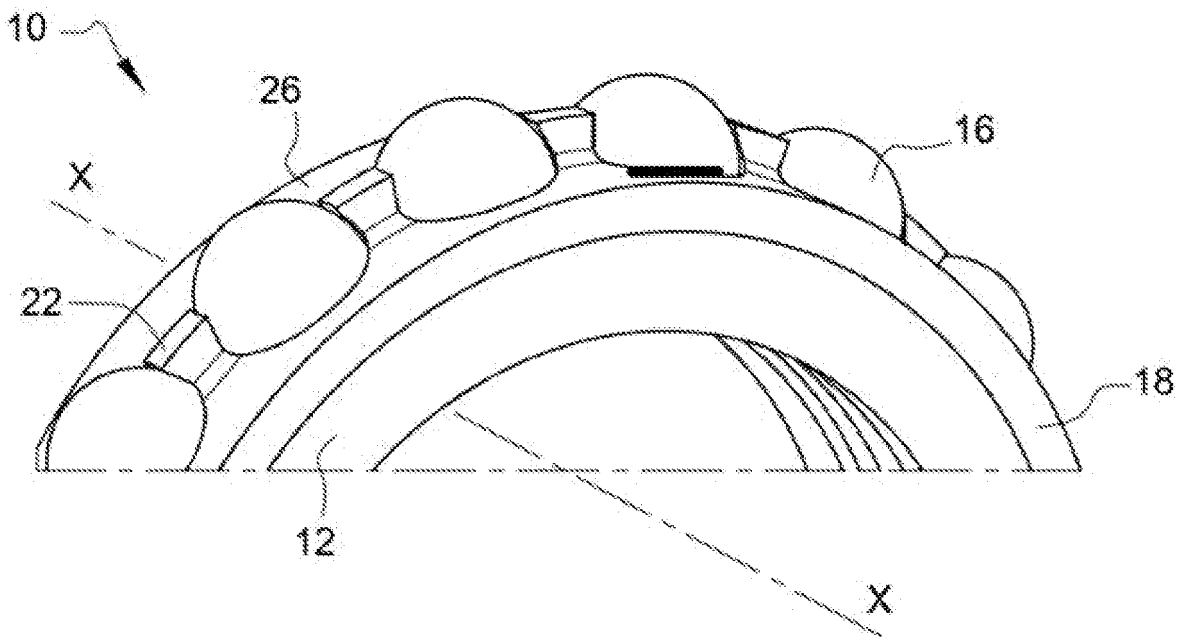
- [Revendication 1] Palier (40) de roulement comprenant :
- une bague interne (12) et une bague externe (14) coaxiales selon un axe (X-X) de rotation et entre lesquelles sont disposés des éléments roulants (16),
 - une cage annulaire (100,200,300) de roulement centrée autour de l'axe de rotation et agencée entre la bague interne et la bague externe, la cage annulaire présentant une face annulaire externe (102), en regard de la bague externe et une face annulaire interne (104) en regard de la bague interne,
- dans lequel la cage annulaire comprend une pluralité de logements (106) débouchant au niveau de la face interne et au niveau de la face externe et agencés entre un premier bord annulaire latéral (108₁) et un second bord annulaire latéral (108₂), lesdits logements logeant les éléments roulants, et
- au moins l'une de la face externe ou de la face interne comprenant au moins une portion centrale (112) agencée :
- circonférentiellement entre deux logements circonférentiellement adjacents, et
 - axialement entre le premier bord annulaire latéral (108₁) et le second bord annulaire latéral (108₂),
- dans lequel ladite au moins une portion centrale (112) est formée par une première surface (114₁) et une seconde surface (114₂) inclinées par rapport à l'axe de rotation dans un plan longitudinal passant par l'axe de rotation de sorte à faire circuler un fluide de lubrification dudit palier depuis le premier bord annulaire latéral et le second bord annulaire latéral vers une zone de fond (120) de ladite au moins une portion centrale.
- [Revendication 2] Palier (40) selon la revendication précédente, dans lequel l'au moins une portion centrale (112) comprend en outre une rainure (116,210) formée à l'intersection de la première surface (114₁) et la seconde surface (114₂), ladite rainure s'étendant entre deux logements (106) circonférentiellement adjacents bordant ladite au moins une portion centrale.
- [Revendication 3] Palier (40) selon la revendication 1, dans lequel au moins une de la première surface (114₁) et de la seconde surface (114₂) est inclinée dans un plan transversal perpendiculaire à l'axe de rotation (X).
- [Revendication 4] Palier (40) selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel la première

