

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 530 763

21 N° d'enregistrement national : 82 12773

51 Int Cl³ : F 16 F 9/18.

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22 juillet 1982.

30 Priorité

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 27 janvier 1984.

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

71 Demandeur(s) : MESSIER-HISPANO-BUGATTI (SA). —
FR.

72 Inventeur(s) : Jacques Veaux, André Turiot et Michel
Derrien.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : SEDIC.

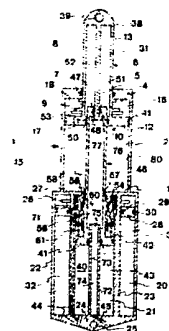
54 Amortisseur rétractable.

57 La présente invention concerne les amortisseurs rétracta-
bles.

L'amortisseur comprend un cylindre creux 1 dans lequel
coulisse une tige 6 par l'une de ses extrémités 9 défini en tête
de piston 10 déterminant ainsi au moins deux chambres 13,
15... dont au moins une 15 est à volume variable.

Cet amortisseur comprend, de plus, des moyens de commu-
nication 17 entre les chambres, des moyens commandables
pour rentrer la tige 6 dans le cylindre 1, et des moyens pour
augmenter le volume intérieur du cylindre 1 en fonction de la
quantité de volume correspondant au volume de la tige 6
rentrant dans le cylindre 1.

Application plus particulièrement aux amortisseurs équipant
les aéronefs.



FR 2 530 763 - A1

D

AMORTISSEUR RETRACTABLE

1

La présente invention concerne les amortisseurs ayant une fonction ressort et qui, de plus, sont rétractables.

On sait qu'un amortisseur comprend essentiellement un cylindre dans lequel coulisse une tige creuse. Le cylindre et la tige sont couplés par des moyens
5 de piston. Ces moyens de piston ont une première fonction qui est de délimiter à l'intérieur du cylindre et de la tige au moins deux chambres dont au moins un volume peut varier quand la tige se déplace par rapport au cylindre. La deuxième fonction est dans la majorité des cas d'assurer le maintien des moyens de communication entre ces deux chambres, ces moyens
10 sont généralement des clapets de laminage pour du fluide ayant une certaine viscosité. Ce fluide peut être par exemple une huile incompressible. Les deux chambres enferment ce fluide incompressible jusqu'à un certain niveau pour laisser au-dessus de celui-ci un volume déterminé. Ce volume est rempli d'un fluide qui est, lui, compressible comme par exemple un gaz ou un mélange
15 de gaz tel que l'air et que les techniciens ont plus l'habitude de dénommer de façon générique une chambre d'air. Ce gaz est donc contenu dans une chambre étanche dont le volume peut varier en fonction du déplacement de la tige par rapport au cylindre. Comme le fluide est compressible, il assure donc une fonction ressort, ce qui permet de ramener la tige à sa
20 position d'origine dans le cylindre.

Ces déplacements de la tige entraînent toujours un transfert d'huile incompressible d'une chambre vers l'autre à travers les moyens de laminage, ce qui produit l'amortissement désiré. Il est bien évident que cet amortissement se produit quel que soit le sens de déplacement de la tige par rapport au cylindre.
25

Un tel amortisseur comme décrit sommairement ci-dessus, ainsi que son fonctionnement, sont bien connus. Il en est de même pour les amortisseurs à trois ou plusieurs chambres.

Il apparaît de toute évidence que ces amortisseurs dans lesquels se trouvent
30 des moyens de ressort, sous forme d'une chambre d'air, occupent une certaine

longueur pour pouvoir assurer correctement la fonction d'amortissement sachant que l'un des paramètres de définition pour arriver à un tel résultat est la course potentiellement possible d'un amortisseur.

5 Ces amortisseurs trouvent des applications dans de nombreux domaines, par exemple quand on réalise un train d'atterrissage pour aéronef, l'amortisseur assure la liaison entre les roues et sa structure.

10 Lorsque l'aéronef est en vol, il est nécessaire, pour ne pas entraver sa progression dans l'air, d'éliminer le plus possible d'éléments pouvant créer une résistance à l'avancement. Pour cela, il est prévu des trains d'atterrissage rétractables.

