

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 999 643

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

②① N° d'enregistrement national :

12 62166

⑤① Int Cl⁸ : F 01 D 25/04 (2013.01), F 16 N 29/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 17.12.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.06.14 Bulletin 14/25.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SNECMA Société anonyme — FR.

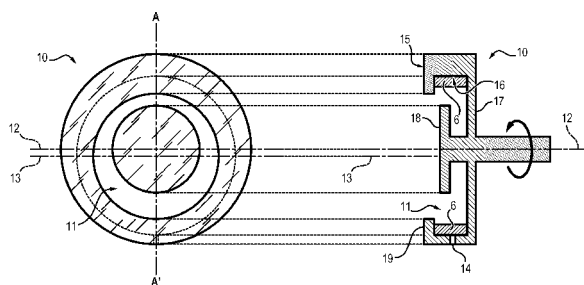
⑦② Inventeur(s) : MOUTON PIERRE, CHARLES.

⑦③ Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET REGIMBEAU Société civile.

⑤④ SYSTÈME DE SURVEILLANCE DE QUANTITÉ D'HUILE PAR BALOURD D'HUILE.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif pour surveiller la
quantité d'huile d'un bain de lubrification dans un carter, ca-
ractérisé en ce qu'il comprend une pièce rotative (10) apte à
tourner dans le carter autour d'un axe d'entraînement (12) et
conformée pour entraîner en rotation, autour d'un axe (13)
excentré par rapport audit axe d'entraînement (12), un an-
neau d'huile (6) fonction de la quantité d'huile du bain de lu-
brification, ledit dispositif générant ainsi un balourd fonction
de la quantité d'huile.



FR 2 999 643 - A1



DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET CONTEXTE DE L'INVENTION

La présente invention se rapporte à la surveillance d'une quantité d'huile d'un bain de lubrification d'un mécanisme à lubrifier tournant disposé dans un carter (lubrification dite par barbotage).

On trouve notamment ce type de lubrification pour les boîtes d'engrenages et les renvois d'angles, par exemple pour le renvoi d'angle entraînant le rotor de queue d'un hélicoptère.

Ce type de lubrification met donc généralement en œuvre un bain d'huile non surveillé en temps réel pendant l'utilisation, ce qui fait que toute fuite est dormante en cours d'utilisation et peut conduire à la panne des mécanismes.

En effet, en raison de l'agitation du bain d'huile due aux mouvements du mécanisme à lubrifier, ou encore aux mouvements du carter, la quantité d'huile d'un bain d'huile est difficilement mesurable en fonctionnement. En outre, un système de mesure traversant le carter est préjudiciable à l'intégrité de celui-ci, pouvant entraîner des problèmes d'étanchéité et/ou de maintenance pour un système qui tire ses principaux avantages de sa robustesse et de son faible besoin d'entretien.

PRESENTATION DE L'INVENTION

Afin de remédier aux problèmes susmentionnés, l'invention vise à fournir un système surveillance d'une quantité d'huile de lubrification qui soit à la fois simple et robuste.

L'invention propose à cet effet un dispositif pour surveiller la quantité d'huile d'un bain de lubrification dans un carter, ledit dispositif comprenant une pièce rotative apte à tourner dans le carter autour d'un axe d'entraînement et conformée pour entraîner en rotation, autour d'un axe excentré par rapport audit axe d'entraînement, un anneau d'huile fonction de la quantité d'huile du bain de lubrification, ledit dispositif générant ainsi un balourd fonction de la quantité d'huile du bain de lubrification.

L'invention est avantageusement complétée par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon leurs différentes combinaisons possibles :

- la pièce rotative autour de l'axe d'entraînement présente une cavité interne, excentrée par rapport à l'axe d'entraînement et adaptée pour permettre la formation de l'anneau d'huile lorsque ladite pièce est entraînée en rotation;
 - ladite pièce rotative comporte un orifice permettant la vidange de la cavité interne;
 - la pièce rotative comporte :
 - un fond annulaire dirigé vers l'intérieur et recevant l'anneau d'huile, lequel se forme sous l'effet de la force centrifuge, lorsque la pièce rotative est entraînée en rotation, et
 - au moins un rebord en retour vers l'axe d'entraînement à partir du fond annulaire;
 - la pièce rotative est équilibrée en rotation autour de l'axe d'entraînement en l'absence de l'anneau d'huile;
 - le dispositif comprend deux pièces rotatives solidaires en rotation autour de l'axe d'entraînement, chaque pièce rotative présentant une cavité interne, excentrée par rapport à l'axe d'entraînement et adaptée pour permettre la formation de l'anneau d'huile lorsque ladite pièce est entraînée en rotation, et les excentricités respectives des cavités internes desdites pièces rotatives sont disposées symétriquement par rapport à l'axe d'entraînement, l'une desdites pièces rotatives comportant un orifice pour la vidange de sa cavité interne, tandis que l'autre pièce rotative en est dépourvue.
- L'invention concerne également un système de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification d'un bain de lubrification d'un mécanisme à lubrifier tournant autour d'un axe de rotation et disposé dans un carter, caractérisé en ce qu'il comporte
- un dispositif générateur de balourd selon l'invention, et
 - une chaîne de détection pour détecter des vibrations dues au balourd généré par l'anneau d'huile en rotation dans le dispositif générateur de balourd.

De préférence, ladite chaîne de mesure comporte un capteur de vibration installé sur une face externe du carter pour mesurer des vibrations induite par l'anneau d'huile lorsque le dispositif générateur de balourd est en rotation.

