

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction

2 645 643

②① N° d'enregistrement national :

89 04471

⑤① Int Cl⁵ : G 01 M 13/04.

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 5 avril 1989.

③③ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : *GIRONNET Bernard et LOURADOUR
Guy. — FR.*

⑦② Inventeur(s) : Bernard Gironnet ; Guy Louradour.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 12 octobre 1990.

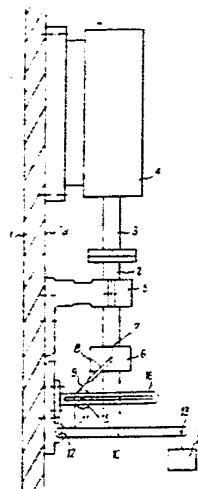
⑥③ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Boettcher.

⑤④ Dispositif pour appliquer une charge d'intensité et d'orientation déterminées et réglables à au moins un roulement à bille associé à un arbre tournant.

⑤⑦ Le dispositif selon l'invention comporte une bague 6 montée à rotation sur l'arbre tournant 2 à étudier à laquelle on transmet une force F d'intensité et d'orientation réglable grâce au fait que l'arbre 2 est maintenu vertical sur un bâti 1 et que la charge engendrant la force F est un système pesant 10, 14 attelé à un étrier 8 articulé à la bague 6 par un câble 9 dont l'orientation est réglable.



FR 2 645 643 - A1

D

La présente invention concerne un dispositif d'essai pour éprouver des roulements à billes en charge .

Le comportement en service d'un roulement à billes est très mal connu, si bien que dans l'ignorance des causes
5 d'un mauvais fonctionnement on est incapable de les prévenir. Ceci est particulièrement désavantageux lorsqu'il s'agit de roulements à billes utilisés dans des engins spatiaux, car il n'existe pas de références soit de construction, soit d'essais permettant de prédire le comportement du roulement lors de son
10 unique usage, et ainsi d'en assurer la fiabilité.

La présente invention entend remédier à cette situation en proposant un dispositif permettant de conduire des essais sur des roulements à billes dans des conditions de charge connues et répétitibles.

15 A cet effet, elle a pour objet un dispositif pour appliquer à au moins un roulement à billes, associé à un arbre tournant, une charge d'intensité et d'orientation déterminées et réglables, qui comporte un bâti pour le maintien vertical de l'arbre tournant et une bague immobilisée axialement sur
20 l'arbre et libre en rotation par rapport à celui-ci, portant deux tourillons radiaux diamétralement opposés constituant l'axe d'articulation d'un étrier attelé à un câble de traction s'appuyant sur un organe de réglage de son orientation dans le plan vertical contenant l'axe de l'arbre et sensiblement
25 perpendiculaire à l'axe d'articulation de l'étrier, l'organe de réglage étant intercalé entre l'étrier et un dispositif pesant attelé à l'autre extrémité du câble.

On comprend que l'on peut ainsi charger un roulement soit axialement, soit axialement et radialement, soit
30 enfin lui appliquer un couple autour d'un axe perpendiculaire au plan défini par l'axe de l'arbre et la direction radiale de l'effort. La variation des efforts appliqués au roulement est très aisée et le fait d'utiliser la pesanteur comme "source" d'énergie présente l'avantage de conserver des condi-
35 tions d'essai constantes et parfaitement répétitibles.

De manière préférée, le dispositif pesant comporte un levier articulé au bâti par l'une de ses extrémités, tandis qu'à son autre extrémité est suspendue une masse le câble étant attelé au levier entre la masse et son articulation.

5 Le dispositif selon l'invention permet deux formes d'essais ou de mesures. Le premier est destiné à l'étude du comportement du roulement seul. Ainsi, la bague est rapportée sur un boîtier monté tournant sur l'extrémité de l'arbre, par l'intermédiaire du roulement à étudier.

