

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 03355

⑤④ Dispositif d'articulation à tourillonnement et à coulissement d'une pièce sur un arbre.

⑤① Classification internationale. (Int. Cl. 3) F 16 C 11/06, 31/06.

②② Date de dépôt 15 février 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 34 du 21-8-1981.

⑦① Déposant : Société dite : GLAENZER SPICER, résidant en France.

⑦② Invention de : Michel Orain.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

1

La présente invention est relative à un dispositif d'articulation à tourillonnement et à coulissement d'une pièce sur un arbre, du type comprenant un ensemble extérieur d'éléments de roulement à contact linéaire
5 interposé entre un alésage de la pièce et un organe de portée intermédiaire, et un ensemble intérieur d'éléments de roulement à contact linéaire interposé entre l'organe de portée et l'arbre, les éléments d'un de ces ensembles étant parallèles à l'axe de l'arbre et ceux de l'autre
10 ensemble étant perpendiculaires à cet axe.

Ces dispositifs sont très avantageux lorsque la pièce exerce sur l'arbre un effort important, car une aiguille est capable de supporter une charge très grande (de l'ordre de 50 fois supérieure pour un acier au chrome
15 trempé) par rapport à une rangée de même longueur de billes à contacts ponctuels.

Le brevet US 3 877 251 montre un dispositif d'articulation de ce type dans lequel l'ensemble intérieur est constitué d'une couronne d'aiguilles parallèles à
20 l'axe de l'arbre et l'ensemble extérieur de plusieurs couronnes de tonneaux perpendiculaires à cet axe.

Cet agencement présente un certain nombre d'inconvénients. En particulier, la course de coulissement possible est très réduite et ne peut dépasser la longueur
25 de l'organe de portée intermédiaire.

L'invention a pour but de fournir un dispositif d'articulation fiable, simple et économique permettant un coulissement sur une distance très supérieure à la longueur de l'organe de portée intermédiaire.

30 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'articulation du type précité, caractérisé en ce que l'ensemble extérieur est constitué d'une couronne d'éléments de roulement parallèles à l'axe de l'arbre, l'ensemble intérieur étant constitué de files d'éléments
35 de roulement perpendiculaires à cet axe et roulant sur

des pistes de roulement longitudinales prévues sur l'arbre.

Si les efforts à transmettre à l'arbre oscillant autour de deux directions privilégiées, par exemple de
5 deux directions opposées, de façon très économique, l'ensemble intérieur est constitué de deux files d'éléments de roulement dont chacune roule sur une piste de l'arbre, ces pistes étant tournées vers les deux directions considérées. Si ces efforts ont une direction quelconque, au
10 contraire, l'ensemble intérieur est constitué d'au moins trois files d'éléments de roulement.

De préférence, chaque file de l'ensemble intérieur est maintenue dans une cage, et les cages présentent à leurs extrémités des rebords sur lesquels
15 prennent appui deux ressorts de recentrage des cages comprimés entre ces rebords et l'organe de portée intermédiaire. En variante, l'ensemble intérieur peut être pourvu d'un dispositif de recirculation de ses éléments roulants.

20 Dans tous les cas, en utilisant un organe de portée intermédiaire plus long que l'alésage de ladite pièce, on peut supprimer tout porte à faux de cette pièce par rapport à l'ensemble intérieur de roulement.

D'autres caractéristiques et avantages de
25 l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés, sur lesquels:

la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif d'articulation conforme à l'invention;

30 la Fig. 2 est une vue en coupe prise suivant la ligne 2-2 de la Fig. 1;

les Fig. 3 et 4 montrent deux détails de ce dispositif;

les Fig. 5 à 7 sont des vues correspondant
35 respectivement aux Fig. 1 à 3 mais relatives à un autre

mode de réalisation du dispositif d'articulation de l'invention;

la Fig. 8 est une vue en coupe longitudinale d'un troisième mode de réalisation du dispositif d'articulation suivant l'invention:

la Fig. 9 est une vue en coupe prise suivant la ligne 9-9 de la Fig. 8.

Le dispositif d'articulation 1 représenté aux Fig. 1 et 2 est destiné à monter un galet sphérique 3 sur un arbre horizontal 2 de même axe X-X fixé par une extrémité à une paroi verticale 2A de façon à lui permettre de coulisser suivant l'axe X-X et de tourner autour de cet axe, librement et pratiquement sans frottement, tout en transférant à l'arbre 2 une charge verticale.

