



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.03.2008 Bulletin 2008/11

(51) Int Cl.:
F15B 15/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07291000.3**

(22) Date de dépôt: **10.08.2007**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **Hydro Leduc**
54120 Azerailles (FR)

(72) Inventeur: **Porel, Louis-Claude**
88700 Jeanmenil (FR)

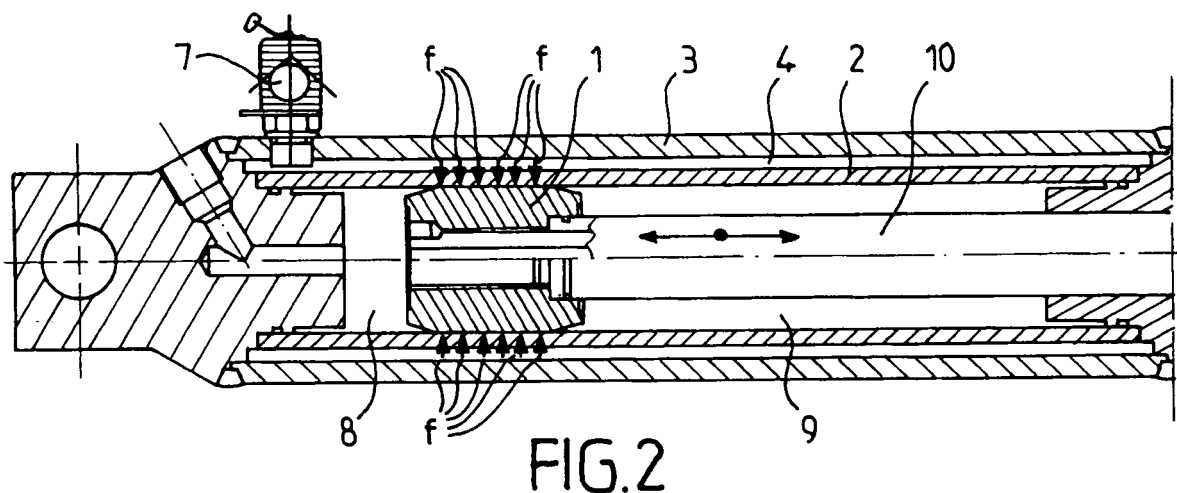
(74) Mandataire: **Loyer**
161, rue de Courcelles
F-75017 Paris (FR)

(30) Priorité: **06.09.2006 FR 0607819**

(54) **Vérin hydraulique à verrouillage automatique**

(57) Vérin hydraulique à verrouillage automatique du type comportant un piston (1, 30) coulissant dans un cylindre (3-2, 32) dans lequel le blocage du piston est obtenu par déformation élastique soit de la paroi intérieure (2) du cylindre, soit de la paroi extérieure du piston (30) de façon à obtenir le serrage de l'un sur l'autre caractérisé

par le fait que le blocage du vérin est obtenu de façon permanente au moyen d'une pression qui provoque la déformation élastique de la paroi interne du cylindre (3-2) ou de la paroi externe du piston (30) ; le déblocage dudit vérin étant obtenu par annulation de cette déformation permanente.



Description

[0001] La présente invention est relative à un vérin hydraulique muni de moyens permettant de le verrouiller en n'importe quel point de sa course.

[0002] Il est souvent nécessaire de maintenir un vérin hydraulique en position quelle que soit sa charge et cela pendant un temps très long.

[0003] Les moyens de verrouillage mécanique connus sont onéreux et complexes.

[0004] La présente invention résout le problème du blocage d'un vérin hydraulique, quelle que soit sa position et cela aussi longtemps que nécessaire.

[0005] Dans le brevet DE 31 13 894 du 11 novembre 1982 on a décrit un vérin dont le cylindre comporte une partie dont la paroi interne peut se déformer élastiquement sous l'effet d'une pression hydraulique pour venir bloquer par serrage la tige du piston ; on y a décrit également un piston dont la tige comporte un alésage dans lequel se déplace une tige, également creuse, reliée à une source de pression extérieure, cette tige comportant une partie pouvant se déformer sous l'effet de ladite pression.

[0006] Dans le brevet français 2.196.877 du 2 août 1973 on a décrit un vérin comportant un cylindre dont la paroi est déformée par une pression extérieure de façon à venir bloquer le piston par serrage.

[0007] Des dispositifs analogues sont décrits dans les brevets US 5.355.707 du 14 août 1992 ; US 5.957.443 du 28 septembre 1999 et EP 1.079.117 du 28 février 2001.

[0008] Ces dispositifs ne donnent pas satisfaction lorsqu'il est nécessaire de maintenir un vérin hydraulique en position pendant un temps très long quelle que soit sa charge ; parce qu'il est, dans la pratique, quasiment impossible d'avoir un système hydraulique sans fuite ; de sorte que, à la longue, les vérins décrits plus haut finissent par se débloquent.

[0009] La présente invention a pour objet de fournir un vérin qui est bloqué de façon permanente et qui n'est débloquent que sur commande.

[0010] Ce vérin est du type dans lequel le blocage du piston est obtenu par déformation élastique soit de la paroi intérieure du cylindre soit de la paroi extérieure du piston, de façon à obtenir le serrage de l'un sur l'autre, et est caractérisé par le fait que le blocage est obtenu de façon permanente au moyen d'une pression, qui provoque la déformation élastique de la paroi interne du cylindre ou de la paroi externe du piston ; le déblocage dudit vérin étant obtenu par annulation de cette déformation permanente.

