

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 03.12.99.

③③ Priorité : 05.12.98 DE 19856190.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.06.00 Bulletin 00/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : GKN LOBRO GMBH Gesellschaft mit
beschränkter Haftung — DE.

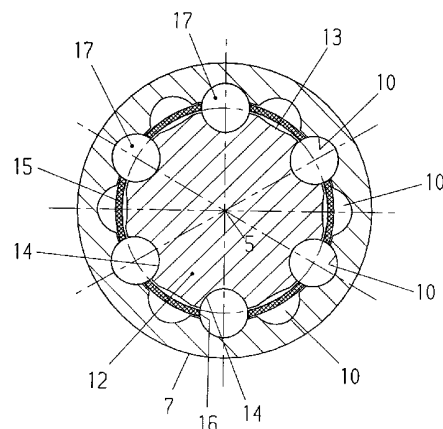
⑦② Inventeur(s) : WERNER JACOB.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤④ ARBRE TÉLESCOPIQUE EN PARTICULIER POUR RELIER DEUX ARTICULATIONS.

⑤⑦ Un arbre télescopique disposé entre deux articula-
tions d'un arbre articulé, présente une partie extérieure 6 et
une partie intérieure 12 et une cage 15 entre elles. À l'inté-
rieur de la partie extérieure 6 sont agencées des rainures
extérieures 10 parallèles à l'axe longitudinal 5. Dans la par-
tie intérieure 12 plongeant dans la partie extérieure 6 des
rainures intérieures 14 sont réparties sur la périphérie. Le
nombre de rainures extérieures 10 est deux fois celui des
rainures intérieures 14, la partie extérieure 6 présentant ain-
si des rapports favorables pour la trempe. Les déformations
de trempe sont faibles et l'on peut respecter les jeux pour
les billes 17 reçues entre les rainures extérieures 10 et les
rainures intérieures 14 se faisant face et guidées par une
cage 15, ces billes permettant une translation de la partie
extérieure 6 et de la partie intérieure 12 en transmettant le
couple de rotation entre elles.



L'invention se rapporte à un arbre télescopique, en particulier pour établir la liaison entre deux articulations, qui comprend une partie extérieure et une partie intérieure qui sont munies de rainures de roulement dont deux se font face respectivement et qui reçoivent entre elles des billes pour la translation axiale des deux parties l'une par rapport à l'autre et pour la transmission du couple de rotation entre les deux.

10 Dans le document DE 44 19 341 C1 est décrit un arbre articulé avec un arbre de liaison destiné à relier deux joints homocinétiques, dans lequel est intégré un arbre télescopique ou un tronçon d'arbre télescopique qui compense des variations de longueur apparaissant lors des variations angulaires des articulations. Ledit arbre comprend une
15 partie extérieure en forme de douille et une partie intérieure en forme de tronçon de tourillon. La partie intérieure plonge de manière réglable dans un perçage de la partie extérieure en direction de l'axe longitudinal commun des deux parties. Dans le perçage de la partie extérieure sont agencées des rainures de roulement extérieures réparties sur la périphérie et s'étendant parallèlement à l'axe
20 longitudinal. Dans la surface extérieure de la partie intérieure se trouvent des rainures de roulement intérieures situées en face des rainures de roulement extérieures. Les rainures de roulement extérieures et les rainures de roulement intérieures sont réparties avec
25 le même pas autour de l'axe longitudinal. Chaque paire de rainures de roulement intérieures et de rainures de roulement extérieures reçoit plusieurs billes qui servent à transmettre le couple de rotation et qui forment un guidage de corps de roulement pour la translation relative de la partie extérieure et de la partie intérieure en direction de l'axe
30 longitudinal. Pour la conception constructive d'un arbre télescopique ou d'un tronçon d'arbre télescopique, la partie intérieure est la partie déterminante pour le pas des rainures de roulement intérieures, le dimensionnement et le nombre des billes, compte tenu du couple de rotation à transmettre et des charges de pointes se produisant dans un
35 cas d'application prédéterminé, par exemple pour un arbre

