

⑤④ Dispositif de palier à isolation électrique intégrée, notamment pour moteur ou machine électrique.

⑫② Date de dépôt : 21.10.22.

⑫③ Priorité : 10.01.22 FR 2200142.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SKF Aktiebolaget — SE.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 14.07.23 Bulletin 23/28.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.11.24 Bulletin 24/45.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : Arnault Benoit et Chollet Mickael.

⑦③ Titulaire(s) : SKF Aktiebolaget.

⑦④ Mandataire(s) : SKF GmbH.



Description

Titre de l'invention : Dispositif de palier à isolation électrique intégrée, notamment pour moteur ou machine électrique

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des paliers utilisés en particulier dans les moteurs électriques, les machines électriques et équipements associés.

Etat de la technique antérieure

[0002] Dans un moteur ou une machine électrique, au moins un palier à roulement est monté entre le carter du moteur ou de la machine électrique et l'arbre rotatif afin de supporter cet arbre.

[0003] En fonctionnement lorsque l'arbre est en rotation, une différence de potentiel électrique peut apparaître entre celui-ci et le carter du moteur ou de la machine électrique, ce qui génère un courant électrique entre la bague intérieure du palier à roulement qui est solidaire de l'arbre, et la bague extérieure solidaire du carter.

[0004] Le courant électrique traversant les composants du palier à roulement peut endommager ces composants, notamment les éléments roulants et les chemins de roulement ménagés sur les bagues intérieure et extérieure. Les décharges électriques peuvent également générer des vibrations.

[0005] Pour remédier à ces inconvénients, il est connu de remplacer les éléments roulants du palier réalisés dans le même acier que celui des bagues intérieure et extérieure par des éléments roulants fabriqués en céramique. On parle alors généralement de palier à roulement hybride.

[0006] Toutefois, un tel palier à roulement hybride est relativement onéreux.

[0007] La présente invention vise donc à remédier aux inconvénients précités en proposant un dispositif de palier de conception simple et économique.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention concerne un dispositif de palier comprenant un palier pourvu d'une première bague et d'une deuxième bague aptes à tourner l'une par rapport à l'autre. La deuxième bague comprend une surface extérieure et une surface intérieure opposée à la surface extérieure et qui délimitent l'épaisseur radiale de ladite deuxième bague.

[0009] Selon une caractéristique générale, le dispositif comprend en outre au moins un manchon d'isolation monté sur la deuxième bague du palier.

[0010] Le manchon d'isolation est pourvu d'une douille et d'une garniture d'isolation interposée radialement entre la deuxième bague du palier et la douille. La garniture d'isolation est réalisée en matériau isolant électrique.

[0011] Selon une autre caractéristique générale, la garniture d'isolation est surmoulée sur la

douille et au moins sur une des surfaces extérieure et intérieure de la deuxième bague du palier.

