

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 88400826.9

⑤ Int. Cl. 4: **H 01 H 33/34**
F 15 B 15/22

⑳ Date de dépôt: 06.04.88

③① Priorité: 13.04.87 FR 8705198

④③ Date de publication de la demande:
19.10.88 Bulletin 88/42

④④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **Gratzmuller, Claude Alain**
30, avenue Georges Mandel
F-75116 Paris Cédex (FR)

⑦② Inventeur: **Gratzmuller, Claude Alain**
30, avenue Georges Mandel
F-75116 Paris Cédex (FR)

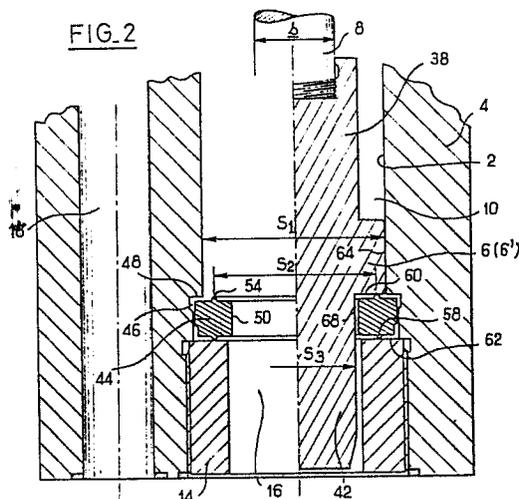
⑦④ Mandataire: **Loriot, Jacques et al**
c/o SA. FEDIT-LORIoT 38, avenue Hoche
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Vérin hydraulique différentiel, avec système amortisseur, pour la commande de disjoncteurs électriques.**

⑤⑦ Vérin hydraulique différentiel comportant une bague flottante 44 d'amortissement de fin de course dans laquelle pénètre un téton d'amortissement 42 solidaire du piston 6 du vérin, ledit piston étant dépourvu de garniture d'étanchéité vis-à-vis du cylindre 2 du vérin.

La bague 44 porte deux lèvres en saillie 54-58 formant un double clapet d'étanchéité vis-à-vis de la face 60 du piston 6 et de la face 62 du fond de cylindre 14. En fin de course du piston la bague forme un double clapet de fermeture étanche de l'orifice d'alimentation/purge 16 du vérin.

Application à la commande du contact mobile des disjoncteurs électriques.



Description

VERIN HYDRAULIQUE DIFFERENTIEL, AVEC SYSTEME AMORTISSEUR, POUR LA COMMANDE DE DISJONCTEURS ELECTRIQUES

La présente invention concerne un vérin hydraulique différentiel pour la commande de disjoncteurs électriques, du type dans lequel la chambre annulaire du vérin, définie par la surface intérieure du cylindre du vérin et par la surface extérieure de la tige sortante du piston, est reliée en permanence à une source hydraulique haute-pression.

La tige sortante du vérin est attelée au contact mobile du disjoncteur et un orifice d'alimentation/purge, ménagé dans le fond de la chambre principale du vérin, peut être raccordé sélectivement à ladite source haute pression (position "Alimentation") pour repousser le piston, ou bien à un réservoir basse pression (position "Purge") pour laisser le piston revenir à sa position initiale sous l'effet de la haute pression P régnant dans la chambre annulaire.

La première manoeuvre fait sortir la tige de piston et amène le disjoncteur en position enclenchée ou fermée, tandis que la deuxième manoeuvre fait rentrer la tige dans le cylindre et amène le disjoncteur en position déclenchée ou ouverte.

De telles commandes hydrauliques de disjoncteur, à vérin différentiel, sont bien connues et ont été décrites par exemple dans le brevet français N° 2.317.532 (ou brevet U.S. n° 4.026.523).

La réalisation des vérins différentiels, pour cette application, présente des difficultés constructives, notamment du fait qu'ils doivent garantir une étanchéité permanente et absolue, pendant de très longues durées, malgré les pressions hydrauliques de service P très élevées, de l'ordre de 300 à 400 bar.

Ces vérins doivent donc comporter au moins, comme il est représenté sur le brevet antérieur précité, une première garniture d'étanchéité au passage de la tige sortant à travers le fond du cylindre et une deuxième garniture d'étanchéité sur le piston.

Cette deuxième garniture, de préférence du type "garniture à ressort", si on veut obtenir une étanchéité parfaite, doit supporter des conditions de fonctionnement sévères et est donc d'une réalisation délicate.

Dans la demande de brevet français N° 87.04.134 déposée le 25 mars 1987 au nom du même inventeur, on a décrit un vérin différentiel dans lequel on a pu supprimer cette garniture sur le piston, grâce à la combinaison de ce piston avec une valve-clapet de fermeture de l'orifice d'alimentation/purge du vérin en fin de course de déclenchement du vérin.

