

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

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

**3 135 756**

②① N° d'enregistrement national : **22 04914**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 02 C 7/32 (2022.01)**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ boîtier de relais d'accessoires perfectionné.

②② Date de dépôt : 23.05.22.

③⑦ 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 : 03.05.24 Bulletin 24/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ 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) : DE DREUILLE DE LONGEVILLE  
Thomas, Marie, Joseph et DESCOMBES Benoit, Loïc,  
Hugo.

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

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

**FR 3 135 756 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : boîtier de relais d'accessoires perfectionné**

#### **Domaine de la divulgation**

[0001] L'invention concerne un boîtier de relais d'accessoires pour une turbomachine aéronautique.

#### **Etat de la technique**

[0002] Classiquement, comme représenté en [Fig.1], une turbomachine aéronautique 1 comprend d'amont en aval une soufflante 2, un compresseur basse pression 3, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5, une turbine haute pression 6 et une turbine basse pression 7. L'air entrant dans la turbomachine 1 se divise en un flux d'air primaire (flèche A) qui circule dans une veine d'air dite primaire 8 à l'intérieur successivement des compresseurs basse pression et haute pression 3, 4 vers la chambre de combustion 5 puis à travers les turbines successivement haute pression et basse pression 6, 7, et en un flux d'air secondaire (flèche B) qui circule dans une veine d'air dite secondaire 9 contournant les compresseurs 3, 4, la chambre de combustion 5 et les turbines 6, 7. Les veines 8, 9 sont traversées par des bras structuraux 10 s'étendant radialement. Un bras 10 contient un arbre de transmission de puissance 11 s'étendant sensiblement radialement et dont l'extrémité interne est entraînée à rotation par l'arbre du compresseur haute pression 4. L'extrémité radialement externe de l'arbre de transmission de puissance 11 est entraînée en rotation avec une extrémité d'un arbre principal d'un boîtier de relais d'accessoires 12 de la turbomachine 1. Ce boîtier 12 est classiquement agencé dans une nacelle 13 formant une enceinte périphérique de la turbomachine 1. Il peut aussi être intégré plus à l'intérieur de la turbomachine.

[0003] Comme illustré à la [Fig.2], ce boîtier de relais d'accessoires 12, communément appelé AGB pour « Accessory Gear Box », comprend un carter fixe 14 et un train d'engrenages mobiles comportant une succession de roues dentées 15, qui peuvent être cylindriques, en prise les unes avec les autres et dont les diamètres sont adaptés de manière certaines roues dentées 15 sont solidaires d'arbres de sortie servant chacun à l'entraînement d'au moins un équipement ou accessoire 16, à une vitesse donnée.

[0004] Les accessoires 16 peuvent comprendre diverses pompes pour la production d'énergie hydraulique, l'alimentation en carburant, la lubrification, des générateurs électriques pour la production de puissance électrique, etc.

[0005] Comme cela est représenté à la [Fig.3], chaque accessoire 16 est généralement monté contre l'une des parois latérales du carter 14 et est entraîné par un arbre 17 traversant le carter 14 au niveau d'une ouverture 18 du carter 14 et couplé à l'une des roues dentées 15 du train d'engrenage. Le document FR 2 928 696 décrit un exemple d'un tel boîtier

12.

- [0006] Compte tenu notamment du fait que le volume interne du carter 14 est lubrifié, il est important d'assurer l'étanchéité entre le volume interne du carter 14 et l'extérieur, en particulier au niveau des ouvertures 18 permettant le passage des arbres 17 précités. Une telle étanchéité est généralement assurée par des ensembles d'étanchéité dynamique 19.
- [0007] La [Fig.3] illustre un tel ensemble d'étanchéité dynamique 19, monté entre le carter 14 et un arbre 17 mobile en rotation autour d'un axe X, solidaire d'une, repérée 15a, des roues dentées 15. Cet ensemble d'étanchéité dynamique 19 comporte une partie fixe 20 solidaire du carter 14, un anneau 21 qui peut être est réalisé à base de carbone, et une partie mobile 22 monté autour de l'arbre 17 et solidaire en rotation de l'arbre 17.
- [0008] L'arbre 17 s'étend suivant un axe X1. Autour de l'axe X1, l'arbre 17 présente une surface annulaire 17a autour de laquelle est disposée la partie mobile 22.
- [0009] La partie mobile 22, également appelée « glace » et qui peut correspondre à l'« élément principal annulaire » mentionné ci-après, comporte une face radiale arrière 23, en appui axial contre l'anneau 21, et, de façon axialement opposé, une face radiale avant 24, en appui axial contre un épaulement radial 25 de l'arbre 17. La partie mobile 22 comporte en outre une gorge 26 radialement interne dans laquelle est monté un joint torique 27.
- [0010] Axial a pour sens suivant l'axe X1, ou parallèlement à cet axe X1.
- [0011] La gorge 26 s'ouvre ainsi vers l'axe X1 et sur la surface annulaire 17a contre laquelle vient en appui le joint torique 27.
- [0012] Dans le présent texte :
- axial a pour sens coaxial ou parallèle à l'axe X1 de l'arbre 17,
  - radial a pour sens radial à l'axe X1,
  - ce qui est radialement interne est plus proche de l'axe X1 que ce qui est radialement externe,
  - avant a pour sens : frontal(e) ; qui fait face à, qui est dirigé vers l'épaulement radial 25 de l'arbre 17, axialement,
  - arrière a pour sens : axialement opposé à l'avant,
  - circonférentiellement a pour sens autour de l'axe X1, selon (au moins) une portion de circonférence qui l'entoure.
- [0013] La partie mobile 22 peut comporter également des spires hydrodynamiques (non représentées).
- [0014] Ainsi, lorsque la vitesse de rotation de l'arbre 17 est faible, le contact entre l'anneau 21 fixe et la partie mobile 22 permet de limiter les fuites.
- [0015] Lorsque la vitesse de rotation de l'arbre 17 augmente, le flux l'air traversant les spires hydrodynamiques augmente et permet un décollement entre ledit anneau 21 et la

face radiale arrière 23 de la partie mobile 22. L'air est alors dirigé de l'extérieur vers l'intérieur du carter 14, ce qui permet également d'éviter des fuites d'huile à l'extérieur du carter 14.

[0016] Il a été constaté :

- que le joint torique 27 pouvait se vriller, notamment lors de la mise en butée axiale de la face radiale avant 24 de la partie mobile contre l'épaulement radial 25 de l'arbre 17, et/ou

- que la face radiale avant 24 tendait à se décoller de l'épaulement radial 25, parfois de façon non homogène sur la circonférence.

[0017] Ceci est néfaste pour l'étanchéité :

- dans le premier cas, le joint est mécaniquement trop sollicité par un tel vrillage, lequel peut générer des forces d'appuis variables,

- dans le second cas, seul l'appui continu de la partie mobile 22 contre l'épaulement radial 25 permet de garantir le bon positionnement de ladite partie mobile 22 ;

- en outre, l'interface entre l'anneau 21 et la face radiale arrière 23 n'est alors plus correctement réalisée.

### **Exposé de la divulgation**

[0018] Pour remédier aux problèmes précités, conformément à la divulgation, il est proposé un boîtier de relais d'accessoires pour une turbomachine aéronautique, le boîtier comprenant :

- un carter fixe,

- au moins un arbre mobile en rotation autour d'un axe, l'arbre présentant une surface annulaire s'étendant autour et le long dudit axe,

- un ensemble d'étanchéité dynamique monté entre le carter et l'arbre, ledit ensemble d'étanchéité comprenant :

- un élément principal annulaire monté sur l'arbre, autour de la surface annulaire, et présentant une face avant ayant une surface d'appui venant en appui axial contre une surface d'appui complémentaire du logement, donc de l'arbre, et une face radialement interne présentant une première gorge radialement interne,

- un premier joint d'étanchéité annulaire monté dans la première gorge et apte à assurer l'étanchéité entre l'élément principal et l'arbre,

caractérisé en ce que l'élément principal comporte au moins un doigt s'étendant axialement, depuis la face avant, jusqu'au-delà de ladite surface d'appui de l'élément principal et engagé dans un logement de l'arbre mobile, ou inversement.

[0019] De fait, on va pouvoir assurer un engagement axial du doigt dans le logement entre l'élément principal et l'arbre mobile et un couplage anti-rotation entre eux, une fois le doigt bien en place dans son logement ce qui va limiter les risques de vrillage du joint d'étanchéité.

