

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 28.06.90.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.01.92 Bulletin 92/01.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : Société anonyme dite: SIEMENS  
AUTOMOTIVE (S.A.) — FR.

⑵ Inventeur(s) : Kempf Christian.

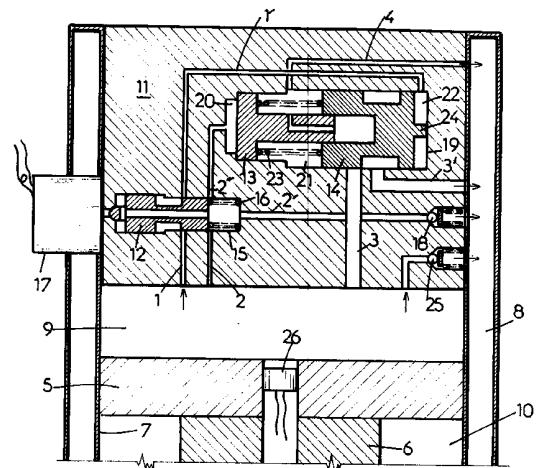
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Cabinet de Boisse de Boisse L.A. -  
Colas J.P.

⑸ Amortisseur hydraulique pour véhicule automobile.

⑹ L'amortisseur comprend des moyens (11, 12, 13, 14, 17) pour commander un débit du liquide d'amortissement entre une des chambres (9) et un réservoir extérieur (8). Le liquide passe par un premier passage (2, 2') assurant une montée en pression linéaire dans la chambre (9) en fonction de la vitesse du piston. Un calculateur commande sélectivement l'ouverture d'un deuxième passage (3, 3') pour assurer une montée en pression linéaire, de pente plus faible, à partir d'une certaine pression déterminée par le calculateur, régnant dans la chambre (9). Le calculateur excite alors un actionneur (17) qui provoque l'ouverture du passage (3, 3') par l'intermédiaire d'un distributeur (12) et d'un attelage (13, 14).

Application à un amortisseur établissant une loi d'amortissement à double pente.



La présente invention est relative à un amortisseur hydraulique pour suspension de véhicule automobile et, plus particulièrement, à un tel amortisseur comprenant des moyens permettant de piloter l'amortissement obtenu  
5 suivant au moins une loi à deux pentes commutables.

Un amortisseur hydraulique comprend classiquement un cylindre de travail et un piston solidaire d'une tige qui déborde d'une extrémité du cylindre. Le piston divise le cylindre en deux chambres remplies d'un liquide  
10 d'amortissement. Le piston et le cylindre sont solidaires respectivement du châssis d'un véhicule automobile et d'un support d'une roue de ce véhicule. Des clapets sont incorporés au piston et au fond du cylindre pour mettre sélectivement des chambres du cylindre en communication  
15 entre elles et avec un réservoir de liquide d'amortissement extérieur, disposé généralement concentriquement au cylindre de travail, l'amortisseur prenant alors une structure "bi-tube".

Lorsque le véhicule roule, les accidents de la  
20 surface de la route appliquent alors à chaque roue des efforts qui sont transmis à l'amortisseur et qui soumettent le liquide d'amortissement à des efforts de compression suivis d'efforts de détente. Des tarages appropriés des clapets montés dans le piston et dans le  
25 fond du cylindre permettent de régler le taux d'absorption de ces efforts par l'amortisseur, suivant une loi d'amortissement prédéterminée, mais figée.

Pour permettre d'adapter la souplesse (ou "fermeté") de la suspension du véhicule, d'une part à  
30 certaines caractéristiques des accidents de la surface de la route rencontrés par une roue et, d'autre part, à la souplesse souhaitée par le conducteur, correspondant par exemple à une conduite "sportive" ou "confortable", on connaît des amortisseurs perfectionnés par l'addition  
35 d'une électrovanne permettant de commander le débit ou la perte de charge du liquide d'amortissement qui passe d'une chambre du cylindre dans le réservoir, ou inversement, ou

d'une chambre dans l'autre, en plus des déplacements de liquide autorisés par les clapets mentionnés ci-dessus. On peut alors régler, à l'aide d'un calculateur électronique commandant l'électrovanne, la souplesse de la suspension  
5 en fonction de divers paramètres, effort sur le piston, vitesse du piston, accélération verticale de la caisse du véhicule, vitesse du véhicule, etc... de manière à absorber au mieux les mouvements de la caisse du véhicule en fonction des accidents de la surface de la route  
10 rencontrés par une roue du véhicule et/ou du type de souplesse de suspension sélectionnée par le conducteur.

Un tel amortisseur fait l'objet de la demande de brevet français déposée ce jour par la demanderesse et intitulée "Amortisseur hydraulique piloté pour véhicule  
15 automobile". Cet amortisseur comprend un cylindre de travail, un piston muni d'une tige coaxiale au cylindre et délimitant dans celui-ci deux chambres remplies d'un liquide d'amortissement, des moyens de passage du liquide entre une des chambres et un réservoir extérieur et des  
20 moyens de réglage de la perte de charge du liquide dans ce passage. Les moyens de passage et de réglage sont agencés dans un embout traversé par la tige solidaire du piston et fermant la chambre à une extrémité du cylindre de travail, dans un espace annulaire situé entre la tige du piston et  
25 une enveloppe extérieure de l'amortisseur. Les moyens de réglage sont constitués par une électrovanne rotative. Un calculateur commande cette électrovanne de manière à modifier la loi standard d'amortissement établie par les clapets prévus dans le piston et dans le fond du cylindre,  
30 pour adapter la raideur de la suspension à une ou plusieurs autres lois prédéterminées et/ou à des conditions de conduite "sportive" ou "confortable" choisies par le conducteur.

La présente invention vise à fournir un amortisseur  
35 hydraulique pilotable de manière à permettre de commander le comportement d'un amortisseur conformément aux lois illustrées par les graphes représentés à la figure 1 du

dessin annexé.

Deux lois X (en trait plein) et Y (en trait mixte) sont représentées. Chacune lie l'effort F appliqué à la tige du piston de l'amortisseur, à la vitesse de ce piston par rapport au cylindre (ou corps) de l'amortisseur. Si, par exemple, la tige du piston et le cylindre de l'amortisseur sont couplés au châssis du véhicule et à un support de roue, respectivement, l'amortisseur étant du type décrit dans la demande de brevet précitée, on conçoit que l'on peut commander l'effort F en fonction de la vitesse v, en captant la pression (liée à cet effort) régnant dans la chambre de l'amortisseur adjacente à l'électrovanne et en réglant de manière convenable le débit de l'électrovanne (lié à la vitesse du piston).

Les graphes des lois X et Y que l'on veut établir sélectivement, suivant l'invention, sont chacun symétriques par rapport à l'origine des coordonnées (F, v) et présentent chacun une double pente. A partir de l'origine les deux graphes sont rectilignes (partie Z) et de même pente. Les deux graphes présentent chacun une cassure  $P_1$ ,  $P_2$ , respectivement, pour des valeurs de l'effort F différentes, après quoi l'accroissement de l'effort est linéaire et de même pente pour les deux graphes. Le graphe Y est celui d'une loi d'amortissement correspondant à une conduite "confortable" (suspension souple) tandis que le graphe X correspond à une conduite "sportive" (suspension plus ferme). Les graphes situés à droite de l'axe des efforts F représentent les lois d'amortissement en période de compression du liquide contenu dans la chambre contrôlée de l'amortisseur alors que les graphes situés à gauche de cet axe correspondent à une période de détente de ce liquide, les signes des efforts et des vitesses s'inversant alors avec le sens des vecteurs correspondants.

L'intérêt d'une loi d'amortissement à double pente telle que représentée à la figure 1, tient en ce qu'en "saturant" l'effort F quand celui-ci devient important, on

réduit fortement la fraction des efforts de choc reçus par les roues qui est transmise au châssis et donc aux passagers du véhicule, ce qui améliore le confort de ceux-ci.

5 Bien qu'en principe l'amortisseur décrit à la demande de brevet précité puisse être utilisé pour mettre en oeuvre une loi d'amortissement quelconque, il nécessite pour ce faire d'être piloté selon des lois de commande complexes rendant nécessaire l'utilisation de calculateurs  
10 associés puissants et performants. En particulier, l'obtention de lois à double pente dont le point de cassure peut être situé à un quelconque endroit de l'intervalle entre les lois X et Y nécessite un asservissement complexe en pression afin d'éviter de  
15 brusques variations d'effort.

La présente invention a donc pour but de réaliser un amortisseur piloté suivant l'une ou l'autre des lois illustrées à la figure 1 ou suivant l'une quelconque des lois intermédiaires, de manière quasi-autonome, sans  
20 exiger de puissance supplémentaire du calculateur associé, celui-ci pouvant alors être employé à la définition des stratégies à adopter en fonction des circonstances extérieures.

