

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.09.97.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 12.03.99 Bulletin 99/10.

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) : SKF FRANCE SOCIETE ANONYME  
— FR.

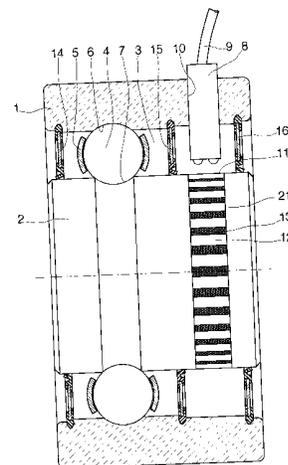
⑦2 Inventeur(s) : MESSAGE OLIVIER et LANDRIEVE  
FRANCK.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤4 PROCÉDE DE FABRICATION D'UN CODEUR OPTIQUE POUR PALIER A ROULEMENT ET PALIER A  
ROULEMENT CORRESPONDANT.

⑤7 Procédé de fabrication d'une partie active d'un codeur  
optique du type utilisé en association avec une source lumi-  
neuse et un capteur de la lumière réfléchi sur la partie ac-  
tive dudit codeur optique. On forme des zones sombres 13  
à pouvoir réfléchissant réduit par marquage au moyen d'un  
faisceau laser d'une surface 11 constituée par le support de  
ladite partie active, des zones à pouvoir réfléchissant élevé  
étant formées par la surface d'origine n'ayant pas subi le  
marquage.



**PROCEDE DE FABRICATION D'UN CODEUR OPTIQUE POUR  
PALIER A ROULEMENT ET  
PALIER A ROULEMENT CORRESPONDANT.**

La présente invention concerne le domaine des paliers à roulement munis d'un codeur apte à coopérer avec un capteur optique.

De tels paliers à roulements sont connus, par exemple par le document FR 2 301 014 (POLYMOTOR). Les codeurs optiques montés dans ce type de palier à roulement sont constitués de flasques emmanchés sur la bague tournante, la partie active du codeur étant constituée d'une succession de zones claires et de zones foncées qui défilent à rotation devant la tête de lecture du capteur et sont éclairées par un faisceau lumineux émis par une partie du capteur. Le faisceau réfléchi, alternativement, par les zones claires et les zones foncées est capté par la cellule optique photosensible du capteur qui génère un signal électrique dont la fréquence est représentative de la vitesse de rotation du codeur par rapport au capteur.

Les moyens utilisés actuellement pour la réalisation des zones claires et des zones sombres font appel à des procédés relativement coûteux à mettre en oeuvre. Ils utilisent en général des techniques consistant à transférer sur un support, un film ou un revêtement destiné à former, directement ou après un traitement chimique ou physique, les zones claires et les zones sombres alternées constituant la partie active du codeur optique.

Dans ce qui suivra on désignera par zones claires du codeur les zones à pouvoir réfléchissant élevé et par zones sombres les zones à pouvoir réfléchissant réduit.

L'invention a pour objet de résoudre ce problème et de proposer un procédé de fabrication d'un codeur fiable et bon marché. L'invention a

également pour objet un palier à roulement équipé d'un tel codeur.

Le procédé de fabrication, selon l'invention, est destiné à une partie active d'un codeur optique du type utilisé en association avec une source lumineuse et un capteur de la lumière réfléchie sur la partie active  
5 dudit codeur optique. On forme des zones sombres par marquage au moyen d'un faisceau laser d'une surface constituée par le support de ladite partie active, des zones claires étant formées par la surface d'origine n'ayant pas subi le marquage. La partie active du codeur est ainsi réalisée de façon simple, sans nécessiter de pièce supplémentaire.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, le marquage est réalisé directement sur une bague tournante d'un palier à roulement. Le marquage peut aussi être réalisé sur un support annulaire solidaire de la bague tournante.

Selon les variantes, le marquage peut être réalisé sur une surface  
15 plane, par exemple, une surface radiale, ou sur une portée cylindrique solidaire de la bague tournante.

