



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2004 Bulletin 2004/42

(51) Int Cl.7: **F16F 9/512**

(21) Numéro de dépôt: **04290911.9**

(22) Date de dépôt: **06.04.2004**

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

(72) Inventeur: **Roy, Alain**
95440 Ecoen (FR)

(74) Mandataire: **Callon de Lamarck, Jean-Robert et al**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)

(30) Priorité: **09.04.2003 FR 0304385**

(71) Demandeur: **Goodrich Actuation Systems SAS**
78530 Buc (FR)

(54) **Dispositif de réalimentation des chambres d'un vérin hydraulique**

(57) L'invention concerne un dispositif de régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique comportant un siège de clapet creux s'étendant sensiblement longitudinalement entre deux portions d'extrémité, le corps du siège de clapet étant connecté à une source de fluide pressurisé, chacune des portions d'extrémités du siège de clapet étant reliée à une chambre

du vérin hydraulique et adaptée pour accueillir un clapet permettant de contrôler la réalimentation en fluide hydraulique de ladite chambre du vérin, caractérisé en ce qu'un ressort de rappel de clapet est disposé dans ledit siège de clapet et en ce que chacune des extrémités dudit ressort de rappel de clapet est accrochée à un desdits clapets.

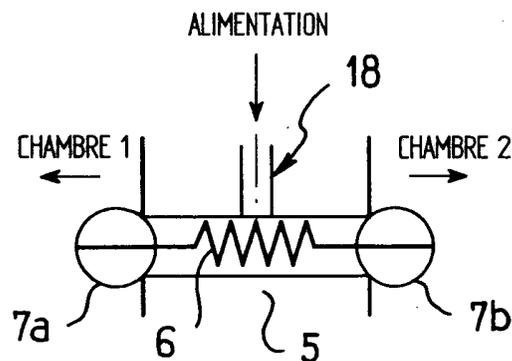


FIG. 2

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif pour la régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique notamment lorsque le vérin hydraulique est utilisé comme amortisseur.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de réalimentation en fluide hydraulique des chambres d'un vérin hydraulique utilisé comme amortisseur.

[0003] L'invention trouve notamment, mais non exclusivement, application dans le domaine aéronautique. Dans ce cadre, le vérin est employé par exemple comme actionneur de gouverne d'un aéronef et est apte à être utilisé pour assurer un amortissement que ce soit en mode de fonctionnement normal ou en mode de secours.

[0004] La figure 1 illustre de manière schématique un dispositif classique de régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique 1 utilisé comme amortisseur. Ledit vérin hydraulique 1 comprend une chambre 14 remplie de fluide hydraulique dans laquelle se déplacent un piston 13 et une tige de commande 11 solidaire dudit piston 13. La position du piston 13 dans la chambre 14 définit de part et d'autre dudit piston 13 deux chambres, Chambre1 et Chambre2, respectivement à gauche et à droite dudit piston 13.

[0005] Le vérin hydraulique 1 reçoit par sa tige de commande 11 un mouvement alternatif représenté par la flèche 12, ledit vérin hydraulique 1 ayant pour fonction d'amortir ledit mouvement alternatif. A cet effet, le fluide hydraulique passe d'une chambre à l'autre en traversant un restricteur 3.

[0006] Il se produit alors une augmentation de pression dans la chambre comprimée par le mouvement de ladite tige de commande 11 et une diminution de pression dans la chambre opposée, dite alors chambre en dépression. Si ladite chambre en dépression subit une baisse de pression importante, il peut s'y produire un phénomène de cavitation qui ne permet alors pas au dispositif amortisseur à vérin hydraulique d'assurer l'amortissement attendu.

[0007] Afin d'éviter ce phénomène de cavitation, chacune des chambres Chambre1, Chambre2 est classiquement reliée à un dispositif 2 permettant de réalimenter ledit vérin 1 en fluide hydraulique.