On atteint ce but de l'invention avec un amortisseur  
25 hydraulique piloté pour véhicule automobile, du type qui comprend un cylindre de travail, un piston muni d'une tige coaxiale au cylindre et délimitant dans celui-ci deux chambres remplies d'un liquide d'amortissement, des moyens de passage du liquide d'une des chambres vers un réservoir  
30 extérieur et des moyens de réglage du débit du liquide dans ces moyens de passage, ceux-ci comprenant un premier passage de liquide conçu pour que le débit du liquide dans ce passage croisse linéairement en fonction de la pression du liquide dans ladite chambre, caractérisé en ce qu'il  
35 comprend au moins un deuxième passage de liquide conçu pour que le débit de liquide dans ce passage croisse linéairement en fonction de la pression dans ladite

chambre plus fortement que dans le premier passage, à partir d'un point de basculement défini dans le domaine de variation du débit du premier passage, un capteur sensible à la pression du liquide d'amortissement dans ladite

5 chambre et des moyens alimentés par un signal délivré par ce capteur pour ouvrir ou fermer le deuxième passage suivant que la pression dans ladite chambre est supérieure ou inférieure à une pression prédéterminée définissant le point de basculement.

10 On dispose ainsi d'un amortisseur capable de suivre les lois d'amortissement illustrées par les graphes de la figure 1, présentant avantageusement une cassure de la montée en pression dans une chambre de l'amortisseur.

Suivant un premier mode de réalisation, les moyens

15 pour ouvrir ou fermer le deuxième passage comprennent une soupape et un tiroir coulissant dans la soupape, un ressort pour charger le tiroir et la soupape à l'écart l'un de l'autre vers deux extrémités opposées d'un alésage définissant des première et deuxième chambres d'extrémité

20 remplies avec du liquide d'amortissement, un distributeur mobile entre une première position où il isole la deuxième chambre de la chambre du cylindre et où il met la première chambre en communication avec cette chambre de manière que la soupape coupe le deuxième passage, et une deuxième

25 position où il met en communication la deuxième chambre avec la chambre en bloquant la pression dans la première chambre de manière qu'un accroissement de la pression dans la première chambre, à partir de la pression régnant dans la première chambre bloquée, provoque l'ouverture du

30 deuxième passage.

Suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention, les moyens pour ouvrir ou fermer le deuxième passage comprennent une soupape circulaire et rotative, un distributeur rotatif intérieur à la soupape et délimitant

35 avec la soupape au moins un passage qui peut être ouvert ou fermé par une rotation relative du distributeur par rapport à la soupape, un tiroir adjacent d'un côté à une

chambre communiquant par un passage avec la chambre du cylindre et, de l'autre côté, à des moyens pour charger dans un premier sens la soupape en butée sur le bloc, un actionneur pour faire tourner le distributeur dans ce premier sens sous la commande d'un calculateur quand la pression régnant dans la chambre du cylindre atteint une valeur prédéterminée par ce calculateur, cette rotation du distributeur ouvrant un volume intermédiaire entre le distributeur et la soupape pour que la pression de fluide régnant dans la chambre du cylindre, en s'établissant dans le volume, provoque une rotation de la soupape dans un deuxième sens opposé au premier, pour ouvrir le deuxième passage.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 représente des graphes de lois d'amortissement établies grâce à l'amortisseur suivant l'invention, comme discuté en préambule de la présente description,
- la figure 2 illustre schématiquement et partiellement la structure de l'amortisseur suivant l'invention,
- les figures 3 à 5 représentent un premier mode de réalisation de l'amortisseur suivant l'invention,
- la figure 6 illustre schématiquement le principe de fonctionnement d'un deuxième mode de réalisation d'un amortisseur suivant l'invention, et
- les figures 7 à 10 représentent ce deuxième mode de réalisation de l'invention.

On se réfère à la figure 2 du dessin annexé où l'on a représenté très schématiquement une partie d'un amortisseur suivant l'invention, pour le seul but de faire comprendre simplement la structure et le fonctionnement

des modes de réalisation représentés aux figures 4 à 10. Ainsi a-t'on schématisé un amortisseur du type "bi-tube" comprenant un piston 5, solidaire d'une tige 6, placé dans un cylindre de travail 7 entouré d'un réservoir annulaire 5 8 pour un liquide d'amortissement. Le piston 5 définit deux chambres 9 et 10 dans ce cylindre. Un bloc 11 fermant une extrémité du cylindre 7 comprend des moyens de passage de liquide permettant de mettre en communication la chambre 9 et le réservoir 8 et de régler le débit du 10 liquide passant de cette chambre dans le réservoir, tant en phase de compression du liquide contenu dans la chambre 9 qu'en phase de détente. On peut ainsi lier l'effort F sur le piston (atteint par une mesure de pression dans la chambre 9) et la vitesse de ce piston (contrôlée par le 15 débit de liquide établi par ces moyens entre la chambre et le réservoir), suivant l'une quelconque des lois illustrées à la figure 1, comme on l'expliquera en détail dans la suite. Ces lois permettent de minimiser les mouvements verticaux de la caisse du véhicule en adaptant 20 instantanément la raideur de la suspension aux accidents de la surface de la route qui sont rencontrés par les roues du véhicule.

On va décrire maintenant en détail les moyens incorporés au bloc 11 pour établir sélectivement un débit 25 de liquide d'amortissement entre la chambre 9 et le réservoir 8. Ces moyens comprennent essentiellement trois circuits de fluide (1, 1'), (2, 2') et (3, 3') commandés par un distributeur (12) et un attelage constitué d'une soupape (14) et d'un tiroir (13) mobile dans cette soupape 30 pour mettre en communication la chambre 9 et le réservoir 8, par le circuit (2, 2') à faible débit et/ou par le circuit (3, 3') à plus fort débit.

Le distributeur 12 prend la forme d'un piston étagé mobile dans un alésage étagé 15 creusé dans le bloc 11. Le 35 distributeur 12 est chargé à une extrémité par un ressort 16 placé dans une chambre de l'alésage étagé 15 qui communique (quand le distributeur est en butée à gauche

dans cet alésage, comme représenté au dessin) avec la chambre 9 de l'amortisseur. Un trou axial traverse le distributeur 12 pour que les pressions du liquide d'amortissement venu de la chambre 9 par le conduit 2 s'équilibrent sur ses deux faces distantes axialement l'une de l'autre. Un actionneur 17 commandé électriquement (un électroaimant par exemple), permet de faire passer le distributeur 12 de la position représentée à la figure 2, à une autre position située à droite de celle-ci, contre l'action du ressort 16.

Dans cette autre position, le distributeur coupe le conduit 2 et donc la communication entre ce conduit et le conduit 2' qui débouche dans le réservoir 8 par une soupape 18 tarée par un ressort dont la raideur définit la pente des graphes de la figure 1, dans la partie qui part de l'origine des coordonnées (F, v).

Le bloc 11 est creusé d'un deuxième alésage étagé 19 qui reçoit l'attelage (13, 14) constitué du tiroir 13 et de la soupape 14. Le tiroir est chargé d'un côté, dans une première chambre d'extrémité 20 de l'alésage 19, par une pression de liquide venu de la chambre 9, par l'intermédiaire d'un branchement 2" sur le circuit (2, 2'), quand le distributeur 12 est dans la position représentée à la figure 2. Le tiroir 13 est chargé, de l'autre côté, par un ressort 23 monté dans une chambre intermédiaire 21 de l'alésage 19, entre le tiroir 13 et la soupape 14. On notera que la chambre 21 est connectée à la partie supérieure du réservoir 8 (à la pression atmosphérique) par un conduit 4, de même que l'espace balayé par le tiroir 13 dans la soupape 14.

La soupape 14 présente une butée axiale 24 qui, lorsque cette butée est en appui contre l'extrémité droite de l'alésage 19 sous la poussée du ressort 22 et de la pression régnant dans la chambre 20, délimite une deuxième chambre d'extrémité 22 à cette extrémité de l'alésage, le conduit 1' du circuit (1, 1') débouchant dans cette chambre. On remarquera que, dans la position du

distributeur 12 représentée à la figure 2 (l'actionneur 17 étant au repos), le circuit 1, 1' est coupé par le distributeur 12.

On notera encore la présence, dans le bloc 11, d'une  
5 soupape 25 tarée par un ressort, cette soupape assurant la sécurité de l'amortisseur en cas de surpression dans la chambre 9. Un capteur de pression 26 est disposé de manière à être sensible à la pression régnant dans la chambre 9, ce capteur étant monté, par exemple, sur le  
10 piston 6, comme représenté à la figure 2. Le rôle de ce capteur apparaîtra dans la description qui va suivre du fonctionnement de l'amortisseur suivant l'invention, qui fera référence à la figure 2 et aux graphes de la figure 1.

15 Supposons le volume de liquide d'amortissement contenu dans la chambre 9 mis en pression par le piston 5 à la suite d'un choc reçu par la roue associée à l'amortisseur, lors de son passage sur un accident de la surface de la route. Avant le choc, l'actionneur est au  
20 repos dans la position représentée à la figure 2, le distributeur 12 obturant alors le passage de fluide 1, 1' tout en laissant communiquer les conduits 2' et 2" avec le conduit 2 qui débouche dans la chambre 9. L'augmentation de pression dans la chambre 9 suit alors la droite Z, la  
25 pente de cette droite étant alors fixée par le débit de fluide qui passe de la chambre 2 au réservoir 8 par les conduits 2, 2', ce débit étant conditionné par le tarage du ressort de la soupape 18. Les conduits 2, 2' définissent ainsi un premier passage pour le liquide  
30 d'amortissement.