10 Dans ce cas on prévoira que la position de la bague par rapport au boîtier soit réglable le long de l'axe du boîtier.

Afin de pouvoir créer ou non un couple de basculement sur le roulement à tester, le boîtier comporte une collerette supérieure extérieure formant épaulement pour l'appui
15 et la fixation de la bague sur le boîtier, le moyen de réglage de la position axiale de la bague par rapport au boîtier étant constitué par une cale d'épaisseur intercalée entre cette bague et la collerette.

20 Dans le cas où l'on veut étudier un arbre monté sur des roulements, chaque roulement est logé dans l'un de deux paliers solidaires du bâti, la bague d'articulation de l'étrier étant attelée à l'arbre entre les deux paliers dans une position axiale réglable.

25 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après d'un exemple de réalisation qui, donné à titre non limitatif, permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans
30 lesquels :

- la figure 1 est un schéma général du dispositif selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe du dispositif adapté au test d'un roulement,
- 35 - la figure 3 est un schéma illustrant le montage

destiné à l'étude d'une ligne d'arbre.

La figure 1 est un schéma du dispositif selon l'invention sur lequel on a représenté en 1, un bâti offrant une surface verticale 1a de référence pour la fixation des divers
5 appareillages nécessaires à l'exécution des essais. Ce bâti sera soigneusement réalisé pour qu'il soit le mieux possible isolé du sol à l'égard de la transmission des vibrations et qu'il intègre toutes les arrivées d'énergies nécessaires à la réalisation des essais, ainsi que les moyens de fixation des
10 divers équipements. La référence 2 désigne l'arbre équipé du ou des roulements à étudier. Cet arbre est accouplé à l'arbre de sortie 3 d'un moteur d'entraînement 4 fixé au bâti 1. On a représenté en 5 un palier de guidage de l'arbre 2 dans une position verticale, qui est également porté par le bâti 1.
15 On verra dans les figures suivantes que, selon la nature de l'essai réalisé, ce palier peut soit être supprimé, soit être l'un des supports du ou des roulements à étudier.

L'arbre 2 porte une bague 6 qui est immobilisée axialement le long de l'arbre dans une position déterminée,
20 mais qui est libre en rotation par rapport à cet arbre. Cette bague comporte deux tourillons 7 diamétralement opposés qui constituent l'axe d'articulation d'un étrier 8 par l'intermédiaire duquel la charge est appliquée à l'arbre 2 donc aux roulements à étudier.

25 Un câble 9 relie cet étrier 8 à un levier 10, le point d'attelage 11 du câble au levier étant de position réglable entre l'articulation 12 du levier sur le bâti d'axe horizontal et le point 13 d'application d'une masse 14 suspendue à l'autre extrémité du levier. Le câble s'étend dans un
30 plan vertical contenant l'axe de l'arbre 2. Dans le cas représenté, ce plan est en outre sensiblement perpendiculaire à la surface 1a du bâti 1, sans que cela soit une obligation. On peut en effet prévoir que le levier 10 puisse débattre dans un plan parallèle à cette surface grâce à un socle d'attelage
35 ge de l'articulation 12 au bâti prévu en conséquence.

Le câble 9 passe, entre l'étrier 8 et le levier 10 sur un organe de renvoi 15 (une poulie, un galet ou un rouleau) dont l'axe est perpendiculaire au plan vertical contenant le câble et est réglable en position au moins le long d'une direction horizontale matérialisée par la coulisse 16. Cette coulisse 16 peut être attelée au bâti 1 dans plusieurs positions espacées verticalement les unes des autres, ce qui augmente les possibilités de réglage de l'orientation de l'étrier 8 autour de son articulation 7 sur la bague.

Ce descriptif général et schématique montre que l'on peut appliquer à un arbre 2 une charge F d'intensité et d'orientation réglables de manière précise et répétitive. En effet, l'intensité de la charge ne dépend que de grandeurs physiques qui sont invariables pour un réglage donné. Cette caractéristique avantageuse pour ce type de matériel d'essai résulte de son orientation verticale pour pouvoir utiliser la pesanteur. On s'affranchit ainsi de tout applicateur de force de fiabilité incertaine, tels que des vérins ou dispositifs à ressorts.

