

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

**11) Nº de publication :**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

3 137 728

21 N° d'enregistrement national :

22 06887

(51) Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 C 19/16** (2022.01)

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.07.22.

30 Priorité :

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

④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 12/01/24 Bulletin 24/02

**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 :**

72 Inventeur(s) : Hauvespre Benoît, Gerard Jean-Marie, Constant Bruno et Jullien Tommy.

73 Titulaire(s) : SKE Aktiebolaget

**Demande(s) d'extension :**

74 Mandataire(s) : SKF GmbH.

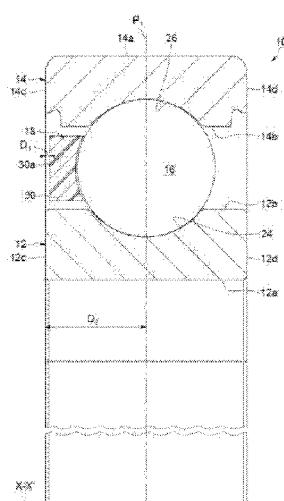
## 54 Palier à pour moteur ou machine électrique.

⑤7 [Palier pour moteur ou machine électrique]

Le palier comprend une bague intérieure 12, une bague extérieure 14, au moins une rangée d'éléments roulants 16 interposés radialement entre des chemins de roulement 24, 26 desdites bagues, et au moins une cage 18 de maintien de l'espacement circonférentiel des éléments roulants pourvue d'un talon 30 annulaire.

Le talon 30 de la cage est en retrait axialement vers l'intérieur par rapport à des faces frontales 12c, 14c des bagues intérieure et extérieure, la distance axiale séparant une face frontale 30a du talon d'au moins l'une desdites faces frontales étant comprise entre 4 % et 10 % de la distance axiale entre la face frontale 30a du talon et le plan radial P1 de symétrie des chemins de roulement 24, 26 des bagues intérieure et extérieure.

Référence : Figure 1



## Description

### **Titre de l'invention : Palier à 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 est monté entre le carter du moteur ou de la machine électrique et l'arbre rotatif afin de supporter cet arbre.

[0003] Classiquement, un tel palier comprend une bague intérieure, une bague extérieure, une rangée de billes interposées entre lesdites bagues et une cage de maintien de l'espacement circonférentiel régulier des billes.

[0004] Dans une application moteur électrique, le coefficient de vitesse  $nd_m$  qui est utilisé pour caractériser les conditions de vitesse du palier, et dans lequel  $n$  représente la vitesse de rotation et  $d_m$  le diamètre moyen du palier, est généralement supérieur à 1 000 000 mm/min.

[0005] La présente invention vise à proposer un palier adapté à une telle application.

#### **Résumé de l'invention**

[0006] L'invention concerne un comprenant une bague intérieure, une bague extérieure, au moins une rangée d'éléments roulants interposés radialement entre des chemins de roulement desdites bagues, et au moins une cage de maintien de l'espacement circonférentiel des éléments roulants pourvue d'un talon annulaire.

[0007] Selon une caractéristique générale, le talon de la cage est en retrait axialement vers l'intérieur par rapport à des faces frontales des bagues intérieure et extérieure.

[0008] Selon une autre caractéristique générale, la distance axiale séparant une face frontale du talon d'au moins l'une desdites faces frontales des bagues est comprise entre 4 % et 10 % de la distance axiale entre la face frontale du talon et le plan radial de symétrie des chemins de roulement des bagues intérieure et extérieure.

[0009] Pour une largeur axiale donnée du palier, avec un tel ratio, la dimension axiale du talon de la cage du palier de l'invention est augmentée par rapport à un palier conventionnel, ce qui accroît la durée de vie du palier lors d'un fonctionnement à des vitesses de rotation élevées avec un coefficient de vitesse  $nd_m$  de l'ordre de 1 000 000 mm/min.

[0010] Par ailleurs, la demanderesse a déterminé qu'avec un tel ratio, on obtient un bon compromis entre la durée de vie du palier et la valeur du déplacement axial du talon de la cage vers l'extérieur, en dynamique pour de telles vitesses de rotation élevées.

