(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 554 883**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 16857**

(51) Int Cl⁴ : F 16 C 35/07, 43/04.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 6 novembre 1984.

(30) Priorité : DE, 11 novembre 1983, n° P 33 40 857.2.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 20 du 17 mai 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société dite : INA WALZLAGER SCHAEFFLER KG, Société de droit allemand.* — DE

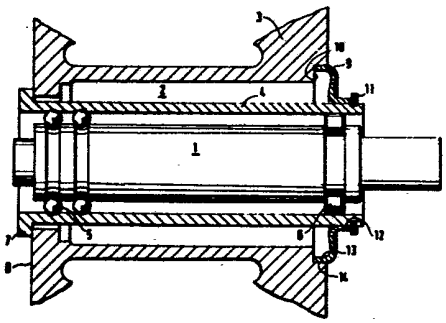
(72) Inventeur(s) : Jacob Werner.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Orès.

(54) Système de palier pour le montage d'un arbre dans l'alésage d'un carter.

(57) Pour le montage d'un arbre 1 dans l'alésage 12 d'un carter 3 au moyen de deux paliers à roulement 5 et 6 logés de façon écartée dans une douille 4, la douille 4 étant disposée dans l'alésage 2 du carter 3, qui présente un coefficient de dilatation thermique plus élevé que celui des éléments du système de palier, et étant munie d'une bride 7 orientée radialement vers l'extérieur, qui est pressée par des moyens élastiques 9 contre une surface d'application 8 du carter 3 traversée par l'alésage 2, de façon telle qu'une liaison par friction existe entre la surface d'application 8 et la bride 7, la douille 4 et le carter 3 sont, pour l'obtention de la précision de montage requise également dans le cas de variations extrêmes de la température de service, et pour augmenter la rigidité du montage, serrés axialement à l'aide des moyens élastiques 9 s'effaçant de façon préférentielle dans le sens axial, les moyens élastiques 9 s'appliquant contre une surface 10 du carter s'étendant dans un plan parallèle à la surface d'application 8 et soutenant la douille 4 dans le sens radial par rapport au carter 3.



FR 2 554 883 - A1

Cette invention concerne un système de palier pour le montage d'un arbre dans l'alésage d'un carter au moyen de deux paliers à roulement logés dans une douille en étant écartés l'un de l'autre, la douille étant disposée dans l'alésage du carter, qui présente un coefficient de dilatation thermique plus élevé que celui des éléments du système de palier et étant munie d'une bride dirigée radialement vers l'extérieur, qui est pressée par des moyens élastiques contre une surface d'application du carter traversée par l'alésage, de façon telle qu'une liaison par friction existe entre cette surface d'application du carter et la bride.

Dans le cas d'un système de palier connu de ce type décrit dans la Demande de Brevet DE-A-3 004 316, on évite les effets nuisibles des coefficients de dilatation thermique différents du métal léger et de l'acier des paliers à roulement sur la capacité fonctionnelle et la durabilité du système de montage d'une manière dans l'ensemble satisfaisante par le fait que la douille est disposée dans l'alésage du carter d'une manière ménageant un jeu radial dans toutes les directions et que la douille est immobilisée à la fois radialement et axialement par rapport au carter par l'intermédiaire de sa bride, à l'aide de boulons utilisés comme moyens élastiques.

Le domaine d'utilisation du système de palier connu est toutefois limité, étant donné qu'il ne possède qu'une rigidité réduite. Ceci est le cas, en particulier, quand on doit admettre un écartement d'appui important pour les paliers à roulement ou quand des charges importantes doivent agir sur l'extrémité de l'arbre éloignée de la bride. Dans de tels cas, il peut arriver que la douille s'infléchisse et en conséquence que le positionnement dans l'espace de l'arbre par rapport aux autres éléments constructifs, par exemple à la surface d'application du carter soit modifié.

En outre, le système de palier connu ne pourrait pas satisfaire, dans les cas d'applications dans lesquelles la température de travail du système de montage varie dans une large gamme, par exemple de 100°C et plus, aux conditions de précision élevées exigées.