[0011] Selon un premier mode de mise en oeuvre de l'invention le blocage est obtenu de façon permanente par la déformation élastique soit du cylindre soit du piston sous l'effet d'une chambre étanche, remplie en permanence d'un gaz neutre sous pression ; le déblocage étant obtenu par une pression hydraulique qui s'immisce entre le piston et le cylindre de façon à exercer une contre-

pression antagoniste qui annule la déformation élastique provoquée par le gaz neutre sous pression.

[0012] Selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention le blocage est obtenu de façon permanente par déformation élastique de la paroi externe du piston sous l'effet d'une pression hydraulique exercée de façon permanente par un accumulateur, disposé à l'intérieur du piston, l'action de cet accumulateur étant supprimée par une commande mécanique, ce qui annule la déformation élastique de la paroi du piston.

[0013] A titre d'exemple et pour faciliter la compréhension de l'invention on a représenté aux dessins annexés ;

Figure 1 une vue schématique, en coupe longitudinale, d'un exemple de réalisation d'un vérin selon l'invention ;

Figure 2 une vue du vérin de la figure 1 illustrant le vérin de la figure 1 bloqué ;

Figure 3 une vue du vérin de la figure 2 débloquent ;

Figure 4 une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une variante de réalisation du vérin selon la figure 1, le vérin étant bloqué ;

Figure 5 une vue du vérin de la figure 4, le vérin étant débloquent et poussé vers la gauche de la figure ;

Figure 6 une vue du vérin de la figure 4, le vérin étant débloquent et poussé vers la gauche de la figure.

Figures 7 à 10, quatre figures illustrant un deuxième mode de réalisation de l'invention en quatre positions différentes.

Figures 11 et 12 deux vues illustrant un troisième mode de réalisation de l'invention l'une en position bloquée l'autre en position débloquent.

[0014] En se reportant aux figures on voit que, selon un premier mode de réalisation de l'invention, le vérin hydraulique comporte un piston 1 qui se déplace dans un cylindre constitué de deux tubes co-axiaux 2 et 3, qui ménagent entre eux un espace annulaire cylindrique 4.

[0015] Ledit espace annulaire 4 est relié à une source de gaz sous pression 6 à travers un clapet anti-retour 7 ; de telle sorte que la chambre 4 soit un volume clos, étanche, la pression du gaz étant permanente.

[0016] A la figure 1, on voit que le piston 1 et sa tige 10 peuvent se déplacer librement à l'intérieur du tube interne 2.

[0017] A la figure 2, on voit que, après introduction du gaz sous pression dans l'espace annulaire 4, le tube 2 va exercer un effet de serrage sur le piston 1, selon les flèches f, ce qui va provoquer une déformation élastique de la paroi du tube interne 2, qui va venir serrer le piston 1 et l'immobiliser.

[0018] Lorsque l'on introduit dans l'une ou l'autre des chambres 8 ou 9, situées de part et d'autre du piston, qui ne comporte pas de joint d'étanchéité, du liquide hydraulique sous pression, ce liquide va s'immiscer entre la paroi 2 du cylindre et la paroi externe du piston 1 en créant une contre-pression qui annule la déformation de ladite paroi 2.

[0019] Si l'on se reporte à la figure 3 on voit qu'il peut arriver, lorsque le piston est au voisinage d'une des extrémités du cylindre double 2/3 et que l'on introduit un fluide sous pression dans la chambre 8, par exemple, que la partie du tube 2 située de l'autre côté du piston, dans la chambre 9 ne soit pas suffisamment repoussée et que le blocage soit, au moins partiellement maintenu.

[0020] Pour éviter cela on peut, avantageusement aménager une légère fuite de l'une à l'autre de la chambre par un très léger jeu permettant la présence d'un film d'huile (ou autre fluide hydraulique), ou bien par une rainure en spirale.

[0021] La déformation du tube intérieur 2 est fonction de l'épaisseur de la paroi de ce tube, du métal employé et de la pression du gaz insufflé dans l'espace 4. Ces paramètres sont déterminés en fonction de l'usage auquel le vérin est destiné.

[0022] L'importance de la force de blocage du piston 1 est fonction de la pression du gaz et de l'importance des surfaces en contact. Ces paramètres seront également déterminés en fonction de l'usage auquel le vérin est destiné.

[0023] Il est donc possible grâce à cette disposition:

- de bloquer le piston en toute position
- de déterminer à volonté la force de blocage
- et de débloquent très facilement le piston.

[0024] De plus il s'avère qu'il devient possible de réaliser un vérin équipé d'un piston sans joint d'étanchéité parce que, dès que la pression du fluide élimine le serrage du tube 2 sur le piston 1, ce dernier peut se déplacer librement ce qui permet de laisser un très faible jeu entre le piston 1 et le tube 2.

[0025] Les figures 4 à 6 concernent une variante de réalisation du vérin à blocage automatique.

[0026] Il peut se produire avec un vérin selon les figures 1 à 3 que le liquide hydraulique introduit sous pression, soit dans la grande chambre 8, soit dans la petite chambre 9 ne s'immisce pas de façon suffisante dans le jeu compris entre la paroi périphérique du piston 1 et la paroi interne du cylindre 2 ; de sorte que le contre-effort antagoniste, destiné à débloquent le vérin ne soit pas suffisant ou prenne trop de temps à s'établir.

