

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 021 086

②1 N° d'enregistrement national : **14 54344**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 H 25/22 (2013.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 15.05.14.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.11.15 Bulletin 15/47.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **AKTIEBOLAGET SKF — SE.**

⑦② Inventeur(s) : **ABEVI FOLLY et BOCH CHRISTIAN.**

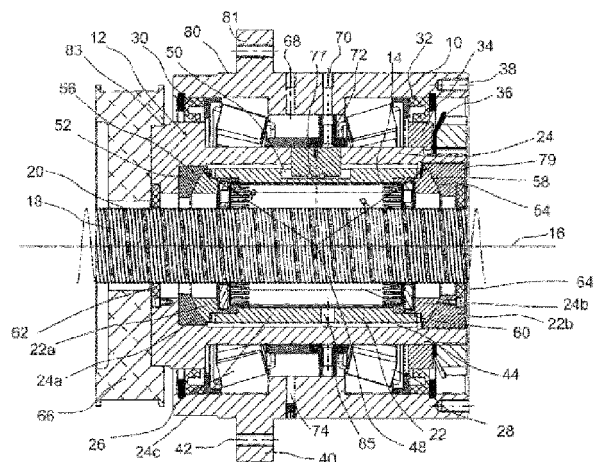
⑦③ Titulaire(s) : **AKTIEBOLAGET SKF.**

⑦④ Mandataire(s) : **SKF FRANCE SA.**

⑫⑤④ **MECANISME DE VIS.**

⑫⑤⑦ Le mécanisme de vis selon l'invention est destinée à transformer un mouvement rotatif en un mouvement linéaire et/ou inversement. Il est proposé que le mécanisme comprenne un écrou (12) pourvu d'un filetage intérieur (14) définissant un premier axe de rotation (16). Le premier axe de rotation (16) est l'axe central du chemin hélicoïdal du filetage (14). L'écrou (12) est destiné à être disposé autour et coaxialement à un arbre (18) comprenant un filetage extérieur (20) interagissant avec le filetage intérieur (14) ou taraudage de l'écrou (12).

L'invention propose que l'écrou (12) comporte une partie radialement intérieure (22) portant le filetage intérieur (14) et une partie radialement extérieure (24), les parties étant solidaires en rotation autour du premier axe de rotation (16). Afin d'éviter des couples perpendiculaires à l'axe de rotation entre l'écrou (12) et l'arbre (18), l'invention propose que les deux parties sont fixées de telle sorte que la partie radialement intérieure (22) puisse rotuler dans la partie radialement extérieure (24) au moins légèrement autour des deux axes perpendiculaires au premier axe de rotation (16), le centre de rotulage (48) étant positionné sur le premier axe de rotation (16).



FR 3 021 086 - A1



- 1 -

MECANISME DE VIS

La présente invention concerne le domaine des mécanismes de vis
5 permettant de transformer un mouvement rotatif en un mouvement linéaire
et/ou inversement.

Plusieurs types desdits mécanismes sont connus et sont pourvu d'un écrou
et d'un arbre, le mouvement linéaire étant un mouvement relatif de l'écrou
par rapport à l'arbre selon une direction longitudinale de ce dernier. L'écrou
10 comporte un filetage intérieur définissant un premier axe de rotation ; l'arbre
comporte un filetage extérieur interagissant avec le filetage intérieur de
l'écrou. Un exemple d'un tel mécanisme réalisé comme vis à rouleaux est
décrit par exemple dans le brevet FR 2 984 443 B1.

Des désalignements entre l'arbre et l'écrou suite à des déformations de
15 l'arbre ou des imprécisions d'assemblage peuvent résulter en un couple
agissant dans un sens perpendiculaire à la direction longitudinale de l'arbre
et/ou en une forte usure réduisant la durée de vie du mécanisme. En
particulier dans le cas des vis à billes et des vis à rouleaux à haute précision,
des contraintes radiales ou des contraintes en flexion peuvent résulter en
20 des défaillances très rapides.

