

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 135 769**

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

②① N° d'enregistrement national : **22 04943**

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 H 57/04 (2022.01), F 02 C 7/06, F 02 C 7/28**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Boitier pour l'entrainement d'accessoires.

②② Date de dépôt : 23.05.22.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 24.11.23 Bulletin 23/47.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 31.05.24 Bulletin 24/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SAFRAN TRANSMISSION
SYSTEMS Société par actions simplifiée à associé
unique — FR.*

⑦② Inventeur(s) : DESCOMBES Benoit, Loïc, Hugo et
YE William.

⑦③ Titulaire(s) : SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS
Société par actions simplifiée à associé unique.

⑦④ Mandataire(s) : Ernest GUTMANN - Yves
PLASSERAUD SAS.

FR 3 135 769 - B1



Description

Titre de l'invention : Boîtier pour l'entraînement d'accessoires

Domaine technique de l'invention

[0001] Le présent document concerne le domaine général des turbomachines et plus particulièrement la configuration d'un boîtier pour l'entraînement d'accessoires d'une turbomachine. En particulier, le domaine d'application de l'invention est celui des turbomachines pour moteurs d'avions ou d'hélicoptères, ainsi que pour les groupes auxiliaires de puissance (ou APU pour « Auxiliary Power Unit »).

Etat de la technique antérieure

[0002] Les turbomachines d'avions ou d'hélicoptères comportent généralement un boîtier pour l'entraînement de plusieurs accessoires de la turbomachine ou d'équipements annexes, tels que notamment diverses pompes pour la production d'énergie hydraulique, l'alimentation en carburant, la lubrification, des générateurs électriques pour la production de puissance électrique, etc. Un tel boîtier est communément appelé AGB pour « Accessory GearBox ».

[0003] Un exemple de turbomachine 1 est représenté à la [Fig.1], ici une turbomachine à double corps et double flux. La turbomachine 1 comprend un rotor haute pression 2 et un rotor basse pression 7. Le rotor haute pression 2 comprend successivement, d'amont en aval, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5 et une turbine 6 ; cette dernière est reliée par un arbre 3 au compresseur qui l'entraîne. Le rotor basse pression 7 comprend la soufflante 9 à l'amont et le compresseur basse pression 10, en amont du rotor haute pression 2 ; ils sont reliés par un arbre 8 basse pression à une turbine 11 située en aval de la turbine haute pression 6.

[0004] La turbomachine 1 est aussi équipée d'un boîtier pour l'entraînement d'accessoires 14 monté sur une virole externe du carter de la soufflante 9 ou du carter intermédiaire.

[0005] Le boîtier pour l'entraînement d'accessoires 14 comporte un ou plusieurs trains d'engrenages qui sont composés chacun de plusieurs pignons 16 qui entraînent des équipements annexes de la turbomachine 1. Ces pignons 16 engrènent les uns avec les autres et sont eux-mêmes mis en mouvement par un premier arbre de transmission 18 qui engraine à travers des pignons coniques 15 avec un second arbre de transmission 17.

[0006] Le second arbre de transmission 17 prélève une partie de la puissance de l'arbre 3 du rotor haute pression par d'autres pignons coniques 15 permettant ainsi un renvoi d'angle du mouvement de l'arbre 3 vers les pignons 16.

[0007] En particulier, la lubrification des pignons 16 est assurée par une circulation d'huile à l'intérieur du boîtier.

- [0008] Il est important d'assurer l'étanchéité entre l'enceinte interne du boîtier 14, et l'extérieur, par exemple au niveau d'une ouverture 19 qui permet l'insertion du second arbre de transmission 17 dans le boîtier AGB 14. Cette étanchéité est généralement assurée par des joints dynamiques.
- [0009] Plus précisément, un joint dynamique sur le boîtier AGB 14 permet d'assurer l'étanchéité entre une partie fixe (carter ou paroi du boîtier) et une partie rotative (arbre de transmission 17, d'alimentation ou pignon du boîtier). Un tel joint dynamique peut comporter une partie fixe, la paroi externe du boîtier, solidaire du carter de l'AGB et comprenant une pièce en carbone, et une partie mobile dite « glace », solidaire de l'arbre de transmission 17. L'étanchéité permise par ce joint est essentiellement efficace durant deux phases distinctes :
- [0010] - une phase à basse vitesse, durant laquelle un contact entre le carbone de la partie fixe et la glace permet de limiter les fuites. Le joint dynamique assure l'étanchéité dans cette phase de contact jusqu'à ce que la vitesse de rotation (dite vitesse de « lift-off ») permette un décollement entre les surfaces respectives du carbone et de la glace, et
- [0011] - une phase à moyenne et haute vitesse, durant laquelle un film d'air de quelques microns est généré par des spires hydrodynamiques présentes sur la glace, dans l'interface entre le carbone et la glace. L'air est ainsi pompé de l'extérieur vers l'intérieur du boîtier AGB permettant de refouler l'huile de lubrification vers l'intérieur du boîtier AGB.
- [0012] Néanmoins, un tel joint dynamique présente l'inconvénient que le film d'air ainsi généré en rotation est faible, par exemple 1 à 3 microns d'épaisseur, rendant ces joints relativement sensibles à l'environnement, notamment aux vibrations, aux tolérances géométriques, aux variations de température. Une faible variation des conditions de fonctionnement nominal peut entraîner un contact entre la partie fixe et la partie tournante, se traduisant par une génération de chaleur importante. Un tel contact peut entraîner rapidement une cokéfaction de l'huile, les spires hydrodynamiques de la glace se remplissant alors d'huile, de sorte que le décollement des deux surfaces n'est plus possible, et le phénomène de « lift-off » n'est plus possible. Une telle situation peut engendrer une déformation du joint, pouvant nuire à l'étanchéité de celui-ci, notamment lorsque le différentiel de pression augmente entre l'intérieur et l'extérieur du boîtier AGB 14.
- [0013] De plus, dans le cadre de développement des AGB de nouvelles motorisations en particulier de la motorisation hybride des turbomachine, l'espace axial disponible pour les boîtiers AGB est de plus en plus restreint. En effet, pour permettre l'intégration de moteurs/générateurs électriques, souvent volumineux, un gain en encombrement axial est nécessaire.
- [0014] Il existe donc un besoin d'amélioration de ces boîtiers, en particulier d'amélioration

de l'étanchéité de ces boîtiers.

