

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 921 140**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **07 57666**

51) Int Cl⁸ : **F 16 F 15/22 (2006.01)**, A 61 B 6/03, F 16 F 15/12,
F 16 C 19/02

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 19.09.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.03.09 Bulletin 09/12.

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

60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71) Demandeur(s) : **AKTIEBOLAGET SKF — SE.**

72) Inventeur(s) : **TANKE JESKO HENNING, OVIZE
PASCAL et WENDT VOLKER.**

73) Titulaire(s) :

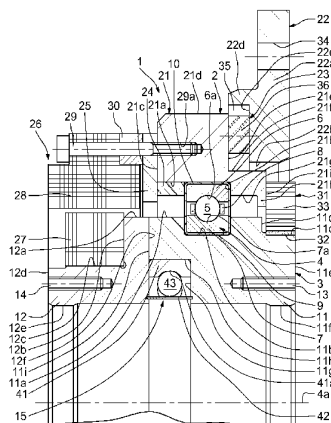
74) Mandataire(s) : **CASALONGA ET JOSSE.**

54) **DISPOSITIF DE PALIER A ROULEMENT, EN PARTICULIER POUR APPAREIL MEDICAL.**

57) Le dispositif de palier à roulement comprend au moins un roulement 4, une couronne fixe 2 et une couronne tournante 3 montée à rotation sur la couronne fixe autour d'un axe 4a du dispositif au moyen dudit roulement.

Le dispositif comprend un moyen d'auto-équilibrage 15 monté sur la couronne tournante et muni d'au moins une rangée d'éléments roulants 43 aptes à se déplacer librement autour de l'axe 4a à l'intérieur d'au moins un moyen de guidage 41, 42.

La couronne fixe 2 comporte une première partie 21 pour le montage du roulement, une seconde partie 22 pour la fixation du dispositif sur un élément extérieur, et des moyens de liaison 23 desdites parties aptes à permettre au moins un déplacement relatif entre les première et seconde parties, au moins dans le sens radial.



B07-2235FR - JT/PG

FR 07402

Société de droit suédois dite : **Aktiebolaget SKF**

Dispositif de palier à roulement, en particulier pour appareil médical.

Invention de : **Jesko-Henning TANKE**
Pascal OVIZE
Volker WENDT

**Dispositif de palier à roulement, en particulier pour
appareil médical.**

La présente invention concerne le domaine des paliers à
5 roulement, notamment utilisés dans des dispositifs d'imagerie
médicale tels que des scanners.

Dans de telles applications, les paliers à roulement présentent
généralement un diamètre important, de l'ordre d'un mètre, et tournent
souvent à une vitesse élevée de quelques centaines de tours par
10 minute, par exemple entre 200 et 300.

Les exigences de précision et de robustesse imposent
l'utilisation de roulements suffisamment rigides comportant un grand
nombre d'éléments roulants. Toutefois, du fait de leur grand diamètre,
de tels roulements ont tendance à transmettre des vibrations au
15 portique sur lequel ils sont montés lors de l'utilisation du dispositif.
Par effet de résonance et d'amplification, le portique génère à son tour
un bruit souvent mal perçu par le patient et le personnel médical.

Dans les dispositifs de l'art antérieur, on a essayé de réduire le
bruit en disposant des couches de matériau souple amortisseur, par
20 exemple en élastomère, entre les chemins de roulement et les bagues
des paliers. On peut se référer au document US 2005/0008274 qui
prévoit un coussin annulaire résilient en contact avec le fil annulaire
formant chemin de roulement du palier.

Dans un autre domaine technique, pour réduire la génération de
25 vibrations et de bruits, on connaît des paliers à roulement équipés de
moyens d'auto-équilibrage à billes. Pour plus de détail, on pourra par
exemple se référer au modèle d'utilité italien n° 239 275 ou encore au
document DE-A1-103 33 672.

De tels systèmes contribuent à baisser le niveau du bruit et des
30 vibrations. Toutefois, on cherche encore à réduire ces niveaux sonores

et vibratoires notamment pour les applications d'imagerie médicale. Dans ce domaine, les paliers à roulement intègrent en outre des systèmes annexes tels que des moteurs électriques et des dispositifs de détection.

5 Or, la multiplicité des éléments tournants et les rayons de giration relativement importants peuvent être à l'origine de balourds susceptibles de favoriser la génération de vibrations supplémentaires.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

10 La présente invention vise à prévoir un palier à roulement à très haut effet d'amortissement des vibrations, de forme relativement simple et de fabrication économique.

15 L'invention a pour objet un dispositif de palier à roulement comprenant au moins un roulement, une couronne fixe et une couronne tournante montée à rotation sur la couronne fixe autour d'un axe du dispositif au moyen dudit roulement. Le dispositif comprend un moyen d'auto-équilibrage monté sur la couronne tournante et muni d'au moins une rangée d'éléments roulants aptes à se déplacer librement autour de l'axe du dispositif à l'intérieur d'au moins un moyen de guidage.

20 La couronne fixe comporte une première partie pour le montage du roulement, une seconde partie pour la fixation du dispositif sur un élément extérieur, et des moyens de liaison desdites parties aptes à permettre au moins un déplacement radial relatif entre lesdites première et seconde parties, au moins dans le sens radial.

25 L'utilisation d'un moyen d'auto-équilibrage monté sur la couronne tournante combinée à l'existence d'une couronne fixe en deux parties reliées entre elles par des moyens adaptés pour permettre de légers déplacements radiaux relatifs des parties favorise la réduction de façon significative des vibrations pouvant être générées.

En effet, les moyens de liaison souple entre les deux parties de la couronne fixe permettent d'obtenir une bonne efficacité de fonctionnement du moyen d'auto-équilibrage, ce qui limite les vibrations pouvant être ressenties.

5 Avantageusement, les moyens de liaison tendent à exercer un effort de rappel d'une partie de la couronne fixe vers l'autre partie.

 Avantageusement, le dispositif comprend un moteur pourvu d'un stator monté sur la couronne fixe et d'un rotor monté sur la couronne tournante. Le dispositif peut également comprendre des
10 moyens de détection de la position angulaire de la couronne tournante.

 Dans un mode de réalisation, le ou les moyens de guidage sont rapportés sur la couronne tournante.

 Dans un mode de réalisation, le moyen de guidage est un élément annulaire présentant en section un profil en U ou en O. En
15 variante, les moyens de guidage peuvent comprendre une bague pourvue d'une gorge formant chemin de roulement et un anneau.

 Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend un chemin de guidage pour les éléments roulants formés directement sur la couronne fixe.

20 Dans un mode de réalisation, les moyens de liaison comprennent au moins un bloc réalisé en matière synthétique. En variante, les moyens de liaison peuvent comprendre un anneau métallique ondulé.

 De préférence, le dispositif comprend un bandage amortisseur
25 isolant des bagues intérieure et extérieure du roulement des couronnes correspondantes. On accroît ainsi l'effet d'amortissement des vibrations.

 L'invention concerne également un appareil pour imagerie médicale, par exemple un scanner ou un appareil à résonance

magnétique nucléaire, comprenant un dispositif de palier à roulement tel que décrit précédemment.

Grâce à cela, les bruits de fonctionnement de l'appareil sont considérablement réduits. La réduction du bruit de fonctionnement accroît le confort et réduit la fatigue du patient et du personnel médical.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de modes de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

10 - les figures 1 à 6 sont des demi-vues en coupe axiale d'un dispositif de palier à roulement selon des premier, second, troisième, quatrième, cinquième et sixième modes de réalisation de l'invention, et

15 - la figure 7 est une vue en perspective de moyens de liaison du dispositif de palier à roulement selon le sixième mode de réalisation de l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté un palier à roulement, désigné par la référence numérique générale 1, et prévu avec des moyens de réduction des vibrations et des bruits.

20 Le palier à roulement 1 comprend une couronne extérieure 2, une couronne intérieure 3 et un roulement 4, d'axe 4a, disposé entre les couronnes extérieure 2 et intérieure 3. La couronne intérieure 3 est ici tournante, la couronne extérieure 2 étant fixe. Le roulement 4 comprend une rangée d'éléments roulants 5, ici des billes, une bague
25 extérieure 6 et une bague intérieure 7. Le roulement 4 comprend également une cage 8 pour assurer le maintien d'un écartement circonférentiel régulier entre les éléments roulants 5.

La bague extérieure 6 est annulaire et présente une surface extérieure axiale, deux surfaces latérales radiales et un alésage à partir

duquel est formé un chemin de roulement 6a de forme toroïdale. Le chemin de roulement 6a est symétrique par rapport à un plan radial passant par le centre des éléments roulants 5. La bague intérieure 7 se présente sous la forme d'un anneau ouvert en un point (non représenté) de sa circonférence. La bague intérieure 7 présente un alésage cylindrique, deux surfaces latérales radiales et une surface extérieure axiale à partir de laquelle est formé un chemin de roulement 7a de forme toroïdale. Le chemin de roulement 7a peut être symétrique par rapport à un plan radial passant par le centre des éléments roulants 5.

La bague intérieure 7 peut être fabriquée à partir d'un fil dont la section droite initiale circulaire ou rectangulaire est modifiée par laminage jusqu'à obtenir le profil définitif puis est coupé à longueur et roulé sur lui-même avec les extrémités mises bout à bout pour obtenir finalement une bague circulaire ouverte en un point de sa circonférence. Le matériau, par exemple de l'acier, subit bien entendu un traitement thermique pour lui conférer la dureté requise. Le chemin de roulement 7a peut subir un léger rodage pour lui conférer une rugosité correcte. Ce procédé de fabrication est particulièrement économique car une même section de fil peut servir à fabriquer des bagues roulées de section finale et de diamètres très différents les uns des autres.

La bague extérieure 6 peut être également une bague ouverte à titre d'alternative. La bague extérieure 6 peut donc également être fabriquée à partir d'une ébauche sous la forme d'une couronne circonférentiellement continue. Sinon, la bague extérieure 6 peut être fabriquée à partir d'une portion de tube. Le chemin de roulement 6a peut également subir un léger rodage pour lui conférer une rugosité correcte.

Entre la couronne intérieure 3 et la bague intérieure 7 est prévu un bandage 9 amortisseur. Le bandage 9 est réalisé en matériau élastique à section droite en U. Le bandage 9 peut être de forme annulaire ou encore ouvert en un point de sa circonférence, ce qui permet à la fois de le placer sur la bague intérieure 7 et de le placer dans la couronne intérieure 3 avant ou après sa mise en place sur la bague intérieure 7. De même, un bandage 10 amortisseur en matériau élastique présentant une section droite en U est disposé entre la couronne extérieure 2 et la bague extérieure 6. Le bandage amortisseur 10 peut être fabriqué à partir d'un élastomère possédant de bonnes caractéristiques d'amortissement vibratoire, par exemple un caoutchouc acrylonitrile butadiène NBR 70.

La couronne 3 intérieure est réalisée en deux parties 11, 12 montées axialement fixement l'une contre l'autre par tout moyen approprié, par exemple par vissage. La partie 11 comprend une surface extérieure axiale 11a à partir de laquelle est ménagée une rainure annulaire 11b de section sensiblement rectangulaire dans laquelle est disposée la bague intérieure 7 et le bandage 9 intérieur. La dimension axiale de la rainure annulaire 11b est ajustée pour assurer un logement à jeu nul ou non significatif de la bague intérieure 7 et du bandage 9 compte tenu de l'élasticité dudit bandage 9. Au voisinage de la rainure 11b, axialement du côté opposé à la partie 12, la surface extérieure axiale 11a est prolongée vers l'intérieur par une surface radiale 11c, puis par une surface axiale 11d de diamètre inférieur à la surface axiale 11a, puis par une surface radiale d'extrémité 11e s'étendant jusqu'à un alésage 11f.

La partie 12 de la couronne intérieure 3 comprend une surface extérieure 12a prolongeant axialement la surface extérieure 11a, et comportant, à une extrémité axiale, une surface radiale annulaire 12b,

puis une surface annulaire sensiblement axiale 12c de diamètre inférieur à la surface axiale 12a, et une surface radiale d'extrémité 12d reliant la surface sensiblement axiale 12c et un alésage 12e.

5 Axialement du côté opposé à la surface radiale d'extrémité 11e, l'alésage 11f de la partie 11 est délimité par une surface radiale d'extrémité 11g prolongée à partir d'un bord de grand diamètre par une surface axiale 11h, elle-même prolongée à une extrémité libre par une surface radiale 11i se raccordant sur la surface extérieure 11a. La surface radiale 11i vient en appui contre une surface radiale
10 d'extrémité 12f de la partie 12 délimitant l'alésage 12e, du côté opposé à la surface radiale 12d. Des perçages axiaux 13 et 14 peuvent être prévus à partir des surfaces d'extrémité 11e et 12d pour la fixation de pièces tournantes.

Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, le dispositif
15 1 comprend un moyen d'auto-équilibrage 15 monté entre les parties 11 et 12 de la couronne intérieure 3 de manière à limiter les vibrations et les bruits en fonctionnement.

La couronne extérieure 2 comprend une partie interne 21, une partie externe 22 et des moyens de liaison 23 souples élastiques reliant
20 lesdites parties. La partie interne 21 comprend un alésage 21a et un épaulement 21b s'étendant radialement vers l'intérieur à partir de l'alésage 21a. Le bandage 10 extérieur est en contact avec l'alésage 21a et l'épaulement 21b. La longueur libre restante de l'alésage 21a est munie d'une entretoise 24 annulaire. L'entretoise 24 peut être
25 réalisée en matériau rigide, par exemple en acier ou en matière synthétique. Elle vient en appui sur la bague extérieure 6 du roulement par l'intermédiaire du bandage 10 pour assurer son maintien contre l'épaulement 21b.

La partie interne 21 de la couronne extérieure 2 comprend une surface d'extrémité radiale 21c s'étendant vers l'extérieur à partir de l'alésage 21a du côté opposé à l'épaulement 21b, puis une surface extérieure 21d délimitée axialement à l'opposé de la surface radiale 21c par une surface radiale 21e, elle-même prolongée à partir d'un bord de petit diamètre par une surface axiale 21f s'étendant vers l'extérieur. Au-delà de l'épaulement 21b, la partie interne 21 comprend un alésage 21g de diamètre inférieur à l'alésage 21a puis un bourrelet 21h annulaire s'étendant radialement vers l'intérieur et se terminant par une surface radiale 21i se raccordant au niveau d'un bord de grand diamètre à la surface axiale 21f.

La partie interne 21 de la couronne extérieure 2 est associée à une plaque intermédiaire 25 de forme annulaire et de section rectangulaire en contact avec la surface radiale d'extrémité 21c et s'étendant vers l'intérieur au-delà de l'alésage 21a de la partie interne 21. La plaque intermédiaire 25 est également en contact avec l'entretoise 11 de façon à assurer son maintien en position.

Le dispositif 1 comprend également un moteur 26 comprenant un rotor 27 monté sur la partie 12 de la couronne intérieure 3 et en contact avec les surfaces radiale 12f et axiale 12c de ladite partie 12. Le rotor 27 est fixé sur la partie 12 de la couronne intérieure 3 par des moyens non représentés, par exemple par collage ou vissage. Le moteur 18 comprend également un stator 28 disposé autour du rotor 27 avec un faible entrefer radial. Le stator 28 est fixé à la partie interne 21 de la couronne extérieure 2. La fixation peut être assurée par des vis 29 en prise dans des trous borgnes 30 ménagés sur la surface radiale 21c de la partie interne 21 de la couronne extérieure 2. Les vis 29 traversent une partie du stator 28 ainsi que la plaque intermédiaire 25 dont elles assurent également la fixation. Les trous traversant pour

les vis 29 sont donc prévus à travers la plaque intermédiaire 25. Une entretoise 30 assure un léger écartement entre le stator 28 et la plaque intermédiaire 25.

5 Du côté opposé, le dispositif 1 comprend des moyens de détection 31 des paramètres de rotation, par exemple la position angulaire ou la vitesse d'une couronne par rapport à l'autre. A cet égard, les moyens de détection 31 comprennent un anneau codeur 32 et un bloc capteur 33. L'anneau codeur 32 peut être de type magnétique et se présenter sous la forme d'un ruban en matériau polymère chargé
10 de particules magnétiques ou magnétisées, et fixé sur la surface axiale 11d de la partie 11 de la couronne intérieure 3, par exemple par collage. Le bloc capteur 33 peut comprendre un ou plusieurs éléments de détection, par exemple des cellules à effet Hall, disposés autour de l'anneau codeur 32 multipolaire avec un faible entrefer radial. Le bloc
15 capteur 33 est fixé contre la surface radiale 21i de la partie interne 21 de la couronne extérieure 2.

La partie externe 22 de la couronne extérieure 2 comporte une bride 22a annulaire prévue pour la fixation du dispositif sur un support extérieur au dispositif et qui est munie à cet effet de perçages 34. La
20 bride 22a comporte un alésage 22b entourant radialement partiellement la surface axiale 21f de la partie interne 21 et le bloc capteur 33. La partie externe 22 comprend une surface d'extrémité radiale 22c s'étendant, à partir d'une extrémité de l'alésage 22b, vers l'extérieur et prolongée au niveau d'un bord de grand diamètre par un bourrelet
25 22d annulaire s'étendant axialement en direction de la partie interne 21. Le bourrelet 22d présente une dimension radiale supérieure au diamètre de la surface extérieure 21d de la partie interne 21. Un espace 35 axial est ménagé entre la surface radiale 22c de la partie

externe 22 et la surface radiale 21e de la partie interne 21 de la couronne extérieure 2.

Les moyens de liaison 23 sont montés entre la partie interne 21 et la partie externe 22, en appui contre les surfaces radiales 21e et 22c.
5 Les moyens de liaison 23 comportent une pluralité de plots 36 élastiques, chaque plot étant relié à la partie interne 21 et à la partie externe 22 par des moyens appropriés (non représentés), par exemple par vissage ou collage. Les plots 36 peuvent être du type silentblock. Les moyens de liaison 36 permettent de relier élastiquement la partie
10 interne 21 et la partie externe 22.

Les moyens de liaison 23 élastiques assurent une liaison mécanique entre les deux parties 21, 22 de la couronne extérieure 22 tout en autorisant un léger déplacement relatif entre elles, dans les sens axial et radial. En outre, les moyens de liaison 23 permettent
15 d'obtenir un excellent amortissement des vibrations entre la partie interne 21 et la partie externe 22 de la couronne extérieure 2.

A titre de variante, les plots 36 pourraient être remplacés par un anneau circulaire circonférentiellement continu réalisé en un matériau souple et fixé par une de ses faces sur la surface radiale 21c
20 et par son autre face sur la surface radiale 22c.

Comme indiqué précédemment, de manière à limiter les vibrations et les bruits en fonctionnement du dispositif, le moyen d'auto-équilibrage 15 est prévu au niveau de la couronne intérieure 3. Le moyen d'auto-équilibrage 15 comporte une bague extérieure 41,
25 une bague intérieure 42 et une rangée d'éléments roulants 43, ici des billes, disposées entre lesdites bagues.