La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients précités
en proposant un mécanisme de vis à durée de vie prolongée.

Le mécanisme de vis selon l'invention est destiné à transformer un
mouvement rotatif en un mouvement linéaire et/ou inversement. Il est
25 proposé que le mécanisme comprenne un écrou pourvu d'un filetage
intérieur définissant un premier axe de rotation. Le premier axe de rotation
est l'axe central du chemin hélicoïdal du filetage. L'écrou est destiné à être
disposé autour et coaxialement à un arbre comprenant un filetage extérieur
interagissant avec le filetage intérieur ou taraudage de l'écrou. Selon le type
30 de mécanisme, cette dernière interaction peut être une interaction directe ou

- 2 -

une interaction par l'intermédiaire de billes ou de rouleaux à gorges ou à filetage en engrènement avec les filetages de l'arbre et de l'écrou.

L'invention propose que l'écrou comporte une partie radialement intérieure portant le filetage intérieur et une partie radialement extérieure, les parties
5 étant solidaires en rotation autour du premier axe de rotation. Afin d'éviter des couples perpendiculaires à l'axe de rotation entre l'écrou et l'arbre, l'invention propose que les deux parties sont fixées de telle façon que la partie radialement intérieure puisse rotuler dans la partie radialement
10 extérieure, au moins légèrement autour des deux axes perpendiculaires au premier axe de rotation, le centre de rotulage étant positionné sur le premier axe de rotation. Grace à la possibilité de rotuler, les désalignements et les déformations de l'arbre peuvent être compensés.

Selon un autre aspect de l'invention, le mécanisme comporte un pion cylindrique radial interférant avec un évidement oblong pour assurer la
15 solidarité en rotation autour du premier axe de rotation. Le pion cylindrique permet un pivotement sur son axe, laquelle est orientée radialement par rapport au premier axe de rotation et le coulissement du pion dans la direction longitudinale de l'évidement peut permettre un pivotement sur un
20 axe perpendiculaire à l'axe du pion et orienté radialement par rapport au premier axe de rotation. En même temps, le pion peut assurer le transfert du couple d'entraînement.

Selon un autre aspect de l'invention la partie radialement intérieure de l'écrou comporte deux surfaces extrêmes axiales opposées de forme
25 sphérique coulissant sur des coussinets d'articulation du logement de rotule. Les coussinets d'articulation ont des surfaces concaves complémentaires aux surfaces extrêmes axiales de la partie radialement intérieure. Les surfaces de coulissement peuvent être traitées pour prolonger leur durée de vie et pour réduire l'usure, surtout dans des cas où le coulissement se déroule dans des conditions où des forces axiales importantes sont supportées par
30 les surfaces de coulissement.

- 3 -

Selon un autre aspect de l'invention, la vis comporte une pluralité d'organes roulants interposés entre l'écrou et l'arbre et interférant avec le filetage intérieur et le filetage extérieur pour permettre à l'écrou de tourner par rapport au premier axe de rotation. Les organes roulants peuvent être
5 réalisés comme des billes ou comme des rouleaux. En raison de la sensibilité de tels mécanismes aux contraintes radiales, l'impact de l'invention sur la durée de vie est particulièrement important.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme comporte un boîtier extérieur logeant l'écrou par l'intermédiaire d'au moins un roulement,
10 l'écrou comportant des moyens pour monter une poulie. Les vis à écrou actionnées se prêtent particulièrement bien à des applications avec des longs arbres où le risque de déformations est particulièrement élevé.

Dans un mode de réalisation, il existe un jeu entre la partie radialement intérieure et la partie radialement extérieure. Le jeu permet le rotulage ou le
15 pivotement des deux parties et le jeu est réalisé par un espace radial sensiblement cylindrique entre une surface radialement extérieure de la partie radialement intérieure et une surface radialement intérieure de la partie radialement extérieure.