- [0020] Le couplage en rotation entre l'élément principal et l'arbre mobile est assuré par l'intermédiaire du ou des doigts.
- [0021] Selon une autre caractéristique conforme à la divulgation, il est proposé que, sur le boîtier de relais d'accessoires, le doigt comporte des moyens d'accrochage, que l'on peut aussi appeler moyens d'encliquetage, aptes à coopérer avec des moyens d'accrochage, ou d'encliquetage, complémentaires du logement.
- [0022] On va ainsi pouvoir sécuriser l'appui et surtout le maintien axial en appui, ou du moins en vis-à-vis immédiat (voir ci-après) de la surface d'appui de l'élément principal annulaire contre la surface d'appui complémentaire de l'arbre.
- [0023] Selon une autre caractéristique conforme à la divulgation, il est proposé que le doigt présente une première partie s'étendant axialement depuis ladite face avant et qui est prolongée par une deuxième partie coudée orientée circonférentiellement, donc autour de l'axe X1.
- [0024] Et selon encore une autre caractéristique conforme à la divulgation, il est aussi proposé que l'élément principal comporte au moins deux dits doigts s'étendant depuis ladite face avant de l'élément principal et engagés chacun dans un dit logement de l'arbre, ou inversement, les doigts et les logements définissant, ensemble et par paire de doigt et de logement associés, un système à baïonnette.
- [0025] Comme on l'aura compris, des moyens d'encliquetage ou d'accrochage formant un système à baïonnette permettront l'engagement axial du doigt dans le logement puis l'engagement des moyens d'encliquetage ou d'accrochage et des moyens d'encliquetage ou d'accrochage complémentaires, par rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre.
- [0026] Les mouvements axiaux puis de rotation autour de l'axe X1 imposés tant par un tel système à baïonnette que par une dite deuxième partie coudée doivent aider à libérer les contraintes de torsion sur ledit premier joint d'étanchéité et limiter les effets de vrillage.
- [0027] Et, dans les deux cas, les mouvements axiaux puis de rotation autour de l'axe X1 seront ainsi bien guidés et successifs.
- [0028] Pour favoriser en outre, suivant le cas, l'étanchéité entre l'élément principal et l'arbre et/ou un maintien optimisé des moyens d'accrochage en prise avec les moyens d'accrochage complémentaires de l'arbre, il est aussi proposé qu'un rappel élastique axial, vers l'arrière, soit exercé sur l'élément principal par rapport à l'arbre.
- [0029] Pour être factuellement précis, en présence d'un tel moyen de rappel élastique axial, l'« appui » de la surface d'appui de l'élément principal contre la surface d'appui complémentaire de l'arbre pourra consister en une mise face à face, quasi en contact, des surfaces avec, entre elles, un espace axial correspondant à l'épaisseur en saillie axiale d'un joint disposé dans une gorge, qui sera comprimé contre ladite surface d'appui

située axialement face à lui, et qui pourra être ledit premier joint d'étanchéité.

[0030] Ci-après, on confond donc, quand un joint est concerné, appui « joint contre surface d'appui » et appui « surface d'appui contre surface d'appui ».

[0031] Pour réaliser un rappel élastique axial comme précité, il est proposé que le boîtier de relais d'accessoires soit tel :

- a) que le premier joint d'étanchéité et la première gorge soient disposés à l'intersection entre la face radialement interne et la face avant de l'élément principal annulaire, de façon que le premier joint d'étanchéité, qui est en appui axial arrière dans la gorge dont il déborde à l'avant, définisse aussi un moyen de rappel élastique axial permettant de maintenir les moyens d'accrochage en prise avec les moyens d'accrochage complémentaires de l'arbre, ou

- b) qu'à l'écart de ladite l'intersection :

- un moyen de rappel élastique axial soit monté entre l'élément principal et la surface d'appui complémentaire de l'arbre, de manière à maintenir les moyens d'accrochage du doigt en prise avec les moyens d'accrochage complémentaires de l'arbre, et

- la première gorge s'étende exclusivement dans la face radialement interne de l'élément principal annulaire.

[0032] Pour obtenir, entre l'élément principal annulaire et l'arbre, un montage fonctionnel, une sécurité de fixation, un maintien pérenne et une limitation des risques de vrillage du(des) joint(s) d'étanchéité, il est aussi proposé que la deuxième partie coudée comporte une surface oblique par rapport à l'axe de rotation et apte à venir en appui contre une surface oblique complémentaire des moyens d'accrochage complémentaires du logement, de façon qu'après un engagement axial du doigt dans son logement, la rotation de l'arbre mobile dans un sens de rotation entraîne :

- le passage d'une position angulaire de compression axiale maximum du moyen de rappel élastique axial contre la surface d'appui complémentaire en regard, en début de rotation du doigt dans son logement,

- un appui axial entre eux des moyens d'accrochage et des moyens d'accrochage complémentaires.

[0033] Pour là encore sécuriser tant l'étanchéité entre l'élément principal et l'arbre que le rappel élastique axial, il est aussi proposé, dans le cas b) ci-avant:

- que le premier joint d'étanchéité soit apte à être déplacé axialement dans la première gorge, et

- que le moyen de rappel élastique axial consiste en un deuxième joint d'étanchéité monté fixe, en appui axial arrière, dans une deuxième gorge formée dans la face avant et dont il déborde à l'avant.

[0034] Pour prévenir une manœuvre inappropriée en cas de difficulté de montage ou de

maintenance à réaliser, il est aussi proposé que le logement considéré comporte une surface de butée s'étendant axialement, le doigt correspondant étant apte à venir en appui contre ladite surface de butée lors de la rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre, laquelle rotation peut être orientée dans un sens opposé au sens de rotation entraînant le rapprochement et le maintien de la face avant de l'élément principal vis-à-vis de la surface d'appui complémentaire de l'arbre.

[0035] Une autre considération a aussi été, dans la présente divulgation, de prendre en considération l'étape de rotation et de libération de contrainte du premier joint, tout en assurant l'appui en face avant de l'élément principal vis-à-vis de la surface d'appui complémentaire de l'arbre, et en conservant la fonction d'arrêt en rotation.

[0036] A cette fin, il est proposé qu'autour dudit axe (X1), l'étendue angulaire du logement, c'est-à-dire le secteur angulaire sur lequel il s'étend, soit au moins 1,5 fois supérieure à l'étendue angulaire du doigt pour que, le (chaque) doigt étant engageable et engagé axialement dans son logement :

- l'appui de la surface d'appui contre la surface d'appui complémentaire de l'arbre soit assurée, et que

- le doigt engagé puisse alors tourner autour dudit axe jusqu'à un appui du doigt contre une surface de butée s'étendant axialement que comporte le logement, lors de la rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre.

[0037] Ainsi, par une voie autre que celle d'une solution par accrochage du doigt ou baïonnette, on réduira les problèmes de montages inappropriés de l'élément principal sur l'arbre, en limitant les situations de vrillage dudit premier joint, grâce au débatement circonférentiel autorisé du doigt dans son logement.

[0038] Par rapport à une solution par accrochage du doigt ou baïonnette, celle-ci-dessus exposée permet une plus grande liberté de positionnement relatif du doigt et de son logement, lors du déplacement vers l'avant de l'élément principal en direction de la surface d'appui complémentaire l'arbre.

[0039] A cet égard, il est proposé :

- qu'angulairement, autour dudit axe (X1), le logement présente deux extrémités opposées,

- que la surface de butée soit définie par l'une ou l'autre desdites deux extrémités opposées, suivant le sens de la rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre, et

- que l'étendue (le secteur) angulaire du logement soit comprise entre 30° et 180°.

[0040] Par comparaison, on pourra typiquement prévoir qu'autour dudit axe (X1), l'étendue angulaire du doigt soit comprise entre 2° et 10°.

[0041] Autour dudit axe (X1), on pourra typiquement prévoir trois doigts et trois logements coopérants, réparties de façon angulairement régulière,

[0042] Dans cette solution à débatement angulaire « important » autour dudit axe X1 du(de

chaque) doigt dans son logement, on pourra favorablement prévoir :

- que ladite première gorge s'étende exclusivement dans la face radialement interne de l'élément principal,
- que le premier joint d'étanchéité soit apte à être déplacé axialement dans la première gorge.

[0043] Le premier point donnera une liberté de placement de la première gorge ; le second limitera la persistance d'efforts inappropriés sur le joint.

[0044] Dans tous les cas, une fois engagé dans son logement coopérant, le(chaque) doigt formera un moyen limitant la rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre, de manière à pouvoir entraîner en rotation l'élément principal avec l'arbre.

[0045] L'élément principal pouvant comporter des spires hydrodynamiques débouchant d'une part au niveau de la périphérie radialement interne de l'élément principal et d'autre part au niveau d'une face opposée à la face avant de l'élément principal, de façon radialement externe par rapport audit anneau monté axialement entre l'élément principal et ladite partie fixe solidaire du carter, un tel couplage en rotation de l'élément principal par rapport à l'arbre permettra notamment d'assurer le bon fonctionnement des spires, qui agissent à la manière d'un compresseur centrifuge.

[0046] Par ailleurs, a aussi été pris en compte le problème lié à la réalisation d'un boîtier de relais d'accessoires d'une turbomachine aéronautique à gaz :

- ayant une face latérale avant, une face latérale arrière opposée à la face avant et dont un rebord périphérique referme ledit boîtier, et
- dans lequel sont montés au moins un train d'engrenage composé de plusieurs roues dentées engrenant ensemble, chaque roue dentée étant portée par un arbre central maintenu à chacune de ses deux extrémités par un palier à roulements.

[0047] En effet, les multiples fonctions assurées par les deux faces latérales du boîtier ont pour conséquence de faire de ces boîtiers des pièces complexes dont la fabrication s'avère délicate du fait, outre leurs dimensions, des tolérances de fabrication. De plus, les processus de fabrication par fonderie sont longs et coûteux.

[0048] Aussi, conseille-t-on que lesdits paliers à roulements de l'une au moins desdites deux extrémités soient fixés ensemble sur au moins une platine ajourée attachée sur le rebord périphérique précité.