Le galet 3, qui est limité par deux faces planes 4 symétriques par rapport à un plan diamétral P perpendiculaire à l'axe X-X, est emprisonné entre deux mâchoires parallèles 5 d'un organe mobile (non représenté) qui présentent des chemins de roulement cylindriques 6 de même diamètre dont l'axe commun Y-Y est horizontal et contenu dans le plan P. Plus précisément, un effort vertical F ou F' étant appliqué au galet 3 par une des mâchoires 5, ce galet roule librement sur l'un des chemins de roulement 6 correspondant au sens de cet effort grâce à un léger jeu radial résultant d'une différence entre l'alésage des chemins 6 et le diamètre de la surface extérieure sphérique ou sensiblement sphérique du galet.

L'arbre 2 présente sur toute sa longueur deux méplats horizontaux 7, et le dispositif 1 comprend deux demi-lunes identiques 8, un ensemble extérieur 9 de tourillonnement constitué par une couronne d'aiguilles 10 parallèles à l'axe X-X, et un ensemble de coulisement 11 constitué de deux files d'aiguilles 12 parallèles à l'axe Y-Y.

Chaque demi-lune 8 est constituée par un segment de cylindre dont la longueur est supérieure à celle du galet 3, par exemple double de celle-ci, et dont la section transversale (Fig. 2) complète celle de l'axe 2 du côté correspondant de l'axe X-X. La face plane de chaque demi-lune 8, adjacente au méplat 7 associé, présente sur toute sa longueur un évidement ou canal 13 à section rectangulaire dans lequel est reçue une file d'aiguilles 12. Ces aiguilles recouvrent une longueur de l'arbre 2 supérieure à la longueur du galet 3 et presque égale à celle des demi-lunes 8.

L'ensemble des deux demi-lunes forme avec la partie correspondante de l'arbre 2 un tronçon d'arbre cylindrique. Les aiguilles extérieures 20 sont interposées entre l'alésage cylindrique 14 du galet 3 et la partie médiane de la surface extérieure de ce tronçon d'arbre, sur une longueur à peu près égale à celle du galet.

Le dispositif 1 est complété par des organes de retenue des aiguilles 10 et 12 et du galet 3. En effet, les demi-lunes 8 comportent à chaque extrémité une gorge circonférentielle 15 dans laquelle se loge une bague de forme 16 représentée à la Fig. 4. Le contour intérieur de cette bague 16 est circulaire, avec, aux extrémités du diamètre horizontal, des encoches 16^a au diamètre de l'arbre 2 de façon à épouser exactement la forme du tronçon d'arbre 8-2-8 au droit des gorges 15. Les deux bagues 16 retiennent axialement le galet 3 et les aiguilles 10 par rapport aux demi-lunes 8 par l'intermédiaire de deux rondelles 17, ces rondelles étant facultatives. Les bagues 16 positionnement également les demi-lunes 8 l'une par rapport à l'autre dans le sens axial.

De plus, les aiguilles 12 de chaque file sont retenues et guidées par une cage 18 de forme générale plane présentant à chaque extrémité un rebord relevé 19 perforé d'un trou 20. Chaque cage 18 traverse librement

l'évidement 13 de la demi-lune associée, et, à chaque extrémité du dispositif 1, un ressort hélicoïdal 21 entourant l'arbre 2 est comprimé entre le rebord 19 d'une cage 18 et la bague de forme 16 adjacente.

5 En variante, les aiguilles 12 pourraient être directement guidées par contact de leurs bouts sur les flancs des canaux 13, avec des moyens de retenue axiale appropriés.

10 Le dispositif 1 ainsi décrit permet au galet 3 :

- de tourillonner autour de l'axe X-X grâce aux aiguilles 10;
- de coulisser librement suivant l'axe X-X par roulement sur une des deux files d'aiguilles 12, suivant le sens de l'effort F ou F'. Dans ce mouvement, la file d'aiguilles considérée roule sur son méplat 7 en ne parcourant que la moitié de la course du galet 3. Si celle-ci est faible (petite oscillation autour d'une position d'équilibre correspondant au plan P), les ressorts 21 se compriment alternativement sans influencer le roulement des aiguilles 12. Si la course est suffisamment importante, un ressort 21 se comprime suffisamment pour recentrer la cage 18 par rapport aux demi-lunes 8, et le mouvement peut se poursuivre dans le même sens.