[0008] Un accumulateur hydraulique 4 pressurise le fluide hydraulique au-dessus de la pression atmosphérique. Le fluide ainsi pressurisé circule depuis ledit accumulateur physique 4 vers le dispositif 2. Ledit dispositif 2 a ainsi pour fonction d'alimenter en fluide hydraulique pressurisé, lorsque cela est nécessaire, la chambre Chambre1 ou Chambre2 en dépression.

[0009] Comme cela est schématisé sur la figure 1, ledit dispositif 2 est du type "anti-retour", le fluide pouvant uniquement circuler depuis ledit dispositif 2 vers lesdites chambres Chambre1, Chambre2 dudit vérin 1.

[0010] Le dispositif 2 de réalimentation en fluide des

chambres d'un vérin hydraulique, comme celui illustré schématiquement sur la figure 1, comprend classiquement deux clapets anti-retour. Lesdits deux clapets anti-retour sont disposés séparément ou placés tête bêche dans le même alésage. Et chaque clapet anti-retour possède ainsi son propre ressort et son propre guide clapet.

[0011] De la sorte, un tel dispositif pour la réalimentation en fluide des chambres d'un vérin hydraulique est encombrant et le nombre de pièces nécessaires à sa réalisation est important. L'encombrement et la complexité de réalisation d'un tel dispositif sont en particulier tels que notamment le volume, la masse et le coût de réalisation d'un tel dispositif sont élevés.

[0012] Un but de l'invention est de pallier à ces inconvénients précités.

[0013] A cet effet, l'invention propose un dispositif de régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique comportant un siège de clapet creux s'étendant sensiblement longitudinalement entre deux portions d'extrémité, le corps du siège de clapet étant connecté à une source de fluide pressurisé, chacune des portions d'extrémités du siège de clapet étant reliée à une chambre du vérin hydraulique et adaptée pour accueillir un clapet permettant de contrôler la réalimentation en fluide hydraulique de ladite chambre du vérin, caractérisé en ce qu'un ressort de rappel de clapet est disposé dans ledit siège de clapet et en ce que chacune des extrémités dudit ressort de rappel de clapet est accrochée à un desdits clapets.

[0014] De telle sorte, le dispositif objet de l'invention ne nécessite qu'un seul ressort. De plus, l'équipement mobile constitué du ressort et des clapets n'a pas besoin d'être guidé. Du fait de la force de rappel exercée par ledit ressort, les clapets reviennent effectivement automatiquement, après leur levée, sur les portions d'extrémités du siège de clapet. Le dispositif objet de l'invention ne fait donc pas usage de guides clapets. L'encombrement du dispositif objet de l'invention est ainsi limité et sa réalisation est simplifiée.

[0015] Le dispositif objet de l'invention empêche en outre la circulation de fluide hydraulique depuis lesdites chambres du vérin vers ledit siège de clapet, lesdits clapets faisant ainsi également office de clapets anti-retour.

[0016] De manière préférentielle, l'écartement de chacun des clapets depuis sa position d'équilibre au contact de la portion d'extrémité correspondante du siège de clapet est réalisé dès lors qu'une différence de pression suffisante existe entre la chambre du vérin hydraulique à laquelle ladite portion d'extrémité dudit siège de clapet est reliée et l'intérieur dudit siège de clapet, autorisant de la sorte la réalimentation en fluide hydraulique pressurisé de ladite chambre du vérin.

[0017] De manière préférentielle, chacune des extrémités du ressort de rappel de clapet est accrochée à un des clapets sensiblement en son centre de manière adaptée pour que l'équipement mobile constitué du res-

sort et des clapets n'ait pas besoin d'être guidé, lesdits clapets revenant notamment automatiquement sur leur position d'équilibre après en avoir été écarté, y compris si lesdits clapets n'ont pas écartés parfaitement dans l'axe du siège de clapet.

[0018] De manière non limitative, les clapets utilisés dans le cadre de l'invention sont de portée sphérique ou conique.