d'entraînement pour un véhicule. De cette manière, le pas est aussi fixé pour les rainures de roulement extérieures dans le perçage de la partie extérieure. Puisque les rainures de roulement extérieures sont toutefois agencées sur un diamètre plus grand que les rainures de roulement intérieures, il en résulte, entre deux rainures de roulement extérieures respectives, des traverses dans lesquelles, en raison du plus grand écartement périphérique des rainures de roulement extérieures, il s'accumule des masses de matière plus grandes qu'entre les rainures de roulement intérieures de la partie intérieure qui se succèdent de très près en direction périphérique. Ceci signifie pour la partie extérieure qu'en raison de la répartition défavorable, des déformations se produisent à la trempe ou au traitement de durcissement, qui requièrent un usinage ultérieur. Des tolérances grossières ne peuvent être admises puisqu'un jeu de rotation ou des résistances au déplacement variables le long de la course de translation ne sont pas acceptables car elles gênent le fonctionnement. L'usinage ultérieur augmente les coûts.

L'invention a pour objectif de créer un arbre télescopique qui est réalisé de telle manière que lors de la trempe ou du traitement de durcissement il ne se produit aucune déformation ou que celles-ci sont rendues si minimales que les jeux de fonctionnement souhaités sont assurés sans usinage ultérieur, et qui est de fabrication peu coûteuse.

Selon l'invention, cet objectif est atteint grâce à un arbre télescopique comportant une partie extérieure qui possède un axe longitudinal, un perçage centré sur l'axe longitudinal, un certain nombre de rainures de roulement extérieures réparties de manière régulière autour de l'axe longitudinal et agencées parallèlement à l'axe longitudinal dans la paroi du perçage, et une surface extérieure cylindrique circulaire dans le tronçon longitudinal qui présente les rainures de roulement extérieures, une partie intérieure qui plonge dans le perçage de la partie extérieure, dont l'axe longitudinal coïncide à l'état monté à celui de la partie extérieure, et qui présente autour de son axe longitudinal des rainures de roulement intérieures réparties de manière régulière autour de l'axe longitudinal et s'étendant parallèlement à celui-ci, dont le

nombre correspond à la moitié ou au tiers du nombre des rainures de roulement extérieures, chacune des rainures de roulement intérieures étant située en face d'une rainure de roulement extérieure sur deux ou sur trois, qui sont réparties sur la périphérie et formant ainsi des paires, et des billes qui sont respectivement agencées en roulant à plusieurs dans une paire constituée par une rainure de roulement extérieure et une rainure de roulement intérieure.

Il est ici avantageux que grâce aux plus faibles différences d'épaisseur de paroi, c'est-à-dire grâce à une répartition plus régulière des masses et à une configuration symétrique, il ne se produit pratiquement aucune déformation à la trempe. Un usinage ultérieur est donc superflu. Par ailleurs, la partie extérieure devient plus légère de sorte que les masses à accélérer ou à ralentir, respectivement, sont plus faibles. Il faut par conséquent agencer dans la partie extérieure soit des rainures de roulement extérieures en un nombre qui est divisible par 3 et/ou par 2 et qui donne un nombre entier pour les rainures de roulement extérieures.

Il est de préférence prévu d'agencer une cage, réalisée en forme de douille, entre la surface extérieure de la partie intérieure et la paroi du perçage de la partie extérieure et que la cage présente des percées radiales dans lesquelles les billes sont reçues et hors desquelles elles sortent vers l'intérieur et vers l'extérieur pour s'engager dans la rainure de roulement extérieure et dans la rainure de roulement intérieure formant une paire respective.

On obtient des résultats particulièrement favorables lorsque la partie extérieure avec les rainures de roulement extérieures est réalisée par repoussage au tour à partir d'un tube, avec un outil intérieur présentant le contour intérieur de la partie extérieure. La fabrication sans enlèvement de matière mène à de bonnes surfaces, le respect de tolérances étroites étant possible pour une haute précision de reproductibilité. On obtient en outre une structure favorable, et les coûts de fabrication sont faibles.

Un exemple de réalisation de l'invention est représenté schématiquement dans les dessins. Ceux-ci montrent :

5 figure 1 une vue d'ensemble d'un arbre articulé avec deux joints homocinétiques aux extrémités et un arbre de liaison qui comprend un tronçon d'arbre télescopique selon l'invention,

figure 2 le tronçon d'arbre télescopique à échelle agrandie en coupe longitudinale, et

10 figure 3 une coupe selon la ligne de coupe II-II de la figure 2, à échelle encore agrandie.