### **Brève description des figures**

[0049] D'autres caractéristiques et avantages de la présente divulgation apparaîtront dans la description détaillée suivante, se référant aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig.1] est une vue schématique en coupe longitudinale d'une turbomachine aéronautique de l'art antérieur,

[Fig.2] est une vue schématique en perspective d'un boîtier de relais d'accessoires de



l'art antérieur, sur une telle turbomachine,

[Fig.3] est une demie vue en coupe axiale d'une partie du boîtier de relais d'accessoires de l'art antérieur, illustrant en particulier le montage d'un ensemble d'étanchéité dynamique,

[Fig.4] est une vue partielle en perspective de dessus illustrant le montage d'un ensemble d'étanchéité dynamique selon une forme de réalisation du présent document (les traits mixtes marquent que la représentation peut être poursuivie circonférentiellement en reproduisant autant de fois que nécessaire la partie illustrée),

[Fig.5] une vue en perspective de dessous illustrant une partie du montage de la [Fig.4]

,  
[Fig.6] une vue comme celle de la [Fig.5], mais dans un montage inversé : les doigts sont du côté de l'arbre, les logements du côté de la partie mobile,

[Fig.7] est une vue en perspective et en coupe partielle (ligne VII-VII de la [Fig.4]) de l'ensemble illustré sur les figures 4 et 5,

[Fig.8] est une vue correspondant à la [Fig.7], illustrant une autre variante de réalisation,

[Fig.9] est une vue correspondant à la [Fig.7], illustrant encore une autre variante de réalisation,

[Fig.10] est une vue en perspective illustrant le montage d'un ensemble d'étanchéité dynamique selon une autre forme de réalisation du présent document, la partie mobile étant en début de montage sur l'arbre,

[Fig.11] est une vue correspondant à la [Fig.11] marquant les mouvements de rotation possibles pour monter la partie mobile sur l'arbre, la partie mobile étant en fin de montage sur l'arbre, en butée contre l'arbre,

[Fig.12] est une vue selon un autre angle de l'arbre illustré figures 10 et 11, et

[Fig.13] est une coupe interne d'un exemple pertinent de boîtier de relais d'accessoires de l'art antérieur d'une turbomachine à gaz de moteur aéronautique.

### **Description détaillée de la divulgation**

[0050] La divulgation qui présente une solution à tout ou partie des problèmes évoqués ci-avant n'est pas limitée au(x) mode(s) de réalisation qui sont décrit(s) ci-après, uniquement à titre illustratif.

[0051] En outre, on doit comprendre que ce qui a été décrit ci-avant en liaison avec l'art antérieur et/ou les figures 1 à 3 est réutilisable dans la solution ici divulguée, dès lors que les spécificités complémentaires propres à la nouvelle solution y sont associées. Ainsi, les réalisations illustrées figures 4 à 12 sont applicables dans ce qui présenté figures 1 et 2. Tel est notamment le cas du carter 14 fixe et de son environnement (arbre 17 traversant, etc..).

[0052] Ce qui suit divulgue deux possibles modes de réalisation de cette solution.

- [0053] Les figures 4, 5 et par exemple 7 illustrent le montage d'une partie d'un ensemble d'étanchéité dynamique 19 selon une première forme de réalisation de ladite solution.
- [0054] Cet ensemble 19 comprend une partie mobile 22 formant un élément principal qui est annulaire et monté axialement sur un arbre 17 d'axe X1 monté pour pouvoir tourner autour de cet axe X1.
- [0055] La partie mobile 22 est disposée autour de la surface annulaire 17a de l'arbre 17.
- [0056] Comme cela est illustré [Fig.3], on doit comprendre que l'élément principal 22 présente une face radiale arrière 23, destinée à venir en appui contre un anneau 21 en carbone.
- [0057] En face radiale avant 240 l'élément principal 22 présente une surface d'appui 24 destinée à venir sensiblement en appui (voir ci-avant concernant la précision relative à un tel appui), axialement, contre un épaulement 25 radial de l'arbre 17 ; en particulier la surface 250 d'appui complémentaire de ce dernier.
- [0058] L'élément principal 22 peut comporter également des spires hydrodynamiques 28 (représentées de façon schématique et partielle aux figures 7-9) débouchant d'une part au niveau de la périphérie radialement interne 221 de l'élément principal 22 et d'autre part au niveau de la face radiale arrière 23.
- [0059] Les spires 28 agissent à la manière d'un compresseur centrifuge, lors de la rotation commune de l'arbre 17 et de la partie mobile 22, et permettent d'aspirer de l'air issu de l'extérieur, au niveau de passages 200 radialement internes de la partie fixe 20, de façon à diriger cet air :
- à l'interface entre l'anneau 21 et la partie mobile 22, au niveau de la face radiale arrière 23,
  - puis vers la périphérie radialement externe 220 de la partie mobile 22 ; voir flèches sur la [Fig.3].
- [0060] Ainsi, de telles spires ou stries peuvent, sur la face 23 arrière, commencer au diamètre intérieur et se terminer avant le diamètre extérieur.
- [0061] L'élément principal 22 comporte en outre, dans une face radialement interne 221, au moins une gorge radialement interne 26,39 ou 26 et 39, non visible(s) aux figures 4 et 5, mais illustrée(s) figures 6 à 8, dans laquelle est monté un joint annulaire 27 ou 38 (ou dans lesquelles sont montés respectivement des joints annulaires 27 et 38).
- [0062] L'élément principal 22 comporte aussi au moins un doigt 29 s'étendant depuis ladite face avant 240, jusqu'au-delà de la surface d'appui 24. Le ou chaque doigt 29 est engagé dans un logement 30 complémentaire de l'arbre mobile 17.
- [0063] Le(chaque) logement 30 est formé dans l'épaulement 25 et débouche axialement sur sa face ou surface 250.
- [0064] La face radiale avant 240 peut avantageusement présenter plusieurs doigts 29, par exemple trois doigts 29 régulièrement répartis sur la circonférence, autour de l'axe X1,

chaque doigt 29 (voir les figures 4 et 5, ensemble) étant engagé dans un dit logement 30 complémentaire, situé axialement en face de lui, de l'arbre mobile 17.

[0065] Sur la face avant 240, la surface d'appui 24 sera alors scindé en autant de secteurs, tel que 24a, de surface d'appui 24 qu'il y a de doigts 29, chaque secteur de la surface d'appui 24 s'étendant circonférentiellement entre deux doigts 29 circonférentiellement successifs.

[0066] L'élément principal 22 étant monté axialement sur l'arbre 17, la surface d'appui 24 est située axialement plus près de la surface complémentaire 250 du logement 30 que les zones inter-secteurs, telles que 24b.

[0067] Le, ou chaque doigt 29 comporte des moyens d'accrochage 31 aptes à coopérer avec des moyens d'accrochage complémentaires 310 du logement 30.

[0068] A cette fin (voir par exemple [Fig.5]) :

- le ou chaque doigt 29 peut présenter une première partie 29a s'étendant axialement depuis la face avant 240 et qui est prolongée par une deuxième partie coudée 29b orientée circonférentiellement, définissant ainsi un crochet, avec de préférence une surface circonférentielle 41 inclinée, et

- une surface de paroi circonférentielle 43 du logement 30 coopérant peut permettre de crocheter la deuxième partie coudée 29b quand, après engagement axial du doigt 29 considéré, on est venu faire tourner autour de l'axe X1, l'un par rapport à l'autre, l'arbre 17 et l'élément principal 22.

[0069] Le(chaque) logement 30 est complémentaire du doigt 29 considéré en ce qu'il présente une forme similaire, en crochet, avec donc une première partie 30a s'étendant axialement, ouverte face au doigt pour son engagement axial vers l'avant, et qui est prolongée par une deuxième partie coudée 30b :

- orientée circonférentiellement, et
- qui présente ladite paroi circonférentielle 43, pour une retenue axiale vers l'arrière d'un dit doigt 29 qui y sera engagé.

[0070] Comme on l'a compris, de telles formes complémentaires en crochets – avec les deuxièmes partie coudée 29b,30b et donc la paroi circonférentielle 43 – définissent respectivement les moyens d'accrochage (ou d'encliquetage) 31 (partie doigt(s)) et les moyens d'accrochage (ou d'encliquetage) complémentaires 310 (partie logement(s)).

[0071] En prévoyant au moins deux doigts 29, qui peuvent être diamétralement opposés, engagés chacun dans un logement 30 complémentaire, les doigts 29 et les logements vont pouvoir définir ensemble un système à baïonnette : après engagement axial, vers l'avant, de chaque doigt 29 dans son logement 30, il suffira alors d'engager l'un dans l'autre les moyens d'accrochage 31 et les moyens d'accrochage complémentaires 310, par rotation relative entre l'élément principal 22 et l'arbre 17.

[0072] On notera qu'une solution « inverse » prévoyant le(s) doigt(s) 29 sur l'arbre 17 et

le(s) logement(s) 30 sur l'élément principal 22 a été schématisée [Fig.6].