- [0011] Préférentiellement, la distance axiale séparant la face frontale du talon de ladite face frontale de ladite bague intérieure ou extérieure est comprise entre 6 % et 8 % de la distance axiale entre la face frontale du talon de la cage et le plan radial de symétrie.
- [0012] Le palier peut être équipé d'une étanchéité intégrée.
- [0013] Dans ce cas, le palier peut comprendre un organe d'étanchéité qui est fixé sur l'une des bagues intérieure et extérieure et coopère avec l'autre bague, et qui est disposé axialement du côté opposé au talon de la cage par rapport aux éléments roulants.
- [0014] Le talon de la cage peut comprendre une pluralité d'alvéoles de réception des éléments roulants.
- [0015] Dans un mode de réalisation, les éléments roulants peuvent être des billes. Dans ce cas, les alvéoles du talon de la cage peuvent être pourvues chacune de griffes de retenue axiale de la cage sur la bille associée s'étendant à partir du talon.
- [0016] Dans un mode de réalisation, les faces frontales des bagues intérieure et extérieure sont coplanaires.
- [0017] L'invention concerne également un moteur électrique comprenant un carter, un arbre et au moins un palier tel que défini précédemment et monté radialement entre le carter et l'arbre.

### **Brève description des figures**

- [0018] La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :
- [0019] [Fig.1] est une demi-vue en coupe d'un palier à billes selon un exemple de réalisation de l'invention, et
- [0020] [Fig.2] est une vue en coupe de la cage du palier de la [Fig.1].

### **Description détaillée de l'invention**

- [0021] Sur la [Fig.1], le palier référencé 10 dans son ensemble comprend une bague intérieure 12, une bague 14 extérieure qui sont aptes à tourner l'une par rapport à l'autre autour de l'axe X-X' du palier.
- [0022] Le palier 10 comprend également ici une unique rangée de billes 16 interposées radialement entre les bagues intérieure 12 et extérieure 14. Les billes 16 sont par exemple réalisées en acier.
- [0023] Le palier 10 comprend également une cage 18 de maintien de l'espacement circonférentiel des billes 16.
- [0024] Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, la cage 18 reste axialement en retrait des bagues intérieure 12 et extérieure 14.
- [0025] 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 et extérieure 12, 14

sont réalisées en acier. Les bagues sont du type massive. On entend par « bague massive », une bague dont la forme est obtenue par usinage avec enlèvement de copeaux (tournage, rectification) à partir de tubes, de barres, d'ébauches forgées et/ou roulées.

- [0026] La bague intérieure 12 comprend un alésage 12a cylindrique, une surface extérieure 12b axiale cylindrique opposée radialement à l'alésage, et deux faces frontales 12c, 12d radiales opposées délimitant axialement l'alésage et la surface extérieure. Les faces frontales 12c, 12d sont symétriques entre elles par rapport à un plan radial  $P_1$  transversal passant par le centre du palier 10. Ce plan radial  $P_1$  est le plan médian du palier 10. L'alésage 12a et la surface extérieure 12b délimitent l'épaisseur radiale de la bague intérieure 12.
- [0027] La bague intérieure 12 comprend encore un chemin de roulement 24 intérieur pour les billes 16 qui est formé sur la surface extérieure 12b. Le chemin de roulement 24 est dirigé radialement vers l'extérieur. Le chemin de roulement 24 présente en section droite un profil interne concave adapté au diamètre des billes 16.
- [0028] Dans l'exemple de réalisation illustré, le chemin de roulement 24 est symétrique par rapport au plan radial  $P_1$  médian. Ainsi, le plan radial  $P_1$  médian forme également ici un plan radial de symétrie du chemin de roulement 24.
- [0029] 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. Les faces frontales 14c, 14d sont symétriques entre elles par rapport au plan radial  $P_1$  médian du palier 10. La surface extérieure 14a et l'alésage 14b délimitent l'épaisseur radiale de la bague extérieure 14.
- [0030] Dans l'exemple de réalisation illustré, les faces frontales 14c, 14d sont coplanaires avec les faces frontales 12c, 12d de la bague intérieure. Alternativement, les faces frontales 14c, 14d pourraient être décalées axialement par rapport aux faces frontales 12c, 12d.
- [0031] La bague extérieure 14 comprend encore un chemin de roulement 26 extérieur pour les billes 16 qui est formé sur l'alésage 14b. Le chemin de roulement 26 est dirigé radialement vers l'intérieur. Le chemin de roulement 26 présente en section droite un profil interne concave adapté au diamètre des billes 16.
- [0032] Le chemin de roulement 26 de la bague extérieure est symétrique par rapport au plan radial  $P_1$ . Le centre des billes 16 est située dans le plan radial  $P_1$ .
- [0033] Alternativement, il est possible de prévoir que le plan radial de symétrie des chemins de roulement 24, 26 soit décalé axialement par rapport au plan radial  $P_1$  médian du palier 10, par exemple décalé axialement du côté opposé aux faces frontales 12c, 14c des bagues intérieure et extérieure.