À la figure 1 est représenté un arbre articulé comportant une première articulation 1, une deuxième articulation 2, et un arbre de liaison 3 qui relie les deux articulations 1 et 2 dans le but de transmettre le couple
15 de rotation. Dans l'arbre de liaison 3 est intégré un arbre télescopique sous forme d'un tronçon de l'arbre de liaison. L'arbre articulé représenté à la figure 1 sert par exemple d'arbre latéral pour entraîner les roues d'un véhicule automobile et relie le différentiel à la roue. Les variations de position résultant de la compression et de la détente des
20 roues entraînent des angles de flexion variables dans les articulations 1 et 2. Il en résulte en outre des variations d'écartement entre les centres de flexion des deux articulations 1 et 2 qui sont compensées par l'arbre télescopique 4. L'arbre télescopique 4 doit donc accepter des variations de longueur et transmettre en outre un couple de rotation.

25 L'invention est toutefois aussi applicable à des configurations d'arbres articulés autres que celle qui est représentée. L'arbre télescopique 4 est par exemple applicable dans des arbres articulés dans lesquels les joints ne sont pas réalisés sous forme homocinétique, mais constituent
30 par exemple des joints universels. L'arbre télescopique 4 selon l'invention est décrit en détail à l'aide des figures 2 et 3.

L'arbre télescopique 4 comprend une partie extérieure 6. Celle-ci peut être réalisée par l'intermédiaire d'un morceau de tube raccordé à l'arbre

ou par une conformation allongée correspondante de telle sorte que l'arbre peut être relié à l'une des deux articulations de la figure 1. L'axe longitudinal de la partie extérieure 6 ou de l'ensemble de l'arbre télescopique 4 est désigné par 5. La partie extérieure 6 possède un tronçon qui est pourvu d'un perçage 9 qui est centré sur l'axe longitudinal 5 et dans la paroi duquel des rainures de roulement extérieures 10 sont agencées de manière répartie sur la périphérie et s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal 5. Comme on le voit en particulier à la figure 3, il est prévu au total douze de ces rainures de roulement extérieures 10 qui constituent chacune en coupe un renforcement de forme courbe. Les rainures de roulement extérieures 10 sont réparties de manière régulière autour de l'axe longitudinal 5. La surface extérieure 7 de la partie extérieure 6 est réalisée de forme sensiblement cylindrique circulaire. On peut prévoir un ou plusieurs renforcements en forme de rainures annulaires 8 qui servent par exemple à fixer un soufflet. La partie extérieure 6 est réalisée par repoussage au tour avec un outil intérieur qui contient le contour des rainures de roulement extérieures 10 et des traverses se trouvant respectivement entre elles. Par repoussage au tour, à partir d'un tube, on obtient de manière simple une haute précision de forme par traitement sans enlèvement de matière. On obtient ici aussi une structure favorable.

Dans le perçage 9 de la partie extérieure 6 est mis en place un insert 11 qui délimite le tronçon pourvu de rainures de roulement extérieures 10 par rapport au tronçon réalisé de forme tubulaire.

Dans le perçage 9 plonge une partie intérieure 12 dont l'axe longitudinal coïncide à l'état monté avec l'axe longitudinal 5. Dans la surface extérieure 13 de la partie intérieure 12 se trouvent des rainures de roulement intérieures 14 réparties sur la périphérie et parallèles à l'axe longitudinal 5. La partie intérieure 12 est représentée comme partie massive, mais elle peut aussi être réalisée sous forme de tourillon creux et être par exemple reliée de manière solidaire avec une des articulations selon la figure 1.