Pour obtenir une rentrée du train, il existe plusieurs méthodes, mais plus particulièrement pour les aéronefs, comme les hélicoptères, celle qui est utilisée assez couramment est celle qui consiste à "raccourcir" les amortisseurs en obligeant, par un moyen du type vérin, à rentrer la tige dans son cylindre, en comprimant la chambre d'air, ce qui donne une première solution. Celle-ci est malgré tout assez difficile à mettre en oeuvre car elle nécessite des fortes pressions de fluide pour commander le vérin. Il en existe une autre, qui est celle qui consiste à vider l'amortisseur de presque tout son fluide incompressible et à agir ensuite par un vérin pour faire rentrer la tige dans le cylindre.

20 Cette solution présente un avantage par rapport à la précédente, c'est que la pression nécessaire de fluide pour commander le vérin est inférieure à la précédente.

25 Cependant, cette deuxième solution présente aussi un inconvénient car elle nécessite la mise en oeuvre d'un ensemble de moyens pour vidanger, en plus d'un vérin, et ensuite remplir l'amortisseur de fluide comme de l'huile. Les inconvénients d'un tel système sont alors évidents.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients.

30 Plus particulièrement, la présente invention a pour objet un amortisseur rétractable, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- un cylindre creux,
- une tige creuse apte à coulisser par une de ses extrémités dans ledit cylindre,
- des moyens de piston solidaire de ladite tige pour coupler l'extrémité

- de ladite tige avec la paroi intérieure dudit cylindre, et déterminer au moins deux chambres à au moins une à volume variable en fonction des déplacements de la tige par rapport au cylindre,
- des moyens de communication entre les deux chambres,
- 5 - des moyens commandables pour rentrer ladite tige dans ledit cylindre, et,
- des moyens pour augmenter le volume intérieur dudit cylindre en fonction de la quantité de volume correspondant au volume de la tige rentrant dans ledit cylindre.
- 10 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 un mode de réalisation d'un amortisseur-vérin selon l'invention, rétractable dans sa position complètement détendue, et,
- 15 - la figure 2 représente le même mode de réalisation d'amortisseur selon la figure 1, mais représenté dans sa position complètement rétractée.
- L'amortisseur représenté sur ces deux figures est un amortisseur dit du type à deux chambres d'air haute et basse pression, et des moyens de piston associés à la tige de cet amortisseur coopèrent par glissement contre la
- 20 paroi intérieure du cylindre en délimitant dans l'ensemble de ces deux éléments trois chambres pouvant contenir une certaine quantité de fluide incompressible comme de l'huile.
- Il est de plus précisé que la description structurelle de cet amortisseur sera faite ci-après en se référant indifféremment aux deux figures puisqu'elles représentent le même mode de réalisation, mais dans deux positions
- 25 différentes.
- En conséquence, les mêmes références représentent les mêmes moyens, éléments, etc.
- L'amortisseur selon les deux figures 1 et 2 comprend, dans ce mode de
- 30 réalisation illustré, un cylindre creux 1 qui comporte essentiellement deux parties 2 et 3.
- La partie 2 est constituée par un logement creux cylindrique 80 dont l'un des fonds 4 comporte une ouverture 5 centrale par laquelle passe une tige creuse 6. Cette ouverture constitue un passage étanche dont l'étanchéité est obtenue par un joint 7 coopérant par frottement sur la surface extérieure 8 de la tige 6.

L'extrémité 9 de cette tige 6 qui pénètre dans le logement 80 de la partie 2 du cylindre 1 comporte un piston 10 qui frotte par glissement contre la paroi intérieure du logement 80 au moyen par exemple d'un joint 11. Ce piston est constitué par exemple d'un disque 12 solidaire de l'extrémité 9 de la tige. Ainsi disposé, ce disque 12, formant le piston 10, délimite à l'intérieur du logement 80 et du logement intérieur 13 à la tige 6 au moins trois volumes distinctes. Le premier volume est constitué essentiellement par l'intérieur de la tige 6, en l'occurrence le logement 13. Le second volume 15 est défini dans le logement 80 entre le piston 10 et le fond 14, de la partie 2, qui est opposé au fond 4 comprenant l'ouverture 5. Enfin, le troisième volume 16 est celui qui est délimité dans le logement 80 entre le piston 10, le fond 4 et la surface extérieure 8 de la tige 6.

Des moyens de communication sont prévus pour mettre en liaison fluïdique les trois volumes.

Selon le mode illustré, une première communication 17 est prévue dans le piston 10 pour relier le volume 15 avec le volume 16.