Résumé de l'invention

- [0015] Le présent document concerne un boîtier de transmission pour l'entraînement d'accessoires d'un moteur d'aéronef, ledit boîtier de transmission comprenant un carter comprenant ouverture pour le passage d'un arbre de transmission d'axe central et guidé en rotation dans un palier agencé à l'intérieur dudit carter, le carter comprenant en outre un joint d'étanchéité annulaire monté autour de l'arbre de transmission et dans l'ouverture, et un anneau intercalé axialement entre le joint d'étanchéité annulaire et le palier, ledit anneau étant en frottement, ou monté à frottement, contre une surface latérale du palier en regard axialement du joint d'étanchéité annulaire, caractérisé en ce que ladite surface latérale du palier comprend des canaux de pompage creusés dans ladite surface latérale, lesdits canaux de pompage étant configurés pour permettre une circulation d'air de part et d'autre radialement de l'anneau.
- [0016] Ainsi, l'anneau est en frottement directement contre le palier, ce qui assure l'étanchéité dans le carter. Ceci permet aussi de réduire le nombre de pièces pour assurer l'étanchéité au niveau de l'ouverture du carter.
- [0017] La surface latérale peut s'étendre radialement par rapport à l'axe de révolution du palier. Ainsi, la perpendicularité de la surface latérale est assurée par la coaxialité du palier avec l'axe de rotation, qui est en soi maîtrisé.
- [0018] Le palier peut être un palier à roulement, en particulier comprenant une bague interne montée serrée autour de l'arbre de transmission, une bague externe montée dans le carter et une pluralité d'éléments roulants agencés entre la bague externe et la bague interne. Les éléments roulants peuvent être cylindriques, sphériques, coniques, etc.
- [0019] Ladite surface latérale peut appartenir à la bague interne dudit palier à roulement montée serrée autour de l'arbre de transmission. Alternativement, ladite surface latérale peut appartenir à la bague externe du palier à roulement.
- [0020] La bague annulaire interne ou externe peut comprendre axialement un logement prévu pour recevoir les éléments et une gorge agencée axialement du côté du joint d'étanchéité, formant un épaulement depuis lequel s'étend une paroi cylindrique en direction du joint d'étanchéité. La surface latérale peut s'étendre depuis l'extrémité axiale de la paroi cylindrique. Le diamètre de la paroi cylindrique peut être supérieur au diamètre externe de la bague annulaire interne. Ceci permet d'augmenter la surface latérale, et en particulier d'augmenter la longueur, la profondeur et/ou la largeur des canaux de pompage pour une meilleure circulation d'air au niveau des canaux de pompage.
- [0021] Le palier peut être un palier lisse comprenant une bague interne montée serrée autour de l'arbre de transmission et une bague externe montée dans le carter. La surface

latérale peut appartenir à la bague interne ou à la bague externe du palier lisse. Le palier lisse peut comprendre en outre un coussinet.

- [0022] L'arbre de transmission peut être monté entouré par le joint d'étanchéité annulaire avec un jeu annulaire radial délimitant un espace annulaire communiquant fluidiquement avec les canaux de pompages. Ainsi, lorsque l'arbre atteint une certaine vitesse de rotation, dite vitesse de lift-off, un flux d'air peut être aspiré de l'extérieur vers l'intérieur du carter et à former un film d'air entre l'anneau et la surface latérale. L'air injecté dans le carter permet de refouler de l'huile de lubrification circulant dans le carter.
- [0023] La dimension radiale de l'espace annulaire du côté du palier peut être inférieure à la dimension radialement de l'espace annulaire du côté de l'extérieur du carter. Ainsi, l'air introduit de l'extérieur peut être pressurisé avant d'atteindre la surface latérale.
- [0024] L'anneau peut être réalisé en carbone.
- [0025] Le joint d'étanchéité annulaire peut comprendre une rainure annulaire aménagée dans une face latérale du joint d'étanchéité annulaire situé en regard de la surface latérale. Ladite rainure annulaire peut être configurée pour recevoir au moins en partie ledit anneau. Ainsi, une partie de l'anneau peut dépasser axialement du joint d'étanchéité annulaire et venir contre la surface latérale sans que le joint d'étanchéité annulaire n'entre en contact avec ladite surface latérale.
- [0026] Le palier peut être métallique. Le palier peut être réalisé en acier.
- [0027] Par exemple, le joint d'étanchéité annulaire peut être élastique, en particulier réalisé en polymères.
- [0028] Les canaux de pompages peuvent comprendre des rainures distribuées circonférentiellement et s'étendant radialement de part et d'autre de l'anneau.
- [0029] Par exemple, chaque rainure peut s'étendre entre un premier bord et un second bord, le premier bord étant agencé radialement à l'extérieur par rapport au second bord. Le second bord peut déboucher au niveau de la périphérie radialement interne de la surface latérale.
- [0030] Le premier bord peut être non-débouchant au niveau périphérie radialement externe de la surface latérale. Selon un autre mode de réalisation, le premier bord peut aussi déboucher au niveau de la périphérie radialement externe de la surface latérale.
- [0031] Le second bord peut être non-débouchant au niveau de la périphérie radialement interne de la surface latérale. Selon un autre mode de réalisation, le second bord peut aussi déboucher au niveau de la périphérie radialement interne de la surface latérale.
- [0032] En outre, le premier bord et le second bord peuvent être décalés circonférentiellement l'un par rapport à l'autre de sorte que chaque canal de pompage est incliné par rapport à l'axe radial dans le plan de la surface latérale. Alternativement, chaque canal de pompage peut s'étendre radialement.

- [0033] Selon un mode de réalisation, l'anneau peut être radialement centré par rapport aux canaux de pompage.
- [0034] Les canaux de pompages peuvent présenter des formes spirales, rectangulaires, circulaires, triangulaires ou autres motifs en deux dimensions 2D sur la surface latérale ou de friction, permettant un décollement hydrodynamique entre la bague interne ou externe rotative et l'anneau en carbone.
- [0035] L'arbre de transmission peut comprendre des trous traversants prévus pour déboucher en regard de la bague annulaire interne. Ces trous permettent le passage d'huile de lubrification en direction de la bague annulaire interne. Par exemple, l'arbre de transmission comprend deux rangées annulaires de trous. La bague annulaire interne peut comprendre au niveau de sa paroi radialement interne deux rainures annulaires agencées respectivement en regard de chaque rangée annulaire des trous. Ainsi, l'huile de lubrification traversant les trous 136 peut être guidée par les rainures annulaires de la bague annulaire interne. Bien entendu, la bague annulaire interne peut comprendre plusieurs rainures annulaires.
- [0036] Le boîtier de transmission peut comprendre une pluralité de pignons configurés pour entraîner chacun un accessoire. L'arbre de transmission peut comprendre un pignon engrenant avec au moins l'un desdits pignons.
- [0037] Le présent document concerne encore une turbomachine comprenant un boîtier de transmission tel que précité.

