



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93440067.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **F15B 13/12**

(22) Date de dépôt : **25.08.93**

(30) Priorité : **25.08.92 FR 9210341**

(43) Date de publication de la demande :
02.03.94 Bulletin 94/09

(84) Etats contractants désignés :
AT DE ES GB IT NL SE

(71) Demandeur : **Société des Usines QUIRI & Cie**
46, route de Bischwiller
F-67300 Schiltigheim (FR)

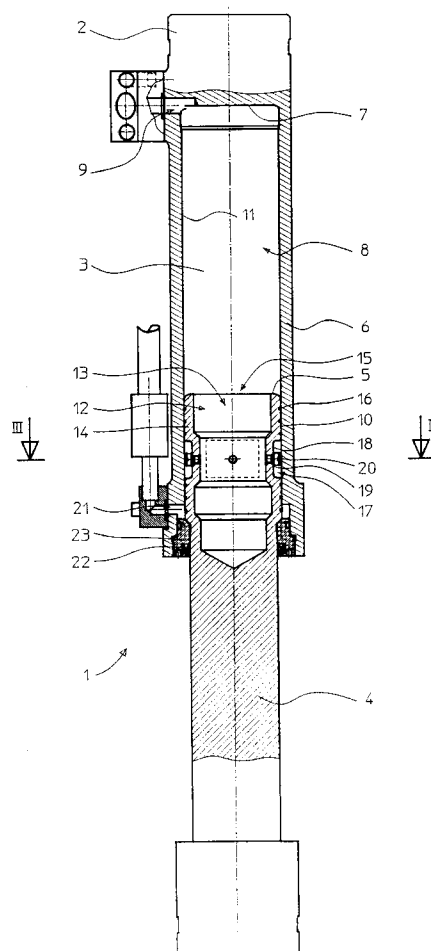
(72) Inventeur : **Neumann, Patrice**
2 rue Ronsard
F-67120 Duppigheim (FR)
Inventeur : **Waeffler René**
35 rue des Alouettes
F-67720 HOERDT (FR)

(74) Mandataire : **Metz, Paul**
Cabinet METZ PATNI, 63, rue de la Ganzau
F-67100 Strasbourg (FR)

(54) **Vérin hydraulique hautes performances à contrôle du jeu.**

(57) Le vérin hydraulique hautes performances comprend une cavité formant chambre de dilatation (13) ménagée dans le fond de la tige (4) pour une dilatation conjointe des parois de coulissement (6,14) du cylindre (2) et de ladite chambre de dilatation (13), et un ensemble de gorges (16) anti-collage et de cavités (18) formant des chambres d'équilibrage (17) ménagées dans la surface de coulissement (10) de la tige (4), ces moyens coopérant en vue du maintien d'un jeu fonctionnel minimal et du guidage de la tige.

Fig. 1



L'invention se rapporte à un vérin hydraulique hautes performances à contrôle du jeu.

L'invention s'applique en particulier aux vérins à simple ou à double effet destinés à une fonction d'asservissement en déplacement, vitesse ou force.

Ce type de vérin est destiné plus particulièrement à constituer des dispositifs amortisseurs pour véhicules.

De façon générale, un vérin performant doit présenter un niveau de frottement le plus faible possible. Il est donc essentiel de réduire au maximum les frottements entre les pièces en mouvement notamment au niveau des joints.

Ces joints situés à la liaison entre la tige et le cylindre sont néanmoins soumis à des efforts répétés, tant longitudinaux que transversaux, ainsi qu'à un phénomène d'usure important. Leur détérioration s'avère particulièrement rapide dans le cas des vérins travaillant à de grandes vitesses de déplacement, ou dans un environnement soumis à des vibrations, mouvements de cisaillement, variations de température, agressions diverses, etc ...

On réduit l'usure et la détérioration rapide des joints en créant un film d'huile entre les surfaces de coulissement.

La présence du film d'huile empêche, au cours du fonctionnement, le contact direct métal-métal entre les pièces en mouvement. Il améliore le coulissement du piston dans l'enveloppe cylindrique. Ce film d'huile ne doit pas être interrompu, mais demeurer stable et d'épaisseur constante.

Une difficulté résulte des efforts exercés sur la tige, notamment les efforts transversaux, qui créent des perturbations au niveau du film d'huile interposé entre les surfaces en regard de la tige et du cylindre, pouvant provoquer une usure irrégulière des surfaces, voire leur destruction dans le cas de contraintes violentes ou répétées.