25 De plus, grâce à la sphéricité du galet 3, les mâchoires 5 peuvent se déplacer librement :

- en translation suivant l'axe Y-Y;
- en rotation autour de l'axe vertical Z-Z du galet 3. Cette rotation est encore favorisée, comme connu en soi, si l'on détalonne légèrement soit la forme sphérique du galet 3 soit les chemins de roulement 6 de manière à réduire le grand axe de l'ellipse de contact pour les charges moyennes.

30 L'assemblage du galet articulé sur l'arbre 2 s'effectue aisément de la manière suivante :

Le galet 3 est garni intérieurement des aiguilles 10 graissées, et les rondelles de forme 16 (et le cas échéant les rondelles intermédiaires 17) sont placées de part et d'autre. Puis une des demi-lunes 8 est introduite à l'intérieur de l'ensemble et appliquée par déplacement radial contre l'alésage des deux rondelles 16, de manière que cet alésage vienne pratiquement en contact avec le fond des gorges 15 de la demi-lune. Puis la deuxième demi-lune est mise en place de la même manière, les deux encoches 16^a étant dégagées.

On met ensuite en place les aiguilles 12 graissées dans les canaux 13 des demi-lunes, puis les cages 18 sont introduites ensemble dans l'alésage, appliquées dos à dos, et les ressorts sont enfilés à chacune de leurs extrémités. Enfin les cages sont écartées radialement l'une de l'autre, et l'ensemble est verrouillé radialement par introduction de l'arbre 2. L'extrémité extérieure recourbée 22 des ressorts 21 est enfin introduite dans deux trous 20 des rebords 19.

On peut vérifier que l'assemblage ainsi réalisé est parfaitement fiable et ne peut être désassemblé qu'en retirant l'arbre 2. Il suffit donc que le dimensionnement assure l'impossibilité du dégagement de cet arbre dans chaque application particulière.

On peut voir que les aiguilles 10 de tourillement sont guidées intérieurement, en dehors des demi-lunes 8, par la partie cylindrique 23 de l'arbre 2, ce qui interdit tout déplacement du galet selon une direction perpendiculaire à l'axe X-X.

Le diamètre de cette partie 23 peut avantageusement être en léger retrait (0,01 à 0,1 mm par exemple) relativement au diamètre mesuré sur la surface cylindrique des demi-lunes suivant l'axe Z-Z, afin d'éviter le frottement entre les aiguilles 10 et cette partie 23 lors des mouvements de coulissement. De plus, les demi-lunes 8

peuvent avantageusement avoir leur circularité altérée pour une répartition équitable des poussées des aiguilles, suivant le brevet FR 1 380 557.

Un léger jeu (par exemple 0,1 mm) est laissé
5 d'autre part entre les méplats 7 de l'arbre 2 et la surface plane adjacente des demi-lunes 8 pour permettre le libre déplacement axial des demi-lunes suivant l'axe X-X en évitant leur frottement sur l'arbre 2.

Les avantages simultanés apportés par le
10 dispositif articulé tourillonnant et coulissant 1 peuvent être résumés comme suit :

-absence pratiquement totale de frottements tant en
tourillonnement qu'en translation, donc rendement excellent,
absence d'échauffement lors d'une utilisation intensive,
15 et par conséquent lubrification aisée et grande longévité;

- capacité élevée de transfert de charge
sous un encombrement réduit;

- liaisons positives entre les différents organes
ne présentant au maximum qu'un jeu extrêmement réduit
20 (de l'ordre de 0,01 à 0,1 mm) et pouvant même être prévues avec précontrainte ;

- les éléments constituant le dispositif 1
sont simples et ne nécessitent pas d'usinages ou de machines
spécifiques, et l'assemblage est aisé; le coût est
25 donc réduit compte tenu des fonctions assurées;

- le dispositif est fiable et robuste et
peut être intégré dans des mécanismes nécessitant un haut
degré de sécurité.

