

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 882

②1 N° d'enregistrement national :

84 06990

⑤1 Int Cl^a : F 16 F 9/48.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 4 mai 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 8 novembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *VOLZHSKOE OBIEDINENIE PO PROIZ-
VODSTVU LEGKOVYKH AVTOMOBILEI. — SU.*

⑦2 Inventeur(s) : Nikolai Gavrilovich Zub.

⑦3 Titulaire(s) :

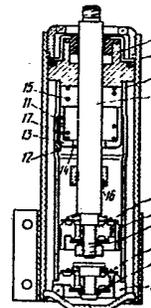
⑦4 Mandataire(s) : Marc-Roger Hirsch.

⑤4 Amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente.

⑤7 L'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente
comporte un corps et un cylindre monté coaxialement dans
celui-ci et contenant un piston principal et un piston auxiliaire
situé au-dessus.

Le piston auxiliaire 13 à orifice axial 14 est repoussé
axialement par un ressort 15 en direction d'un organe de
butée 12 et est en contact par la surface extérieure de sa
partie supérieure avec le cylindre 2 en formant au moins un
passage calibré.

Application aux amortisseurs présentant une force de réac-
tion élevée au rebord.



FR 2 563 882 - A1

D

AMORTISSEUR HYDRAULIQUE TELESCOPIQUE A BUTEE DE DETENTE

La présente invention concerne le domaine des véhicules et a notamment pour objet les amortisseurs hydrauliques télescopiques munis
5 de butées de détente.

La présente invention trouve plus particulièrement son application dans les amortisseurs hydrauliques télescopiques à butée de détente utilisés dans les suspensions de moyens de transport tels que les véhicules.

10 A l'heure actuelle, on utilise de plus en plus largement les butées de détente de la suspension pour réaliser des suspensions de véhicules à l'aide d'amortisseurs hydrauliques télescopiques ce qui permet de réduire la masse et le coût desdits véhicules et de diminuer l'espace nécessaire pour loger la suspension des roues de ces véhicules.

15 L'utilisation des butées de détente hydraulique améliore les performances et augmente la durée de vie des amortisseurs hydrauliques télescopiques et des moyens de transport qu'ils équipent et constitue ainsi une nouvelle solution dans le développement des amortisseurs hydrauliques télescopiques permettant d'élever la qualité.

20 On connaît des amortisseurs hydrauliques télescopiques munis d'une butée de détente comprenant un corps, un cylindre monté coaxialement à l'intérieur du corps, une tige à laquelle sont fixés un piston principal et un piston auxiliaire et qui est montée coaxialement dans le cylindre, une douille servant à guider la tige et obturant une extrémité
25 du cylindre et un corps de soupape de compression obturant l'autre extrémité du cylindre.

Le piston auxiliaire délimitant un volume du liquide de l'amortisseur, se déplace dans le sens de la diminution de ce volume ce qui provoque l'écoulement du liquide par des canaux de laminage dont la
30 section de passage diminue progressivement. Il en résulte une augmentation progressive de la résistance au déplacement du piston auxiliaire et

de la tige couplée à celui-ci. Un volume fermé de liquide se forme alors entre le piston auxiliaire et la douille munie d'une bague d'étanchéité qui est montée coaxialement au piston auxiliaire et qui s'engage dans ce dernier (cf. brevet britannique 949 426). Cette bague d'étanchéité fait également office de soupape de retenue qui laisse s'écouler le liquide dans le volume fermé pendant la course de retour.

Les inconvénients de cet amortisseur hydraulique télescopique à tampon de détente résident dans la complexité et le volume du corps nécessaire pour réaliser la douille de guidage de la tige, la nécessité de réaliser celle-ci en deux pièces, l'usinage mécanique obligatoire de la gorge pour la bague d'étanchéité, la haute précision et la forme compliquées exigées pour la bague d'étanchéité fendue, la fiabilité et la durée de vie insuffisantes de la bague d'étanchéité par comparaison au piston auxiliaire ce qui est causé par le frottement à sec, la nécessité de fabriquer le piston auxiliaire à partir de matériaux à haute résistance et coûteux, nécessité par la pression élevée du liquide moteur qui est due à la faible surface active du volume intérieur du piston auxiliaire.