Une autre difficulté, dans la réalisation des vérins hydrauliques de commande de disjoncteurs électriques, provient de la nécessité d'un amortissement très efficace des fins de course du piston. En effet, les courses du piston devant être effectuées en un temps très bref, de l'ordre de quelques centièmes de secondes, les manoeuvres sont très brutales et il faut prévoir un ralentissement ou amortissement aux

fins de course du piston. Ce problème est d'autant plus difficile qu'on ne dispose, dans cette application, que d'une très courte distance (de l'ordre de 20 à 50 mm) pour effectuer l'amortissement.

On connaît déjà des systèmes d'amortissement pour vérins hydrauliques comportant une bague montée flottante dans le fond du cylindre du vérin est dans laquelle vient s'engager un prolongement, ou téton d'amortissement, sensiblement tronconique, porté par le piston. A la fin de la course du piston, la section du passage annulaire située entre la surface intérieure de la bague d'amortissement et le prolongement précité du piston va en diminuant, ce qui produit un laminage progressif de l'huile contenue, dans la chambre du vérin, entre le piston et le fond de cylindre portant la bague d'amortissement. Ce laminage d'huile amortit la fin de course du piston.

Un exemple de bague flottante d'amortissement pour vérin hydraulique est donné, par exemple, dans le brevet GB 998.753 (PARKER HANNIFIN) ainsi que, plus particulièrement pour l'application spécifique à la commande des disjoncteurs électriques, dans le brevet précité N° 2.317.532.

Les systèmes d'amortissement, à bague flottante, connus ont un fonctionnement satisfaisant lorsqu'ils sont appliqués à des vérins hydrauliques de construction classique, c'est-à-dire dans lesquels le piston est pourvu d'une garniture d'étanchéité. Cependant, on doit prendre des précautions pour que les surpressions très élevées, qui apparaissent dans les chambres ou "dash-pot" d'amortissement, ne soient pas transmises aux garnitures d'étanchéité du piston du vérin, lesquelles seraient, sinon, rapidement mises hors service.

Ceci complique encore la réalisation des vérins, surtout dans le cas où l'on recherche, comme pour la commande des disjoncteurs électriques, une fiabilité quasi-parfaite et une très longue durée de vie sans entretien.

Mais ces systèmes d'amortissement, à bague flottante, connus seraient inapplicables à des vérins différentiels dans lesquels le piston est dépourvu de garniture d'étanchéité, car ils n'assureraient pas la fermeture étanche permanente de l'orifice d'alimentation/purge de la chambre principale du vérin en fin de course de déclenchement du vérin. Il en résulterait une fuite d'huile permanente, donc une consommation d'huile permanente, pendant toutes les périodes où le disjoncteur se trouverait en position déclenchée, ce qui est inacceptable.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de permettre la réalisation d'un vérin différentiel, avec système amortisseur à bague, de construction simple et de fonctionnement plus fiable que par le passé, l'invention s'appliquant à un vérin du type décrit dans la demande de brevet français précité N° 87.04.134, c'est-à-dire : dans lequel le piston est combiné avec une valve-clapet de fermeture de l'orifice d'alimentation/purge de la

chambre principale du vérin, le piston actionnant positivement le clapet de ladite valve pour fermer ledit orifice en fin de course de déclenchement du piston, et dans lequel le piston est dépourvu de toute garniture d'étanchéité.

Suivant l'invention, la valve-clapet de fermeture est constituée par une bague d'amortissement montée flottante dans le fond du cylindre du vérin et entourant l'orifice d'alimentation/purge, ladite bague présentant une surface intérieure sensiblement cylindrique avec laquelle vient coopérer un prolongement ou téton d'amortissement, sensiblement conique, porté par la face inférieure du piston, pour effectuer un laminage d'huile entre ladite surface de la bague et ledit prolongement.

Ladite bague flottante porte, sur sa surface supérieure annulaire, une première lèvre circulaire en saillie contre laquelle vient s'appuyer de façon étanche la face inférieure du piston, en fin de course de déclenchement, et porte, sur sa surface annulaire inférieure, une deuxième lèvre circulaire en saillie qui vient s'appuyer de façon étanche contre le fond du cylindre du vérin, autour de l'orifice alimentation/purge, lorsque la bague est repoussée par le piston, en fin de course de déclenchement.

La bague flottante forme ainsi un double clapet d'étanchéité, d'une part entre le piston et la bague et, d'autre part, entre la bague et le fond de cylindre.

La combinaison en une seule pièce d'une bague flottante, formant à la fois bague d'amortissement et bague-clapet à double étanchéité, réduit donc le nombre de pièces constitutives du vérin, ce qui améliore le coût et la fiabilité.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe par un plan axial d'un vérin suivant un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue partielle, à plus grande échelle, de la partie inférieure de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe diamétrale de la bague clapet/amortisseur.

La figure 4 est une vue partielle en coupe montrant la zone de contact de la bague avec le piston et le fond de cylindre.

La figure 5 est une vue analogue à la figure 2, montrant un mode préféré de réalisation de l'invention.

Le vérin différentiel représenté sur la figure 1 est du type décrit dans la demande de brevet français précitée N° 87.04.134.

Il suffit d'indiquer qu'il comprend un cylindre 2, de préférence venu de fonderie dans une pièce de fonderie 4, dans lequel coulisse un piston 6, dépourvu de garniture d'étanchéité. La tige du piston 6 est attelée au contact mobile d'un disjoncteur électrique non représenté.