[0027] La variante illustrée aux figures 4 à 6 a pour objet de supprimer cet inconvénient.

[0028] Dans ces figures les mêmes éléments portent les mêmes références.

[0029] Le piston 1 porte à chacune de ses extrémités

des segments d'étanchéité 25-26 analogues aux segments utilisés dans les moteurs à combustion interne.

[0030] En ces deux groupes de segments d'étanchéité 25 et 26 sont ménagées deux gorges annulaires 20 et 21, lesquelles sont reliées l'une à l'autre par un conduit 22, lequel communique avec les chambres 8 et 9 du vérin par les clapets anti-retour 23 et 24 en positions inversées.

[0031] Le fonctionnement de ce vérin est décrit ci-après.

[0032] En position "verrouillée" (figure 4) la chambre annulaire cylindrique 4, qui est, en permanence, remplie d'un gaz neutre (azote) sous pression provoque la déformation élastique du tube interne 2, dont la paroi est relativement mince et déformable.

[0033] Le piston 1 est alors coincé par le serrage exercé par la pression du gaz et ne peut plus se déplacer.

[0034] Sur la figure 5 la chambre 8 est alimentée en liquide hydraulique sous pression par la conduite Pa. Ce liquide repousse le clapet anti-retour 24 et par la canalisation 22 alimente les gorges 20 et 21, ce qui permet à la contre-pression antagoniste de s'établir sur tout le pourtour du piston 1, d'annuler l'effet de la pression du gaz compris dans la chambre 4 ; de sorte que le piston 1 est déverrouillé et peut se déplacer dans la direction D1.

[0035] Les segments d'étanchéité 25 et 26 permettent l'un et l'autre une légère fuite en début de mise en pression : cette fuite, s'additionnant à l'introduction de liquide sous pression par les gorges 20 et 21, facilite l'apparition d'un film d'huile sous pression entre la paroi du piston 1 et celle du tube 2.

[0036] Sur la figure 6, c'est la petite chambre 9 qui est alimentée en liquide sous pression : le fonctionnement est identique à celui de la figure 5, mais en sens inverse : le piston est déverrouillé et se déplace selon la direction D2.

[0037] Les figures 7 à 10 représentent un autre mode de réalisation de l'invention qui fonctionne de façon inverse c'est-à-dire que ce n'est plus le cylindre qui vient serrer le piston en se rétractant de façon élastique mais le piston qui vient se serrer contre la paroi du cylindre en se dilatant.

[0038] La figure 7 illustre une première position de verrouillage du vérin.

[0039] Le piston 30, porté par une tige 31, peut coulisser dans un cylindre 32. Le piston est creux et comporte une chambre 33 remplie d'un gaz neutre sous pression. La paroi 30a qui entoure la chambre 33 est relativement mince et déformable : sous l'effet de la pression du gaz se trouvant dans la chambre 33, cette paroi 30a se déforme et vient s'appliquer contre la paroi interne du cylindre 32 ; de sorte que le piston est bloqué.

[0040] Sur la figure 8 on voit que du liquide hydraulique sous pression a été introduit dans la chambre 34. Ce liquide hydraulique sous pression s'immisce entre la paroi 30a du piston 30 et la paroi interne du cylindre 32 en créant une contre-pression antagoniste qui annule la déformation de ladite paroi 30a, ce qui libère le piston 30 qui peut se déplacer selon la flèche f1.

[0041] A la figure 9, la pression hydraulique a été supprimée dans la chambre 34 ; il en résulte que la paroi 30a du piston 30 se déforme et ce dernier est à nouveau bloqué comme dans le cas de la figure 7.

[0042] A la figure 10 la pression hydraulique est introduite dans la petite chambre 35. Le liquide hydraulique sous pression s'immisce entre la paroi 30a du piston 30 et la paroi interne du cylindre 32 en créant une contre-pression antagoniste qui annule la déformation de ladite paroi 30a, ce qui libère le piston 30 qui peut se déplacer selon la flèche f2.

[0043] Pour faciliter la progression du liquide hydraulique sous pression entre la paroi 30a et la paroi interne du cylindre on peut graver sur la paroi 30a de petites rainures facilitant la progression du liquide hydraulique sous pression.

[0044] Dans tous les exemples décrits les chambres 4 ou 33 sont des volumes clos, étanches, en pression permanente mais on peut également disposer un clapet anti-retour comme le clapet 7 des figures 2 et 3 ou en disposer un dans la conduite 33a, située dans la tige du piston pour annuler la pression du gaz.

[0045] On peut également remplacer le gaz sous pression fixe par du gaz ou du fluide sous pression variable et pilotée par un circuit extérieur relié au vérin.

[0046] Ce type de vérin sera utilisé dans tous les cas où un vérin doit maintenir une charge sans changer de position et cela pendant un temps très long.

[0047] A titre d'exemple, non limitatif, un tel vérin peut être avantageusement employé pour la mise en position d'un radar mobile; de sorte que, une fois le radar réglé, sa position soit maintenue constante.