Compte tenu du fait que, dans le cas de la solution connue, des boulons sont utilisés comme moyens élastiques, il se produit notamment sur la bride de la douille une répartition des efforts agissant normalement assez irrégulière, et ceci de telle sorte que, d'une part, l'effort agissant normalement est nettement plus élevé au voisinage immédiat des boulons que dans les zones adjacentes, et que, d'autre part, par suite des phénomènes d'affaissement fortement différenciés aux températures élevées apparaissant sur les boulons individuels, des efforts agissant normalement différents apparaissent sur ceux-ci, qui augmentent encore l'irrégularité précitée de la répartition des efforts agissant normalement. Lors de fortes variations entre les températures de montage et de service, telles qu'elles apparaissent nécessairement dans le cas des conditions de travail précitées, il en résulte du fait de la dilatation thermique plus grande du carter, d'une part, et de la répartition irrégulière des efforts agissant normalement sur la bride de la douille, d'autre part, une répartition elle-même irrégulière de la force de friction sur la bride de la douille, sous l'effet de laquelle à la fois la rotondité de la douille et sa position concentrique dans l'alésage sont influencées de façon défavorable.

Le but de l'invention est de créer un système de palier du type mentionné précédemment qui, d'une part, présente une rigidité accrue de façon telle, par rapport au système de palier connu, qu'un écartement d'appui important des paliers à roulement et que des charges élevées sur l'extrémité de l'arbre éloignée de la bride n'aient pas d'influence défavorable sur la disposition dans l'espace

de l'arbre relativement aux autres éléments constructifs, et qui, d'autre part, évite les irrégularités de la répartition des efforts agissant normalement sur la bride de la douille apparaissant dans le système de palier connu et les influences défavorables qui en résultent sur la rotondité et la concentricité de la douille.

Suivant l'invention, on parvient à ce résultat par le fait que la douille et le carter sont serrés axialement à l'aide des moyens élastiques capables de s'effacer de façon préférentielle dans la direction axiale, ces moyens élastiques s'appliquant sur une surface du carter s'étendant dans un plan parallèle à la surface d'application et soutenant la douille par rapport au carter dans le sens radial.

Du fait des mesures suivant l'invention, d'une part, on crée un second appui de la douille dans le sens radial de sorte que des écartements d'appui plus grands des paliers à roulement ainsi que des charges élevées de l'arbre à son extrémité éloignée de la bride sont possibles , sans que la disposition relative de l'arbre dans l'espace par rapport aux autres éléments constructifs soit modifiée. D'autre part, il se produit par suite du serrage axial de la douille et du carter une répartition uniforme des efforts agissant normalement sur la bride de la douille, de sorte que la rotondité et la position concentrique de la douille dans l'alésage du carter sont obtenues également pour de fortes variations de la température de service.

Selon un mode de réalisation de l'invention qui convient en particulier pour les cas d'utilisation correspondant à des charges élevées de l'arbre à son extrémité éloignée de la bride, la douille prend appui par rapport au carter sous l'effet des moyens élastiques par venue en prise de parties de formes complémentaires, et selon un autre mode de réalisation de l'invention, les

moyens élastiques se présentent sous la forme d'une membrane annulaire dans le perçage de laquelle la douille est reçue sans jeu, la membrane prenant appui sur la surface du carter par sa périphérie extérieure à l'aide de moyens de centrage. Suivant une variante de l'invention, la membrane peut alors avoir une section droite en forme de S.

Du fait de la conformation analogue à une membrane des moyens élastiques, mais en particulier par suite de la section droite en forme de S de la membrane, ces moyens disposent, malgré leur flexibilité axiale préférentielle, d'une flexibilité radiale suffisante pour pouvoir compenser les modifications d'écartement et de diamètre qui apparaissent par suite des dilatations thermiques sur les moyens de centrage prévus sur la surface du carter, et pour maintenir ainsi la liaison par venue en prise de parties de formes complémentaires.

Suivant un autre mode de réalisation de l'invention, la douille prend appui sur le carter sous l'effet des moyens élastiques en réalisant une liaison par friction. Suivant d'autres variantes de l'invention, la douille peut alors être soutenue par une liaison par friction dans le sens radial par rapport aux moyens élastiques, ou bien on peut prévoir entre les moyens élastiques et la surface du carter une pièce déplaçable axialement et disposée sans jeu radial sur le diamètre extérieur de la douille, la liaison par friction existant entre cette pièce et la surface du carter.