[0019] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, un trou traverse chacun des clapets et chacune des portions d'extrémité du ressort forme un fil d'extrémité apte à venir s'introduire dans lesdits trous. Lesdits fils d'extrémité dépassent des trous et sont soudés à leur sortie auxdits clapets pour permettre l'accrochage de chacune des extrémités dudit ressort à un desdits clapets.

[0020] De manière avantageuse, un réglage de la tension du ressort est réalisé, une fois une première portion d'extrémité du ressort soudée à un premier clapet, en étirant l'autre portion d'extrémité du ressort à travers le trou traversant diamétralement le second clapet jusqu'à obtenir la mise sous tension désirée. L'autre portion d'extrémité dudit ressort est ensuite soudée audit second clapet.

[0021] Selon un second mode de réalisation de l'invention, les clapets comportent un téton percé d'un trou et chacune des portions d'extrémité du ressort de rappel de clapet forme une boucle d'extrémité. Lesdites boucles d'extrémité sont reçues dans lesdits trous des tétons pour permettre l'accrochage de chacune des extrémités dudit ressort de rappel de clapet à un desdits clapets.

[0022] De manière préférentielle, lesdits clapets ne peuvent être simultanément écartés desdites portions d'extrémité dudit siège de clapet, ce qui empêche l'alimentation simultanée des chambres dudit vérin.

[0023] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et au regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1, déjà commentée, représente schématiquement un dispositif de régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique utilisé comme amortisseur ;
- la figure 2 représente schématiquement le dispositif pour la réalimentation en fluide des chambres d'un vérin hydraulique objet de l'invention ;
- la figure 3 illustre un premier mode de réalisation de l'accrochage du ressort de traction aux clapets à portée sphérique ;
- La figure 4 représente une vue en coupe d'un dispositif conforme à l'invention, l'accrochage du ressort de traction aux clapets étant réalisé conformément au premier mode de réalisation illustré sur la figure 3 ;
- la figure 5 illustre un second mode de réalisation de

l'accrochage du ressort de traction aux clapets à portée sphérique.

[0024] Comme cela est représenté sur la figure 2, le dispositif 2 objet de l'invention pour la réalimentation en fluide des chambres d'un vérin hydraulique comporte un siège 5 de clapet qui reçoit l'alimentation en fluide de l'accumulateur hydraulique auquel il est relié via le conduit 18.

[0025] Ledit siège 5 de clapet est sensiblement cylindrique et est rempli de fluide hydraulique préalablement pressurisé par l'accumulateur hydraulique. Ledit siège 5 de clapet dispose à chacune de ses extrémités d'un siège de clapet apte à accueillir un clapet 7a, 7b et sera pour cette raison dénommé par la suite double-siège de clapet.

[0026] Les clapets 7a, 7b ont préférentiellement une portée sphérique ou conique de manière à venir efficacement au contact de chacune des portions d'extrémité du double-siège 5 de clapet pour assurer l'étanchéité du dispositif objet de l'invention.

[0027] Chacune des extrémités du double-siège 5 de clapet est reliée à l'une des chambres Chambre1, Chambre2 du vérin hydraulique utilisé comme amortisseur permettant, lorsque cela est nécessaire, la réalimentation en fluide hydraulique de l'une des chambres Chambre1, Chambre2 du vérin hydraulique.

[0028] Un ressort de traction 6 est disposé au centre dudit double-siège 5 de clapet et les clapets 7a, 7b sont accrochés respectivement à chacune des extrémités dudit ressort de traction 6.

[0029] De manière avantageuse, les clapets 7a, 7b sont tirés en leur centre par chacune des extrémités dudit ressort de traction 6.

[0030] De telle sorte, lesdits deux clapets 7a, 7b reliés entre eux par ledit ressort de traction 6 sont, dans leur position d'équilibre, logés dans leur siège respectif de part et d'autre dudit double-siège 5 de clapet rempli de fluide pressurisé. La force de rappel exercée par le ressort 6 sur chacun des clapets 7a, 7b sensiblement en leur centre permet de maintenir lesdits clapets 7a, 7b au contact dudit double-siège 5 de clapet et de prévenir l'écoulement dudit fluide vers l'une des chambres.