Tandis que la partie extérieure 6 présente au total douze rainures de roulement extérieures 10, la partie intérieure 12 ne possède que six rainures de roulement intérieures 14 (la moitié des rainures de roulement extérieures). Selon le couple de rotation à transmettre, il peut ne présenter éventuellement que quatre rainures de roulement intérieures, ce qui correspond à un tiers du nombre des rainures de roulement extérieures. Ces rainures de roulement intérieures 14 sont réparties de manière régulière sur la surface extérieure 13 de sorte qu'une rainure de roulement intérieure 14 respective fait face à une rainure de roulement extérieure 10. Ainsi, une rainure de roulement intérieure 14 et une rainure de roulement extérieure 10 qui se font respectivement face forment une paire. À la surface extérieure 13 de la partie intérieure dans la région entre deux rainures de roulement intérieures est/sont opposée(s) une ou deux autres rainures de roulement extérieures 10.

Dans l'espace intermédiaire radial entre la surface extérieure 13 de la partie intérieure 12 et la partie du perçage 9 de la partie extérieure 6 est agencée une cage 15 en forme de douille qui est pourvue de plusieurs percées 16 décalées le long de l'axe longitudinal 5, de manière à correspondre aux paires de rainures de roulement intérieures 14 et de rainures de roulement extérieures 10. Les percées 16 servent à recevoir des billes 17 qui font saillie radialement vers l'intérieur et vers l'extérieur hors des percées 16 et dans lesquelles s'engagent des rainures de roulement intérieures 14 et des rainures de roulement extérieures 10 formant respectivement une paire. On voit à la figure 3 que de cette manière, seulement une rainure de roulement extérieure 10 sur deux est occupée par une bille 17. Ceci permet d'obtenir une répartition régulière des masses dans la partie extérieure 6 de sorte qu'après la trempe des rainures de roulement extérieures 10 dans la partie extérieure 6, il n'apparaît pratiquement aucune déformation et que l'on peut donc respecter les tolérances nécessaires au fonctionnement.

Numéros de référence

	1	première articulation
5	2	deuxième articulation
	3	arbre de liaison
	4	arbre télescopique
	5	axe longitudinal
	6	partie extérieure
10	7	surface extérieure
	8	rainure annulaire
	9	perçage
	10	rainures de roulement extérieures
	11	insert
15	12	partie intérieure
	13	surface extérieure
	14	rainures de roulement intérieures
	15	cage
	16	percée
20	17	billes

Revendications

1. Arbre télescopique, en particulier pour une liaison avec un arbre articulé, comportant :

5 une partie extérieure (6) qui possède un axe longitudinal (5), un perçage (9) centré sur l'axe longitudinal (5), un certain nombre de rainures de roulement extérieures (10) réparties de manière régulière autour de l'axe longitudinal (5) et agencées parallèlement à l'axe longitudinal (5) dans la paroi du perçage (9), et une surface extérieure
10 (7) cylindrique droite dans le tronçon longitudinal qui présente les rainures de roulement extérieures (10),

une partie intérieure (12) qui plonge dans le perçage (9) de la partie extérieure (6) dont l'axe longitudinal (5) coïncide à l'état monté avec celui de la partie extérieure (6), et qui présente dans sa surface
15 extérieure (13) des rainures de roulement intérieures (14) réparties de manière régulière autour de l'axe longitudinal (5) et s'étendant parallèlement à celui-ci, dont le nombre correspond à la moitié ou au tiers du nombre des rainures de roulement extérieures (10), chacune des rainures de roulement intérieures (14) étant située en face d'une
20 rainure de roulement extérieure (10) sur deux ou sur trois, qui sont réparties sur la périphérie et formant ainsi des paires, et

des billes (17) qui sont respectivement agencées en roulant à plusieurs dans une paire formée par une rainure de roulement extérieure (10) et une rainure de roulement intérieure (14).

25

2. Arbre télescopique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une cage (15), qui est réalisée en forme de douille, est agencée entre la surface extérieure (13) de la partie intérieure (12) et la paroi du perçage (9) de la partie extérieure (6) et en ce que la cage (15) présente
30 des percées (16) radiales dans lesquelles les billes (17) sont reçues et hors desquelles elles sortent vers l'intérieur et vers l'extérieur pour s'engager dans une rainure de roulement extérieure (10) et une rainure de roulement intérieure (14) formant une paire respective.

3. Arbre télescopique selon la revendication 1, caractérisé en ce la partie extérieure (6) avec les rainures de roulement extérieures (10) est réalisée par repoussage au tour à partir d'un tube, avec un outil intérieur présentant le contour intérieur de la partie extérieure (6).