- surface (114₁) et la seconde surface (114₂) sont symétriques par rapport à la rainure.
- [Revendication 5] Palier (40) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel au moins une de la première surface (114₁) et de la seconde surface (114₂) est plane.
- [Revendication 6] Palier (40) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel au moins une de la première surface (114₁) et de la seconde surface (114₂) est courbée.
- [Revendication 7] Palier (40) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel au moins l'une de la première surface (114₁) et de la seconde surface (114₂) comprend une première partie (302) de surface agencée du côté du premier bord annulaire latéral (108₁), respectivement du second bord annulaire latéral (108₂), et une deuxième partie (304) de surface adjacente à la première partie de surface (302) et étant en ressaut (303) par rapport à la première partie de surface (302).
- [Revendication 8] Palier (40) selon la revendication 7, dans lequel au moins l'une de la première surface (114₁) et de la seconde surface (114₂) comprend en outre une troisième partie de surface (306) adjacente à la deuxième partie de surface (304) et étant en ressaut (305) par rapport à la deuxième partie de surface (304).
- [Revendication 9] Palier (40) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel au moins une bague de la bague interne (12) ou de la bague externe (14) comprend un ou plusieurs perçages (30) ou usinages (31) s'étendant radialement dans ladite bague et configurés pour acheminer l'huile de lubrification vers la cage annulaire (100,200,300).
- [Revendication 10] Turbomachine comprenant un palier (40) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

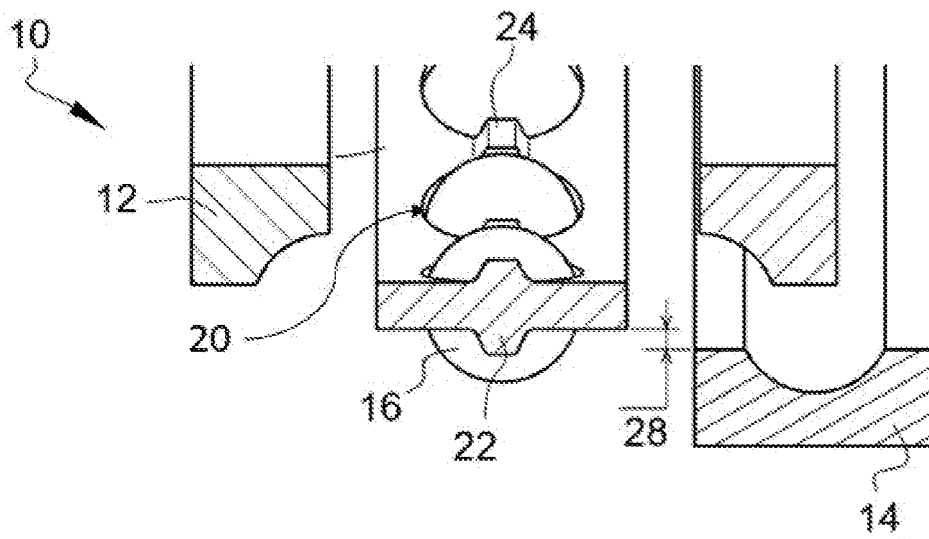
[Fig. 1]