[0031] Le ressort de traction 6 constitue avantageusement un ressort de rappel de clapet. Après avoir été écartés de leur position d'équilibre, lesdits clapets 7a, 7b reviennent effectivement automatiquement, du fait de la force de rappel exercée par ledit ressort 6, en position d'équilibre, se loger dans leur siège respectif, y compris si lesdits clapets n'ont pas écartés parfaitement dans l'axe dudit double-siège 5 de clapet. L'équipement mobile constitué du ressort 6 et desdits clapets 7a, 7b n'a ainsi, par construction, pas besoin d'être guidé.

[0032] Dès lors la différence de pression entre l'une des chambres Chambre1 ou Chambre2 du vérin hydraulique alors en dépression et l'intérieur du double-siège 5 de clapet est suffisamment importante, le clapet relié à ladite chambre en dépression s'écarte de sa po-

sition d'équilibre. Le ressort 6 est alors étiré du côté correspondant audit clapet écarté de sa position d'équilibre, exerçant sur celui-ci une force de rappel, et le fluide pressurisé contenu dans le double-siège 5 de clapet s'écoule alors vers ladite chambre en dépression. Une fois la différence de pression régularisée, ledit clapet revient, du fait de la force de rappel exercée sur ledit ressort 6, sur sa position d'équilibre au contact du double-siège 5 de clapet bloquant ainsi l'écoulement du fluide hydraulique.

[0033] De manière avantageuse, lesdits clapets 7a, 7b ne peuvent être simultanément écartés de leur position d'équilibre au contact du double-siège 5 de clapet. L'alimentation simultanée des deux chambres Chambre1, Chambre2 ne peut donc s'opérer et un fonctionnement défectueux du dispositif de régulation de la pression dans les chambres du vérin hydraulique est ainsi prévenu.

[0034] En outre, l'agencement des pièces du dispositif objet de l'invention permet de créer avantageusement un ensemble testable en dehors de son montage définitif dans l'appareil auquel il est destiné.

[0035] Bien entendu, les clapets 7a, 7b sont non seulement des clapets de réalimentation aptes à permettre la circulation de fluide depuis ledit double-siège 5 de clapet vers les chambres du vérin mais également des clapets anti-retour aptes à empêcher la circulation de fluide depuis lesdites chambres du vérin vers ledit double-siège 5 de clapet.

[0036] La description qui suit présente de manière non limitative deux modes de réalisation particuliers de l'invention, et plus précisément deux modes de réalisation de l'accrochage du ressort de traction aux clapets à portée sphérique.

[0037] La figure 3 présente un premier mode de réalisation de l'accrochage du ressort de traction 6 aux clapets 16a, 16b. Chacun desdits clapets 16a, 16b comporte respectivement un téton 14a, 14b qui s'étend vers l'intérieur du double-siège 5 de clapet.

[0038] Chacun des tétons 14a, 14b est percé respectivement d'un trou 15a, 15b apte à recevoir une portion d'extrémité du ressort 6 formant une boucle d'extrémité. De manière avantageuse, ledit ressort 6 est apte à s'étendre suffisamment pour, une fois la première portion d'extrémité formant une boucle reçue dans le trou du téton d'un clapet (par exemple la boucle d'extrémité gauche du ressort 6 reçue dans le trou 15a du téton 14a du clapet 16a), permettre l'assemblage de la deuxième portion d'extrémité formant une boucle (la boucle d'extrémité droite dans cet exemple) avec l'autre clapet (ici le clapet 16b) et donc la constitution de l'équipement mobile constitué dudit ressort 6 et desdits clapets 16a, 16b dans ledit siège de clapet 5.