Le palier à roulement, selon l'invention, comprend un codeur optique pourvu d'une partie active incluant une alternance de bandes claires et de bandes sombres. Les bandes claires et les bandes sombres  
20 sont formées sur une surface formant le support de la partie active, les bandes claires étant constituées par ladite surface et les bandes sombres étant constituées par une portion de ladite surface.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la surface fait partie d'une bague dudit palier à roulement. Le codeur est ainsi directement  
25 formé sur la bague.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la surface fait partie d'un support annulaire solidaire d'une bague du palier à roulement.

Ce procédé présente de nombreux avantages : il est notamment facile à intégrer dans une chaîne de fabrication automatisée, le nombre de  
30 zones claires et de zones sombres ainsi que leurs pas étant facilement programmables sur une machine de marquage au laser. La partie active du codeur fabriquée suivant l'invention présente en outre une très bonne tenue à la température et au vieillissement comparativement à des codeurs conventionnels utilisant une partie active rapportée par dépôt ou  
35 transfert.

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

5 la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un palier à roulement selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 est une demi-vue en coupe axiale d'un palier à roulement selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

10 la figure 3 est une demi-vue en coupe axiale d'un palier à roulement selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 4 est une demi-vue en coupe axiale d'un palier à roulement selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ; et

la figure 5 est une vue de face en élévation du codeur de la figure 4.

15 Comme on peut le voir sur la figure 1, le palier à roulement comprend une bague extérieure fixe 1, une bague intérieure tournante 2 définissant axialement et radialement entre elles un espace annulaire 3 dans lequel est disposée une rangée d'éléments roulants 4, par exemple des billes, maintenus par une cage 5. Les éléments roulants 4 sont en contact  
20 avec un chemin de roulement 6 de la bague extérieure 1 et un chemin de roulement 7 de la bague intérieure 2.

Dans l'espace annulaire 3 est également disposé un capteur optique 8, par exemple du type comprenant une source lumineuse et une cellule photosensible. Le capteur optique 8 est relié par un câble  
25 électrique 9 à des moyens de traitement du signal, non représentés. Le capteur optique 8 est fixé à la bague extérieure 1 dans un perçage radial 10 de cette dernière. Le capteur optique 8 s'étend radialement en direction d'une portée cylindrique 11 de la bague intérieure 2.

Pour une meilleure compréhension, la bague interne 2 est  
30 représentée sans coupe en vue de côté. Une alternance de zones claires 12 et de zones sombres 13 de formes rectangulaires et de dimensions égales sont prévues sur toute la circonférence de la portée cylindrique 11. Les zones claires 12 sont formées par la surface métallique brillante de la portée cylindrique 11 de la bague intérieure 2. Les zones sombres 13 sont  
35 réalisées par marquage direct au moyen d'un faisceau laser de la surface

métallique de la portée cylindrique 11 de la bague intérieure 2. Les zones claires 12 et les zones sombres 13 forment ainsi la partie active de codeur 21, les zones claires 12 réfléchissant le faisceau lumineux incident émis par la source lumineuse du capteur 8, et les zones sombres 13 absorbant ou réfléchissant très peu ce faisceau lumineux incident.

Le palier à roulement est également pourvu d'organes d'étanchéité 14 à 16. Les organes d'étanchéité 14 et 15 sont disposés de chaque côté de la rangée d'éléments roulants 4, l'organe d'étanchéité 15 étant disposé entre les éléments roulants 4 et le capteur optique 8. L'organe d'étanchéité 16 est disposé à proximité du capteur 8 du côté opposé à l'organe d'étanchéité 15. On évite ainsi l'intrusion de corps étrangers à proximité des éléments roulants 4 et à proximité du capteur optique 8 et du codeur 21 formé par les zones claires 12 et les zones sombres 13.

En fonctionnement, le codeur optique 8 voit défiler une succession de zones claires 12 et de zones sombres 13 provoquant ainsi des variations du signal électrique généré par la cellule photosensible du capteur optique 8.

Comme on peut le voir sur la figure 2, la bague extérieure 1 du palier à roulement est montée sur un organe de support 17 et retenue axialement par un circlips 18. La bague intérieure 2 est montée sur un moyeu fixe 19. Le codeur optique 8 est solidaire d'un organe annexe 20 non tournant. Un codeur 21 est formé sur une surface radiale d'extrémité 22 de la bague extérieure tournante 1, le capteur optique 8 étant disposé en regard du codeur 21 avec un entrefer axial. Comme précédemment, le codeur 21 comprend une alternance de zones claires et de zones sombres, non visibles sur la figure, et obtenues directement par marquage de la surface radiale 22.