Selon un autre aspect de l'invention la partie radialement extérieure
20 comporte un trou de lubrification menant à l'espace radial afin de permettre la lubrification des coussinets d'articulation du logement de rotule par l'intermédiaire de l'espace radial. En même temps, le lubrifiant dans l'espace radiale peut être utilisé pour lubrifier les filetages et/ou les éléments roulants.

25 La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par un dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un mécanisme de vis à rouleaux
30 selon l'invention ;

- 4 -

- la figure 2 est une vue axiale du mécanisme de vis selon la figure 1 ;
 - la figure 3 est une vue en perspective d'un pion du mécanisme de vis ;
 - la figure 4 est une coupe radiale du mécanisme de vis selon la figure 1, et
- 5 - la figure 4 est un détail d'une coupe axiale du mécanisme de vis selon l'invention.

La figure 1 est une coupe axiale d'un mécanisme de vis à rouleaux selon l'invention. Le mécanisme comprend un boîtier 10 fixe logeant un écrou 12 tournant. L'écrou 12 comporte un filetage intérieur 14 définissant un premier
10 axe de rotation 16. L'écrou 12 est disposé autour et coaxialement à un arbre 18 comprenant un filetage extérieur 20 interagissant avec le filetage intérieur 14 de l'écrou 12. L'axe de rotation 16 coïncide avec l'axe longitudinal central de l'arbre 18. Le mécanisme est destiné à transformer une rotation de l'écrou 12 en un mouvement linéaire de l'arbre 18. Lors du
15 mouvement linéaire, l'orientation du boîtier extérieur 10 et la position axiale et l'orientation d'une partie extérieure 24 de l'écrou 12 restent fixes. Une autre alternative est que l'arbre 18 reste fixe et le système se déplace.

L'écrou 12 est divisé en deux parties 22, 24. Une partie radialement intérieure est un corps d'écrou 22 sensiblement cylindrique et porte le
20 filetage intérieur 14. Une partie radialement extérieure 24 sensiblement cylindrique est emboîté dans le boîtier extérieur 10 par l'intermédiaire de deux roulements 26, 28 à rouleaux coniques. Dans des autres modes de réalisation, l'écrou 12 peut être monté avec des roulements à contacts obliques, des butées à rouleaux ou des butées à billes ou à rouleaux
25 combinées.

De la part et d'autre des roulements 26, 28 sont implantés des joints d'étanchéité 30, 32 qui garantissent l'étanchéité du montage de roulements. Un écrou 79 de serrage permet la fixation du roulement ainsi que la précharge des roulements 26, 28. Une rondelle de frein 36 garantit le non-

- 5 -

desserrage du montage. Le boîtier extérieur 10 comporte une partie de centrage 80 associé à une face d'appuie 81 et des trous ou des taraudages 42 dans une collerette 40 pour la fixation sur la structure du client. Des taraudages 38 en bout de boîtier servent à la fixation d'un soufflet.

5 La partie intérieure 22 de l'écrou 12 est montée coaxialement dans l'intérieur de la partie extérieure 24 de l'écrou 12. Le diamètre intérieur de la partie extérieure 24 est plus grand que le diamètre extérieur de la partie intérieure 22 de manière à définir un espace radial 44 entre les deux parties 22, 24. L'espace radial 44 introduit un jeu radial et permet un pivotement
10 léger de la partie radialement intérieure 22 par rapport à la partie radialement extérieure 24 autour des deux axes perpendiculaires au premier axe de rotation 16.

Un pion 46 en bronze relie les deux parties 22, 24 de l'écrou 12 de manière solidaire en rotation sur le premier axe de rotation 16 et permet le
15 pivotement sur les deux axes perpendiculaires au premier axe de rotation 16, le centre de rotulage 48 étant positionné sur le premier axe de rotation 16.

Comme illustré dans les figures 3 et 4, il y a deux fraisages 76, 78 a la base de ce pion 46 qui réalisent l'antirotation par l'intermédiaire d'un évidement
20 oblong en forme d'une rainure de clavette 50 située dans la partie intérieure 22 de l'écrou 12.