Sur la figure 1 on a représenté, dans la moitié gauche, le piston 6 dans sa position haute de fin de course (position "enclenchée" du disjoncteur) et dans la moitié droite le piston dans sa position basse (repérée 6') de fin de course (position "déclenchée" du disjoncteur).

Le piston 6 divise le volume intérieur du cylindre 2

en une chambre annulaire 10 (au-dessus du piston) et une chambre principale 12 (au-dessous du piston). Le fond de la chambre principale, ou fond de cylindre, est constitué par un bouchon vissé 14 au centre duquel est ménagé un orifice d'alimentation/purge 16.

La chambre annulaire 10 est mise en communication permanente avec un accumulateur oléopneumatique 20 raccordé à un orifice 21 du cylindre.

L'orifice d'alimentation/purge 16 peut être mis sélectivement en communication, par l'intermédiaire d'une valve à 3 voies 26, soit avec l'accumulateur 20 (position "alimentation") à travers des canalisations 18-28-24, soit avec un réservoir à basse pression 32 (position "purge") à travers des canalisations 24-30.

Il faut noter que la canalisation 18 est une canalisation de forte section, de préférence venue de fonderie dans le bloc cylindre 4, qui assure un transfert d'huile à grand débit entre les deux chambres 10 et 12 du vérin.

La tige sortante 8 traverse le bouchon supérieur 34 à travers une garniture d'étanchéité 36.

De façon classique, et comme il a été décrit dans le brevet précité FR 2.317.532 (ou U.S. 4.026.523), le piston 6 porte un premier et un deuxième organes d'amortissement mâles, de forme sensiblement ou partiellement tronconique ou à sections étagées. Le premier organe d'amortissement 38, au-dessus du piston 6, coopère avec une bague d'amortissement 40, analogue à celle décrite dans le brevet cité ci-dessus, pour amortir la fin de course haute du piston 6.

Le deuxième organe d'amortissement 42, qui constitue un prolongement du piston 6, en-dessous de celui-ci, coopère avec la bague 44 formant à la fois amortisseur et double clapet d'étanchéité, suivant le système d'amortissement de la présente invention.

Il faut ici rappeler que, dans un vérin différentiel du type qui vient d'être décrit, l'absence de garniture d'étanchéité sur le piston 6 fait qu'il y a une fuite permanente d'huile, entre la surface cylindrique extérieure du piston et la surface en regard du cylindre 2, lorsqu'il existe une différence de pression sur les deux faces du piston.

En fin de course de déclenchement, position basse du piston, le piston lui-même, ou un clapet porté par le piston, vient obturer de façon étanche et maintenir obturé l'orifice d'alimentation/purge 16, lequel est alors à la basse pression. Toute fuite d'huile haute-pression est ainsi empêchée hors du cylindre du vérin par cet orifice, tant que le piston reste en position basse.

En référence à la figure 2, qui est une vue agrandie de la partie inférieure de la figure 1, le système d'amortissement suivant l'invention comprend la bague 44 qui est montée flottante dans un logement 46 où elle est retenue par la face annulaire supérieure du bouchon 14 et par un épaulement 48 taillé dans le cylindre 2. Un jeu est prévu dans le logement pour que la bague puisse se déplacer radialement afin de se centrer librement sur le prolongement d'amortissement 42 du piston 6. Un tel montage flottant d'une bague d'amortissement est bien connu et il permet d'obtenir un passage de

laminage d'huile annulaire entre la surface intérieure 50 de la bague 44 (voir figure 3) et le prolongement 42 du piston 6, produisant un amortissement toujours reproductible.

Comme représenté sur les figures 2 et 3, la bague comporte, sur sa surface annulaire supérieure 52 une première lèvre circulaire en saillie 53 et sur sa surface inférieure 56 une deuxième lèvre identique 58.

La lèvre supérieure 54 forme, en coopération avec la face annulaire inférieure 60 du piston 6 un joint étanche en position de fin de course du piston, tandis que la lèvre inférieure 58 forme, en coopération avec la face annulaire supérieure 62 du bouchon 14, un second joint étanche. Ainsi la bague d'amortissement 44 joue le rôle d'un double clapet assurant la fermeture étanche de l'orifice alimentation/purge 16 lorsque le piston est à sa position de fin de course, cette même bague constituant la butée de fin de course du piston après amortissement.

De préférence, la bague 44 est réalisée en un métal plus dur que le piston 6 et que le bouchon 14 contre lesquels portent les lèvres 54-58. Grâce au fait que, en position basse du piston, les guidage du piston lui-même et de la tige de piston 8 sont les plus éloignés, on obtient toujours un bon parallélisme entre la surface annulaire inférieure 60 du piston 6 et le sommet de la lèvre circulaire 54, ce qui assure une bonne étanchéité.

Sur la figure 2 on a indiqué les surfaces (ou sections) S_1 , S_2 , et s respectivement du piston 6, des lèvres 54-58 et de la tige sortante 8.