[0039] La figure 4 représente de manière plus précise une vue en coupe d'un dispositif conforme à l'invention pour lequel l'accrochage du ressort 6 de traction aux clapets 16a, 16b est réalisé conformément au premier mode de réalisation illustré sur la figure 3. Les références

19 et 20 représentent la communication de chacune des portions d'extrémité du double-siège 5 de clapet à une des chambres du vérin hydraulique, ladite communication n'étant bien entendu autorisée que lorsque le clapet correspondant est écarté de sa position d'équilibre.

[0040] La figure 5 présente un second mode de réalisation de l'accrochage du ressort de traction 6 aux clapets 17a, 17b. Chacun des clapets 17a, 17b est une bille percée d'un trou à travers son diamètre. Lesdits trous s'étendent longitudinalement en prolongement de l'axe longitudinal dudit double-siège 5 de clapet et sont aptes à recevoir une portion d'extrémité du ressort 6 formant un fil d'extrémité.

[0041] De manière préférentielle, lesdites portions d'extrémité du ressort 6 formant un fil d'extrémité dépassent des billes formant clapets 17a, 17b et sont soudées à leur sortie desdites billes formant clapets 17a, 17b aux points référencés 8 et 9 sur la figure 5. Le sous-ensemble formé des clapets 17a, 17b et du ressort de traction 6 est ainsi indémontable.

[0042] Lors de l'opération de soudure des portions d'extrémité du ressort aux billes formant clapet, un réglage de la tension du ressort 6 peut être avantageusement effectué. A cet effet, une première soudure est tout d'abord réalisée (la soudure 8 par exemple) sur une première portion d'extrémité du ressort. Une fois cette première soudure réalisée, l'autre portion d'extrémité du ressort est étirée, tout en maintenant le clapet du côté de cette autre portion d'extrémité du ressort au contact du double-siège 5 de clapet (le clapet 17a dans le cadre de l'exemple), jusqu'à atteindre la mise sous tension du ressort désirée. Le réglage de la tension du ressort est schématiquement représenté sur la figure 5 par la flèche 10. La deuxième soudure (la soudure 9 dans cet exemple) est ensuite effectuée pour rendre indémontable le sous-ensemble formé desdits clapets 17a, 17b et du ressort de traction 6. L'étirement de la portion d'extrémité formant fil d'extrémité du ressort 6 à travers le trou dans le clapet en vue du réglage de la tension du ressort permet avantageusement d'assurer un réglage du taraçe de clapet particulièrement précis.

[0043] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits, mais s'étend à toute variante conforme à son esprit.

Revendications

1. Dispositif de régulation de la pression dans les chambres d'un vérin hydraulique comportant un siège (5) de clapet creux s'étendant sensiblement longitudinalement entre deux portions d'extrémité, le corps du siège (5) de clapet étant connecté à une source de fluide pressurisé (18), chacune des portions d'extrémités du siège (5) de clapet étant reliée à une chambre dudit vérin hydraulique et adaptée pour accueillir un clapet (7a, 7b) permettant de con-

