(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 552 514**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 15312**

(51) Int Cl⁴ : F 16 F 9/16.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 27 septembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 13 du 29 mars 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *LUCAS FRANCE, SA.* — FR.

(72) Inventeur(s) : David Matthewman.

(73) Titulaire(s) :

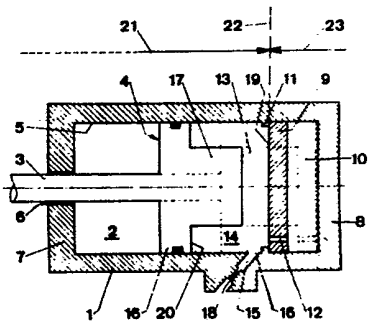
(74) Mandataire(s) : SEDIC.

(54) Amortisseur du type fluidique.

(57) La présente invention concerne les amortisseurs.

L'amortisseur se caractérise par le fait qu'il comporte un premier piston 4 coulissant dans un logement cylindrique 2, un deuxième piston 9 coulissant entre le premier piston 4 et le fond du logement et des moyens de communication fluidique 12, 15, 18, pour permettre un écoulement du fluide de laminage contenu dans le logement cylindrique.

Application avantageuse pour les amortisseurs avec butée de fin de course.



FR 2 552 514 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

" AMORTISSEUR DU TYPE FLUIDIQUE "

La présente invention concerne les amortisseurs fluidiques, et, plus particulièrement, ceux qui possèdent une butée de fin de course. Un amortisseur du type fluidique est généralement d'une configuration très complexe, cependant, de façon schématique un tel amortisseur comprend au moins un cylindre constituant un logement apte à contenir un fluide de laminage, un piston coulissant dans ce logement en laminant ce fluide afin de provoquer l'amortissement d'un mouvement.

Pour certains amortisseurs qui peuvent être soumis à des chocs très violents il est nécessaire de prévoir en fin de course du piston un moyen pour obtenir un amortissement encore plus grand et plus rapide, ces moyens sont connus sous la dénomination générique de butées de fin de course.

Parmi les moyens connus il en existe un qui est constitué par exemple d'une pluralité de conduits de laminage ayant des sections de plus en plus faibles, ces conduits étant obturés au fur et à mesure que le piston se rapproche du fond du logement. De ce fait, un amortissement croissant très rapidement est obtenu pour éviter que le piston vienne notamment buter contre le fond du logement. Le dispositif décrit ci-dessus présente incontestablement des avantages et répond parfaitement au problème posé. Cependant, il peut quelquefois présenter un inconvénient par le fait qu'il nécessite une pluralitéde conduits permettant un écoulement du fluide d'alimentation du logement, ce qui n'est pas toujours facile à réaliser. Il est à noter que ces conduits d'alimentation permettent de conduire le fluide de laminage vers des moyens de refroidissement, extérieur au cylindre de l'amortisseur. De plus, pour des amortisseurs qui doivent être soumis à des forces considérables, comme par exemple sur des véhicules tous terrains,comme des camions et autres engins blindés,

il est préfèrable de minimiser le nombre d'orifice, conduits, etc... traversant leurs parois afin de les rendre le plus rigide possible, et d'éviter de créer sur ceux-ci des points de faiblesse pouvant entraîner leur rupture.

La présente invention a pour but de réaliser un amortisseur par laminage de fluide ayant une butée de fin de course qui ne présente qu'un minimum de conduits de laminage notamment dans la structure de l'amortisseur, afin d'éviter des possibilités de rupture de celle-ci, et qui, de plus, fasse de cet amortisseur qu'il soit d'une réalisation simple, et puisse fonctionner avec un temps de réponse très court.