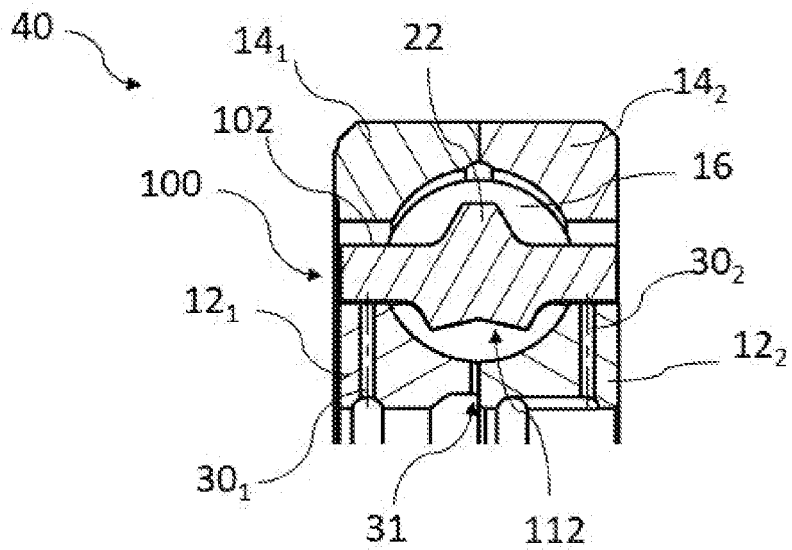
[Fig. 2]



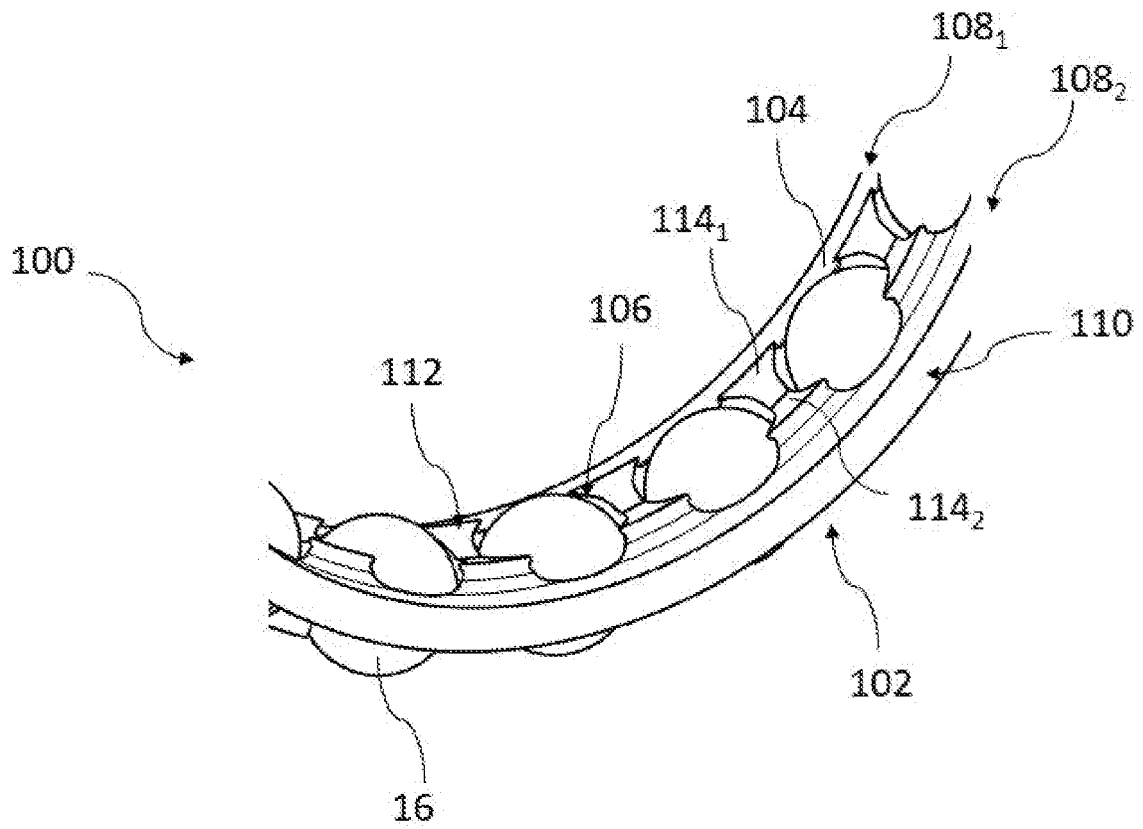
[Fig. 3]



