

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 85400837.2

⑸ Int. Cl.⁴: **F 15 B 7/00**

F 15 B 21/06, B 23 B 31/30

⑱ Date de dépôt: 29.04.85

⑳ Priorité: 09.05.84 FR 8407145

⑴ Demandeur: **DOMANGE-JARRET Société Anonyme**
198, avenue des Grésillons B.P. 251
F-92602 Asnières Cedex(FR)

⑶ Date de publication de la demande:
27.11.85 Bulletin 85/48

⑵ Inventeur: **Bazot, Christian**
37, rue des Jardins
F-95600 Eaubonne(FR)

⑸ Etats contractants désignés:
DE GB SE

⑷ Mandataire: **Lerner, François**
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris(FR)

⑸ **Dispositif multiplicateur d'effort en particulier pour la commande de machines-outils.**

⑴ L'invention concerne un dispositif multiplicateur d'effort du type dans lequel l'effort est appliqué sur un premier piston "émetteur" de surface réduite (6) déplaçant un fluide dans une première chambre dans laquelle il se déplace et l'effort est reçu sur un second piston "récepteur" (7) de surface plus importante déplaçant un fluide dans une seconde chambre (13) dans laquelle il se déplace, lesdites deux chambres formant un volume fermé communiquant pour le confinement d'un fluide de travail.

Selon l'invention, le fluide de travail est un élastomère à haute viscosité et le piston "récepteur" est formé avec une partie en creux (22) communiquant par des passages (24) formés à travers la jupe du piston sous la tête de portée élargie (16, 17) du piston et en arrière de lui avec le volume de la chambre (14) mise en pression par le piston "émetteur" (6).

L'invention s'applique notamment au dé-clampage des outils pour mécanismes porte-outils de machines-outils.