Plus précisément, la présente invention a pour objet un amortisseur par laminage de fluide, au moyen d'un piston se déplaçant dans un cylindre caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un premier piston coulissant dans un logement cylindrique fermé à au moins une extrémité, ledit premier piston étant apte à coulisser sur un premier chemin définissant une première partie dudit logement, et, sur un deuxième chemin correspondant à une deuxième partie dudit logement, ce dit premier piston définissant sur ce dit deuxième chemin un espace entre une partie de sa surface extérieure et la partie intérieure dudit logement,
- un conduit permettant l'écoulement du fluide de laminage débouchant dans ce dit espace,
- un deuxième piston apte à coulisser dans cette seconde partie dudit logement pour former une chambre fluidique fermée entre ce dit deuxième piston et l'extrémité fermée dudit logement,
- des premiers moyens de communication en laminage entre les deux dits côtés dudit deuxième piston en l'occurrence ladite chambre et ledit espace situé entre les deux dits pistons.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif dans lesquels :

- la figure 1 représente en coupe schématique, un mode de réalisation fonctionnelle d'un amortisseur selon l'invention, et,

- les figures 2 A, B, représentent vues en coupe un mode de réalisation d'un amortisseur selon l'invention dans sa configuration industrielle en accord avec l'amortisseur tel qu'illustré selon la figure 1.

En revenant plus particulièrement à la figure 1, celle-ci représente vue en coupe schématique un mode de réalisation d'un amortisseur selon l'invention.

Cet amortisseur comprend un cylindre creux 1, définissant un logement 2 dans lequel est apte à coulisser un premier piston 4 solidaire d'une tige 3. Ce piston 4 peut coulisser à l'intérieur du logement 2 contre sa paroi 5 sous l'action par exemple d'une force qui peut être exercée sur la tige 3. Cette tige 3 pénètre à l'intérieur du logement 2 par une ouverture 6 qui est selon les cas étanche ou non si le volume compris entre le piston 4 et la paroi d'extrémité 7 du cylindre comportant cette ouverture 6 doit contenir ou non un fluide de laminage.

Le fond 8 du logement 2 est fermé pour définir entre un second piston 9 et ce fond 8 une chambre 10 contenant un fluide de laminage. Ce piston 9 peut coulisser à partir d'une position origine comme représenté sur la figure 1 défini par des butées mécaniques 11 dans ce logement 2, pour se rapprocher du fond 8 du logement 2.

Il est aussi prévu en coopération avec ce deuxième piston 9 des moyens de communication fluidiques 12 permettant de mettre en relation, d'une part la chambre 10 définie entre le piston 9 et le fond 8 du logement, et d'autre part, la partie du logement comprise entre le piston 9 et le piston 4 à l'intérieur du logement 2.

Le piston 4 est conformé de façon à délimiter entre une partie de sa surface extérieure 13 tournée vers le deuxième piston 9 dans le logement 2 et la paroi 5 du logement 2 un espace 14 qui est toujours défini pour que, quelle que soit la position du piston 4 dans ce logement 2, un conduit 15 débouche dans cet espace 14, notamment par l'ouverture 16, sans que celle-ci ne soit jamais obturée par le premier piston 4.

Dans le mode de réalisation de l'amortisseur tel qu'illustré sur

cette figure 1, le piston 4 est conformé pour avoir une partie centrale 17 en saillie par rapport à une partie 16 coopérant par glissement sur la paroi 5 du logement, cette partie centrale 17 ayant une certaine longueur prédéterminée, ainsi qu'un diamètre qui a une valeur inférieure à celle du diamètre de la partie 16 afin de délimiter sur la périphérie de cette partie centrale 17 au moins une portion de cedit espace 14.

Dans ce mode de réalisation le conduit 15 permettant l'écoulement d'un fluide comporte des moyens de laminage qui sont illustrés par un étranglement 18. Comme il a été précisé précédemment, ce conduit permet d'évacuer ou d'alimenter le logement 2 afin de faire subir au fluide de laminage un refroidissement comme ceci est bien connu pour ce type d'amortisseur.

Cependant, on peut concevoir que pour certaines applications ce conduit permettant l'écoulement soit constitué par un orifice calibré traversant directement, par exemple, la paroi 16 du piston pour mettre en communication l'espace 14 défini précédemment et la partie du logement comprise entre le piston 4 et le fond 7 du cylindre par lequel pénètre la tige 3.

Sur la figure 1 est représentée en pointillé la position extrême des pistons 4 et 9 lorsque le piston 4 s'est déplacé à l'intérieur du logement, de façon que la paroi 13 de la partie centrale 17 soit venue buter contre la paroi 19 du deuxième piston 9 et ait repoussé ce dernier contre le fond 8 du logement 2. De ce fait, le volume de la chambre 10 a été diminué au minimum pour être presque réduit à une valeur nulle. Dans cette position extrême on s'aperçoit que l'espace 14 est malgré tout constamment existant et permet au conduit 15 de pouvoir toujours déboucher dans celui-ci, le fond 20 de la rainure annulaire définie par la paroi centrale du piston 4 et la paroi 5 du logement 2, venant toujours s'arrêter sensiblement avant l'ouverture 16 du conduit 15 ce qui fait que celui-ci n'est jamais obturé.