- [0073] Pour limiter angulairement la rotation autour de l'axe X, en situation axialement engagée des moyens d'accrochage 31 dans le logement complémentaire 30 considéré (sa première partie 30a), le logement complémentaire pourra utilement comporter une surface de butée 31a s'étendant axialement, le doigt 29 correspondant étant alors apte à venir en appui contre ladite surface de butée 31a, lors de la rotation de l'élément principal 22 par rapport à l'arbre 17 dans un sens de rotation qui peut être opposé au sens de rotation 33 permettant l'accrochage.
- [0074] Pour associer une fixation démontable (réversible) à baïonnette et un maintien relatif particulièrement performant entre l'élément principal 22 et l'arbre 17, on combinera utilement:
- des moyens d'accrochage et des moyens d'accrochage complémentaires, tels que 31, 310, entre l'élément principal 22 et l'arbre 17, avec :
    - côté élément principal 22 ou côté arbre 17, un joint 38 annulaire monté axialement serré entre la surface 24 d'appui et la surface 250 d'appui complémentaire et permettant à la fois d'assurer une fonction d'étanchéité entre la partie mobile 22 et l'arbre 17 et de rappeler axialement la partie mobile 22 à l'opposé de l'épaulement 25, de manière à maintenir l'engagement de la surface inclinée circonférentielle 41 contre la surface complémentaire 43 du logement 30.
- [0075] Pour cela, on pourra prévoir un joint 38, à capacité de détente/relâchement (plutôt élastique), tel qu'un joint en élastomère ; voir pour quelques exemples les figures 7-9. Comme le joint 27, le joint 38 pourra être un joint torique.
- [0076] Axialement, le joint 38, s'il est monté sur la partie mobile 22 :
- sera en appui axial arrière contre une paroi 390 de cette partie mobile 22 ; typiquement la paroi de fond d'une gorge 39 dans laquelle le joint 38 pourra être monté, et
  - débordera, à l'avant et au repos, de la surface d'appui 24.
- [0077] On pourra aussi utilement prévoir alors que la surface 41 de la deuxième partie coudée 29b définisse une paroi circonférentielle :
- oblique (en pente) par rapport à l'axe de rotation X1, et
  - apte à venir en appui contre ladite paroi circonférentielle 43, qui sera ainsi une surface oblique complémentaire.
- [0078] En particulier, ceci sera réalisé de façon qu'après l'engagement axial du doigt dans son logement, la rotation de l'arbre mobile 17 dans un sens de rotation 33 ([Fig.4]) allant dans la direction du crochet, entraîne :
- d'abord le passage d'une position angulaire de compression axiale maximum du moyen de rappel élastique axial que forme le joint 38, en appui ferme contre la surface en regard (surface d'appui 250 dans l'exemple), en début de rotation du doigt 29 dans

son logement 30,

- puis un appui axial entre eux des moyens d'accrochage 30 et des moyens d'accrochage complémentaires 310.

- [0079] Le montage de la partie mobile 22 sur l'arbre 17 sera ainsi obtenu par engagement axial des doigts 29 dans les logements 30, puis par rotation de la partie mobile 22 par rapport à l'arbre 17, en comprimant le joint torique 38, de façon que la surface oblique 41 vienne circonférentiellement en regard de la surface oblique complémentaire 43. En relâchant l'effort axial exercé sur la partie mobile 22, le joint torique 38 rappellera la partie mobile 22 à l'opposé de l'épaulement 25, de façon que les surfaces 41,43 obliques, autrement dit inclinées, soient en appui et empêchent la rotation, et donc le dégagement, de la partie mobile 22 par rapport à l'arbre 17.
- [0080] En fin d'accrochage on pourra donc obtenir axialement un appui ferme entre les parois circonférentielles 41 et 43, parallèles entre elles, alors que le moyen de rappel élastique axial est moins comprimé axialement qu'au moment où la deuxième partie coudée 29b (qui présente donc sa plus grande dimension axiale en extrémité libre) a commencé son engagement circonférentiel dans la partie 30b du logement coopérant.
- [0081] Concernant l'étanchéité entre la partie mobile 22 et l'arbre 17, et le moyen de rappel élastique axial 38, tel que le joint précité, plusieurs montages sont possibles.
- [0082] D'abord, comme dans l'exemple de la [Fig.7], le moyen de rappel élastique axial 38 peut aussi former le joint qui assure l'étanchéité entre la partie mobile 22 et l'arbre 17.
- [0083] Pour cela, on utilise un joint 38 torique monté dans une unique gorge 39 de la partie mobile 22, disposée (ouverte) à l'intersection entre la face radialement interne 221 et la face avant 240 de l'élément principal 22, de façon que le joint 38, qui est en appui radial contre la surface annulaire 17a et en appui axial arrière dans la gorge 39, puisse déborder axialement de la gorge, à l'avant.
- [0084] Autre solution, comme dans l'exemple de la [Fig.8] : outre ce qui précède, l'étanchéité est complétée par un autre joint annulaire 27 monté, en face radialement interne 221, à l'écart de ladite l'intersection, dans une gorge radialement interne 26, comme ci-avant décrit.
- [0085] Autant le joint 38 torique sera utilement calé dans sa gorge, autant le joint 27 pourra, lors de la manœuvre de la partie mobile 22 autour de l'arbre 17, de préférence se déplacer axialement dans la sienne où il sera alors monté avec un possible jeu axial.
- [0086] Autre solution encore, comme dans l'exemple de la [Fig.9] : On a repris la solution juste avant, mais on a déplacé radialement le moyen de rappel élastique axial, tel que le joint précité 38, sur la seule face avant 240, à l'écart de ladite l'intersection. Le joint 38 déborde ainsi axialement de la gorge 39, à l'avant, de la seule surface d'appui 24.
- [0087] Le joint annulaire 38 peut alors être placé dans n'importe quelle zone radiale de la face avant 240.

- [0088] Les premier et le deuxième joints d'étanchéité 27,38 pourront donc être utilement des joints toriques, de diamètre plus important pour le joint 38 assurant le rappel axial, permettant ainsi d'associer étanchéité et effet de rappel.
- [0089] On va maintenant considérer un autre aspect de la présente divulgation, relatif à la présence de logements 30 toujours à capacité d'anti-rotation, mais surtout à étendue angulaire beaucoup plus importante de celle des doigts 17, afin de pouvoir réaliser l'étape de rotation et de libération du joint 27 alors que l'élément principal 22 est en appui axial contre l'épaule 25, et en conservant donc la fonction d'arrêt en rotation de l'élément principal 22 par rapport à l'arbre 17 autour duquel il est monté.
- [0090] Les figures 10-12 illustrent un mode de réalisation d'une solution compatible avec cette considération.
- [0091] Sur la [Fig.10], on a schématisé en 26/27 la gorge 26 et son joint annulaire 27 que l'on aura réalisés et associés comme dans le cas de la [Fig.9], mais, à la différence de cette figure, sans le joint 38 ni la gorge 39.
- [0092] Ainsi, dans cette variante, on pourra utilement prévoir de simplifier la fixation entre l'élément principal annulaire 22 et l'arbre et l'étanchéité du montage, en prévoyant notamment :
- que la première gorge 26 s'étende exclusivement dans la face radialement interne 221 de l'élément principal annulaire, et
  - que le premier joint d'étanchéité 2 soit apte à être déplacé axialement dans la première gorge 26.
- [0093] Autour dudit axe X1, l'étendue (ou le secteur) angulaire A (voir [Fig.12]) de chaque logement 30 est, dans cette variante, au moins 1,5 fois supérieur(e) à l'étendue angulaire de chaque doigt 29 pour que, les doigts étant engagés axialement dans les logements 30 :
- l'appui de la surface d'appui 24 contre la face d'appui complémentaire 250 de l'arbre 17 soit assurée, et que
  - chaque doigt 29 puisse, lors de la rotation de l'élément principal 22 par rapport à l'arbre 17, tourner autour de l'axe X1 jusqu'à un appui de chaque doigt contre une surface de butée, telle que 34a, s'étendant axialement que comporte chaque logement 30 en extrémité circonférentielle.
- [0094] En pratique, on préférera, comme le fait comprendre la [Fig.11] :
- que circonférentiellement, autour donc de l'axe X1, chaque logement 30 présente deux extrémités opposées 34a, 34b,
  - que la surface de butée soit définie par l'une ou l'autre desdites deux extrémités opposées, suivant le sens 45 ou 47 de la rotation de l'élément principal 22 par rapport à l'arbre 17, et
  - que l'étendue angulaire de chaque logement 30 soit comprise entre 30° et 180°, et

même de préférence entre 40° et 90°.

- [0095] La face radiale avant 240 pourra avantageusement présenter plusieurs doigts 29, par exemple trois doigts 29, régulièrement répartis sur la circonférence, autour de l'axe X1 ; idem pour les logements 30 de l'arbre mobile 17.
- [0096] Les différences par rapport aux solutions précédentes résident dans le fait qu'il n'y a :
- plus d'accrochage entre l'élément principal 22 et l'arbre 17,
  - plus de complémentarité entre doigts 29 et logements 30,
  - plus de moyen de rappel élastique axial.
- [0097] Pour le reste l'élément principal 22 et l'arbre 17 restent identiques aux descriptions faites ci-avant.
- [0098] Notamment, on peut à cet égard prévoir :
- que la gorge 26 s'étende exclusivement dans la face radialement interne de l'élément principal 11,
  - que le joint d'étanchéité 27 soit apte à être déplacé axialement dans cette gorge 26.
- [0099] Chaque doigt se présente ici comme une excroissance débordant uniquement axialement au-delà de la surface d'appui 24, de façon que, chaque doigt 29 étant engagé dans un dit logement 30, situé axialement en face de lui, la surface d'appui 24 puisse être en appui ferme contre la surface d'appui complémentaire 250 de l'arbre 17.
- [0100] A noter encore que le boîtier de relais d'accessoires 12 qui a été ci-avant présenté pourra utilement comprendre des engrenages en prise comme dans la [Fig.13], cette réalisation étant conforme à ce qui est présenté dans l'art antérieur en relation avec la [Fig.2] du document FR2977280, étant précisé que, si le boîtier de relais d'accessoires peut être celui d'une turbomachine à gaz de moteur d'avion, sont également concernés les turbomachines à gaz de moteurs d'hélicoptères et les groupes auxiliaires de puissance.
- [0101] Le boîtier considéré présente classiquement une forme générale de « banane » ou de « haricot » sensiblement parallélépipédique avec une face latérale avant 12' et une face latérale arrière 14' opposée à la face avant et dont le rebord périphérique relevé 16' est terminé par une collerette 16a' percée de multiples trous permettant sa fixation (par exemple par vis, brides boulonnées ou tout autre moyen équivalent 18') avec la partie périphérique de la face avant 12'. Ce boîtier renferme un ou plusieurs trains (ou chaînes) d'engrenages formés de roues dentées (20', 22', 24', 26', 28') engrenant ensemble qui s'étendent parallèlement aux faces latérales et qui ont classiquement pour fonction d'entraîner en rotation une pluralité d'accessoires (par exemple 30', 32', 34').
- [0102] Les accessoires sont montés chacun sur l'une des faces latérales du boîtier. Chaque accessoire comporte en outre un arbre d'alimentation 30a', 32a', 34a' qui est monté dans une cannelure interne 22a', 22b', 26a' de l'arbre (ou axe) portant la roue dentée correspondante pour y être entraîné. On notera que dans l'exemple illustré, les deux ac-

cessoires 30', 32' ont leur arbre d'alimentation 30a', 32a couplé en rotation à une même roue dentée 22' et sont montés contre des faces latérales, différentes, du boîtier.