Comme on peut le voir sur la figure 3, un support annulaire 23 est emmanché sur la surface extérieure de la bague intérieure tournante 2. Le support 23 comprend une portion radiale 24 s'étendant jusqu'à proximité de l'alésage de la bague extérieure 1 en formant un joint labyrinthe, et une portion cylindrique 25 servant à l'emmanchement du support 23 sur la bague du roulement et s'étendant axialement jusqu'au bord de la bague intérieure 2. La portion cylindrique 25 comprend une surface extérieure

26 sur laquelle sont disposées une alternance de zones claires 12 et de zones sombres 13 formées comme précédemment indiqué, le support annulaire 23 étant métallique par exemple.

5 Le capteur optique 8 est disposé en regard des zones claires 12 et des zones sombre 13 avec un faible entrefer radial, et est supporté par un élément de liaison 27 réalisé en matériau élastique et disposé en contact avec la surface radiale frontale 22 de la bague extérieure. L'élément de liaison 27 est maintenu en contact avec ladite surface radiale 22 par un capot 28 réalisé en tôle et comprenant une portion cylindrique 29  
10 entourant l'élément de liaison 27 et se terminant à son extrémité libre par des crochets 30 venant coopérer avec le flanc 31 d'une rainure annulaire formée dans la bague extérieure 1, et une portion radiale 32 maintenant l'élément de liaison 27 contre la surface radiale 22 de la bague extérieure 1. L'extrémité libre de la portion radiale 32 supporte un joint d'étanchéité  
15 33 en contact de frottement avec la surface cylindrique 26. Le codeur optique 8 est ainsi protégé en étant enfermé dans l'espace délimité par la surface cylindrique 26, la portion radiale 24, la bague extérieure 1, l'élément de liaison 27, la portion radiale 32 du capot 28 et le joint d'étanchéité 33.

20 Le mode de réalisation illustré sur les figures 4 et 5 est similaire à celui de la figure 3 à ceci près que le capteur et le codeur sont disposés avec un entrefer axial. Le codeur 21 est disposé sur la surface radiale 34 de la portion radiale 24 du support 23. La portion cylindrique 25 du même support 23 ne dépasse pas du bord de la bague intérieure 2.

25 Le capteur optique 8 est disposé en regard du codeur 21, l'entrefer étant axial. L'élément de liaison 27 s'étend radialement vers l'intérieur jusqu'à proximité de la bague intérieure 2 pour former un joint labyrinthe 35. Le capot comprend une portion cylindrique 29 se terminant du côté opposé au palier à roulement par un rebord 36 oblique, rabattu vers  
30 l'intérieur pour assurer la retenue axiale de l'élément 27. Le capot 28 comprend également des crochets 37 venant coopérer avec une rainure 38 prévue sur l'alésage de la bague extérieure 1.

35 Dans ces deux derniers modes de réalisation, le codeur est solidaire d'un support servant également à séparer les éléments roulants de la zone de l'entrefer entre codeur et capteur. On voit donc que dans tous

les cas, le codeur est réalisé par marquage sur une pièce dont la présence est nécessaire pour d'autres raisons. Ainsi, grâce à l'invention, la formation des zones claires et les zones sombres du codeur optique ne nécessite aucune pièce supplémentaire, ce qui entraîne une diminution de l'encombrement et des coûts de fabrication. De plus, on n'a pas besoin d'outillage spécifique de marquage tributaire du diamètre de la partie active du codeur et du nombre de zones claires et sombres à former.

10

15

20

25

30

35

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une partie active d'un codeur optique du type utilisé en association avec une source lumineuse et un capteur de la lumière réfléchi sur la partie active dudit codeur optique, **caractérisé** par le fait qu'on forme des zones à pouvoir réfléchissant réduit par marquage au moyen d'un faisceau laser d'une surface constituée par le support de ladite partie active, des zones à pouvoir réfléchissant élevé étant formées par la surface d'origine n'ayant pas subi le marquage.