5 De préférence, pour discriminer respectivement les vibrations dues au dispositif générateur de balourd et les vibrations synchrones de la rotation du mécanisme à lubrifier lorsque ceux-ci sont entraînés en rotation à une vitesse d'entraînement, la chaîne de mesure comprend

- un premier filtre de poursuite synchrone calé sur une fréquence liée à la vitesse d'entraînement;
- 10 - un second filtre de poursuite large bande permettant d'identifier les vibrations dues à l'anneau d'huile en distinguant les fréquences de celles liées à la vitesse d'entraînement,

L'invention concerne également un système mécanique à rotation, comportant

- 15 - un carter;
- un mécanisme à lubrifier;
- un bain d'huile de lubrification;

le système mécanique comportant en outre un système de surveillance la quantité d'huile du bain de lubrification l'invention.

20 L'invention concerne également un procédé de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification d'un bain de lubrification d'un mécanisme à lubrifier tournant autour d'un axe de rotation disposé dans un carter au moyen d'un système de surveillance selon l'invention, dans lequel:

- on entraîne en rotation une pièce rotative du dispositif générateur de balourd,
- 25 - on détecte des vibrations dues à un balourd généré par l'anneau d'huile en rotation dans le dispositif générateur de balourd.

PRESENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit
5 être lue en regard des dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 présente un schéma d'ensemble d'un système de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification selon un mode de réalisation possible de l'invention;

- la figure 2a est une illustration schématique représentant une vue de face
10 de la pièce rotative du dispositif générateur de balourd prenant la forme d'un tambour selon un mode de réalisation possible de l'invention;

- la figure 2b une illustration schématique représentant une vue en coupe selon l'axe AA' du tambour de la figure 2a;

- la figure 3 est une illustration schématique représentant une vue latérale
15 d'un dispositif générateur de balourd à deux pièces rotatives prenant la forme de deux tambours selon un mode de réalisation possible de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

20 La figure 1 présente un schéma d'ensemble d'un système de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification selon un mode de réalisation possible de l'invention.

Ce système surveille une quantité d'huile de lubrification d'un bain 3 de lubrification d'un mécanisme à lubrifier 2 apte à tourner autour d'un axe de
25 rotation 5 et disposé dans un carter 4. Le mécanisme à lubrifier est entraîné en rotation par un arbre d'entraînement définissant l'axe de rotation 5. Il est à noter que l'axe de rotation 5 peut également être un autre axe, par exemple l'axe de renvoi pour un mécanisme de renvoi d'angle.

Le système de surveillance comporte un dispositif générateur de balourd 1
30 apte à tourner autour d'un axe d'entraînement. De préférence, le générateur de balourd 1 est solidaire en rotation avec le mécanisme à lubrifier et/ou l'arbre d'entraînement, afin de simplifier la conception du système et de le rendre très

robuste. De fait, l'axe de rotation 5 et l'axe d'entraînement sont de préférence confondus.

Ce dispositif générateur de balourd 1 génère des vibrations dues à balourd généré par un anneau d'huile entraînée en rotation par une pièce rotative dudit
5 dispositif générateur de balourd 1.

A cet effet, le dispositif 1 générateur de balourd comprend une pièce rotative apte à tourner dans le carter autour d'un axe d'entraînement et conformée pour entraîner en rotation, autour d'un axe excentré par rapport audit
10 axe d'entraînement, un anneau d'huile fonction de la quantité d'huile du bain de lubrification, ledit dispositif générant ainsi un balourd fonction de la quantité d'huile. La pièce rotative est parfaitement équilibrée en rotation en l'absence d'huile.

La figure 2a est une illustration schématique représentant une vue de face d'un tambour 10 constituant la pièce rotative du générateur de balourd 1 selon un
15 mode de réalisation possible de l'invention, tandis que la figure 2b en représente la vue en coupe. Les deux figures sont mises en correspondance par des lignes en tirets reliant les parties correspondantes du tambour 10 sur chacune des figures.

Dans un mode de réalisation tel que celui exposé aux figures 2a et 2b, le générateur de balourd 1 comprend donc au moins un tambour 10 apte à tourner
20 autour de l'axe d'entraînement 12, ledit tambour présentant une cavité interne 11 excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12.

La cavité interne 11 est adaptée pour permettre la formation de l'anneau d'huile par force centrifuge lorsque ledit tambour 10 est entraîné en rotation, ainsi que la rotation dudit anneau d'huile 6 par entraînement visqueux. De
25 préférence, la partie de la cavité interne 11 recevant l'anneau d'huile 6 est lisse afin que l'entraînement visqueux se fasse à une vitesse moins élevée que la vitesse de rotation. La cavité interne 11 du tambour est drainée par un orifice de vidange 14 pour vider la cavité interne 11 de son huile. L'orifice de vidange 14 met en communication la cavité interne 11 avec l'espace interne du carter 4 à l'extérieur
30 du tambour 10, où se trouve le bain d'huile, et cet orifice de vidange 14 est suffisamment petit pour que la vidange soit plus lente que l'alimentation en huile de la cavité interne 11 en présence d'huile en quantité suffisante. L'orifice de

vidange 14 doit également être suffisamment grand pour ne pas risquer de s'encrasser.

Le tambour 10 constituant la pièce rotative comporte :

5 - un fond annulaire 16 dirigé vers l'intérieur et recevant l'anneau d'huile 6, lequel se forme sous l'effet de la force centrifuge, lorsque la pièce rotative 10, 30 est entraîné en rotation, et

 - au moins un rebord 19 en retour vers l'axe d'entraînement 12 à partir du fond annulaire 16.

10 Le fond annulaire 16 et ledit au moins un rebord 19 délimite au moins partiellement la cavité interne 11.

 Dans l'exemple illustré, la cavité interne 11 est ouverte sur une seule face 15 du tambour 10, et le tambour 10 comprend sur ladite face 15 du tambour un rebord 19 en retour vers l'axe d'entraînement 12 à partir du fond annulaire 16. Une paroi 17 ferme la cavité interne 11 entre le fond annulaire 16 et l'axe
15 d'entraînement 12.