Un procédé pour le montage d'un système de palier suivant l'invention dans lequel la douille prend appui sous l'effet des moyens élastiques par rapport au carter en réalisant une liaison par friction consiste à disposer la douille recevant l'arbre tourillonné dans les paliers à roulement, avec un jeu radial dans toutes les directions, dans l'alésage du carter, à positionner et à maintenir la

douille par rapport au carter dans le sens radial au moyen d'un dispositif ou gabarit, puis à serrer axialement la douille et le carter par l'adaptation des moyens élastiques, et finalement à enlever le dispositif ou gabarit.

La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, donnés à titre non limitatif, permettra de mieux comprendre l'invention. Sur les dessins : -

La Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale à travers un système de palier suivant l'invention.

Les Fig. 2 et 3 sont de même des vues en coupe longitudinale à travers des systèmes de palier suivant l'invention, et

La Fig. 4 illustre un procédé pour le montage d'un système de palier suivant l'invention.

La Fig. 1 montre le montage avec tourillonnement d'un arbre 1 dans l'alésage 2 d'un carter 3 présentant un coefficient de dilatation thermique plus grand que celui des autres organes du système de palier, au moyen de deux paliers à roulement logés dans une douille 4, dont l'un est constitué par un roulement fixe 5, tandis que l'autre est un roulement libre 6.

La douille 4, disposée dans l'alésage 2 avec un jeu radial dans toutes les directions, est munie du côté du roulement fixe d'une bride 7 orientée radialement vers l'extérieur, qui s'applique contre une surface d'application 8 du carter 3. Du côté du roulement libre, il est prévu une membrane 9 à section droite en forme de S de nature élastique, pouvant s'effacer de façon préférentielle dans le sens axial, et qui est disposée en étant précontrainte entre la surface 10 du carter, qui s'étend dans un plan parallèle à celui de la surface d'application 8, et une bague fendue 11 adaptée sur le diamètre extérieur de la douille 4.

Sous l'effet de la membrane 9, le carter 3 et la douille 4 sont serrés axialement et la bride 7 est pressée

contre la surface d'application 8 du carter 3 de telle sorte qu'il existe, entre ces parties, une liaison par friction, de sorte que la douille 4 est en appui par rapport au carter dans le sens radial du côté correspondant au palier fixe.

Du côté du palier libre, la douille 4 est en appui par rapport au carter 3 dans le sens radial par venue en prise de parties de formes complémentaires, étant donné que, d'une part, elle est reçue sans jeu par son diamètre extérieur dans le perçage 12 de la membrane 9 et, que d'autre part, la membrane 9 est de son côté entourée sans jeu sur son diamètre extérieur 13 par un rebord de centrage 14 entourant la surface 10 du carter. Etant donné que, par suite de sa conformation en S, la membrane 9 dispose également d'une certaine flexibilité radiale, on a la certitude qu'elle s'applique également ensuite sans jeu contre le rebord de centrage 14 quand celui-ci augmente de diamètre par suite de variations extrêmes des températures de travail.

Par suite du serrage axial du carter 3 et de la douille 4 sous l'effet de la membrane 9 disposée du côté du palier libre, on a d'une part la certitude d'obtenir une répartition extrêmement uniforme des efforts agissant normalement et ainsi des forces de friction entre la bride 7 et la surface d'application 8, de sorte qu'on a également la certitude, en cas de différences de dilatation dues à la température entre la douille 4 et le carter 3, que la douille va conserver sa forme circulaire ou ronde et sa position centrée dans l'alésage 2.

Par ailleurs, du fait de l'appui de la douille 4 par venue en prise de parties de formes complémentaires du côté du palier libre, sous l'effet de la membrane 9, s'ajoutant à l'appui de la douille 4 réalisant une liaison par friction, la rigidité du système de palier est augmentée et la position centrée de la douille dans l'alésage 2

est obtenue avec certitude, à la fois lors du montage du système de palier et également lors de variations de la température de service ou de travail.

D'une façon générale, on dispose d'un système de palier qui travaille avec une précision extrême également en cas de variations extrêmes de la température de service et qui peut supporter des charges élevées.

Le système de palier représenté sur la Fig. 2 correspond dans une large mesure à celui représenté sur la Fig. 1, mais toutefois la douille 4 prend appui dans le sens radial par rapport au carter 15 en réalisant une liaison par friction à son extrémité située du côté du palier libre.