La pression s'accroissant dans la chambre 9, celle-ci peut atteindre une valeur  $P_1$  correspondant à un effort  $F_1$  sur le piston 5. Un calculateur (non représenté) peut alors être programmé pour envoyer un ordre de basculement  
35 à l'actionneur 17 quand le capteur de pression 26 délivre à ce calculateur un signal représentatif de cette pression  $P_1$ . Le basculement de l'actionneur a pour effet de

repousser le distributeur 12 vers la droite (du point de vue de la figure 2) pour couper alors la communication entre les conduits 2 et 2' d'une part et entre les conduits 2 et 2", d'autre part. La pression dans la chambre 20 de l'alésage 19 est alors bloquée à la valeur  $P_1$ . Cette pression se combine à la charge développée par le ressort 23 fonctionnant en compression pour maintenir la soupape 14 en butée à droite (du point de vue de la figure 1) dans l'alésage 19. Cependant la pression dans la chambre 22 continuant à croître comme dans la chambre 9 pour dépasser la valeur  $P_1$ , du fait de la connexion des ces deux chambres par les conduits 1, 1', la pression dans la chambre 22 l'emporte sur la pression  $P_1$  dans la chambre 20 qui est bloquée, et la soupape 14 commence à se déplacer vers la gauche en ouvrant progressivement la communication entre les conduits 3 et 3', de section nettement supérieure à celle des conduits 2, 2'. Les conduits 3, 3' définissent ainsi un deuxième passage de liquide entre la chambre 9 et le réservoir 8. Le débit de ce deuxième passage (3, 3') est supérieur à celui établi par le premier passage (2, 2'), pour une même variation de pression. La pente de la croissance de la pression dans la chambre 9 (ou de l'effort F), en fonction du débit du deuxième passage (ou de la vitesse du piston 5) s'en trouve fortement réduite, comme l'illustre le segment de droite Y des graphes de la figure 1. On "sature" ainsi, en quelque sorte, les réactions du châssis du véhicule aux efforts appliqués aux roues par les accidents de la surface de la route, efforts qui deviennent très importants notamment quand le véhicule roule à grande vitesse sur ces accidents, avec pour conséquence des déplacements verticaux de châssis qu'il convient de minimiser pour maintenir un confort de conduite acceptable.

Ainsi peut-on, grâce aux moyens de réglage de la pression du liquide d'amortissement incorporés à l'amortisseur suivant l'invention, établir en phase de

compression une loi de variation de l'effort sur le piston en fonction de la vitesse de ce piston, qui présente l'allure représentée à la figure 1 où le graphe de cette loi est composé de deux segments de droite adjacents, de 5 pentes différentes.

On remarquera que l'invention offre une grande souplesse dans le choix de la loi d'amortissement. Si les pentes des deux parties du graphe représentatif de cette loi sont fixes, le point de commutation  $P_1$  entre ces deux 10 parties peut être variable et choisi par le calculateur en fonction de telle ou telle stratégie, tenant compte de telle ou telle situation décrite par d'autres capteurs de grandeurs physiques susceptibles d'influencer sur le choix de la stratégie à mettre en oeuvre (vitesse ou 15 accélération axiale ou latérale du véhicule, angle de braquage des roues, vitesse du véhicule, etc...) ou tenant compte de choix opérés par le conducteur du véhicule (conduite "sportive" ou "confortable"). C'est ainsi que la pression de commutation pourra être choisie dans une 20 fourchette ( $P_1, P_2$ ), définissant deux positions extrêmes associées respectivement à une conduite "confortable" ( $P_1$ ) ou "sportive" ( $P_2$ ), toutes les positions intermédiaires  $P_n$  étant aussi possibles.

On remarquera en outre que, sur le schéma de la 25 figure 2, le circuit (2, 2') est ouvert, quand les circuits (1, 1') et (3, 3') sont fermés et réciproquement. Cette relation biunivoque n'est pas absolument nécessaire, le faible débit passant par le circuit (2, 2') pouvant se superposer au fort débit du circuit (3, 3'), sans que 30 l'on cesse d'obtenir les relations linéaires décrites plus haut, les deux débits en question variant eux-mêmes linéairement. Le distributeur 12 peut donc aussi être conçu pour commander l'ouverture du circuit (1, 1') sans fermer pour autant le circuit (2, 2'), mais en continuant 35 cependant à bloquer la pression dans la chambre 20 par obturation du conduit 2".

Un fonctionnement "dégradé" de l'amortisseur suivant

l'invention est possible, grâce à la soupape de sécurité 25. En effet si une défaillance de l'actionneur 17 ou un blocage mécanique du distributeur 12 empêche l'ouverture du circuit 1, l' quand la pression croît, la pression dans la chambre 2 va cependant être limitée par l'ouverture de cette soupape 25, pour empêcher un éclatement éventuel de l'amortisseur ou, à tout le moins un "durcissement" excessif de la suspension.

Le schéma de la figure 2 n'est destiné qu'à expliquer le mécanisme d'obtention d'une loi d'amortissement à double pente, en phase de compression, avec possibilité de réglage du point de basculement ou de commutation entre deux sections rectilignes du graphe de cette loi. Le fonctionnement de l'amortisseur suivant l'invention, tant en phase de compression qu'en phase de détente, sera maintenant décrit plus complètement en liaison avec les figures 3 à 5 du dessin annexé qui représentent un premier mode de réalisation d'un amortisseur suivant l'invention.

La figure 3 est une vue en coupe axiale de ce mode de réalisation tandis que les figures 4 et 5 sont des vues en coupe transversale, prises suivant les traits de coupe IV-IV et V-V de la figure 3. Dans ces figures et dans la figure 2, des références numériques identiques désignent des organes identiques ou similaires.

C'est ainsi que l'on retrouve sur l'amortisseur représenté à la figure 3 le cylindre de travail 7, le piston 5, la tige 6, les chambres 9 et 10, le réservoir annulaire 8 et le bloc 11 fermant la chambre 9 et le réservoir 8, ces organes jouent les mêmes rôles que ceux décrits en liaison avec la figure 2. On notera cependant que, dans le mode de réalisation de la figure 2, la tige 6 du piston traverse le bloc 11 conformément à ce que l'on observe sur un amortisseur classique où la tige est mécaniquement couplée au châssis du véhicule alors que le reste de l'amortisseur est solidaire d'un support de roue. Il faut alors agencer les différents organes utilisés dans

la présente invention pour régler un passage de liquide entre la chambre 9 et le réservoir 8, dans l'espace annulaire du bloc 11, situé autour de la tige 6, comme représenté aux figures 4 et 5. Sur la coupe de la figure 4  
5 on retrouve ainsi l'actionneur 17 agencé en ligne avec le distributeur 12 alors que le tiroir 13 et la soupape 14 sont placés à 90° de l'axe du distributeur 12, dans le même plan moyen que celui-ci, de manière à s'insérer dans le bloc 11 autour d'un alésage percé pour laisser passer  
10 la tige 6 du piston 5 avec interposition d'une garniture 27. Sur la figure 4 on remarque encore que le capteur 26 est disposé dans le bloc 11 et non plus sur le piston. Il communique avec la chambre 9 par le conduit 1 qui se prolonge circulairement dans le bloc 11 (voir figure 5)  
15 pour rejoindre le distributeur 12 commandant sa communication avec le conduit 1' qui débouche dans la chambre d'extrémité 22. Celle-ci est fermée par un bouchon 28 vissé dans le bloc 11.

Les conduits 2 et 2" sont agencés sensiblement comme  
20 sur la figure 2 (voir figure 4). Sur la coupe de la figure 5 il apparaît que le conduit 2' communique directement avec la chambre 9 pour déboucher d'un côté de la soupape 18 placée à l'interface entre la chambre 9 et le réservoir 8. Le conduit 2' n'est plus alors commandé par le  
25 distributeur 12. Comme on l'a vu plus haut, ceci est sans inconvénient, le faible débit contrôlé par la soupape 18 se superposant alors au fort débit établi par le passage (3, 3'), la linéarité de ces deux débits relativement à la pression régnant dans la chambre 9 permettant de conserver  
30 celle du débit total établi à la fois par les passages (2, 2') et (3, 3'). Ce dernier est complètement représenté à la figure 5 où il apparaît, en combinaison avec la figure 4 que l'ouverture du passage (3, 3') est réglée par la soupape 14 comme illustré sur la figure 2.

35 A l'exception de la non-obturation du passage 2, 2', l'amortisseur des figures 3 à 5 fonctionne suivant les principes illustrés par la figure 2. Pour alléger le

dessin, on n'a pas représenté la soupape de surpression évoquée en liaison avec la figure 2. On complète ci-dessous l'exposé du fonctionnement de l'amortisseur donné en liaison avec cette figure.

5 Sur la figure 3 on a illustré par des flèches la circulation du liquide d'amortissement dans l'amortisseur, en phase de compression à droite de l'axe X de cet amortisseur et en phase de détente, à gauche de cet axe.