 La surveillance de la quantité d'huile du bain d'huile 3 se fait par exploitation des vibrations générées par l'anneau d'huile 6. Cet anneau 6 est entraîné en rotation par frottement visqueux sur la surface du fond annulaire 16, dans la cavité interne 11 du tambour 10, ladite cavité interne 11 étant excentrée
20 par rapport à l'axe d'entraînement 12, et donc le fond annulaire 16 étant également excentré par rapport à l'axe d'entraînement 12. Le tambour 10 est équilibré en rotation autour de l'axe d'entraînement 12 en l'absence de l'anneau d'huile 6.

 L'anneau d'huile 6 est alimenté par un lance-gouttes 18 prenant la forme
25 d'un disque s'étendant radialement et disposé dans une partie axialement centrale du tambour 10, du côté de la face ouverte du tambour 10. Ce lance-goutte 18 reçoit les éclaboussures du bain d'huile de lubrification lorsque le bain est agité par le mouvement du mécanisme à lubrifier, et les transmet à la cavité interne. A cet effet, le lance goutte 18 est disposé dans la cavité interne 11, en retrait en
30 direction de l'intérieur par rapport au rebord 19, de sorte que l'égouttage du lance-goutte 18 envoie de l'huile dans la cavité interne 11.

 L'huile ainsi amenée dans la cavité interne 11 est plaquée par la force centrifuge sur le fond annulaire 16 du tambour 10 par la rotation dudit tambour 10,

formant ainsi l'anneau d'huile 6. La hauteur de l'anneau d'huile 6 est réglée par la hauteur du rebord 19 en retour vers l'axe d'entraînement 12 depuis le fond annulaire 16.

5 La cavité interne 11 du tambour 10 étant excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12 autour duquel tourne le tambour 10, l'anneau d'huile tourne autour d'un axe d'excentricité 13, qui est parallèle à l'axe d'entraînement, mais décalé. L'anneau d'huile crée ainsi un déséquilibre dans la répartition des masses du tambour 10 autour de l'axe d'entraînement 12. Ce déséquilibre, ou balourd, génère des vibrations dues à la rotation du tambour 10 qui est déséquilibré par
10 l'anneau d'huile 6.

Comme l'anneau d'huile 6 tourne plus lentement que le tambour 10 (généralement à 80% de sa vitesse), le balourd induit par l'anneau d'huile 6 génère des vibrations à une fréquence plus faible que celle de l'arbre d'entraînement 12 ou du mécanisme à lubrifier 2.

15 L'huile de la cavité interne 11 est vidangée par l'orifice de vidange 14 percé dans la face latérale 16 du tambour 10, en communication avec l'enceinte. De fait, l'anneau d'huile 6 perd constamment de l'huile et doit être alimenté par un apport continu d'huile, notamment par le lance-goutte 18. En cas de quantité d'huile insuffisante, par exemple à cause d'une fuite d'huile, l'alimentation de l'anneau
20 d'huile 6 ne parvient plus à compenser sa vidange et le balourd d'huile disparaît.

Le capteur de vibration 21 est installé sur la surface externe du carter 4 de l'enceinte. Le capteur de vibration 21 peut par exemple être un accéléromètre de type piézo-électrique. Le signal de mesure 22 de vibrations relevées par le capteur de vibration 21 sont transmises à un boîtier électronique 23 pour y être
25 traitées. Un amplificateur de charge peut être disposé à l'entrée du boîtier électronique 23 pour amplifier le signal 22 de mesure des vibrations.

Le boîtier électronique 23 comporte deux filtres de poursuite, l'un calé sur la fréquence de la vitesse mécanique de rotation de l'arbre d'entraînement 12 ou du mécanisme à lubrifier 2, ou bien une harmonique de celle-ci, l'autre, à large
30 bande, détectant la fréquence du balourd généré par l'anneau d'huile 6 dans la pièce rotative, c'est-à-dire ici le tambour.

Ainsi, pour discriminer respectivement les vibrations dues au dispositif générateur de balourd 1 et les vibrations dues au mécanisme à lubrifier 2 lorsque ceux-ci sont entraînés en rotation à une vitesse d'entraînement, la chaîne de détection 20 comprend :

- 5 - un premier filtre de poursuite synchrone calé sur une fréquence liée à la vitesse d'entraînement;
- un second filtre de poursuite large bande permettant d'identifier les vibrations dues à l'anneau d'huile en distinguant les fréquences de celles liées à la vitesse d'entraînement,

10 Les deux filtres de poursuite discriminent les signaux vibratoires générés par les éléments mécaniques tournants tels que le mécanisme à lubrifier 2 ou l'arbre de l'axe d'entraînement 12, dits synchrones puisque liés à la fréquence de l'entraînement, et ceux générés par le balourd de l'anneau d'huile 6, dits asynchrones, présents dans le signal de mesure 22.

15 En effet, les fréquences des vibrations des éléments mécaniques tournants sont liées à la fréquence de rotation d'entraînement, parce qu'elles en sont des harmoniques ou des multiples entiers. En revanche, la rotation de l'anneau d'huile se fait à une fréquence moins élevée, car l'anneau d'huile est entraîné en rotation par frottements visqueux, qui n'est généralement pas une harmonique de la

20 fréquence de rotation mécanique.

 Le second filtre de poursuite à large bande permet donc d'identifier les résonances dans un large spectre de fréquences, et donc d'identifier, en les discriminant, les vibrations liées à l'anneau d'huile de celles liées à l'entraînement mécanique.

25 Un signal 26 représentatif du régime de rotation des éléments mécaniques tournants est donc fourni à ces filtres de poursuite.