Comme on peut le voir sur la Fig. 2, il est prévu à cet effet, à l'extrémité de la douille 4 située du côté du palier libre, un ressort en cuvette ou ressort Belleville 16 qui est disposé sous une précontrainte entre une surface 17 du carter et la bague élastique fendue ou le jonc 11 adapté sur la douille. Etant donné que le ressort Belleville 16 reçoit la douille 4 dans son perçage 18 avec un jeu radial dans toutes les directions, l'appui radial de la douille 4 par rapport au carter 15 est assuré, d'une part, par une liaison par friction entre la bague élastique fendue 11 disposée sur la douille et le côté du ressort Belleville 16 opposé à la surface 17 du carter et, d'autre part, par une liaison par friction entre le ressort Belleville 16 et la surface 17 du carter.

Pour améliorer les conditions d'application, le ressort Belleville 16 est muni de méplats 19 et 20.

Dans le cas du système de palier représenté sur la Fig. 3, il est prévu en outre, entre le ressort Belleville 16 et la surface 17 du carter, un disque de friction 21 qui reçoit la douille 4 sans jeu radial dans son perçage 22 et qui est serré axialement au moyen du ressort Belleville 16 conjointement à la douille 4 et au carter 15.

Dans le cas de cette construction du système de palier, l'appui radial de la douille 4 par rapport au carter 15 est assuré, d'une part, par venue en prise de parties de formes complémentaires par le disque de friction 21 disposé sans jeu sur le diamètre extérieur de la douille 4 et, d'autre part, par une liaison par friction entre la surface 17 du carter et la face 23 du disque de friction orientée vers cette surface du carter.

Indépendamment du fait que l'appui de la douille 4 du côté du palier libre, réalisé par une liaison par friction, peut être chargé moins fortement que dans le cas d'une liaison par venue en prise de parties de formes complémentaires, et que lors du montage du système de palier des moyens supplémentaires doivent être pris pour le positionnement centré de la douille 4 dans l'alésage, ce qui a été dit à propos du système de palier suivant la Fig. 1. est valable en ce qui concerne les propriétés des systèmes de paliers représentés sur les Fig. 2 et 3.

Selon le procédé illustré sur la Fig. 4 pour le montage d'un système de palier suivant l'invention, la douille 4 recevant l'arbre 1 tourillonné dans les paliers à roulement 5 et 6 est d'abord introduite dans l'alésage 2 du carter 15, puis elle est alignée par rapport à l'axe de l'alésage 2 et maintenue sur le carter 15 par l'adaptation d'un dispositif annulaire 24 qui est centré sur son diamètre extérieur par rapport à l'axe de l'alésage au moyen d'un rebord de centrage 26 s'étendant de façon concentrique à l'axe de l'alésage 2 et entourant la surface d'application 25, et qui est fixé sur le carter 15 à l'aide des boulons 27.

A cet effet, la douille 4, d'une part, est reçue par le diamètre extérieur de sa bride 7 dans l'alésage 28 du dispositif 24 et est ainsi centrée par rapport à l'axe de l'alésage et, d'autre part, elle est pressée contre la surface d'application 25 par sa bride 7 au moyen de la

saillie 29 orientée radialement vers l'intérieur, prévue à l'extrémité de l'alésage 28 du dispositif 24 éloignée de la surface d'application 25, par serrage des boulons 27.

Etant donné que la douille 4 et le carter 15 viennent occuper alors la position désirée l'un par rapport à l'autre, ces deux éléments sont serrés axialement ensemble par l'adaptation du ressort Belleville 16 et de la bague fendue 11, après quoi le dispositif 24 peut être enlevé.

Bien entendu, le dispositif peut être réalisé d'une autre manière que celle visible sur la Fig. 4 et bien entendu aussi le positionnement de la douille peut avoir lieu selon un autre critère que l'axe de l'alésage 2.

Des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Système de palier pour le montage d'un arbre dans l'alésage d'un carter au moyen de deux paliers à roulement logés dans une douille en étant écartés l'un de l'autre, la douille étant disposée dans l'alésage d'un carter qui présente un coefficient de dilatation thermique plus élevé que celui des éléments du système de palier et étant munie d'une bride dirigée radialement vers l'extérieur, qui est pressée par des moyens élastiques contre une surface d'application du carter traversée par l'alésage de façon telle qu'une liaison par friction existe entre cette surface d'application du carter et la bride, caractérisé en ce que la douille (4) et le carter (3, 15) sont serrés axialement par les moyens élastiques (9, 16) capables de s'effacer de façon préférentielle dans le sens axial, ces moyens élastiques (9, 16) s'appliquant contre une surface (10, 17) du carter s'étendant dans un plan parallèle à celui de la surface d'application (8, 25) et soutenant la douille (4) dans le sens radial par rapport au carter (3, 15).