- [0012] Ladite surface extérieure ou intérieure de la deuxième bague est configurée pour assurer la retenue dans le sens circonférentiel de la garniture d'isolation relativement à ladite surface par complémentarité de forme avec la garniture d'isolation.
- [0013] Conformément à l'invention, ladite surface de la deuxième bague du palier est pourvue d'au moins une combinaison avec un évidement associé à une protubérance d'accrochage s'étendant en saillie radiale par rapport à ladite surface de la deuxième bague. La garniture d'isolation est de forme complémentaire à ladite surface de la bague, et comprend en correspondance au moins une protubérance s'étendant dans l'évidement de la deuxième bague, et au moins un évidement à l'intérieur duquel s'étend la protubérance d'accrochage de la deuxième bague.
- [0014] La ou les protubérances de la garniture d'isolation sont formées à l'intérieur du ou des évidements de ladite surface de la deuxième bague du palier lors du surmoulage. La ou les évidements de la garniture d'isolation sont formés en correspondance de forme par rapport à la ou les protubérances de la deuxième bague du palier lors du surmoulage.
- [0015] Ledit au moins un évidement de la deuxième bague se présente sous la forme d'une encoche borgne formée dans l'épaisseur radiale de la deuxième bague.
- [0016] Ainsi, on dispose d'un dispositif de palier à isolation électrique intégrée économique par rapport aux paliers à roulement hybrides conventionnels. En outre, le dispositif est facile à fabriquer et à assembler dans le moteur ou la machine électrique associée.
- [0017] Par ailleurs, la garniture d'isolation n'est pas exposée aux chocs compte tenu de sa disposition radiale entre la deuxième bague du palier et la douille. En outre, si la garniture d'isolation est réalisée en matériau synthétique ou en matériau élastomère, elle permet de rendre le dispositif peu sensible aux variations de températures.
- [0018] Par ailleurs, compte tenu du surmoulage de la garniture d'isolation, la fixation de celle-ci sur la deuxième bague et sur la douille est réalisée sans élément additionnel.
- [0019] En outre, la configuration de la ladite surface de la deuxième bague accroît encore la solidarisation avec la garniture d'isolation par complémentarité de forme. Le risque de déplacements relatifs entre la garniture d'isolation et la douille dans le sens circonférentiel est particulièrement limité notamment lors de variations de températures.
- [0020] De manière avantageuse, ledit évidement peut s'étendre à partir d'une des faces frontales de la deuxième bague du palier en direction de l'autre face frontale.
- [0021] De manière particulièrement avantageuse, une telle combinaison d'un- évidement associé à une protubérance peut être réalisée par un repoussage de matière de la deuxième bague, depuis une surface frontale en extrémité axiale de la deuxième bague et dans une direction axiale.

- [0022] Dans un mode de réalisation particulier, la douille est réalisée en matériau métallique. La douille peut ainsi être aisément usinée à une tolérance radiale prédéterminée.
- [0023] Dans un mode de réalisation, ladite garniture d'isolation recouvre la totalité de ladite surface de la deuxième bague du palier. Dans ce cas, ladite garniture d'isolation recouvre entièrement ladite surface de la deuxième bague dans le sens axial et dans le sens circonférentiel.
- [0024] La deuxième bague du palier comprend deux faces frontales opposées délimitant axialement les surfaces extérieure et intérieure. Dans un mode de réalisation, ladite garniture d'isolation peut être surmoulée au moins en partie sur une desdites faces frontales.
- [0025] Selon une première conception, la douille délimite la surface extérieure dudit dispositif. Dans ce cas, la deuxième bague est la bague extérieure du palier.
- [0026] Selon une seconde conception alternative, la douille délimite la surface intérieure dudit dispositif. Dans ce cas, la deuxième bague est la bague intérieure du palier.
- [0027] Dans un mode de réalisation particulier, le palier comprend au moins une rangée d'éléments roulants disposés entre des chemins de roulement des première et deuxième bagues. Les éléments roulants peuvent être réalisés en matériau métallique.
- [0028] L'invention concerne également un moteur électrique comprenant un carter, un arbre et au moins un dispositif de palier tel que défini précédemment et monté radialement entre le carter et l'arbre.

Brève description des figures

- [0029] 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 lequel :
- [0030] [Fig.1] est une vue en coupe axiale d'un dispositif de palier selon un premier exemple de réalisation de l'invention, et
- [0031] [Fig.2] est une vue en perspective de la bague extérieure d'un palier du dispositif de palier de la [Fig.1].

Description détaillée de l'invention

- [0032] Le dispositif de palier illustré à la [Fig.1] comprend un palier 10 pourvu d'une première bague 12 et d'une deuxième bague 14 qui sont aptes à tourner l'une par rapport à l'autre autour de l'axe X-X' du palier. Dans l'exemple de réalisation illustré, la première bague 12 est la bague intérieure du palier et la deuxième bague 14 est la bague extérieure.
- [0033] Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, le dispositif de palier est conçu de sorte à ne pas être conducteur de courants électriques. Le dispositif de palier est à

isolation électrique intégrée.