Brève description des figures

- [0038] [Fig.1] représente une turbomachine comprenant un boîtier de transmission pour l'entraînement d'accessoires,
- [0039] [Fig.2] représente schématiquement une vue en coupe d'une partie de d'un premier exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires,
- [0040] [Fig.3] représente une vue en perspective d'un palier de roulement du premier exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires,
- [0041] [Fig.4] représente une vue en perspective d'un agrandissement du premier exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires de la [Fig.2],
- [0042] [Fig.5] représente une vue en perspective d'un joint d'étanchéité équipant le premier exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires,
- [0043] [Fig.6] représente une vue en perspective d'un arbre de transmission en entrée du premier exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires,
- [0044] [Fig.7] représente une vue en coupe d'une partie de d'un second exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoires,
- [0045] [Fig.8] la figure 8a représente une vue en perspective d'un palier de roulement du second exemple du boîtier pour l'entraînement d'accessoire et la figure 8b représente

une vue de côté dudit palier de roulement,

[0046] [Fig.9] représente une vue en perspective d'un agrandissement du second exemple de l'assemblage pour l'entraînement d'accessoires de la [Fig.7].

[0047] [Fig.10] représente la vue en perspective du second exemple de la [Fig.9] en fonctionnement du palier de roulement.

Description détaillée de l'invention

[0048] Le boîtier 100 pour l'entraînement d'accessoires, montré à la [Fig.2] et partiellement à la [Fig.4], peut équiper la turbomachine 1 de la [Fig.1], par exemple en remplacement du boîtier AGB 14.

[0049] Le boîtier 100 comprend une paroi externe 102 formant en partie un carter et qui peut être une paroi, ou une partie de paroi, de carter de soufflante de la turbomachine. La paroi externe 102 comprend une ouverture 103 pour le passage d'un arbre de transmission 104 qui comprend un premier pignon 106 apte à engrener avec d'autres pignons 108 agencés à l'intérieur du carter. L'ouverture 103 comprend une paroi cylindrique 105 s'étendant axialement à l'intérieur du carter. L'arbre de transmission 104, dont une partie est visible sur la [Fig.6], est rotatif autour de l'axe X et peut être couplé à l'arbre 3 haute pression de la turbomachine 1 à travers une chaîne cinétique dédiée. Les pignons 106 et 108 sont avantageusement lubrifiés par de l'huile de lubrification en circulation dans le carter.

[0050] Pour assurer l'étanchéité entre la paroi 102 et l'arbre 104 au niveau de l'ouverture 103 et d'éviter que de l'huile de lubrification ne fuite par l'ouverture 103, un joint d'étanchéité annulaire 110 est monté autour de l'arbre de transmission 104 et comprend une paroi 114 s'étendant radialement agencée en butée contre la paroi 102 autour de l'ouverture 103. Le joint d'étanchéité annulaire 110 est montré plus en détail à la [Fig.5] et comprend aussi une paroi annulaire 116 insérée de façon serrée dans la paroi cylindrique 105 de l'ouverture 103.

[0051] Le joint d'étanchéité annulaire 110 présente une surface 118 s'étendant radialement et agencée à l'intérieure de la paroi 102 et partiellement en butée contre un épaulement 120 de l'arbre de transmission 104.

[0052] Par exemple, le joint d'étanchéité annulaire 110 peut être élastique et réalisé en polymères.

[0053] En outre, le joint d'étanchéité annulaire 110 est agencé avec un jeu radial autour de l'arbre de transmission 104, de sorte à former un espace annulaire 124 autour de l'arbre de transmission 104 au niveau du joint d'étanchéité annulaire 110. La dimension radiale de l'espace annulaire 124 du côté du palier de rotation 122 est inférieure à la dimension radialement de l'espace annulaire 124 du côté de l'extérieur du carter.

- [0054] L'arbre de transmission 104 est guidé en rotation par un palier de rotation 122, montré plus en détail à la [Fig.3], agencé autour de l'arbre de transmission 104 du côté de l'ouverture 103 et un palier de rotation 126 agencé au niveau de l'extrémité de l'arbre de transmission opposée à l'ouverture 103.
- [0055] Le palier de rotation 122 comprend une bague annulaire interne 130 et une bague annulaire externe 128 et des éléments roulants 132, ici cylindriques, intercalés entre lesdites bagues 128 et 130. Le palier de rotation 122 comprend une cage de rotation 127 munie de logements recevant les éléments roulants 132. Bien entendu, les éléments roulants 132 peuvent être des billes de roulements ou des éléments roulants coniques.
- [0056] La bague annulaire interne 130 est montée en butée contre un épaulement 134 de l'arbre de transmission 104. La bague annulaire externe 128 est munie de deux saillies radiales 128-1 et 128-2 qui peuvent être fixées à une extrémité de la paroi cylindrique 105. Ceci permet le maintien axial du palier de rotation 122. En outre, la bague annulaire interne 130 présente une surface latérale 140 agencée vis-à-vis de la surface 118 du joint d'étanchéité annulaire 110. Cette surface latérale 140 s'étend radialement.
- [0057] La bague interne 130 et/ou la bague externe 128 sont réalisées en métal par exemple en acier.
- [0058] Le joint d'étanchéité annulaire 110 comprend, au niveau de la surface 118, une rainure annulaire configurée pour recevoir un anneau 112, de préférence en carbone, et qui dépasse axialement de la surface 118. L'anneau 112 est agencé en contact contre la surface latérale 140 de la bague interne 130. L'anneau 112 peut être en frottement contre ladite surface latérale 140 lorsque la vitesse de rotation de l'arbre de transmission 104 est inférieure à un seuil déterminé. Ceci assure l'étanchéité au niveau de l'ouverture 103 lorsque ladite vitesse de rotation est inférieure audit seuil déterminé, qui correspond au régime nominal de la turbomachine.
- [0059] En particulier, la surface latérale 140 de la bague interne 130 comprend une pluralité de canaux de pompage 138 distribués circonférentiellement autour de l'axe de révolution de la bague interne 130. Chaque canal de pompage 130 est formé par une rainure s'étendant entre un premier bord 138-1 et un second bord 138-2 débouchant au niveau de la périphérie radialement interne de la surface latérale 140. Le premier bord 138-1 est agencé radialement à l'extérieur par rapport au second bord 138-2. Ainsi, chaque canal de pompage 138 communique fluidiquement avec l'espace annulaire 124 à travers le premier bord 138-1.
- [0060] Dans le boîtier 100, le premier bord 138-1 ne débouche pas au niveau périphérie radialement externe de la surface latérale 140. Cependant, selon un autre mode de réalisation, le premier bord 138-1 peut déboucher au niveau de la périphérie radialement externe de la surface latérale 140.