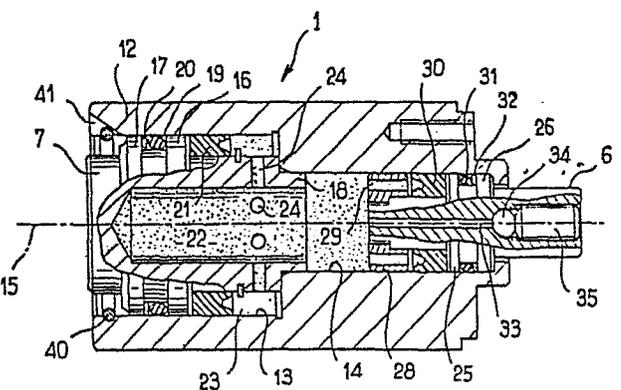


FIG. 2

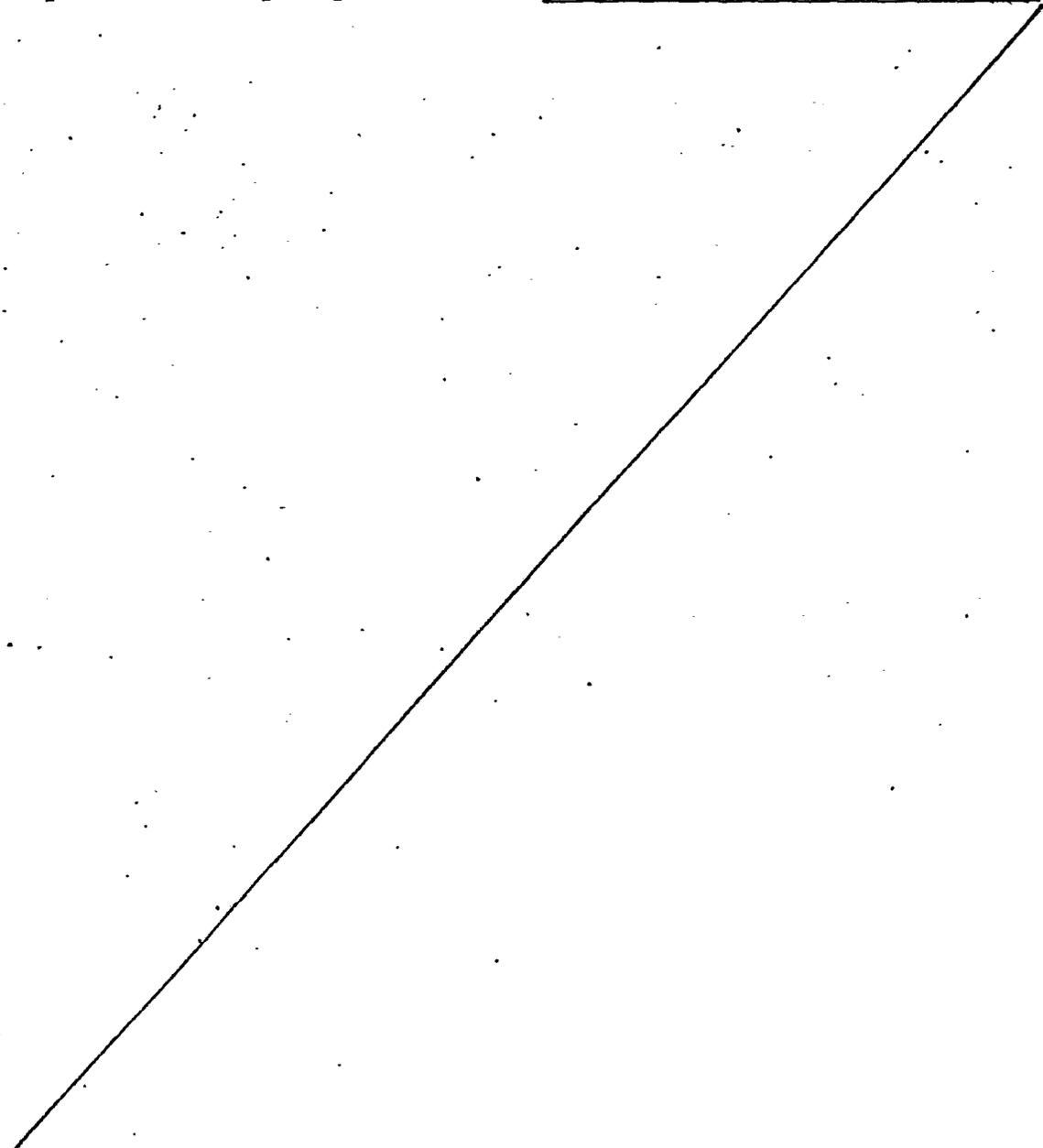
"Dispositif multiplicateur d'effort en particulier pour la commande de machines-outils"

L'invention a pour objet un dispositif multiplicateur d'effort, en particulier pour la commande de machines-outils.

De nombreuses machines-outils comportent des mécanismes porte-outils qui nécessitent une fixation précise, efficace et rapide des outils. Un dispositif classiquement utilisé fait appel à une fixation de l'outil sur le porte-outils au moyen de rondelles élastiques, par exemple du type Belleville qui maintiennent fermement l'outil au fond de son support. L'enlèvement de l'outil ne peut être obtenu que par compression des rondelles Belleville, ce qui nécessite l'application de pressions très importantes, par exemple de l'ordre de 1. 800 daN (déca Newton). De tels mécanismes porte-outils équipent par exemple des tours, des fraises, etc...

On connaît dans la technique des dispositifs multiplicateurs d'effort permettant de résoudre les problèmes susmentionnés. Dans les dispositifs connus, l'effort est appliqué sur un premier piston "émetteur" de surface réduite, déplaçant un fluide hydraulique dans une première chambre dans laquelle il se déplace, et l'effort est reçu sur un second piston "récepteur" de surface plus importante déplaçant le fluide hydraulique dans une seconde chambre dans laquelle le piston se déplace, lesdites deux chambres formant entre les pis-

tons et avec leurs conduits éventuels de liaison un volume
fermé sensiblement constant de confinement des fluides. Le
rapport de la surface du piston émetteur à celle du piston
récepteur dicte, selon le principe de Pascal le rapport des
5 efforts émis et reçus ; bien entendu les courses du piston
émetteur et du piston récepteur sont dans l'ordre inverse
des efforts. L'inconvénient de ce type de dispositif est
qu'il nécessite une très grande précision d'usinage, en par-
ticulier pour éviter les fuites de fluide hydraulique. L'u-
10 sure réduit la durée d'usage et la fiabilité des dispo-
sitifs. En outre il existe certains inconvénients propres
tels que : temps de réponse trop long des systèmes, montée
en pression trop rapide,



etc...