Comme document le plus proche, d'après l'agencement technique et le résultat obtenu par l'amortisseur hydraulique télescopique à tampon de détente selon l'invention, on peut considérer l'amortisseur hydraulique télescopique à deux étages muni d'une butée de détente tel que décrit dans le brevet américain n° 3 447 644. Cet amortisseur comprend un corps, un cylindre monté coaxialement à l'intérieur de ce corps, une tige à laquelle sont fixés un piston principal et un piston auxiliaire, et qui est montée coaxialement dans le cylindre mentionnée, une soupape de retenue montée sur le piston auxiliaire, une douille constituant le guide de la tige et obturant une extrémité du cylindre, un corps de soupape de compression obturant l'autre extrémité du cylindre et un cylindre auxiliaire placé au bout du cylindre principal. Le piston auxiliaire est monté de façon à pouvoir s'engager dans ce cylindre auxiliaire et il existe pour le passage du liquide entre le cylindre auxiliaire et le piston auxiliaire un intervalle qui diminue vers la fin de la course du piston ce qui augmente la résistance opposée au déplacement du piston auxiliaire pénétrant dans le cylindre auxiliaire. De plus, la conception de l'amortisseur prévoit une soupape de retenue assurant l'écoulement du liquide uniquement dans le cylindre auxiliaire lorsque le piston auxiliaire sort dudit cylindre pendant la course de retour.

Dans l'amortisseur hydraulique télescopique connu, la réalisation de la butée de détente par montage du cylindre auxiliaire dans le cylindre principal et du piston auxiliaire sur la tige, exige une haute précision d'usinage du piston auxiliaire et du cylindre auxiliaire, 5 augmente le nombre de pièces, rend la construction plus compliquée, oblige d'utiliser des matériaux à haute résistance pour la fabrication du piston auxiliaire ce qui s'explique par la haute pression de service du liquide qui est due à la faible surface active du volume intérieur du cylindre auxiliaire, et finalement diminue la fiabilité et la durée de 10 vie de l'amortisseur hydraulique télescopique.

On s'est donc proposé de réaliser un amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente qui assurerait une augmentation de la fiabilité et de la durée de vie de l'amortisseur et qui le rendrait moins compliqué.

15 Ce problème est résolu du fait que l'amortisseur hydraulique télescopique à tampon de détente comprenant un corps, un cylindre monté coaxialement dans le corps, la tige d'un piston principal monté coaxialement dans le cylindre, une douille constituant le guide de la tige de piston et obturant une extrémité du cylindre, un corps de soupape de 20 compression obturant l'autre extrémité du cylindre et un piston auxiliaire monté dans le cylindre au-dessus du piston principal, est caractérisé, selon l'invention, en ce que le piston auxiliaire à l'orifice axial, repoussé axialement par un ressort en direction d'un organe de butée limitant sa descente dans le sens axial, est en contact par la 25 surface extérieure de sa partie supérieure avec le cylindre en formant au moins un passage calibré, en ce que le cylindre présente un évasement en regard d'une partie au moins de la surface extérieure du piston auxiliaire et en ce que la tige porte, entre les pistons principal et auxiliaire, un élément circulaire apte à obturer l'orifice axial du piston 30 auxiliaire lorsque la tige sort du cylindre.