 L'exploitation des vibrations mesurées à partir de ces deux filtres de poursuite permet à la fois de détecter la panne de la chaîne de détection 20, par la disparition de la vibration synchrone du mécanisme à lubrifier 2, et une

30 quantité insuffisante d'huile, par la disparition des vibrations asynchrones causées par le balourd d'huile dans le dispositif générateur de balourd 1. En effet, les vibrations dues au balourd d'huile sont toujours à une fréquence plus faible que celle de l'entraînement, en raison de la moindre vitesse de rotation de l'anneau

d'huile 6 par rapport aux mécanismes tournants (tambour 10, mécanisme à lubrifier 2 et arbre d'entraînement 12), ce qui permet de les distinguer d'un balourd mécanique éventuel. De fait, l'anneau d'huile est entraîné par friction avec le fond annulaire 16, et sa vitesse est de l'ordre de 80% de celle de la pièce
5 rotative, variant notamment avec la température. A cet égard, l'anneau d'huile est de préférence entraîné par une surface lisse, ne présentant pas d'aspérités dédiées à son entraînement

Par exemple, un comparateur d'amplitude de la vibration générée par l'anneau d'huile 6 avec un seuil prédéterminé, qui peut dépendre du régime de
10 rotation, émet un signal 24 de quantité d'huile insuffisante lorsque la vibration mesurée devient plus faible que le seuil prédéterminé. Le signal 24 de niveau d'huile est de préférence émis avant que la fonction de lubrification ne soit perdue, ce qui permet à l'opérateur de prendre toutes dispositions nécessaires bien avant que l'assèchement de l'enceinte ne conduise à la panne du mécanisme.

15 De même, un signal 25 de panne peut être émis lorsque les vibrations correspondant à la rotation des mécanismes tournants est inférieur à un seuil prédéterminé. Ce signal indique une panne dans la chaîne de détection 20, et permet donc de disposer d'un dispositif de test incorporé, également appelé BITE pour Built-In Test Equipment selon la terminologie anglo-saxonne.

20 Le système de surveillance proposé repose sur des éléments très fiables, interne à l'enceinte, entièrement mécanique et sans pièce mobile. La chaîne de détection peut être surveillée en temps réel et est d'une très bonne fiabilité. De plus tous les éléments de cette chaîne de détection 20 sont des équipements remplaçables en escale, également désignés sous l'acronyme LRU pour Line
25 Replaceable Units. Ils peuvent en effet être remplacés aisément en cas de panne, puisque la chaîne de détection 20 est intégralement externe au carter 4 renfermant le mécanisme à lubrifier et le bain d'huile.

L'exploitation d'un signal de mesure des vibrations est indépendante des conditions de fonctionnement (température, type d'huile, pression, ...). La vitesse
30 de rotation, quant à elle, est facilement prise en compte, par le boîtier électronique 23 pour ajuster les filtres de poursuite. En outre, le système permet d'obtenir le niveau vibratoire du carter qui est généré par les éléments mécaniques tournants.

Afin d'éviter la génération de vibrations en fonctionnement normal, c'est-à-dire avec une quantité d'huile suffisante pour maintenir un anneau d'huile 6 dans la pièce rotative 10, on peut adapter le système pour ne générer des vibrations qu'en cas de quantité d'huile insuffisante.

5 A cet effet, on peut prévoir un dispositif générateur de balourd comprenant deux pièces rotatives solidaires en rotation autour de l'axe d'entraînement, chaque pièce rotative présentant une cavité interne, excentrée par rapport à l'axe d'entraînement et adaptée pour permettre la formation de
10 respectives des cavités internes desdites pièces rotatives sont disposées symétriquement par rapport à l'axe d'entraînement, l'une desdites pièces rotatives comportant un orifice pour la vidange de sa cavité interne, tandis que l'autre pièce rotative en est dépourvue.

Ainsi, selon un mode de réalisation possible de l'invention tel que
15 représenté sur la figure 3, on peut prévoir un second tambour 30 associé au tambour 10, le second tambour étant conformé de façon similaire au tambour, sauf qu'il ne comporte pas de orifice de vidange, et que l'excentricité de sa cavité interne 31 est symétrique de l'excentricité de la cavité interne 11 du tambour 10 par rapport à l'axe d'entraînement 12.

20 Ainsi, le dispositif générateur de balourd 1 comporte deux tambours rotatifs 10, 30 solidaires en rotation, chaque tambour rotatif 10, 30 présentant une cavité interne 11, 31 excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12, et les excentricités respectives des cavités internes 11, 31 desdits tambours sont disposées symétriquement par rapport à l'axe d'entraînement 12.

25 Le second tambour 30 constituant la seconde pièce rotative comporte :
- un fond annulaire 36 dirigé vers l'intérieur et recevant l'anneau d'huile 6, lequel se forme sous l'effet de la force centrifuge, lorsque la pièce rotative 30 est entraîné en rotation, et
- au moins un rebord 39 en retour vers l'axe d'entraînement 12 à partir du
30 fond annulaire 36.

Le fond annulaire 36 et ledit au moins un rebord 39 délimite au moins partiellement la cavité interne 31.

Le second tambour 30 présente donc une cavité interne 31 adaptée pour accueillir un anneau d'huile 6 en rotation lorsque ledit tambour 30 est entraîné en rotation. La cavité interne 31 est ouverte sur une seule face 35 du tambour 30, et le tambour 30 comprend sur ladite face radiale 35 du tambour un rebord 39 en
5 retour vers l'axe d'entraînement à partir du fond annulaire.

De même que pour le tambour 10, l'anneau d'huile 6 est entraîné en rotation par frottement sur le fond annulaire 36 dans la cavité interne 31 du tambour 30, ladite cavité interne 31 étant excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12.