L'invention a pour objet de créer un nouveau dispositif multiplicateur d'effort du type général sus-mentionné, mais qui n'en présente pas les inconvénients, compte-tenu d'une conception de construction particulière et de l'usage fait dans le dispositif nouveau de l'invention non pas d'un fluide hydraulique, mais d'un élastomère à haute viscosité, tel par exemple qu'une gomme de silicone pouvant présenter à la température habituelle d'emploi une viscosité de l'ordre de 10 à 20.10⁶ Cts (centistokes).

Selon une disposition préférée, le piston récepteur est formé à son extrémité avant, avec une portée de surface plus importante coulissant dans la chambre de travail et à son extrémité arrière avec une portée de surface réduite, au moins un passage étant ménagé dans le piston, pour le fluide, reliant la face arrière du piston et le volume interne de la chambre de travail en arrière de ladite portée avant du piston. De cette façon on obtient un bon guidage mécanique du piston récepteur, tout en assurant une construction compacte du système et un volume de fluide de travail suffisant et bien adapté pour assurer la montée souple en pression du système et un "dé-clampage" de l'outil dans son porte-outil.

La construction et la mise en oeuvre de l'invention apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés illustrant à titre d'exemple un mode de mise en oeuvre. Dans ces dessins :

La figure 1 est une vue générale montrant schématiquement l'application du dispositif au "dé-clampage" d'un outil.

La figure 2 montre en coupe longitudinale et à plus grande échelle le dispositif multiplicateur d'effort conforme à l'invention et illustré schématiquement, monté en place dans un porte-outil à la figure 1.

La figure 3 montre en vue perspective et éclatée

différents éléments essentiels du dispositif de la figure 2.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, on aperçoit un dispositif multiplicateur d'effort 1 conforme à l'invention monté en place à l'intérieur d'un dispositif 2 porte-outil. Le dispositif porte-outil comporte un système 3 de verrouillage d'outil (non représenté) qui est mis sous tension par des rondelles type Belleville 4. Le "dé-clampage" ou démontage de l'outil est autorisé si l'on exerce sur les rondelles Belleville dans le sens de la flèche F un effort de pression suffisante par exemple de 1.800 daN sur une course déterminée, par exemple de 3mm. C'est le rôle du dispositif 1 multiplicateur d'effort que de permettre d'exercer la force F de valeur donnée sur la course désirée à partir d'une commande d'effort de course supérieure mais d'intensité inférieure délivrée par exemple par un vérin pneumatique, mécanique ou hydraulique 5. Dans l'exemple illustré, le vérin 5 est capable de développer un effort f de l'ordre de 545 daN sur une course d'environ 11mm. L'effort est appliqué sur le piston "émetteur" 6 du dispositif 1, qui restitue à l'autre extrémité sur le piston "récepteur" 7 la force F.

Dans l'exemple illustré, le dispositif 1 se présente sous la forme d'un cylindre que l'on peut monter facilement à l'arrière du porte-outil 2 en l'introduisant dans la cavité du porte-outil 2 dans le sens de la flèche 8 jusqu'à butée contre l'épaule 9, la fixation du dispositif dans le porte-outil étant parachevée par pose de la bride 10 et de vis de fixation 11.

On se réfèrera maintenant aux figures 2 et 3 pour décrire en détail le dispositif multiplicateur d'effort de l'invention.

