

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.02.02.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.08.03 Bulletin 03/32.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : AKTIEBOLAGET SKF — SE.

⑦② Inventeur(s) : BOUTREUX MICHEL, DOYER ARMEL
LOUIS et GALLUCCI FRANCESCO.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤④ **PALIER A ROULEMENT, NOTAMMENT POUR MOTEUR ELECTRIQUE.**

⑤⑦ Dispositif de roulement 21, comprenant une bague ex-
térieure 24 destinée à venir s'ajuster dans un logement cy-
lindrique, un chemin de roulement formé sur ladite bague,
une rangée d'éléments roulants 26 disposés au contact du
chemin de roulement, et au moins un anneau de compen-
sation de dilatation 35 monté dans une gorge annulaire 33
formée à partir de la surface extérieure cylindrique de la ba-
gue extérieure, ledit anneau étant formé dans un matériau
présentant un coefficient de dilatation supérieur à celui du
matériau formant la bague extérieure, et présentant un dia-
mètre extérieur compris entre le diamètre extérieur de la ba-
gue extérieure moins 50 μm et entre le diamètre extérieur
de la bague extérieure plus 20 μm .

FR 2 835 580 - A1



Palier à roulement, notamment pour moteur électrique.

La présente invention concerne le domaine des roulements, notamment pour les applications telles que les moteurs électriques.

5 Un moteur électrique comprend généralement un carter, dans lequel est monté un stator fixe et un rotor monté en rotation dans le stator. Le rotor est monté à rotation grâce à deux roulements, généralement de type rigide à billes, disposés à chaque extrémité de l'arbre du rotor.

10 Les roulements généralement de type « rigide à billes » possèdent des chemins de roulement toroïdaux avec un profil en section droite symétrique par rapport à un plan passant par le centre des billes et sont prévus pour travailler avec des charges radiales qui peuvent être relativement importantes et des charges axiales modérées.
15 Les deux roulements sont montés avec un ajustement serré sur l'arbre par l'intermédiaire de leurs bagues intérieures.

Les bagues extérieures des roulements sont montées dans des logements cylindriques du carter du moteur, carter qui est généralement réalisé en alliage léger à base d'aluminium. La bague
20 extérieure de l'un des deux roulements est immobilisée axialement dans son logement par des moyens appropriés, tels que circlips et/ou épaulement, et est éventuellement montée avec serrage dans ledit logement.

La bague extérieure de l'autre roulement est montée axialement
25 « libre » dans son logement, en d'autres termes avec un jeu axial autorisé. En effet, lors de l'élévation de température du moteur électrique, sous l'action des dilatations différentielles des différents constituants du moteur, la distance axiale séparant le deuxième roulement du premier roulement, qui est axialement fixe par rapport au
30 carter, est susceptible de varier légèrement. Le deuxième roulement doit donc être capable de se déplacer légèrement dans le sens axial par rapport à son logement, sans que sa bague extérieure puisse tourner de façon intempestive par rapport audit logement.

On connaît, par le document FR-A-2 585 095, un roulement équipé sur sa bague extérieure d'anneaux en résine synthétique surmoulée dans des rainures circulaires aménagées sur la périphérie de ladite bague extérieure. Ces anneaux sont en saillie radiale par rapport à la surface extérieure cylindrique de la bague extérieure du roulement et permettent d'éviter que la bague extérieure puisse se mettre à tourner par rapport au logement du carter lors de l'élévation de la température du moteur.

Le coefficient de dilatation du carter du moteur en alliage léger est environ deux fois plus important que celui de l'acier des bagues du roulement. L'élévation de température se traduit donc par une prise de jeu radial entre la bague extérieure du roulement et le logement de carter. Les anneaux en matière synthétique présentent un coefficient de dilatation important par rapport à l'alliage léger du carter, ce qui permet d'éviter, à température élevée, une mise en rotation accidentelle de la bague extérieure par rapport au logement due au couple de frottement interne du roulement. Les anneaux présentent un diamètre extérieur relativement important par rapport au diamètre extérieur du roulement.

C'est ainsi que pour un roulement de diamètre extérieur de 32 mm par exemple, pour une valeur nominale identique, la tolérance sur la cote diamétrale des anneaux est de +20 à +50 μm , voire de +30 à +70 μm , tandis que la tolérance sur la cote diamétrale de la bague extérieure du roulement est de 0 à -10 μm . Il en résulte que les anneaux sont en saillie radiale permanente par rapport à la surface de la bague extérieure du roulement.

Un tel dispositif est relativement satisfaisant pour empêcher la rotation accidentelle à la bague extérieure lors d'une élévation de température, mais présente toutefois certains inconvénients.