5  
10 Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le marquage est réalisé directement sur une bague tournante d'un palier à roulement.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le marquage est réalisé sur un support annulaire solidaire de la bague tournante.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que le marquage est réalisé sur une surface plane.

5. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que le marquage est réalisé sur une portée cylindrique solidaire de la bague tournante.

6. Palier à roulement comprenant un codeur optique (21) pourvu d'une partie active incluant une alternance de bandes à pouvoir réfléchissant élevé (12) et de bandes à pouvoir réfléchissant réduit (13), caractérisé par le fait que lesdites bandes à pouvoir réfléchissant élevé sont formées sur une surface (11) formant le support de ladite partie active, les bandes à pouvoir réfléchissant élevé étant constituées par ladite surface et les bandes à pouvoir réfléchissant réduit étant constituées par une portion de ladite surface.

7. Palier à roulement selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les bandes à pouvoir réfléchissant réduit sont obtenues sans apport de matière.

8. Palier à roulement selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que ladite surface est une surface métallique.

9. Palier à roulement selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que ladite surface fait partie d'une bague dudit

palier à roulement.

10. Palier à roulement selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que ladite surface fait partie d'un support annulaire (23) solidaire d'une bague dudit palier à roulement.

5

10

15

20

25

30

35

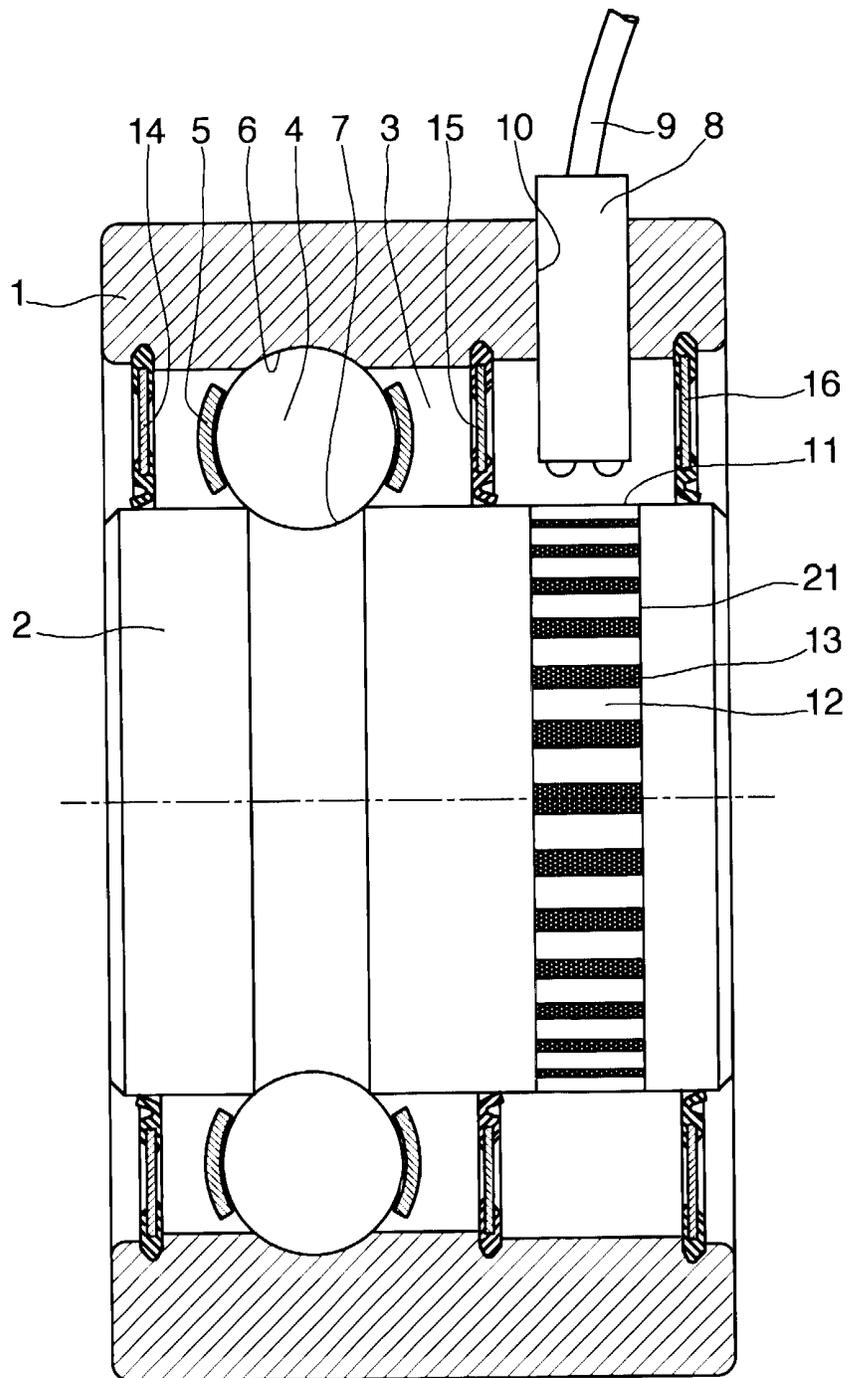
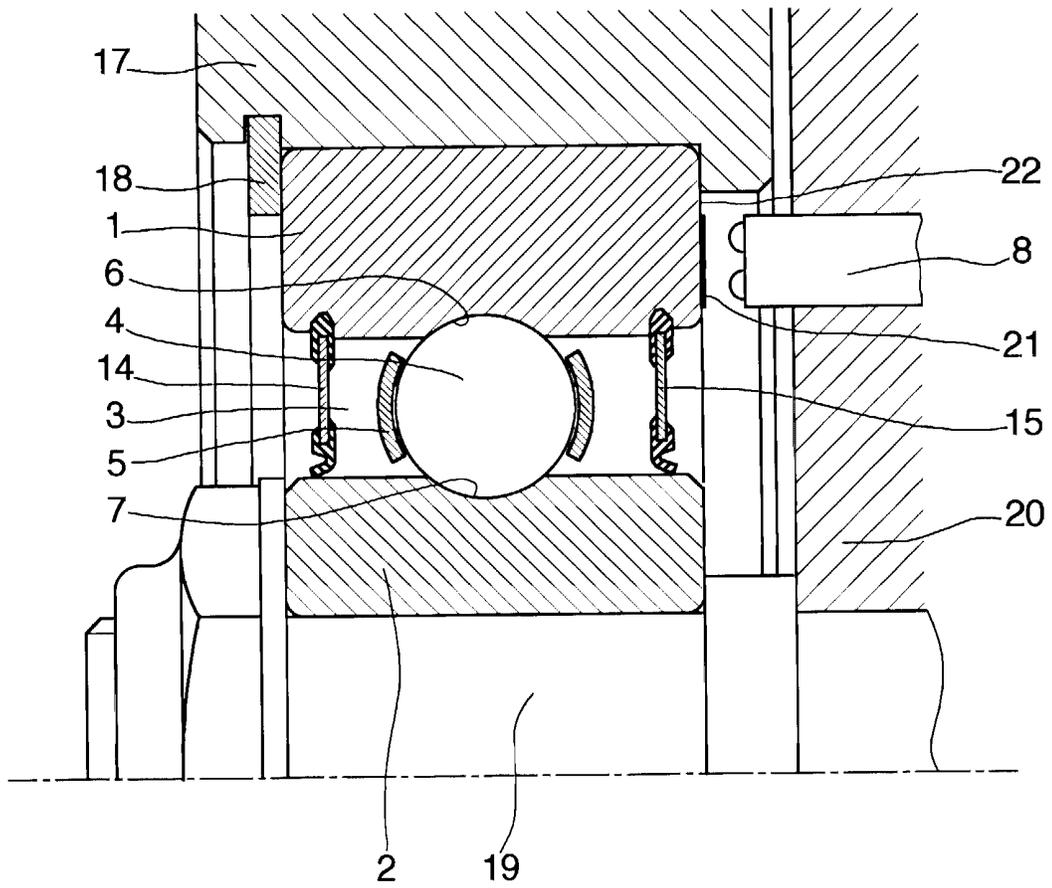
FIG.1