Lors d'un choc de la roue associée à l'amortisseur  
10 sur un accident de la surface de la route, le piston 5 descend (du point de vue de la figure 3) en comprimant alors le liquide contenu dans la chambre 10. Cette compression ouvre un clapet 29 classiquement disposé dans le piston, pour autoriser un passage de fluide dans le  
15 sens de la flèche 30. La pression établie par le choc dans la chambre 10 se communique alors aussitôt au liquide contenu dans la chambre 9 et les moyens de réglage incorporés au bloc 11 commandent alors un débit de liquide de la chambre 9 vers le réservoir 8 (suivant les flèches  
20 31 et 32) conformément aux dispositions et caractéristiques particulières de la présente invention décrites en liaison avec les figures 1 et 2.

La compression du liquide d'amortissement évoquée ci-dessus est suivie, après absorption du choc, par une  
25 détente de la pression dans la chambre 10, comme suite à une remontée du piston 5 dans le cylindre de travail 7. La circulation du liquide d'amortissement dans l'amortisseur s'opère alors comme illustré par les flèches situées à gauche de l'axe X, sur la figure 3. La remontée du piston  
30 dans le cylindre s'accompagne d'une aspiration de liquide d'amortissement par le fond du réservoir 8 qui communique avec la chambre 10 à travers un clapet de fond 33 qui s'ouvre alors. Le clapet 29 reste fermé et les moyens de réglage incorporés au bloc 11 ajustent le débit du liquide  
35 qui passe de la chambre 9 dans le réservoir 8 suivant les flèches 34, 35. Les flèches 34 et 35 schématisent, en phase de détente, l'écoulement de liquide à travers les

passages (2, 2') et (3, 3') décrits plus haut. Les moyens de réglage ajustent les commutations des pentes des lois d'amortissement avec l'aide d'un calculateur alimenté par le signal de pression fourni par le capteur 17, tout  
5 comme décrit ci-dessus en liaison avec les figures 1 et 2, de manière à suivre les lois d'amortissement représentées à la figure 1, tant en phase de compression qu'en phase de détente.

On remarquera que, dans le mode de réalisation des  
10 figures 3 à 5, on a concentré les moyens de réglage du débit dans le bloc 11 sous une forme compacte, en utilisant des organes à déplacement linéaire, de réalisation simple et de fonctionnement sûr. Cependant, compte tenu de la configuration circulaire des organes  
15 essentiels de l'amortisseur (cylindre de travail, réservoir, piston et tige) il apparaît que l'utilisation de pièces à déplacement circulaire pour constituer ces moyens serait mieux adaptée à une installation dans l'espace annulaire disponible, situé entre la garniture 27  
20 et la surface extérieure du bloc 11. De telles pièces permettraient alors de donner au bloc 11 une surface extérieure parfaitement cylindrique de révolution, susceptible de s'insérer complètement à l'intérieur d'un volume cylindrique de révolution délimitant aussi la  
25 surface extérieure du réservoir. C'est un amortisseur conçu dans cet esprit qui est schématisé à la figure 6 et représenté plus complètement aux figures 7 à 10.

Sur le schéma de la figure 6 on n'a représenté que les moyens nécessaires à la mise en oeuvre de la deuxième  
30 loi de montée en pression (parties X, Y ou W). Il est entendu que la première loi de montée (partie Z) est établie par un circuit de circulation de liquide établi entre la chambre 9 et le réservoir extérieur 8 et une soupape telle que la soupape 18 placée dans ce circuit,  
35 disposé en parallèle sur celui que l'on va décrire à l'aide de la figure 6. Sur cette figure on retrouve le bloc 11, le distributeur 12, l'attelage (13, 14), la

chambre 20 et le ressort 23 du mode de réalisation précédent, ces organes étant modifiés de telle sorte que le distributeur 12 et la soupape 14 soient des pièces montées rotatives autour de l'axe X de l'amortisseur.

5 Le distributeur 12 est monté à rotation à l'intérieur de la soupape rotative 14 et comprend plusieurs extensions 12', 12'', 12''' s'appuyant sur une surface cylindrique intérieure de la soupape. Un actionneur (non représenté sur la figure 6), permet de  
10 faire tourner le distributeur 12 dans le sens de la flèche F1, à partir de la position représentée à la figure 6 où l'extension 12''' obture un passage 3 vers un conduit 3' percé dans le bloc 11. Dans cette position, seule la loi de première montée en pression (Z) est appliquée, à l'aide  
15 du circuit 2, 2' et de la soupape 18 (non représentés) comme on l'a vu plus haut.

Un passage 2''' est percé dans la soupape 14 pour faire communiquer la chambre 20 avec la chambre 9, dans la position représentée à la figure 9, et ainsi établir dans  
20 la chambre 20 la pression régnant dans la chambre 9. Quand cette pression atteint un certain niveau prédéterminé par un calculateur, celui-ci commande, par l'intermédiaire d'un actionneur (non représenté) la rotation du distributeur dans le sens de la flèche F1, ce qui a pour  
25 effet d'ouvrir le passage 3. La pression qui s'établit alors dans un volume 36 délimité par une excroissance 37 débordant de l'extension 12''' du distributeur 12 et la soupape 14 a pour effet de faire tourner cette soupape dans le sens de la flèche F2, opposé à celui de la flèche  
30 F1. Cette rotation ouvre le volume 36 vers le conduit 3' et ferme le conduit 2''. Il s'ensuit que le passage 3, 3' est alors ouvert pour assurer un contrôle de la pression dans la chambre 9 suivant la deuxième loi de montée en pression puisque la pression agissant dans le volume 36  
35 sur la soupape 14 s'oppose à l'action développée en sens contraire sur cette soupape par le tiroir 13 et le ressort 23, la pression dans la chambre 20 adjacente au tiroir 13

étant alors bloquée, comme dans le mode de réalisation schématisé à la figure 2.

On remarquera que, dans le mode de réalisation de la figure 6, c'est la soupape 14 qui isole la chambre 20 de la chambre 9, et non le distributeur 12, ceci n'ayant d'ailleurs aucune influence sur le réglage du point de basculement (ou de commutation) entre les deux lois de montée en pression.

Les principes décrits ci-dessus en liaison avec l'examen de la figure 6 sont mis en oeuvre dans un deuxième mode de réalisation de l'amortisseur suivant l'invention, représenté aux figures 7 à 10. La figure 7 est une vue partielle en coupe axiale de l'amortisseur alors que les figures 8, 9 et 10 sont des vues en coupe transversale, à plus grande échelle, suivant les traits de coupe VIII, IX, X, respectivement de la figure 7. Sur ces figures et sur les figures 1 à 6 précédentes, des références identiques repèrent des organes identiques ou similaires. On retrouve ainsi sur les figures 7 à 10 les organes essentiels d'un amortisseur, déjà décrits ci-dessus et on limite donc la description de la structure et du fonctionnement de l'amortisseur représenté aux particularités qui distinguent ce mode de réalisation du précédent.

Il apparaît sur les figures 7 à 10 que l'utilisation d'une majorité d'organes rotatifs permet d'inscrire les moyens de réglage du débit de liquide dans un bloc 11 de section parfaitement circulaire totalement compatible avec l'encombrement extérieur de l'amortisseur dont il bouche complétement une extrémité du cylindre de travail 7 et du réservoir 8. A cet égard le mode de réalisation des figures 7 à 10 présente ainsi une caractéristique avantageuse par rapport au mode de réalisation des figures 3 à 5 qui ne présente pas cet encombrement de révolution.

La figure 7 fait apparaître en outre un siège 38 sur lequel vient s'appuyer classiquement un ressort (non représenté) associé à l'amortisseur et une pièce de

liaison 39 permettant de fixer le corps de l'amortisseur sur un support de roue alors que la tige 6 du piston déborde vers le haut de ce corps pour être mécaniquement couplé au châssis du véhicule.

5 Les moyens de réglage du débit de liquide entre la chambre 9 du cylindre de travail et le réservoir 8 comprennent un conduit 2' et une soupape 18 pour régler la montée en pression dans la chambre 9 suivant la loi (Z) de première montée. Une deuxième soupape (non représentée)  
10 montée en parallèle avec la soupape 18 assure la sécurité en cas de surpression, comme on l'a vu plus haut.

Sur la figure 7 apparaît l'actionneur 17 utilisé pour faire tourner le distributeur 12, actionneur qui n'est pas représenté sur la figure 6. Cet actionneur  
15 comprend essentiellement un bobinage électrique 40, une carcasse magnétique 41 enveloppant ce bobinage, un stator 42 formant partie de la carcasse 41 et un rotor 43 (voir figure 8). Le stator présente quatre dents 42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>, 42<sub>3</sub>, 42<sub>4</sub> qui délimitent avec quatre pôles 43<sub>1</sub>, 43<sub>2</sub>, 43<sub>3</sub>, 44<sub>4</sub> du rotor, autant d'entrefers dans lesquels se développent des  
20 forces électromagnétiques d'orientation tangentielle quand le bobinage 40 est alimenté par un circuit électrique. Au repos le rotor 43, monté à rotation autour de la tige 6 solidaire du piston 5, est dans la position représentée à  
25 la figure 8, position définie par une butée contre laquelle le pôle 41<sub>1</sub> est chargé par un ressort 45 (voir figure 7) tendu entre deux pions 46 et 47 (voir figure 8) solidaires du rotor et du stator, respectivement.