Il est donc essentiel de connaître et de maîtriser le gradient de pression à tout instant et en tout point du film.

Or les fuites sont inévitables en raison de la pression de fonctionnement nécessairement élevée. Afin de compenser ces pertes, on est contraint d'apporter un complément constant en huile qui permet de maintenir les caractéristiques du film d'huile, notamment sa continuité et sa régularité.

Ainsi, sur les vérins classiques, l'augmentation de la pression d'huile provoque une dilatation du cylindre conduisant à un jeu supérieur entre le piston et le cylindre, et donc à une augmentation du débit de fuite d'huile nuisant à l'efficacité du guidage et du contrôle des mouvements du piston dans le cylindre, ainsi qu'au maintien de la régularité du film d'huile entre les surfaces de coulissement en regard.

A ces inconvénients, il faut ajouter le risque de décollement du joint qui peut être entraîné hors de son logement au cours du fonctionnement, en raison de

l'augmentation du jeu entre la tige et le cylindre, avec pour résultat son extrusion et sa destruction.

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients des vérins hydrauliques liés aux problèmes de jeu fonctionnel, de frottements, et de fuite d'huile, de manière à réaliser un vérin performant capable de subir des contraintes importantes, consommant peu d'énergie et dans lequel les fuites sont faibles.

A cet effet, le vérin selon l'invention utilise des moyens de maintien d'un jeu fonctionnel minimal entre le piston et le cylindre en combinaison avec des moyens d'équilibrage et de régulation du film d'huile.

Ainsi, une chambre de dilatation est ménagée dans le volume intérieur du piston, cette chambre étant reliée au volume intérieur du cylindre soumis à la pression hydrostatique d'actionnement du vérin.

Des chambres d'équilibrage sont régulièrement réparties sur le pourtour de la surface extérieure du cylindre, ces chambres étant également alimentées en huile sous pression.

Ces chambres d'équilibrage sont associées à un ensemble de gorges anti-collage, de façon à définir une interface de coulissement et notamment un gradient longitudinal optimal des pressions pour un guidage hydrodynamique performant.

Les avantages du vérin selon l'invention sont notamment les suivants :

- . la réduction importante du débit de fuite d'huile due au contrôle du jeu et du gradient de pression hydrostatique au sein du film d'huile ;
- . le maintien d'un film d'huile régulier et constant sur la totalité des surfaces en regard, dans toutes les conditions d'utilisation ;
- . l'absence de contact mécanique et donc d'usure entre le piston et le cylindre en cours de fonctionnement ;
- . en conséquence, l'augmentation considérable de la durée d'utilisation sans dégradation des performances initiales.

On a ainsi la possibilité de fabriquer des vérins présentant un rapport poids/performance notablement amélioré, ainsi qu'une excellente capacité de résistance aux efforts transversaux, l'invention concernant tous types de vérins notamment les vérins à simple ou à double effet, et ceux utilisés à titre d'amortisseurs.

Les caractéristiques techniques et d'autres avantages de l'invention sont consignés dans la description qui suit, effectuée à titre d'exemple non limitatif sur un mode d'exécution en référence aux dessins accompagnants dans lesquels :

- . la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un vérin à simple effet selon l'invention ;
- . la figure 2 est une vue en coupe longitudinale partielle d'un détail du vérin à simple effet selon l'invention au niveau des parois de coulissement en regard ;
- . la figure 3 est une vue en coupe transversale

du vérin selon la ligne III-III de la figure 1 ;

. la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un vérin à double effet selon l'invention.

L'idée générale inventive consiste à prévoir une chambre de dilatation intérieure au piston associée à un ensemble de gorges anti-collage et de chambres périphériques extérieures spécifiques régulièrement réparties sur le pourtour en vue de réduire le jeu fonctionnel, de diminuer et de contrôler les fuites d'huile et d'améliorer le guidage.

On décrit ci-après en référence à la figure 1 un premier mode de réalisation consistant en un vérin à simple effet 1 comprenant un corps de vérin ou cylindre creux 2, présentant une cavité 3 cylindrique dans laquelle coulisse une tige 4 ou piston de vérin de forme générale également cylindrique.