La bague extérieure 41 est annulaire et présente une surface extérieure axiale montée en appui contre la surface axiale 11h, deux surfaces latérales radiales en appui contre la surface radiale 11g et la

surface radiale 12f, et un alésage à partir duquel est formé un chemin de roulement 41a de forme toroïdale pour les éléments roulants 43. La bague extérieure 41 peut être circonférentiellement continue ou ouverte en un point de sa circonférence.

5 La bague intérieure 42 se présente sous la forme d'un anneau dont les bords latéraux viennent s'engager dans des rainures latérales correspondantes (non référencées) pratiquées sur la surface radiale 11g et sur la surface radiale 12f des première et seconde parties 11, 12 de la couronne intérieure 2. La bague intérieure 42 peut être réalisée en
10 tôle d'acier ou en matière plastique de faible épaisseur par rapport à son diamètre. Elle peut être circonférentiellement continue ou ouverte en un point de sa circonférence. Dans ce dernière cas, la bague intérieure 42 est roulée sur elle-même avec les extrémités mises bout à
15 bout. La bague intérieure 42 et la bague extérieure 41 sont pincées axialement entre la première partie 11 et la seconde partie 12 de la couronne intérieure 2. Lesdites bagues forment des moyens de guidage pour les éléments roulants 43. Lesdits éléments roulants 43 sont aptes à se déplacer librement autour de l'axe 4a à l'intérieur de l'espace délimité entre les bagues 41 et 42. A cet effet, un jeu radial est
20 ménagé entre les bagues 41, 42 et les éléments roulants 43 de telle sorte qu'ils puissent circuler librement entre lesdites bagues indépendamment des vitesses relatives de celles-ci. Le nombre d'éléments roulants 43 est tel que lorsqu'ils sont mis en contact côte à
25 côte, ils couvrent un secteur angulaire inférieur à 180°.

25 Le moyen d'auto-équilibrage 15 et les moyens de liaison 23 permettent d'obtenir un excellent amortissement des vibrations et des bruits du dispositif. En effet, le moyen d'auto-équilibrage 15 est particulièrement efficace dans la mesure où il est associé aux moyens de liaison 23 qui permettent une certaine capacité de déplacement dans

le sens radial de la partie interne 21 relativement à la partie externe 22 de la couronne extérieure 2. Le moyen d'auto-équilibrage 15 peut ainsi fonctionner avec efficacité.

5 Le mode de réalisation illustré sur la figure 2 sur laquelle les références des éléments identiques ont été conservées diffère principalement en ce que la couronne intérieure 3 tournante est réalisée monobloc. Ceci simplifie la construction du dispositif 1 et accroît sa rigidité. La couronne intérieure 3 peut être obtenue par usinage d'une pièce d'acier. La couronne intérieure 3 présente un
10 profil similaire à celle du mode de réalisation précédemment décrit. La couronne intérieure comporte un alésage 3a à partir duquel est pratiquée une rainure ou décrochement 3b annulaire situé sensiblement dans un plan radial médian de la couronne 3. Au niveau du décrochement 3b est ménagée une gorge 3c, par exemple par usinage,
15 formant un chemin de roulement de forme toroïdale pour les éléments roulants 43.

Dans ce mode de réalisation, les moyens de guidage des éléments roulants 43 sont donc constitués en partie directement par la couronne intérieure 3. La bague intérieure 42 peut être de préférence
20 réalisée en matière plastique par exemple sous la forme d'une bande enroulée sur elle-même avec les extrémités 42a et 42b bout à bout, ladite bande étant introduite par déformation dans les rainures latérales du décrochement 3b. La bague 42, la couronne 3 et les éléments roulants 43 forment un moyen d'auto-équilibrage 45.

25 La variante de réalisation illustrée à la figure 3 diffère principalement du mode de réalisation précédemment décrit en ce qu'un conduit 46 annulaire en forme de tube roulé sur lui-même est disposé dans le décrochement 3b en contact contre les parois de celui-ci. Le conduit 46 présente en section droite un profil en O et forme un

moyen de guidage pour les éléments roulants 43. Le conduit 46 et lesdits éléments roulants 43 constituent un moyen d'auto-équilibrage 47. Le décrochement 3b présente ici une dimension axiale légèrement inférieure à celle du mode de réalisation précédent de manière à
5 assurer le maintien en position du conduit 45 tout en permettant de ménager un jeu radial entre ledit conduit et les éléments roulants 43.

Le mode de réalisation illustré à la figure 4 sur laquelle les références des éléments semblables ont été reprises, diffère notamment du premier mode de réalisation en ce que la conception de la couronne
10 extérieure 2 est légèrement différente. La surface extérieure 21d de la partie interne 21 comporte ici une dimension axiale légèrement supérieure et est délimitée axialement, du côté opposé à la surface radiale 21c, par une surface sensiblement radiale 21j qui s'étend vers l'intérieur et se raccorde à la surface radiale 21i, par l'intermédiaire
15 d'une surface radiale 21k. Le bloc capteur 33 est monté contre la surface radiale 21k.

La partie externe 22 annulaire comporte quant à elle une forme générale en L. La bride 22a est prolongée à une extrémité de petit diamètre par une portion axiale 22e entourant radialement la surface
20 extérieure 21d de la partie interne 21. La partie axiale 22e comporte un alésage 22f en regard de ladite surface extérieure 21d. Un espace radial 50 est ainsi ménagé entre la partie interne 21 et la partie externe 22.

Dans ce mode de réalisation, des moyens de liaison 51
25 permettant de relier élastiquement la partie interne 21 et la partie externe 22 sont logés dans des rainures 53, 54 pratiquées respectivement sur la surface extérieure 21d de la partie interne 21 et l'alésage 22f de la partie externe 22 de la couronne extérieure 2. Les moyens de liaison 51 sont réalisés sous la forme d'un bloc 52

annulaire de matière synthétique s'étendant radialement entre lesdites rainures dans l'espace 50 radial. Le bloc peut par exemple être en caoutchouc.

5 En variante, les moyens de liaison pourraient se présenter sous la forme d'une pluralité de segments logés partiellement à la fois dans la rainure 53 et dans la rainure 54, et espacés dans le sens circonférentiel les uns par rapport aux autres. Il pourrait encore être possible de remplir avec une mousse élastomère l'espace radial 50 situé entre les rainures 53 et 54.