Comme représenté sur les figures 7 et 8, le rotor 43  
30 est solidaire du distributeur 12 alors que la soupape circulaire 14 est montée à rotation entre ce distributeur et le bloc 11. Trois passages 3' sont distribués circulairement et régulièrement dans le bloc 11 au niveau de la soupape 14 qui compte autant de passages  
35 correspondants 3 mobiles circulairement par rapport aux passages 3', de manière à autoriser ou couper la circulation du liquide d'amortissement entre la chambre 9

et le réservoir 8, circulation qui peut ainsi s'établir suivant les flèches représentées à la figure 7.

Ainsi une excitation du bobinage électrique, par exemple à l'aide d'un signal de commande émis par un  
5 calculateur informé de la pression régnant dans la chambre 9 par le capteur 26, fait-elle tourner le distributeur 12 dans le sens des aiguilles d'une montre (figure 9), ce qui ouvre les volumes 36 à la pression régnant dans cette chambre. Cette pression fait alors tourner par réaction la  
10 soupape circulaire 14 dans le sens contraire de celui des aiguilles d'une montre pour ouvrir les passages 3, 3' suivant la loi de deuxième montée en pression déjà explicitée ci-dessus.

Diverses particularités constructives secondaires  
15 apparaissent sur les figures. Ainsi à la figure 7, il est clair que la soupape 14 et le bloc 11 sont chacun formés par un empilement de plusieurs pièces annulaires qui facilitent leur montage. De même sur les figures 6, 9 et  
20 10 apparaissent des passages 4' percés dans le bloc 11 pour mettre à la pression du réservoir des chambres adjacentes aux volumes 36, afin de supprimer dans ces chambres toute pression qui pourrait s'opposer à celle établie dans les volumes 36.

Sur la figure 10 on a représenté les moyens utilisés  
25 pour "enregistrer" la pression atteinte au moment du basculement, commandé par l'actionneur 17, sur la loi de deuxième montée. Ces moyens comprennent un tiroir 13 mobile dans un alésage définissant une chambre 10 à une extrémité du tiroir. Il est à noter que ce tiroir est la  
30 seule pièce non rotative montée dans le bloc 11. Ses petites dimensions permettent cependant de l'inscrire à l'intérieur de la paroi circulaire externe du bloc 11. Dans la chambre 20 débouche le conduit 2" qui, comme celui représenté sur le schéma de la figure 6 peut être connecté  
35 ou isolé de la chambre 9 par la soupape 14 (invisible sur la figure 10 car située au-dessus du plan de coupe X-X). Un ressort hélicoïdal 23 (voir figure 7) charge, par

l'intermédiaire d'un levier demi-circulaire 48 articulé en 49, l'extrémité du tiroir 13 qui est opposée à celle débouchant dans la chambre 20, ce ressort 23 étant ainsi interposé entre le tiroir 13 et la soupape 14 dans  
5 laquelle il est ancré en 50 (voir figure 7), de manière analogue au ressort 23 de la figure 6 pour jouer ainsi le même rôle et fonctionner ainsi comme expliqué en liaison avec cette figure. La pression dans la chambre 20 est ainsi transmise par le tiroir 13, le levier 48 et le  
10 ressort 23, à la soupape circulaire 14.

Ainsi, le mode de réalisation représenté aux figures 7 à 10 fonctionne conformément aux principes énoncés plus haut et illustrés par la figure 6. Il n'y a donc pas lieu de reprendre la description de ce fonctionnement.

15 Les modes de réalisation de l'amortisseur suivant l'invention décrits ci-dessus présentent divers avantages outre celui, essentiel, qui consiste à mettre en oeuvre des lois d'amortissement à commutation de pentes de montée en pression, avec un point de commutation éventuellement  
20 réglable en fonction de divers paramètres représentatifs du comportement dynamique du véhicule (pression du liquide d'amortissement, vitesse ou accélération verticale de la caisse du véhicule, vitesse de déplacement de ce véhicule, angle de braquage des roues, raideur de suspension choisie  
25 par le conducteur, etc..). En agissant sur ce point de commutation, on peut choisir un fonctionnement intermédiaire quelconque entre ceux qui assurent une tenue de route ou un confort maximal. Le temps de réponse de l'ensemble constitué par l'amortisseur suivant l'invention  
30 et un calculateur de commande associé est de l'ordre de quelques millisecondes, ce qui permet une adaptation rapide de la réponse de l'amortisseur aux divers accidents de la surface de la route rencontrés par la roue associée à l'amortisseur.

35 Grâce à la soupape de surpression prévue dans l'amortisseur, un fonctionnement "dégradé" de celui-ci est possible, en cas de pannes mécaniques ou électriques

des moyens suivant l'invention utilisés pour régler le débit du liquide d'amortissement entre une chambre du cylindre de travail et le réservoir extérieur.

Enfin l'intégration des moyens de réglage du débit  
5 dans un bloc fermant une extrémité d'un amortisseur de conception par ailleurs classique, est compatible avec les contraintes de fabrication industrielle en grandes séries qui s'appliquent à de tels produits.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes  
10 de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. Ainsi, la soupape (18) du premier passage (2, 2') et la soupape de surpression peuvent être disposées autrement que représenté, entre une des chambres de l'amortisseur et le réservoir. Les moyens de  
15 commutation décrits ci-dessus pourraient être multipliés pour assurer le suivi de lois d'amortissement présentant plus d'une cassure dans la montée en pression. De même bien qu'on ait constamment fait référence à un "liquide" d'amortissement classique, l'amortisseur suivant  
20 l'invention pourrait être adapter à d'autres types de fluide tels que des gaz ou des produits présentant d'autres types de comportement rhéologiques, thixotropiques par exemple. Egaleme nt, l'amortisseur suivant l'invention peut être adapté à des fonctionnements  
25 dissymétriques, en compression et en détente.

REVENDEICATIONS

1. Amortisseur hydraulique piloté pour véhicule automobile, du type qui comprend un cylindre de travail (7), un piston (5) muni d'une tige (6) coaxiale au cylindre et délimitant dans celui-ci deux chambres (9, 10) remplies d'un liquide d'amortissement, des moyens de passage du liquide d'une (9) des chambres vers un réservoir extérieur (8) et des moyens de réglage du débit du liquide dans ces moyens de passage, ceux-ci comprenant un premier passage (2, 2') de liquide conçu pour que le débit du liquide dans ce passage croisse linéairement en fonction de la pression du liquide dans ladite chambre, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un deuxième passage de liquide (3, 3') conçu pour que le débit de liquide dans ce passage croisse linéairement en fonction de la pression dans ladite chambre plus fortement que dans le premier passage, à partir d'un point de basculement défini dans le domaine de variation du débit du premier passage, un capteur (26) sensible à la pression du liquide d'amortissement dans ladite chambre et des moyens (12, 13, 14, 17) alimentés par un signal délivré par ce capteur pour ouvrir ou fermer le deuxième passage (3, 3') suivant que la pression dans ladite chambre est supérieure ou inférieure à une pression prédéterminée définissant le point de basculement.

2. Amortisseur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour ouvrir ou fermer le deuxième passage comprennent une soupape (14) et un tiroir (13) coulissant dans la soupape (14), un ressort (23) pour charger le tiroir et la soupape à l'écart l'un de l'autre vers deux extrémités opposées d'un alésage (19) définissant des première (20) et deuxième (22) chambres d'extrémité remplies avec du liquide d'amortissement, un distributeur (12) mobile entre une première position où il isole la deuxième chambre (22) de la chambre (9) du cylindre et où il met la première chambre (20) en communication avec cette chambre (9) de manière que la

soupape (14) coupe le deuxième passage (3, 3'), et une deuxième position où il met en communication la deuxième chambre (22) avec la chambre (9) en bloquant la pression dans la première chambre (20) de manière qu'un  
5 accroissement de la pression régnant dans la première chambre (9), à partir de la pression dans la première chambre (20) bloquée, provoque l'ouverture du deuxième passage (3, 3').

3. Amortisseur conforme à la revendication 2,  
10 caractérisé en ce que les moyens pour ouvrir ou fermer le deuxième passage comprennent en outre un actionneur (17) commandé par un calculateur pour placer le distributeur (12) dans sa première ou deuxième position suivant que la pression atteinte dans la chambre (9) de l'amortisseur est  
15 inférieure ou supérieure à celle définissant le point de basculement.

4. Amortisseur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour ouvrir ou fermer le deuxième passage (3, 3') comprennent une soupape (14)  
20 circulaire et rotative, un distributeur (12) rotatif intérieur à la soupape (14), et délimitant avec la soupape (14) au moins un passage (3) qui peut être ouvert ou fermé par une rotation relative du distributeur par rapport à la soupape, un tiroir (13) adjacent d'un côté à une chambre  
25 (20) communiquant par un passage (2", 2'') avec la chambre (9) et, de l'autre côté, à des moyens (23) pour charger dans un premier sens la soupape (14) en butée sur le bloc (11), un actionneur (17) pour faire tourner le distributeur dans ce premier sens sous la commande d'un  
30 calculateur quand la pression régnant dans la chambre (9) atteint une valeur prédéterminée par ce calculateur, cette rotation du distributeur ouvrant un volume (36) intermédiaire entre le distributeur et la soupape pour que la pression de fluide régnant dans la chambre (9), en  
35 s'établissant dans le volume (36), provoque une rotation de la soupape dans un deuxième sens opposé au premier, pour ouvrir le deuxième passage (3, 3').