- [0034] Les bagues intérieure 12 et extérieure 14 du palier sont concentriques et s'étendent axialement le long de l'axe X-X' du palier. Les bagues intérieure 12 et extérieure 14 sont réalisées en acier. Les bagues sont du type massive.
- [0035] Dans l'exemple de réalisation illustré, le palier 10 comprend également une rangée d'éléments roulants 16, ici des billes, interposés radialement entre les bagues intérieure 12 et extérieure 14. Les éléments roulants 16 sont réalisés en acier. Le palier 10 comprend également une cage 17 de maintien de l'espacement circonférentiel régulier des rouleaux 16. Le palier 10 peut être équipé en outre de joints ou de flasques d'étanchéité.
- [0036] La bague intérieure 12 comprend un alésage 12a cylindrique, une surface extérieure 12b axiale cylindrique opposée radialement à l'alésage, et deux faces frontales (non référencées) radiales opposées délimitant axialement l'alésage et la surface extérieure. L'alésage 12a et la surface extérieure 12b délimitent l'épaisseur radiale de la bague intérieure 12.
- [0037] La bague intérieure 12 comprend encore un chemin de roulement 18 intérieur pour les éléments roulants 16 qui est formé sur la surface extérieure 12b. Le chemin de roulement 18 est dirigé radialement vers l'extérieur.
- [0038] La bague extérieure 14 comprend une surface extérieure 14a axiale cylindrique, un alésage 14b cylindrique opposé radialement à la surface extérieure 14a, et deux faces frontales 14c, 14d radiales opposées délimitant axialement l'alésage et la surface extérieure. La surface extérieure 14a et l'alésage 14b délimitent l'épaisseur radiale de la bague extérieure 14.
- [0039] La bague extérieure 14 comprend encore un chemin de roulement 20 extérieur pour les éléments roulants 16 qui est formé sur l'alésage 14b. Le chemin de roulement 20 est dirigé radialement vers l'intérieur.
- [0040] Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, la surface extérieure 14a de la bague extérieure est pourvue d'un premier groupe d'encoches 28 ménagé axialement d'un côté de la bague extérieure, et d'un deuxième groupe d'encoches 30 ménagé axialement du côté opposé de celle-ci. Dans l'exemple de réalisation illustré, les encoches 28, 30 sont identiques entre elles. Les encoches 28, 30 s'étendent radialement vers l'intérieur à partir de la surface extérieure 14a de la bague.
- [0041] Dans l'exemple de réalisation illustré, les encoches 28 s'étendent axialement à partir de la face frontale 14c de la bague extérieure. Les encoches 30 s'étendent axialement à partir de la face frontale 14d de la bague extérieure. Les encoches 28, 30 présentent une dimension axiale limitée.
- [0042] Dans l'exemple de réalisation illustré, les encoches 28, 30 d'un groupe sont espacées les unes par rapport aux autres dans le sens circonférentiel de manière régulière. Alter-

nativement, il pourrait être possible de prévoir un espacement circonférentiel non régulier. Dans une autre variante de réalisation, il est possible de prévoir une unique encoche 28, 30 de chaque côté de la bague extérieure ou encore une ou des encoches d'un seul côté de la bague extérieure.