10 Le mode de réalisation illustré à la figure 5 sur laquelle les références des éléments semblables ont été conservées diffère en ce qu'un moyen d'auto-équilibrage 55 comporte un anneau 56 présentant en section droite un profil en U, et les éléments roulants 43. Deux branches du U de l'anneau 56 viennent en contact contre les surfaces radiale 11g et axiale 11h de la partie 11 de la couronne intérieure 3.
15 La dernière branche du U permet le maintien en position des éléments roulants 43 axialement entre les parties 11 et 12. Dans ce mode de réalisation, la distance axiale séparant la surface radiale 11g de la partie 11 et la surface radiale 12f de la partie 12 est légèrement
20 réduite.

Le mode de réalisation illustré à la figure 6 sur laquelle les références semblables ont été conservées diffère du mode de réalisation de la figure 4 en ce que des moyens de liaison 60 disposés dans les rainures 53 et 54 de la première partie 21 et de la seconde
25 partie 22 de la couronne extérieure 2 comportent un anneau 61 ondulé.

Comme illustré plus visiblement à la figure 7, l'anneau 61 est continu dans le sens circonférentiel et comporte une succession d'ondulations conformées de manière qu'un sommet en contact avec la rainure 54 soit dirigé vers l'intérieur en direction de la rainure 53, et

qu'un sommet immédiatement successif en contact avec la rainure 53 soit dirigé vers l'extérieur en direction de la rainure 54. Les ondulations sont précontraintes radialement entre la partie 21 interne et la partie 22 externe mais autorisent par déformation élastique un léger déplacement radial relatif entre ces deux parties. Les bords latéraux de l'anneau 60 viennent porter contre les bords latéraux des rainures 53, 54 assurant ainsi la liaison axiale entre les parties 21, 22 de la couronne externe 2. Bien entendu, l'anneau 61 pourrait être ouvert et formé à partir d'une bande ondulée enroulée sur elle-même avec les deux extrémités de la bande mises bout à bout pour former ledit anneau.

Bien que dans l'ensemble des modes de réalisation précédemment décrits le dispositif comporte un moyen d'auto-équilibrage muni d'une unique rangée de billes logées avec un jeu radial entre les bagues intérieure et extérieure, on conçoit aisément qu'il pourrait également être possible, sans sortir du cadre de l'invention, de prévoir plusieurs rangées de billes pour l'auto-équilibrage. Il pourrait encore être possible d'utiliser plusieurs roulements entre la couronne intérieure tournante et la couronne extérieure fixe.

Grâce à l'invention, on obtient un palier à roulement pourvu d'un moyen d'auto-équilibrage monté sur la couronne tournante et de moyens de liaison déformables élastiquement reliant une partie interne et une partie externe de la couronne fixe, les moyens de liaison étant aptes à permettre un déplacement relatif entre ces parties dans une direction radiale et à exercer un effort de rappel dans une direction radiale opposée. Le palier à roulement permet d'assurer un amortissement particulièrement efficace des vibrations.

REVENDICATIONS

1-Dispositif de palier à roulement comprenant au moins un roulement (4), une couronne fixe (2) et une couronne tournante (3) montée à rotation sur la couronne fixe autour d'un axe (4a) du dispositif au moyen dudit roulement, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'auto-équilibrage (15 ; 45 ; 47 ; 55) monté sur la couronne tournante et muni d'au moins une rangée d'éléments roulants (43) aptes à se déplacer librement autour de l'axe (4a) à l'intérieur d'au moins un moyen de guidage (41, 42 ; 3c, 42 ; 46 ; 56), et en ce que la couronne fixe (2) comporte une première partie (21) pour le montage du roulement, une seconde partie (22) pour la fixation du dispositif sur un élément extérieur, et des moyens de liaison (23 ; 51 ; 60) desdites parties aptes à permettre un déplacement relatif entre les première et seconde parties, au moins dans le sens radial.

2-Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de liaison (23 ; 51 ; 60) tendent à exercer un effort de rappel d'une partie de la couronne fixe vers l'autre partie.

3-Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant un moteur (26) pourvu d'un stator (28) monté sur la couronne fixe et d'un rotor (27) monté sur la couronne tournante.

4-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens de détection (31) de la position angulaire de la couronne tournante

5-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le ou les moyens de guidage (41, 42 ; 42 ; 46 ; 56) sont rapportés sur la couronne tournante.

6-Dispositif selon la revendication 5, dans lequel le moyen de guidage (46 ; 56) est un élément annulaire présentant en section un profil en U ou en O.

7-Dispositif selon la revendication 5, dans lequel les moyens de guidage comprennent une bague (41) pourvue d'une gorge formant chemin de roulement et un anneau (42).

5 8-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comportant un chemin de guidage (3c) pour les éléments roulants formé directement sur la couronne fixe.

9-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de liaison (23 ; 51) comprennent au moins un bloc (36 ; 52) réalisé en matière synthétique.

10 10-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel les moyens de liaison (60) comprennent un anneau (61) métallique ondulé.

15 11-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un bandage amortisseur (9, 10) isolant des bagues intérieure et extérieure (6, 7) du roulement des couronnes correspondantes.

12-Appareil pour imagerie médicale comportant un dispositif de palier à roulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, disposé entre une partie fixe et une partie tournante.