[0048] Dans tous les exemples représentés le blocage du piston est obtenu par le fait que la chambre remplie de gaz est étanche et remplie en permanence de gaz sous pression ; mais il est bien évident que l'on peut obtenir le déblocage soit en annulant la pression de gaz par un clapet approprié, soit en remplaçant la pression de gaz par une pression de gaz ou de fluide variable et pilotée.

[0049] Les figures 11 et 12 illustrent un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0050] Le vérin est constitué par un cylindre 20, dans lequel coulisse un piston 21 solidaire d'une tige 22.

[0051] Le piston 21 comporte une chambre annulaire 23 dont la paroi annulaire 24, en contact avec la paroi interne du cylindre 20 est déformable élastiquement.

[0052] Cette chambre annulaire 23 est en communication avec la chambre 25 d'un accumulateur 26, disposé à l'intérieur du piston 21.

[0053] Un moyen mécanique, constitué par une tige 27 coulisant à l'intérieur de la tige 22 du piston 21 peut venir repousser l'élément mobile de l'accumulateur 26 contre son ressort 29.

[0054] Le mouvement de cette tige 27 peut être provoqué par tout dispositif approprié ; mais, dans l'exemple représenté il est provoqué par un petit piston 28, solidaire de la tige 27, commandé hydrauliquement.

[0055] A la figure 11 on voit que le ressort 29 a complètement repoussé l'élément mobile de l'accumulateur 26, faisant régner dans la chambre 25 une haute pression hydraulique, qui est transmise à la chambre annulaire 23, ce qui a pour effet de déformer la paroi 24 et donc de bloquer le piston 21 dans son cylindre 20.

[0056] A la figure 12 on voit que le petit piston 28 s'est déplacé selon la flèche f1 ; de sorte que la tige 27 a repoussé l'élément mobile de l'accumulateur 26 en comprimant le ressort 29. Il en résulte que la pression dans la chambre 25 a diminué, donc aussi dans la chambre 23, de sorte que la déformation de la paroi 24 a disparu, ce qui a déblocé le piston 21.

Revendications

1. Vérin hydraulique à verrouillage automatique du type comportant un piston (1,30) coulisant dans un cylindre (3-2, 32), dans lequel le blocage du piston est obtenu par déformation élastique soit de la paroi intérieure (2) du cylindre, soit de la paroi extérieure du piston (30) de façon à obtenir le serrage de l'un sur l'autre **caractérisé par le fait que** le blocage du vérin est obtenu de façon permanente au moyen d'une pression qui provoque la déformation élastique de la paroi interne du cylindre (3-2) ou de la paroi externe du piston (30); le déblocage dudit vérin étant obtenu par annulation de cette déformation permanente
2. Vérin hydraulique selon la revendication 1 dans lequel le blocage est obtenu de façon permanente par la déformation élastique du cylindre (3-2) ou du piston (30) sous l'effet d'une chambre étanche remplie en permanence d'un gaz neutre sous pression ; le déblocage étant obtenu par une pression hydraulique qui s'immisce entre le piston (1,30) et le cylindre (3-2, 32) et exerce une contre-pression antagoniste qui annule la déformation élastique provoquée par le gaz neutre sous pression.
3. Vérin hydraulique à verrouillage automatique selon la revendication 2 dans lequel la pression hydraulique qui s'immisce entre le piston (1,30) et le cylindre (3-2, 32) pour assurer une contre-pression antagoniste est une pression hydraulique variable pilotée.
4. Vérin hydraulique selon la revendication 2 dans lequel le cylindre est constitué par deux tubes coaxiaux (3 et 2) ménageant entre eux une chambre annulaire (4) qui est remplie en permanence de gaz sous pression, ce qui provoque une déformation élastique du tube intérieur (2) serrant le piston (1); le déblocage étant obtenu en introduisant du liquide hydraulique sous pression dans l'une ou l'autre des chambres (8,9) du vérin ; de sorte que ledit liquide hydraulique puisse s'immiscer entre le piston (1) et

la paroi interne du tube intérieur (2) du cylindre, de façon à exercer une contre-pression antagoniste, qui annule la déformation élastique subie par ledit tube intérieur (2) sous l'effet de la pression du gaz régnant dans la chambre annulaire (4).

5. Vérin hydraulique selon la revendication 4 dans lequel un jeu est prévu entre le piston (1) et la paroi du tube intérieur (2) pour permettre l'établissement d'un film hydraulique sous pression. 50
6. Vérin hydraulique selon la revendication 4 dans lequel la paroi externe du piston (1) comporte des rainures dans lesquelles peut s'infiltrer le liquide hydraulique sous pression. 15
7. Vérin selon la revendication 4 dans lequel le vérin comporte deux gorges annulaires (20, 21) communiquant l'une avec l'autre par une conduite (22) débouchant dans les chambres (8, 9) du vérin par des clapets anti-retour inversés (23, 24) de façon que la pression hydraulique provenant de la chambre (8 ou 9) puisse pénétrer dans les deux gorges (20, 21) ; la fuite d'huile étant limitée par deux segments d'étanchéité (25, 26) situés aux deux extrémités du piston (1). 20
8. Vérin selon la revendication 2 comportant un cylindre (32) indéformable dans lequel coulisse un piston (30) déformable élastiquement, ledit piston comportant une chambre (33) remplie en permanence de gaz sous pression, la déformation élastique du piston (30) qui bloque ce dernier contre la paroi interne du cylindre (32) étant annulée par de la pression hydraulique introduite dans l'une ou l'autre des chambres (34,35) du vérin, qui s'immisce entre la paroi externe (30a) du piston (30) et la paroi interne du cylindre (32). 30
9. Vérin selon la revendication 8 dans lequel la paroi externe (30a) du piston (30) est munie de rainures facilitant la progression du liquide hydraulique sous pression. 35
10. Vérin selon les revendications 2 à 7 dans lequel la chambre annulaire (4) entourant le piston (1) est munie d'un clapet anti-retour (7). 40
11. Vérin selon les revendications 8 à 9 dans lequel la chambre (33) du piston est reliée à une conduite (33a), située dans la tige du piston, cette conduite étant munie d'un clapet anti-retour. 45
12. Vérin selon la revendication 1 dans lequel le blocage est obtenu, de façon permanente, par la déformation élastique de la paroi externe (24) du piston (21) sous l'effet d'une pression hydraulique exercée de façon permanente par un accumulateur (26), disposé à l'in-