- [0043] Dans l'exemple de réalisation illustré, chaque encoche 28 d'un groupe est décalée dans le sens circonférentiel par rapport aux encoches 30 de l'autre groupe. Il est possible de prévoir en variante un agencement dans lequel chaque encoche 28 d'un groupe est aligné dans le sens circonférentiel avec l'une des encoches 30 de l'autre groupe.
- [0044] Dans l'exemple de réalisation illustré, les encoches 28, 30 présentent une forme polygonale, ici carrée, pour des raisons de simplicité de fabrication.
- [0045] Conformément à l'invention, chaque encoche 28, 30 est associée à une protubérance 44, 46. Chaque protubérance 44, 46 s'étend en saillie radiale depuis une bordure de l'encoche associée 28, 30 respectivement. Chaque protubérance 44, 46 s'étend en saillie radiale par rapport à la surface extérieure cylindrique 14a de la bague extérieure 14.
- [0046] De manière particulièrement avantageuse, une telle combinaison d'un- évidement 28, 30 associé à une protubérance 44, 48 respectivement, peut être réalisée par un repoussage de matière de la bague extérieure 14, depuis une surface frontale 14c, 14d en extrémité axiale de la bague 14 et dans une direction axiale.
- [0047] Le dispositif de palier comprend également un manchon d'isolation 22 électrique monté sur la bague extérieure 14. Le manchon d'isolation 22 est monté sur la surface extérieure 14a de la bague extérieure 14. Le manchon d'isolation 22 est solidaire de la bague extérieure 14.
- [0048] Le manchon d'isolation 22 comprend une douille 24 et une garniture d'isolation 26 interposée radialement entre la bague extérieure 14 et la douille 24. La garniture d'isolation 26 est surmoulée sur la bague extérieure 14 et sur la douille 24.
- [0049] La douille 24 est de forme annulaire. La douille 24 s'étend axialement. La douille 24 est réalisée en une seule pièce. La douille 24 comprend une surface extérieure 24a axiale cylindrique, un alésage 24b cylindrique opposé radialement à la surface extérieure 24a, et deux faces frontales 24c, 24d radiales opposées délimitant axialement l'alésage et la surface extérieure. La surface extérieure 24a et l'alésage 24b délimitent l'épaisseur radiale de la douille 24. La surface extérieure 24a de la douille délimite la surface extérieure du dispositif de palier 10. Autrement dit, la surface extérieure 24a définit le diamètre extérieur du dispositif de palier 10.
- [0050] La douille 24 est avantageusement réalisée en matériau métallique. Ainsi, la surface extérieure 24a de la douille peut être aisément usinée si besoin à une tolérance prédéterminée. De préférence, la douille 24 est réalisée en acier. La douille 24 peut être

obtenue à partir d'un flanc de tôle par découpe, emboutissage et roulage. Alternativement, la douille 24 peut être obtenue à partir d'un tube ou à partir d'ébauches forgées et/roulées et/ou frittées.