L'espace délimité par une paroi de fond 5 que présente la tige 4 et par des parois latérales 6 et de fond 7 de la cavité 3 forme une chambre de pression 8. Cette chambre de pression, de volume variable en fonction de la position de la tige coulissante 4 du vérin, est alimentée en huile sous pression par un orifice d'alimentation 9 traversant la paroi latérale 6 du corps de vérin 2 contre le fond de la cavité.

La tige ou piston 4 est une tige profilée cylindrique comme mentionné. Les surfaces de coulisserment en regard, c'est-à-dire la surface extérieure 10 de la tige et la surface intérieure 11 de la paroi latérale du corps de vérin, sont usinées avec précision de façon à ne laisser subsister qu'un jeu fonctionnel minimal.

La tige 4 présente au niveau de son extrémité intérieure une tête 12.

Le piston comporte, du côté de son extrémité coulissant dans le cylindre, c'est à dire au niveau de sa tête 12, une cavité formant une chambre de dilatation intérieure 13, délimitée par une paroi périmétrique 14.

Lors de la mise sous pression, cette chambre de dilatation est destinée à se remplir d'huile sous pression et à compenser la dilatation de la paroi 6 du cylindre par une dilatation équivalente de la paroi périmétrique 14 de la chambre de dilatation, de manière à maintenir le jeu fonctionnel entre la tête de la tige et le cylindre.

La chambre de dilatation pourra être réalisée, comme représenté, par une cavité de forme générale cylindrique d'axe confondu avec celui de la tige, ouverte dans le fond de celle-ci, la raideur de la paroi périmétrique 14 étant égale à celle de la paroi 6 du cylindre de façon à engendrer une dilatation identique et conjointe.

Cette chambre de dilatation 13 est donc en communication permanente avec la chambre de pression par une ouverture 15, par exemple une ouverture circulaire ménagée au niveau de l'extrémité intérieure de la tête de la tige dans la paroi de fond 5 de la tige, sur la totalité du diamètre de la chambre de

dilatation.

Ainsi, les pressions exercées sur les parois de la chambre de pression 8 du cylindre et de la chambre de dilatation 13 de la tige étant égales, leurs dilatations correspondantes n'entraînent aucune augmentation du jeu fonctionnel.

D'autre part, comme mentionné, un film d'huile permanent et constant est créé et maintenu dans l'espace fonctionnel entre les surfaces de coulisserment en regard.

Coopérant avec le moyen de maintien d'un jeu minimal que constitue la chambre de dilatation, il est prévu un ensemble de moyens adaptés de maintien d'un film d'huile régulier pour le guidage, l'équilibrage et le contrôle des fuites ménagés sur la surface périphérique extérieure de la tête de la tige.

Des retraits en forme de gorges périphériques annulaires telles que 16, de préférence régulièrement espacées longitudinalement, sont ménagés sur la surface de la tige.

La présence de ces gorges annulaires 16 dites gorges anti-collage a pour effet d'éliminer, en cours de fonctionnement, les surpressions locales en un point de la périphérie, ce qui amènerait la tige à se plaquer contre la partie diamétralement opposée de la paroi du cylindre, en répartissant l'huile sous pression sur l'ensemble de la périphérie.

Ces gorges anti-collage sont associées à des chambres d'équilibrage 17, également ménagées sur la surface latérale extérieure de coulisserment de la tête de la tige.

Les chambres d'équilibrage sont constituées par des cavités 18, par exemple quatre cavités, de contour rectangulaire ou autre, en disposition angulaire régulière sur le pourtour de la surface. Ces cavités pourront être plus ou moins nombreuses, mais un nombre minimal de trois sera nécessaire.

Chaque chambre d'équilibrage est alimentée en huile sous pression, par exemple comme représenté, par l'intermédiaire d'un orifice de liaison 19 avec la chambre de dilatation de la tige, à travers la paroi de cette dernière.

Un gicleur 20 limiteur de débit est disposé dans cet orifice, de façon à obtenir une pression inférieure dans les chambres d'équilibrage.

Les chambres d'équilibrage forment ainsi, par la présence de l'huile sous pression, des coussins absorbants amortisseurs apportant un effet constant d'auto-centrage. Le centrage et le contrôle des efforts, notamment transversaux, exercés sur la tige de piston sont ainsi assurés en permanence.

Le gradient de pression d'huile dans le film d'huile sera fonction de la disposition longitudinale relative des gorges anti-collage et des chambres d'équilibrage telle que résultant des calculs qui s'effectuent selon les formules classiques.