2.- Système de palier suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la douille (4) prend appui par rapport au carter (3) sous l'effet des moyens élastiques (9) par venue en prise de parties de formes complémentaires.

3.- Système de palier suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens élastiques se présentent sous la forme d'une membrane annulaire (9) dans le perçage (12) de laquelle la douille (4) est reçue dans jeu, la membrane (9) prenant appui sur la surface (10) du carter à sa périphérie extérieure (13) par l'intermédiaire de moyens de centrage (14).

4.- Système de palier suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la membrane (9) a en section droite une forme de S.

5.- Système de palier suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la douille prend appui par rapport au

carter (15) sous l'effet des moyens élastiques (16) par une liaison par friction.

6.- Système de palier suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la douille (4) est supportée par rapport aux moyens élastiques (16) dans le sens radial par une liaison par friction.

7.- Système de palier suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est prévu, entre les moyens élastiques (16) et la surface (17) du carter, un élément (21) déplaçable axialement en translation et adapté sans jeu radial sur le diamètre extérieur de la douille (4), et en ce qu'une liaison par friction existe entre cet élément (21) et la surface (17) du carter.

8.- Procédé pour le montage d'un système de palier suivant l'une quelconque des revendications 1, 5, 6 et 7, caractérisé en ce que la douille (4) recevant l'arbre (1) tourillonné dans des paliers à roulement est disposée dans l'alésage (2) du carter (15) avec un jeu radial dans toutes les directions, est positionnée et maintenue dans le sens radial par rapport au carter (15) au moyen d'un dispositif ou gabarit (24), puis la douille (4) et le carter (15) sont serrés axialement par l'adaptation des moyens élastiques (16), et enfin le dispositif ou gabarit (24) est enlevé.