Le dispositif multiplicateur 1 comporte comme on l'a déjà indiqué un piston "émetteur" 6 et un piston "récepteur" 7 qui sont logés dans un corps cylindrique 12 avantageusement constitué en bronze pour faciliter le coulissement des pistons, par exemple en acier chromé, à l'intérieur du corps 12. Le corps 12 comprend essentiellement deux

diamètres d'alésage respectivement 13 de grande surface et 14 de surface relativement réduite, ces deux surfaces correspondant respectivement aux surfaces de travail du piston "récepteur" 7 et du piston "émetteur" 6. L'ensemble du montage est avantageusement cylindrique circulaire centré sur l'axe 15 du dispositif.

Pour la facilité de la description, on orientera le dispositif en appelant "avant" (AV) une extrémité du dispositif et "arrière" (AR) l'autre extrémité du dispositif.

Comme on le voit plus clairement à la figure 3, le piston "récepteur" 7 est formé à son extrémité AV avec une portée formée par deux épaulements 16, 17 de surface correspondant à l'alésage de grand diamètre 13 du corps 12, et à son extrémité AR avec une portée 18 de surface réduite correspondant au petit diamètre 14 du corps 12. De cette façon, le piston peut être allongé et convenablement centré dans son mouvement de coulissement parallèlement à l'axe 15. Entre les épaulements 16 et 17, dans une gorge 36 ainsi formée sont montés un joint torique 19 d'étanchéité et une bague fendue 20 anti-extrusion pour le joint. Derrière l'épaulement 16 est monté un joint racleur 21 adapté à l'usage du fluide élastomère de transmission de pression introduit à l'intérieur du système comme il sera décrit plus loin.

De façon à améliorer les performances du système et loger sous un faible encombrement le volume le plus approprié de fluide élastomère transmetteur de pression, le piston récepteur 7 comporte un alésage central 22 débouchant vers l'arrière accroissant le volume de la chambre de travail. L'alésage 22 communique avec l'espace libre annulaire 23 ménagé entre la jupe du piston derrière l'épaulement 16 et l'alésage 13 de grand diamètre du corps 12 au moyen de passages formés par des orifices 24 forés transversalement, radialement à travers la jupe du piston 7.

Le piston émetteur monté à l'arrière du dispositif comporte deux épaulements 25, 26 formant portée coulissant

contre le diamètre réduit 14 du corps 12. Pour allonger la partie de guidage du piston "émetteur", celui-ci est formé à sa partie AV avec une section de diamètre réduit 27 sur laquelle est montée une bague 28 de guidage comportant de nombreux orifices longitudinaux 29 pour le passage du fluide. Derrière cette bague on trouve successivement un joint racleur 30 (analogue au joint 21), l'épaulement 25, un joint d'étanchéité torique 31 (analogue au joint 19), une bague anti-extrusion 32 (analogue à la bague anti-extrusion 20) puis l'épaulement 26. Le joint 31 et la bague 32 sont ainsi maintenus dans la gorge 37 ménagée entre les épaulements 25 et 26.

Au centre du piston 6 a été réalisé un forage 33, fermé à sa partie arrière par un clapet qui dans l'exemple illustré est constitué d'une bille 34 pressée par une vis 35.

La mise en oeuvre de fonctionnement du dispositif va être maintenant décrite.

Le dispositif étant assemblé comme illustré à la figure 2, on dévisse la vis 35, on retire la vis 34 et l'on introduit dans le dispositif jusqu'à refus la quantité de fluide élastomère requise. Le volume des chambres peut être précisément calculé pour que l'on obtienne les meilleures courbes de montée en pression et de réponse du dispositif, en jouant notamment sur l'importance de l'alésage 22 formé dans le piston "récepteur" 7. Compte-tenu de la qualité de l'élastomère utilisé, on ne risque aucune fuite du dispositif une fois qu'on a replacé la vis 34 et convenablement serré la vis 35. En outre une recharge éventuelle du dispositif pourrait se faire simplement. Le rapport des efforts est proportionnel au rapport des surfaces du piston "émetteur" agissant dans la chambre de diamètre 14 et du piston "récepteur" coulissant par ses épaulements 16,17 dans la chambre de diamètre 13. Le rapport des courses est sensiblement inversement proportionnel au rapport des surfaces, avec une légère diminution due à la compressibilité de l'élastomère qui assure une montée pro-

gressive en pression du dispositif, donc une commande souple du porte-outil.