5. Amortisseur conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape est percée d'un conduit (2''') qui, dans une position de repos de la soupape, établit une communication de fluide entre la chambre (9) et la chambre (20) et qui tourne avec la soupape (14) pour que celle-ci obture un conduit (2'') conduisant à cette chambre (20) dans le bloc (11), quand une rotation commandée du distributeur (12) provoque la rotation en sens contraire de la soupape (14).

10 6. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'actionneur (17) comprend un bobinage électrique (40), une carcasse magnétique (41) enveloppant ce bobinage et définissant un entrefer entre un stator (42) et un rotor (43) solidaire en rotation du distributeur, autour de l'axe (X) du piston de l'amortisseur, un ressort (45) chargeant le rotor (43) contre une butée (44) définissant une position angulaire fixe pour ce rotor, une excitation électrique du bobinage (40) provoquant une rotation du rotor et du distributeur, 15 contre la charge du ressort (45). 20

7. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour autoriser un réglage de la pression de basculement par le conducteur du véhicule.

25 8. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour assurer un calcul automatique de la pression de basculement dans tout un domaine de variation du débit du premier passage, en fonction de divers 30 paramètres mesurant le comportement dynamique du véhicule.

9. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une soupape tarée (18) est placée dans le premier passage (2, 2'), au débouché de ce passage dans le réservoir (8).

35 10. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soupape (14) ouvre le deuxième passage proportionnellement

à la pression régnant dans la chambre (9) de l'amortisseur.

11. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une  
5 soupape de protection contre une surpression (25) est placée entre la chambre (9) de l'amortisseur et le réservoir (8).

12. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le  
10 deuxième passage (3, 3') s'ouvre en parallèle sur le premier passage (2, 2') alors que ce dernier reste ouvert.

13. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le distributeur (12) commande, simultanément à l'ouverture du  
15 deuxième passage (3, 3'), la fermeture du premier passage (2, 2').

14. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réservoir (8) est annulaire et concentrique au cylindre de  
20 travail.

15. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les premier (2, 2') et deuxième (3, 3') passages ainsi que les moyens pour ouvrir ou fermer le deuxième passage (3, 3')  
25 sont incorporés à un bloc (11) fermant la chambre (9) de l'amortisseur, ce bloc étant traversé par la tige (6) du piston.

16. Amortisseur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le  
30 piston (5) et le fond du cylindre de travail (7) sont munis de clapets (29) et (33), respectivement, autorisant une circulation unidirectionnelle du liquide d'amortissement respectivement de la chambre (10) vers la chambre (9) en période de compression, et du réservoir (8)  
35 vers la chambre (10) en période de détente.

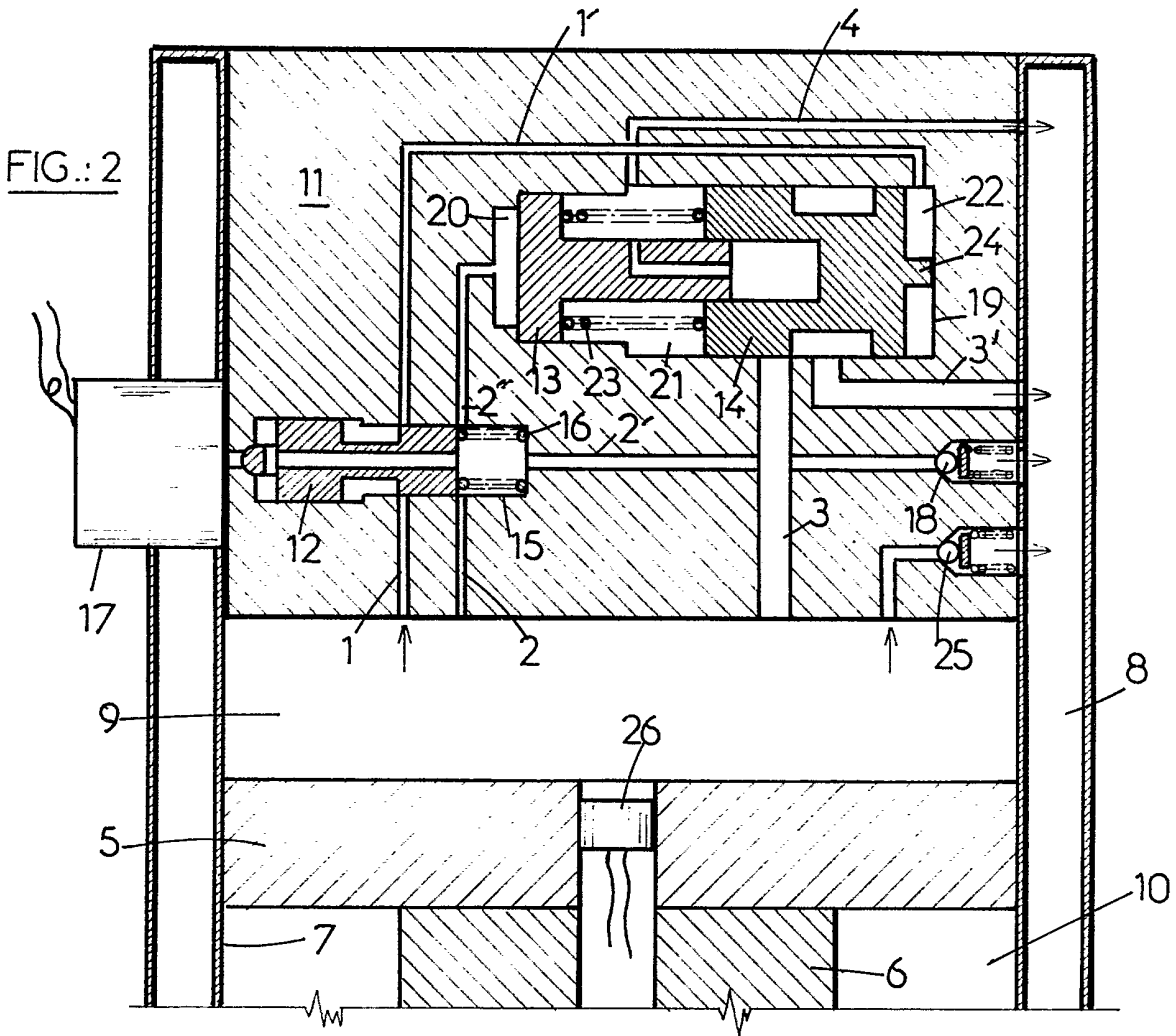
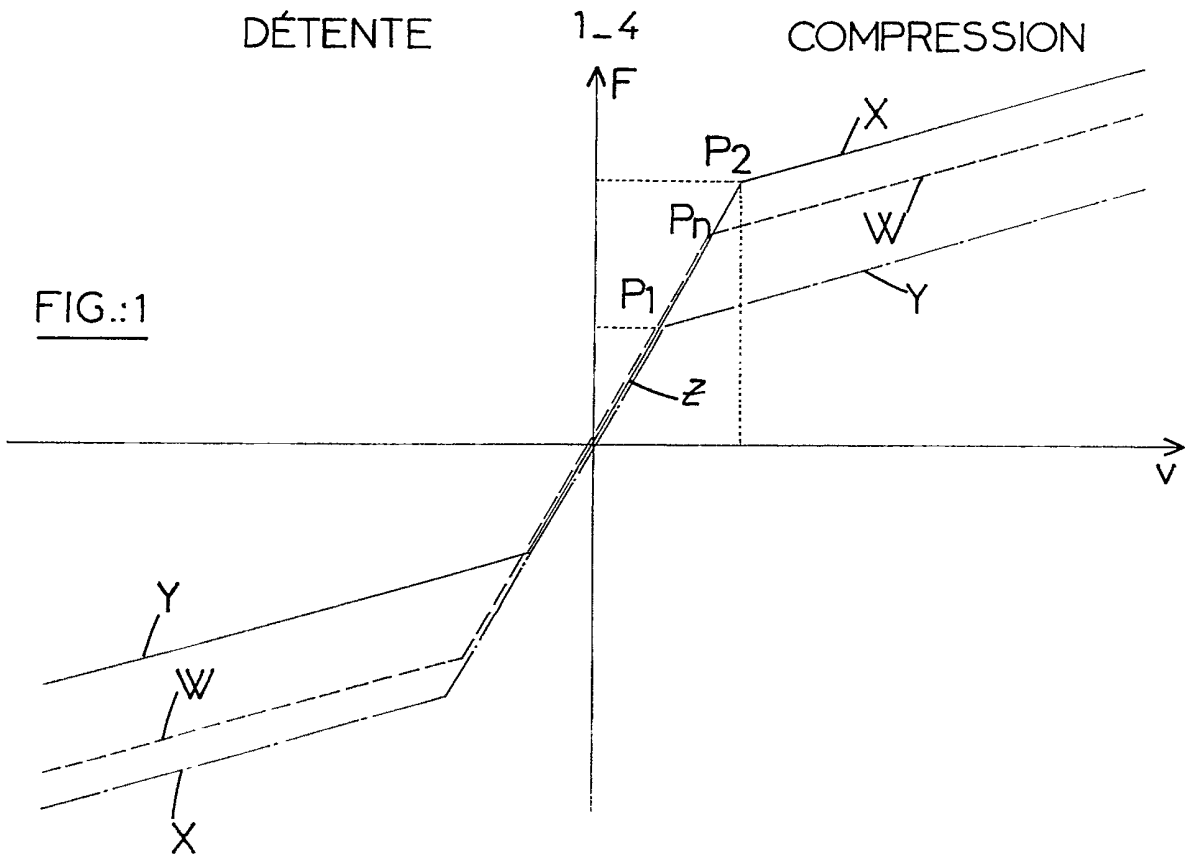