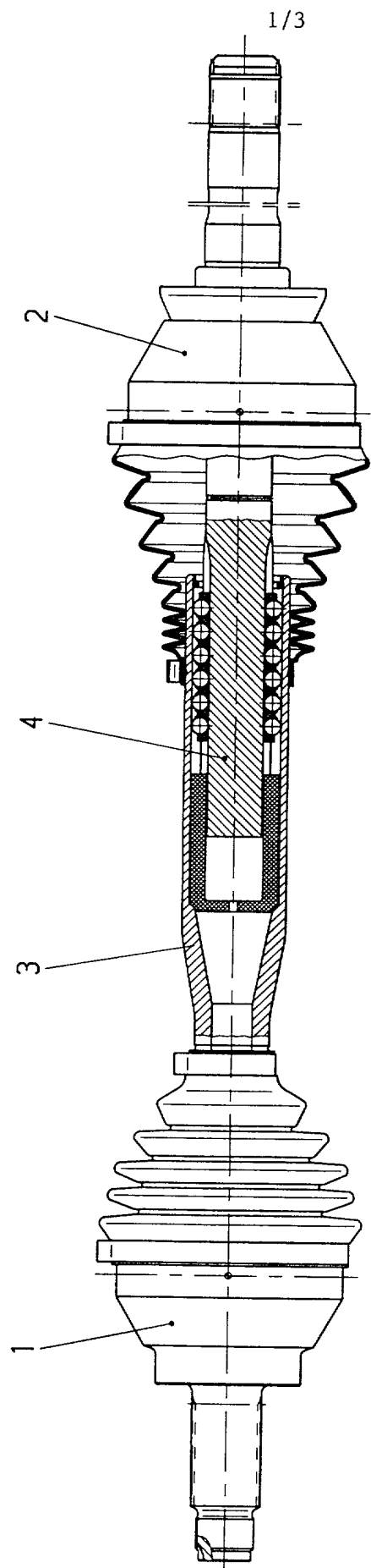


Fig. 1

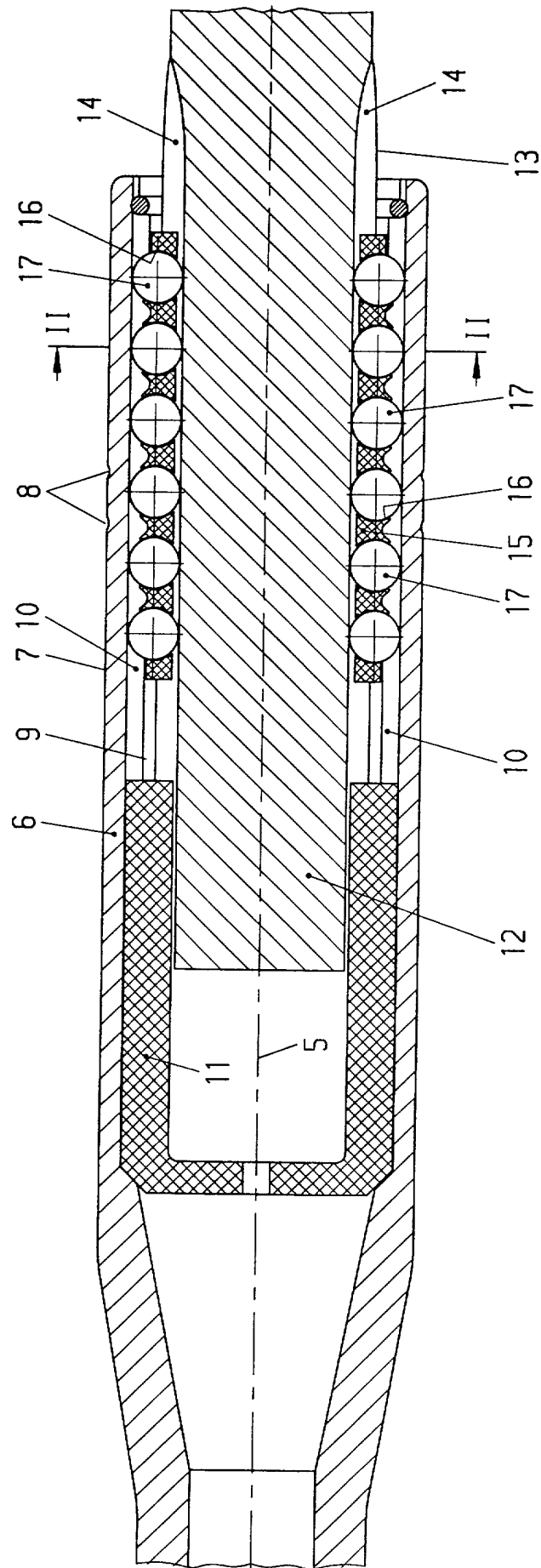