On notera que dans un dispositif du type décrit, la durée de vie du dispositif est considérablement allongée par rapport aux dispositifs hydrauliques connus. En outre, les seules pièces sujettes à vieillissement sont les joints qui peuvent être éventuellement changés quand le besoin s'en fait sentir.

Bien entendu, le système décrit n'oblige pas à un alignement du piston "émetteur" et du piston "récepteur", bien que cette disposition soit en général plus simple et plus compacte. Cependant, pour certains mécanismes porte-outils, on peut être amené à construire le dispositif dans un corps dans lequel sont ménagées les deux chambres dans lesquelles coulisseront le piston "émetteur" et le piston "récepteur", et ces chambres peuvent avoir des axes différents pourvu qu'elles soient reliées entre elles par au moins un passage de communication pour le fluide.

Dans l'exemple illustré figures 2 et 3, on notera plus particulièrement le jonc torique métallique 40 en acier à ressort retenant le piston récepteur 7, côté avant et la fente périphérique 41 ménagée dans le corps 12 permettant de l'extraire.

On notera que dans l'exemple décrit, l'ensemble des pistons émetteur 6 et récepteur 7 est retenu dans un corps rapporté 12 monté dans le porte-outil 2. Cependant, le porte-outil peut être usiné de façon à constituer l'enveloppe 12 et dans ce cas, les pièces repérées 9, 10, et 11 (figure 1) sont supprimées.

De même, on a indiqué que, pour faciliter le coulisserment des pistons 6 et 7, dans le corps 12, on choisissait avantageusement des matériaux compatibles à excellent coefficient de coulisserment tels que acier chromé/bronze. D'autres matériaux peuvent être utilisés tels que acier bronzé/acier chromé et la chambre de coulisserment peut comporter une fourrure rapportée adaptée.

On a indiqué comme fourchette usuelle de viscosité

10 à $20 \cdot 10^6$ Cts (centistokes). Cette fourchette peut être élargie, par exemple par utilisation d'huiles visqueuses présentant des viscosités de l'ordre de 5 à $10 \cdot 10^6$ Cts.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif multiplicateur d'effort du type dans lequel l'effort est appliqué sur un premier piston "émetteur" (6) de surface réduite déplaçant un fluide dans une première chambre (14) dans laquelle il se déplace et l'effort est reçu sur un second piston "récepteur" (7) de surface plus importante déplaçant un fluide dans une deuxième chambre (13) dans laquelle il se déplace, lesdites deux chambres formant entre lesdits pistons et avec leurs conduits éventuels de liaison un volume fermé sensiblement constant de confinement desdits fluides, caractérisé en ce que le fluide de transmission d'effort remplissant et reliant entre elles lesdites deux chambres est un élastomère à haute viscosité.

2. Dispositif multiplicateur d'effort selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit second piston "récepteur" (7) est formé à son extrémité avant avec une portée (16, 17) de surface plus importante coulissant dans ladite deuxième chambre (13) et à son extrémité arrière avec une portée (18) de surface réduite, au moins un passage (22, 24) étant ménagé dans le piston, pour le fluide, reliant la face arrière du piston et le volume interne de ladite seconde chambre (14) en arrière de ladite portée avant du piston.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que ledit deuxième piston "récepteur" (7) est en grande partie creux avec sa tête fermée formant ladite extrémité avant du piston de surface plus importante et au moins un orifice transversal (24) reliant la partie intérieure ouverte vers l'arrière, creuse, (22) du piston et la paroi externe de la jupe du piston en arrière de ladite portée avant (16, 17) du piston, laquelle paroi a une surface réduite (18) par rapport à celle de ladite portée avant du piston.