- [0034] La cage 18 est de forme annulaire. La cage 18 comprend un talon 30 annulaire qui est situé axialement du côté des faces frontales 12c, 14c des bagues intérieure et extérieure. Le talon 30 comprend une face frontale 30a externe qui est orientée axialement vers l'extérieur. La face frontale 30a délimite axialement le talon 30 du côté externe. La face frontale 30a s'étend radialement.
- [0035] Comme illustré plus visiblement à la [Fig.2], le talon 30 de la cage est pourvu d'une pluralité d'alvéoles 32 dans lesquelles sont logées les billes. Les alvéoles 32 sont identiques entre elles. Les alvéoles 32 sont espacées les unes par rapport aux autres dans le sens circonférentiel, ici de manière régulière. Les alvéoles 32 sont ouvertes axialement du côté des billes.
- [0036] Comme indiqué précédemment, la cage 18 reste axialement en retrait par rapport aux bagues intérieure 12 et extérieure 14. Plus précisément, en se référant de nouveau à la [Fig.1], le talon 30 de la cage est en retrait axialement vers l'intérieur par rapport aux faces frontales 12c, 14c des bagues intérieure et extérieure. La face frontale 30a du talon est décalée axialement vers l'intérieur par rapport aux faces frontales 12c, 14c.
- [0037] La distance axiale  $D_1$  séparant la face frontale 30a du talon des faces frontales 12c, 14c des bagues est comprise entre 4 % et 10 % de la distance axiale  $D_2$  entre la face frontale 30a du talon et le plan radial  $P_1$  de symétrie des chemins de roulement 24, 26 des bagues.
- [0038] La demanderesse a déterminé qu'avec un tel ratio, on obtient un bon compromis entre la durée de vie du palier et la valeur du déplacement axial du talon de la cage vers l'extérieur du palier avec des vitesses de rotation élevées.
- [0039] Comme indiqué précédemment, dans l'exemple de réalisation illustré, les faces frontales 12c, 14c des bagues intérieure et extérieure sont coplanaires. Alternativement, les faces frontales 12c, 14c pourraient être décalées axialement l'une par rapport à l'autre. Dans ce cas, la distance axiale  $D_1$  à considérer pour le ratio indiqué ci-dessus est la distance axiale séparant la face frontale 30a du talon de la face frontale 12c ou 14c de la bague de plus faible largeur.
- [0040] Chaque alvéole 32 de la cage 18 enveloppe en partie la bille 16 associée. En se référant de nouveau à la [Fig.2], chaque alvéole 32 comprend deux griffes 34 pour assurer la retenue axiale de la cage 18 sur la bille associée. Les griffes 34 de chaque alvéole 32 s'étendent à partir du talon 30. Les griffes 34 d'une alvéole s'étendent dans le sens circonférentiel l'une en direction de l'autre, leurs extrémités libres étant espacées d'une distance inférieure au diamètre de la bille associée. Les parois sphériques de chaque alvéole 32 de la cage 18 enveloppent en partie la bille associée et sont prolongées par les faces intérieures concaves des griffes 34. Les griffes 34 permettent d'assurer la retenue axiale de la cage par encliquetage sur les billes disposées à l'intérieur des alvéoles 32. La cage 18 peut être réalisée en matière syn-

thétique ou en matière métallique.