Le montage du roulement dans son logement nécessite un effort d'emmanchement important et doit donc être effectué à la presse. Les anneaux étant disposés sur la bague extérieure avec une saillie radiale importante par rapport à la surface périphérique de cette dernière, il peut y avoir des risques d'endommagement et d'arrachement des

anneaux sont importants lors de l'emmanchement. Le serrage du roulement dans le logement ne permet pas audit roulement d'avoir une liberté de déplacement axiale suffisante lors des variations de température. Il en résulte que le roulement est soumis à des charges

5 axiales anormales, notamment aux températures basses et moyennes, susceptibles de réduire de façon néfaste sa durée de vie.

L'invention propose de résoudre ces différents problèmes.

L'invention propose un roulement amélioré à anneaux de compensation.

10 Le dispositif de roulement, selon un aspect de l'invention, comprend une bague extérieure destinée à venir s'ajuster dans un logement cylindrique, un chemin de roulement formé sur ladite bague, une rangée d'éléments roulants disposés au contact du chemin de

15 dans une gorge annulaire formée à partir de la surface extérieure cylindrique de la bague extérieure. L'anneau est formé dans un matériau présentant un coefficient de dilatation supérieur à celui du matériau formant la bague extérieure. L'anneau présente un diamètre extérieur compris entre le diamètre extérieur de la bague extérieure

20 moins 50 μm et le diamètre extérieur de la bague extérieure plus 20 μm .

Avantageusement, l'ajustement entre le diamètre extérieur de la bague extérieure du roulement et le logement d'un alliage léger du carter sera choisi et glissant juste à température ambiante.

25 Dans un mode de réalisation de l'invention, la tolérance sur le diamètre extérieur de l'anneau est comprise entre +10 et -50 μm par rapport au diamètre nominal, plus particulièrement on pourra choisir une tolérance comprise entre +10 et -30 μm .

Dans un mode de réalisation de l'invention, la tolérance sur le

30 diamètre extérieur de la bague extérieure est comprise entre 0 et -10 μm par rapport au diamètre nominal.

De préférence, le roulement comprend deux anneaux de compensation montés dans deux gorges de la bague extérieure, lesdites gorges étant espacées axialement. De préférence, le roulement est

symétrique par rapport à un plan radial passant par le centre des éléments roulants.

5 Le roulement peut comprendre une bague intérieure, massive ou en tôle, pourvue d'un chemin de roulement extérieur en contact avec les éléments roulants.

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'anneau est réalisé en matériau synthétique. Plus particulièrement, l'anneau peut être réalisé en polyamide.

10 Le roulement peut être monté dans un logement pourvu d'un alésage cylindrique et faisant partie d'un organe mécanique, tel que la partie statorique d'un moteur. Le logement peut être réalisé en alliage léger.

15 L'invention propose également un moteur électrique comprenant un carter, un stator monté dans le carter, un rotor et au moins un roulement tel que décrit ci-dessus monté entre le carter et le rotor.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le carter est réalisé en alliage léger, notamment en alliage métallique comprenant de l'aluminium et/ou du magnésium.

20 Dans un mode de réalisation de l'invention, le coefficient de dilatation thermique de l'anneau est supérieur à celui du matériau composant la bague extérieure du roulement et à celui du matériau composant le logement de ladite bague.

25 En d'autres termes, la surface périphérique extérieure du ou des anneaux peut être radialement en saillie de $10\text{ }\mu\text{m}$ par rapport à la surface extérieure cylindrique de la bague extérieure du roulement, ou être en retrait jusqu'à $25\text{ }\mu\text{m}$ par rapport à celle-ci. Comme le diamètre extérieur de la bague extérieure du roulement est tolérancé de 0 à $-10\text{ }\mu\text{m}$ par rapport à sa cote nominale et que le logement en alliage
30 léger est tolérancé de 0 à $+16\text{ }\mu\text{m}$ par rapport à sa cote nominale qui est égale à celle du diamètre extérieur de la bague extérieure du roulement, le montage du roulement dans son logement est particulièrement facile et sans risque d'endommagement des anneaux,

vu la faible saillie radiale maximale possible des anneaux par rapport à la bague extérieure.

5 Aux températures basses, notamment inférieures ou proches de 0° , l'interférence entre la bague extérieure en acier du roulement et le logement en alliage léger du carter est prépondérante. Cette interférence garantit le centrage et l'absence de rotation de la bague extérieure du roulement dans son logement tout en autorisant sous une charge axiale raisonnable de légers déplacements axiaux de la bague extérieure dans son logement.

10 Au contraire, lorsque la température s'élève, par exemple jusque vers 120°C , l'interférence entre les anneaux et le logement vient assurer progressivement le centrage et l'absence de rotation de la bague extérieure par rapport à son logement. En effet, le coefficient de dilatation de l'acier de la bague extérieure est de l'ordre de $1,5 \times 10^{-5}$,
15 celui de l'alliage léger du carter est de l'ordre de $2,3 \times 10^{-5}$ et celui des anneaux de compensation est de l'ordre de 13×10^{-5} . Les anneaux se dilatent donc considérablement plus que la bague extérieure et viennent assurer une excellente compensation de la dilatation aux températures moyennes et élevées.