La conception décrite ci-dessus de l'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente permet, en mettant à profit la surface intérieure du cylindre principal, de rendre plus simple la forme du piston auxiliaire, de réduire le nombre de pièces (du fait que le 35 cylindre auxiliaire n'est plus nécessaire), de diminuer la pression de service du liquide et d'augmenter la fiabilité et la durée de vie de l'amortisseur. Du fait que le piston auxiliaire est autocentré dans le

cylindre, il n'est plus nécessaire de lui assurer une position strictement coaxiale dans le cylindre qui ne peut être obtenue que par une haute précision de fabrication et d'assemblage des pièces. De plus, la disposition de l'amortisseur hydraulique télescopique est simplifiée du fait que le piston auxiliaire muni du ressort fait aussi fonction de soupape de retenue; pour cette raison, on n'a plus besoin de monter des pièces supplémentaires pour former la soupape de retenue.

Grâce à la simplification de la construction et à l'amélioration technologique des pièces, il est alors possible de réduire le coût de l'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente.

Il est rationnel d'utiliser au moins une saillie (un rebord) sur la paroi intérieure du cylindre pour constituer l'organe de butée limitant la course de descente du piston auxiliaire de l'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente.

Ce mode de réalisation permet de résoudre le problème de la limitation de la course du piston auxiliaire sans qu'il soit nécessaire d'introduire des pièces supplémentaires tout en réalisant le minimum d'opérations technologiques.

Il est également avantageux que l'amortisseur hydraulique télescopique à tampon de détente présente au moins un orifice radial sur la surface latérale du piston auxiliaire ou bien une rainure dont la section transversale augmente en direction de la partie supérieure du piston auxiliaire.

Ceci permet d'obtenir un meilleur ratio entre la résistance opposée à la tige qui sort du cylindre et la course de cette tige.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description de différents modes de réalisation faite à titre non limitatif et en référence au dessin annexé dans lequel:

- 30 - la figure 1 représente, en coupe longitudinale, l'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente;
- la figure 2 montre, en coupe à plus grande échelle avec arrachements, un mode de réalisation des canaux de laminage;
- 35 - la figure 3 montre selon la même vue qu'à la figure 2, un autre mode de réalisation des canaux de laminage;
- la figure 4 illustre encore selon la même vue un mode de réalisation du canal de laminage sous forme d'un jeu annulaire.

L'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente, conforme à l'invention, comprend un corps 1 dans lequel est monté coaxialement un cylindre 2. Dans ce dernier, est montée coaxialement la tige 3 d'un piston principal 4 qui porte, d'une part, un clapet de détente 5
5 servant à régler l'écoulement du liquide entre la chambre située au-dessus du piston principal 4 et la chambre située au-dessous dudit piston pendant la montée de la tige 3 et, d'autre part, un clapet de bypass 6 destiné à permettre l'écoulement du liquide de la chambre située au-dessous du piston principal 4 vers la chambre située au-dessus de ce
10 dernier, pendant la descente de la tige 3. A sa partie haute, le cylindre 2 est obturé par une douille 7 servant de guide pour la tige 3 et est fermé à sa partie basse par le corps 8 d'une soupape de compression. Le corps 8 porte un clapet de compression 9 qui règle l'écoulement du
15 liquide du cylindre 2 pendant la descente de la tige 3, et un clapet d'admission 10 assurant l'écoulement libre du liquide à partir du corps 1 vers la chambre située au-dessous du piston principal 4 du cylindre 2, pendant la montée de la tige 3. Le cylindre 2 présente un évasement local 11 placé à distance de la face d'extrémité supérieure. Des saillies 12 (ou bien un rebord circulaire unique) sont réalisées à
20 la partie inférieure de l'évasement 11 du cylindre 2. Dans le cylindre 2, au-dessus du piston principal 4, est monté un piston auxiliaire 13 mobile, dans le sens axial et qui peut se déplacer jusqu'à venir en butée contre la saillie 12. Le piston auxiliaire 13 présente un diamètre extérieur calibré. Un orifice axial 14 est pratiqué dans le
25 fond du piston auxiliaire 13.