Ces moyens de communication sont constitués dans cet exemple par un clapet de laminage bien connu en lui-même, qui permet un passage relativement facile de fluïde du volume 15 vers le volume 16 et un laminage plus important du fluïde du volume 16 vers le volume 15.

Il existe, en plus, un deuxième moyen de communication constitué ici simplement par un ou plusieurs orifices 18 qui permet de relier fluïdiquement le volume 16 avec le volume 13.

Comme mentionné précédemment, le cylindre 1 comporte une deuxième partie 3 située dans le prolongement de la première, qui comporte deux espaces cylindriques 20 et 21 ayant le même axe que celui du logement 3, les deux parties 2 et 3 étant alors dans le prolongement l'une de l'autre. Le premier espace 21 est l'espace cylindrique annulaire défini entre la paroi extérieure 22 et une paroi intérieure 23, cette paroi intérieure 23 délimitant l'espace cylindrique central 21.

Ces deux espaces sont compris entre deux parois, la première qui est en fait le fond 14 de la partie 2 et une seconde 24 qui est le fond d'extrémité de l'amortisseur qui peut comporter des moyens d'attache à un élément

extérieur comme par exemple un balancier d'atterrisseur, ce moyen d'attache étant illustré par un orifice de fixation 25.

Il est précisé que l'autre extrémité d'accrochage de l'amortisseur est représentée par un orifice 39 situé sur l'extrémité sortante 38 de la tige 6.

5 Le volume 15 est mis en communication avec l'espace annulaire 20 par un clapet de laminage 26 coopérant avec un orifice 27 de communication. Ce clapet 26 ayant un sens passant relativement facilement du volume 15 vers l'espace 20 et un sens laminant dans le sens contraire.

10 Dans cet espace 20 est situé un piston séparateur 28 de forme annulaire apte à coulisser dans cet espace de façon étanche et ce au moyen de deux joints 29 et 30.

Cet amortisseur qui est illustré est plus particulièrement destiné à travailler dans une position sensiblement verticale d'où la nécessité du piston séparateur 28. En effet, les volumes 15,16,13 et la partie de l'espace 20 au-dessus
15 du piston séparateur 28 comportent du fluide incompressible comme par exemple de l'huile jusqu'au niveau représenté en 31.

La partie du volume au-dessus du niveau 31 dans le logement 13 comporte un gaz à une pression relativement définie comme basse par rapport à la pression du gaz qui se trouve dans la partie 32 de l'espace annulaire 20
20 qui se trouve au-dessous du piston séparateur 28, qui est définie comme une haute pression.

Les éléments qui viennent d'être décrits ci-dessus définissent les fonctions amortissement et ressort, c'est-à-dire laminage et rappel élastique en position.

25 Cependant, comme mentionné ci-dessus en préambule, il est nécessaire, dans certaines applications, de raccourcir la longueur d'un tel amortisseur par exemple quand il est associé à des moyens de roulement d'atterrisseurs et que l'on veut rendre les atterrisseurs rétractables.

30 Dans ce but, l'amortisseur comprend des moyens commandables pour exercer une traction sur la tige 6 et la faire rentrer dans le cylindre pour obtenir une configuration comme celle illustrée sur la figure 2 où l'on peut constater que l'encombrement en longueur de l'amortisseur est beaucoup plus faible que sur la figure 1.

Ces moyens comprennent des moyens de vérin 40, constitués essentiellement par un piston 41 coulissant dans la partie centrale cylindrique 21 et définissant dans celle-ci deux chambres de vérin 42 et 43 auxquelles sont associés deux conduits d'alimentation 44 et 45.