Fig. 2

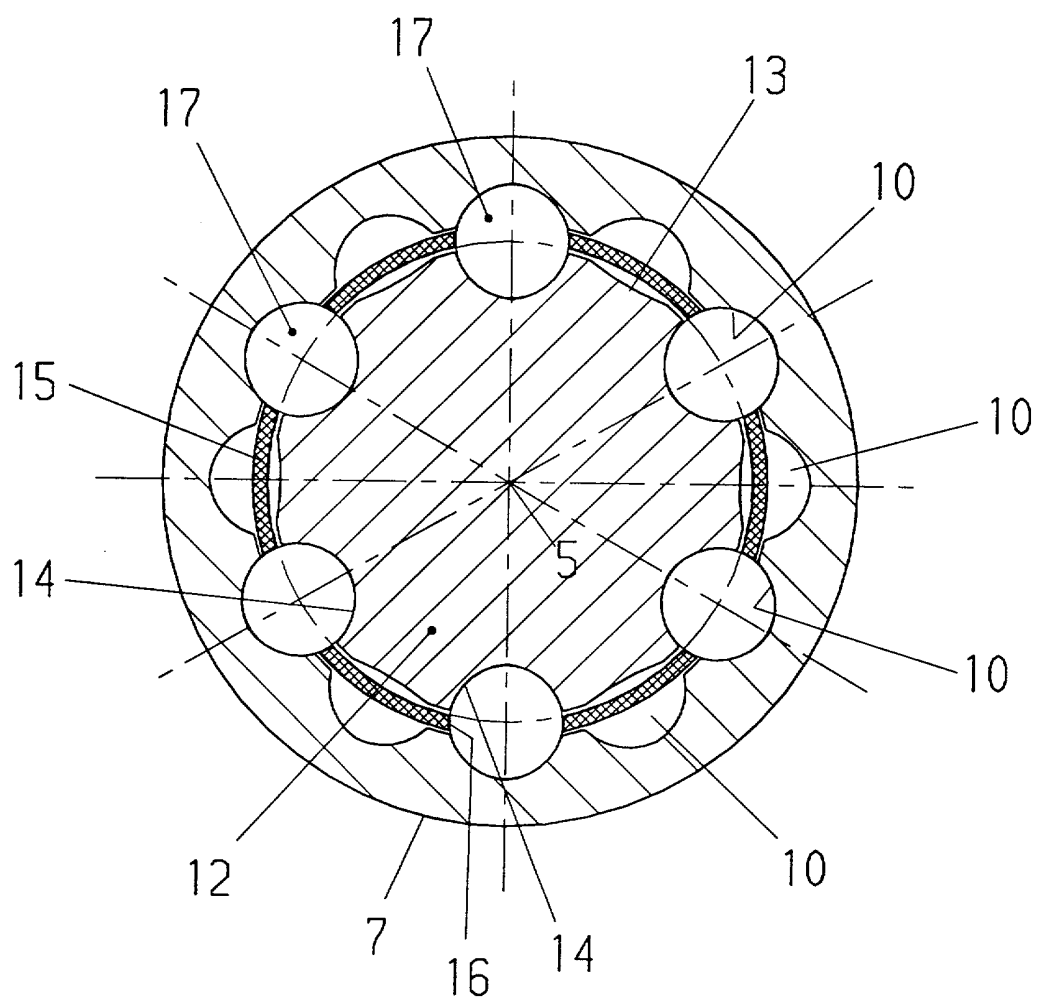


Fig. 3