Le pion 46 est fixé dans un alésage radial dans la partie radialement extérieure 24 et a une forme sensiblement cylindrique orientée radialement. La surface extérieure de la partie radialement intérieure 22 comporte la
25 rainure de clavette 50 dont la largeur est sensiblement égale au diamètre du pion 46 et le pion 46 entre dans la rainure de clavette 50. La rainure de clavette 50 est orienté parallèlement au premier axe de rotation 16. Ainsi, le pion 46 assure la solidarité en rotation des deux parties 22, 24 autour du premier axe de rotation 16, tout en permettant un coulissement du pion 46

- 6 -

dans la direction longitudinale de l'évidement et une rotation du pion 46 sur son axe de symétrie dans son logement.

Un joint torique 77 positionné dans un logement dans le pion assure le positionnement de celui-ci et supprime les vibrations.

- 5 La partie radialement intérieure 22 de l'écrou 12 comprend deux pièces annulaires 22a, 22b comportant des surfaces extrêmes 52, 54 axiales opposées de forme annulaire à courbure sphériques convexes. Le centre de courbure commun 48 de ces deux surfaces est positionné sur le premier axe de rotation 16 au centre de l'écrou 12. La partie radialement extérieure 24
- 10 comprend un boîtier 24c et deux inserts métalliques 24a, 24b comportant des surfaces annulaires 56, 58 à courbure sphérique concave dont le centre de courbure commun coïncide avec le centre de courbure 48 mentionné ci-dessus. Ces dernières surfaces annulaires 56, 58 à courbure sphérique concave sont des coussinets d'articulation du logement de rotule en contact
- 15 couissant avec les surfaces extrêmes axiales de la partie radialement intérieure 22. Les inserts métalliques 24a, 24b sont fixés dans la partie extérieure 24. L'insert 24b portant la surface 58 concave comporte un filetage extérieur et est vissé dans un taraudage d'un boîtier 24c de la partie extérieure 24. Les contraintes axiales agissant sur l'écrou 12 sont transmises
- 20 par ces surfaces rotulantes 52 - 58.

- La vis comporte une pluralité d'organes roulants 60 réalisés comme des rouleaux interposés entre l'écrou 12 et l'arbre 18 et interférant avec le filetage intérieur 14 de l'écrou 12 et le filetage extérieur 20 de l'arbre 18 pour permettre à l'écrou 12 de tourner par rapport au premier axe de
- 25 rotation 16.

Des racleurs 62, 64 qui maintiennent la graisse dans l'écrou 12 et chassent les impuretés extérieurs sont fixés aux extrémités axiales de la partie radialement extérieure 24.

- 7 -

La partie extérieure de l'écrou 12 comporte un centrage 83 et des taraudages 84 pour monter une poulie 66.

Le boîtier extérieur 10 comporte deux trous de lubrification 68, 70 dont un premier sert à lubrifier les roulements 26, 28 à rouleaux coniques extérieurs et l'autre est relié à un passage de lubrifiant 72 illustré en détail en la figure 4 menant à l'espace radial 44 afin de permettre la lubrification des coussinets d'articulation 52 – 58 du logement de rotule par l'intermédiaire de l'espace radial 44 et du système à rouleaux l'intermédiaire de trous radiaux 85, 86 situés dans le partie extérieure 24 et la partie intérieure 24 de l'écrou. De plus, le boîtier extérieur 10 comporte un trou d'évacuation 74 pour l'évacuation du trop-plein de graisse.

La figure 2 est une vue axiale du mécanisme de vis selon la figure 1.