Les applications du dispositif 1 sont nom-
30 breuses et concernent non seulement les liaisons à galets coulissantes, mais aussi des liaisons autres que celles comportant des galets, et de façon générale toutes les liaisons nécessitant au moins un tourillonnement et un coulisement par rapport à un arbre. Le dispositif 1 s'applique notam-
35 ment aux mécanismes exigeant une grande performance capacité de

transfert / poids, en particulier aux mécanismes utilisés dans les véhicules automobiles.

Bien entendu, ce pourrait être la paroi 2A qui est mobile, les mâchoires 5 étant alors solitaires d'un bâti fixe ou d'un autre organe mobile.

Le mode de réalisation 1^a représenté aux Fig. 5 à 7 diffère du précédent par le fait que les aiguilles 12 sont remplacées par des éléments de roulement 12^a en forme de tonneau, également perpendiculaires à l'axe X-X. Ces éléments 12^a roulent intérieurement sur deux pistes concaves 7^a à section circulaire de même rayon prévues sur l'arbre 2 en remplacement des méplats 7, et extérieurement sur l'alésage de même rayon d'une bague intermédiaire 8^a remplaçant les deux demi-lunes 8 et de même longueur que celles-ci. Un petit jeu radial est prévu entre la partie cylindrique 23 de l'arbre 2 et l'alésage de la bague 8^a. Les bagues de forme 16 sont remplacées par de simples circlips 24 reçus dans des gorges circulaires 15^a dont la bague 8^a est pourvue extérieurement.

La conformation de la partie courante de la cage 18^a est adaptée à celle des éléments 12^a, comme représenté à la Fig. 7, afin de maintenir ces éléments 12^a rigoureusement perpendiculaires à l'axe X-X et d'assurer ainsi un contact linéaire effectif entre ces éléments, la bague 8^a et les pistes 7^a.

Les dispositifs 1 et 1^a ci-dessus sont conçus pour transférer à l'arbre 2 des charges ayant une direction privilégiée (verticale dans les exemples représentés). Si la charge F a une direction quelconque, on peut utiliser le dispositif 1^b des Fig. 8 et 9, qui diffère du dispositif 1 par le fait que l'arbre 2 comporte trois méplats 7^b, de façon à présenter en section la forme d'un triangle équilatéral à coins arrondis. Les

aiguilles 10 roulent intérieurement sur une piste circulaire définie par la réunion des surfaces extérieures de trois demi-lunes 8^b analogues aux demi-lunes 8 de la Fig. 2 et s'étendant chacune sur 120° . La solidarisation des
5 trois demi-lunes 8^b , avec un léger jeu circonférentiel entre elles (0,01 à 0,1 mm par exemple), est effectuée par deux circlips 24, comme dans le mode de réalisation précédent, les rondelles intermédiaires 17 s'appliquant sur des épaulements radiaux 25 des demi-lunes.

10 Le dispositif 1^b comporte de plus trois cages 18^b de retenue des aiguilles 12. Ces cages sont pourvues de séparateurs d'aiguilles et de moyens de retenue radiale des aiguilles dans les deux sens, ce qui permet de disposer les aiguilles 12 sur une plus grande longueur
15 que les demi-lunes 8^b et donc d'accroître la course de coulissement ne provoquant pas de recentrage sous l'effet des deux ressorts 21.

En variante, au lieu de trois pistes de roulement, l'arbre 2 pourrait porter un plus grand nombre de
20 pistes, que ces pistes soient planes (méplats 7) ou concaves comme aux Fig. 5 et 6.

En variante encore, au lieu des ressorts de recentrage des aiguilles 12 ou des tonneaux 12^a , on pourrait utiliser un dispositif de recirculation de ces
25 éléments roulants (non représenté), notamment pour les applications nécessitant une course de coulissement importante.

Par ailleurs, les ensembles de roulement peuvent être constitués par des rangées, circonférentielles ou
30 parallèles à l'axe X-X, de billes roulant dans des gorges de même rayon ménagées dans les organes adjacents.