- [0041] Dans l'exemple de réalisation décrit, le palier est du type à billes. Alternativement, le palier à roulement peut comprendre d'autres types d'éléments roulants que des billes, par exemple des rouleaux.
- [0042] Dans l'exemple de réalisation décrit, le palier est pourvu d'une unique rangée d'éléments roulants. Le palier peut en variante être pourvu de plusieurs rangées d'éléments roulants et d'une ou de plusieurs cages pour le maintien de l'espacement circonférentiel des éléments roulants.

## Revendications

[Revendication 1]

Palier (10) comprenant une bague intérieure (12), une bague extérieure (14), au moins une rangée d'éléments roulants (16) interposés radialement entre des chemins de roulement (24, 26) desdites bagues, et au moins une cage (18) de maintien de l'espacement circonférentiel des éléments roulants pourvue d'un talon (30) annulaire, caractérisé en ce que le talon (30) de la cage est en retrait axialement vers l'intérieur par rapport à des faces frontales (12c, 14c) des bagues intérieure et extérieure, la distance axiale séparant une face frontale (30a) du talon d'au moins l'une des faces frontales des bagues intérieure et extérieure étant comprise entre 4 % et 10 % de la distance axiale entre la face frontale (30a) du talon et le plan radial ( $P_1$ ) de symétrie des chemins de roulement (24, 26) des bagues intérieure et extérieure.

[Revendication 2]

Palier selon la revendication 1, dans lequel la distance axiale séparant la face frontale (30a) du talon de ladite face frontale de ladite bague intérieure ou extérieure est comprise entre 6 % et 8 % de la distance axiale entre la face frontale (30a) du talon de la cage et le plan radial ( $P_1$ ) de symétrie.

[Revendication 3]

Palier selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le talon (30) de la cage comprend une pluralité d'alvéoles (32) de réception des éléments roulants.

[Revendication 4]

Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments roulants (16) sont des billes.

[Revendication 5]

Palier selon la revendication 4 dépendante de la revendication 3, dans lequel les alvéoles (32) du talon de la cage sont pourvues chacune de griffes de retenue (34) axiale de la cage sur la bille associée s'étendant à partir du talon.

[Revendication 6]

Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite face frontale de ladite bague est coplanaire avec la face frontale de l'autre bague située axialement du même côté par rapport à ladite rangée d'éléments roulants (16).

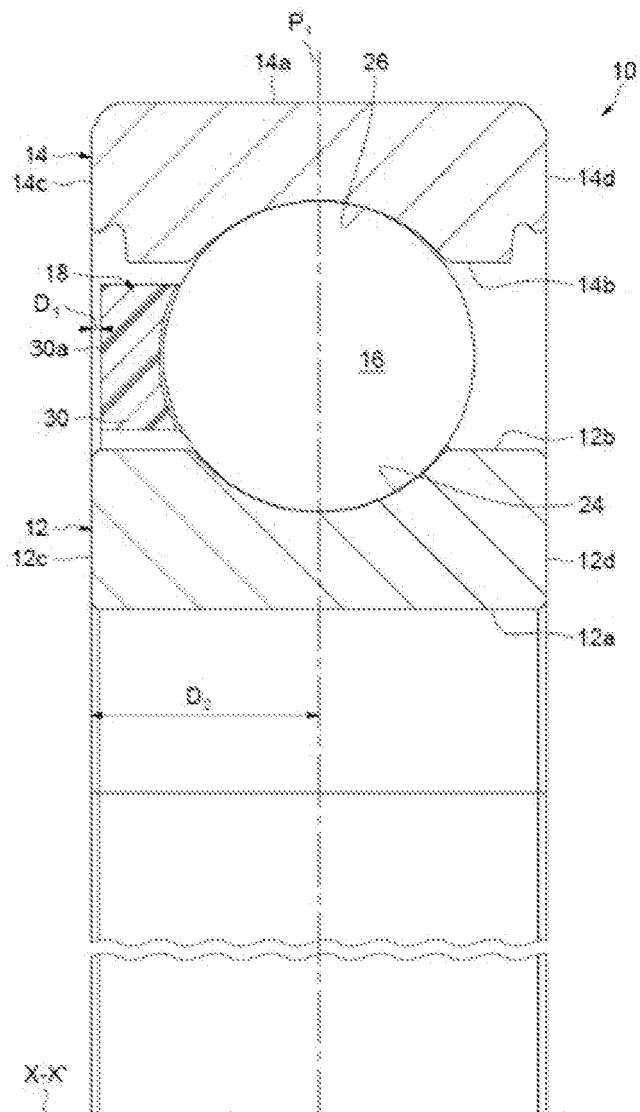
[Revendication 7]

Palier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bagues intérieure et extérieure (12,14) sont massives.