Cette figure montre la position fin de course de déclenchement du piston 6, celui-ci étant en butée contre la bague 44. Dans cette position l'orifice d'alimentation/purge est à la purge, c'est-à-dire une basse pression P_0 sensiblement égale à la pression atmosphérique, tandis que dans la chambre annulaire 10 du vérin règne la haute-pression permanente P_1 fournie par l'accumulateur 20 (figure 1).

Avec le type de vérin auquel s'applique l'invention, dans lequel le piston est dépourvu de garniture d'étanchéité, l'huile à la pression P_1 contenue dans la chambre 10 au-dessus du vérin fuit entre la surface extérieure cylindrique 64 du piston 6 et le cylindre 2. La pression P_1 s'établit donc au-dessus et au-dessous de la bague 44 dans sa zone extérieure limitée par les lèvres 54-58, lesdites lèvres formant, avec les surfaces en regard 60-62, une barrière étanche à la pression P_1 .

Dans cette position, la force d'appui du piston 6 sur la bague est : $F_1 = P_2(S_1 - s)$

Etant donné qu'on prévoit S_2 de l'ordre de 1,5 fois la section s de la tige, la force d'appui F_1 est de l'ordre de $0,3(S_2 \times P_1)$

La pression P_1 de service, dans les commandes hydrauliques de disjoncteur, étant de l'ordre de 300 à 400 bar et la section S_2 du clapet pouvant être de l'ordre de 10 à 20 cm² dans les applications les plus courantes, on voit que la force permanente de fermeture exercée sur le clapet peut être très élevée, plusieurs tonnes, et assure une étanchéité permanente absolue, d'autant plus que les lèvres 54-58 en métal dur impriment leur empreinte dans le

métal moins dur du piston 6 et du bouchon 14.

Il faut rappeler ici que la dernière partie de la course du piston, avant qu'il arrive en butée sur la bague 44, est amortie par la pénétration du prolongement 42 du piston 6 à l'intérieur de la bague 44. Sur les figures 2 et 4, on a représenté un jeu relativement important entre la surface cylindrique intérieure 50 de la bague 44 et la surface extérieure 68 du prolongement 42. Mais, dans le cas où on recherche un amortissement énergique, l'intervalle annulaire entre ces deux surfaces est très faible, pour produire un laminage d'huile efficace et il se produit de ce fait une très forte surpression, dite surpression d'amortissement, dans la chambre principale du vérin, en-dessous du piston.

Dans un vérin classique, cette surpression (plusieurs milliers de bar) est dangereuse pour la garniture du piston qui se trouve de façon brutale soumise à une pression très élevée. Au contraire, dans un vérin suivant l'invention cette surpression d'amortissement n'est aucunement dangereuse, puisque le piston est dépourvu de toute garniture.

On va maintenant décrire le fonctionnement du vérin, en référence à la vue partielle de la figure 4. Dans la position représentée, le piston 6 est en fin de course basse (fin de course de déclenchement), l'orifice alimentation/purge 16 est à la basse pression P_0 (purge), tandis que la haute pression permanente P_1 règne dans la chambre annulaire du vérin. Le piston 6 appuie sur la bague-clapet 44 avec la force $F_1 = P_1(S_2 - s)$ indiquée précédemment et la pression P_1 dans la chambre 10 s'établit également au-dessus et au-dessous de la bague 44, à l'extérieur des lèvres 54-58, du fait de la non-étanchéité du piston 6 dans le cylindre 2. Toute la zone où règne la pression P_1 a été indiquée par des hachures sur la figure 4.

Pour effectuer la course inverse du vérin (course d'enclenchement), on alimente l'orifice 16 sous la haute pression P_1 (position alimentation - voir figure 1, valve 24). La pression passe donc rapidement de la pression P_0 à la pression P_1 : dans l'orifice 16 ; dans l'intervalle annulaire entre les surfaces en regard 50 et 68 de la bague 44 et du téton d'amortissement 42 ; puis dans l'espace 70, en-dessous du piston 6, jusqu'à la lèvre 54. Cette pression exerce donc sur le piston 6 une poussée vers le haut $P \times S_2$ s'opposant à la force vers de bas F_1 , et, dès qu'elle atteint une valeur P_2 , dite pression de décollage, telle que :

$$P_2 \times S_2 = P_1(S_2 - s)$$

le piston 6 va commencer sa course d'enclenchement.

La "pression de décollage" est donc :

$$P_2 = P_1(1 - s/S_2)$$

c'est-à-dire que, dans le cas préféré où S_2 est de l'ordre de 1,5 fois s , P_2 est de l'ordre de 0,33 P_1

On voit donc qu'on peut obtenir un démarrage franc et très rapide du vérin puisque, dès que la pression d'alimentation atteint 33 % de la haute pression P_1 , le vérin se met en route, ce qui est très important dans le cas de la commande des disjoncteurs électriques où la réponse doit être très rapide.

Même dans le cas où on choisit une surface S_2

des lèvres qui soit double de la section s de la tige sortante, le décollage se produit pour une pression P_2 égale à 50 % de la haute pression P_1 .