Du fait que le piston auxiliaire 13 est centré radialement par la surface du cylindre 2 et n'entre pas en contact dans le sens radial avec la tige 3, il n'est pas nécessaire d'assurer une coaxialité rigoureuse entre les surfaces cylindriques extérieure et intérieure du piston auxiliaire 13.
30

Le piston auxiliaire 13 est repoussé vers le bas par un ressort de rappel 15 n'exerçant qu'un effort limité et qui est centré le diamètre intérieur du piston auxiliaire 13. Le ressort de rappel 15 est en butée par son extrémité supérieure contre la douille 7 servant à guider
35 la tige 3 et par son extrémité inférieure contre le fond du piston auxiliaire 13. Sur la tige 3, entre le piston principal 4 et le piston auxiliaire 13, est fixé rigidement un élément circulaire 16 qui peut être

monté à proximité immédiate du piston principal 4 sur la surface de la tige 3, au-dessus du piston principal 4.

L'élément circulaire 16 est destiné à obturer l'orifice axial 14 dans le fond du piston auxiliaire 13 au moment où commence à fonctionner la butée de détente hydraulique de fin de course de l'amortisseur hydraulique télescopique. Par butée de détente hydraulique de l'amortisseur hydraulique télescopique, on entend les éléments de l'amortisseur qui assurent, à la fin de la course de sortie de la tige 3 hors du cylindre 2, l'accroissement de la résistance au déplacement de la tige 3 par laminage du liquide de l'amortisseur.

Les surfaces en contact de l'élément circulaire 16 et du fond du piston auxiliaire 13 doivent présenter une grande précision d'exécution afin d'assurer l'étanchéité dans la zone de leur contact.

La zone de contact entre l'élément circulaire 16 et le fond du piston auxiliaire 13 peut être rendue étanche par l'intermédiaire d'un organe d'étanchéité monté sur la tige 3. Dans ce cas, on n'a plus besoin d'assurer une bonne planéité et une grande précision d'exécution de l'élément circulaire 16 et du fond du piston auxiliaire 13 dans leur zone de contact.

Lorsqu'il est nécessaire d'assurer une prise de charge plus progressive de la butée de détente hydraulique et d'éviter le cognement au moment où l'élément circulaire 16 entre en contact avec le fond du piston auxiliaire 13 on peut fixer un élément circulaire élastique, par exemple, en caoutchouc ou en matière plastique sur la face supérieure de l'élément circulaire 16. En plus de sa fonction directe d'amortisseur de choc, cet élément circulaire élastique assure simultanément l'étanchéité à l'endroit où l'élément circulaire 16 vient en contact avec le fond du piston auxiliaire 13.

Sur la surface latérale du piston auxiliaire 13, en regard de l'évasement 11 du cylindre 2, sont pratiqués des orifices radiaux 17 ou des rainures 18 de section transversale croissante en direction de la partie supérieure du piston auxiliaire 13, comme cela est illustré à la figure 2. Des rainures 19 de section transversale variable dans le sens de la longueur peuvent être réalisées sur la surface intérieure du cylindre 2 au-dessus de l'évasement 11, comme illustré à la figure 3.

L'évasement 11 de la surface intérieure du cylindre 2 est réalisé en vue d'assurer l'obturation progressive des orifices radiaux 17 (ou des rainures 18 et 19 de section transversale variable) par la surface

du cylindre 2 ou la surface du piston auxiliaire 13 pendant sa course vers le haut dans le but d'augmenter la résistance à l'écoulement du liquide de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 vers la chambre délimitée entre le piston auxiliaire 13 et le piston principal 4. Les dimensions, le nombre et la disposition en hauteur des orifices radiaux 17 (ou le profil et le nombre de rainures 18 et 19) sur la surface latérale du piston auxiliaire 13 ou la surface du cylindre 2 sont choisis de façon à assurer le rapport correct entre la résistance au déplacement de la tige 3 au moment où elle sort du cylindre 2 et la course de la tige 3.