térieur du piston (21), l'action de cet accumulateur (26) étant supprimée par une commande mécanique (27) ce qui fait tomber la pression hydraulique, de sorte que la déformation élastique de la paroi (24) du piston (21) disparaît.

13. Vérin selon la revendication 12 dans lequel le piston (21) comporte une chambre annulaire (23) dont la paroi (24) en contact avec la paroi interne du cylindre (20) est déformable élastiquement ; ladite chambre annulaire (23) étant en communication avec la chambre (25) d'un accumulateur (26) disposé à l'intérieur du piston (21). 5
14. Vérin selon la revendication 13 dans lequel l'élément mobile de l'accumulateur (26) est repoussé par un ressort (29), la commande mécanique étant constituée par une tige (27) pouvant venir repousser ledit élément mobile de l'accumulateur (26) à l'encontre du ressort (29) ce qui fait tomber la pression hydraulique. 10
15. Vérin hydraulique selon la revendication 14 dans lequel ladite tige de commande (27) est solidaire d'un petit piston (28) commandé hydrauliquement. 25

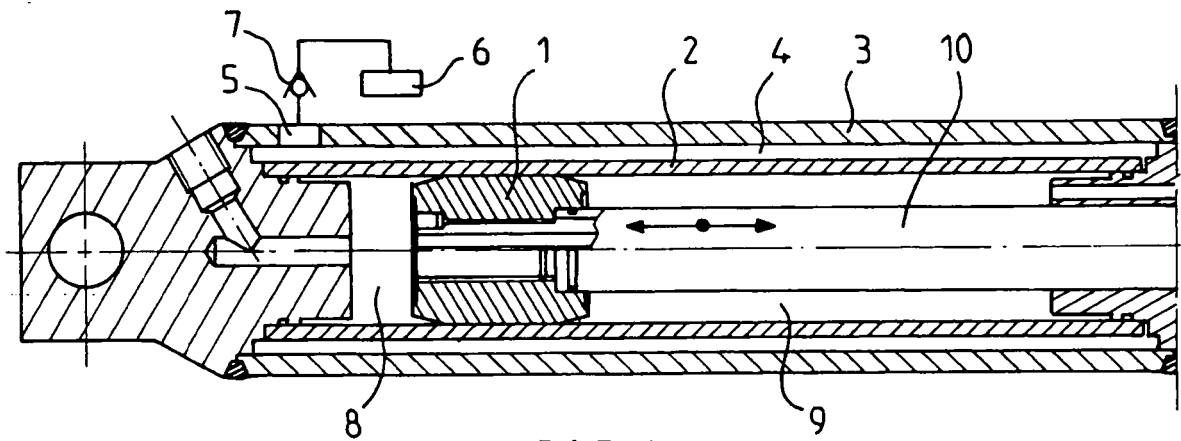


FIG.1

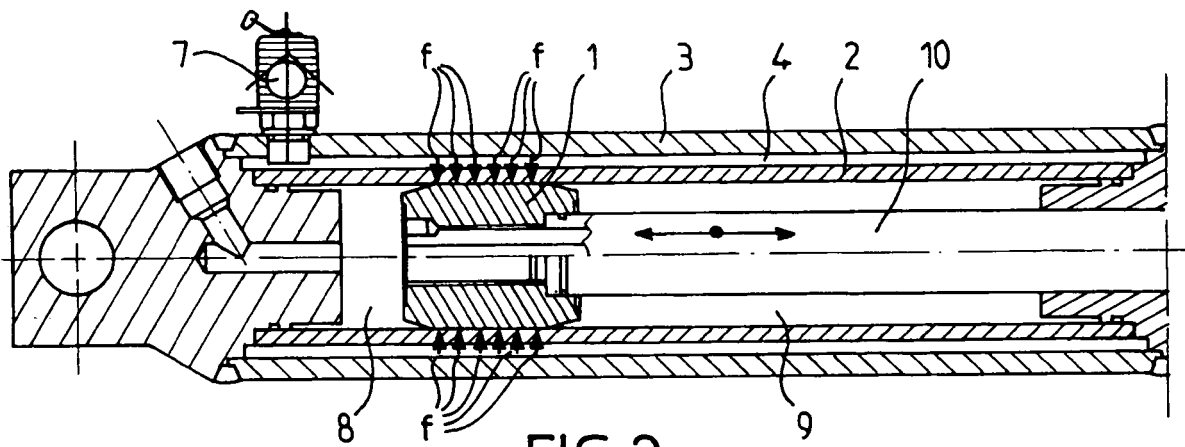


FIG.2

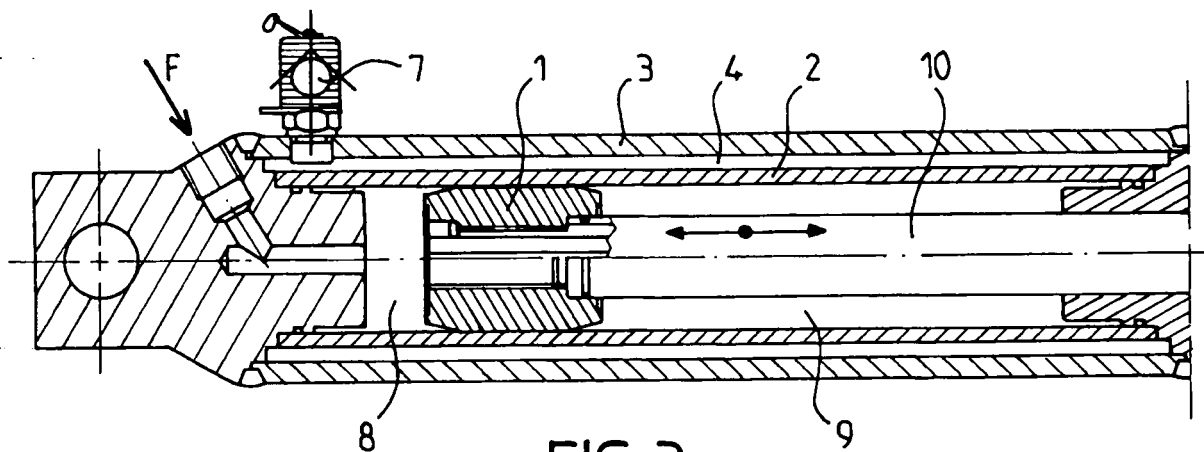


FIG.3

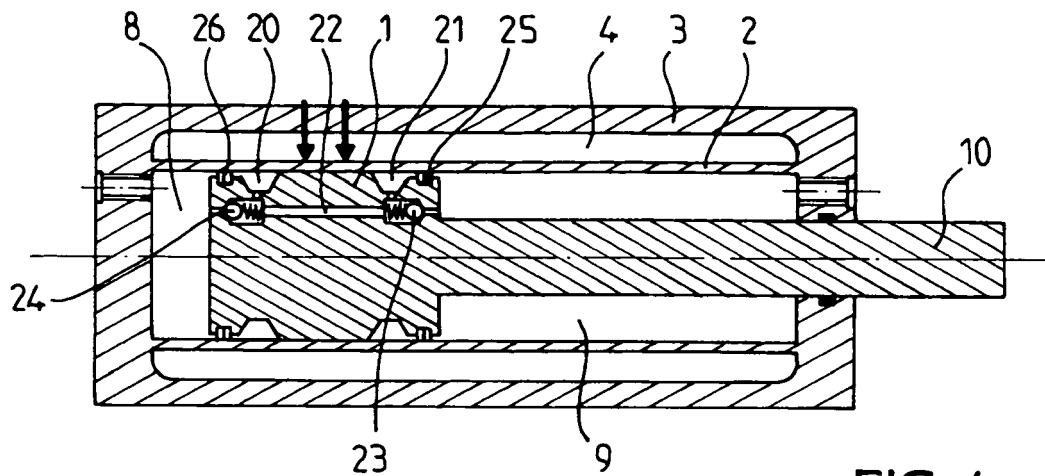


FIG. 4

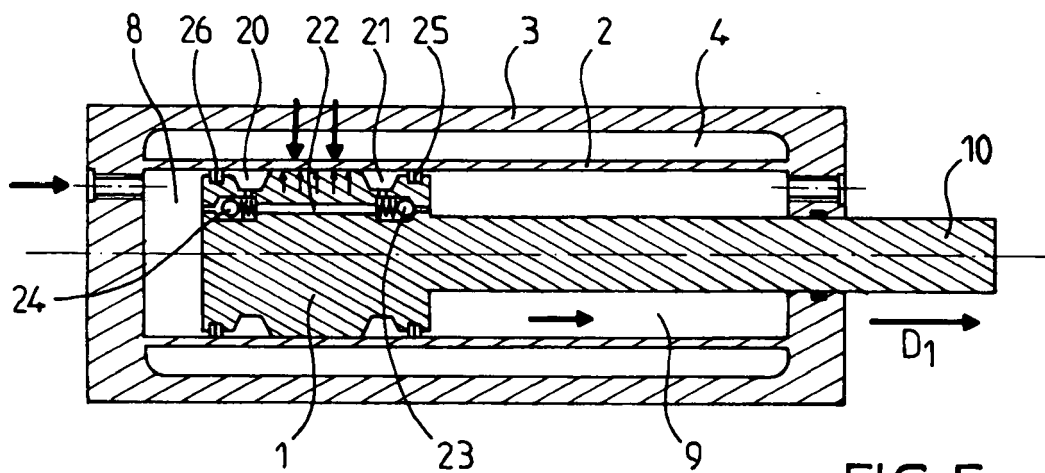


FIG. 5

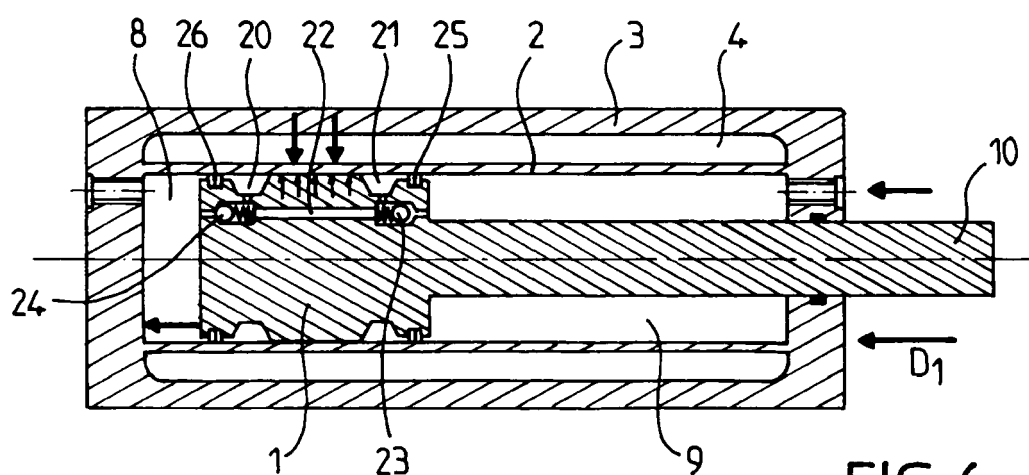


FIG. 6