Bein entendu, après de "décollage", c'est-à-dire dès que les lèvres 54-58 ne sont plus en contact étanche avec les surfaces 60-62 en regard, la pression P_1 s'exerce sur la totalité de la surface S_1 du piston 6 lequel est soumis à la force normale de fonctionnement $F_3 = P_1.S_1 - P_1 (S_1-s) = P_1.s$, comme dans un vérin différentiel classique.

Pour certaines applications, on a besoin d'un amortissement de fin de course très énergétique et, dans ce cas, on prévoit un jeu annulaire très faible entre la surface extérieure 68 du téton d'amortissement 42 et la surface cylindrique en regard 50 de la bague d'amortissement.

Dans ce cas, ce faible jeu annulaire ralentit, au moment de la remise en pression de l'orifice d'alimentation/purge 16, l'arrivée de l'huile sous pression dans l'espace 70 situé en dessous du piston 6.

Pour augmenter, dans ce cas, la rapidité de réponse, il est avantageux de prévoir des moyens de réalimentation de cet espace 70.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 5, ces moyens de réalimentation comprennent essentiellement un clapet anti-retour constitué par une bille 72 et un siège 74, ce siège étant taillé dans une douille 76 vissée dans un alésage 78 creusé dans le téton d'amortissement 42. Un ou plusieurs perçages diamétraux 80 font communiquer l'espace situé au-dessus de la bille 72 avec la surface extérieure 68 du téton d'amortissement et, par conséquent, avec l'espace 70 à réalimenter.

Au moment du déclenchement (retour du piston 6 à la position basse), la haute pression d'amortissement produite en-dessous du piston maintient le clapet anti-retour 72-74 fermé par appui de la bille 72 sur son siège 74, si bien que l'échappement d'huile ne peut se faire que par laminage entre le téton 42 et la bague 44.

Au moment de la remise en pression de l'orifice d'alimentation/purge 16, l'huile sous pression soulève la bille 72 et gagne, par les perçages diamétraux 80, l'espace 70 sous le piston 6 où s'établit la pression P_2 , dite pression de décollage, dont il a été question dans ce qui précède.

Il est à noter que, lorsque le vérin est en position basse (position déclenchée du disjoncteur), le clapet anti-retour 72-74 n'a pas besoin d'être étanche puisque la même basse pression P_0 règne dans l'intervalle 70 et dans l'orifice d'alimentation/purge (qui se trouve alors à la purge). Le clapet anti-retour ne présente donc aucune condition sévère de réalisation.

Pour faciliter la réalimentation d'huile depuis les perçages 80 vers l'espace 70, on peut prévoir un suralésage de la surface cylindrique intérieure 50 de la bague 44 au niveau de ces perçages 80, mais, de préférence, on prévoit un chanfrein 82 (voir figure 3) à la partie supérieure de la bague 44, sensiblement en regard de la sortie du perçage 80 (indiqué en traits interrompus sur la figure 3).

Pour éviter toute erreur de montage, il est avantageux de prévoir aussi un chanfrein 82' à la

partie inférieure de la bague 44, si bien que celle-ci peut être montée indifféremment à l'endroit ou à l'envers.

Des chanfreins extérieurs 84-84' peuvent également être prévus pour éviter tout risque d'accrochage de la bague flottante dans son logement.

De même, il est plus simple que le diamètre des lèvres circulaires 54 et 58 (donc la section S_2 de ces lèvres) soit identiques, ce qui permet le montage dans n'importe quel sens, mais, sans sortir du cadre de l'invention, on pourrait prévoir des lèvres 54 et 58 de sections différentes.

Dans un vérin suivant l'invention, la section S_3 du téton d'amortissement 42 est plus petite que la section S_2 des lèvres 54-58 du clapet, mais elle est plus grande que la section s de la tige sortante, d'une quantité telle que la différence de section $S_3 - s$ soit suffisante pour que le piston 6 aille sûrement à fond de course basse (course de déclenchement), malgré les fuites entre le piston et le cylindre, lorsqu'on fait des essais de fonctionnement lent, sous faible débit. Dans le cas où on choisit une surface de clapet S_2 de l'ordre de 50 % supérieure à la section s de la tige sortante, on choisit une section S_3 pour le téton d'amortissement de l'ordre de 30 % supérieure à la section s de la tige sortante.