20 En particulier, les anneaux se dilatent plus vite dans le sens radial que le logement du carter et viennent donc adhérer efficacement dans ce dernier, évitant toute rotation de la bague extérieure du roulement dans le carter et garantissant un excellent centrage entre le roulement et le logement et donc entre le stator et le rotor du moteur.
25 Ce dernier point est particulièrement important, car les performances d'un moteur électrique dépendent notamment du jeu qui subsiste entre stator et rotor, une diminution du jeu augmentant les performances du moteur. On comprendra que plus le jeu est faible, plus les exigences de précision de centrage entre rotor et stator sont élevées.

30 Dans certaines applications, telles que les moteurs électriques pour les directions assistées de véhicules automobiles, dans lesquelles ces exigences sont particulièrement sévères, les défauts de centrage du rotor par rapport au stator ne doivent pas excéder $50 \mu\text{m}$. L'invention permet donc de satisfaire ces exigences.

En outre, dans le domaine des hautes températures, la structure des anneaux se modifie temporairement et ces derniers deviennent mous et plus malléables, ce qui suffit à autoriser sous charge les faibles déplacements axiaux requis pour la bague extérieure.

5 À titre d'exemple, on pourra choisir pour la réalisation des anneaux, un polyamide de type PA11, dont les caractéristiques mécaniques sont les suivantes:

- module d'Young de 2200 Mpa à 20°C
- coefficient de Poisson de 0,4
- 10 - coefficient de dilatation thermique de 13×10^{-5} .

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

15 -la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un moteur électrique, selon l'art antérieur;

 -la figure 2 est une vue de face en élévation d'un roulement selon un aspect de l'invention;

20 -la figure 3 est une vue en coupe axiale du roulement de la figure 2 monté dans un moteur;

 -les figures 4 et 5 sont des vues de détail de la figure 3 à températures élevée et faible respectivement; et

25 -la figure 6 est une courbe qui montre l'évolution des efforts axiaux à appliquer sur le roulement en fonction de la température pour le déplacer dans son logement.

30 Comme on peut le voir sur la figure 1, un moteur électrique 1 comprend un carter 2 réalisé en alliage léger, un stator 3 solidaire du carter 2, un rotor 4 et un arbre 5 sur lequel est monté le rotor 4. Le carter 2 comprend une partie sensiblement cylindrique 6, une partie radiale annulaire 7 disposée à une extrémité de la partie cylindrique 6 et une partie radiale 8 disposée à l'extrémité opposée et de forme circulaire.

 Une portion axiale 9 présentant un alésage cylindrique 10, un épaulement 11 adjacent à l'alésage 10 et une rainure 12 disposée du

côté de l'alésage 10 opposé à l'épaulement 11, est solidaire de la partie radiale annulaire 7. Une portion axiale 13 présentant un alésage cylindrique 14 est solidaire de la partie circulaire radiale 8 et s'étend axialement vers l'intérieur du moteur électrique 1. Un roulement 15, de type conventionnel, est monté par sa bague extérieure dans l'alésage 10 du rebord axial 9 et est axialement maintenu par l'épaulement 11 et un circlips 16 disposé dans la rainure 12. Le roulement 15 est monté par sa bague intérieure sur une surface extérieure cylindrique de l'arbre 5 et est solidarisé axialement par un épaulement 17 formé sur l'arbre 5 et un circlips 18 monté dans une rainure ménagée sur l'arbre 5.

Un roulement 19 est monté par emmanchement serré par l'intermédiaire de sa bague intérieure sur une extrémité de l'arbre 5 jusqu'à venir en butée contre un épaulement 20 dudit arbre 5. L'emmanchement serré assure la solidarisation du roulement 19 avec l'arbre 5, mais on pourrait prévoir des moyens additionnels de liaison entre la bague intérieure du roulement et l'arbre, par exemple avec un circlips monté en bout d'arbre. La bague extérieure du roulement 19 est montée dans l'alésage 14 de la portion axiale 13 avec une possibilité de déplacement axial relatif de la bague extérieure du roulement 19 par rapport à ladite portion axiale 13. Les bagues des roulements ainsi que les billes sont généralement réalisées en acier, tandis que le carter 2 est réalisé en alliage léger, par exemple à base d'aluminium.

Comme l'alliage léger présente un coefficient de dilatation considérablement plus élevé que l'acier, notamment de la bague extérieure du roulement 19, on comprend que vers les basses températures il faudra un effort axial important pour déplacer la bague extérieure du roulement 19 dans le carter, ce qui introduit dans les roulements une charge axiale qui peut s'avérer dommageable pour lesdits roulements. Au contraire, vers les hautes températures, un jeu excessif peut se traduire par une mise en rotation de la bague extérieure par rapport au carter en raison du couple de traînée interne du roulement 19.