- [0061] En outre, le premier bord 138-1 et le second bord 138-2 sont décalés circonférentiellement l'un par rapport à l'autre de sorte que chaque canal de pompage 138 est incliné par rapport à l'axe radial dans le plan de la surface latérale 140. Alternativement, chaque canal de pompage 138 peut s'étendre radialement.
- [0062] L'anneau 112 est radialement centré par rapport aux canaux de pompage 138. Autrement dit, l'anneau 122 est centré par rapport à un cercle passant par le milieu de la hauteur de chaque canal de pompage. Chaque canal de pompage 138 est configuré pour s'étendre de part et d'autre de l'anneau 112 de sorte que de l'air peut circuler entre l'espace annulaire 124 et l'intérieur du carter.
- [0063] Des trous 136 traversant l'arbre de transmission 104 sont prévus pour déboucher en regard de la bague annulaire interne 130. Ces trous permettent le passage d'huile de lubrification en direction de la bague annulaire interne 130. Par exemple, l'arbre de transmission 104 comprend deux rangées annulaires de trous 136.
- [0064] La bague annulaire interne 130 comprend au niveau de sa paroi radialement interne deux rainures annulaires 135 agencées respectivement en regard de chaque rangée annulaire des trous 136. Ainsi, l'huile de lubrification traversant les trous 136 peut être guidée par les rainures annulaires 135 de la bague annulaire interne 130.
- [0065] En référence aux figures 7 à 11, un deuxième exemple de réalisation du palier de rotation 222 est représenté équipant le boîtier 100 pour l'entraînement d'accessoires. Le palier de rotation 222 comprend les mêmes éléments que le palier de rotation 122. A la différence, la bague annulaire interne 130 du palier de rotation 222 comprend une surface latérale 240, déportée, en regard de la surface 118 du joint annulaire d'étanchéité 110 et en contact avec l'anneau 112. Ladite surface latérale 240 est agencée à distance des éléments roulants 132 en comparaison à la surface latérale 140 dans le palier de roulement 122.
- [0066] A cet effet, une gorge 202 sépare la surface latérale 240 des parois formant le logement des éléments roulants 132. Ladite gorge 202 délimite un épaulement 204 depuis lequel s'étend une paroi cylindrique 206. Cette paroi cylindrique 206 porte à son extrémité la surface latérale 240.
- [0067] La dimension axiale de la paroi cylindrique 206 permet d'ajuster la distance entre la surface latérale 240 et les éléments roulants 132.
- [0068] La surface latérale 240 comprend les canaux de pompage 138 agencés de façon similaire aux canaux de pompage 138 de la bague annulaire interne 130 du palier de rotation 122.
- [0069] Le diamètre de la paroi cylindrique 206 est supérieur au diamètre externe de la bague interne 130. Ceci permet d'augmenter la surface latérale 240 pour moduler les motifs des canaux de pompage 138. Par exemple, la longueur, la profondeur et/ou la largeur des canaux de pompage 138 peuvent être augmentées pour améliorer la circulation

d'air au niveau des canaux de pompage et la formation du film d'air entre la surface latérale et l'anneau 112.

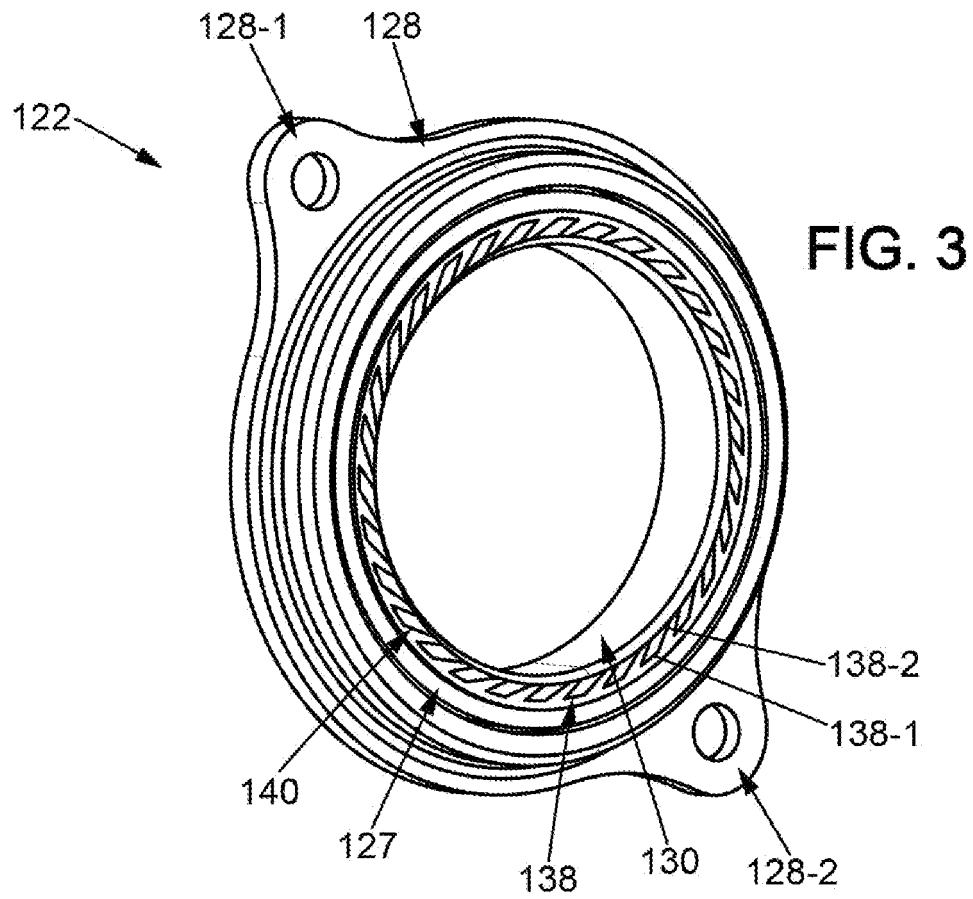
- [0070] La [Fig.10] montre le boîtier 100 équipé du palier de rotation 222 lorsque la rotation de l'arbre de transmission 104 est supérieure au seuil déterminé. Dans ce cas de l'air est aspiré depuis l'extérieur du carter selon la direction F1 dans l'espace annulaire 124 et est dirigé vers le palier de rotation 222. Cet air est ensuite dirigé par les canaux de pompage 138 par le second bord 138-2 et est injecté dans le carter. L'air injecté permet de refouler l'huile de lubrification selon le flux F2. En outre, un film d'air est en outre formé entre l'anneau 112 et la surface latérale 240 qui contribue aussi à l'étanchéité au niveau de l'ouverture 103.
- [0071] Le boîtier 100 présente un fonctionnement similaire lorsqu'il est équipé du palier de rotation 122. Un film d'air est ainsi formé entre l'anneau 112 et la surface latérale 240 lorsque la rotation de l'arbre de transmission 104 dépasse le seuil déterminé.
- [0072] Le boîtier 100 peut être modifié de sorte que la surface latérale 140, 240 soit portée par la bague externe 128. Dans ce cas, l'agencement de l'anneau 112 peut être adapté pour être en regard de la bague externe 128.
- [0073] En outre, le palier de rotation peut être un palier lisse comprenant une bague interne et une bague externe similaires aux bagues interne 130 et externe 128 mais en l'absence des éléments roulants 132.
- [0074] Les palier de rotation 122 et 222 permettent, entre autres, dans le boîtier 100 :
- [0075]
- un gain en encombrement axial, car le boîtier ne nécessite pas la glace ou bague de friction pour former le joint dynamique,
 - un meilleur contrôle de la perpendicularité de surface latérale par rapport à l'axe de rotation. En effet, l'alignement des bagues intérieures de roulement est réputé suffisant,
 - une augmentation de la durée de vie du joint dynamique en raison de la lubrification du palier de roulement à proximité, et d'un parallélisme entre les surfaces de friction
 - une augmentation de la durée de vie du palier roulement en raison de son maintien à des températures acceptables par le flux d'air lorsque la rotation de l'arbre de transmission dépasse le seuil déterminé.