- trôler la réalimentation en fluide hydraulique de la chambre du vérin, **caractérisé en ce qu'un** ressort (6) de rappel de clapet est disposé dans ledit siège (5) de clapet et **en ce que** chacune des extrémités dudit ressort (6) de rappel de clapet est accrochée à un desdits clapets (7a, 7b). 5
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** empêche en outre la circulation de fluide hydraulique depuis lesdites chambres du vérin vers ledit siège (5) de clapet, lesdits clapets (7a, 7b) faisant ainsi également office de clapets anti-retour. 10
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** des clapets (7a, 7b) est écarté de sa position d'équilibre au contact de la portion d'extrémité correspondante dudit siège (5) de clapet dès lors qu'une différence de pression suffisante existe entre la chambre du vérin hydraulique à laquelle ladite portion d'extrémité dudit siège (5) de clapet est reliée et l'intérieur dudit siège (5) de clapet, autorisant de la sorte la réalimentation en fluide pressurisé de ladite chambre du vérin. 20
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacune des extrémités du ressort (6) de rappel de clapet est accrochée à un des clapets (7a, 7b) sensiblement en son centre de manière adaptée pour que l'équipement mobile constitué dudit ressort (6) et desdits clapets (7a, 7b) n'ait pas besoin d'être guidé. 25 30
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les clapets (7a, 7b) sont de portée sphérique ou conique. 35
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, un trou traversant chacun des clapets (17a, 17b) et chacune des portions d'extrémité dudit ressort (6) formant un fil d'extrémité apte à venir s'introduire dans lesdits trous, lesdites portions d'extrémité formant fil dépassent desdits trous et sont soudés à leur sortie desdits trous auxdits clapets (17a, 17b) pour permettre l'accrochage de chacune des extrémités dudit ressort (6) à un desdits clapets (17a, 17b). 40 45
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'un** réglage de la tension du ressort (6) est réalisé, une fois une première portion d'extrémité dudit ressort (6) formant fil d'extrémité soudée à un premier clapet, en étirant l'autre portion d'extrémité dudit ressort (6) à travers le trou traversant diamétralement le second clapet jusqu'à obtenir la mise sous tension désirée, ladite autre portion d'extrémité dudit ressort (6) étant alors soudée audit second clapet. 50 55
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, les clapets (16a, 16b) comportant un téton (14a, 14b) percé d'un trou (15a, 15b) et chacune desdites portions d'extrémité dudit ressort (6) formant une boucle d'extrémité, lesdites boucles d'extrémité sont reçues dans les trous (15a, 15b) desdits tétons (14a, 14b) pour permettre l'accrochage de chacune des extrémités dudit ressort (6) à un desdits clapets (16a, 16b).
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits clapets (7a, 7b) ne peuvent être simultanément écartés desdites portions d'extrémité dudit siège de clapet (5), l'alimentation simultanée desdites chambres dudit vérin étant ainsi prévenue.