- 5 Plus précisément, dans le mode de réalisation illustré qui en est un possible parmi plusieurs, le conduit 44 est réalisé dans le fond 24 et débouche dans le bas de l'espace cylindrique central 43 en-dessous du piston 41. Ce conduit 44 peut aussi être amené dans la chambre 71 définissant la différence des diamètres pour le piston différentiel 56.
- 10 Dans un mode particulier de réalisation, ce conduit 44 débouche à l'air libre, c'est-à-dire permet de mettre en communication l'espace 43 et la chambre 71 à une pression de référence très faible, celle de l'atmosphère dans la plupart des cas pour les aéronefs ou plus généralement les engins volants ou se déplaçant autour ou sur la Terre.
- 15 En ce qui concerne le conduit 45, celui-ci doit pouvoir relier une source de fluide sous pression, non représentée sur la figure, à l'espace annulaire 42 situé au-dessus du piston 41. Dans une autre possibilité, ce conduit aurait pu être réalisé dans l'épaisseur de la paroi 23 comme la partie du conduit 44, mais avantageusement, il utilise l'intérieur 74 d'un guide 72 solidaire
- 20 du fond 24 qui traverse le piston 41 de façon étanche au moyen du joint 73 et qui débouche en 75 dans l'intérieur creux 76 du levier 46. Le fond 77 de cette cavité 76 est étanche du fait par exemple du joint 51. Le fluide qui arrive par le conduit, formé par les intérieurs 74 et 76 définissant une cavité du type télescopique, est alors introduit dans la chambre vérin 42
- 25 par l'orifice 60 pratiqué dans la partie de la paroi du levier 46 qui se trouve constamment dans le volume cylindrique 21.

Bien entendu, les longueurs des différents éléments comme par exemple la tige par rapport au logement 80, l'axe 52 par rapport à la tige, et au levier 46, etc., qui rentre les uns dans les autres seront déterminées pour

30 que l'amortisseur puisse prendre deux configurations comme celles qui sont représentées sur les figures 1 et 2, ceci ne présentant aucune difficulté pour un homme de l'art.

A ce piston 41, est lié, de façon rigide, le levier de traction 46 dont l'extrémité comporte un épaulement 47 pouvant coopérer avec une butée 48

solidaire de la tige d'amortisseur 6. La coopération de cet épaulement 47 permet essentiellement un coulisement de la tige 6 par rapport au levier de traction 46 à partir d'une position déterminée et uniquement dans un sens.

5 Pour l'exemple illustré sur la figure 1, la tige 6 peut pénétrer dans le cylindre en glissant autour du levier 46 sans que celui-ci ne subisse de déplacement, le glissement s'effectuant de façon étanche au moyen des deux joints 50 et 51.

10 Par contre, en exerçant une traction sur le levier 46 vers le bas, c'est-à-dire en direction du fond 24, le levier 46 entraîne dans le même mouvement la tige 6 pour arriver à une position comme celle qui est illustrée sur la figure 2.

Dans ce mode de réalisation, la butée 48 est solidaire d'un axe rigide central tubulaire 52, mais elle pourrait être éventuellement constituée par le bord 15 53 du piston 10, et l'épaulement 47 serait alors tourné vers l'extérieur. De façon avantageuse, le vérin 40 comprend des moyens d'accrochage à une position déterminée du levier 46. Cette position étant celle qui correspond à la position de la tige 6 sortie au maximum du cylindre 1.

20 Ces moyens d'accrochage sont constitués d'une façon connue par des griffes 54 solidaires du fond 14 aptent à coopérer avec des ergots 55 solidaires du levier 46, et des moyens de blocage déblocables par piston différentiel 56 commandable par un fluide sous pression.

Ces moyens ne seront pas plus amplement décrits, ceux-ci ayant été mentionnés par exemple dans un brevet français au nom de la Demanderesse : N° 25 2.479.356 du 26 mars 1980.

Le levier 46 traverse le fond 14 par un passage étanche 57, l'étanchéité étant donnée par un joint circulaire 58.

30 Comme mentionné précédemment, la tige 6 peut coulisser autour du levier 46, ce qui fait qu'en relativité, la tige 6 s'enfonce dans le cylindre 1, le levier 46 pénètre dans le logement 13.

De façon avantageuse, dans la limite des possibilités qui seront déterminées par l'homme de l'art, et pour le but spécifique ci-après défini, la section de ce levier 46 sera le plus possible la même que celle de la tige 6.

Plus précisément, dans le cas de forme cylindrique de révolution qui est

certainement la forme la plus avantageuse, le diamètre du levier 46 est déterminée pour que l'espace annulaire compris entre ce levier et la paroi intérieure du logement 13 ait une surface projetée sensiblement égale ou très légèrement voisine à la surface totale des sections des orifices 18 pour permettre un écoulement déterminé du fluide dans ceux-ci, quand la tige 6 rentre ou sort du cylindre 1.