[0103] Un arbre de transmission de puissance 36' (partiellement représenté) émergeant de la face latérale avant 12' du boîtier, de façon sensiblement perpendiculaire à celle-ci) prélève de la puissance mécanique sur un arbre de la turbine (non représenté) pour la transmettre aux différentes roues dentées du train d'engrenages. A cet effet, l'arbre de transmission de puissance est couplé en rotation au train d'engrenage au moyen d'une cannelure 20a' interne à la roue dentée 20'.

[0104] Chaque arbre portant une roue dentée est maintenu à chacune de ses deux extrémités par un palier à roulements 40a', 40b', 42a', 42b', 44a', 44b', 46a', 46b', 48a', 48b' et les paliers de l'une de ces deux extrémités (celle en regard de la face latérale avant) sont fixés ensemble sur au moins un support de roulements 50a', 50b' attaché au rebord périphérique 16' de la face latérale arrière. Cette attache peut être réalisée par exemple par des pions ou des moyens de fixation analogues 52' traversant le support de roulement 50a', 50b' et des bossages pratiqués dans ce rebord périphérique 16'. Le support de roulements est constitué d'une platine métallique de préférence ajourée à la manière d'un treillis pour en limiter le poids. Chacun des paliers est fixé au support de roulements par exemple par des vis 54' traversant la bague extérieure du palier à roulements.

[0105] Dans une variante de réalisation, ladite platine ajourée formant support de roulement peut aussi intégrer un support d'accessoire 56' disposé concentriquement à un arbre de roue dentée et ainsi assurer également cette seconde fonction de support. On supprime ainsi tout désalignement éventuel sur les cannelures des accessoires concernés et les fonctions structurales de support du boîtier disparaissant, il peut donc être allégé au maximum de façon à en optimiser la masse.



## Revendications

- [Revendication 1] Boitier de relais d'accessoires (12) pour une turbomachine aéronautique, le boitier comprenant :
- un carter (14) fixe,
  - au moins un arbre (17) mobile en rotation autour d'un axe (X1), l'arbre présentant une surface annulaire (17a) s'étendant autour et le long dudit axe,
  - un ensemble d'étanchéité dynamique (19) monté entre le carter (14) et l'arbre (17), ledit ensemble d'étanchéité comprenant :
    - un élément principal (22) annulaire monté sur l'arbre, autour de la surface annulaire (17a), et présentant une face avant (240) ayant une surface d'appui (24) venant en appui axial contre une surface d'appui complémentaire (250) de l'arbre et une face radialement interne (221) présentant une première gorge (26,39) radialement interne,
    - un premier joint d'étanchéité (27,38) annulaire monté dans la première gorge et apte à assurer l'étanchéité entre l'élément principal (22) et l'arbre (17),
- caractérisé en ce que** l'élément principal (22) comporte au moins un doigt (29) s'étendant depuis la face avant (240), axialement jusqu'au-delà de ladite surface d'appui (24) de l'élément principal (22) et engagé dans un logement (30) de l'arbre (17), ou inversement.
- [Revendication 2] Boitier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 1, dans lequel le doigt (29) comporte des moyens d'accrochage (31), aptes à coopérer avec des moyens d'accrochage complémentaires (310) du logement (30).
- [Revendication 3] Boitier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 2, dans lequel le doigt (29) présente une première partie (29a) s'étendant axialement depuis ladite face avant (240) et qui est prolongée par une deuxième partie coudée (29b) orientée circonférentiellement.
- [Revendication 4] Boitier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel l'élément principal (22) comporte au moins deux dits doigts (29) s'étendant depuis ladite face avant (24) de l'élément principal (22) et engagés chacun dans un dit logement complémentaire (30) de l'arbre (17), ou inversement, les doigts (29) et les logements (30) définissant ensemble un système à baïonnette.
- [Revendication 5] Boitier de relais d'accessoires (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 en dépendance avec la revendication 2:

- a) dans lequel le premier joint d'étanchéité (27,38) et la première gorge (26,39) sont disposés à l'intersection entre la face radialement interne (221) et la face avant (240) de l'élément principal annulaire, de façon que le premier joint d'étanchéité, qui est en appui axial arrière dans la gorge dont il déborde à l'avant, définisse aussi un moyen de rappel élastique axial (38) permettant de maintenir les moyens d'accrochage (31) en prise avec les moyens d'accrochage complémentaires (310) du logement (30), ou

- b) dans lequel, à l'écart de ladite l'intersection :

-- un moyen de rappel élastique axial (38) est monté entre l'élément principal (22) et la surface d'appui complémentaire (250) de l'arbre (17), de manière à maintenir les moyens d'accrochage (31) du doigt (29) en prise avec les moyens d'accrochage complémentaires (310) du logement (30), et

-- la première gorge (26,39) s'étend exclusivement dans la face radialement interne (221) de l'élément principal annulaire.

[Revendication 6]

Boitier de relais d'accessoires (12) selon les revendications 3, 4 et 5 prises en combinaison, dans lequel la deuxième partie coudée (29b) comporte une surface (41) oblique par rapport à l'axe de rotation et apte à venir en appui contre une surface oblique complémentaire (43) des moyens d'accrochage complémentaires (310) du logement (30), de façon qu'après un engagement axial du doigt dans son logement (30), la rotation de l'arbre mobile (17) dans un sens de rotation (33) entraîne :

- le passage d'une position angulaire de compression axiale maximum du moyen de rappel élastique axial (38) contre la surface d'appui (250) en regard, en début de rotation du doigt (29) dans son logement (30),
- un appui axial entre eux des moyens d'accrochage (31) et des moyens d'accrochage complémentaires (310).

[Revendication 7]

Boitier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 5 ou les revendications 5 et 6 prises en combinaison, dans lequel, dans le cas b) :

- le premier joint d'étanchéité (27) est apte à être déplacé axialement dans la première gorge (26), et
- le moyen de rappel élastique axial (38) consiste en un deuxième joint d'étanchéité monté fixe, en appui axial arrière, dans une deuxième gorge (39) formée dans la face avant (240) et dont il déborde à l'avant.

[Revendication 8]

Boitier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 2, ou l'une des revendications 3 à 7 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel le logement complémentaire (30) considéré comporte une surface de

butée (31a) s'étendant axialement, le doigt (29) correspondant étant apte à venir en appui contre ladite surface de butée (31a) lors de la rotation de l'élément principal (22) par rapport à l'arbre (17).

[Revendication 9]

Boîtier de relais d'accessoires (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel, autour dudit axe (X1), l'étendue (secteur) angulaire du logement (30), autour dudit axe, est au moins 1,5 fois supérieure à l'étendue angulaire du doigt (29) pour que, le doigt (29) étant engageable et engagé axialement dans le logement (30) :

- l'appui de la surface d'appui (240) contre la surface d'appui complémentaire (250) de l'arbre soit assurée, et que
- le doigt (29) puisse alors tourner autour dudit axe (X1) jusqu'à un appui du doigt (29) contre une surface de butée (34a,34b) s'étendant axialement que comporte le logement (30), lors de la rotation de l'élément principal (22) par rapport à l'arbre (17).

[Revendication 10]

Boîtier de relais d'accessoires (12) selon la revendication 9, dans lequel :

- angulairement, autour dudit axe, le logement (30) présente deux extrémités opposées,
- la surface de butée ((34a,34b) est définie par l'une ou l'autre desdites deux extrémités opposées, suivant le sens de la rotation de l'élément principal (22) par rapport à l'arbre (17), et
- l'étendue (secteur) angulaire du logement (30) est comprise entre 30° et 180°.

[Revendication 11]

Boîtier de relais d'accessoires (12) selon l'une quelconque des revendications revendication 1 à 9 dans lequel la première gorge (26) s'étend exclusivement dans la face radialement interne de l'élément principal annulaire.

[Revendication 12]

Boîtier de relais d'accessoires (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le premier joint d'étanchéité (27) est apte à être déplacé axialement dans la première gorge (26).