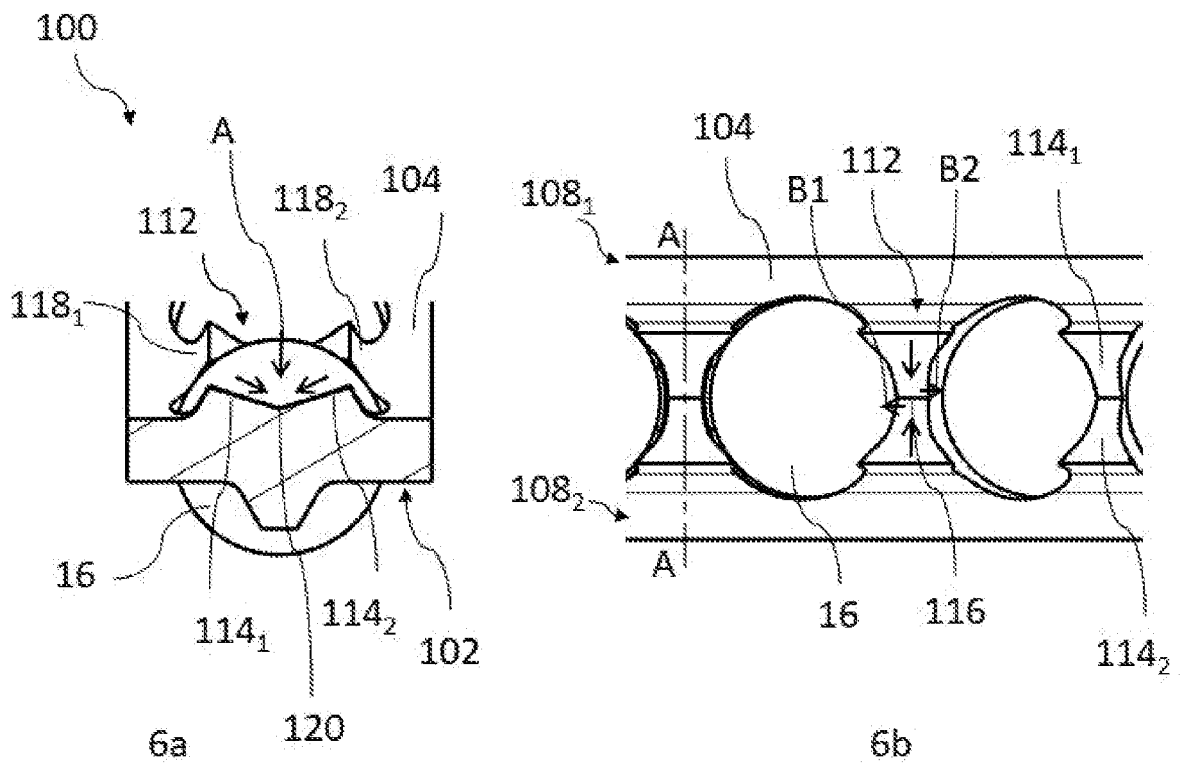
[Fig. 4]