- [0051] La garniture d'isolation 26 est réalisée en matériau isolant électrique. La garniture d'isolation 26 peut par exemple être réalisée en matière synthétique, tel qu'un PEEK ou un PA46, ou encore être réalisée en matière élastomère, par exemple en caoutchouc.
- [0052] La garniture d'isolation 26 est interposée radialement entre la surface extérieure 14a de la bague extérieure et l'alésage 24b de la douille. La garniture d'isolation 26 recouvre la surface extérieure 14a de la bague extérieure. La garniture d'isolation 26 recouvre ici entièrement la surface extérieure 14a en considérant les sens axial et circonférentiel. La garniture d'isolation 26 recouvre également l'alésage 24b de la douille. La garniture d'isolation 26 recouvre aussi ici entièrement l'alésage 24b en considérant les sens axial et circonférentiel.
- [0053] Comme indiqué précédemment, la garniture d'isolation 26 est surmoulée sur la bague extérieure 14 du palier et sur la douille 24. La garniture d'isolation 26 est surmoulée sur la surface extérieure 14a de la bague extérieure 14 et sur l'alésage 24b de la douille 24.
- [0054] La garniture d'isolation 26 est de forme annulaire. La garniture d'isolation 26 s'étend axialement. La garniture d'isolation 26 comprend une surface extérieure 26a axiale cylindrique, un alésage 26b cylindrique opposé radialement à la surface extérieure 24a, et deux faces frontales 26c, 26d radiales opposées délimitant axialement l'alésage et la surface extérieure. La surface extérieure 26a et l'alésage 26b délimitent l'épaisseur radiale de la garniture d'isolation 26. La surface extérieure 26a est en contact radial avec l'alésage 24b de la douille. L'alésage 26b est en contact radial avec la surface extérieure 14a de la bague extérieure.
- [0055] Dans l'exemple de réalisation illustré, les faces 14c, 26c, 24c et 14d, 26d, 24d de la bague extérieure, de la garniture d'isolation et de la douille sont respectivement coplanaires.
- [0056] Dans une autre alternative ou en combinaison, la douille 24 pourrait s'étendre axialement en saillie de la garniture d'isolation 26 par rapport aux faces 26c et 26d, ou rester axialement en retrait de ces faces.
- [0057] La garniture d'isolation 26 comprend également une pluralité de protubérances 32, 34 s'étendant radialement vers l'intérieur à partir de l'alésage 26b et logées chacune à l'intérieur d'une des encoches 28, 30 de la bague extérieure du palier. Chaque protubérance 32, 34 est de forme complémentaire à l'encoche 28, 30 associée. Chaque protubérance 32, 34 vient en contact contre le bord interne de l'encoche 28, 30 associée. Les protubérances 32, 34 s'étendent en saillie par rapport à l'alésage 26b de la garniture d'isolation. Les protubérances 32, 34 sont formées sur l'alésage 26b lors

du surmoulage de la garniture d'isolation 26.

[0058] Pour fabriquer le dispositif de palier, on procède de la manière suivante.

[0059] Dans une première étape, le palier 10 et la douille 24 sont montés à l'intérieur d'un moule qui est prévu pour le surmoulage de la garniture d'isolation 26. Dans cette position montée à l'intérieur du moule, la douille 24 est radialement à distance de la bague extérieure 14 du palier.

[0060] Ensuite, lors d'une deuxième étape successive, la garniture d'isolation 26 est surmoulée à la fois sur la bague extérieure 14 du palier et sur la douille 24. Comme indiqué précédemment, les protubérances 32, 34 de la garniture d'isolation qui favorisent l'accrochage sur la bague extérieure 14 du palier sont formées lors de cette étape. Des évidements sont définis à la garniture d'isolation dans lesquels s'étendent les protubérances 44, 48 de la bague 14.

[0061] Enfin, le dispositif de palier, qui se présente sous la forme d'un ensemble unitaire, est extrait hors du moule.

[0062] Dans cet exemple de réalisation, les encoches 28, 30 de la surface extérieure 14a de la bague extérieure forment des évidements à l'intérieur de chacun desquels s'étend une protubérance 32, 34 complémentaire de la garniture d'isolation.

[0063] Comme indiqué précédemment, dans l'exemple de réalisation illustré, la première bague 12 du palier est la bague intérieure et la deuxième bague 14 sur laquelle est surmoulée la garniture d'isolation 26 est la bague extérieure. Alternativement, il est possible de prévoir une disposition inversée dans laquelle la deuxième bague 14 sur laquelle est surmoulée la garniture d'isolation 26 est la bague intérieure. Dans ce cas, le manchon d'isolation est situé dans l'alésage 12a de la bague intérieure. La garniture d'isolation est alors interposée radialement entre l'alésage 12a de la bague intérieure et la surface extérieure de la douille. La garniture d'isolation est surmoulée sur la douille et au moins sur l'alésage 12a de la bague intérieure. L'alésage de la douille délimite l'alésage du dispositif de palier.