Revendications

1. Vérin hydraulique différentiel, pour commande oléopneumatique de disjoncteur électrique qui comprend un cylindre (2), un piston (6) et une tige sortante de piston (8) définissant, dans le cylindre, une chambre annulaire (10) d'un côté du piston et une chambre principale (12) de l'autre côté du piston, ladite tige sortante (8) étant attelée au contact mobile du disjoncteur, ladite chambre annulaire (10) étant reliée en permanence à une source (20) de fluide hydraulique haute pression et ladite chambre principale (12) comportant, dans le fond correspondant (14) du cylindre un orifice d'alimentation/purge (16) de ladite chambre (12), ledit piston portant, sur sa face (60) tournée vers la chambre principale (12) un téton d'amortissement (42) adapté à coopérer avec une bague d'amortissement (44) montée flottante autour de l'orifice d'alimentation/purge (16), ledit vérin étant caractérisé :

- en ce que son piston (6) est dépourvu de garniture d'étanchéité vis-à-vis de la surface intérieure du cylindre (2) ;

- en ce que ladite bague (44) constitue une butée de fin de course du piston (6) ;

- en ce que ladite bague comporte, sur sa surface annulaire radiale tournée vers la chambre principale (12), une première zone annulaire d'étanchéité (54) et, sur sa surface annulaire radiale opposée une deuxième zone annulaire d'étanchéité (58), lesdites première et deuxième zones (54-58) étant adaptées à former un

premier et deuxième clapets étanches respectivement avec la face précitée (60) du piston et avec le fond (14) du cylindre lorsque le piston est à sa fin de course.

2. Vérin suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la première et la deuxième zone annulaire d'étanchéité sont constituées par une première (54) et une deuxième (58) lèvres circulaires d'étanchéité faisant saillie respectivement sur les deux faces annulaires radiales de la bague (44) et faisant partie intégrante de ladite bague. 5
10

3. Vérin suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la bague (44) et, partant, les lèvres (54-58) sont faites en un métal plus dur que celui du piston (6) et celui du fond de cylindre (14). 15

4. Vérin suivant l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la surface S_2 des lèvres (54-58) est plus grande que la section s de la tige sortante (8), de préférence de l'ordre de 50 % plus grande. 20

5. Vérin suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la première lèvre (54) et la deuxième lèvre (58) ont une surface identique S_2 . 25

6. Vérin suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de réalimentation en fluide haute pression des espaces annulaires (70) situés entre la face (60) du piston et la face en regard (52) de la bague (44). 30

7. Vérin suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de réalimentation comprennent un clapet anti-retour (72-74) logé dans le téton d'amortissement (42) du piston (6) et des canaux radiaux (80) percés dans ledit téton (42). 35

8. Vérin suivant la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de réalimentation comprennent un chanfrein (82) taillé à la périphérie intérieure (50) de la bague (44) sensiblement en regard des canaux (80). 40

9. Vérin suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'un second chanfrein (82') est taillé dans la bague (44) symétriquement au chanfrein (82), grâce à quoi ladite bague est symétrique par retournement. 45

10. Vérin suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la section S_3 du téton d'amortissement (42) est plus grande que la section s de la tige sortante (8). 50