Revendications

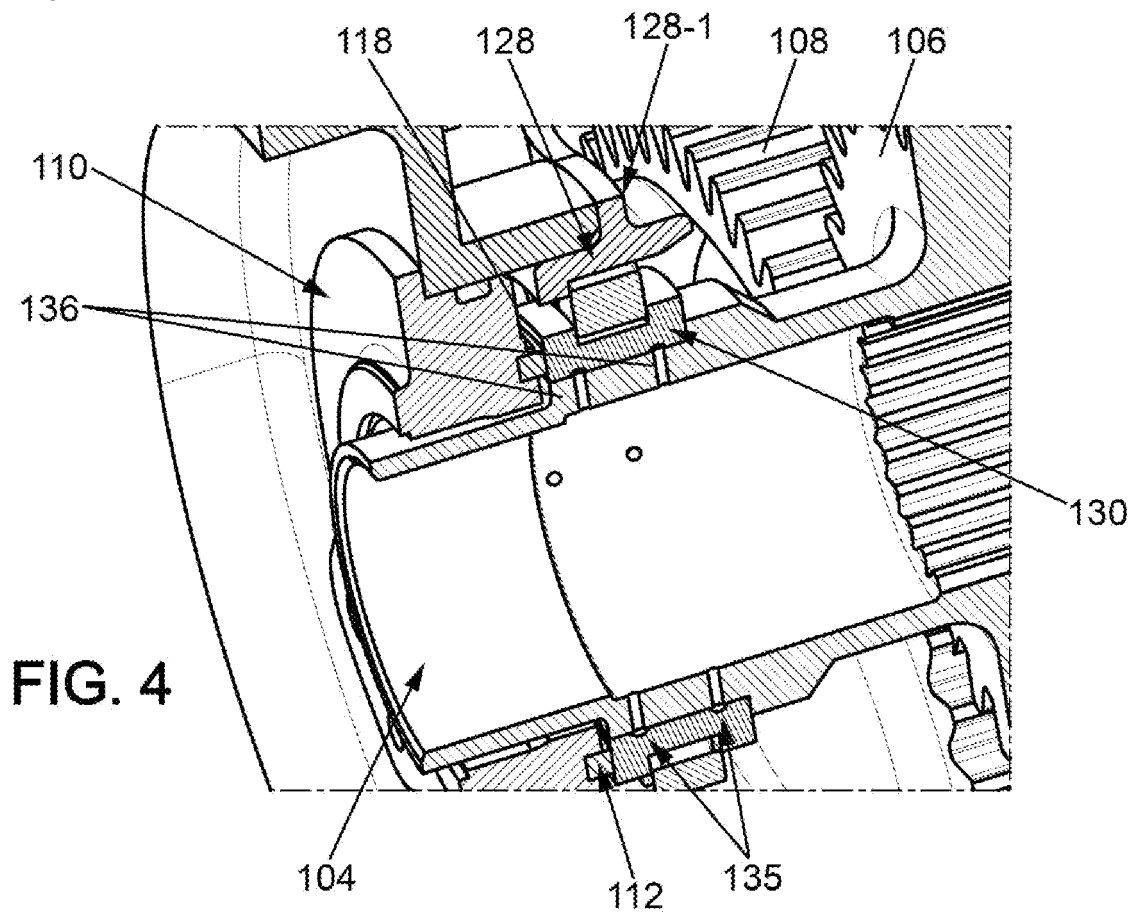
- [Revendication 1] Boîtier de transmission (100) pour l'entraînement d'accessoires d'un moteur d'aéronef, ledit boîtier de transmission comprenant un carter comprenant une ouverture (103) pour le passage d'un arbre de transmission (104) d'axe central (X) et guidé en rotation dans un palier (122,222) agencé à l'intérieur dudit carter, le carter comprenant en outre un joint d'étanchéité annulaire (110) monté autour de l'arbre de transmission et dans l'ouverture, et un anneau (112) intercalé axialement entre le joint d'étanchéité annulaire (110) et le palier (122,222), ledit anneau (112) étant monté à frottement contre une surface latérale (140,240) du palier (122,222) en regard axialement du joint d'étanchéité annulaire (110),
caractérisé en ce que ladite surface latérale (140,240) comprend des canaux de pompage (138) creusés dans ladite surface latérale (140,240), lesdits canaux de pompage (138) étant configurés pour permettre une circulation d'air de part et d'autre radialement de l'anneau (112).
- [Revendication 2] Boîtier de transmission (100) selon la revendication 1, dans lequel le palier (122,222) est un palier à roulement.
- [Revendication 3] Boîtier de transmission (100) selon la revendication 2, dans lequel ladite surface latérale (140,240) appartient à une bague interne (130) dudit palier à roulement, la bague interne (130) étant montée serrée autour de l'arbre de transmission (104).
- [Revendication 4] Boîtier de transmission (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le joint d'étanchéité annulaire (110) est monté autour de l'arbre de transmission (104) avec un jeu annulaire radial délimitant un espace annulaire (124) communiquant fluidiquement avec les canaux de pompes (138).
- [Revendication 5] Boîtier de transmission (100) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'anneau (112) est réalisé en carbone.
- [Revendication 6] Boîtier de transmission (100) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le joint d'étanchéité annulaire (110) comprend une rainure annulaire creusée dans une face latérale (118) du joint d'étanchéité annulaire (110), la rainure annulaire (110) étant située en regard de la surface latérale (140,240) du palier (122,222) et recevant au moins en partie ledit anneau (112).
- [Revendication 7] Boîtier de transmission (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le palier (122,222) est métallique.