FIG.2



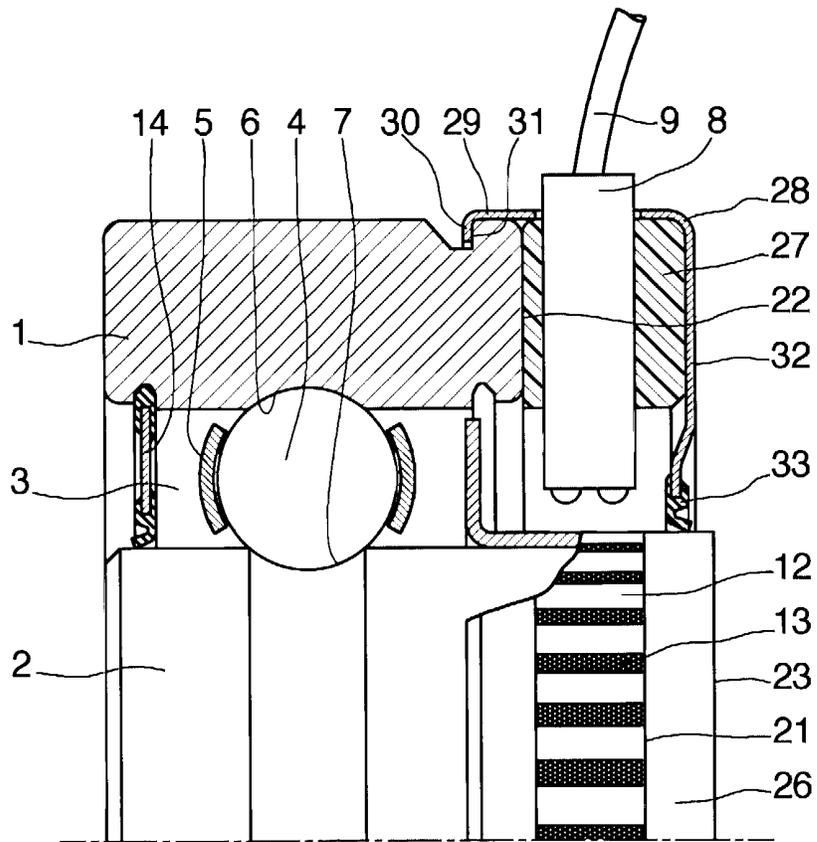
**FIG.3**

FIG.4

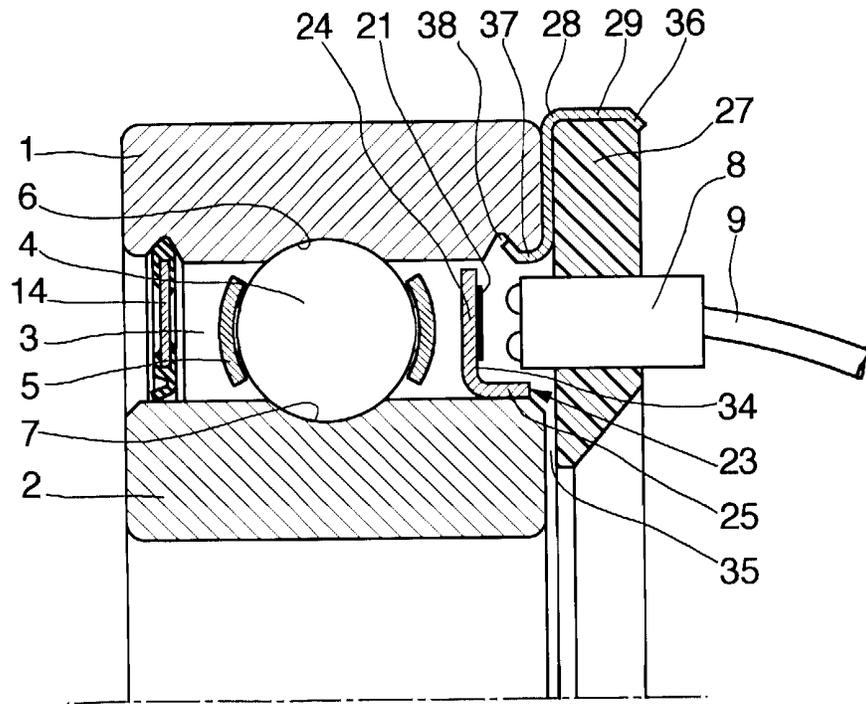
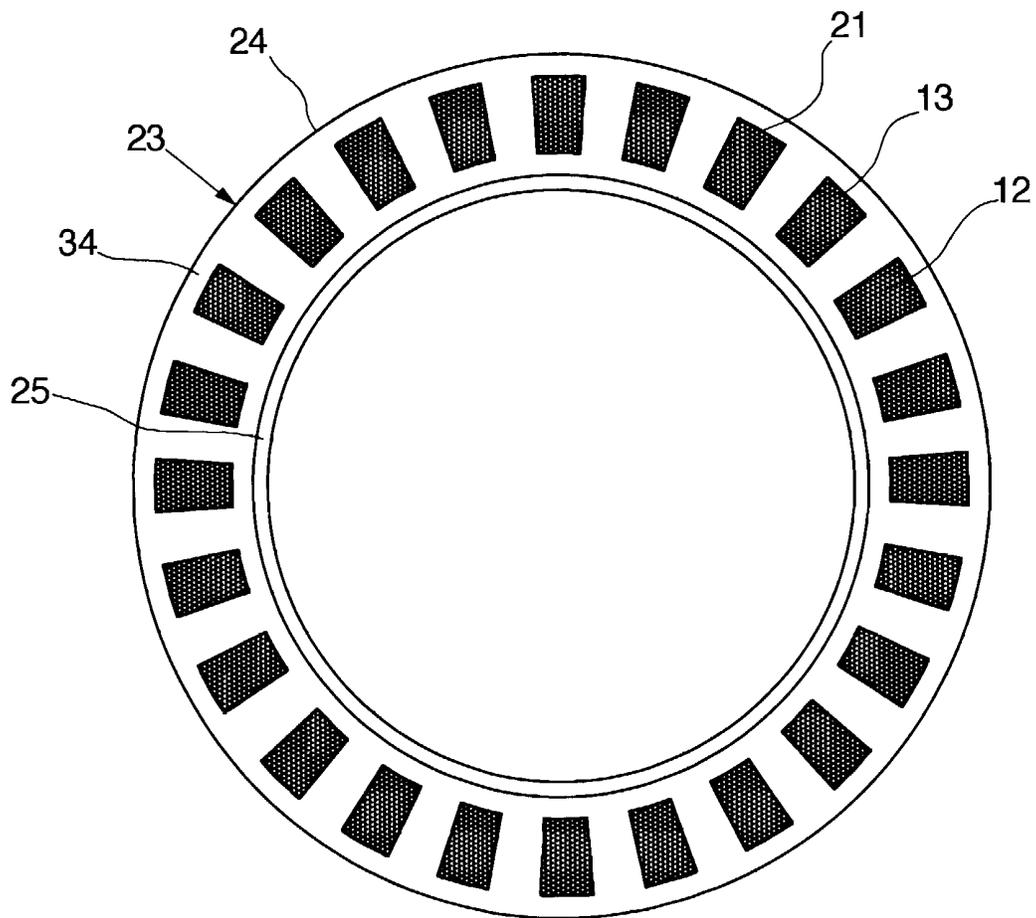


FIG.5



INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

de la

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

PROPRIETE INDUSTRIELLE

FA 546766  
FR 9711316

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	DE 196 08 937 A (DR. JOH. HEIDENHAIN GMBH) 12 septembre 1996  * titre * * colonne 1, ligne 30 - ligne 38 * * colonne 1, ligne 43 - colonne 2, ligne 11; figure 2 *	1,3-8 2,9,10
X A	EP 0 785 436 A (SKF INDUSTRIE SPA) 23 juillet 1997 * titre *  * colonne 2, ligne 32 - ligne 59 *	6,9,10 7,8
X A	WO 96 30769 A (RELIANCE ELECTRIC IND. CY.) 3 octobre 1996 * page 8, ligne 17 - page 14, ligne 21; figures 3-7 *	6,8 9,10
A	EP 0 225 999 A (EBARA RESEARCH CO. LTD.) 24 juin 1987 * ensemble du brevet * * figures 1-6 *	1-10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G01D G01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
15 mai 1998		Visser, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)