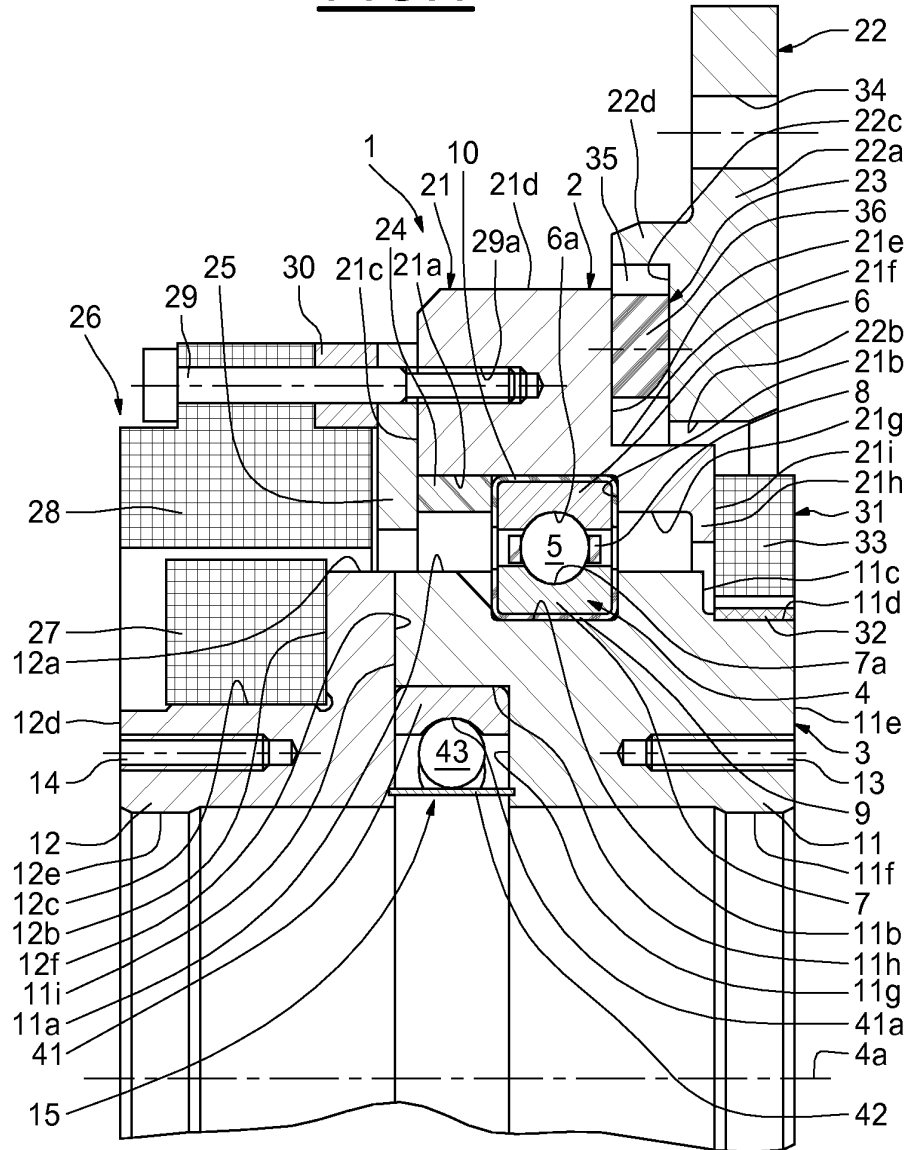
FIG. 1

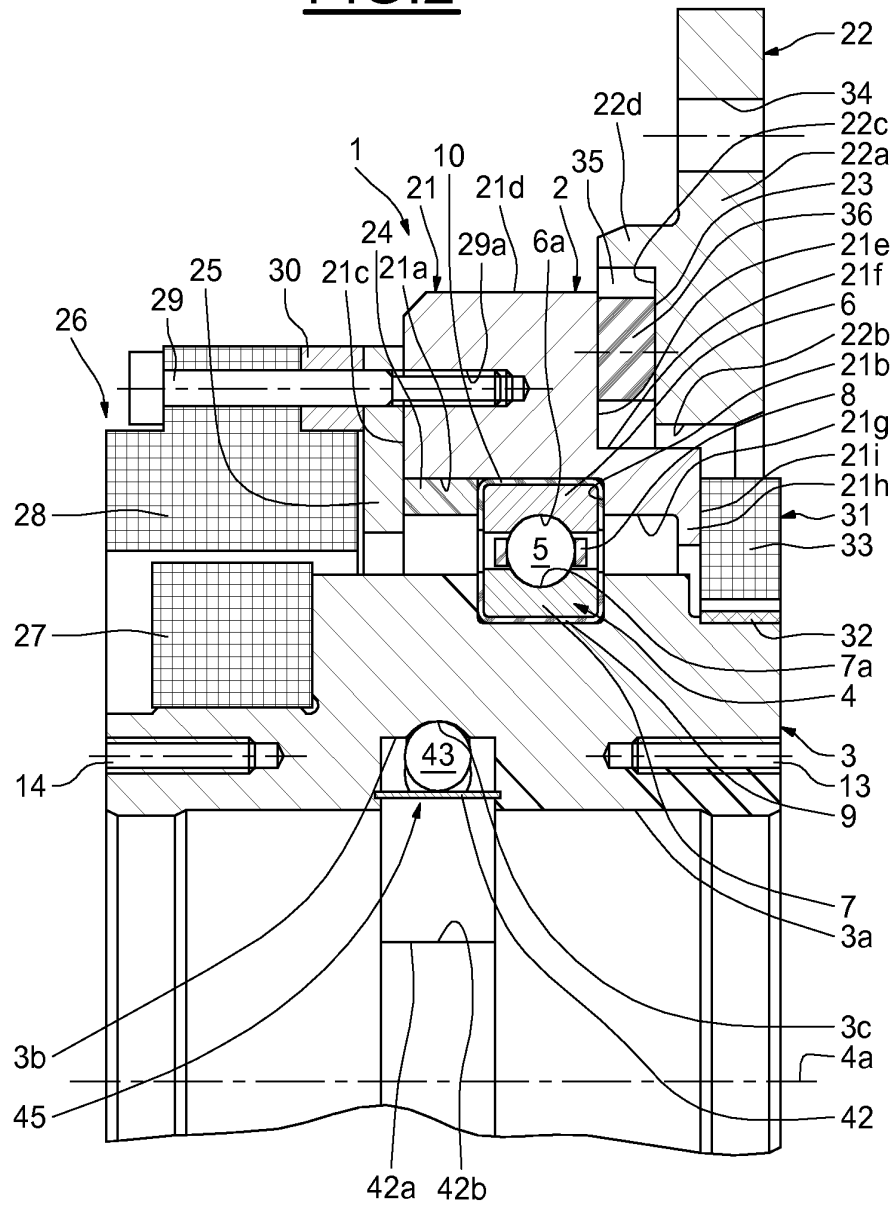
FIG.2

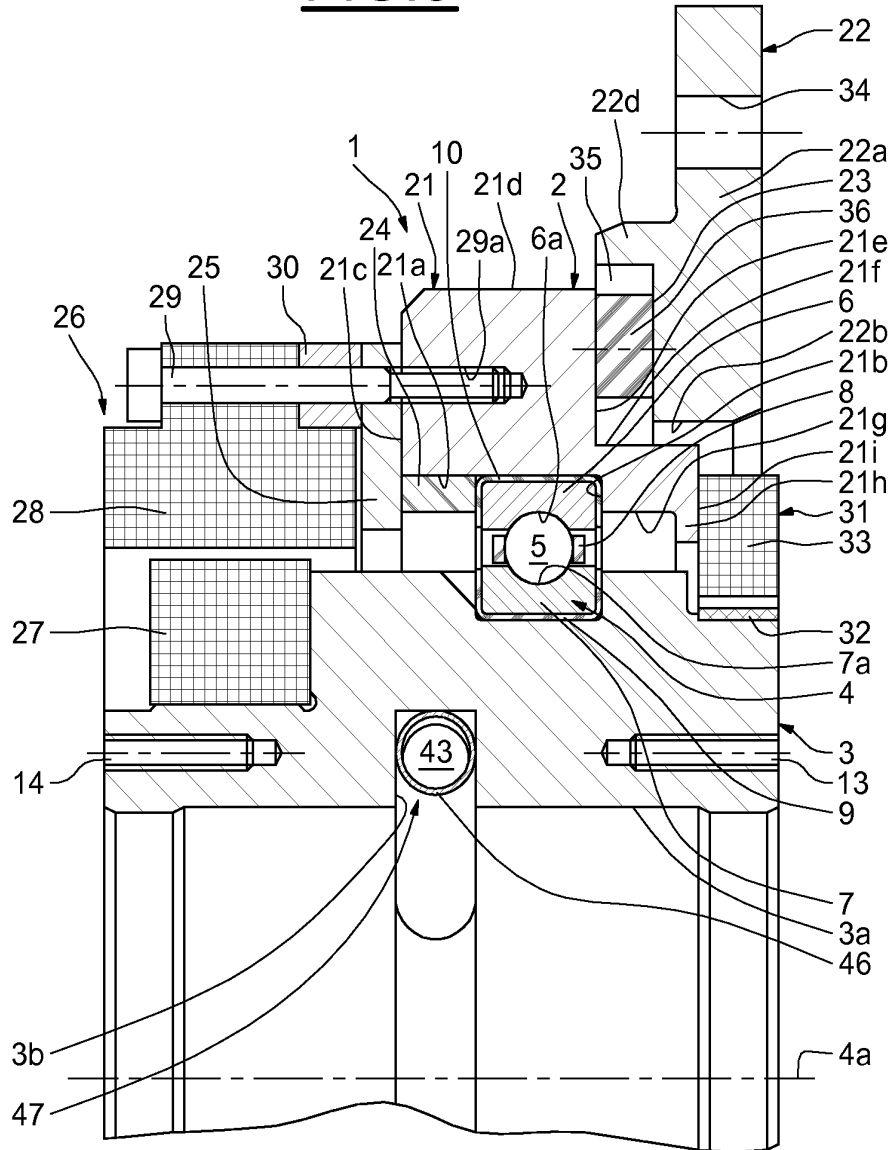
FIG.3

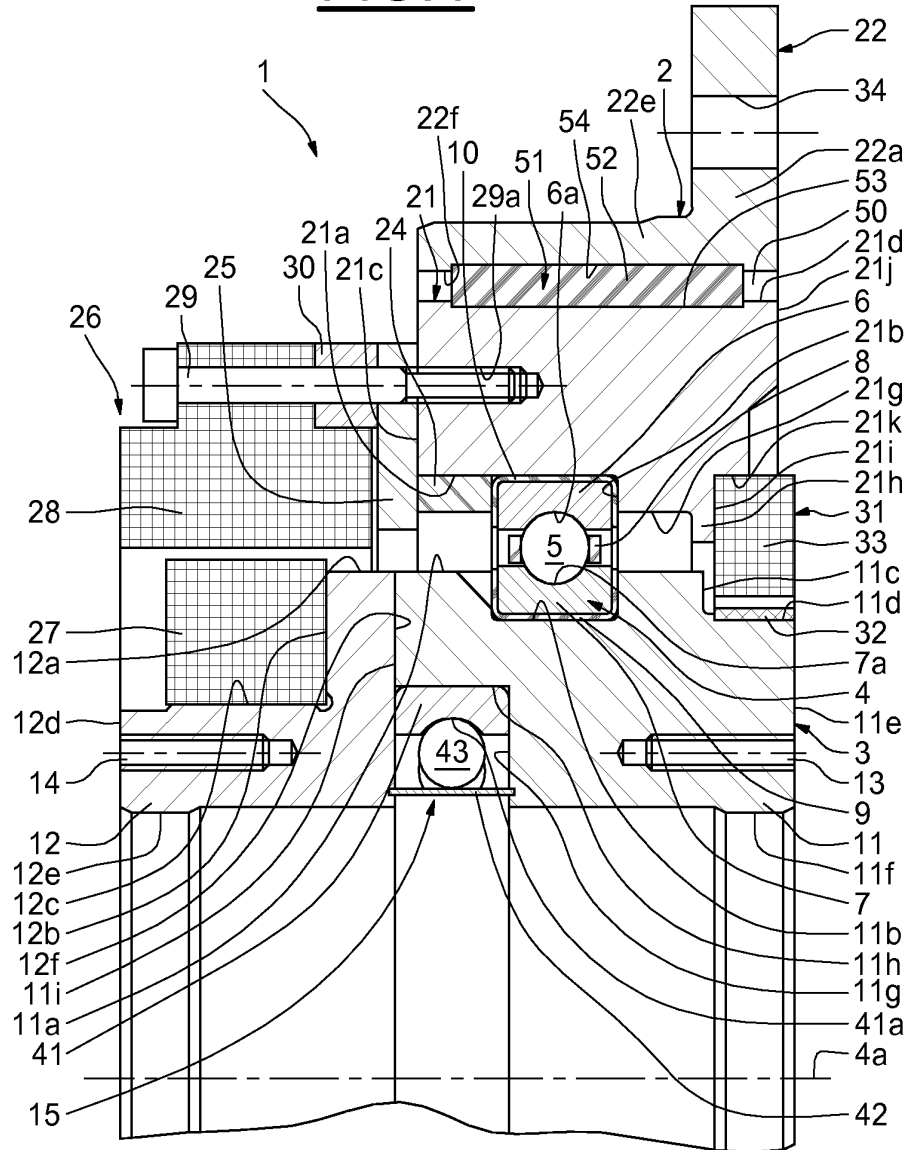
FIG.4

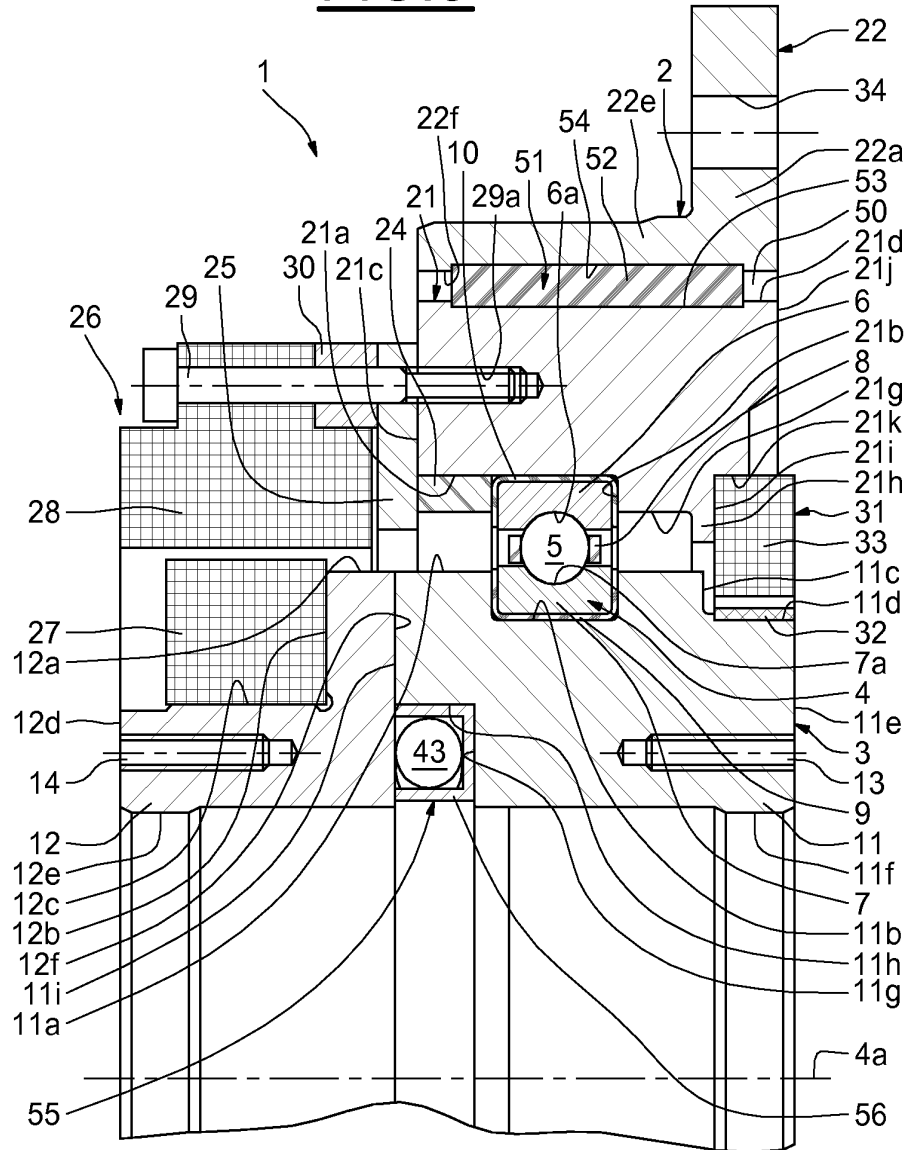
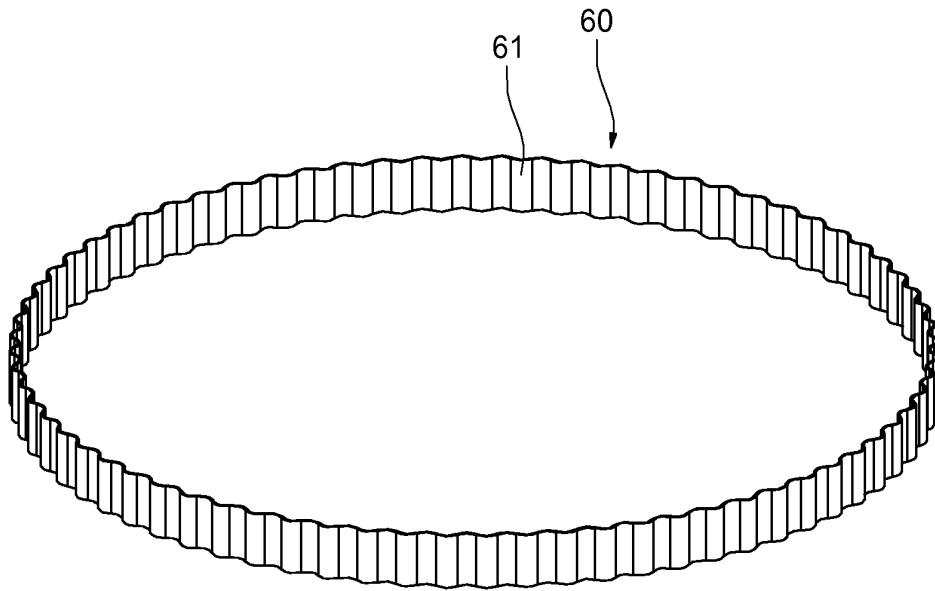
FIG. 5

FIG.7





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 697481
FR 0757666

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		
Y	EP 1 818 552 A (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 15 août 2007 (2007-08-15) * figure 1 * * revendication 1 *	1	F16C19/02 F01D25/16 A61B6/03
A	-----	2-12	
D,Y	DE 103 33 672 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 17 février 2005 (2005-02-17) * alinéa [0007] * * revendication 1 * * figure 1 *	1	
D,A	----- US 2005/008274 A1 (HELBIG MICHAEL [DE] ET AL) 13 janvier 2005 (2005-01-13) * revendication 1 * * figures 1,2 *	1	
A	----- JP 2004 286116 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 14 octobre 2004 (2004-10-14) * le document en entier * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16C A61B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 mai 2008	Schaeffler, C
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 0757666 FA 697481**

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 23-05-2008

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
EP 1818552 A	15-08-2007	CN 101035994 A	12-09-2007
		JP 2006132670 A	25-05-2006
		WO 2006048996 A1	11-05-2006

DE 10333672 A1	17-02-2005	WO 2005019683 A1	03-03-2005

US 2005008274 A1	13-01-2005	DE 10331150 A1	03-02-2005

JP 2004286116 A	14-10-2004	AUCUN	