Il est bien précisé que pour certaines applications de réalisation de butées de fin de course pour un tel amortisseur, le conduit 12 réalisé

dans le second piston 9 constitue un conduit de laminage avec une perte de charge qui doit être nettement supérieure à celle qui est réalisée dans le conduit 15. Mais il peut aussi se concevoir que le conduit 12 qui est illustré en traversant le piston 9 pourrait être réalisé de façon à ce qu'il soit constitué par un passage d'étranglement défini entre la paroi latérale de ce piston 9 et la paroi 5 du logement, ce mode de réalisation étant plus particulièrement illustré sur la figure 2.

Comme il a été mentionné ci-avant, un tel amortisseur permet de réaliser une butée de fin de course pour éliminer les risques de rupture aux chocs intempestifs dépassant un certain seuil permis avec les avantages mentionnés précédemment, et fonctionne de la façon suivante :

- on considère tout d'abord que l'amortisseur est dans la configuration telle qu'illustrée en trait plein et qu'à partir de cette position l'amortisseur soit soumis à un choc important, ce choc étant transmis à la tige 3. La force résultante dece choc commence dans un premier temps à être amortie par le déplacement du piston 4 qui repousse le fluide de laminage contenu dans le logement 2 en amont de ce piston, de façon qu'un écoulement avec laminage se produise dans le conduit 15 au travers de l'étranglement 18. Ce premier amortissement est obtenu par le déplacement du piston 4 sur un premier chemin qui est illustré schématiquement en 21 et se termine à l'instant où la paroi 13 de la partie centrale 17 du piston 4 vient en butée contre la paroi 19 du deuxième piston 9. A partir de cet instant, le piston 4 commence à pousser le deuxième piston 9 pour tendre à diminuer le volume de la chambre 10. Le fluide qui se trouve contenu dans cette chambre 10 est évacué à travers les moyens de laminage 12 qui ont une perte de charge nettement supérieure à celle des moyens de laminage 18 contenus dans le conduit 15. Ce fluide traversant les moyens de laminage 12 est évacué a travers l'espace 14 par le conduit 15.

A partir de cette position intermédiaire définie par le plan illustré

en 22, le piston 4 se déplace sur un deuxième chemin 23 en repoussant le piston 9 et entraîne un amortissement encore plus important de la force qui est appliquée à la tige 3, et ce afin d'éviter que le piston vienne buter violemment contre le fond 8 du logement.

Cette configuration est particulièrement avantageuse, car elle permet pour certains modes de réalisation d'amortisseurs notamment pour des engins tous terrains de ne comporter qu'un seul conduit permettant l'écoulement du fluide de laminage, notamment pour l'alimentation du logement 2 en l'occurrence le conduit 15.

Le cylindre 1 peut donc être réalisé avec un minimum de points de faiblesse, puisqu'il ne comporte qu'un seul conduit traversant sa paroi.

L'amortisseur qui a été décrit très schématiquement ci-dessus permet d'illustrer l'avantage et le but de l'invention, c'est-à-dire de réaliser un amortissement ou butée de fin de course, avec un seul conduit permettant l'alimentation en fluide du logement 2 étant précisé que ce conduit pourrait même être réalisé dans le piston 4 pour certaines applications.

Bien entendu, un tel amortisseur comme décrit ci-dessus ne pourrait fonctionner qu'une seule fois dans ces conditions. Il est donc nécessaire lorsqu'un choc très important a été absorbé et que celui-ci a cessé, que l'ensemble des éléments constitutifs de cet amortisseur revienne à leur position origine et qu'il y offre d'autres possibilités d'amortissement en cas de chocs successifs.

Les figures 2 A,B, illustrent un amortisseur dans sa forme industrielle permettant justement d'obtenir une répétitivité du phénomène d'amortissement.