- [Revendication 8] Boitier de transmission (100) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les canaux de pompages (138) comprennent des rainures distribuées circonférentiellement et s'étendant radialement de part et d'autre de l'anneau (112).
- [Revendication 9] Boitier de transmission (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant une pluralité de pignons configurés pour entraîner chacun un accessoire et dans lequel l'arbre de transmission (104) comprend un pignon engrenant avec au moins l'un desdits pignons.
- [Revendication 10] Turbomachine comprenant un boitier de transmission (100) selon l'une des revendications 1 à 9.

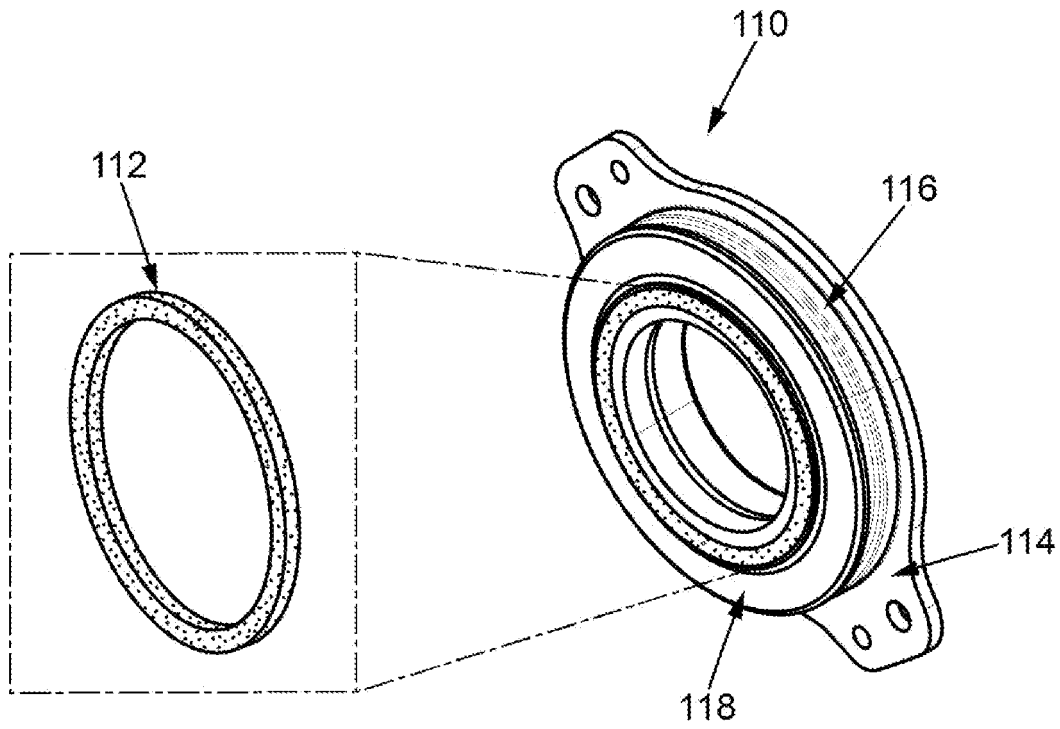
[Fig. 3]



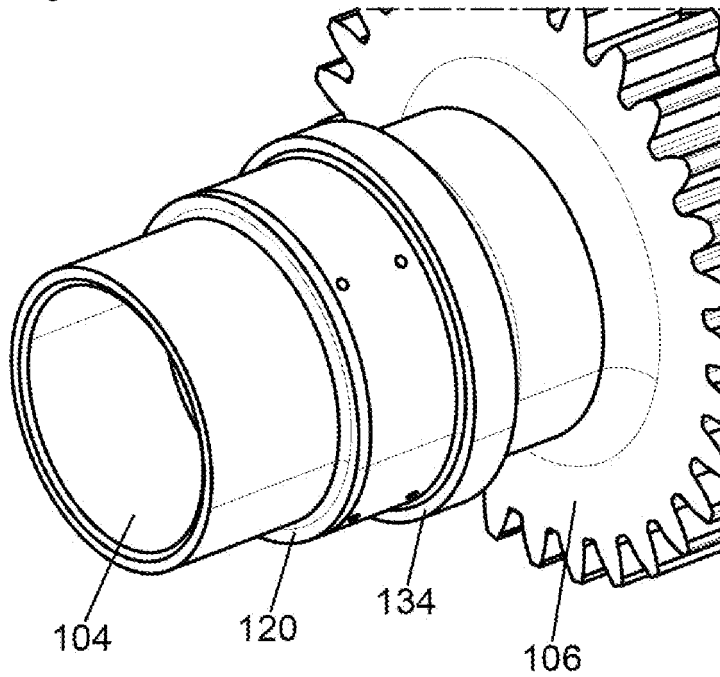
[Fig. 4]



[Fig. 5]

**FIG. 5**

[Fig. 6]

**FIG. 6**

[Fig. 7]