Pour éviter ce phénomène, on prévoit de remplacer le roulement 19 par un roulement 21, tel qu'illustré sur la figure 3. Le roulement 21 comprend une bague intérieure massive 22, présentant un chemin de roulement toroïdal 23, une bague extérieure massive 24, présentant un chemin de roulement toroïdal 25, une rangée d'éléments
5 roulants 26, ici des billes, disposés entre les chemins de roulement 23 et 25, et maintenus à espacement circonférentiel régulier par une cage 27 en matériau synthétique.

La bague extérieure 24 comprend deux rainures 28 et 29, disposées de part et d'autre du chemin de roulement 25 et servant de support à des flasques d'étanchéité 30 et 31 réalisés en tôle et s'étendant jusqu'à proximité d'une portée cylindrique de la bague intérieure 22 pour former une étanchéité par passage étroit.
10

En outre, la bague extérieure 24 comprend une surface cylindrique extérieure 32, dans laquelle sont ménagées deux gorges 33 et 34, annulaires, symétriques par rapport à un plan radial passant par le centre des éléments roulants 26, et pouvant présenter en section axiale un profil en forme de U. Dans chaque gorge 33, 34, est monté un anneau 35, 36, respectivement, réalisé en matériau synthétique, par exemple en polyamide PA11, affleurant sensiblement la surface
15 extérieure cylindrique 32 de la bague extérieure 24.
20

Plus précisément, chaque anneau 35, 36 présente une surface extérieure cylindrique de diamètre extérieur compris entre le diamètre extérieur de la bague extérieure 24 diminué de $50\text{ }\mu\text{m}$, et le même diamètre extérieur de la bague extérieure 24 augmenté de $20\text{ }\mu\text{m}$. Pour y parvenir, on pourra prévoir que la tolérance sur le diamètre extérieur des anneaux 35, 36 soit comprise entre $+10\text{ }\mu\text{m}$ et $-50\text{ }\mu\text{m}$ par rapport au diamètre nominal de la surface extérieure desdits anneaux 35, 36, la tolérance étant avantageusement comprise entre $+10$ et $-30\text{ }\mu\text{m}$.
25

On pourra également prévoir que la tolérance sur le diamètre extérieur de la bague extérieure soit comprise entre 0 et $-10\text{ }\mu\text{m}$ par rapport à son diamètre nominal. Ainsi, à température ambiante, les anneaux 35, 36 ne feront pas saillie par rapport à la surface extérieure 32 de la bague extérieure 24 ou à tout le moins en saillie si faible que
30

l'emmanchement du roulement 21 dans un alésage, tel que l'alésage 14 du rebord axial 13 du carter 2, pourra être effectué de façon aisée, sans forcer ni détériorer lesdits anneaux 35, 36.

5 Les anneaux 35 et 36 seront de préférence surmoulés par injection dans les rainures 33 et 34. Ils peuvent donc se présenter en sortie de surmoulage légèrement en saillie par rapport à la surface extérieure 32 comme sur la figure 4, ou bien légèrement en retrait comme sur la figure 5.

10 Les gorges 33 et 34 sont espacées axialement, en ce sens que la surface extérieure cylindrique 32 de la bague extérieure 24 subsiste en trois portions, l'une disposée entre l'une des surfaces frontales radiales du roulement et la gorge 33, la seconde entre les gorges 33 et 34, et la troisième entre la gorge 34 et la surface frontale radiale opposée à la première.

15 Pour faciliter le montage du roulement 21 dans l'alésage 14 du rebord axial 13, on pourra en outre prévoir que ledit alésage présente une tolérance par rapport à sa cote nominale comprise entre 0 et +16 μm . Le montage du roulement pourra donc être effectué de façon facile.

20 À titre d'exemple, pour un roulement de diamètre extérieur inférieur ou égal à 50 mm, on pourra prévoir une tolérance sur ledit diamètre extérieur comprise entre 0 et -10 μm , tandis que pour un roulement de diamètre extérieur compris entre 50 et 80 mm, on pourra prévoir une tolérance sur le diamètre comprise entre 0 et -15 μm .

25 La bague intérieure 22 peut être montée sur un arbre 5.

Sur la figure 6, est illustrée l'évolution des efforts axiaux à appliquer sur le roulement à différentes températures pour le déplacer dans l'alésage du rebord axial qui forme son logement. Il s'agit ici d'un roulement de diamètre extérieur nominal de 32 mm avec les tolérances diamétrales fournissant une interférence maximale entre le logement et le roulement avec ses anneaux. La courbe est donc une courbe enveloppe délimitant une zone comprise entre l'abscisse et ladite courbe et à l'intérieur de laquelle sont situées des courbes correspondant à d'autres interférences diamétrales plus faibles.