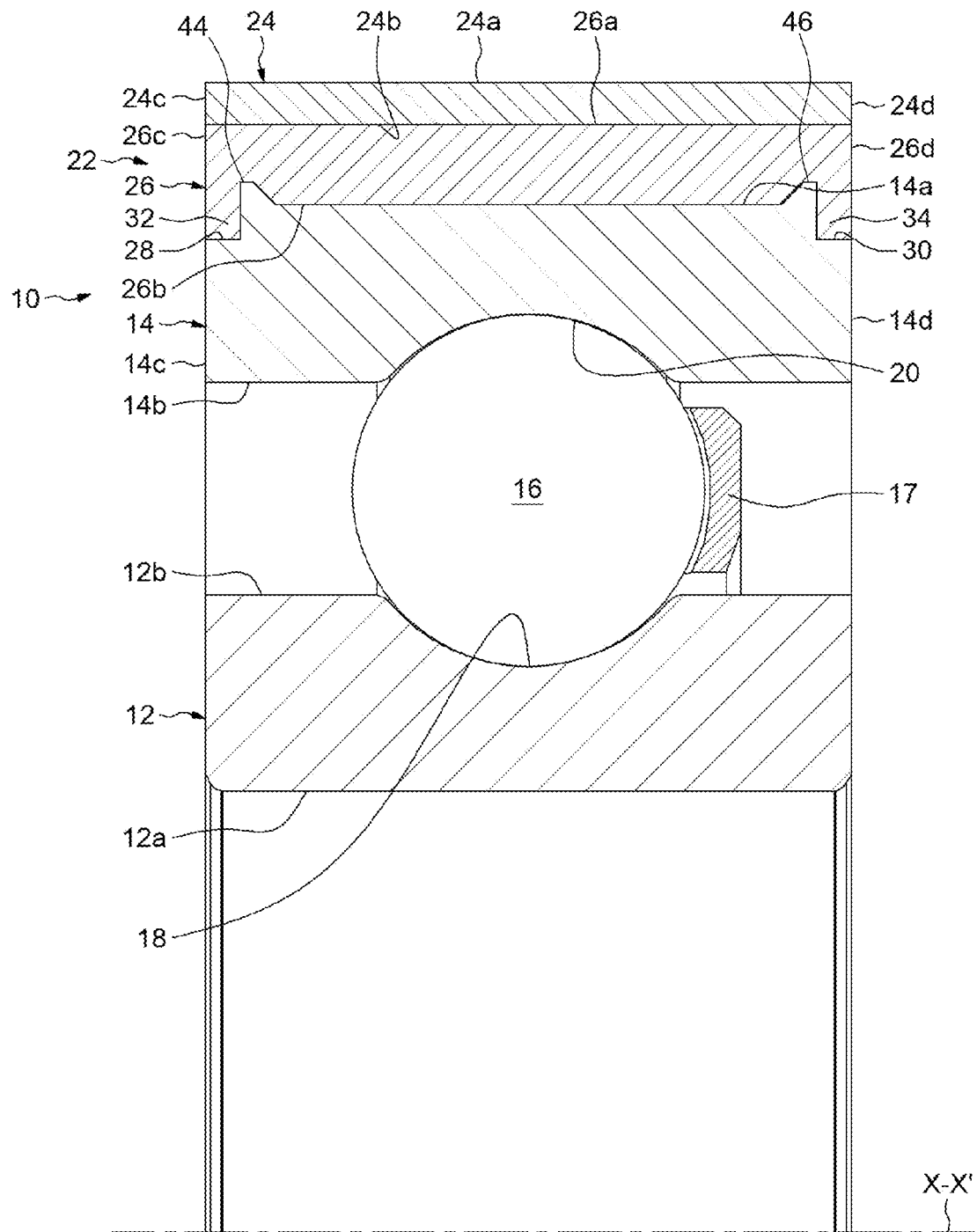
[0064] Dans l'exemple de réalisation décrit, le palier du dispositif est pourvu d'une unique rangée d'éléments roulants. Le palier peut en variante être pourvu de plusieurs rangées d'éléments roulants. Par ailleurs, le palier à roulement peut comprendre d'autres types d'éléments roulants que des billes, par exemple des rouleaux. Dans une autre variante, le palier peut être un palier à glissement dépourvu d'éléments roulants.