Revendications

5

1. Mécanisme de vis pour transformer un mouvement rotatif en un mouvement linéaire et/ou inversement comprenant un écrou (12) comprenant un filetage intérieur (14) définissant un premier axe de rotation (16) et destiné à être disposé autour et coaxialement à un arbre (18) comprenant un filetage extérieur (20) interagissant avec le filetage intérieur (14) de l'écrou (12),
10 caractérisé en ce que l'écrou (12) comporte une partie radialement intérieure (22) portant le filetage (14) et une partie radialement extérieure (24), les parties (22, 24) étant solidaires en rotation
15 autour du premier axe de rotation (16) et pouvant rotuler au moins légèrement autour des deux axes perpendiculaires au premier axe de rotation (16), le centre de rotulage (48) étant positionné sur le premier axe de rotation (16).
- 20 2. Mécanisme de vis selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comprend un pion (46) cylindrique radial interférant avec un évidement oblong (50) pour assurer la solidarité en rotation autour du premier axe de rotation (16).
- 25 3. Mécanisme de vis selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la partie radialement intérieure (22) de l'écrou (12) comporte deux surfaces extrêmes (52, 54) axiales opposées de forme sphérique coulissant sur des coussinets
d'articulation (56, 58) du logement de rotule.
- 30 4. Mécanisme de vis selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la vis comporte une pluralité d'organes roulants (60) interposés entre l'écrou (12) et l'arbre (18) et interférant avec le filetage intérieur (14) et le filetage extérieur

- 9 -

(20) pour permettre à l'écrou (12) de tourner par rapport au premier axe de rotation (16).

5. Mécanisme de vis selon une des revendications précédentes,
5 caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier extérieur (10) logeant l'écrou (12) par l'intermédiaire d'au moins un roulement (26, 28), l'écrou (12) comportant des moyens pour monter une poulie (66).
6. Mécanisme de vis selon une des revendications précédents,
10 caractérisé en ce qu'un jeu entre la partie radialement intérieure (22) et la partie radialement extérieure (24) permettant la rotulage est réalisé par un espace radial (44) entre une surface radialement extérieure de la partie radialement intérieure (22) et une surface radialement intérieure de la partie radialement
15 extérieure (24).
7. Mécanisme de vis selon les revendications 4 et 6,
caractérisé en ce que la partie radialement extérieure (24) comporte un trou de lubrification (70) menant à l'espace radial
20 (44) afin de permettre la lubrification des coussinets d'articulation (52 - 58) du logement de rotule par l'intermédiaire de l'espace radial (44) et la lubrification du système à rouleaux par l'intermédiaire des trous radiaux (85, 86).
- 25 8. Mécanisme de vis selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme est réalisé comme vis à rouleaux.
9. Mécanisme de vis selon une des revendications 1 à 7,
30 caractérisé en ce que le mécanisme est réalisé comme vis à billes.