30

Pour les températures inférieures à 0°C, le contact, alliage léger du carter/acier de la bague extérieure du roulement, est prépondérant, tandis que pour les températures supérieures à 0°C, le contact, alliage léger du carter/anneaux de compensation, est prépondérant. On remarque que la charge axiale est inférieure à 500 N pour les températures supérieures à 0°C, et qu'elle reste comprise entre 400 et 500 N pour les températures ambiantes comprises entre 0 et 30°C.

À partir d'une température de 20°C, la charge est monotone décroissante en fonction de la température jusqu'à devenir inférieure à 200 N, aux alentours de 80°C. Dans le domaine des températures inférieures à 0°C, la charge est également monotone décroissante en fonction de la température, avec une pente plus prononcée.

On comprend que, grâce à l'invention, on dispose d'un roulement parfaitement adapté à des applications variées, notamment dans le domaine des moteurs électriques, avec des anneaux de compensation qui, aux températures faibles, ne sont pas en saillie par rapport à la surface extérieure de la bague extérieure du roulement, d'où un emmanchement aisé et sans risque et qui, aux températures élevées, assure le maintien dudit emmanchement grâce à la dilatation importante des anneaux de compensation qui évite que la dilatation plus importante du logement que de la bague extérieure du roulement ne se traduise par une désolidarisation en rotation de ces deux éléments.

On peut ainsi construire des moteurs électriques avec des jeux radiaux plus faibles et donc des performances améliorées. On évite également des charges axiales excessives sur les roulements qui sont néfastes à leur durée de vie, ainsi que la mise en rotation de la bague extérieure par rapport à son logement également néfaste à la durée de vie du moteur.

REVENDECATIONS

1-Dispositif de roulement (21), comprenant une bague extérieure (24) destinée à venir s'ajuster dans un logement cylindrique, un chemin de roulement formé sur ladite bague, une
5 rangée d'éléments roulants (26) disposés au contact du chemin de roulement, et au moins un anneau de compensation de dilatation (35) monté dans une gorge annulaire (33) formée à partir de la surface extérieure cylindrique de la bague extérieure, ledit anneau étant formé dans un matériau présentant un coefficient de dilatation supérieur à
10 celui du matériau formant la bague extérieure, caractérisé par le fait que ledit anneau présente un diamètre extérieur compris entre le diamètre extérieur de la bague extérieure moins 50 μm et le diamètre extérieur de la bague extérieure plus 20 μm .

2-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que
15 la tolérance sur le diamètre extérieur de l'anneau est comprise entre +10 et -50 μm par rapport au diamètre nominal.

3-Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la tolérance sur le diamètre extérieur de l'anneau est comprise entre +10 et -30 μm par rapport au diamètre nominal.

20 4-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la tolérance sur le diamètre extérieur de la bague extérieure est comprise entre 0 et -10 μm par rapport au diamètre nominal.

25 5-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend deux anneaux de compensation (35, 36) montés dans deux gorges (33, 34) de la bague extérieure, espacées axialement.

6-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la bague extérieure est en acier.

30 7-Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'anneau est réalisé en matériau synthétique.

8-Organe mécanique comprenant un logement pourvu d'un alésage cylindrique et un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes monté dans ledit logement.

5 9-Organe selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le logement est réalisé en alliage léger.

10-Organe selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le logement est réalisé en alliage à base d'aluminium ou de magnésium.

10 11-Organe selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que le coefficient de dilatation thermique de l'anneau est supérieur à celui du matériau composant la bague extérieure du roulement et à celui du matériau composant le logement de ladite bague.