4. Dispositif selon les revendications 2 et 3 caractérisé en ce que ladite portée arrière de surface réduite

(18) du piston "récepteur" (7) coulisse à l'intérieur de ladite première chambre (14) de confinement du fluide.

5 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit piston "récepteur" (7) comprend à son extrémité avant formant portée de surface plus importante, une gorge (36) pour le logement d'un joint d'étanchéité torique adapté (1).

10 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est prévu en arrière de l'extrémité avant du piston "récepteur" (7) un joint racleur (21) adapté à l'usage du fluide élastomère de transmission de pression.

15 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le piston "émetteur" (6) comporte à son extrémité avant une bague de guidage (28) en grande partie creusée de passages (29) derrière laquelle sont montés les joints d'étanchéité (30, 31).

20 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le piston "émetteur" comprend à son extrémité arrière formant portée de surface réduite une gorge (37) pour le logement d'un joint d'étanchéité torique adapté (31).

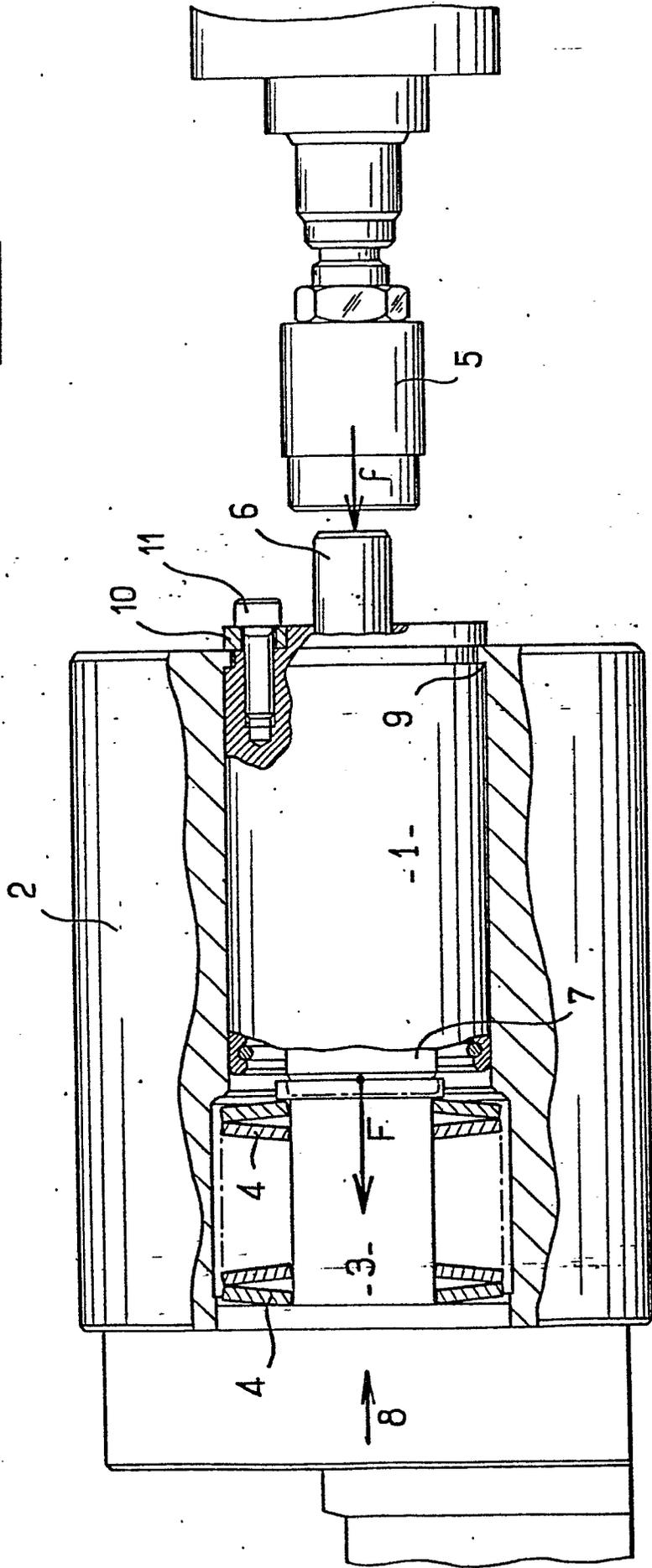
25 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est prévu en avant de l'extrémité arrière du piston "émetteur" (6) un joint racleur (30) adapté à l'usage du fluide élastomère de transmission de pression.