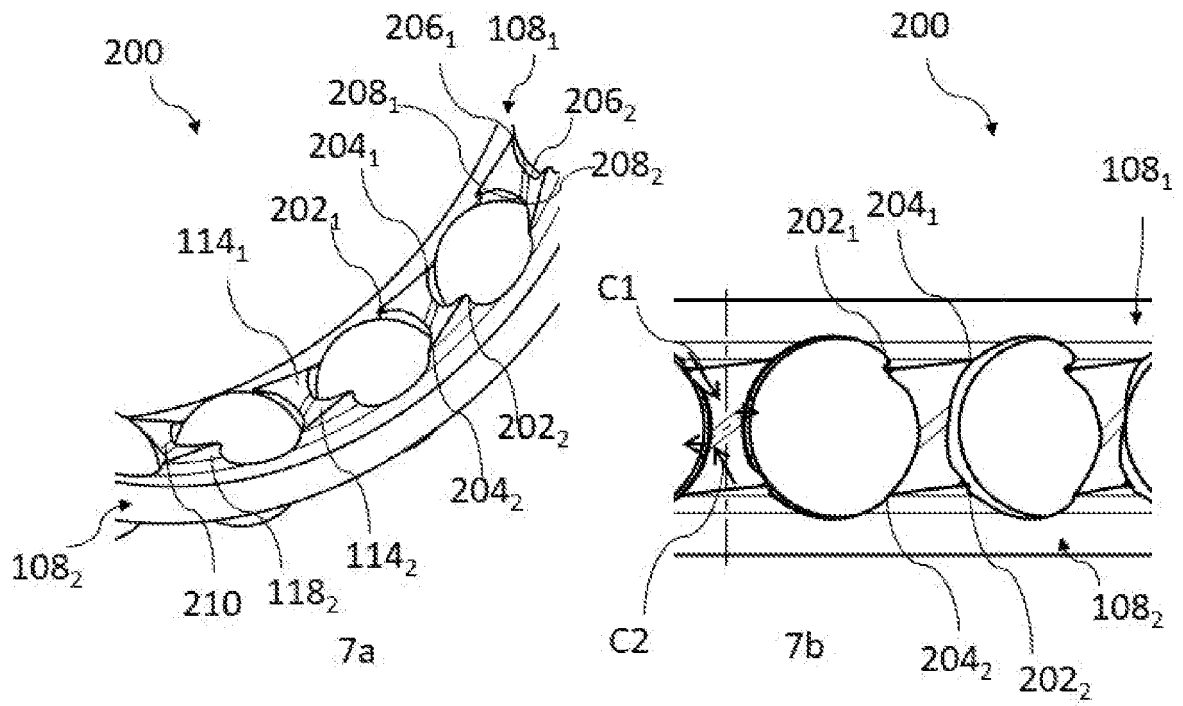
[Fig. 5]



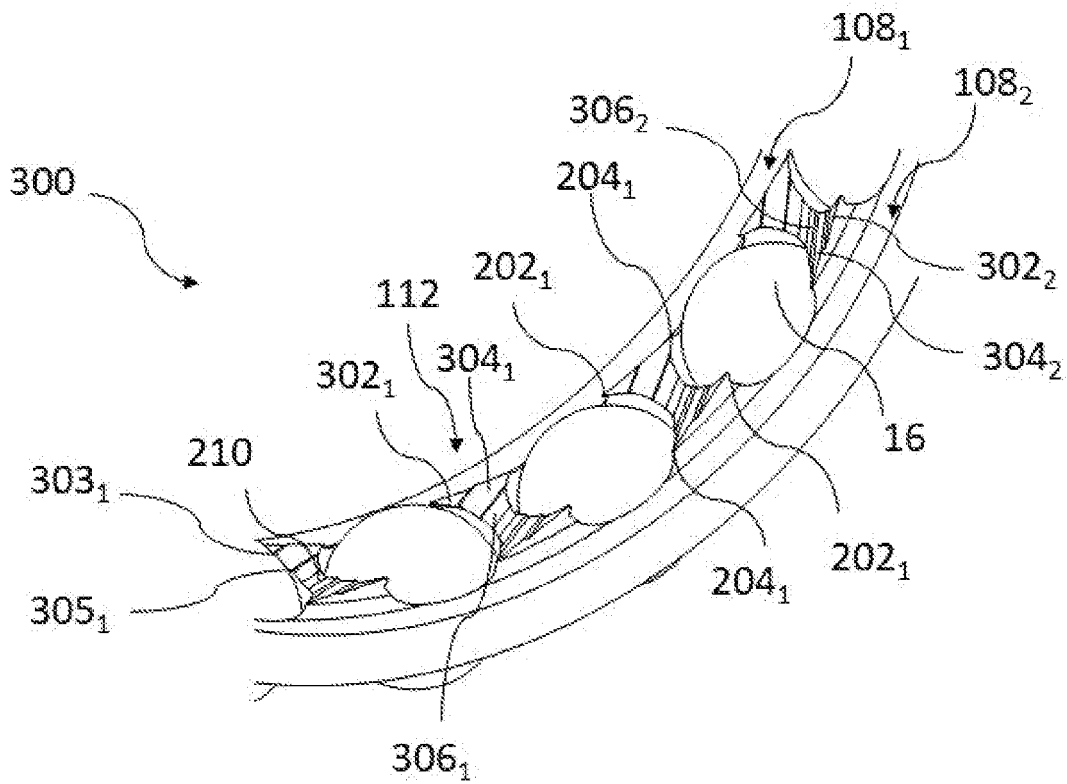
[Fig. 6]