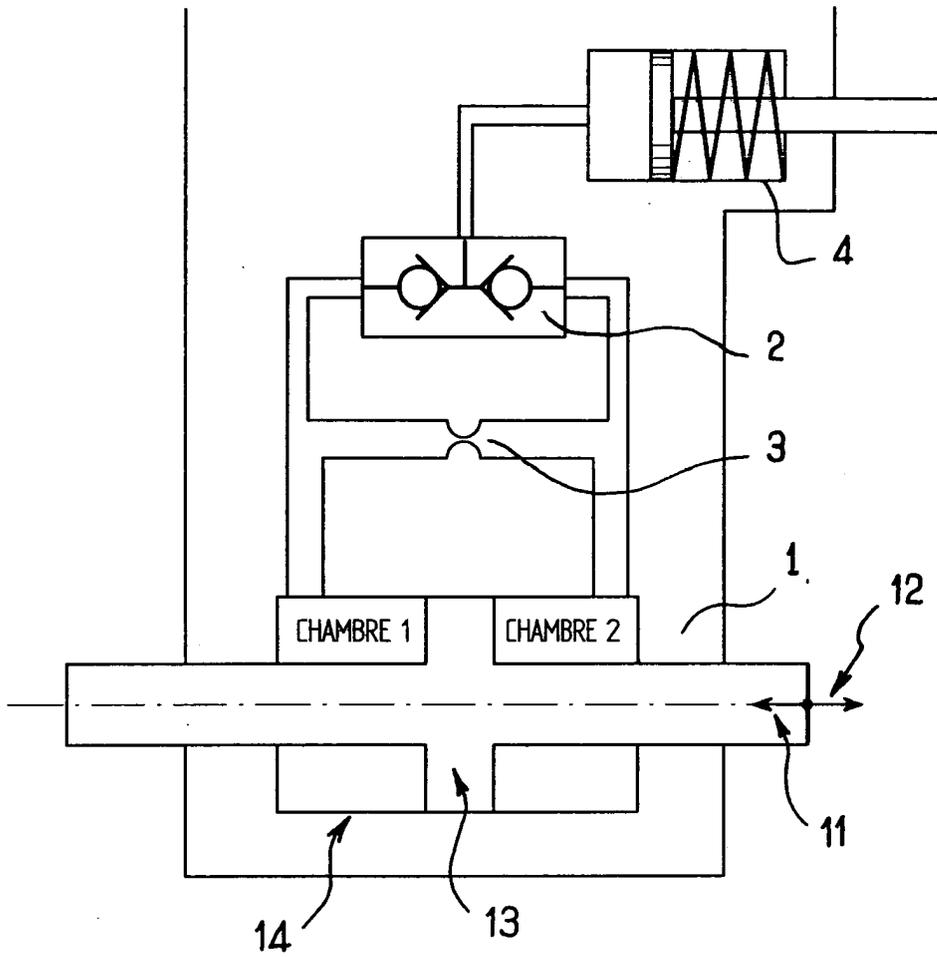


FIG. 1

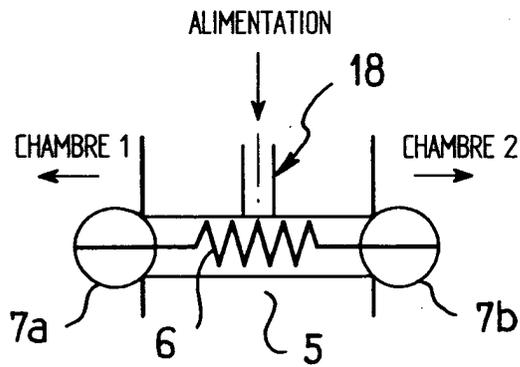


FIG. 2

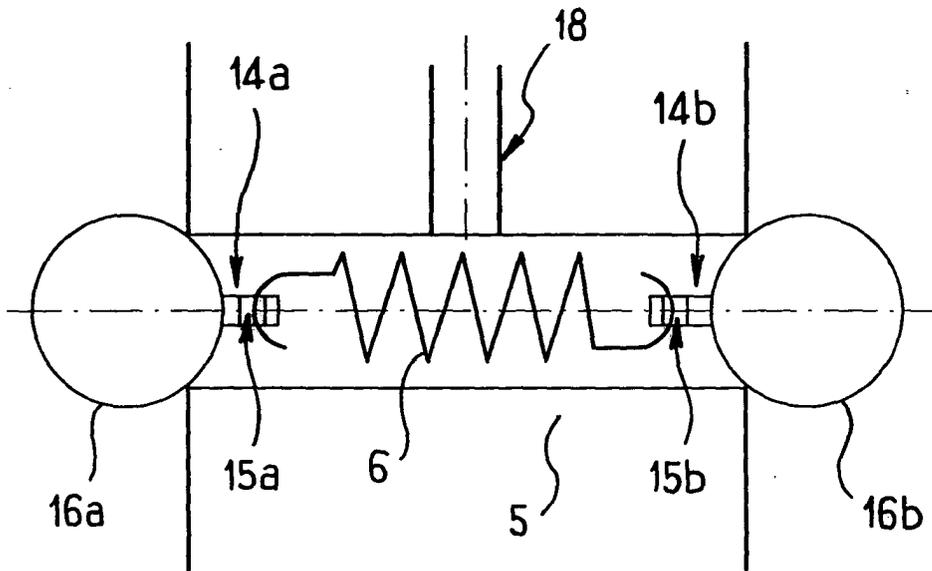