1/3

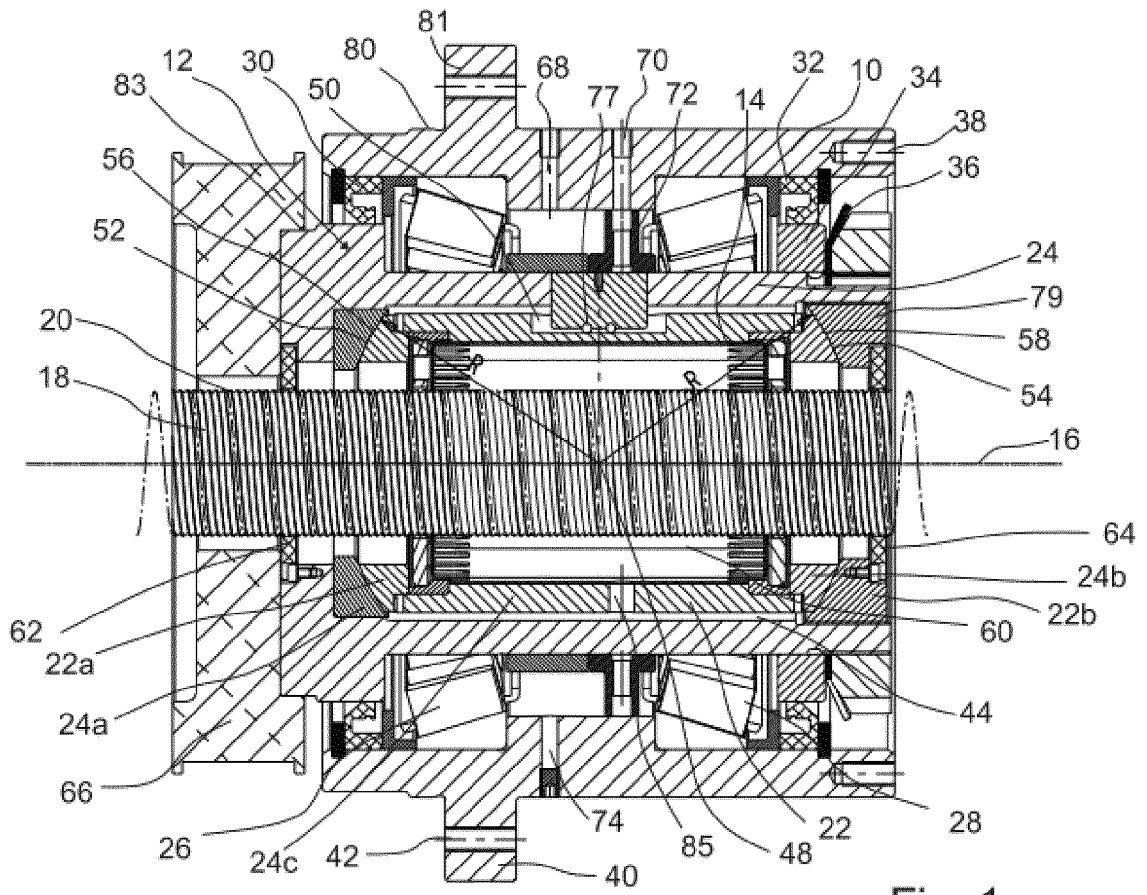


Fig. 1

2/3

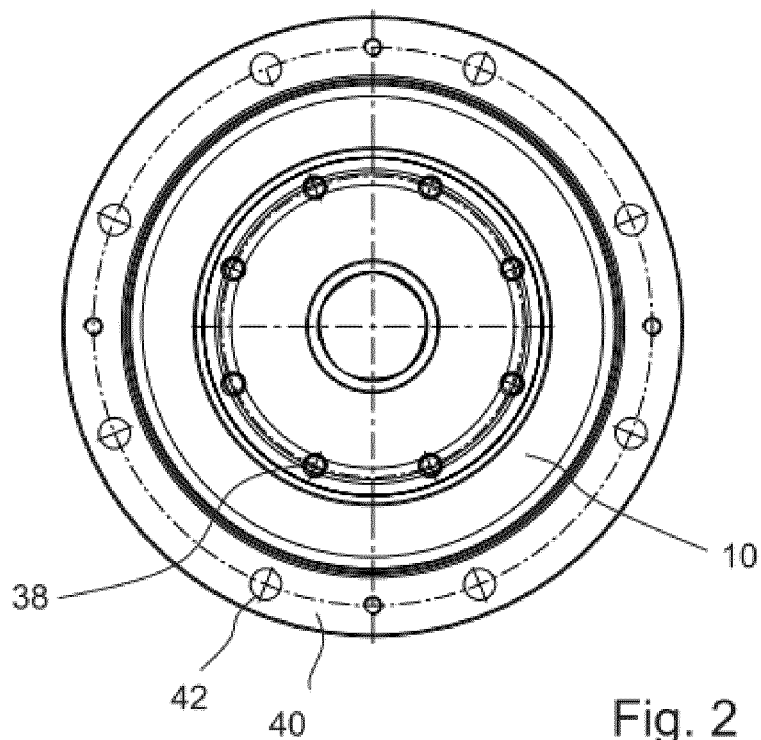


Fig. 2

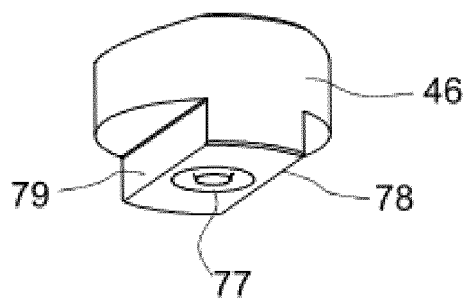


Fig. 3

3/3

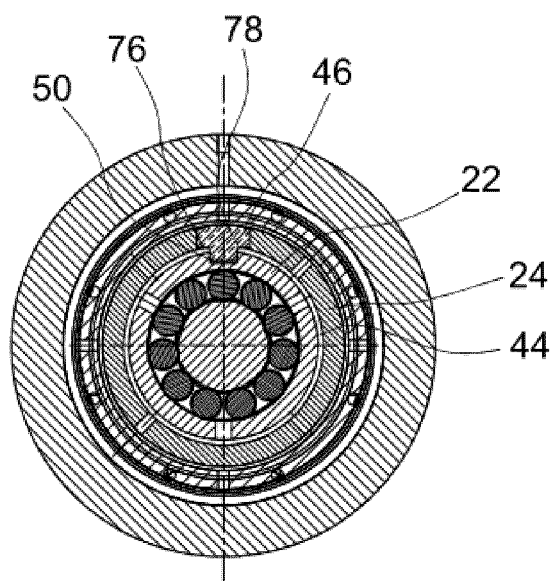


Fig. 4

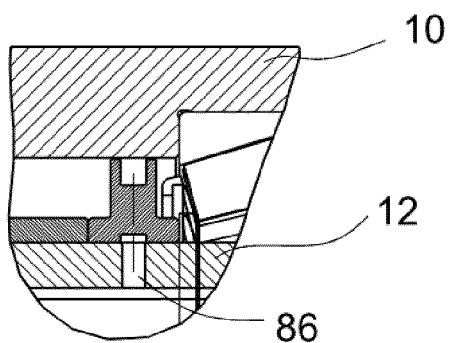


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

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

FA 795761
FR 1454344

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		
X	DE 10 2011 117723 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 8 mai 2013 (2013-05-08) * le document en entier *	1-7,9	F16H25/22
X	EP 0 552 464 A1 (ZIMMERMANN JUERGEN [AT]) 28 juillet 1993 (1993-07-28) * le document en entier *	1-3,5	
A		6,7	
X	FR 2 206 825 A5 (THOMSON CSF [FR]) 7 juin 1974 (1974-06-07)	1-3,6	
A	* page 3, ligne 16 - page 4, colonne 15; figure 2 *	4,9	
X	FR 2 329 907 A1 (STANLEY RICHARD [US] STANLEY RICHARD) 27 mai 1977 (1977-05-27)	1,3,4,8	
A	* page 10, ligne 8 - page 11, ligne 20; figures 7,8 *	6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16H F16C B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 janvier 2015		Masset, Candie	
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	

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1454344 FA 795761**

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 **16-01-2015**

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
DE 102011117723 A1	08-05-2013	DE 102011117723 A1	08-05-2013
		EP 2776303 A1	17-09-2014
		WO 2013068104 A1	16-05-2013

EP 0552464 A1	28-07-1993	AT 126331 T	15-08-1995
		AT 400881 B	25-04-1996
		DE 59203231 D1	14-09-1995
		EP 0552464 A1	28-07-1993

FR 2206825 A5	07-06-1974	AUCUN	

FR 2329907 A1	27-05-1977	AU 7743375 A	22-07-1976
		BE 824558 A1	15-05-1975
		CA 1044045 A1	12-12-1978
		CH 596475 A5	15-03-1978
		DE 2502052 A1	09-10-1975
		FR 2329907 A1	27-05-1977
		GB 1490113 A	26-10-1977
		IT 1026385 B	20-09-1978
		JP S50128058 A	08-10-1975
		JP S59163259 U	01-11-1984
		LU 71677 A1	24-06-1975
		SE 405401 B	04-12-1978
		US 3965761 A	29-06-1976
		ZA 7500299 A	28-01-1976