Etant donné que ces deux figures 2 A,B représentent le même dispositif, mais dans deux positions différentes, il est bien évident que les mêmes références désigneront les mêmes éléments et qu'il sera indifférent de se reporter à l'une ou l'autre de ces deux figures 2 A,B.

L'amortisseur comprend, comme précédemment, un cylindre 30 dans

lequel est apte à se déplacer un premier piston 31 commandé par une tige 32. Dans la paroi de ce piston 31, est réalisé une valve de surpression 33 ainsi qu'un clapet anti-retour 34 constitué simplement par un orifice traversant 35 et d'une lamelle souple d'obturation 36 pour éventuellement venir fermer l'ouverture 37 du conduit 35 débouchant dans la partie du cylindre 38 définie entre l'extrémité 39 du piston 31 et le fond 4O du cylindre 3O. Ce fond 4O du cylindre 3O est constitué par un embout 41 dont le diamètre de la surface intérieure 42 est supérieur au diamètre de la surface 43 de la partie centrale du cylindre 3O.

Dans cette partie du fond du cylindre 3O est disposé un second piston coulissant 44 de même diamètre que la paroi intérieure 42, ce qui fait que les deux butées définissant la position extrême du piston 44 la plus éloignée du fond 4O, sont définies par la partie de la paroi 45 du cylindre constituant le rétrécissement dû à la différence de diamètre entre les surfaces 42 et 43. Un ressort 46 est de plus disposé entre la paroi 47 du piston 44 tourné vers le fond 4O, et ce même fond 4O ; ce ressort tendant à maintenir constamment plaqué le piston 44 contre les butées 45 ou à le ramener contre ces butées 45. Au centre de ce piston 44 est réalisée une ouverture 48 permettant de mettre en communication la chambre 49 définie dans le fond du cylindre entre la paroi 4O et le piston 44 et la chambre du cylindre 5O comprise entre les deux pistons 31 et 44. De plus, autour de cet orifice 48 est disposé un joint d'étanchéité 51 dont le diamètre est inférieur au diamètre de la paroi cylindrique 43 du cylindre 3O, c'est-à-dire en fait inférieur au diamètre du piston 31.

Selon la figure 1 il a été défini un espace dans lequel débouche un conduit d'alimentation. Par référence à cette définition l'espace 53 est défini dans le mode de réalisation selon les figures 2 entre la paroi latérale 52 du piston 31, et la paroi latérale 42 du fond du cylindre 3O. Cet espace 53 apparaît nettement dans la configuration de l'amortisseur selon la figure 2 B dans lequel débouche

le conduit 54 dont la fonction est identique à celle du conduit 15 tel que défini dans la figure 1.

Bien entendu, le couvercle 41 coopère avec le cylindre 30 de façon à obtenir une étanchéité, celle-ci étant donné par un joint 58 comme illustré sur les figures.

L'amortisseur ainsi décrit fonctionne de la même façon dans ses fonctions premières que celui décrit selon la figure 1, mais, en plus, présente d'autres avantages.

On considère pour celà tout d'abord que l'amortisseur est dans la configuration comme illustré sur la figure 2 A. Ces conditions étant précisées, quand l'amortisseur est soumis à un choc important par exemple transmis à la tige 32, le piston 31 s'enfonce dans le cylindre 30 en se dirigeant vers le fond 40 et repousse le fluide de laminage contenu dans la chambre 50 pour obtenir un écoulement dans le conduit 54. Ce fluide est soumis à un premier laminage qui permet d'obtenir un premier amortissement relativement important de la force appliquée à la tige 32. Le piston 31 subit donc un premier déplacement sur un premier chemin (comme mentionné précédemment) pour venir dans une position médiane buter contre le deuxième piston 44. La surface extrême du piston 31 vient alors s'appliquer contre le joint 51 et permet ainsi de délimiter comme illustré sur la figure 2 B une chambre auxiliaire 55 ayant un volume constant quelles que soient les positions des deux pistons l'un contre l'autre même quand ceux-ci sont maintenus dans cette position. De ce fait, le volume d'huile contenu dans la chambre auxiliaire 55 est équivalent à un volume fermé et ne peut donc s'écouler de cette chambre auxiliaire. A partir de cette position intermédiaire et si la force continue à être appliquée sur la tige 32, le piston 31 entraîne dans son même mouvement le piston 44 et tend de ce fait à diminuer le volume de la chambre 49. Le fluide contenu dans cette chambre 49 est donc évacué et laminé dans l'étranglement 60 défini entre la paroi latérale du piston 44 et la paroi 42 du couvercle du fond du cylindre 30 en produisant un amortissement beaucoup plus important que