2554883

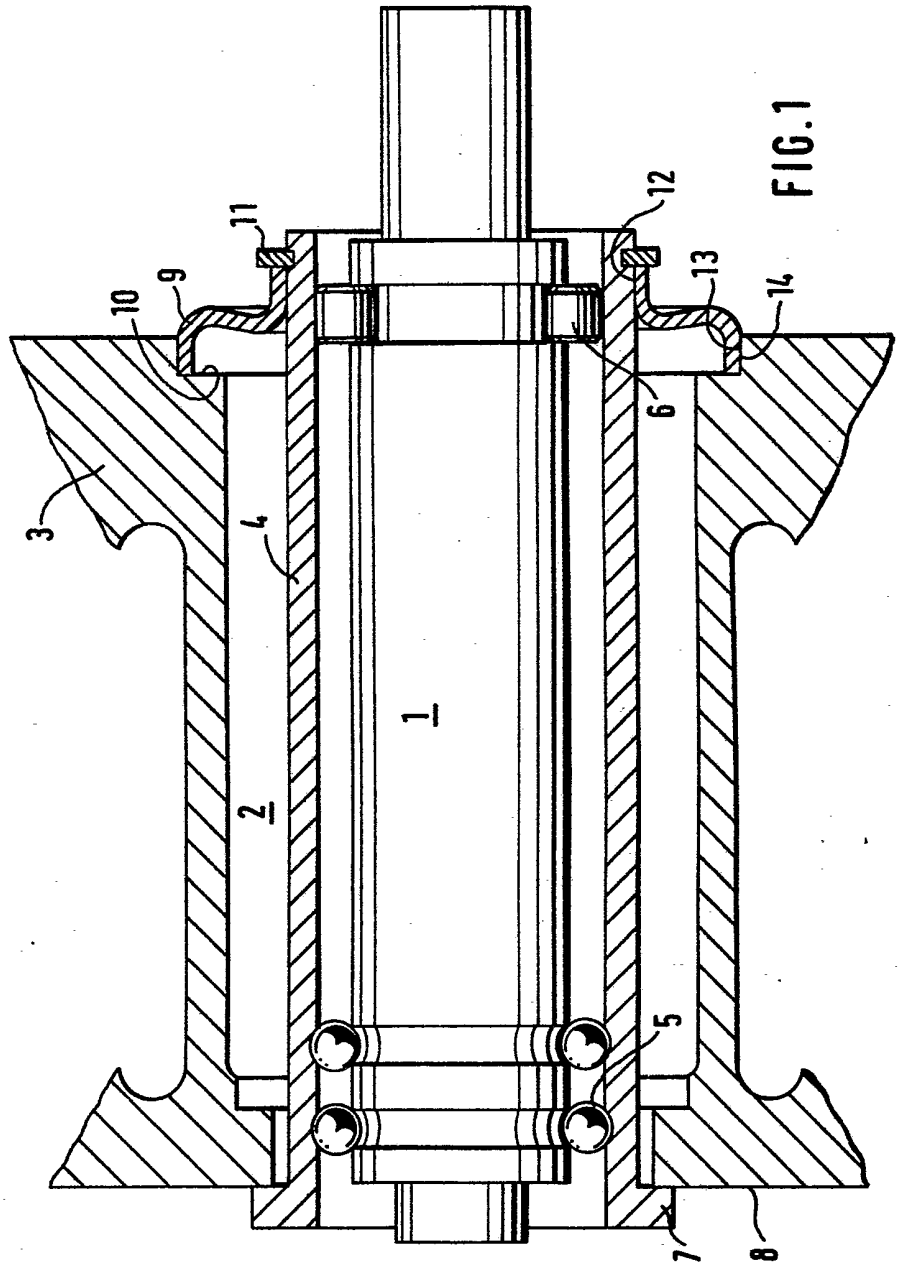


FIG.1

2554883