FIG. 1

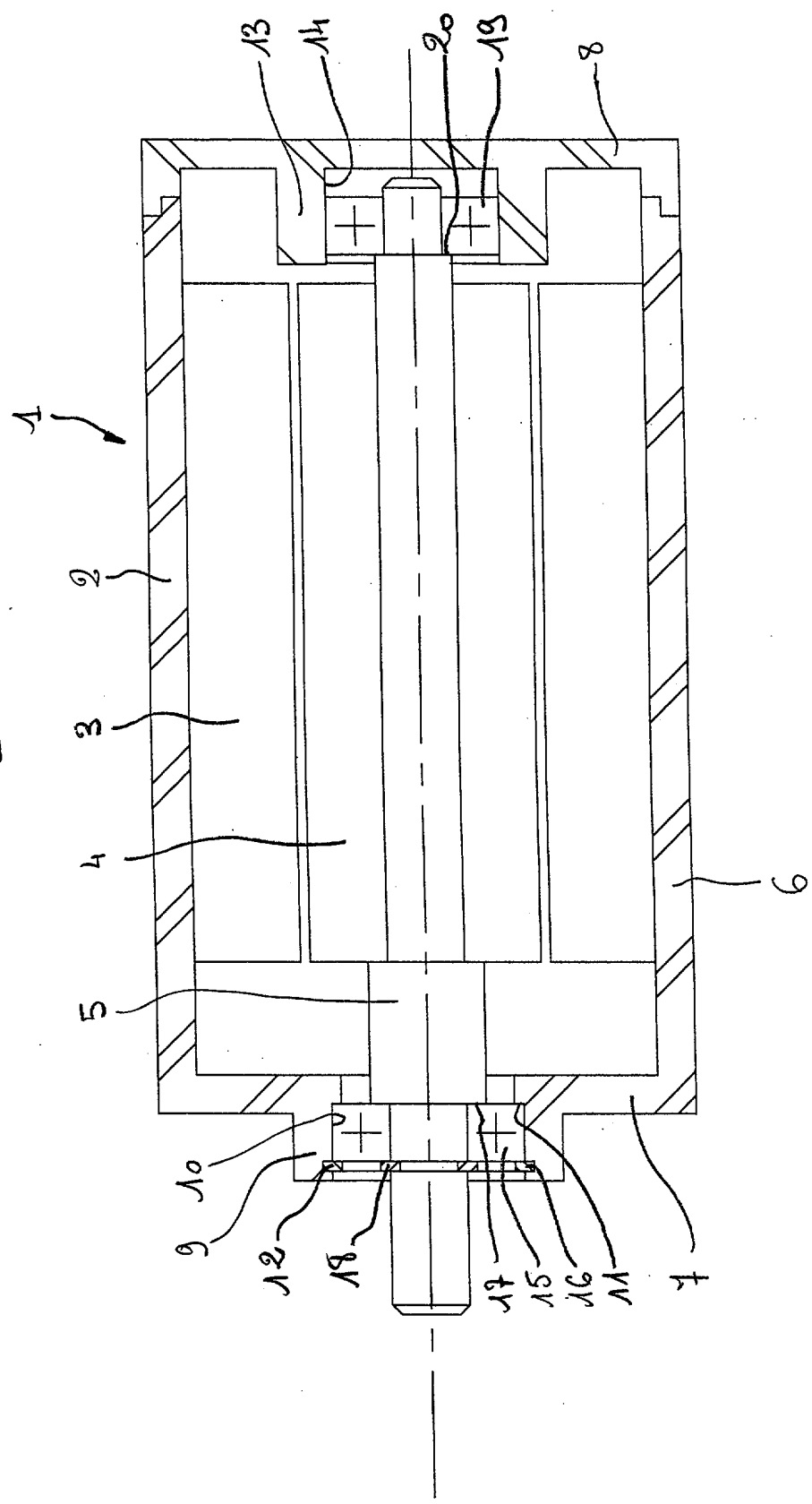


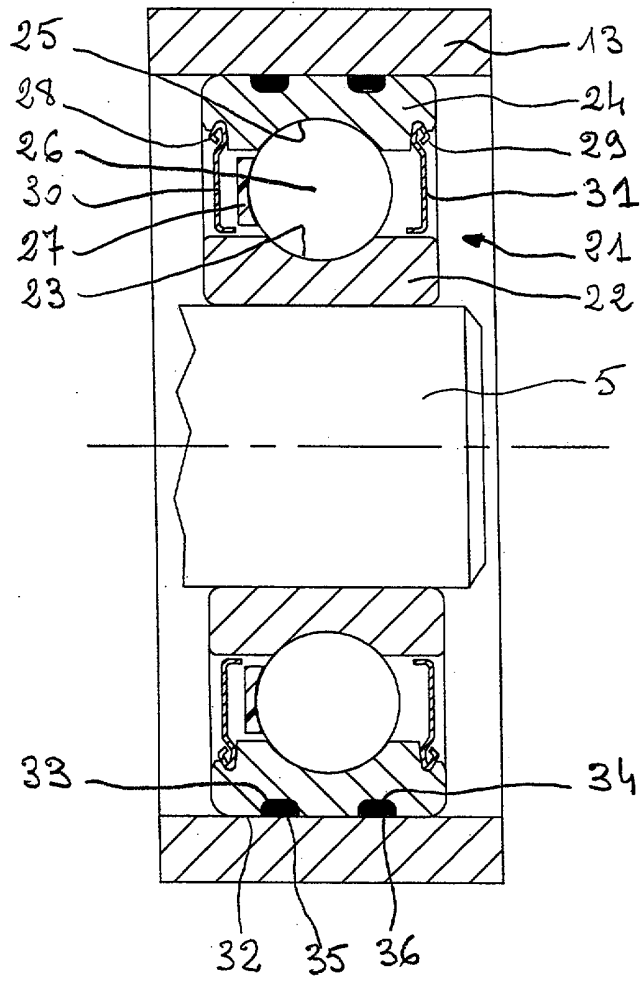
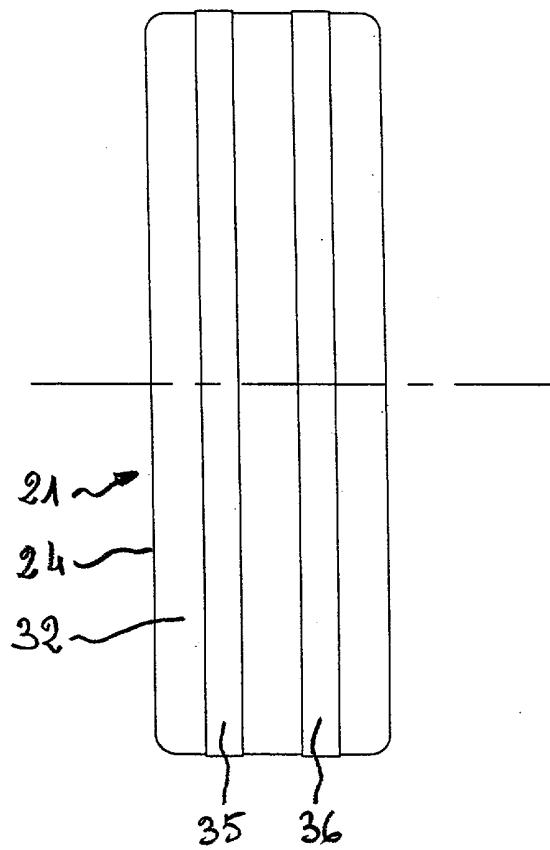