FIG.:3

2 - 4

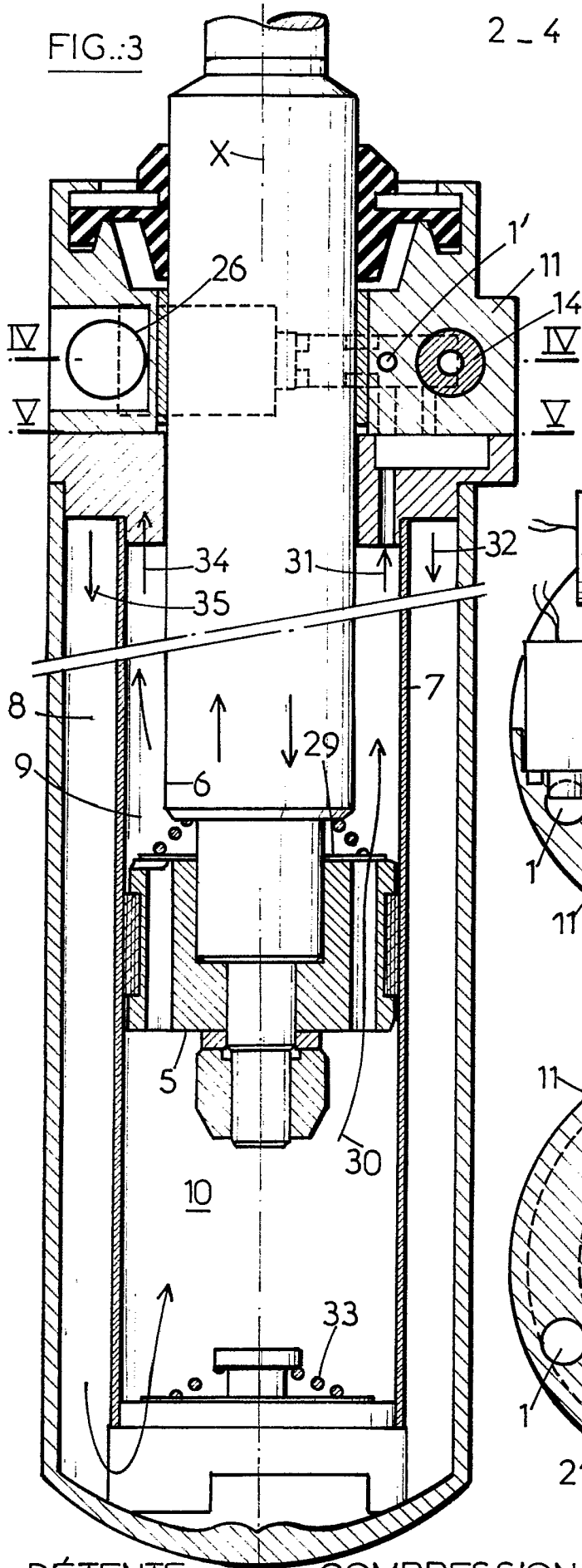


FIG.:4

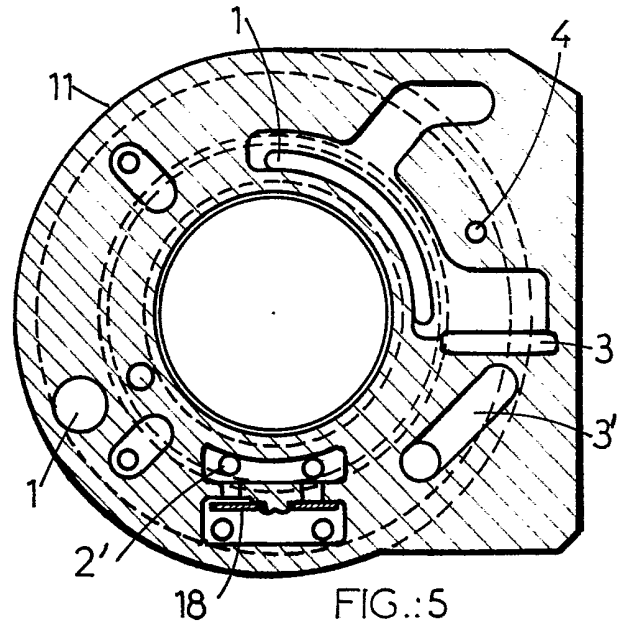
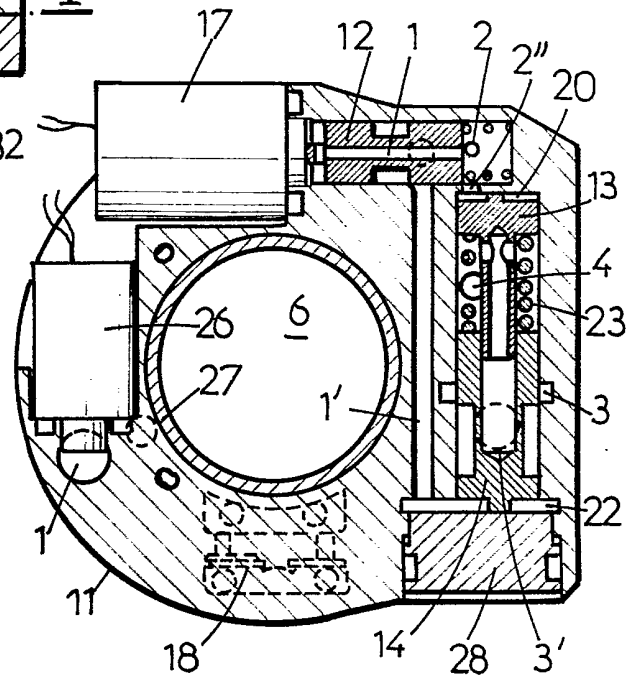