FIG. 3

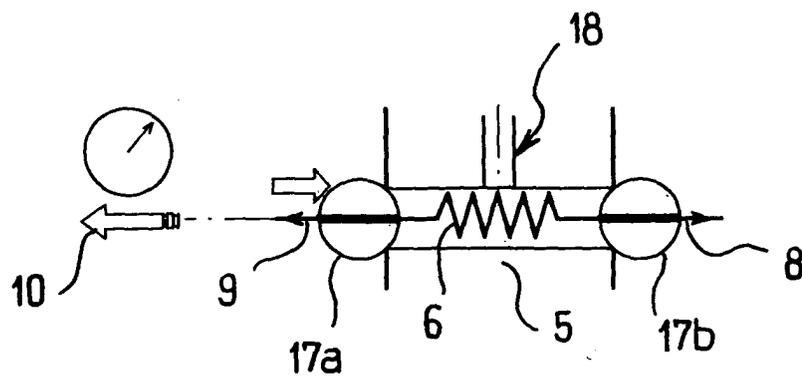


FIG. 5

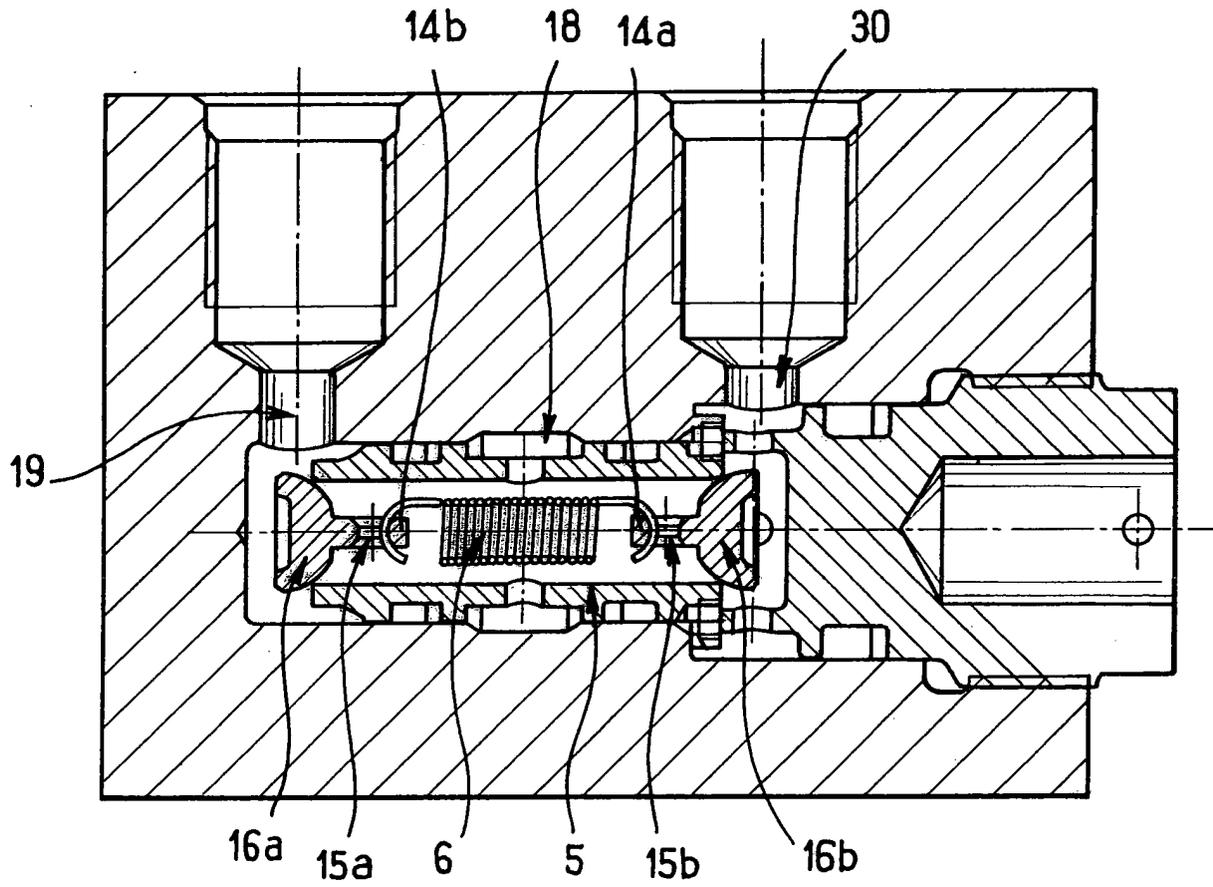


FIG. 4