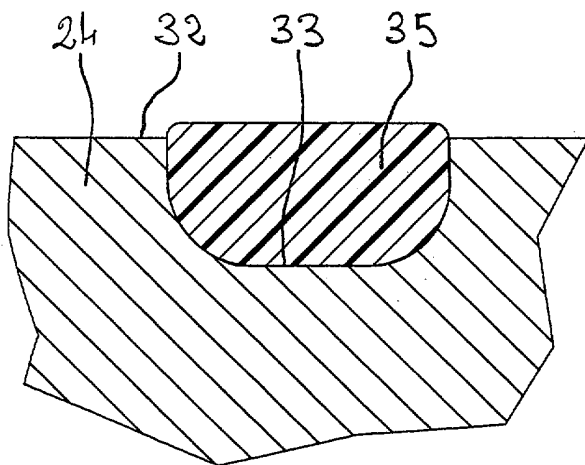
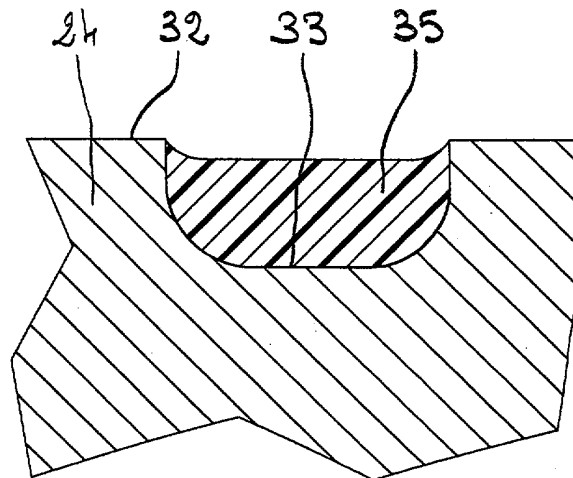
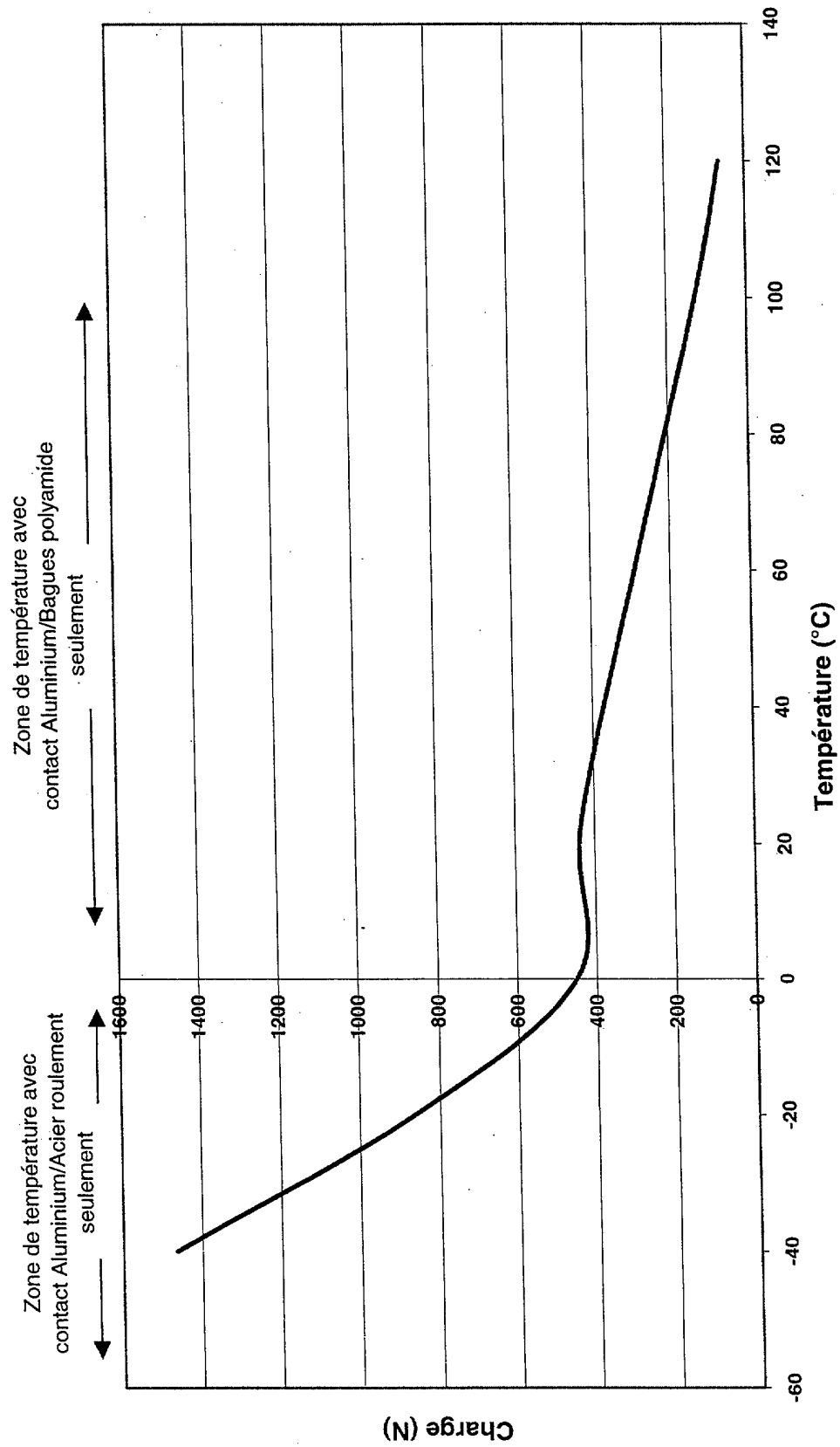
FIG. 2FIG. 4FIG. 5