10 Le dispositif générateur de balourd 1 est équilibré autour de l'axe d'entraînement 12 en l'absence d'huile. Chacun des tambours 10, 30 peut être équilibré, ou leurs déséquilibres peuvent se compenser.

La cavité interne 31 du second tambour 30 étant excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12 autour duquel tourne le second tambour 30, l'anneau
15 d'huile tourne autour d'un second axe d'excentricité 33, qui est parallèle à l'axe d'entraînement 12 et symétrique de l'axe d'excentricité 13 de la cavité interne 11 du tambour 10 par rapport à l'axe d'entraînement. L'anneau d'huile 6 crée ainsi un déséquilibre dans la répartition des masses du second tambour 30 autour de l'axe d'entraînement 12. Ce déséquilibre, ou balourd, génère des vibrations dues à la
20 rotation du tambour 30 qui est déséquilibré par l'anneau d'huile 6. Cependant, ce déséquilibre est symétrique de celui engendré par l'anneau d'huile du tambour 10, de sorte que l'ensemble formé par les deux tambours 10, 30 est équilibré lorsque des anneaux d'huile sont présents dans leur cavité interne respective. Il convient alors de conformer de façon similaire les deux tambours. De préférence, ils sont
25 identiques, à l'exception de l'orifice de vidange 14, et de l'excentricité de leur cavité interne 11, 31.

L'anneau d'huile 6 du second tambour 30 est alimenté par un lance-gouttes 38 prenant la forme d'un disque s'étendant radialement et disposé dans une partie axialement centrale du second tambour 30, du côté de la face ouverte du second
30 tambour 30. Ce lance-goutte 38 reçoit les éclaboussures du bain d'huile de lubrification lorsque le bain est agité par le mouvement du mécanisme à lubrifier, et les transmet à la cavité interne. A cet effet, le lance goutte 38 est disposé dans

la cavité interne 31, en retrait par rapport aux rebords 39, de sorte que l'égouttage du lance-goutte 38 envoie de l'huile dans la cavité interne 31.

L'huile ainsi amenée dans la cavité interne 31 est plaquée sur le fond annulaire 36 du second tambour 30 par la rotation dudit second tambour 30, formant ainsi l'anneau d'huile 6. La hauteur de l'anneau d'huile 6 est réglée par les rebords 19 orientés radialement vers l'axe d'entraînement 12.

Le tambour 10 et le second tambour 30 sont solidaires et tournent autour de l'axe d'entraînement 12. La cavité interne 11 du tambour 10 est excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12 de sorte que l'anneau d'huile y tourne autour d'un premier axe d'excentricité 13, tandis que la cavité interne 31 du tambour 30 est excentrée par rapport à l'axe d'entraînement 12 de sorte que l'anneau d'huile y tourne autour d'un second axe d'excentricité 33. Le premier axe d'excentricité 13 et le second axe d'excentricité 33 sont parallèles à l'axe d'entraînement 12, mais sont symétriques l'un de l'autre par rapport à cet axe.

Une fois installé dans le carter, les cavités internes 11, 31 se remplissent d'huile, et, lors de la rotation des tambours 10, 30, les balourds dus aux anneaux d'huile 6 qui y tournent s'équilibrent, de sorte que le générateur de balourd 1, en présence d'une quantité d'huile suffisante pour maintenir les deux anneaux d'huile 6, est équilibré.

En cas de perte d'huile, lorsque la quantité d'huile devient insuffisante, la cavité interne 11 du tambour 10 se vide de son huile par le orifice de vidange 14 dont le tambour 10 est pourvu, et dont le second tambour 30 est dépourvu, et il n'y a plus d'anneau d'huile dans le tambour 10, donc plus de balourd associé à cet anneau d'huile.

En l'absence d'orifice de vidange dans le second tambour 30, l'huile contenue dans la cavité interne 31 dudit second tambour 30 est conservée, l'anneau d'huile continuant ainsi de générer un balourd, qui n'est plus compensé par l'anneau d'huile du tambour 10. Ainsi, des vibrations apparaissent.

Un tel mode de réalisation permet au mécanisme à lubrifier ne pas subir de vibrations résultant d'un balourd hydraulique tant que la quantité d'huile est satisfaisant.

Dans un mode de réalisation, la pièce rotative pourrait comprendre ou être un pignon d'un engrenage, un tambour pouvant être constitué par une

excroissance axiale de la jupe dudit pignon. Les modes de réalisation précédents ont décrit une pièce rotative comprenant au moins un tambour, mais d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés, dès lors que la pièce rotative présente les caractéristiques nécessaire à la génération d'un balourd d'huile.

5 Les vibrations dues au balourd d'huile et détectées par l'accéléromètre 21 n'apparaissent qu'en cas de quantité d'huile insuffisante. Dans ce cas, la chaîne de détection 20 n'émet de signal de quantité d'huile insuffisante 25 que lorsque le signal vibratoire asynchrone contenu dans le signal de mesure 22 dépasse un seuil donné.

10 L'invention concerne également un système mécanique à rotation, comportant

- un carter;
- un mécanisme à lubrifier;
- un bain d'huile de lubrification;

15 - un dispositif générateur de balourd selon l'invention, éventuellement dans le cadre d'un système de surveillance d'une quantité d'huile du bain de lubrification l'invention.

L'invention concerne également un procédé de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification d'un bain 3 de lubrification d'un mécanisme à lubrifier 2
20 tournant autour d'un axe de rotation 5 disposé dans un carter 4 au moyen d'un système de surveillance de la quantité d'huile tel que précédemment décrit, dans lequel

- on entraîne en rotation une pièce rotative 10, 30,
- on détecte des vibrations dues à un balourd généré par l'anneau d'huile 6

25 en rotation dans le dispositif 1 générateur de balourd.