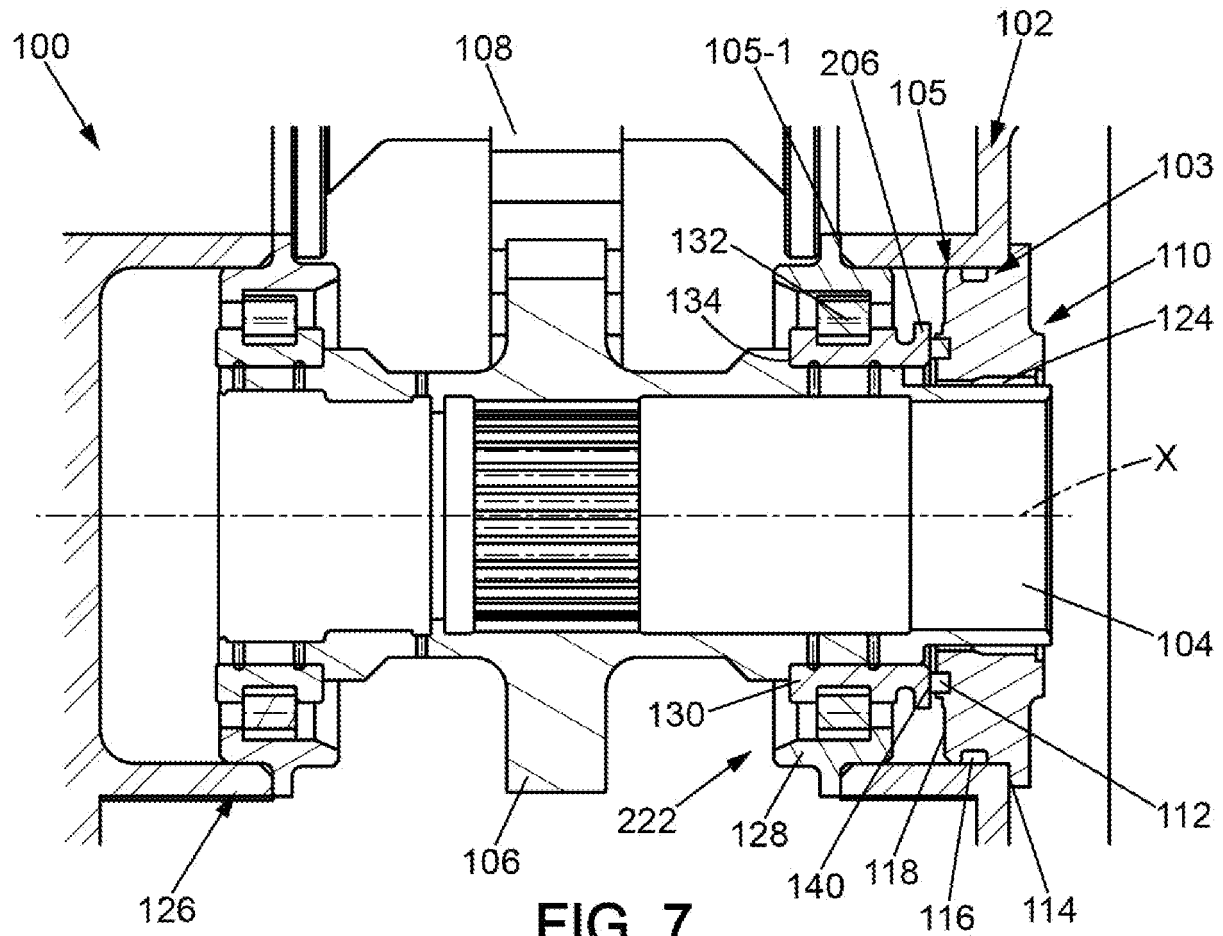


FIG. 7

[Fig. 8]

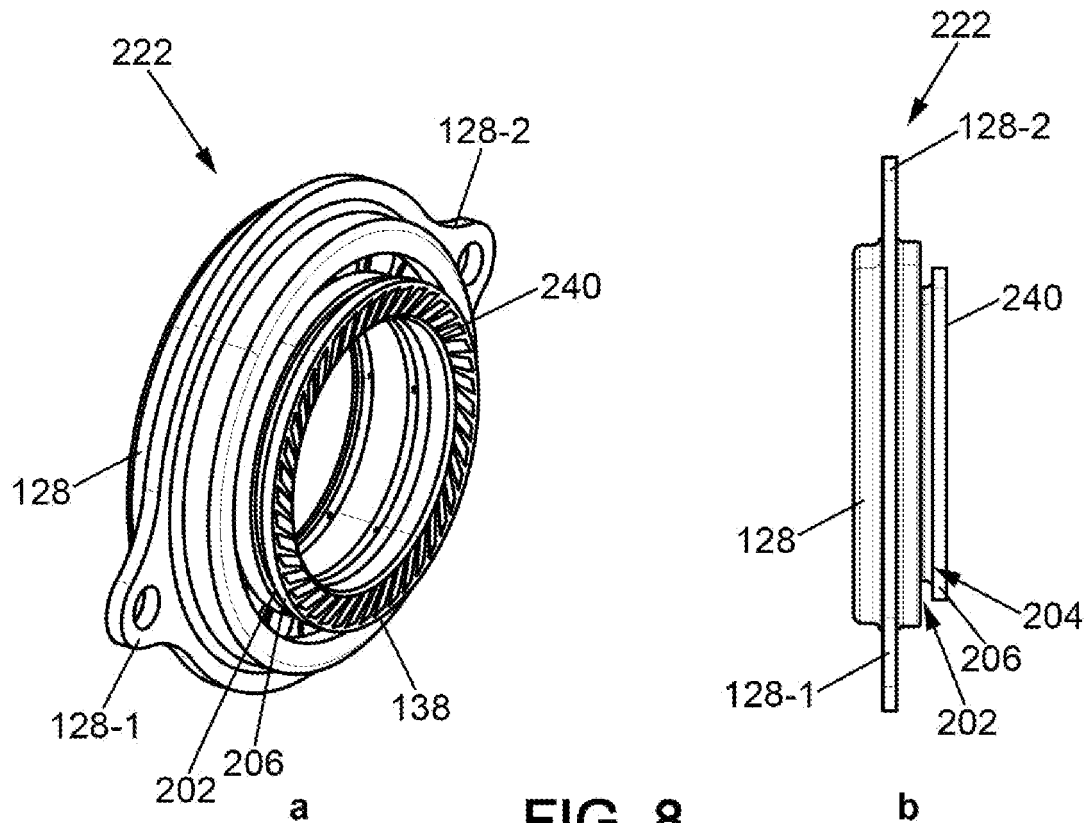
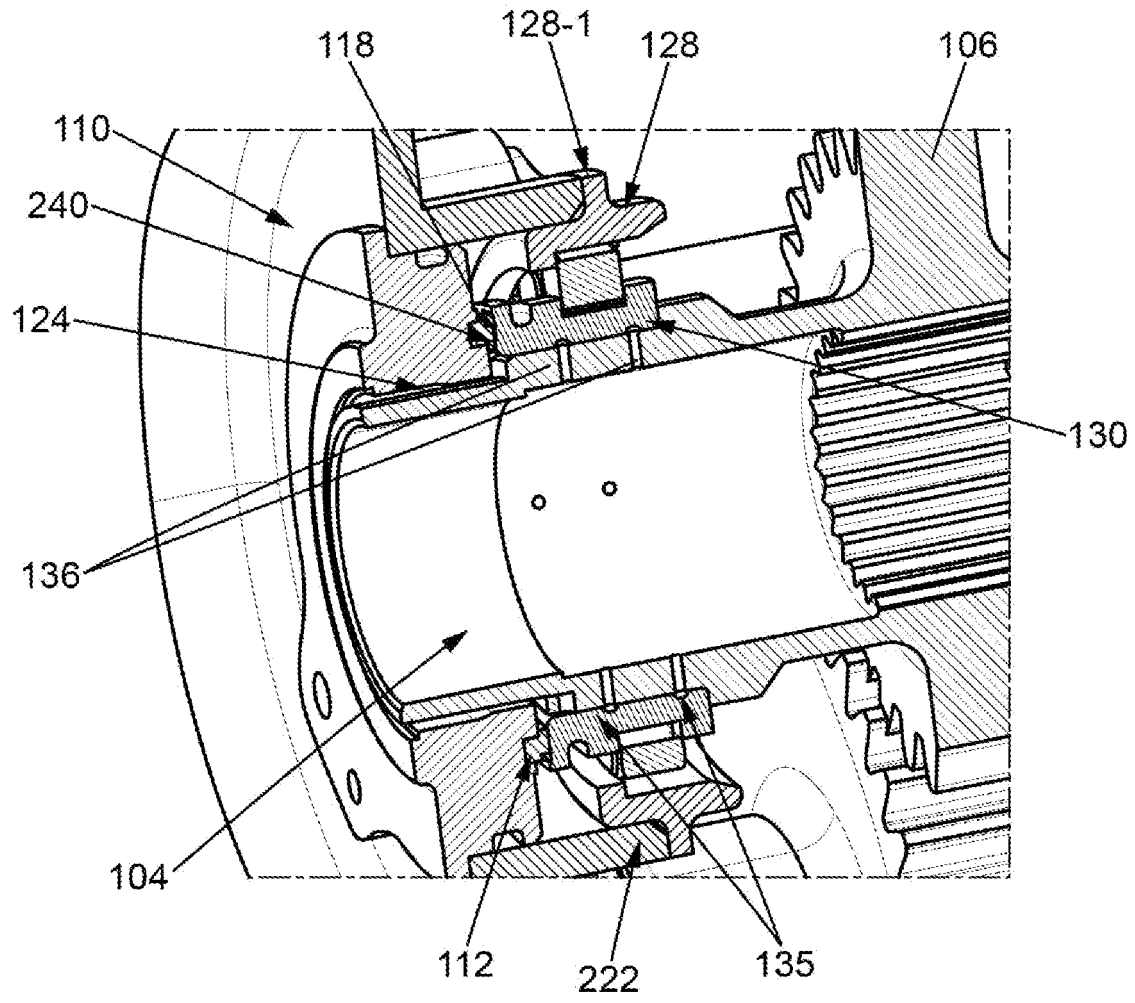