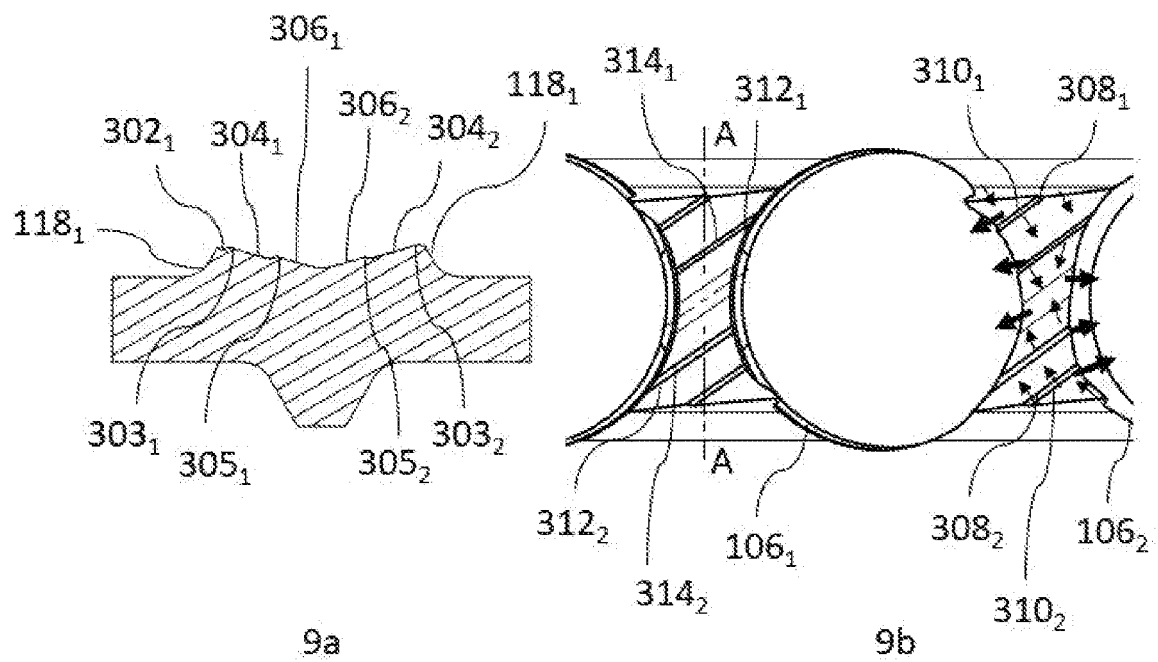
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 883758
FR 2007929

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 A	US 3 179 478 A (READDY VINCENT J) 20 avril 1965 (1965-04-20) * figures 1, 3 *	1,5,6 7,8	F16C19/16 F16C33/38 F16C33/66
X A	US 2009/060407 A1 (TACHI HIROSHI [JP] ET AL) 5 mars 2009 (2009-03-05) * figures 3, 6 *	1,3,5,6 7,8	
X A	EP 2 733 373 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 21 mai 2014 (2014-05-21) * figure 1A *	1,5,6 7,8	
X A	US 3 096 129 A (HAY CHARLES N) 2 juillet 1963 (1963-07-02) * figure 1 *	1,5,6 7,8	
X A	US 2 975 008 A (RULEY BRYCE T) 14 mars 1961 (1961-03-14) * figure 1 *	1,5,6 7,8	
X A	US 2 779 640 A (JONES JR ARTHUR B) 29 janvier 1957 (1957-01-29) * figure 1 *	1,5,6 7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16C
X A	US 3 356 427 A (WYK JAN W VAN) 5 décembre 1967 (1967-12-05) * figure 2 *	1,2,4-6 7,8	
X A	US 4 932 500 A (SMITH DENNIS W [US] ET AL) 12 juin 1990 (1990-06-12) * figure 2 *	1,5,6 7,8	
X A	JP S49 36994 Y1 (HONEYWELL INC.) 9 octobre 1974 (1974-10-09) * figures 3, 4 *	1,5,6 7,8	
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 avril 2021		Vesselinov, Vladimir	
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	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 883758
 FR 2007929