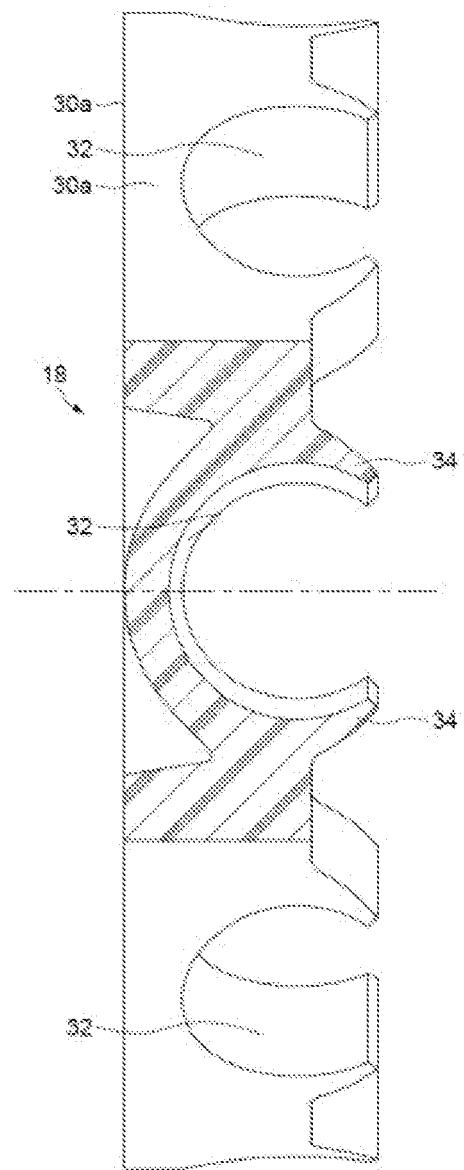
[Revendication 8]

Moteur électrique comprenant un carter, un arbre et au moins un palier (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes monté radialement entre le carter et l'arbre.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement  
nationalétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**FA 908155**  
**FR 2206887**

<b>DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b>		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				
X	JP H10 19045 A (KOYO SEIKO CO) 20 janvier 1998 (1998-01-20) * alinéa [0021]; figure 1 * -----	1, 3-8	<b>F16C19/16</b>		
X	JP 2009 236231 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 15 octobre 2009 (2009-10-15) * figure 3 * -----	1-4, 6, 7			
X	US 2009/245706 A1 (AKAI C; ITO T; MORISHITA H; OHKI C; OKI T; YAGITA K; YAKIDA K) 1 octobre 2009 (2009-10-01) * figure 3 * -----	1-4, 6, 7			
X	JP 2012 255564 A (NSK LTD) 27 décembre 2012 (2012-12-27) * alinéa [0001]; figure 11 * -----	1-8			
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>		
			<b>F16C</b>		
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
	30 janvier 2023	<b>Vesselinov, Vladimir</b>			
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS					
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					
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					

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2206887 FA 908155**

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 **30-01-2023**  
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
<b>JP H1019045 A 20-01-1998 AUCUN</b>			
<b>JP 2009236231 A 15-10-2009</b>	<b>JP 5110524 B2</b> <b>JP 2009236231 A</b>	<b>26-12-2012</b> <b>15-10-2009</b>	
<b>US 2009245706 A1 01-10-2009</b>	<b>CA 2660266 A1</b> <b>US 2009245706 A1</b>	<b>27-09-2009</b> <b>01-10-2009</b>	
<b>JP 2012255564 A 27-12-2012</b>	<b>JP 5146269 B2</b> <b>JP 5338959 B2</b> <b>JP 5403132 B2</b> <b>JP 2009133483 A</b> <b>JP 2012255564 A</b> <b>JP 2013029203 A</b>	<b>20-02-2013</b> <b>13-11-2013</b> <b>29-01-2014</b> <b>18-06-2009</b> <b>27-12-2012</b> <b>07-02-2013</b>	