Cette structure d'amortisseur étant définie, celui-ci fonctionne de la façon suivante :

Il est tout d'abord précisé que l'amortisseur a ses deux extrémités prévues pour être liées à deux pièces dont l'une peut être en mouvement. Ainsi, quand une de ces deux pièces subit un choc d'une moyenne importance, l'amortisseur étant dans une configuration sensiblement comme illustrée sur la figure 1, le cylindre tend à remonter ce qui fait qu'en relativité, la tige 6 pénètre dans le cylindre 1. De ce fait, le volume 15 tend à diminuer et le fluide en excès passe par l'orifice 17 dans le volume 16 dont l'augmentation de volume n'est pas suffisant pour absorber l'afflux d'huile arrivant par l'orifice 17 et à nouveau le surplus d'huile passe dans le volume 13 par l'orifice 18.

Dans ces conditions, le volume disponible pour le gaz contenu dans l'espace 13 diminue, ce qui augmente sa pression.

Cette pression de gaz tend à ramener l'amortisseur dans sa position d'équilibre dès la fin du choc, le fluide étant repoussé en sens inverse en traversant les différents orifices mentionnés ci-dessus.

Comme cela est connu, le choc est notamment amorti par laminage du fluide dans les différents orifices de passage.

Si maintenant on considère un choc d'une certaine valeur plus importante que celle mentionnée précédemment, c'est-à-dire dans le cas par exemple d'un atterrissage brutal en catastrophe d'un hélicoptère, l'amortisseur peut fonctionner dans un premier temps comme mentionné ci-dessus, puis quand la pression dans la chambre d'air 13 a atteint la pression régnant dans la chambre d'air 43 haute pression, le fluide peut être refoulé dans l'espace annulaire 20 et repousser le piston séparateur 28 pour comprimer ce deuxième volume d'air. Cette deuxième chambre d'air, avec les moyens de laminage 27,26, peuvent donner une deuxième possibilité d'amortissement pour les

chocs de haute intensité.

Bien entendu, le retour à la position d'origine se fait sous la pression des gaz des chambres d'air, avec un laminage du fluide incompressible à travers les différents clapets pour éviter les rebonds, oscillations entretenues, etc.

5 Ce qui vient d'être sommairement décrit est le fonctionnement de l'amortisseur dans sa fonction normale d'amortissement et retour à sa position d'origine.

Par contre, quand on veut raccourcir la longueur d'un tel amortisseur pour obtenir dans l'exemple mentionné précédemment une rentrée des atterrisseurs, on applique une pression de fluide par le conduit 45, le fluide de commande sous pression vient par l'intérieur du levier 46 et les orifices 10 60 dans la chambre de vérin 42.

Dans un premier temps, la pression s'exerçant sur le piston différentiel 56 le repousse à l'encontre par exemple d'un ressort 61, ce qui libère les 15 griffes 54 des ergots 55 qui peuvent alors s'écarter, le fluide sous pression repousse le piston 41 vers le fond 24, en diminuant la chambre 40 qui, dans certains cas, est avantageusement mise à l'air libre.

Le levier 46 entraîne donc dans son même mouvement la tige 6 qui rentre dans le cylindre 1.

20 Cependant, comme le levier 46 rentre dans son logement cylindrique défini par l'espace 21 à travers le passage étanche 57, et que sa section est très voisine de la section de la tige 6, elle augmente donc le volume utile pour l'huile dans le logement 80.

Bien entendu, il existe une petite différence qui est celle donnée par le 25 volume compris et défini entre la surface extérieure du levier 46 et la surface extérieure 8 de la tige 6 sur leur hauteur, contenu dans le cylindre 2.

Cette faible diminution de volume est absorbée par un transfert d'huile dans le logement 13, ce qui comprime légèrement, en plus, le gaz de la 30 chambre basse pression.

Ceci peut être éventuellement un avantage car il n'est pas besoin d'alimenter l'autre chambre de vérin 43 en fluide sous pression pour détendre l'amortisseur, c'est-à-dire dans le sens inverse pour sortir la tige du cylindre. En effet, dans ce cas, en coupant la pression du fluide qu'alimente la cham-

bre de vérin 42, sous la pression du gaz comprimé dans la chambre d'air basse pression, la tige tend à sortir seule du cylindre et entraîne en le tirant dans ce même mouvement le levier 46.

5 Quand le levier est complètement tiré, les ergots 55 viennent se placer sous les griffes 54 et permet au piston différentiel de venir bloquer les griffes derrière les ergots.