Le contact entre la surface du cylindre 2 au-dessus de l'évasement 11 et la surface latérale du piston auxiliaire 13 peut être rendu étanche par un élément d'étanchéité monté sur le piston auxiliaire 13.

Dans certains cas, lorsque la réalisation des orifices 17 ou des rainures sur le piston auxiliaire 13 et le cylindre 2 n'est pas rationnelle ou bien est difficile à le réaliser, on peut utiliser, pour régler l'écoulement du liquide hors de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13, le jeu ou le passage annulaire 20 (figure 4) entre la surface du cylindre 2 du-dessus de l'évasement 11 et la surface latérale du piston auxiliaire 13. L'augmentation requise de la résistance à l'écoulement du liquide hors de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 s'obtient grâce à l'augmentation de la longueur du passage annulaire 20 (figure 4) entre le cylindre 2 et la surface latérale du piston auxiliaire 13 pendant la montée de ce dernier.

L'amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente fonctionne de la façon qui va maintenant être décrite.

Pendant le fonctionnement de l'amortisseur hydraulique télescopique, lorsque l'élément circulaire 16 (figure 1) ne vient pas en contact avec le piston auxiliaire 13, la butée de détente hydraulique est au repos et n'exerce aucun effet sur le fonctionnement de l'amortisseur hydraulique télescopique.

A la fin de la course de détente, lorsque l'élément circulaire 16 vient au contact du piston auxiliaire 13, il se produit l'isolement du volume de liquide dans la chambre située au-dessus du piston auxiliaire. Pendant la montée ultérieure de la tige 3 accompagnée dans son mouvement par le piston auxiliaire 13, le liquide s'écoule avec un effet de laminage de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 vers la chambre se trouvant au-dessous de ce dernier ce qui crée une résistance

au déplacement de la tige 3 sortant du cylindre 2. Au fur et à mesure de la montée du piston auxiliaire 13 un nombre plus grand d'orifices 17 est obturé par la surface du cylindre 2 ce qui accroît la résistance à l'écoulement du liquide hors de la chambre située au-dessus du piston
5 auxiliaire. En conséquence, l'effort résistant appliqué à la tige 3 augmente en fonction de la course du piston 13. il se produit un freinage progressif de la tige 3 qui se déplace vers le haut et l'arrêt progressif de cette dernière sans que l'amortisseur hydraulique télescopique et ses pièces de fixation au moyen de transport ne soient soumis à
10 des contraintes de choc importantes.

Dans le cas où les canaux de laminage du liquide s'écoulant de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 sont réalisés par les rainures 18 (figure 2) de section transversale variable dans le sens de la longueur sur la surface latérale du piston auxiliaire 13 ou par les
15 rainures 19 (figure 3) sur la surface du cylindre 2 au-dessus de l'évasement 11, l'accroissement de la résistance au déplacement de la tige 3 sortant du cylindre 2 est assuré du fait que les sections de passage des profils des rainures 18 ou 19 dans la zone de contact entre la surface latérale du piston auxiliaire 13 et le cylindre 2 diminuent progressive-
20 ment au cours de la montée du piston auxiliaire 13.

Si le laminage du liquide s'écoulant de la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 se fait uniquement à travers le jeu annulaire 20 (figure 4) formé entre le cylindre 2, au-dessus de l'évasement 11, et le piston auxiliaire 13 (cas où les orifices 17 ou les rainures 19 du cylindre 2 ou bien les rainures 18 du piston auxiliaire 13
25 sont supprimées), l'accroissement de la résistance au déplacement de la tige 3 sortant du cylindre 2 s'obtient grâce au fait que la longueur du passage annulaire 20 entre le cylindre 2 et le piston auxiliaire 13 augmente d'une façon continue avec la montée du piston auxiliaire 13.

30 Du fait que le piston auxiliaire 13 (figure 1) est autocentré dans le cylindre 2, on évite son grippage ou son coïncement pendant sa montée dans le cylindre 2.