55

60

65

6

FIG. 2

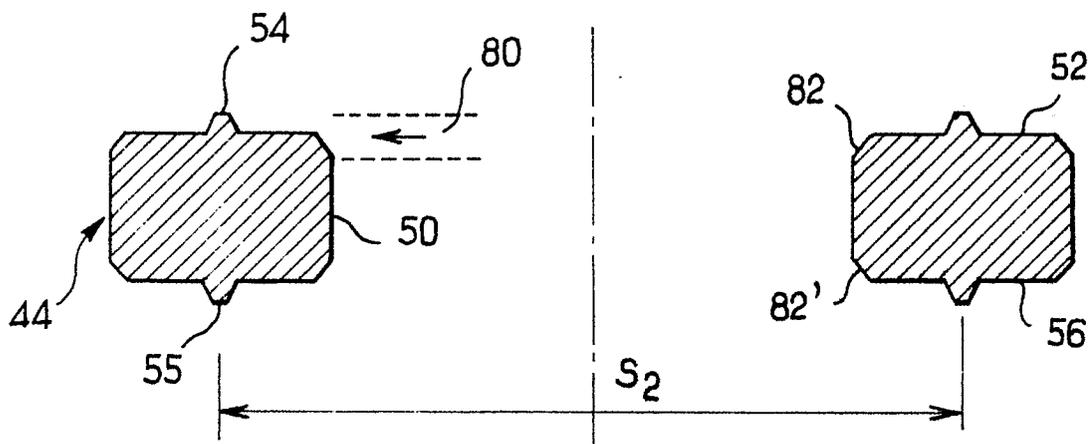
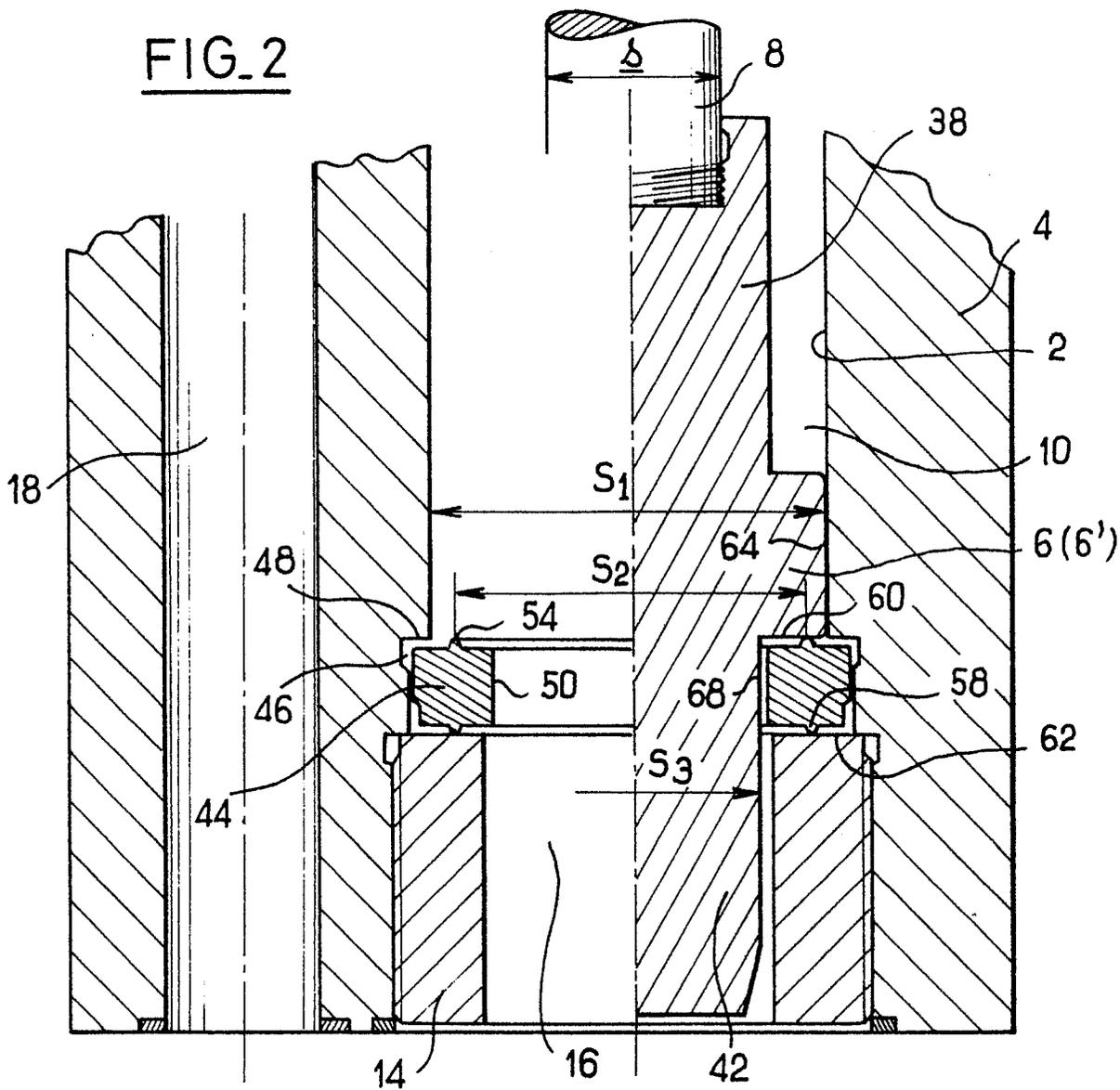