Pour détecter les vibrations dues à un balourd:

- on mesure des vibrations dues à un balourd généré par un générateur de balourd 1 au moyen d'un anneau d'huile 6 en rotation dans ledit générateur de balourd 1,

30 - on compare la mesure de ces vibrations à au moins un seuil prédéterminé pour surveiller la quantité d'huile du bain de lubrification.

Revendications

1. Dispositif (1) pour surveiller la quantité d'huile d'un bain (3) de lubrification
5 dans un carter (4), caractérisé en ce qu'il comprend une pièce rotative (10, 30)
apte à tourner dans le carter (4) autour d'un axe d'entraînement (12) et conformée
pour entraîner en rotation, autour d'un axe (13, 33) excentré par rapport audit
axe d'entraînement (12), un anneau d'huile (6) fonction de la quantité d'huile du
bain de lubrification, ledit dispositif (1) générant ainsi un balourd fonction de la
10 quantité d'huile.
2. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la pièce rotative (10,
30) autour de l'axe d'entraînement (12) présente une cavité interne (11, 31),
excentrée par rapport à l'axe d'entraînement (12) et adaptée pour permettre la
15 formation de l'anneau d'huile (6) lorsque ladite pièce (10, 30) est entraînée en
rotation.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ladite pièce rotative (10)
comporte un orifice (14) pour la vidange de la cavité interne (11).
20
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite pièce
rotative (10, 30) comporte :
 - un fond annulaire (16, 36) dirigé vers l'intérieur et recevant l'anneau
d'huile (6), lequel se forme sous l'effet de la force centrifuge, lorsque la
25 pièce rotative (10, 30) est entraîné en rotation, et
 - au moins un rebord (19, 39) en retour vers l'axe d'entraînement à partir
du fond annulaire.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
30 ladite pièce rotative (10, 30) est équilibrée en rotation autour de l'axe
d'entraînement (12) en l'absence de l'anneau d'huile (6).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant deux pièces rotatives (10, 30) solidaires en rotation autour de l'axe d'entraînement (12), chaque pièce rotative (10, 30) présentant une cavité interne (11, 31), excentrée par rapport à l'axe d'entraînement (12) et adaptée pour permettre la formation de l'anneau d'huile (6) lorsque ladite pièce (10, 30) est entraînée en rotation, et les excentricités respectives des cavités internes (11, 31) desdites pièces rotatives sont disposées symétriquement par rapport à l'axe d'entraînement (12), l'une desdites pièces rotatives (10) comportant un orifice (14) pour la vidange de sa cavité interne (11), tandis que l'autre pièce rotative (30) en est dépourvue.
- 10
7. Système de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification d'un bain (3) de lubrification d'un mécanisme à lubrifier (2) tournant autour d'un axe de rotation (5) et disposé dans un carter (4), caractérisé en ce qu'il comporte
- un dispositif (1) générateur de balourd selon l'une des revendications
- 15 précédentes, et
- une chaîne de détection (20) pour détecter des vibrations dues au balourd généré par l'anneau d'huile (6) en rotation dans le dispositif (1) générateur de balourd.
- 20
8. Système selon la revendication précédente, dans lequel ladite chaîne de détection (20) comporte un capteur de vibration (21) installé sur une face externe du carter (22) pour mesurer des vibrations induites par l'anneau d'huile (6) lorsque la pièce rotative (10, 30) est en rotation.
- 25
9. Système selon la revendication précédente, dans lequel, pour discriminer respectivement les vibrations dues au dispositif (1) et les vibrations dues au mécanisme à lubrifier (2) lorsque ceux-ci sont entraînés en rotation à une vitesse d'entraînement, la chaîne de détection (20) comprend
- un premier filtre de poursuite synchrone calé sur une fréquence liée à la
- 30 vitesse d'entraînement;
- un second filtre de poursuite large bande permettant d'identifier les vibrations dues à l'anneau d'huile en distinguant les fréquences de celles liées à la vitesse d'entraînement,

10. Système mécanique à rotation, comportant

- un carter (4);
- un mécanisme à lubrifier (2);
- 5 - un bain (3) d'huile de lubrification;

caractérisé en ce que le système mécanique comporte un système de surveillance d'une quantité d'huile du bain de lubrification selon l'une des revendications 7 à 9.

11. Procédé de surveillance d'une quantité d'huile de lubrification d'un bain (3) de
10 lubrification d'un mécanisme à lubrifier (2) tournant autour d'un axe de rotation (5) disposé dans un carter (4) au moyen d'un système selon l'une des revendications 7 à 9,

caractérisé en ce qu'il comprend les étapes selon lesquelles

- on entraîne en rotation une pièce rotative (10, 30),
- 15 - on détecte des vibrations dues à un balourd généré par l'anneau d'huile (6) en rotation dans le dispositif (1).