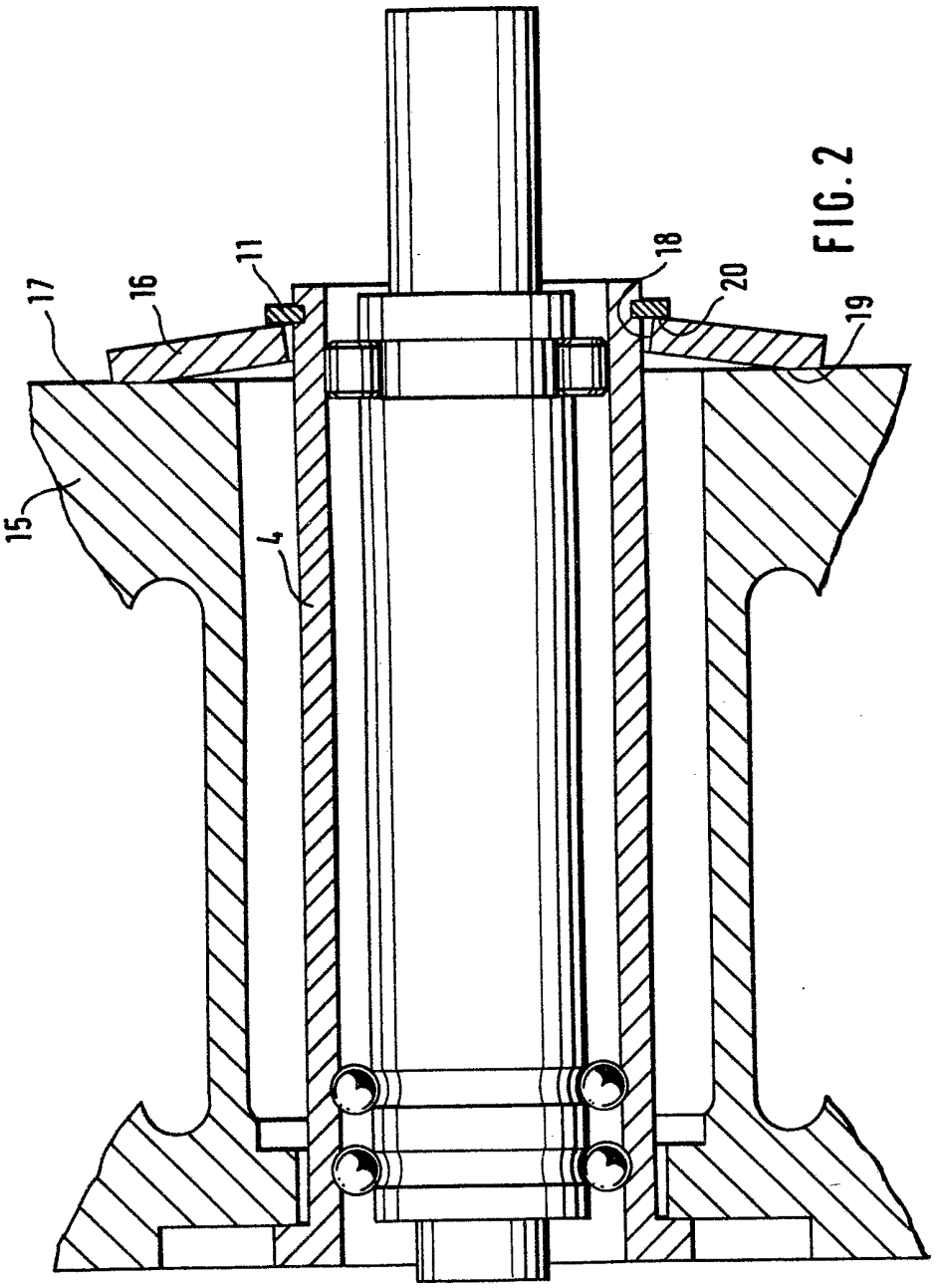


FIG. 2

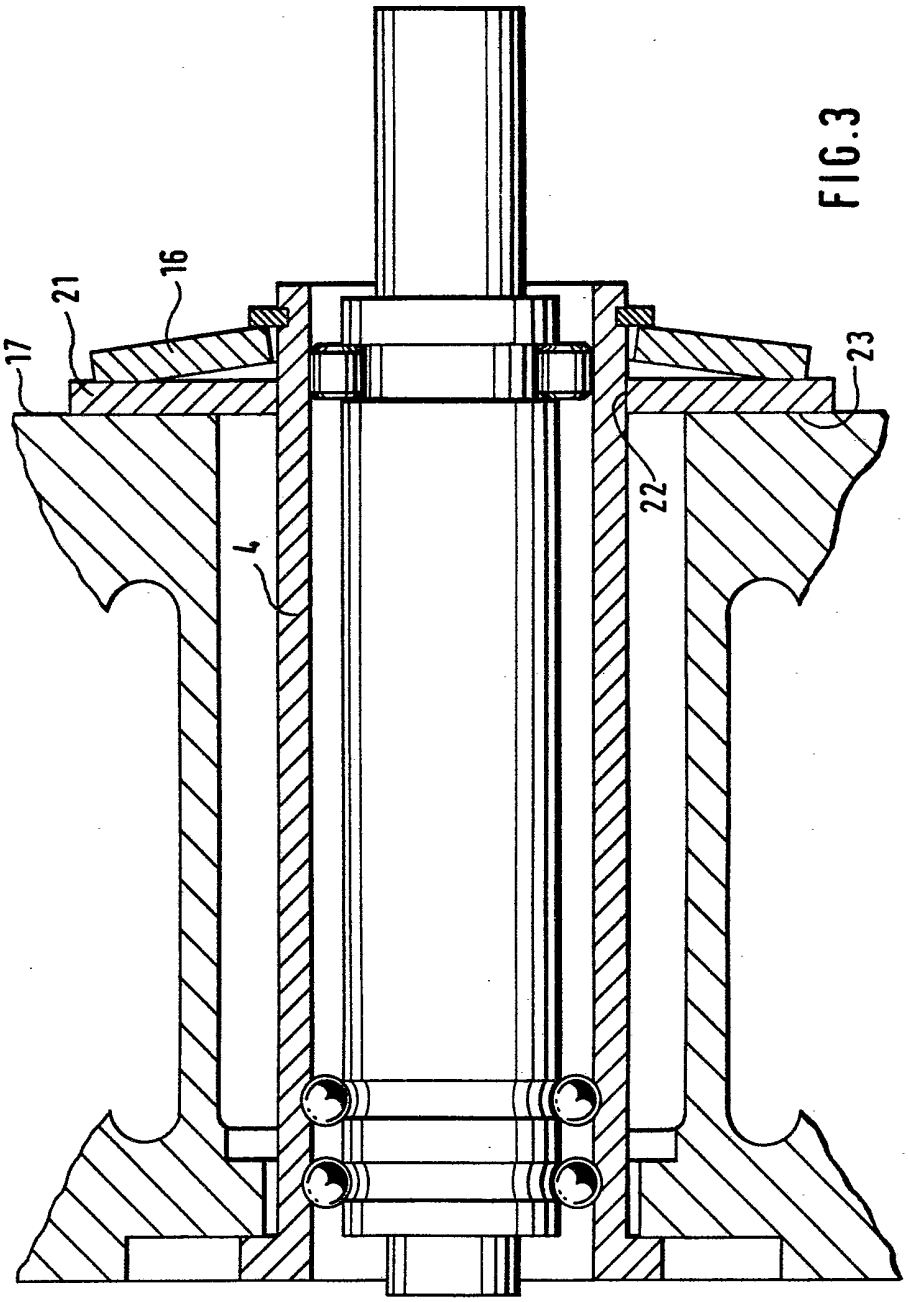