La disposition générale du dispositif permet d'envisager plusieurs types d'essais.

Une première configuration d'essai est illustrée par la figure 2. La bague 6 est dans ce cas montée à l'extrémité de l'arbre 2 et constitue un boîtier pour le ou les roulements à étudier en charge.

En se référant plus précisément à la figure 2, on voit que l'extrémité 2a de l'arbre 2 porte deux roulements 20 et 21 (par exemple à billes à contact oblique), la bague 6 comprenant ici un boîtier extérieur 22 monté sur les bagues extérieures des roulements 20 et 21. Le point 0 représente le centre des roulements. Le boîtier 22 comporte une collerette supérieure 23 qui possède au moins deux orifices 24 d'axes parallèles à l'axe de l'arbre 2. Cette collerette 23 présente une surface de référence 25 sur laquelle une bague 26 peut prendre appui. Cette bague 26 est équipée de tourillons radiaux

27, 28 dont l'axe commun 29 est perpendiculaire à l'axe de l'arbre 22 quand la bague 26 est introduite sur le boîtier 22.

La bague 26 est maintenue appuyée contre la surface 25 de la collerette 23 au moyen, par exemple, de vis traversant les orifices 24. En interposant entre cette surface 25 et la bague 26 une cale d'épaisseur 30 on peut régler, selon l'épaisseur de la cale choisie, la position de l'axe 29 par rapport au centre 0 du ou des roulements.

On retrouve, vu de face, l'étrier 8 de la figure 1 qui est articulé sur les tourillons 28 et 29 et dont la traverse inférieure 8a comporte un moyen 31 d'attache du câble 9.

On comprend que cet appareillage d'essai permet d'appliquer aux roulements 20 et 21 une charge ajustable. En effet, comme l'extrémité 2a de l'arbre ne dépasse pas le boîtier 22, l'étrier peut être placé de manière que le câble 9 soit coaxial à l'arbre 2 (en modifiant la position de l'organe de renvoi 15 et celle du point d'attache 11 du câble 9 au levier 10. On applique alors aux roulements 20 et 21 une charge purement axiale dont l'intensité dépendra de la valeur de la masse 14.

Pour ajouter à une charge axiale une charge radiale aux roulements, on placera l'appareillage dans la configuration de la figure 2, l'inclinaison de l'étrier 8 par rapport à l'axe de l'arbre 2 définissant la composante radiale de la charge appliquée aux roulements. On aura pris auparavant la précaution de faire passer l'axe 29 par le point 0 en ayant placé entre la collerette 23 et la bague 26 la cale 30 d'épaisseur adéquate.

Enfin, le montage de la figure 2 permet d'appliquer un couple au roulement à étudier dans le cas de l'application d'une charge radiale. Il suffit pour cela de mettre en place une cale 30 d'épaisseur choisie en fonction de la distance souhaitée entre l'axe 29 et le point 0, cette distance constituant le bras de levier à l'extrémité duquel s'applique la composante radiale de la charge, engendrant ainsi un couple

de basculement des roulements dont le mouvement est perpendiculaire en O à l'axe de l'arbre 2 et à la direction de la composante radiale de la charge.

On peut ainsi soumettre le ou les roulements à
5 étudier aux principales conditions réelles de charge qu'ils peuvent subir.

La figure 3 est un schéma illustrant l'application
du dispositif selon l'invention non plus à l'étude d'un roulement ou d'une paire de roulements particuliers, mais à l'étude
10 du comportement des roulements mis en place dans des paliers 5a et 5b de soutien d'un arbre 2 solidaires du bâti 1.