Revendications

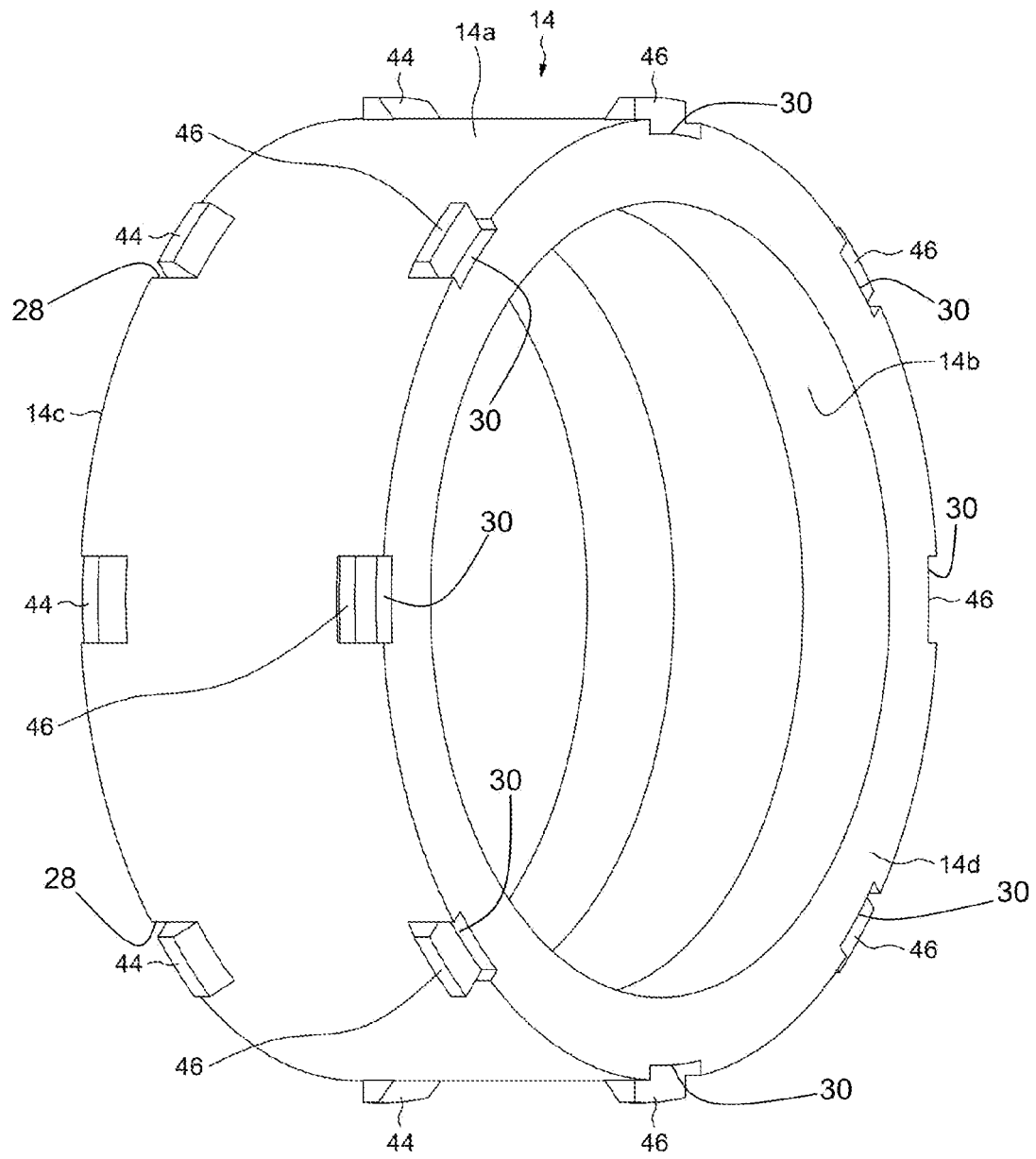
- [Revendication 1] Dispositif de palier comprenant un palier (10) pourvu d'une première bague (12) et d'une deuxième bague (14) aptes à tourner l'une par rapport à l'autre, la deuxième bague (14) comprenant une surface extérieure (14a) et une surface intérieure (14b) opposée à la surface extérieure et qui délimitent l'épaisseur radiale de ladite deuxième bague, le dispositif comprenant également au moins un manchon d'isolation (22) monté sur la deuxième bague (14) du palier et pourvu d'une douille (24) et d'une garniture d'isolation (26) interposée radialement entre la deuxième bague (14) et la douille (24) et réalisée en matériau isolant électrique, la garniture d'isolation (26) étant surmoulée sur la douille (24) et au moins sur une des surfaces extérieure et intérieure de la deuxième bague (14) du palier, ladite surface de la deuxième bague (14) étant configurée pour assurer la retenue dans le sens circonférentiel de la garniture d'isolation (26) relativement à ladite surface par complémentarité de forme avec la garniture d'isolation, ladite surface de la deuxième bague (14) du palier (10) est pourvue d'au moins une combinaison avec un évidement (28, 30) associé à une protubérance d'accrochage (44, 46) s'étendant en saillie radiale par rapport à ladite surface (14a) de la deuxième bague (14), ladite garniture d'isolation (26) étant de forme complémentaire à ladite surface (14a) de la bague (14), et comprenant en correspondance au moins une protubérance (32, 34) s'étendant dans l'évidement (28, 30) de la deuxième bague (14), et au moins un évidement à l'intérieur duquel s'étend la protubérance d'accrochage (44, 46) de la deuxième bague (14), caractérisé en ce que ledit au moins un évidement (28, 30) de la deuxième bague se présente sous la forme d'une encoche borgne formée dans l'épaisseur radiale de la deuxième bague (14).