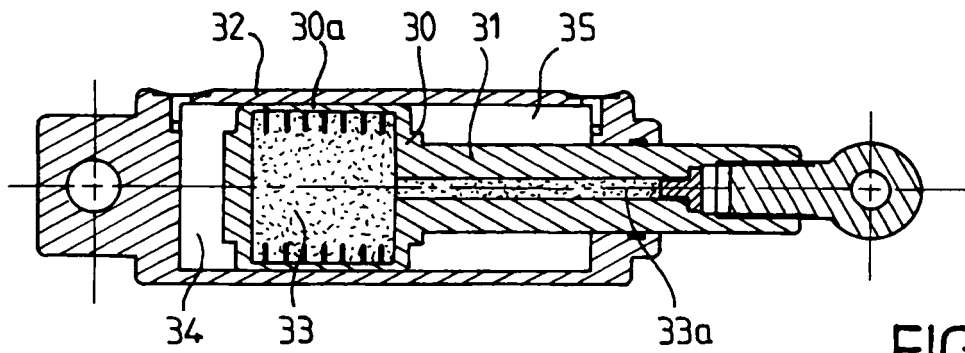


FIG. 7

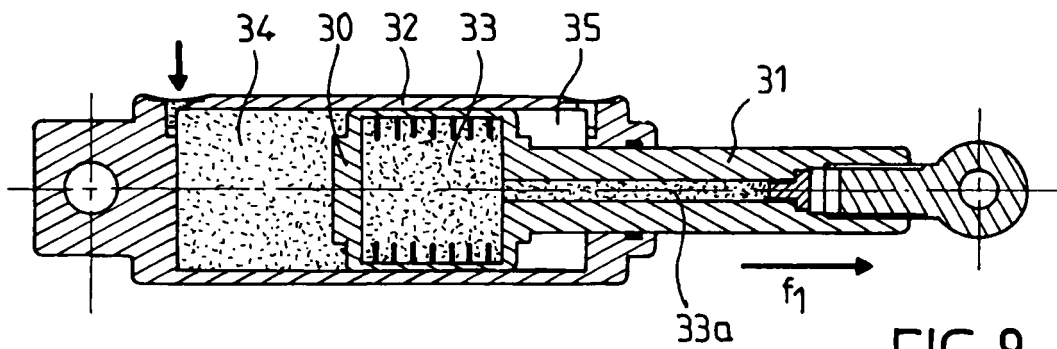


FIG. 8

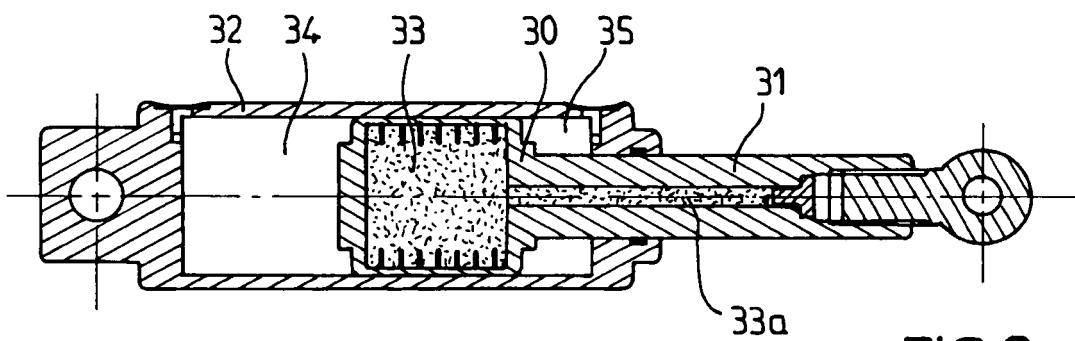


FIG. 9

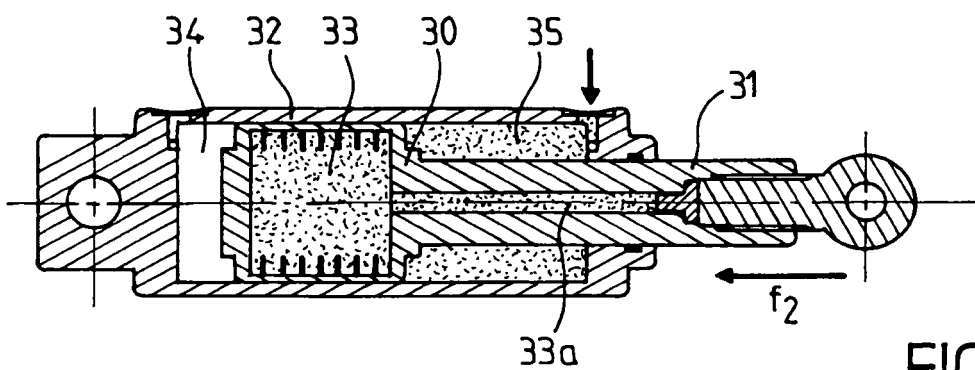


FIG. 10

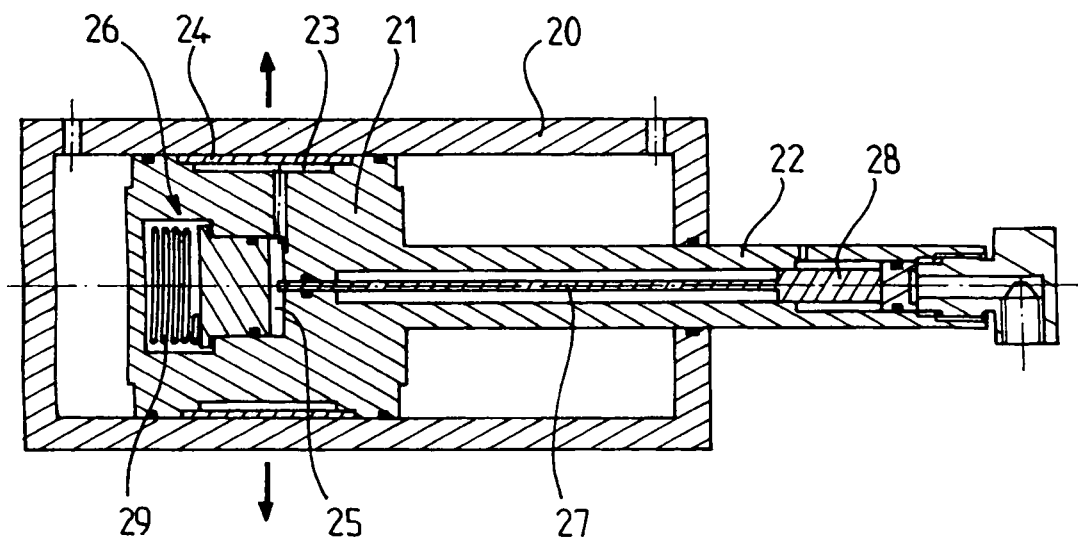


FIG.11

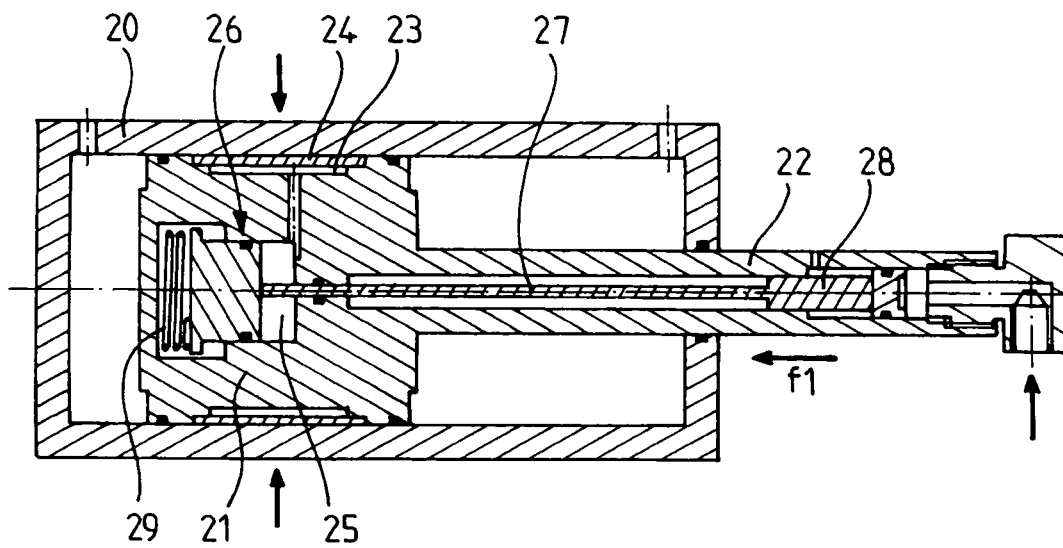


FIG.12

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 3113894 [0005]
- FR 2196877 [0006]
- US 5355707 A [0007]
- US 5957443 A [0007]
- EP 1079117 A [0007]