L'arbre est alors sollicité sous une force d'intensité et d'orientation déterminées qui lui est appliquée par le moyen du dispositif décrit en figure 1 dont, sur la figure 3,
15 on n'a représenté que l'effort F qu'il engendre. Bien entendu, les éléments 10 et 16 sont prévus pour que l'arbre 2 puisse être logé sans gêne, et par exemple pourrait se présenter sous la forme de fourches et le dispositif (bague 6 de la figure 1) est réglable en position entre les deux paliers 5a et 5b.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour appliquer à au moins un roulement (20, 21) à billes associé à un arbre (2) tournant, une charge (F) d'intensité et d'orientation déterminées et réglables, caractérisé en ce qu'il comporte un bâti (1) pour le maintien vertical de l'arbre (2) tournant et une bague (6) immobilisée axialement sur l'arbre (2) et libre en rotation par rapport à celui-ci, portant deux tourillons (7, 27, 28) radiaux diamétralement opposés constituant l'axe d'articulation d'un étrier (8) attelé à un câble de traction (9) s'appuyant sur un organe (15) de réglage de son orientation dans le plan vertical contenant l'axe de l'arbre et sensiblement perpendiculaire à l'axe d'articulation de l'étrier, l'organe de réglage (15) étant intercalé entre l'étrier et un dispositif pesant (10, 14) attelé à l'autre extrémité du câble (9).

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dispositif pesant comporte un levier (10) articulé au bâti par l'une de ses extrémités (12), tandis qu'à son autre extrémité (13) est suspendue une masse (14) le câble (9) étant attelé au levier (10) entre la masse et son articulation.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que la bague (26) est rapportée sur un boîtier (22) monté tournant sur l'extrémité (20) de l'arbre (2) par l'intermédiaire du roulement (20, 21) à étudier.

4. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la position de la bague (26) par rapport au boîtier (22) est réglable le long de l'axe du boîtier.

5. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que le boîtier (22) comporte une collerette (23) supérieure extérieure formant épaulement pour l'appui et la fixation de la bague (26) sur le boîtier, le moyen de réglage de la position axiale de la bague (26) par rapport au boîtier (22) étant constitué par une cale d'épaisseur (30) intercalée entre cette bague et la collerette.

6. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que les roulements à étudier sont logés dans chacun des deux paliers (5a, 5b) solidaires du bâti (1), la bague (6) d'articulation de l'étrier (8) étant attelée à l'arbre (2) entre les deux paliers dans une position axialement réglable.