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 1 068 116 A (EITNER BERTHOLD [DE]) 22 juillet 1913 (1913-07-22)	1,5,6	
A	* figures 7, 10 * -----	7,8	
X	EP 1 850 019 A1 (JTEKT CORP [JP]) 31 octobre 2007 (2007-10-31)	1,5,6	
A	* figure 5 * -----	7,8	
X	JP 2002 089573 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 27 mars 2002 (2002-03-27)	1,3,5,6	
A	* figures 1, 4, 6 * -----	7,8	
X	JP 2009 144745 A (JTEKT CORP) 2 juillet 2009 (2009-07-02)	1,5,6	
A	* figures 3 - 9 * -----	7,8	
X	JP 2006 194402 A (JTEKT CORP) 27 juillet 2006 (2006-07-27)	1,5,6	
A	* figures 1, 5 * -----	7	
X	JP 2008 128404 A (NSK LTD) 5 juin 2008 (2008-06-05)	1,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* figure 3 * -----	7,8	
X	WO 2014/054993 A1 (SKF AB [SE]) 10 avril 2014 (2014-04-10)	1,5,6	
A	* figures 2a, 3a * -----	7,8	
X	US 2013/087413 A1 (CARTER BRUCE ALAN [US] ET AL) 11 avril 2013 (2013-04-11)	1,5,6,9, 10	
A	* figure 4 * -----	7,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 avril 2021		Vesselinov, Vladimir	
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	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
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 2007929 FA 883758**

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 **14-04-2021**
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
US 3179478	A	20-04-1965	AUCUN	
US 2009060407	A1	05-03-2009	EP 2031259 A2 JP 2009058039 A US 2009060407 A1	04-03-2009 19-03-2009 05-03-2009
EP 2733373	A1	21-05-2014	CN 103748372 A EP 2733373 A1 JP 5774395 B2 JP 2013019511 A RU 2014105282 A US 2014219596 A1 WO 2013008586 A1	23-04-2014 21-05-2014 09-09-2015 31-01-2013 20-08-2015 07-08-2014 17-01-2013
US 3096129	A	02-07-1963	AUCUN	
US 2975008	A	14-03-1961	AUCUN	
US 2779640	A	29-01-1957	AUCUN	
US 3356427	A	05-12-1967	AUCUN	
US 4932500	A	12-06-1990	CA 2023584 A1 DE 69010428 T2 EP 0414144 A2 JP H03172616 A US 4932500 A	22-02-1991 15-12-1994 27-02-1991 26-07-1991 12-06-1990
JP S4936994	Y1	09-10-1974	AUCUN	
US 1068116	A	22-07-1913	AUCUN	
EP 1850019	A1	31-10-2007	EP 1850019 A1 KR 20070098994 A US 2008112661 A1 WO 2006075741 A1	31-10-2007 08-10-2007 15-05-2008 20-07-2006
JP 2002089573	A	27-03-2002	AUCUN	
JP 2009144745	A	02-07-2009	JP 5045411 B2 JP 2009144745 A	10-10-2012 02-07-2009
JP 2006194402	A	27-07-2006	CN 101107454 A JP 2006194402 A	16-01-2008 27-07-2006
JP 2008128404	A	05-06-2008	AUCUN	

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2007929 FA 883758**

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 **14-04-2021**
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 2014054993 A1	10-04-2014	CN 104685243 A	03-06-2015
		CN 111623042 A	04-09-2020
		EP 2904282 A1	12-08-2015
		JP 2015530548 A	15-10-2015
		US 2015240873 A1	27-08-2015
		WO 2014054993 A1	10-04-2014
US 2013087413 A1	11-04-2013	CA 2850428 A1	18-04-2013
		CN 103842674 A	04-06-2014
		EP 2766622 A1	20-08-2014
		JP 6130842 B2	17-05-2017
		JP 2014534388 A	18-12-2014
		US 2013087413 A1	11-04-2013
		WO 2013055484 A1	18-04-2013