La limitation de la course de montée (aller ou rebond) du piston auxiliaire 13 se produit au moment où il vient en butée par sa face
35 supérieure contre l'extrémité inférieure de la douille 7 servant de guide à la tige 3. Dans ce cas, le ressort 15 n'est pas comprimé à spires jointives et, par conséquent, n'est pas chargé par l'effort axial supplémentaire de choc.

Pendant la course de descente (retour ou choc) de la tige 3, l'élément circulaire 16 s'écarte du piston auxiliaire 13 ce qui s'explique par le fait que la pression du liquide dans la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13 tombe presque instantanément pendant
5 la descente de ce dernier tandis que la pression du liquide se maintient toujours dans la chambre située au-dessous du piston auxiliaire 13. Il en résulte que pendant toute la durée de la course de retour, le piston auxiliaire 13 reste soulevé au-dessus de l'élément circulaire 16. Grâce à la faible réaction du ressort 15, on assure le passage aisé du liquide
10 de la chambre située au-dessous du piston auxiliaire 13 vers la chambre se trouvant au-dessus du piston auxiliaire 13. La valeur de la force de réaction du ressort 15, la surface de la section de passage de l'orifice axial 14 et la surface du piston auxiliaire 13 soumise à la pression régnant dans la chambre située au-dessous du piston auxiliaire 13
15 lorsque l'orifice 14 est obturé par l'élément circulaire 16, sont choisies de manière à éviter qu'il ne se produise dans la chambre située au-dessus du piston auxiliaire 13, une baisse excessive de la pression du liquide qui influe sur le fonctionnement de l'amortisseur hydraulique télescopique.

20 La course de retour du piston auxiliaire 13 est limitée par les saillies 12 prévues sur le cylindre 2. La limitation de la course de retour du piston auxiliaire 13 peut être assurée par d'autres procédés connus, par exemple, à l'aide du ressort 15 en fixant son extrémité supérieure sur la douille 7 et son extrémité inférieure sur le piston
25 auxiliaire 13.

Du fait que le piston auxiliaire 13 équipé du ressort de rappel 15 à faible effort de réaction assure la fonction d'un clapet laissant passer le liquide dans la chambre située au-dessus du piston auxiliaire, il n'est pas nécessaire de faire appel à une soupape d'admission
30 supplémentaire.

Ainsi l'amortisseur hydraulique télescopique selon l'invention est caractérisé par une meilleure aptitude au service une durée de vie plus grande, une conception simple et une technologie de fabrication aisée. Il nécessite par ailleurs moins de main-d'oeuvre pour sa fabrication et son coût en est réduit d'autant.
35

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDEICATIONS

1.- Amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente comportant un corps, un cylindre monté coaxialement dans le corps, la tige d'un piston principal monté coaxialement dans le cylindre, une
5 douille servant de guide à la tige de piston et obturant une extrémité du cylindre, un corps de soupape de compression fermant l'autre extrémité du cylindre et un piston auxiliaire, placé dans le cylindre au-dessus du piston principal, caractérisé en ce que le piston auxiliaire (13) à orifice axial (14), repoussé axialement par un ressort (15) en
10 direction d'un organe de butée (12) est en contact par la surface extérieure de sa partie supérieure avec le cylindre (2) en formant au moins un passage calibré, en ce que le cylindre (2) présente un évasement (11) en regard d'au moins une partie de la surface extérieure du piston auxiliaire (13) et en ce que la tige (3) porte, entre le piston principal
15 (4) et le piston auxiliaire (13), un élément circulaire (16) apte à obturer l'orifice axial (14) du piston auxiliaire (13) lorsque la tige (3) sort du cylindre (2).

2.- Amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de butée est constitué au moins une saillie (12) prévue sur la surface intérieure du cylindre (2) et apte à limiter la course de descente du piston auxiliaire (13).