FIG.:5

DÉTENTE ← → COMPRESSION

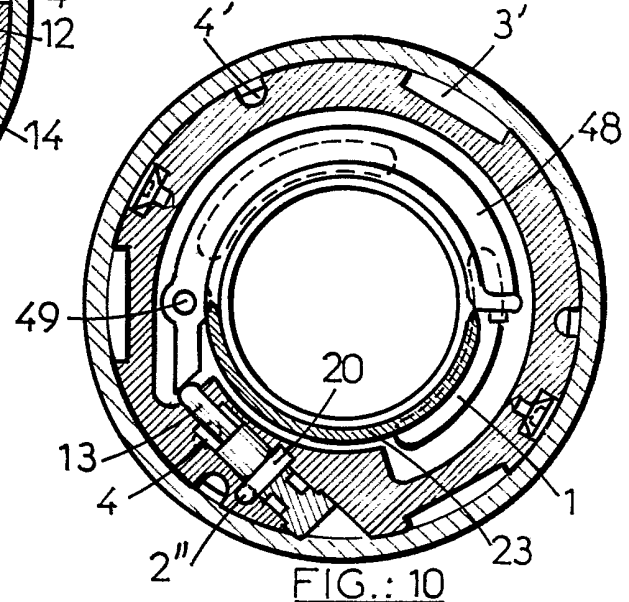
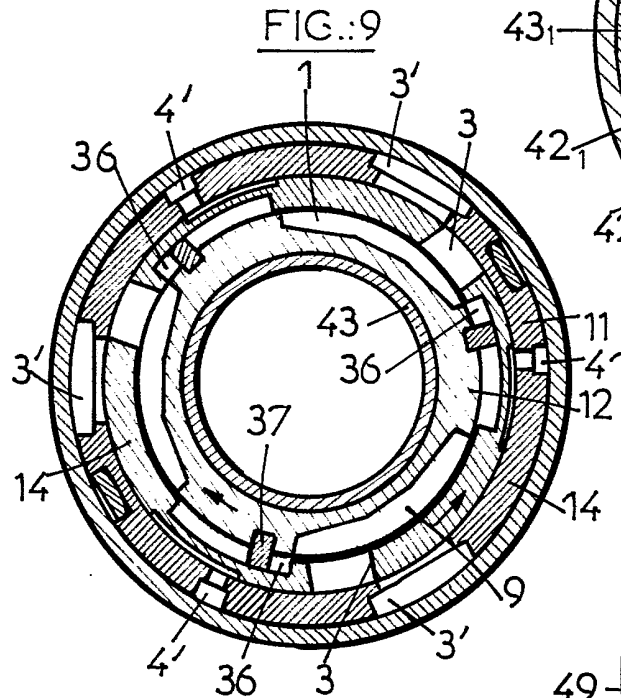
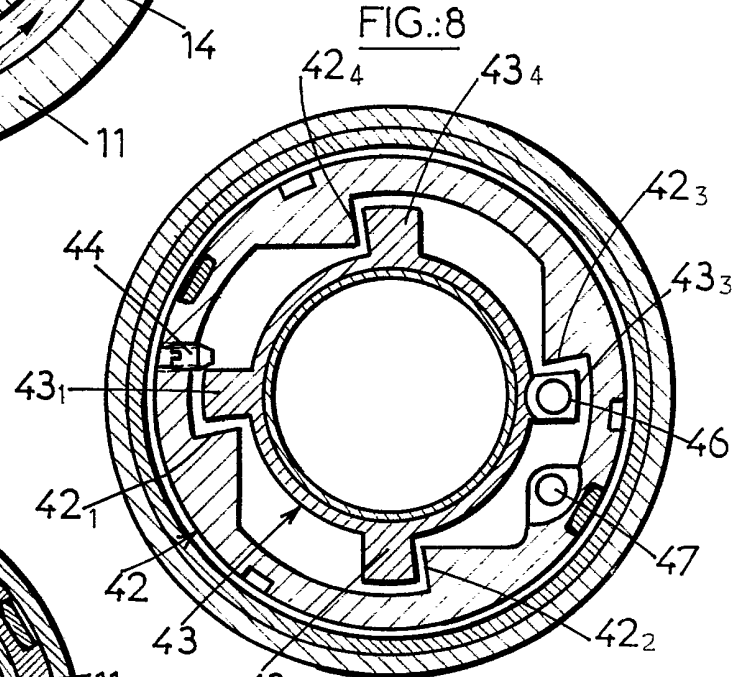
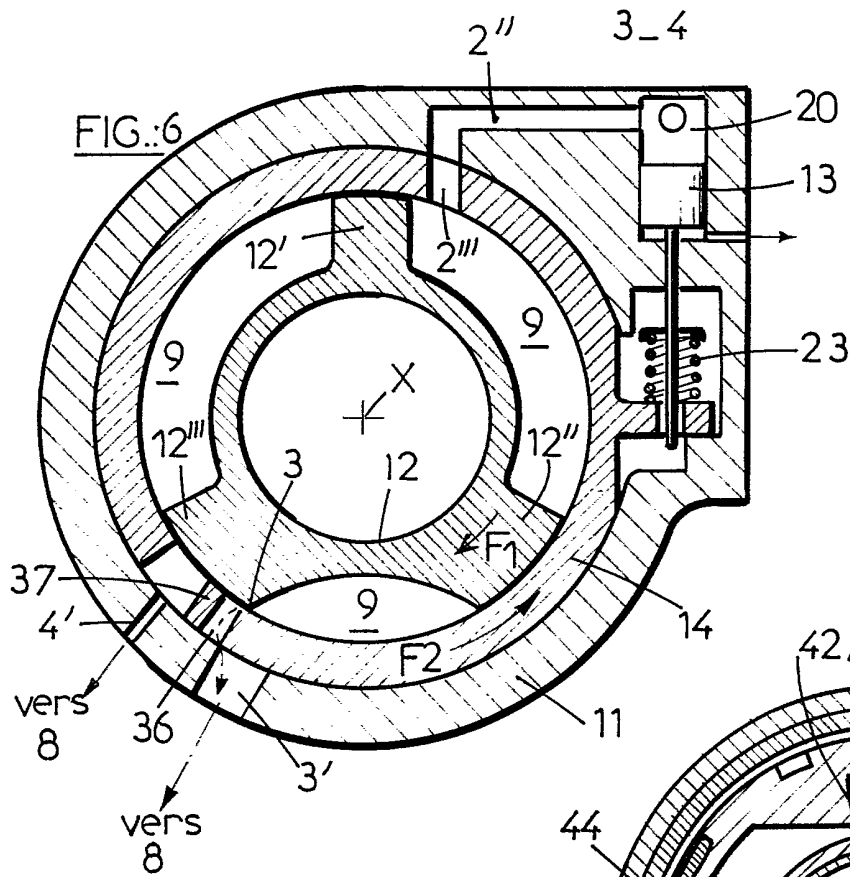
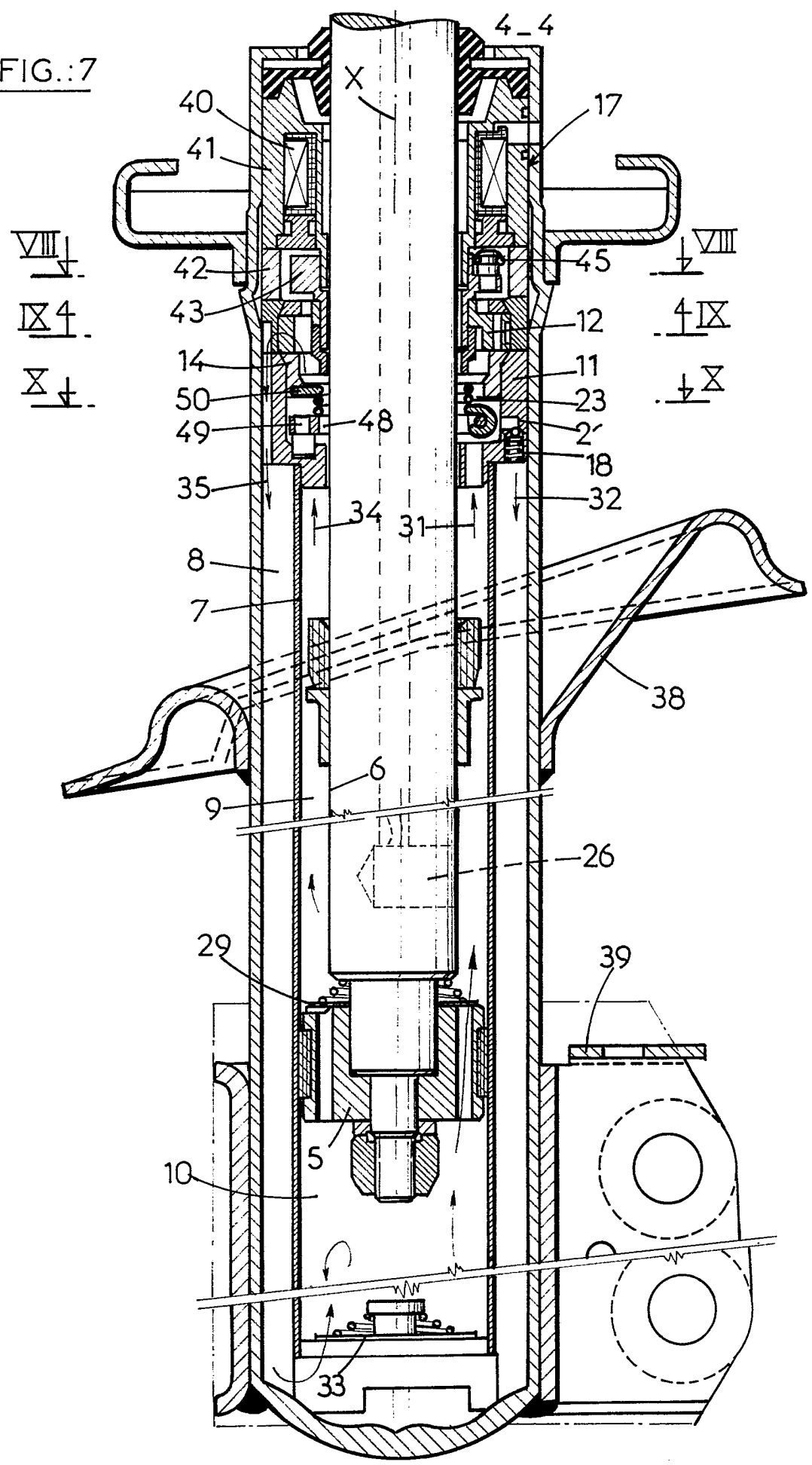


FIG.:7



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9008157  
FA 444209

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 45 (M-6)(527) & JP-A-55 14337 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 31 janvier 1980, * le document en entier *	1, 10, 12, 14, 16
A	---	9
Y	FR-A-2635364 (ALFRED TEVES GMBH) * revendication 13 *	1, 10, 12, 14, 16
A	FR-A-2301737 (A.G. BLAZQUEZ) * page 3, lignes 28 - 13; figures 1, 2 *	1, 7, 9, 16
A	US-A-44465299 (T.R. STONE ET AL) * abrégé; figure *	11
A	DE-U-7605603 (BOGE GMBH) * revendication 1; figure *	15
A	CH-A-457048 (RHEINMETALL GMBH) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F16F B60G H01F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
08 AVRIL 1991		PEMBERTON P.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)