1/2

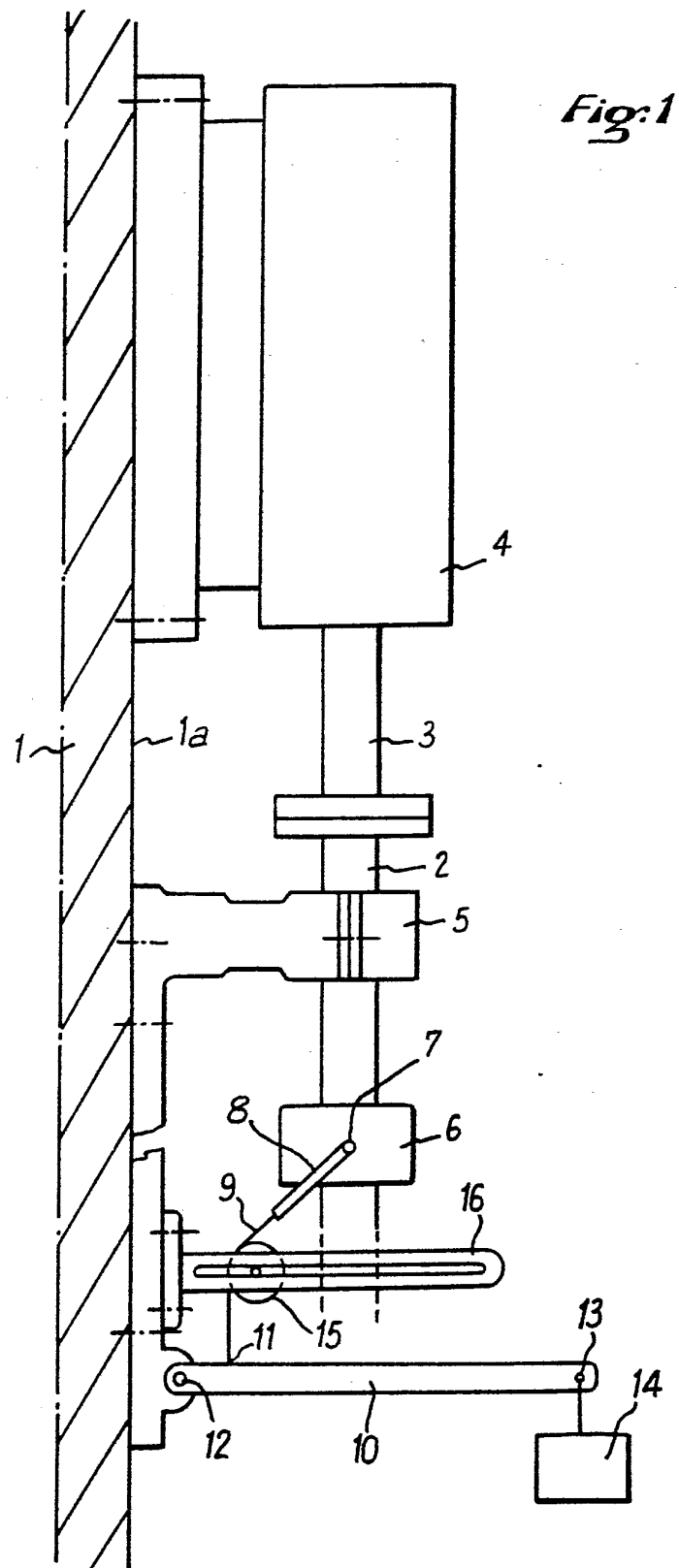
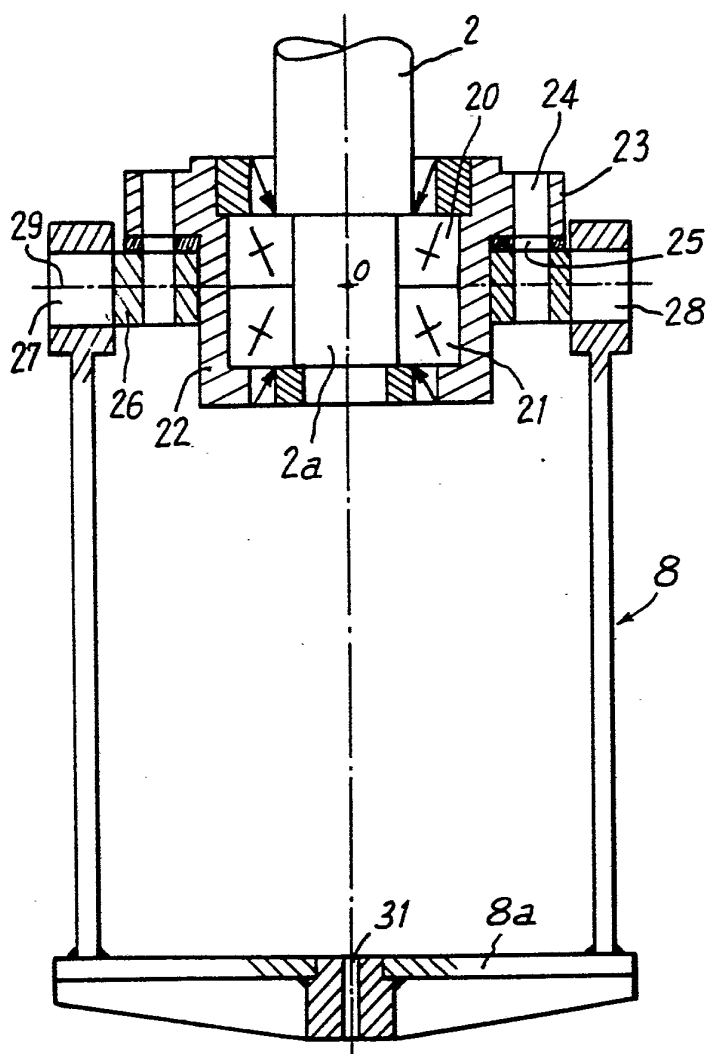


Fig. 2*Fig. 3*