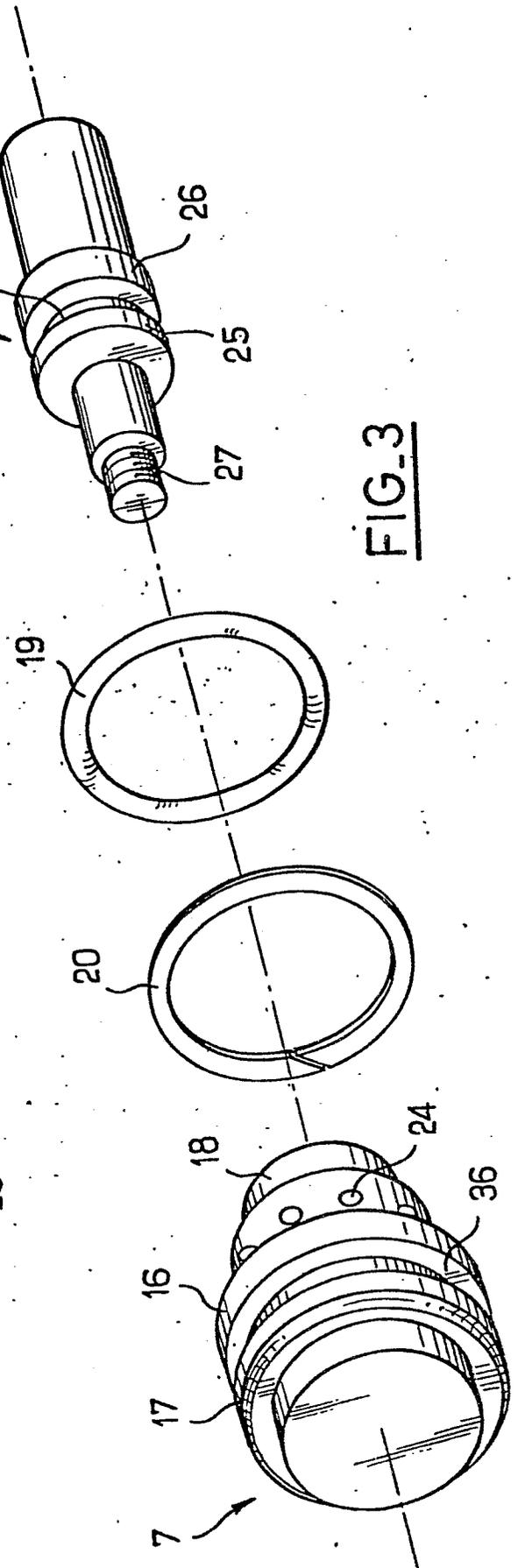
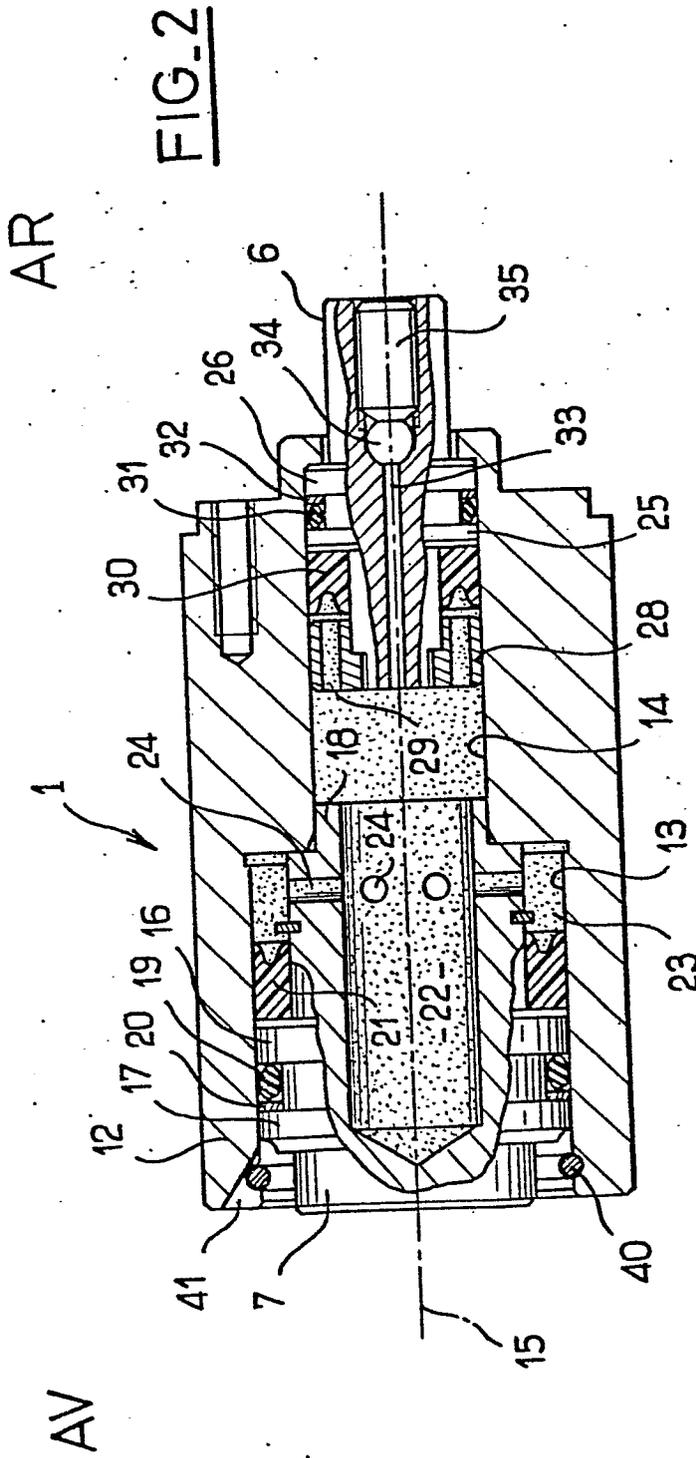
30 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est prévu dans le piston "émetteur" (6) un forage (33) fermé par un clapet (34, 35) pour le remplissage en fluide du volume de travail du dispositif.