De manière préférée, les chambres d'équilibrage pourront être réparties en anneau sur la surface de

coulissement, les gorges anti-collage étant disposées symétriquement de part et d'autre de cet anneau.

Les fuites d'huile correspondant au jeu fonctionnel et au film d'huile contrôlé et régulé par le dispositif selon l'invention, sont évacuées à l'extrémité de sortie du corps de vérin par un ou plusieurs orifices de drainage 21 latéraux, et réintroduites dans le circuit par une boucle de recyclage avec filtrage (non représenté).

Un joint racleur 22 périphérique transversal maintenu par une bague porte-joint 23 élimine toute trace résiduelle d'huile sur la surface en mouvement de la tige. Ainsi, la partie de tige se trouvant à l'extérieur du corps du vérin en extension partielle ou totale dudit vérin n'est pas souillée par des filets ou taches d'huile.

Inversement, le racleur empêche les poussières, débris, souillures, etc, extérieurs de pénétrer entre les surfaces de coulissement.

Le vérin selon l'invention présente les caractéristiques conjointes d'une grande raideur transversale, d'un jeu minimal et d'un contrôle optimal des fuites. Ses qualités et ses avantages lui permettent de viser des utilisations dans des conditions particulièrement difficiles.

La figure 4 représente un vérin 24 à double effet, également formé d'un corps 25 de vérin et d'une tige 26 de piston coulissant dans une cavité 27 dudit corps formant ainsi une chambre de pression 28, munie, à proximité du fond, d'un orifice d'alimentation 29.

Le piston présente également une chambre de dilatation 30, dont la surface de coulissement 31 comprend un guidage adapté avec gorges anti-collage 32 et des chambres d'équilibrage 33.

Un second orifice d'alimentation 34 disposé à proximité de l'extrémité de sortie du corps de vérin assure le retour de la tige de piston. La pression de l'huile s'exerce à cet effet sur un épaulement périphérique 35 ménagé sur ladite tige.

Le coulissement de la tige est en outre assuré par un anneau de guidage 36 périphérique contenant une gorge dans laquelle se loge un joint racleur 37.

Les avantages et le fonctionnement de ce type de vérin selon l'invention sont similaires.

On notera qu'à titre de variante, l'ensemble des moyens de guidage et de contrôle du mouvement et des fuites peut être prévu dans la surface de coulissement de la paroi du cylindre au lieu de la tige.

L'invention peut également être adaptée à d'autres types ou formes de vérins hydrauliques.

Notamment, si l'invention permet de supprimer les joints entre la tige et le cylindre du vérin, elle permet également d'améliorer les caractéristiques de fonctionnement d'un vérin classique à joints, comportant en outre une chambre de dilatation et des chambres d'équilibrage selon l'invention.

Il est en outre bien entendu qu'au-delà des moyens décrits, diverses modifications évidentes et

variantes simples entrent dans le cadre de la présente invention.

5 Revendications

1. Vérin hydrostatique à contrôle du jeu comprenant un cylindre (2) et une tige (4) de piston comportant à son extrémité intérieur une tête (12) coulissant dans le cylindre (2) délimitant une cavité (3) ménageant une chambre de pression (8), la tête (12) de la tige (4) comportant des moyens de création et de maintien d'un film d'huile, caractérisé en ce que :
 - . une chambre de dilatation (13) est conformée dans la tête (12) de la tige (4), ladite chambre (13) communiquant avec la chambre de pression (8) par au moins une ouverture (15) d'alimentation ;
 - . les moyens de création et de maintien d'un film d'huile régulier comprennent des cavités (18) formant des chambres d'équilibrage (17) alimentées en huile sous pression, ménagées dans la surface de coulissement (10) de la tête (12) de la tige (4).
2. Vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture (15) de la chambre de dilatation (13) est ménagée sur la totalité du fond de la tête de tige.
3. Vérin selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la chambre de dilatation (13) est de forme cylindrique.
4. Vérin selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la chambre de dilatation (13) et le cylindre (2) ont des parois respectives (14,6) de raideurs sensiblement égales.
5. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chambres d'équilibrage (17) sont disposées en anneau sur la surface de coulissement (10) de la tige (4).
6. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cavités (18) formant les chambres d'équilibrage (17) sont de contour rectangulaire.
7. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chambres d'équilibrage (17) sont alimentées à partir de la chambre de dilatation (13), chacune par l'intermédiaire d'un gicleur (20) limiteur de débit.
8. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des gorges

(16) anti-collage sont ménagées dans la surface de coulissement (10) de la tête (12) de tige, de part et d'autre des chambres d'équilibrage (17).