- REVENDEICATIONS -

1.- Dispositif d'articulation à tourillon-
nement et à coulissement d'une pièce sur un arbre, du
type comprenant un ensemble extérieur d'éléments de
roulement à contact linéaire interposé entre un alésage
5 de la pièce et un organe de portée intermédiaire, et un
ensemble intérieur d'éléments de roulement à contact
linéaire interposé entre l'organe de portée et l'arbre,
les éléments d'un de ces ensembles étant parallèles à
l'axe de l'arbre et ceux de l'autre ensemble étant per-
10 pendiculaires à cet axe, ce dispositif étant caractérisé
en ce que l'ensemble extérieur (9) est constitué d'une
couronne d'éléments de roulement (10) parallèles à l'axe
(X-X) de l'arbre (2), l'ensemble intérieur (11) étant
constitué de files d'éléments de roulement (12; 12^a) per-
15 pendiculaires à cet axe (X-X) et roulant sur des pistes
de roulement longitudinales (7; 7^a; 7^b) prévues sur l'ar-
bre (2).

2.- Dispositif d'articulation suivant la
revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble inté-
20 rieur (11) est constitué de deux files d'éléments de
roulement (12; 12^a) dont chacune roule sur une piste (7;
7^a) de l'arbre (2), ces pistes étant tournées vers deux
directions privilégiées d'efforts (F, F') à transmettre
à l'arbre.

25 3.- Dispositif d'articulation suivant la
revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble inté-
rieur est constitué d'au moins trois files d'éléments de
roulement (12).

30 4.- Dispositif d'articulation suivant l'une
quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les élé-
ments de roulement de l'ensemble intérieur sont des
aiguilles, caractérisé en ce que les aiguilles (12) de
chaque file sont reçues dans un canal (13) à section
rectangulaire d'une demi-lune (8; 8^b), l'ensemble des

demi-lunes formant, éventuellement en combinaison avec une partie (23) de l'arbre (2), ledit organe de portée intermédiaire.

5.- Dispositif d'articulation suivant l'une
5 quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments de roulement (12^a) de l'ensemble intérieur sont des tonneaux, l'organe de portée intermédiaire (8^a) étant une bague intérieurement de même rayon.

6.- Dispositif d'articulation suivant l'une
10 quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque file de l'ensemble intérieur (11) est maintenue dans une cage (18; 18^a; 18^b).

7.- Dispositif d'articulation suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les cages (18; 18^a; 15 18^b) présentent à leurs extrémités des rebords (19) sur lesquels prennent appui deux ressorts (21) de recentrage des cages comprimés entre ces rebords et l'organe de portée intermédiaire (8; 8^a; 8^b).

8.- Dispositif d'articulation suivant l'une
20 quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'ensemble intérieur est pourvu d'un dispositif de recirculation de ses éléments roulants.

9.- Dispositif d'articulation suivant l'une
25 quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'organe de portée intermédiaire (8, 8^a; 8^b) est plus long que l'alésage (14) de ladite pièce (3).