35 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le corps extérieur (12) du dispositif (1) est formé comme un cylindre unique dans lequel sont ménagées dans le même axe (15) lesdites deux chambres (13, 14) pour le déplacement parallèle du piston "émetteur" (6) et du piston "récepteur" (7).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10
caractérisé en ce qu'il est enfermé dans un corps dans
lequel sont ménagées lesdites deux chambres qui ne sont pas
dans le même axe et qui sont reliées par au moins un
5 passage de communication pour le fluide.

FIG. 1







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. 4)
Y	FR-A-2 157 719 (REVILLON) * En entier *	1,5,8, 10,11	F 15 B 7/00 F 15 B 21/06 B 23 B 31/30
Y	FR-A-2 179 572 (JARRET) * Page 2, lignes 17-20 *	1,5,8, 10,11	
A	FR-A-1 374 908 (AUTOMOTIVE PRODUCTS CO.LTD.) * Page 3, colonne de gauche, lignes 17-21 *	6,7,9	
A	DE-A-2 831 930 (CHRUBASIK) * Pages 1,2, revendication 1 *	12	
A	GB-A- 856 725 (FREEMAN)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	GB-A-1 296 312 (SVENSKÅ)		F 15 B B 23 B
A	FR-A-1 393 462 (CHEMINS DE FER FRANCAIS)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-07-1985	Examineur KNOPS J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			