FIG. 6.

**Charge axiale maximum
nécessaire pour déplacer la bague extérieure
influence de la température**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

FA 617051
FR 0201371

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	FR 2 585 095 A (NIPPON SEIKO KK) 23 janvier 1987 (1987-01-23) * le document en entier *	1	F16C19/16
A	----	5-8,11	
Y	US 5 304 594 A (SAITOU KATSUYUKI) 19 avril 1994 (1994-04-19) * le document en entier *	1	
A	----	2,6,9,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30 janvier 1998 (1998-01-30) -& JP 09 269009 A (NTN CORP), 14 octobre 1997 (1997-10-14) * abrégé *	4	
A	US 6 056 445 A (UEDA MITIRU ET AL) 2 mai 2000 (2000-05-02) * colonne 7, ligne 30 - colonne 8, ligne 16; figures 2,3 *	1,9,10	
A	US 2 700 581 A (MIGNY LOUIS P) 25 janvier 1955 (1955-01-25) * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	US 5 975 764 A (YASUNISHI TAKASHI ET AL) 2 novembre 1999 (1999-11-02) * colonne 6, ligne 53 - ligne 65; figures 4-7 *	1	F16C
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 21, 3 août 2001 (2001-08-03) -& JP 2001 116052 A (NSK LTD), 27 avril 2001 (2001-04-27) * abrégé *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 octobre 2002		Hoffmann, M	
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 0201371 FA 617051**

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 **15-10-2002**
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
FR 2585095 A	23-01-1987	FR 2585095 A1	23-01-1987
		GB 2179100 A ,B	25-02-1987
		US 4696587 A	29-09-1987
US 5304594 A	19-04-1994	JP 2924221 B2	26-07-1999
		JP 4277320 A	02-10-1992
		GB 2254330 A ,B	07-10-1992
JP 09269009 A	14-10-1997	AUCUN	
US 6056445 A	02-05-2000	JP 10122249 A	12-05-1998
US 2700581 A	25-01-1955	AUCUN	
US 5975764 A	02-11-1999	JP 10246238 A	14-09-1998
		DE 19809352 A1	01-10-1998
JP 2001116052 A	27-04-2001	AUCUN	