FIG. 3

0287434

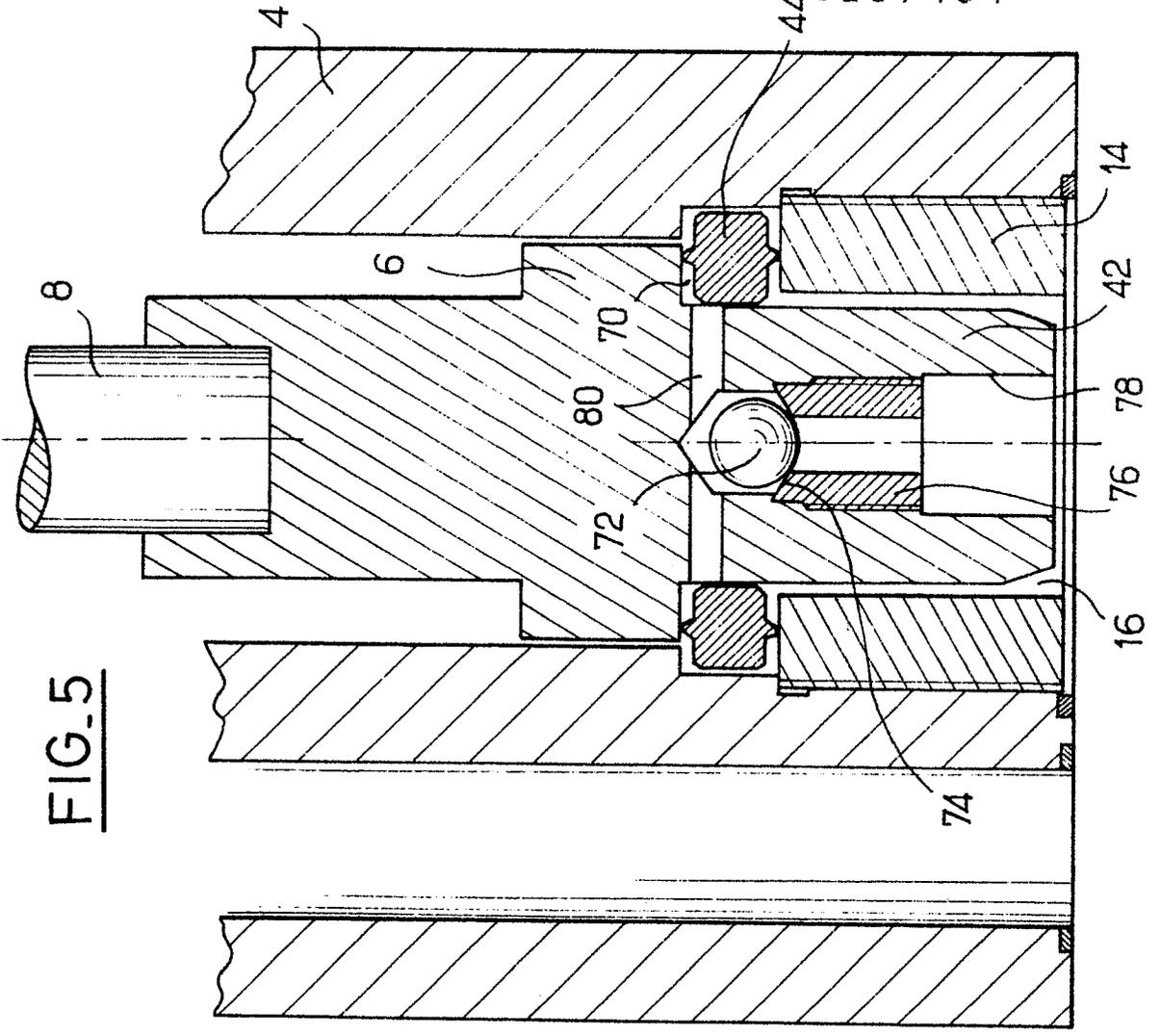


FIG. 5

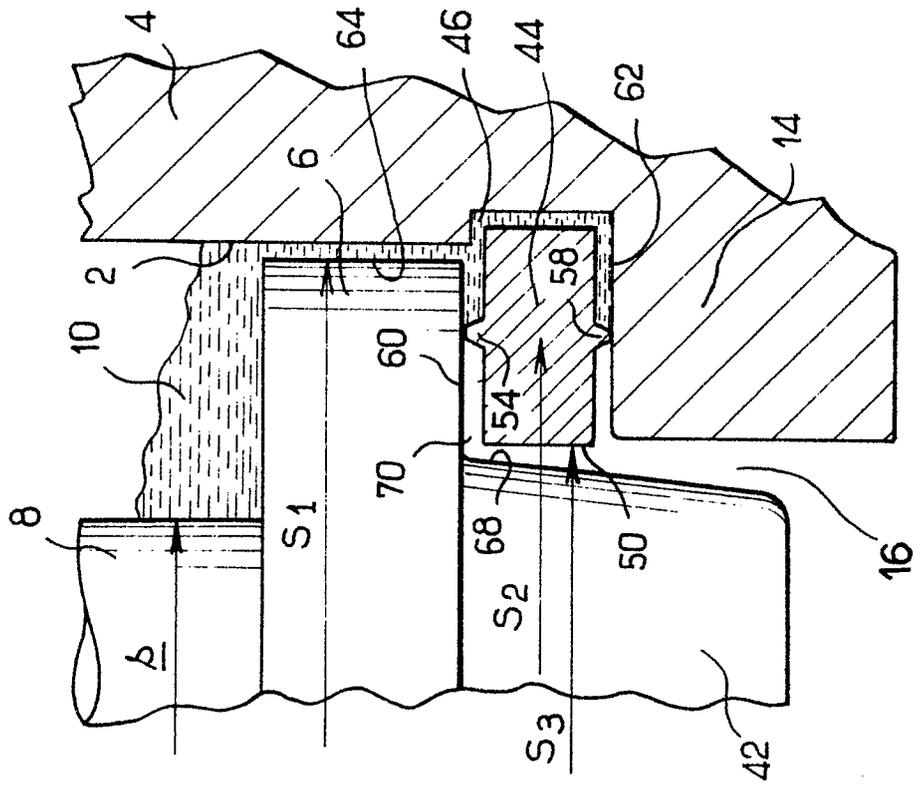


FIG. 4



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,P	EP-A-0 250 619 (MITSUBISHI) * Page 7, colonne 12, lignes 28-34; page 10, colonne 17, lignes 9-29; figures 7,8,11,13,14 *	1,2	H 01 H 33/34 F 15 B 15/22
Y,D	GB-A- 998 753 (PARKER-HANNIFIN) * Page 1, ligne 71 - page 2, ligne 7; figures 1,4 *	1,2	
A,D	FR-A-2 317 532 (GRATZMULLER)		
A	FR-A-2 181 525 (GRATZMULLER) * Figure 1 *	8	
A	DE-A-2 712 669 (VOLKSWAGENWERK AG) * Page 2, lignes 1-8; figures *	1	
A	DE-A-2 027 395 (E. HENNEKE) * Page 5, lignes 6-10; figure 1 *	6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 H F 15 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-06-1988	Examinateur SPEISER P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			