FIG. 2

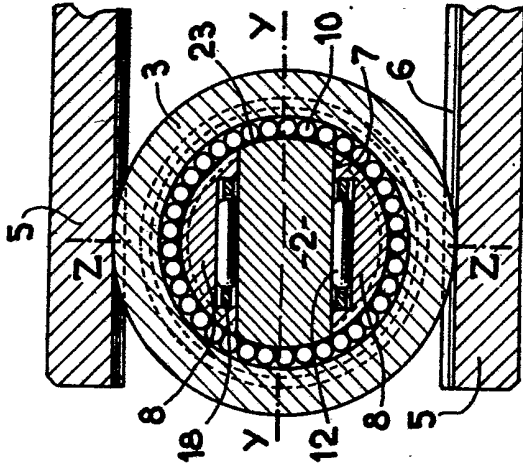


FIG. 4

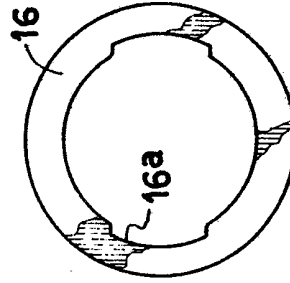


FIG. 1

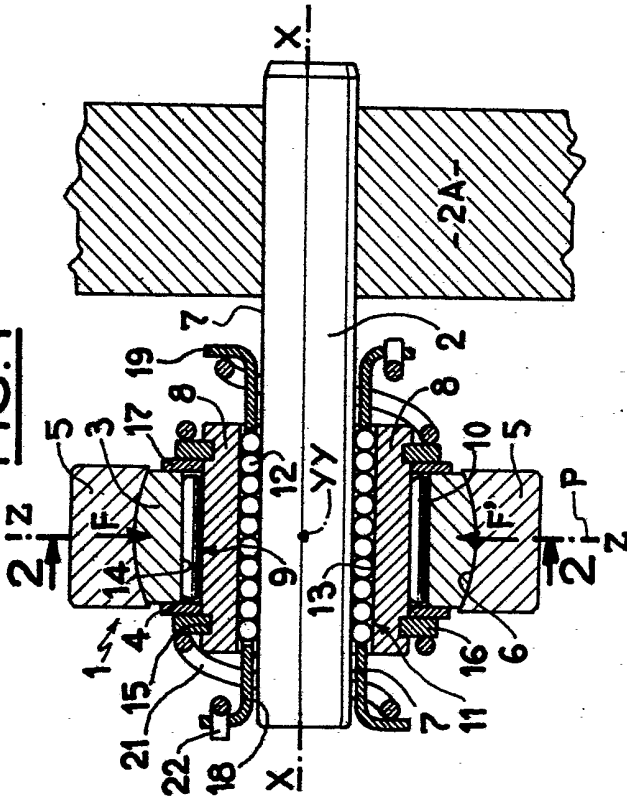


FIG. 3

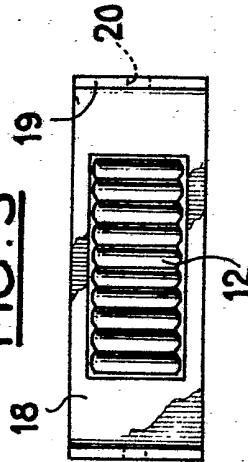


FIG. 5

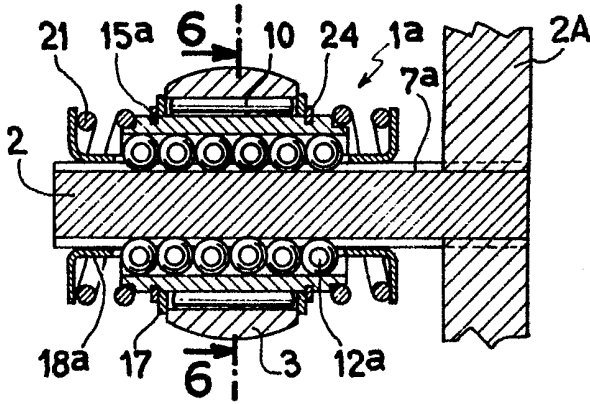


FIG. 6

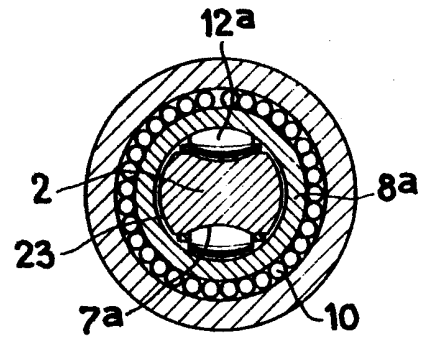


FIG. 7



FIG. 8

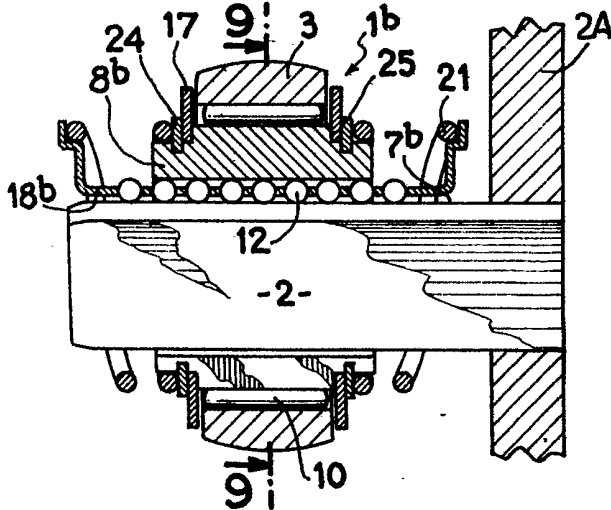


FIG. 9