- [Revendication 2] Dispositif de palier selon la revendication 1, dans lequel ledit au moins un évidement (28, 30) s'étend à partir d'une des faces frontales (14c, 14d) de la deuxième bague (14) du palier (10) en direction de l'autre face frontale (14d, 14c).
- [Revendication 3] Dispositif de palier selon la revendication 2, dans lequel une telle combinaison d'un évidement (28, 30) associé à une protubérance (44, 46) est réalisée par un repoussage de matière de la deuxième bague (14), depuis une des faces frontales (14c, 14d) en extrémité axiale de la deuxième bague (14) et dans une direction axiale.

- [Revendication 4] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la douille (24) est réalisée en matériau métallique.
- [Revendication 5] Moteur électrique comprenant un carter, un arbre et au moins un dispositif de palier selon l'une quelconque des revendications précédentes monté radialement entre le carter et l'arbre.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



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

JP 2019 138467 A (JTEKT CORP)
22 août 2019 (2019-08-22)

EP 0 417 744 B1 (RAILWAY TECHNICAL RES
INST [JP]; BANDO CHEMICAL IND [JP])
25 janvier 1995 (1995-01-25)

JP H10 37949 A (NTN TOYO BEARING CO LTD)
13 février 1998 (1998-02-13)

US 2020/047795 A1 (FALOSSO MARCO [IT] ET
AL) 13 février 2020 (2020-02-13)

JP H04 210124 A (BANDO CHEMICAL IND)
31 juillet 1992 (1992-07-31)

WO 2019/156050 A1 (JTEKT CORP [JP])
15 août 2019 (2019-08-15)

JP 2008 057568 A (JTEKT CORP)
13 mars 2008 (2008-03-13)

JP 2005 320983 A (NSK LTD)
17 novembre 2005 (2005-11-17)

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

NEANT

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

NEANT