9. Vérin selon la revendication 8, caractérisé en ce que les gorges (16) anti-collage sont disposées symétriquement de part et d'autre de l'emplacement des chambres d'équilibrage (17). 5
10. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chambres d'équilibrage (17) sont ménagées, non dans la surface de coulissement (10) de la tête (12) de tige, mais dans la surface de coulissement (11) du cylindre (2). 10 15
11. Vérin selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les gorges (16) anti-collage sont ménagées, non dans la surface (10) de la tête (12) de tige mais dans la surface de coulissement (11) du cylindre (2). 20
12. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit vérin est à simple effet. 25
13. Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit vérin est à double effet. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

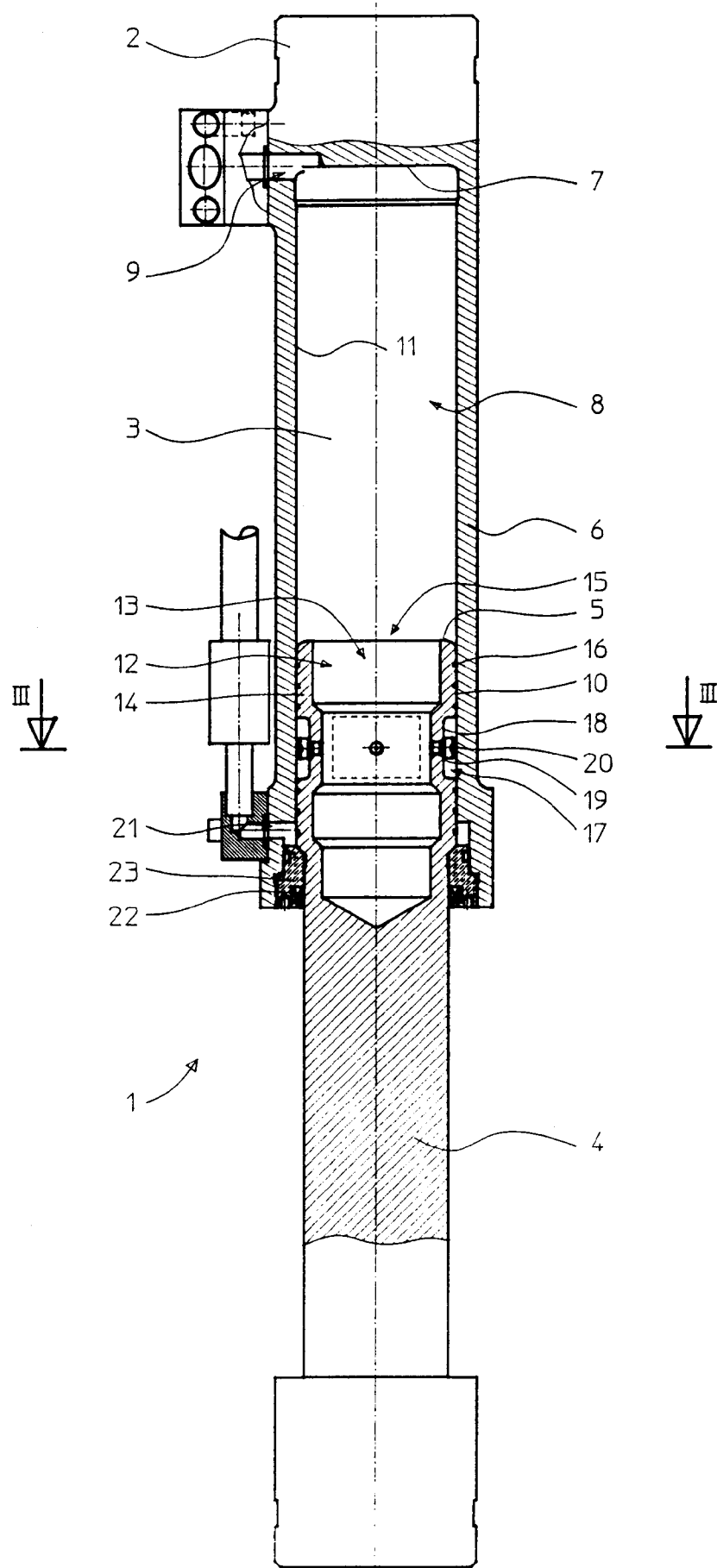


Fig. 2

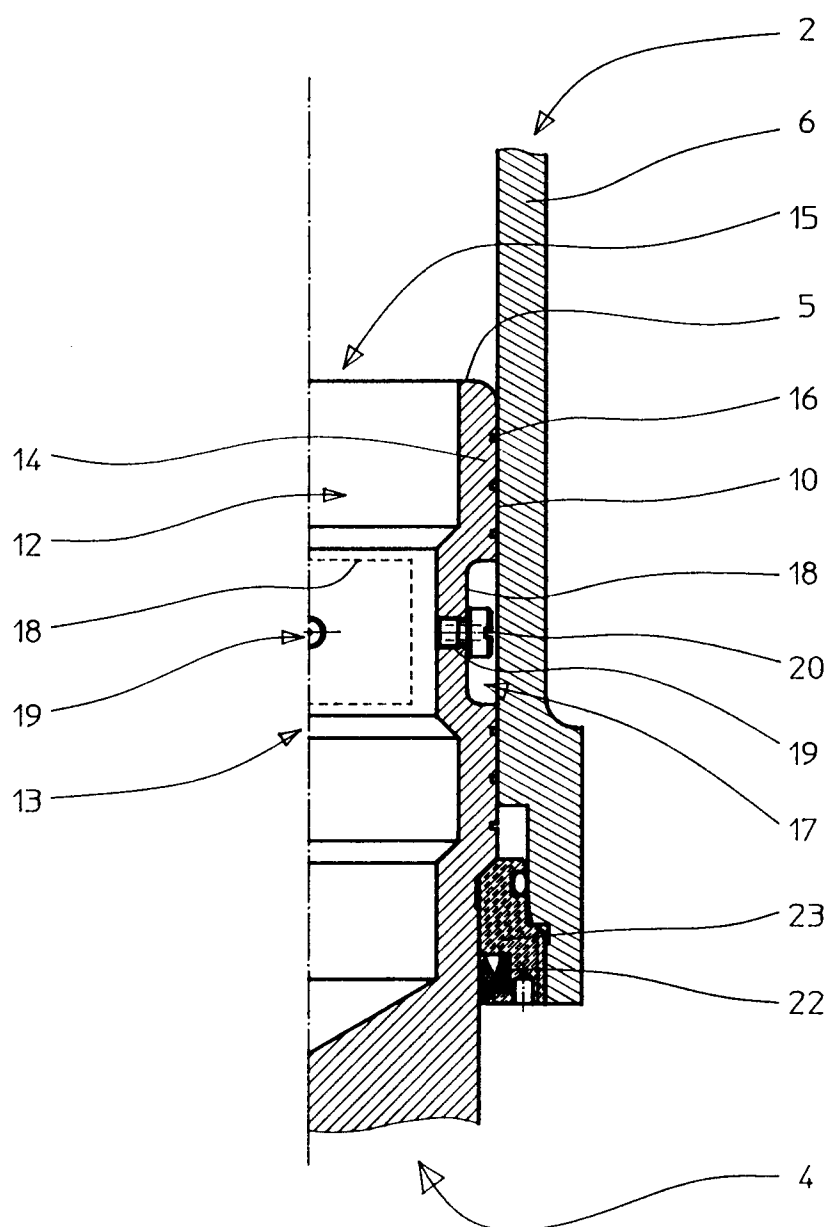


Fig. 3

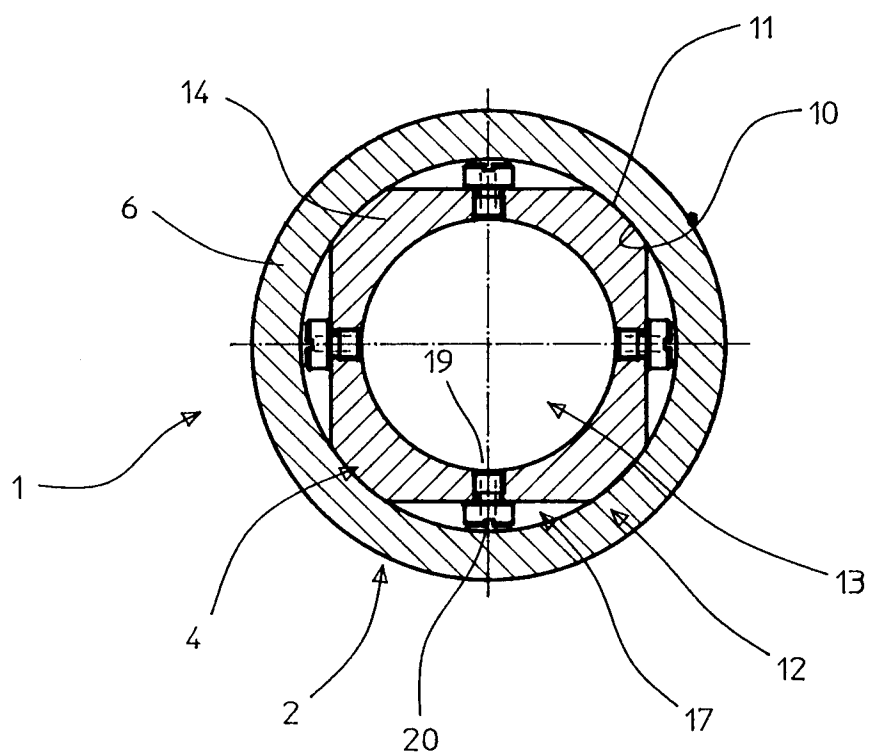
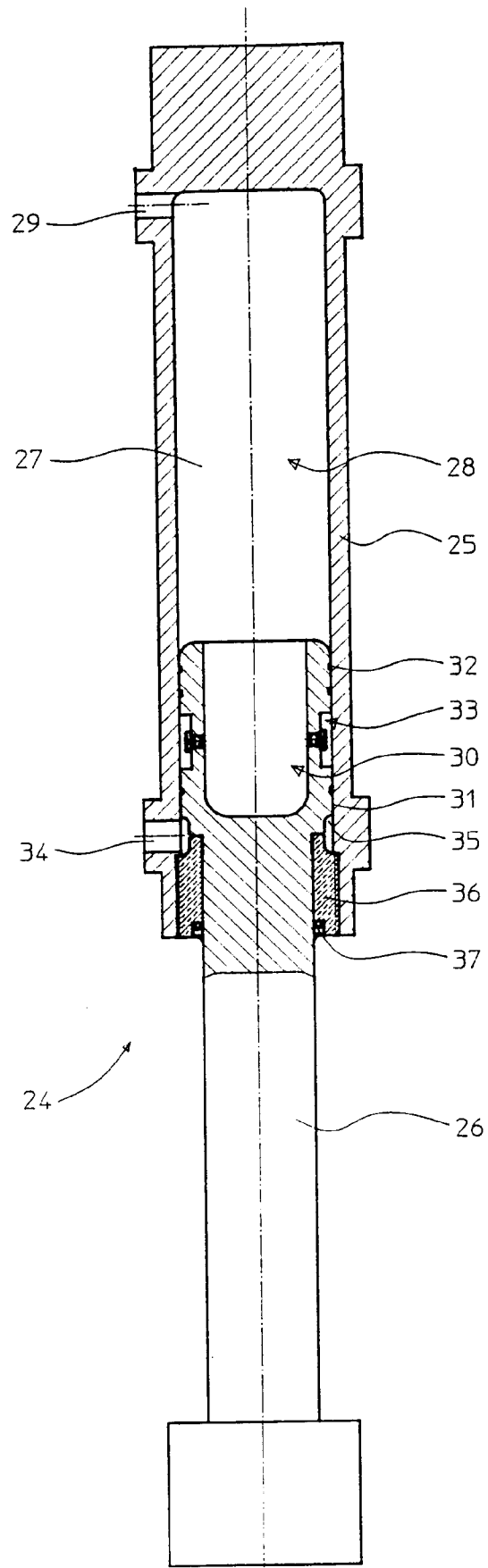


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 44 0067

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 94 (M-293)(1581) 28 Avril 1984 & JP-A-59 009 305 (TOYOOKI) 18 Janvier 1984 * abrégé *	1-3,5, 7-9	F15B13/12
A	DE-B-12 36 877 (GORLITZER) * le document en entier *	6	
A	US-A-2 907 304 (MACKS) * le document en entier *	10,13	
A	GB-A-1 206 068 (KAMPF)		
A	GB-A-986 585 (WILLIAMSON)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F15B F16J
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		10 Novembre 1993	KNOPS, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)