celui donné dans le conduit 54. Ce fluide laminé entre les deux parois latérales permet à celui-ci de s'écouler de la chambre 49 vers l'espace 53 et ensuite de s'écouler dans le conduit 54 de la même façon que explicité dans le dispositif selon la figure 1. Toutefois, afin de limiter les efforts réalisés au moyen de cet amortissement supplémentaire dans le but d'éviter la rupture de l'amortisseur, la pression régnant à l'intérieur de la chmabre 49 est limitée par le clapet de surpression 33 disposé dans le piston 31, grâce à la communication 48 qui permet de mettre en liaison les chambres 49 et 55. Lorsque la force a été complètement amortie, et que le ressort 46 a été comprimé, les deux pistons peuvent ainsi revenir à leur position d'équilibre, le piston 31 sous une force dûe par exemple au poids même de la suspension du véhicule auquel est associé cet amortisseur, et le piston 41 sous l'action du ressort 46 qui se détend, et ce, jusqu'à ce que les bords latéraux de ce piston viennent au contact des butées 45. Cependant, comme les deux pistons se sont désolidarisés la chambre auxiliaire 55 a été ouverte et peut donc être alimentée à nouveau par le fluide arrivant par le conduit 54 qui vient réalimenter la chambre 50 avec un débit relativement important. De ce fait, le fluide arrivant dans la chambre 50 peut donc aussi s'écouler vers la chambre 49 à travers l'orifice 48 qui a un diamètre important. Cet écoulement permet alors de réalimenter la chambre 49 pour la remplir à nouveau de fluide et permettre ainsi au piston 44 de venir se repositionner très rapidement contre ces butées 45 et être prêt à assurer sa fonction de butée de fin de course en cas d'un nouveau choc. Dans ces conditions les deux pistons ont repris très rapidement leur position d'origine et peuvent donc rejouer leur rôle d'amortissement en cas d'un autre choc ultérieur très violent.

Ainsi, un amortisseur ayant les fonctions et les avantages qui ont été mentionnés ci-dessus trouve une application particulièrement avantageuse sur des engins ou véhicules lourds, comme par exemple des engins tous terrains, ou des engins blindés, et fait que ceux-ci ont une sécurité de roulement et une durée de vie importante quels que soient les terrains sur lesquels ils se déplacent.

REVENDICATIONS

1) - Amortisseur par laminage de fluide au moyen d'un piston se déplaçant dans un cylindre caractérisé par le fait qu'il comprend

- un premier piston (4,31) coulissant dans un logement cylindrique (2, 30) fermé à au moins une extrêmité (8, 40), ledit premier piston (4,31) étant apte à coulisser sur un premier chemin (21) définissant une première partie dudit logement, et sur un deuxième chemin (22) correspondant à une deuxième partie dudit logement, ce dit premier piston définissant sur ce dit deuxième chemin un espace (14, 53) entre une partie de sa surface extérieure la partie intérieure dudit logement,

- un conduit (15, 54) permettant un écoulement de fluide de laminage débouchant dans cedit espace (14, 53),

- un deuxième piston (9,44) apte à coulisser dans cette deuxième partie dudit logement pour former une chambre (10, 49) fluidique fermée entre cedit deuxième piston et l'extrémité fermée dudit logement, et, des premiers moyens (12, 60) de communication en laminage entre les deux côtés dudit deuxième piston en l'occurrence ladite chambre (10, 49) et la partie dudit espace (14, 53) située entre les deux dits pistons.

2) Amortisseur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de butée (11, 45) pour définir une position limite de référence dudit deuxième piston (9, 44) dans ledit logement cylindrique (2, 30),

- et des moyens pour appliquer une force élastique (46) entre ledit second piston (44) et ladite extrémité (40) fermée dudit logement.

3) Amortisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- des moyens de communication (48) ayant une perte de charge très inférieure auxdits premiers moyens (12, 60) permettant de mettre en communication les deux côtés des deux faces dudit deuxième piston (44),

- des moyens (51) pour former une ligne continue fermée d'étanchéïté autour desdits seconds moyens de communication quand ledit premier piston (31) est au contact dudit deuxième piston (44).

4) Amortisseur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit premier piston comporte des moyens de clapet de surpression (33).

5) Amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ledit logement cylindrique (30) fermé a au moins une extrémité, comporte au moins une première et une seconde partie (43, 42), ladite seconde partie (42) située du côté de l'extrémité fermée, a une section supérieure à celle de ladite première partie, ledit deuxième piston coulissant dans cette deuxième dite partie, et ledit conduit (54) ayant son extrémité débouchant dans cette seconde partie.

2552514

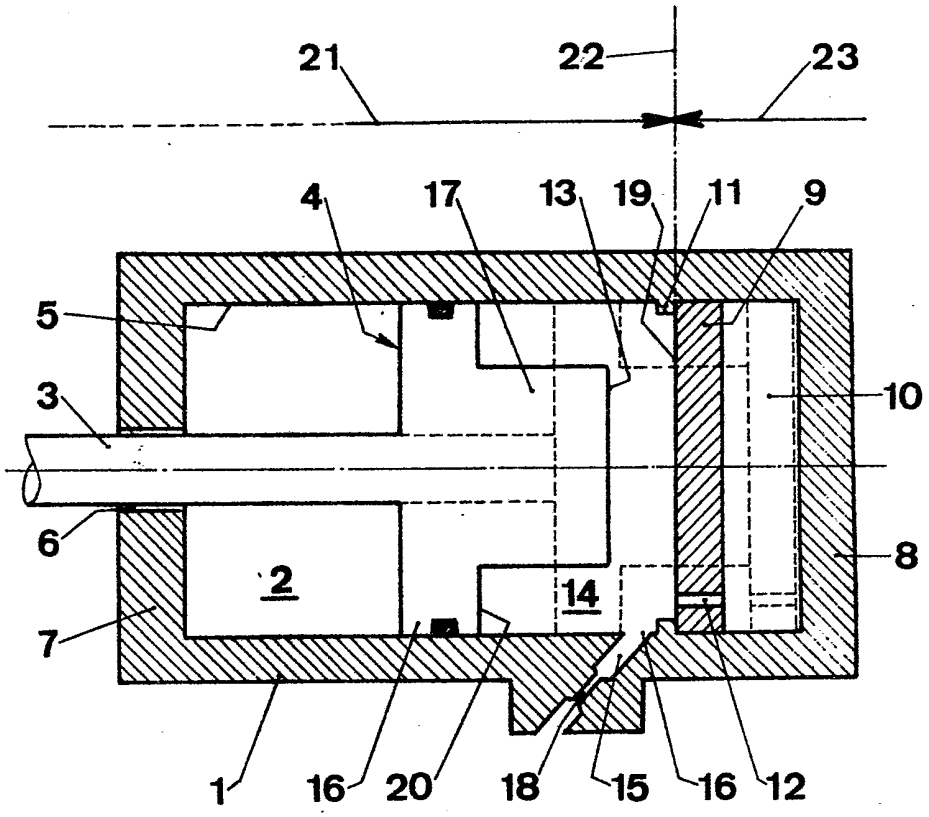


FIG.1

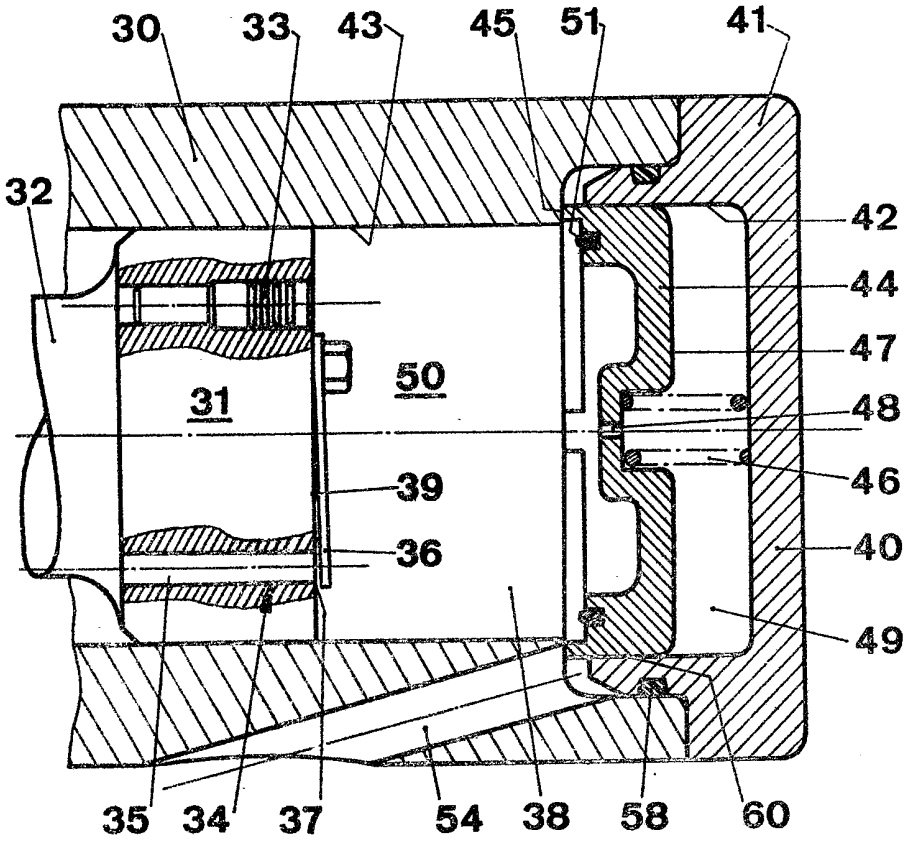

30
33
43
45
51
41
32
42
44
47
50
31
48
46
39
40
36
49
35
34
37
54
38
58
60

FIG. 2A

2552514

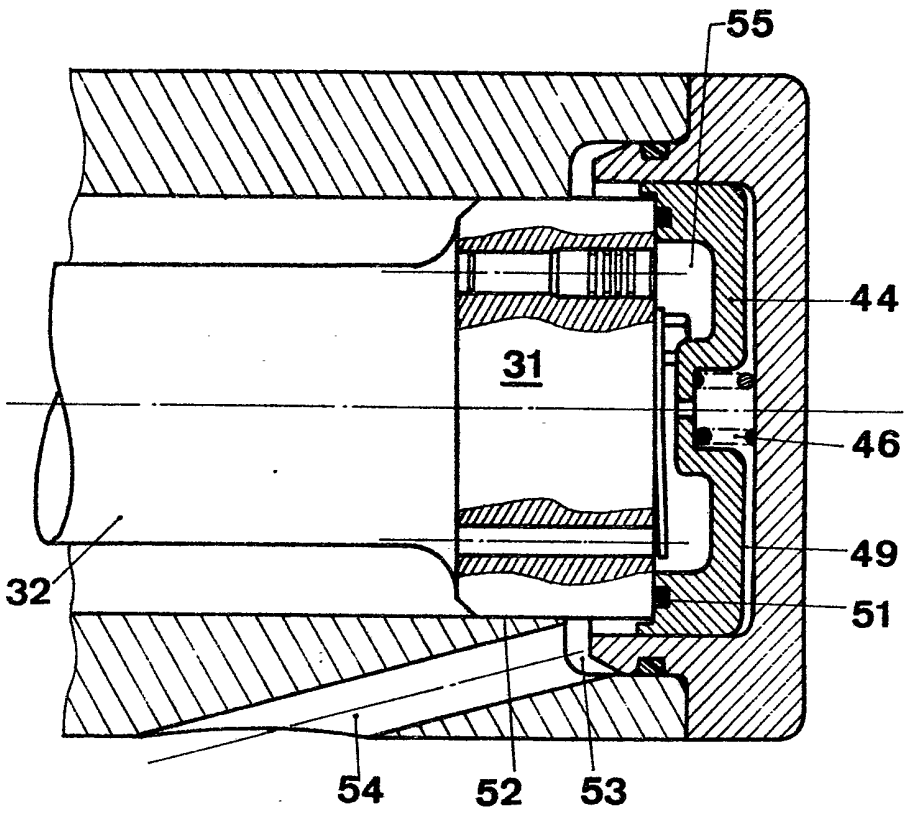


FIG. 2B