1/3

FIG. 1

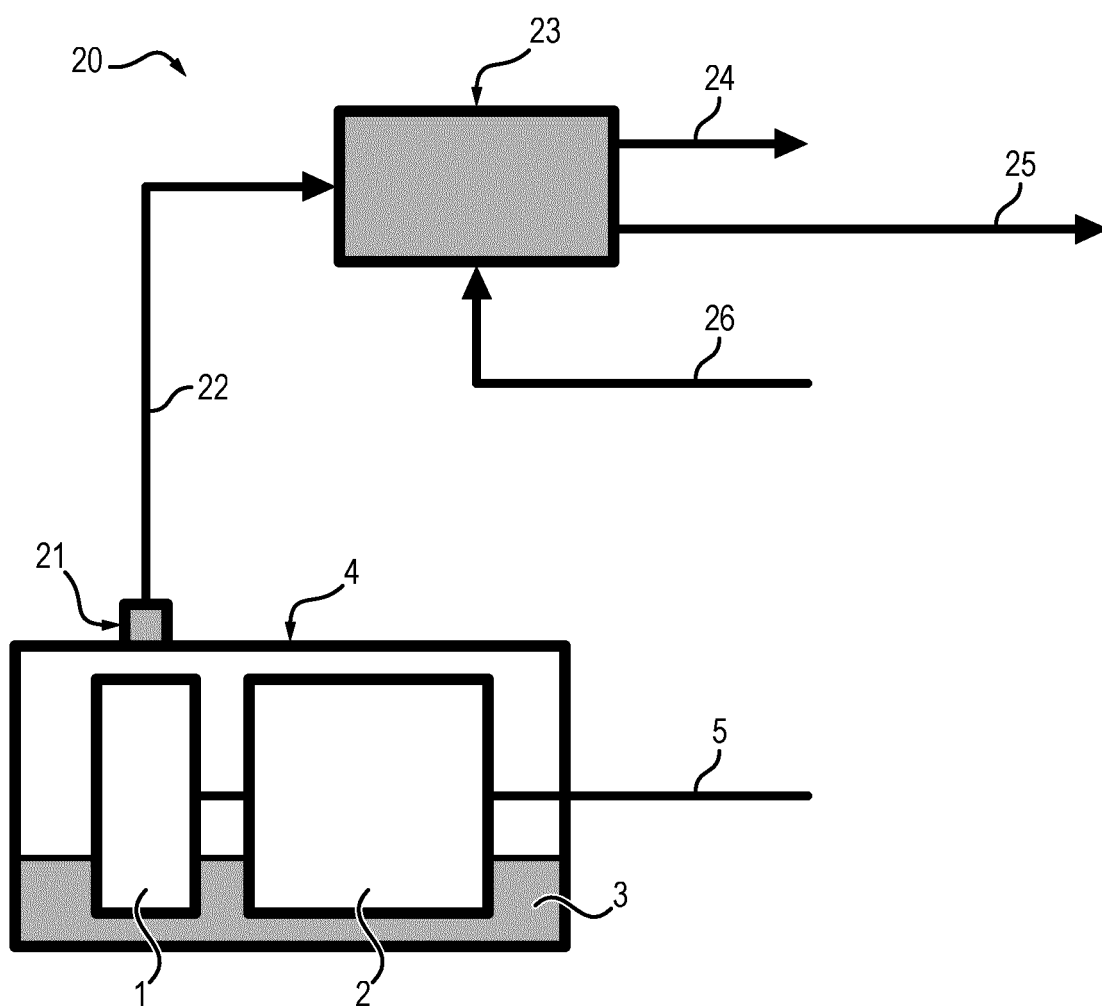


FIG. 2b

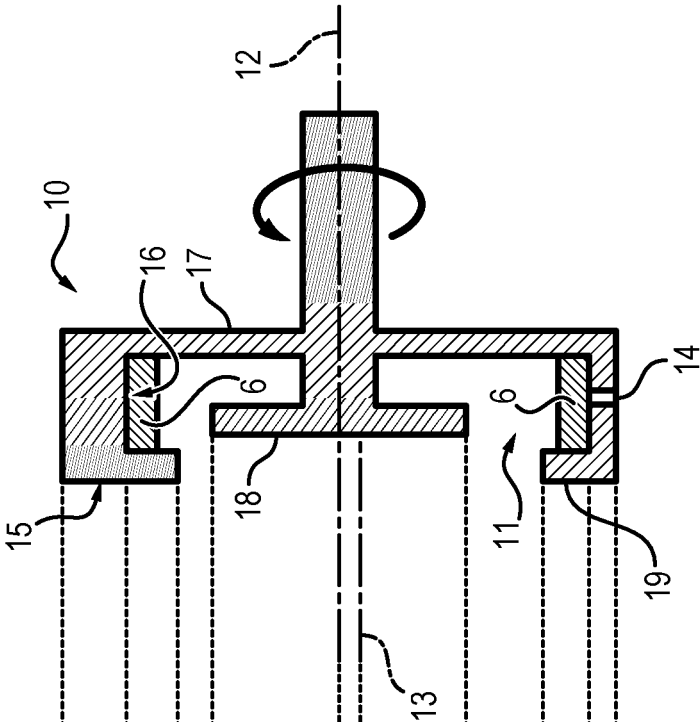
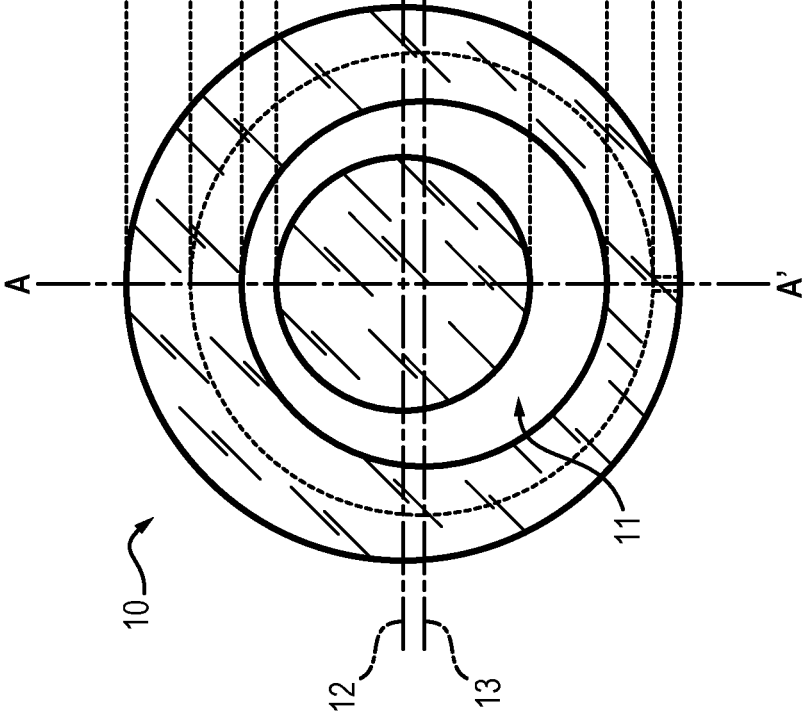
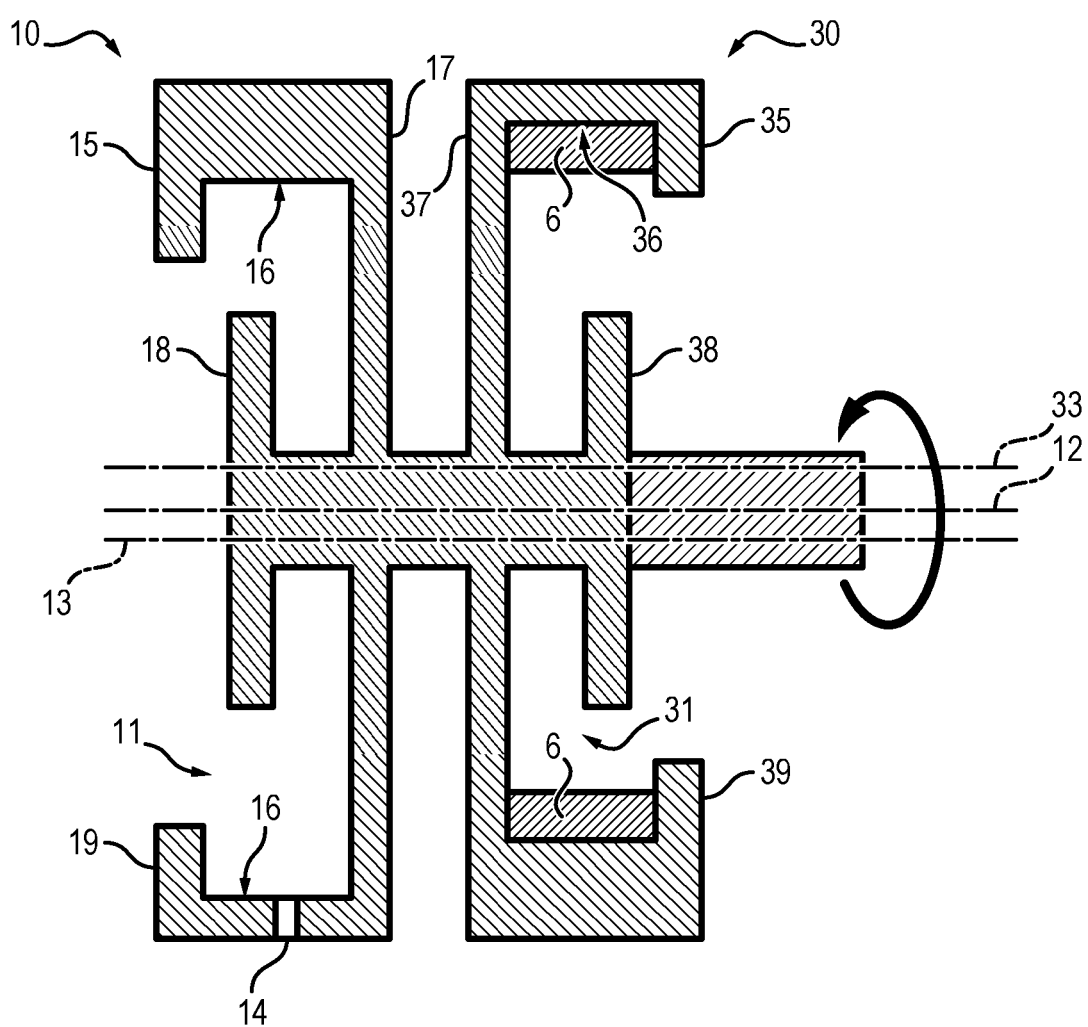


FIG. 2a



3/3

FIG. 3





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 775792
FR 1262166

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		
A	JP S60 170438 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3 septembre 1985 (1985-09-03) * figures 1-3 *	1	F01D25/04 F16N29/04
A	EP 1 519 179 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 30 mars 2005 (2005-03-30) * alinéas [0003] - [0012]; figures 1-3 *	1	
A	JP S57 11212 U (-) 20 janvier 1982 (1982-01-20) * figures 1-3 *	1	
A	JP S59 49309 A (IIDA DENKI KOGYO KK) 21 mars 1984 (1984-03-21) * figures 1-5 *	1	
A	US 2009/301186 A1 (TAMECHIKA TAKAO [JP]) 10 décembre 2009 (2009-12-10) * figures 1-7 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F01M F16N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 avril 2013		Flamme, Emmanuel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1262166 FA 775792

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 **22-04-2013**
 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
JP S60170438	A	03-09-1985	AUCUN	

EP 1519179	A1	30-03-2005	CA 2482144 A1	25-03-2005
			CN 1580736 A	16-02-2005
			EP 1519179 A1	30-03-2005
			FR 2860276 A1	01-04-2005
			JP 2005121011 A	12-05-2005
			US 2005069439 A1	31-03-2005

JP S5711212	U	20-01-1982	AUCUN	

JP S5949309	A	21-03-1984	JP S5949309 A	21-03-1984
			JP S6228287 B2	19-06-1987

US 2009301186	A1	10-12-2009	JP 2009293495 A	17-12-2009
			US 2009301186 A1	10-12-2009