FIG.3

2554883

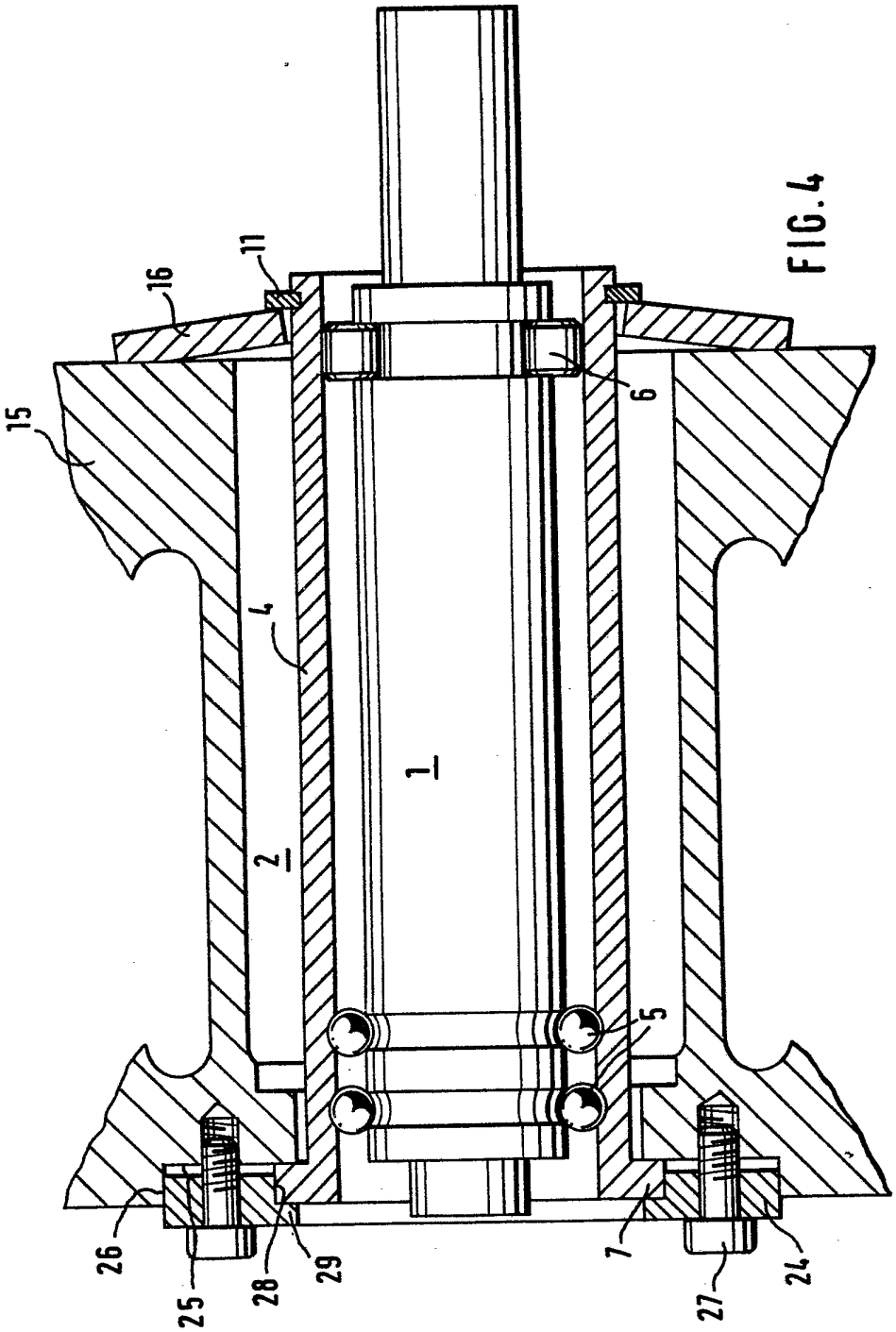


FIG.4