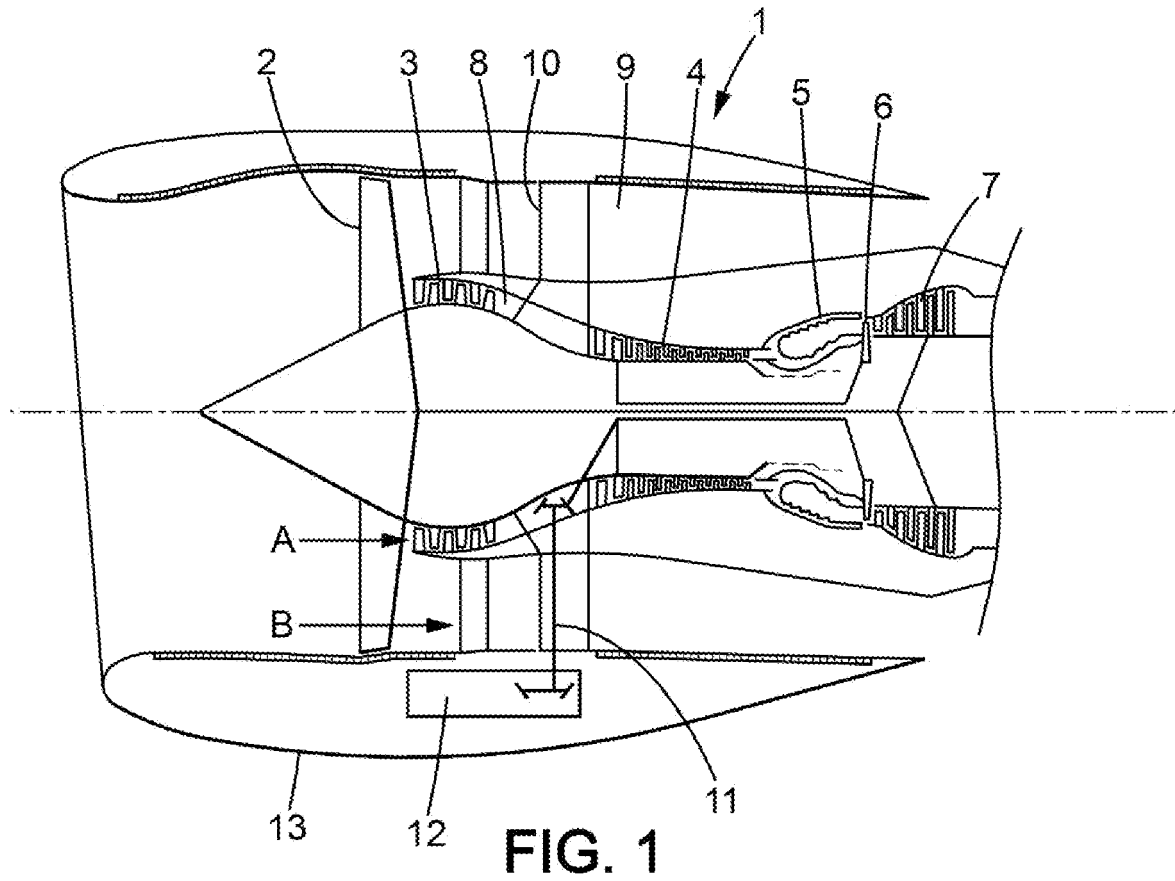
[Revendication 13]

Boîtier de relais d'accessoires (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 :

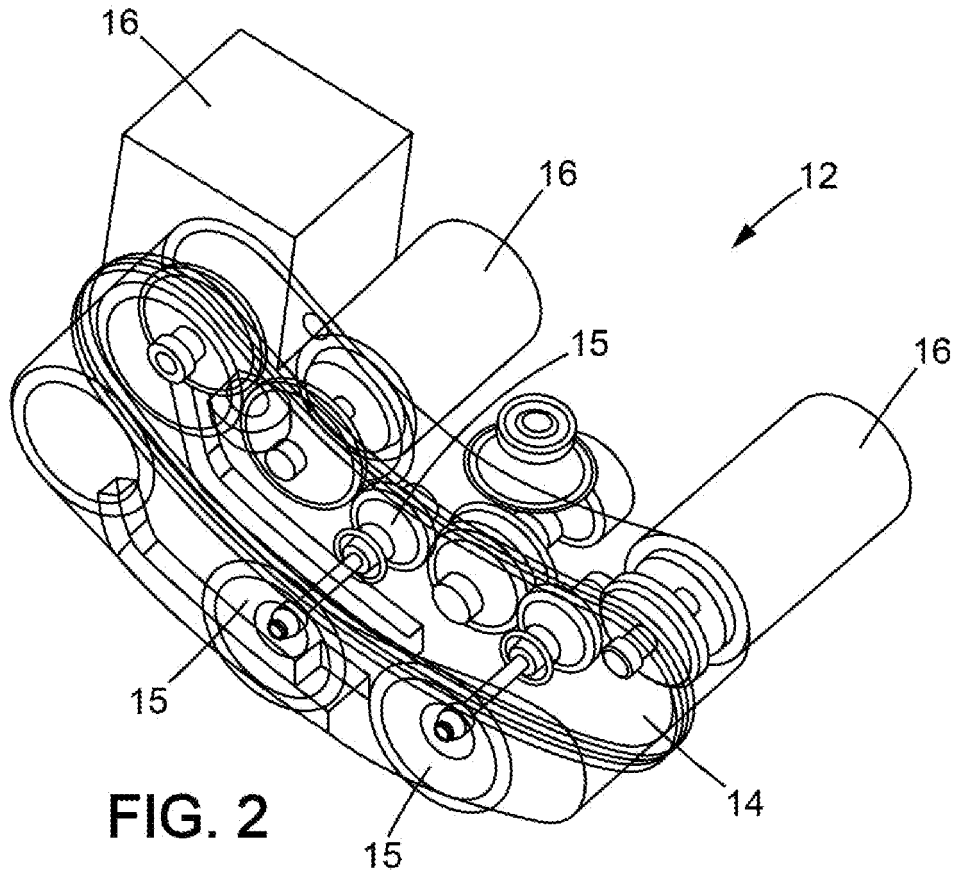
- ayant une face latérale avant (12'), une face latérale arrière (14') opposée à la face avant et dont un rebord périphérique (16') referme le boîtier de relais d'accessoires, et
- dans lequel sont montés au moins un train d'engrenage composé de plusieurs roues dentées (20', 22', 24', 26', 28') engrenant ensemble, chaque roue dentée étant portée par un arbre central maintenu à chacune

de ses deux extrémités par un palier à roulements (40a', 40b' ; 42a', 42b' ; 44a', 44b' ; 46a', 46b' ; 48a', 48b'), lesdits paliers à roulements de l'une au moins desdites deux extrémités étant fixés ensemble sur au moins une platine ajourée (50a', 50b') attachée sur ledit rebord périphérique.

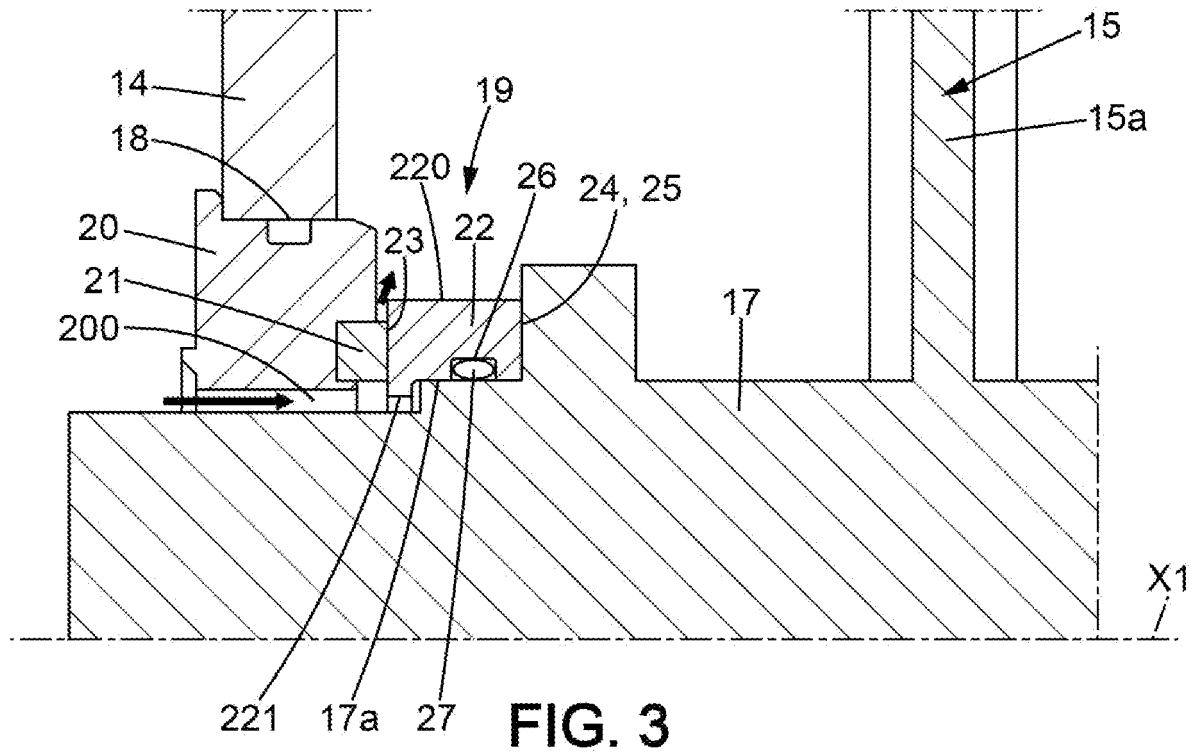
[Fig. 1]