10 La sortie de la tige peut même, dans certains cas, quand une extrémité de l'amortisseur est liée à un balancier de roue d'atterrisseur, être favorisée, car, en plus du phénomène décrit ci-dessus, il s'ajoute notamment le poids des roues de l'atterrisseur. On obtient donc une sortie du train même en cas de panne de tout le circuit hydraulique de commande.

15 On voit donc l'avantage d'un tel amortisseur, car il ne nécessite qu'une pression de fluide hydraulique de commande relativement faible puisqu'il ne s'agit que d'alimenter la chambre vérin 42 pour rentrer la tige avec juste une pression légèrement supérieure à celle régnant dans la chambre d'air basse pression. Ceci est dû essentiellement au fait que la sortie du levier 46 du logement 3 libère un espace qui est complété par presque tout le volume de la tige rentrant dans le logement 3.

20 On voit donc que par rapport aux amortisseurs de l'art antérieur, l'amortisseur selon l'invention ne nécessite qu'une faible pression de fluide hydraulique de commande du vérin de traction sur la tige, et, de plus, ne nécessite aucun moyen de vidange des volumes d'air.

25 On voit aussi que ce genre d'amortisseur selon l'invention est intéressant, plus particulièrement dans le cas de ceux du type à deux chambres d'air haute et basse pression, car le vérin de traction sur la tige peut se loger dans une partie laissée libre par la réalisation en forme annulaire de la chambre d'air haute pression, ce qui, en définitive, n'augmente pas l'encombrement en longueur d'un tel amortisseur.

RE V E N D I C A T I O N S

- 1/ Amortisseur rétractable, caractérisé par le fait qu'il comprend :
- un cylindre creux (1),
 - une tige creuse (6) apte à coulisser par une de ses extrémités (9) dans
5 ledit cylindre,
 - des moyens de piston (10) solidaires de ladite tige pour coupler l'extré-
mité de ladite tige (6) avec la paroi intérieure (80) dudit cylindre et déter-
miner au moins deux chambres (13,15) à au moins une (15) à volume varia-
ble en fonction des déplacements de la tige et des moyens de piston par
10 rapport au cylindre,
 - des moyens de communication (17) entre les deux chambres,
 - des moyens commandables pour rentrer ladite tige (6) dans ledit cylindre
(1), et,
 - des moyens pour augmenter le volume intérieur dudit cylindre (1) en fonc-
15 tion de la quantité de volume correspondant au volume de la tige (6) rentrant
dans ledit cylindre.
- 2/ Amortisseur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les
moyens commandables pour rentrer ladite tige (6) dans ledit cylindre (1)
sont constitués par un vérin (40) comportant un cylindre de vérin, un piston
20 (41) de vérin définissant dans ledit cylindre de vérin deux chambres de vérin
(42,43), et, un levier (46), des premiers moyens de liaison d'une extrémité
dudit levier (46) avec ladite tige (6), et des seconds moyens de fixation
de l'autre extrémité dudit levier (46) avec le piston (41) de vérin.
- 3/ Amortisseur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits
25 premiers moyens de liaison comportent un épaulement (47) sur l'un des
éléments constitués par le levier (46) et la tige (6) et une butée (48) sur
d'autres éléments pour assurer un glissement relatif d'un des éléments par
rapport à l'autre avec une position limite dans un sens.
- 4/ Amortisseur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les
30 moyens pour augmenter le volume à l'intérieur du cylindre (1) en fonction
de la quantité de volume de la tige (6) rentrant dans ledit cylindre (1) sont
constitués par une partie dudit levier (46) passant dans ledit cylindre par
un passage étanche, et dont la section est sensiblement identique à celle
de la tige (6).

- 5/ Amortisseur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la tige (6), le cylindre (1), le cylindre de vérin (40) et le levier (46) sont coaxiaux.
- 6/ Amortisseur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la tige (6), le cylindre (1), le cylindre de vérin (40) et le levier (46) sont réalisés à partir de pièce cylindrique de révolution.
- 7/ Amortisseur selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé par le fait qu'il comporte une chambre d'air cylindrique annulaire (32) disposée autour dudit vérin (40), et des moyens de communication de cette dite chambre d'air (32) avec ledit cylindre (1).
- 10 8/ Amortisseur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la paroi intérieure (23) dudit cylindre annulaire et la paroi extérieure (22) dudit cylindre de vérin sont communes.

15

20

25

30