3.- Amortisseur hydraulique télescopique à butée de détente selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la surface latérale du piston auxiliaire (13) présente au moins un orifice radial (17)
25 ou une rainure (18) dont la section transversale augmente en direction de la partie supérieure du piston auxiliaire (13).

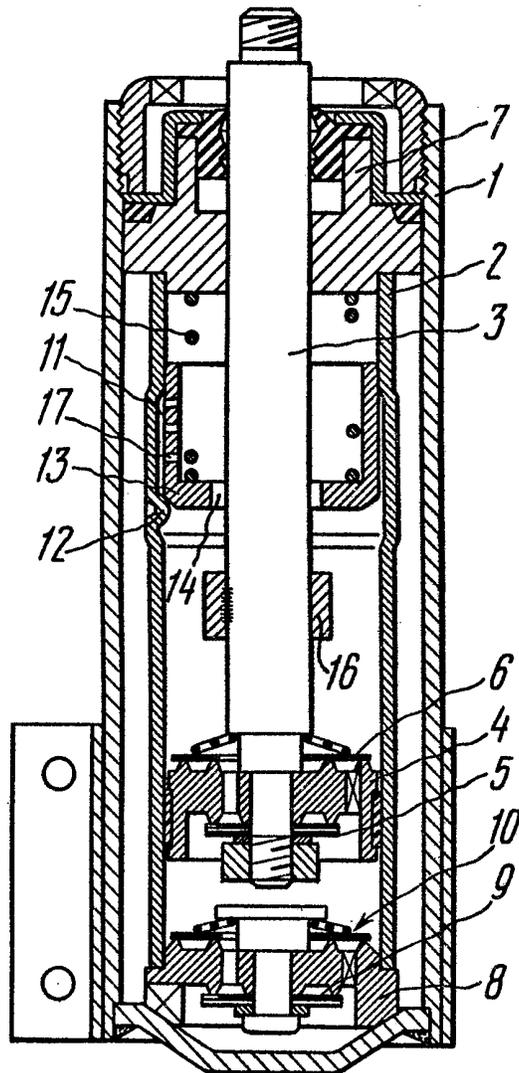


FIG. 1

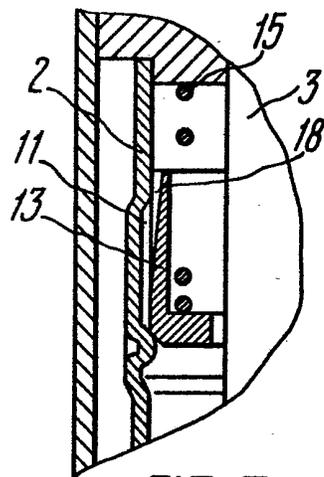


FIG. 2

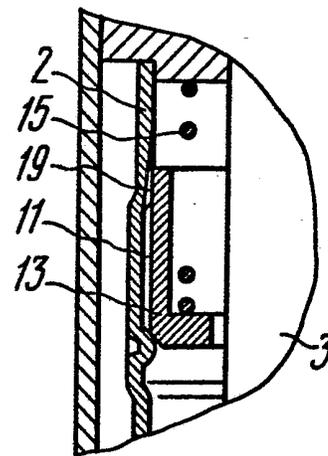


FIG. 3

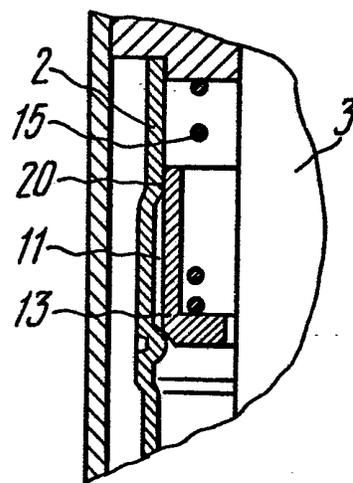


FIG. 4