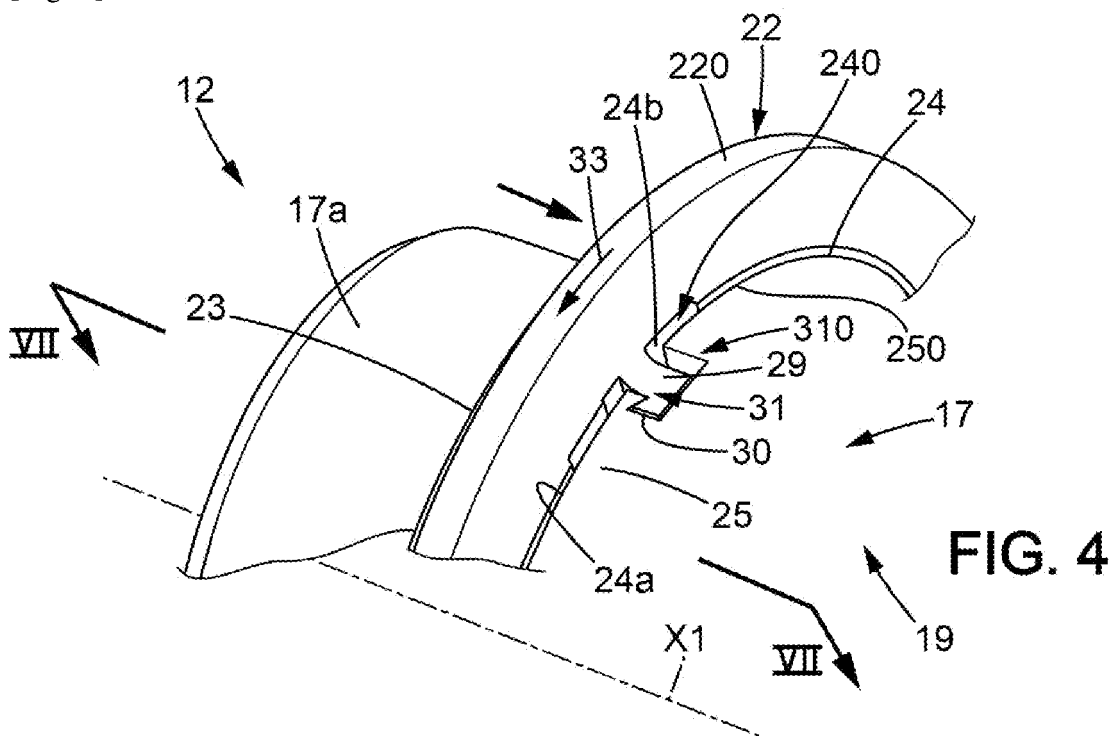
[Fig. 2]

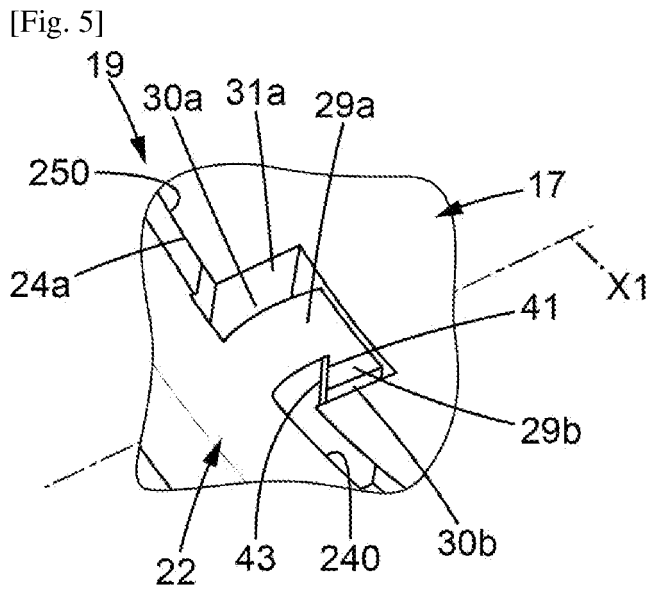


[Fig. 3]

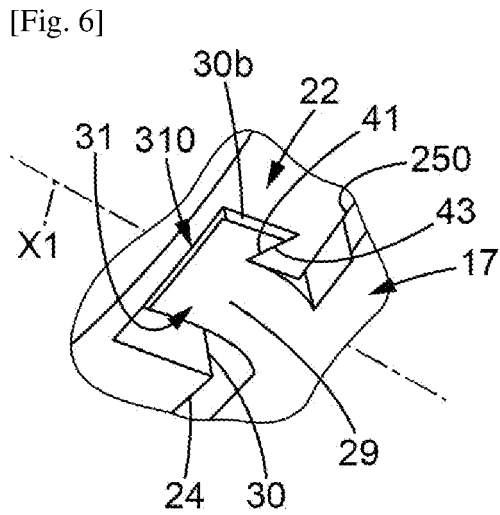


[Fig. 4]

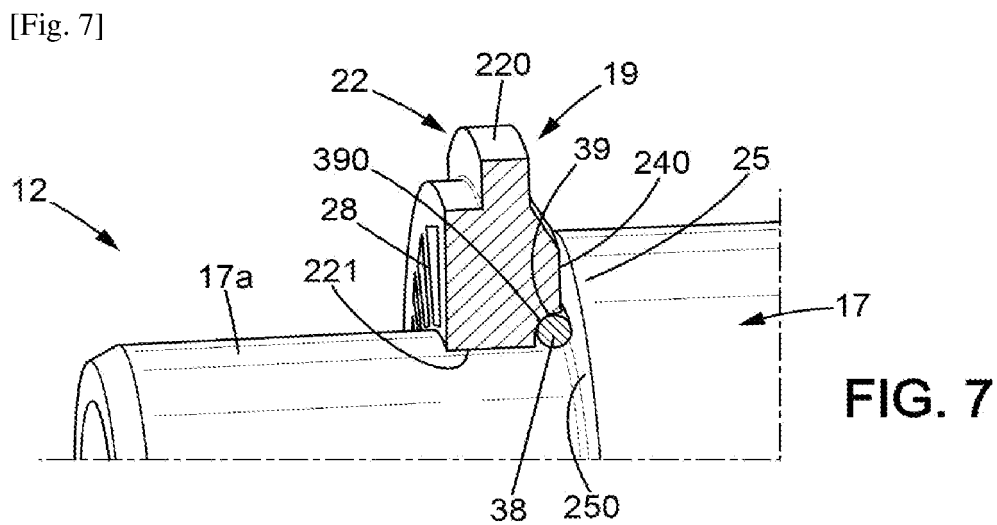




**FIG. 5**

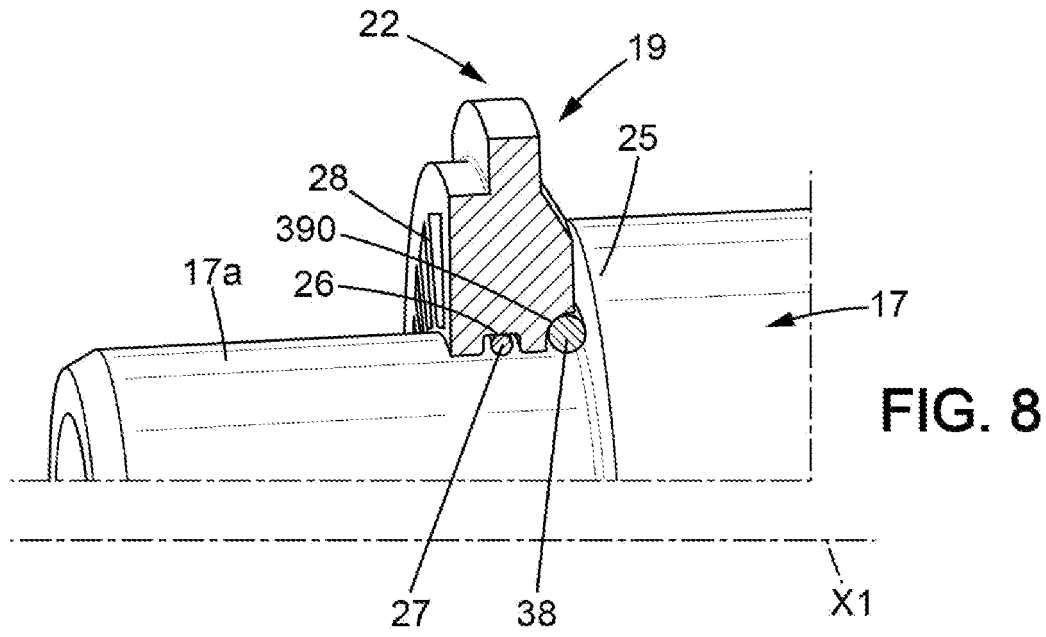


**FIG. 6**

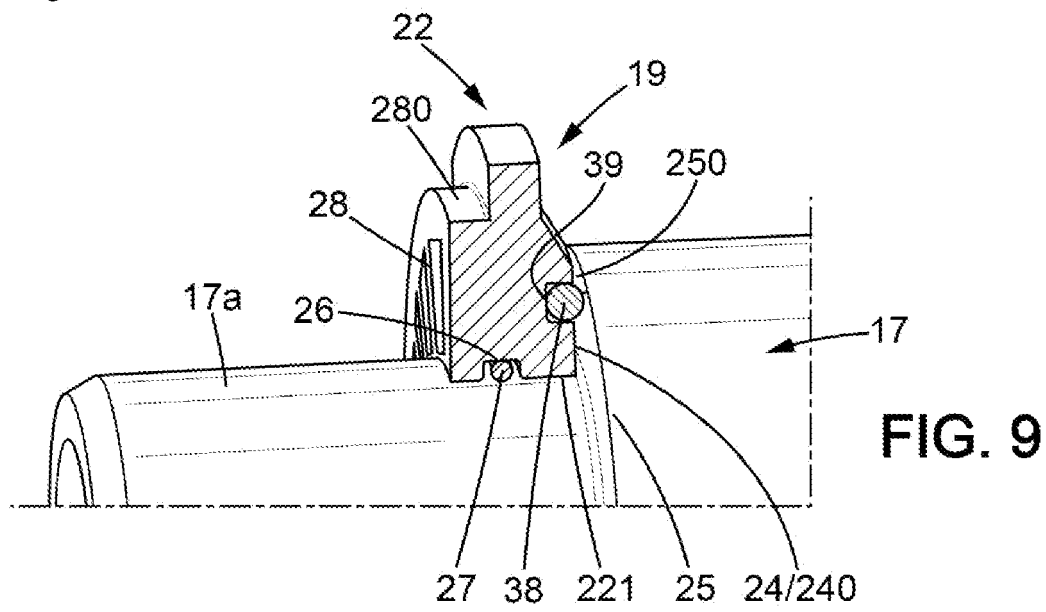


**FIG. 7**

[Fig. 8]

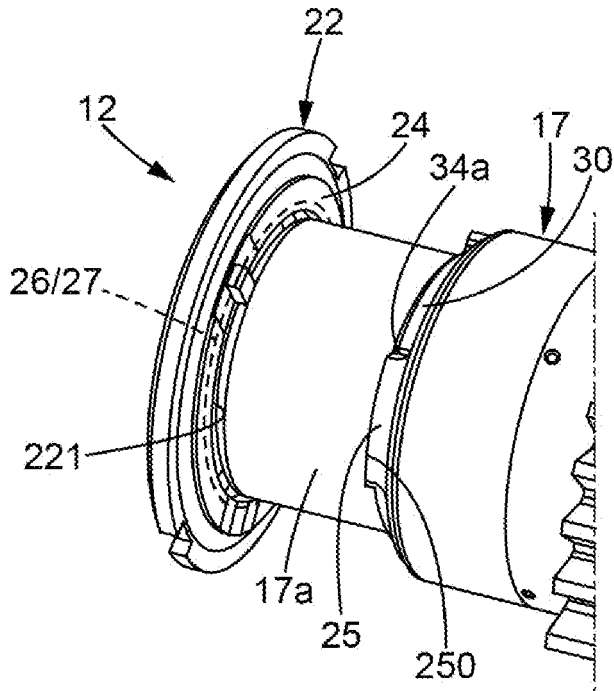


[Fig. 9]

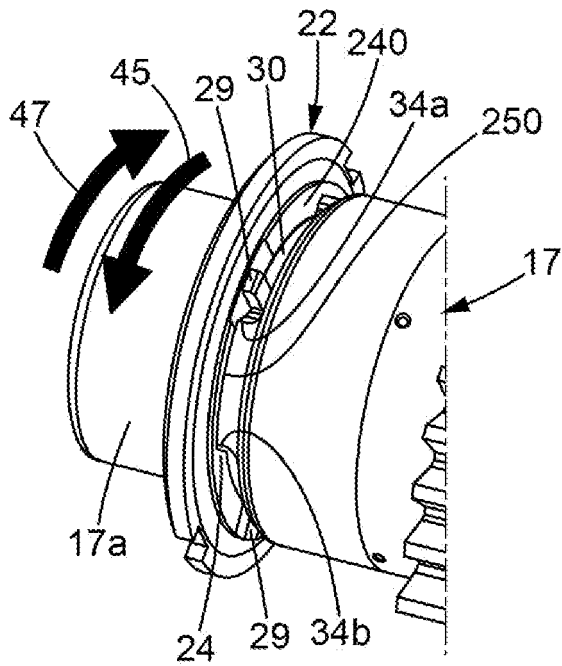




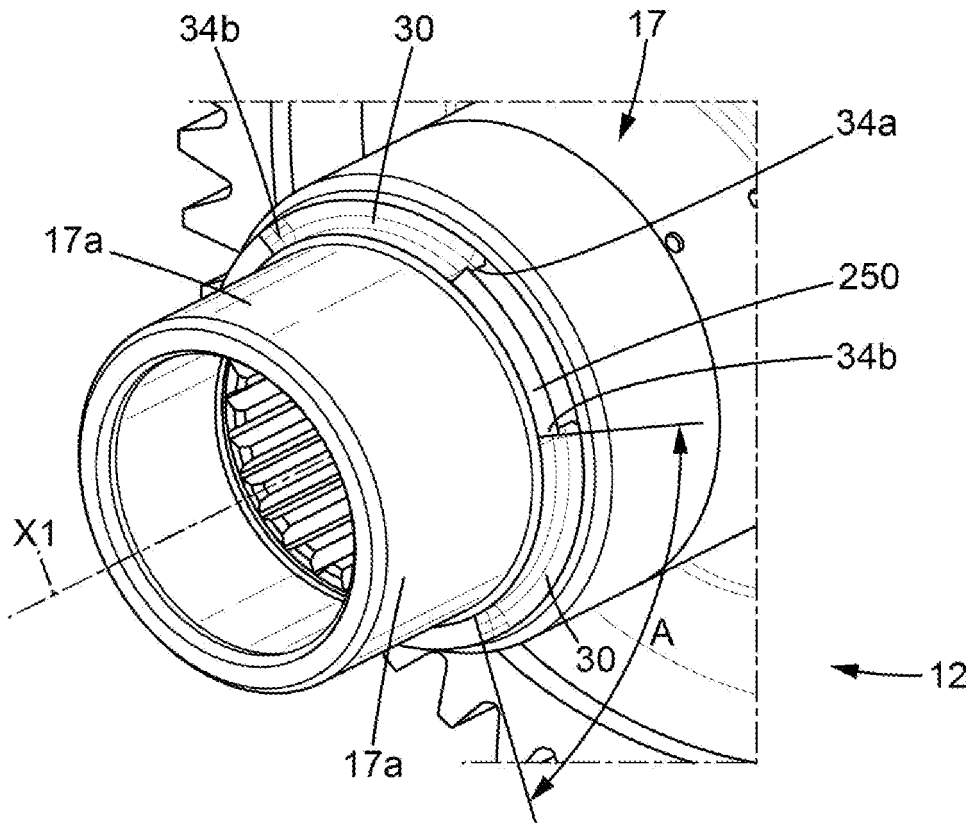
[Fig. 10]

**FIG. 10**

[Fig. 11]

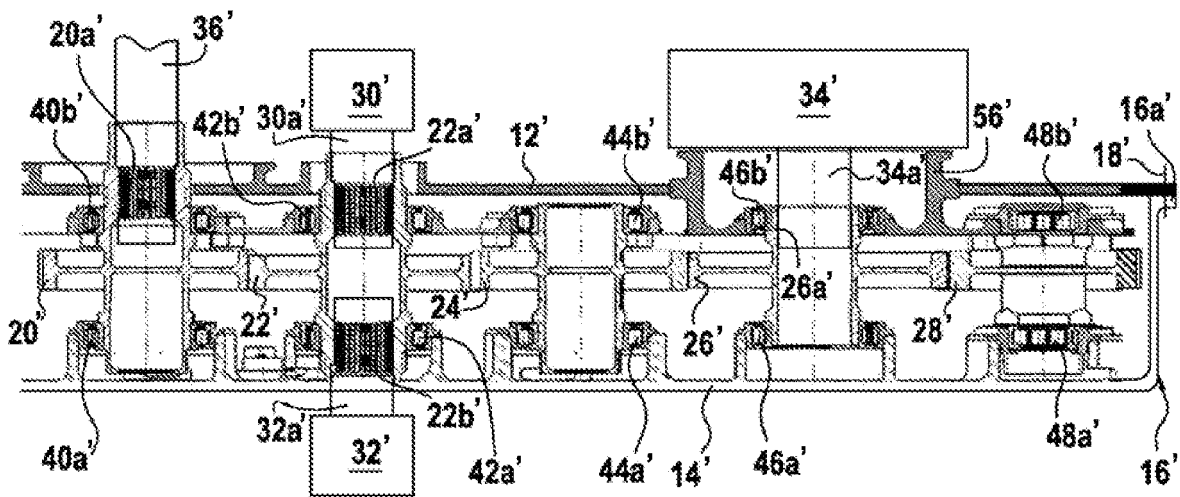
**FIG. 11**

[Fig. 12]



**FIG. 12**

[Fig. 13]



**FIG. 13**  
(ART ANTÉRIEUR)

# 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 3 114 353 A1 (SAFRAN TRANS SYSTEMS  
[FR]) 25 mars 2022 (2022-03-25)

US 2009/324396 A1 (SHORT KEITH E [US] ET  
AL) 31 décembre 2009 (2009-12-31)

US 2006/207834 A1 (GIESLER WILLIAM L [US]  
ET AL) 21 septembre 2006 (2006-09-21)

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

NEANT