FIG. 8

[Fig. 9]

**FIG. 9**

[Fig. 10]

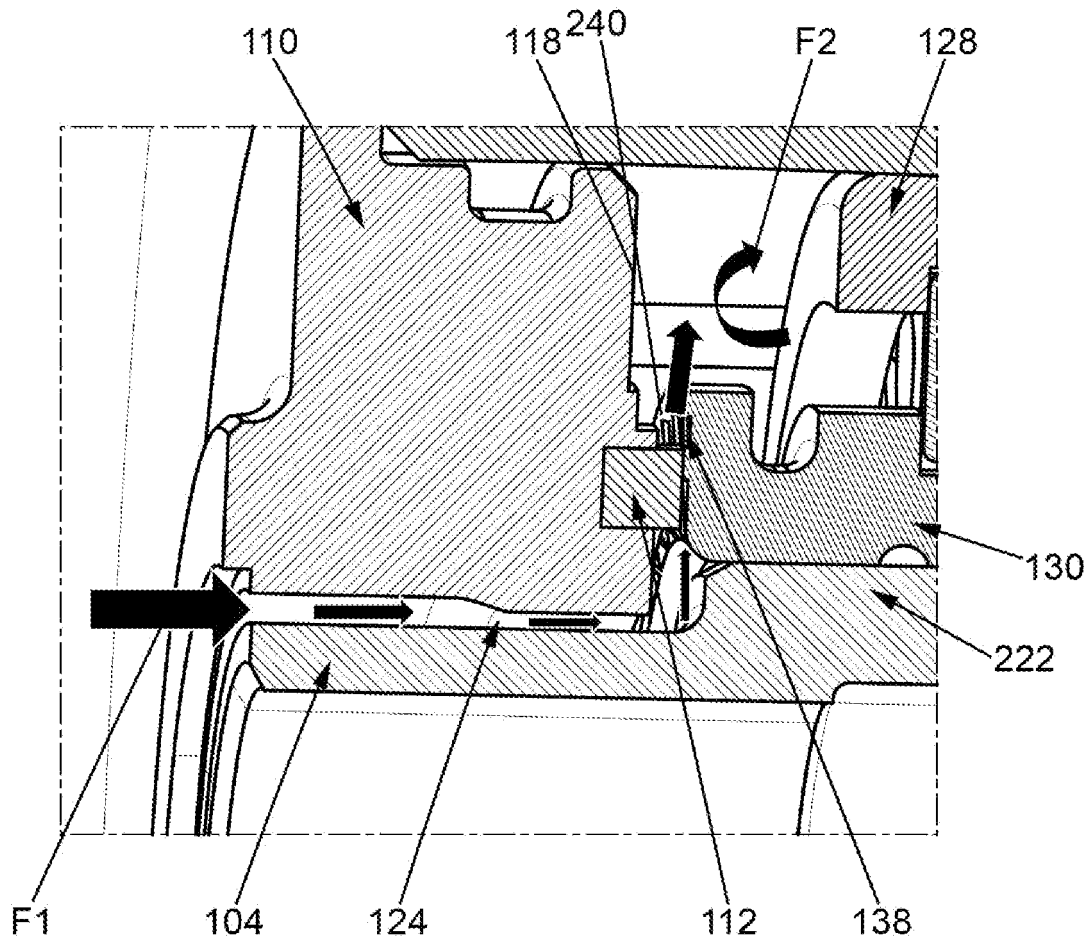


FIG. 10

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 2 986 568 A1 (SNECMA [FR])
9 août 2013 (2013-08-09)

US 11 053 858 B2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP
[US]; RAYTHEON TECH CORP [US])
6 juillet 2021 (2021-07-06)

EP 0 967 424 A1 (TECHSPACE AERO [BE])
29 décembre 1999 (1999-12-29)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT