

①⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Amortisseur hydraulique de suspension de véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 10.11.22.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société
par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 17.05.24 Bulletin 24/20.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 21.02.25 Bulletin 25/08.

⑦② Inventeur(s) : TILMONT GILLES.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦③ Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Amortisseur hydraulique de suspension de véhicule automobile.

- [0001] Le domaine technique concerne les amortisseurs hydrauliques de suspension de véhicule automobile, ainsi que les véhicules automobiles équipés de tels amortisseurs.
- [0002] Dans un véhicule, le système de suspension est nécessaire en raison des irrégularités de la route sur laquelle se déplace le véhicule. En effet, les irrégularités provoquent des chocs et des vibrations impactant le véhicule et ses passagers. Le système de suspension est donc conçu pour réduire la fatigue mécanique et l'usure du véhicule et pour améliorer le confort des passagers. Par ailleurs, le système de suspension est essentiel pour maintenir le contact entre les roues du véhicule et le sol et ainsi assurer une tenue de route adéquate.
- [0003] Les systèmes de suspension comportent généralement un amortisseur constitué d'un piston, lié à une tige, se déplaçant dans un cylindre en délimitant deux chambres avec des passages de fluide limités permettant de transférer du fluide d'une chambre à l'autre afin de freiner les mouvements de cette tige. La capacité de freinage du mouvement de la tige doit répondre à différentes contraintes. En particulier, la capacité de freinage doit permettre de filtrer plusieurs plages de fréquences d'oscillations chacune caractéristique de mouvements particuliers liés soit à l'état de la route soit à des fréquences propres d'oscillations typiques de systèmes de masses suspendues.
- [0004] La plupart des amortisseurs connus se montrent efficaces, par construction, pour filtrer les oscillations d'une plage donnée de fréquences. La plage de fréquence est plus ou moins large ou étroite, suivant la conception de l'amortisseur, mais les concepteurs doivent faire des compromis en fonction de l'usage auquel l'amortisseur est destiné. Par ailleurs, la pressurisation relativement importante du fluide dans un amortisseur classique, de l'ordre de 15 à 30 bars pour un véhicule de tourisme limite les possibilités d'optimiser à la fois la tenue de route et le confort des passagers pour une large gamme de véhicule à un coût raisonnable.
- [0005] Aussi, compte tenu des compromis, les amortisseurs connus n'apportent pas un confort optimisé pour les passagers du véhicule dans toutes les situations.
- [0006] Ainsi, il existe un besoin d'une solution permettant d'améliorer le confort des amortisseurs et la capacité à gérer les irrégularités des diverses routes.
- [0007] La présente invention a pour objet de pallier les problèmes exposés précédemment. Dans ce contexte technique, un but de la présente invention est de fournir un amortisseur présentant un comportement amélioré sur une plage de fréquence plus large et/ou sur plusieurs plages de fréquences d'oscillations.

- [0008] A cet effet, la présente invention se rapporte à un amortisseur hydraulique de suspension de véhicule automobile comprenant un corps contenant un piston principal relié à une tige, le piston principal étant destiné à coulisser à l'intérieur du corps, le corps étant destiné à contenir un fluide amortisseur, le piston principal divisant le corps en une première chambre et une deuxième chambre, le piston principal comprenant au moins un premier passage de fuite permettant une communication fluidique entre la première chambre et la deuxième chambre, le premier passage de fuite étant en partie ménagé dans un premier piston de fuite disposé à l'intérieur d'un premier logement du piston principal, le premier piston de fuite étant apte à coulisser depuis une première position de repos dans le premier logement sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la première chambre générée par un déplacement du piston principal, le premier piston de fuite comprenant au moins un premier canal, chacun étant conçu pour ouvrir ou fermer progressivement le premier passage de fuite suivant la position du premier piston de fuite dans le premier logement, le premier piston de fuite étant formé d'au moins deux étages, chaque étage étant conçu pour s'éloigner de la première position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le premier piston de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage.
- [0009] L'invention concerne enfin un véhicule automobile comprenant au moins un amortisseur selon l'invention.
- [0010] Ainsi, l'amortisseur selon l'invention permet de contrôler le passage de fluide d'une chambre à l'autre en fonction du déplacement du premier piston de fuite. Le premier piston de fuite, grâce aux différents étages conçus pour réagir à diverses pressions seuil va présenter un comportement différent suivant les sollicitations de l'amortisseur soit en compression, soit en détente, suivant qu'une augmentation de pression dans la première chambre correspond à une phase de compression ou de détente de l'amortisseur. Ce comportement différencié du premier piston de fuite permet d'adapter le comportement en aménageant la façon dont le premier passage de fluide s'ouvre et/ou se ferme en fonction du déplacement. Il est ainsi possible, par exemple, de privilégier le comportement de l'amortisseur lors de sollicitations à très basses fréquences en maximisant la fuite de fluide pour optimiser le comportement de l'amortisseur sur de faibles débattements et réduire progressivement la fuite de fluide par le premier passage de fluide, en le fermant progressivement, pour améliorer la tenue de caisse et le comportement en roulis ou le comportement du véhicule lorsque la route engendre des débattements plus importants. Grâce aux différents étages présentant chacun une pression seuil différenciée, le comportement de l'amortisseur est optimisable dans plusieurs zones d'intérêt, par exemple en choisissant les fréquences seuils ainsi que les modes d'ouverture et de fermeture du premier passage de fuite.

- [0011] Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier piston de fuite est muni d'un premier dispositif de rappel conformé pour déplacer le premier piston de fuite vers la première position de repos lorsque la première chambre n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal.
- [0012] Selon une possibilité, le piston principal comporte un deuxième piston de fuite disposé à l'intérieur d'un deuxième logement, distinct du premier logement, le deuxième piston de fuite étant apte à coulisser depuis une deuxième position de repos dans le deuxième logement du piston principal sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la deuxième chambre générée par un déplacement du piston principal, le deuxième piston de fuite comprenant au moins un deuxième canal, chacun conçu pour ouvrir ou fermer progressivement un deuxième passage de fuite, permettant une communication fluidique entre les deuxième et première chambres, suivant la position du deuxième piston de fuite dans le deuxième logement.
- [0013] Avantageusement, le deuxième piston de fuite est également formé d'au moins deux étages, chaque étage étant conçu pour s'éloigner de la deuxième position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le deuxième piston de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage.
- [0014] Selon une possibilité, le deuxième piston de fuite est muni d'un deuxième dispositif de rappel conformé pour déplacer le deuxième piston de fuite vers la deuxième position de repos lorsque la deuxième chambre n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal.
- [0015] Selon un mode de réalisation, la tige comporte une cavité en communication fluidique avec la deuxième chambre, la cavité étant également en communication fluidique avec un premier volume du premier logement.
- [0016] Avantageusement, la cavité de la tige est en communication fluidique avec un deuxième volume du deuxième logement.
- [0017] Selon une possibilité, chaque étage est espacé d'un autre étage par un ressort de rappel taré conçu pour nécessiter un effort supérieur à un effort seuil prédéterminé, propre à chaque ressort de rappel, pour se comprimer.
- [0018] Selon un mode de réalisation, le piston principal comporte en outre au moins un clapet à ressort conçu pour permettre le passage du fluide de l'une des première et deuxième chambres vers l'autre des première et deuxième chambres sous l'effet d'un déplacement du piston principal à une vitesse supérieure à une vitesse prédéterminée.
- [0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- [0020] [Fig.1] la [Fig.1], représente une vue en coupe d'un amortisseur hydraulique selon l'invention montrant des premier et deuxième pistons de fuite respectivement dans les première et deuxième positions de repos ;
- [0021] [Fig.2] la [Fig.2], représente une vue en coupe de clapets à ressort ménagés dans le piston principal de l'amortisseur hydraulique de la [Fig.1].
- [0022] Dans ces figures, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.
- [0023] Un amortisseur 1 hydraulique de suspension de véhicule automobile selon l'invention, illustré sur la [Fig.1], comprend un corps 2 contenant un piston principal 3 relié à une tige 4. Le piston principal 3 est destiné à coulisser à l'intérieur du corps 2. Le corps 2 contient un fluide amortisseur, tel que de l'huile par exemple. Le piston principal 3 divise le corps 2 en une première chambre 5 et une deuxième chambre 6.
- [0024] Le corps 2 de l'amortisseur 1 pourra être fixé à la caisse du véhicule selon l'invention tandis que la tige 4 pourra être fixée à un élément de la suspension. Alternativement, la configuration des fixations pourra être inversée. Une fois installé sur le véhicule selon l'invention, le fonctionnement de l'amortisseur 1 selon l'invention est indépendant de son inclinaison sur le véhicule.
- [0025] Le piston principal 3 comprend au moins un premier passage 7 de fuite qui permet une communication fluidique entre la première chambre 5 et la deuxième chambre 6, afin de provoquer, lorsqu'il est au moins partiellement ouvert, un déplacement de fluide depuis la première chambre 5 vers la deuxième chambre 6 lorsque le déplacement du piston principal 3 provoque une augmentation de la pression dans la première chambre 5. Le premier passage 7 de fuite est en partie ménagé dans un premier piston 8 de fuite disposé à l'intérieur d'un premier logement 9 du piston principal 3. Le premier piston 8 de fuite est apte à coulisser depuis une première position de repos, illustrée sur la [Fig.1], dans le premier logement 9 vers la tige 4 sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la première chambre 5 générée par un déplacement du piston principal 3, suivant une direction indiquée par la flèche C de la [Fig.1]. Afin de permettre d'ouvrir ou de fermer progressivement le premier passage 7, le premier piston 8 de fuite comprend au moins un premier canal 10, illustré sur la [Fig.1]. Chaque premier canal 10 est conçu pour ouvrir ou fermer progressivement le premier passage 7 de fuite suivant la position du premier piston 8 de fuite dans le premier logement 9. Ainsi, suivant la position du premier piston 8 dans son premier logement 9, la position de chaque premier canal 10 permet d'ouvrir ou de fermer entièrement ou partiellement le premier passage 7 de fuite.
- [0026] Il est par exemple envisageable que le premier passage 7 soit obturé lorsque le premier piston 8 est dans la première position de repos, et que le premier passage 7 de fuite s'ouvre progressivement en fonction de l'éloignement du premier piston

8 de sa première position de repos. Il est envisageable, par exemple, que le ou les premier canaux 10 soient configurés pour que le premier passage 7 soit obturé lorsque le premier piston 8 arrive en fin de course. De façon alternative, il est envisageable de concevoir le ou les premiers canaux 10 pour que le premier passage 7 de fuite soit ouvert au moins partiellement lorsque le premier piston 8 est dans la première position de repos, pour s'ouvrir progressivement tout au long de l'éloignement du premier piston 8 de sa première position de repos.

[0027] Pour permettre le premier passage 7 de fuite, le piston principal 3 comporte évidemment des ouvertures 11 ménagées dans le premier piston 3 et mettant en communication fluidique le premier logement 9 et la première chambre 5 ou la deuxième chambre 6. Dès lors, l'ouverture ou la fermeture du premier passage 7 est déterminée par la position relative de chaque premier canal 10 par rapport aux ouvertures 11, positions qui dépendent de la position premier piston 8 dans son premier logement 9. Il est évidemment prévu qu'il existe au moins une position du premier piston 8 dans son premier logement 9 ouvre au moins partiellement le premier passage 7. Avantagusement, il existe une position du premier piston 8 qui ferme le premier passage 7.

[0028] Le premier piston 8 de fuite est formé d'au moins deux étages 12a, 12b. Chaque étage 12a, 12b est conçu pour s'éloigner de la première position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le premier piston 8 de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage 12a, 12b. Afin d'obtenir un déplacement du premier piston 8 dans son premier logement 9, le fluide hydraulique exerce ainsi une pression sur une première face d'effort 13 du premier piston 8 faisant face à une paroi latérale 14 du corps 2 et disposée dans la première chambre 5.

[0029] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.1], le premier piston 8 s'éloigne de sa première position de repos lorsque le piston principal 3 se déplace suivant la direction indiquée par la flèche C, correspondant à une phase de compression de l'amortisseur 1.

[0030] Afin de permettre un retour du premier piston 8 dans sa première position de repos, le premier piston 8 de fuite est muni d'un premier dispositif de rappel 15 conformé pour déplacer le premier piston 8 de fuite vers la première position de repos, lorsque la première chambre 5 n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal 3.

[0031] Comme illustré sur la [Fig.1], le premier dispositif de rappel 15 est composé, par exemple, d'au moins deux ressorts de rappel 16a, 16b. Chaque étage 12a est ainsi espacé de l'autre étage 12b par un ressort de rappel 16a. L'étage 12b est quant à lui maintenu dans sa position de repos, lorsque le premier piston 8 de fuite est dans la première position de repos par un ressort de rappel 16b en appui sur une paroi de fond 17 du premier logement 9.

- [0032] Les ressorts de rappel 16a, 16b sont des ressorts tarés et sont conçus pour nécessiter un effort supérieur à un effort seuil prédéterminé, propre à chaque ressort de rappel 16a, 16b pour se comprimer. Lorsqu'un ressort de rappel 16a, 16b se comprime, l'étage 12a, respectivement l'étage 12b se rapprochent de l'étage 12b ou de la paroi de fond 17. Ainsi lorsque le premier piston 8 s'éloigne de sa première position de repos, il s'opère d'abord une compression du ressort de rappel 16a puis, éventuellement une compression du ressort de rappel 16b. L'étage 16a le plus éloigné de la paroi de fond 17 se déplace ainsi en premier, suivi, éventuellement suivant l'intensité de la sollicitation, des autres étages 16b successifs.
- [0033] La tige 4 du piston principal 3 comprend une cavité 18 en communication fluidique avec la deuxième chambre 6 afin d'obtenir une pression statique équilibrée entre la deuxième chambre 6 et la cavité 18. Comme illustré sur la [Fig.1], la cavité 18 est également en communication fluidique avec un premier volume 19 du premier logement 9 par le biais d'un trou 20 ménagé dans la paroi de fond 17, le trou 20 permettant un déplacement calibré de fluide. Avantageusement, le trou 20 calibré est muni d'un clapet, non illustré, permettant de contrôler le déplacement de fluide entrant ou sortant du premier volume 19. Le premier volume 19 comprend en particulier la partie du premier logement 9 disposée entre la paroi de fond 17 et l'étage 12b ainsi que l'espace entre les étages 12a, 12b. Lors du déplacement du premier piston 8, obtenu par la compression successive des ressorts de rappel 16a, 16b, du fluide est ainsi expulsé du premier volume 19 vers la cavité 18 par des chemins de fuite illustrés par les flèches F1 sur la [Fig.1]. Ainsi, le fluide contenu dans le premier volume 19, notamment entre les étages 12a, 12b est expulsé vers la cavité 18 par des chemins de fuites qui sont ménagés autour des étages 12a, 12b et/ou formés par le déplacement des étages 12a, 12b.
- [0034] De manière similaire, le piston principal 3 présente un deuxième piston 21 de fuite disposé à l'intérieur d'un deuxième logement 22, distinct du premier logement 9, le deuxième piston 21 de fuite étant apte à coulisser depuis une deuxième position de repos vers la tige 4 dans le deuxième logement 22 du piston principal 3 sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la deuxième chambre 6, générée par un déplacement du piston principal 3 suivant la direction indiquée par la flèche D, correspondant à une phase de détente.
- [0035] Afin d'obtenir un déplacement du deuxième piston 21 dans son deuxième logement 22, le fluide hydraulique exerce ainsi une pression sur une deuxième face d'effort 23 du deuxième piston 21 faisant face à la paroi latérale 14 du corps 2 et disposée dans la deuxième chambre 6.
- [0036] Tandis que le premier piston 8 de fuite correspond à un piston de fuite en phase de compression, le deuxième piston 21 de fuite correspond à un piston de fuite en

phase de détente et le fonctionnement du deuxième piston 21 de fuite fonctionne de la même manière que le premier piston 8 lorsque l'amortisseur 1 est en phase de détente. Lorsque l'amortisseur 1 est en phase de compression, le deuxième piston 21 reste dans sa deuxième position de repos. Inversement, lorsque l'amortisseur 1 est en phase de détente, le premier piston 8 de fuite reste dans sa première position de repos.

[0037] Le deuxième piston 22 de fuite comprenant au moins un deuxième canal 24 chacun étant conçu pour ouvrir ou fermer progressivement un deuxième passage 25 de fuite, permettant une communication fluidique entre les deuxième 6 et première 5 chambres, suivant la position du deuxième piston 21 de fuite dans le deuxième logement 22.

[0038] Avantageusement, les premier 7 et deuxième 25 passages de fuite comportent des clapets anti-retour, non illustrés, conçus pour permettre le passage du fluide uniquement dans le sens souhaité, tout en interdisant la circulation de fluide dans le sens opposé. Par exemple, un clapet anti-retour est installé dans le premier passage 7 de fuite de sorte à permettre le passage de fluide depuis la première chambre 5 vers la deuxième chambre 6 lors d'une phase de compression, tout en interdisant la circulation de fluide par le premier passage 7 de fluide depuis la deuxième chambre 6 vers la première chambre 5 lors d'une phase de détente. Inversement, un clapet anti-retour est installé dans le deuxième passage 25 de fuite de sorte à permettre le passage de fluide depuis la deuxième chambre 6 vers la première chambre 5 lors d'une phase de détente, tout en interdisant la circulation de fluide par le deuxième passage 25 de fluide depuis la première chambre 5 vers la deuxième chambre 6 lors d'une phase de compression.

[0039] Dans le mode de réalisation illustré sur la [Fig.1], le deuxième piston 21 de fuite est également formé d'au moins deux étages 12c, 12d, chaque étage étant conçu pour s'éloigner de la deuxième position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le deuxième piston 21 de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage 12c, 12d.

[0040] De la même manière que pour le premier piston 8 de fuite, le deuxième piston 21 de fuite est également muni d'un deuxième dispositif de rappel 26 conformé pour déplacer le deuxième piston 21 de fuite vers la deuxième position de repos lorsque la deuxième chambre 6 n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal 3. Le deuxième dispositif de rappel 26 est constitué de ressorts de rappel 16c, 16d. Dans l'exemple illustré sur les figures, le ressort de rappel 16d présente un effort seuil supérieur à l'effort seuil du ressort de rappel 16c.

[0041] La cavité 18 est également en communication fluidique avec un deuxième volume 28 du deuxième logement 22, dont le principe de fonctionnement est le même que le premier volume 19.

[0042] Lors du déplacement du deuxième piston 21, obtenu par la compression successive des ressorts de rappel 16c, 16d, du fluide est ainsi expulsé du deuxième volume 28

vers la cavité 18 par des chemins de fuite illustrés par les flèches F2 de la [Fig.1] aux moyens d'un trou calibré 29. Ainsi, le fluide contenu dans le deuxième volume 28, en particulier entre les étages 12c, 12d est expulsé vers la cavité 18 par des chemins de fuites qui sont ménagés autour des étages 12c, 12d et/ou formés par le déplacement des étages 12c, 12d. Avantageusement, le trou calibré 29 est muni d'un clapet, non illustré, permettant de contrôler le déplacement de fluide entrant ou sortant du deuxième volume 28.

- [0043] Des joints d'étanchéités sont installés afin d'assurer les différentes étanchéités nécessaires, et notamment entre le piston principal 3 et le corps 2 ou encore dans les premier 8 et deuxième 21 pistons de fuite entre les différents étages 12a, 12b, 12c, 12d et les premier 9 respectivement deuxième 22 logements.
- [0044] De façon avantageuse, le piston principal 3 comporte, en outre, au moins un clapet à ressort 30, comme illustré sur la [Fig.2], conçu pour permettre le passage du fluide de l'une 6 des première 5 et deuxième 6 chambres vers l'autre 5 des première 5 et deuxième 6 chambres sous l'effet d'un déplacement du piston principal 3 à une vitesse supérieure à une vitesse prédéterminée. De façon encore plus avantageuse, l'amortisseur 1 comporte une paire de clapet à ressort 30 pour le passage du fluide de la première chambre 5 vers la deuxième chambre 6 ainsi qu'une autre paire de clapets à ressort 30 orientés de sorte à permettre un passage du fluide en sens inverse. Chaque clapet à ressort 30 présente, le cas échéant, un calibrage différent par le biais d'un ressort calibré 31 correspondant. Les clapets à ressort 30 sont, par exemple, disposés à 90° des premier 8 et deuxième 21 pistons de fuite.
- [0045] Ainsi, l'amortisseur 1 hydraulique selon l'invention présente un comportement optimisable à la fois en compression, grâce au premier piston 8 de fuite, et en détente, grâce au second piston 21 de fuite. Le choix des efforts seuils des différents ressorts de rappel 16a, 16b, 16c, 16d permet de définir des plages de fréquences différenciées pour les phases de compression et de détente de l'amortisseur 1 hydraulique dans lesquelles le comportement de l'amortisseur 1 peut être adapté en modifiant la façon dont les échanges de fuites, à travers les premier 7 et deuxième 25 passages de fuite, s'effectuent.
- [0046] L'invention ne se limite pas au mode de réalisation de l'amortisseur décrit ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais d'autres modes de réalisation peuvent être conçus par l'homme de métier sans sortir du cadre et de la portée de la présente invention.

Revendications

[Revendication 1]

Amortisseur (1) hydraulique de suspension de véhicule automobile comprenant un corps (2) contenant un piston principal (3) relié à une tige (4), le piston principal (3) étant destiné à coulisser à l'intérieur du corps (2), le corps (2) étant destiné à contenir un fluide amortisseur, le piston principal (3) divisant le corps (2) en une première chambre (5) et une deuxième chambre (6), le piston principal (3) comprenant au moins un premier passage (7) de fuite permettant une communication fluidique entre la première chambre (5) et la deuxième chambre (6), le premier passage (7) de fuite étant en partie ménagé dans un premier piston (8) de fuite disposé à l'intérieur d'un premier logement (9) du piston principal (3), le premier piston (8) de fuite étant apte à coulisser depuis une première position de repos dans le premier logement (9) sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la première chambre (5) générée par un déplacement du piston principal (3), le premier piston (8) de fuite comprenant au moins un premier canal (10), chacun étant conçu pour ouvrir ou fermer progressivement le premier passage (7) de fuite suivant la position du premier piston (8) de fuite dans le premier logement (9), le premier piston (8) de fuite étant formé d'au moins deux étages (12a, 12b), chaque étage (12a, 12b) étant conçu pour s'éloigner de la première position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le premier piston (8) de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage (12a, 12b), caractérisé en ce que la tige (4) comporte une cavité (18) en communication fluidique avec la deuxième chambre (6), la cavité (18) étant également en communication fluidique avec un premier volume (19) du premier logement (9).

[Revendication 2]

Amortisseur (1) hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier piston (8) de fuite est muni d'un premier dispositif de rappel (15) conformé pour déplacer le premier piston (8) de fuite vers la première position de repos lorsque la première chambre (5) n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal (3).

[Revendication 3]

Amortisseur (1) hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le piston principal (3) comporte un deuxième piston (21) de fuite disposé à l'intérieur d'un deuxième logement

(22), distinct du premier logement (9), le deuxième piston (21) de fuite étant apte à coulisser depuis une deuxième position de repos dans le deuxième logement (22) du piston principal (3) sous l'effet d'une augmentation de pression de fluide dans la deuxième chambre (6) générée par un déplacement du piston principal (3), le deuxième piston (21) de fuite comprenant au moins un deuxième canal (24), chacun conçu pour ouvrir ou fermer progressivement un deuxième passage (25) de fuite, permettant une communication fluidique entre les deuxième (6) et première (5) chambres, suivant la position du deuxième piston (21) de fuite dans le deuxième logement (22).

[Revendication 4]

Amortisseur (1) hydraulique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le deuxième piston (21) de fuite est également formé d'au moins deux étages (12c, 12d), chaque étage (12c, 12d) étant conçu pour s'éloigner de la deuxième position de repos sous l'effet d'une pression, exercée sur le deuxième piston (21) de fuite, supérieure à une pression seuil prédéterminée propre à chaque étage (12c, 12d).

[Revendication 5]

Amortisseur (1) hydraulique selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le deuxième piston (21) de fuite est muni d'un deuxième dispositif de rappel (27) conformé pour déplacer le deuxième piston (21) de fuite vers la deuxième position de repos lorsque la deuxième chambre (6) n'est plus soumise à une pression de fluide engendrée par le déplacement du piston principal (3).

[Revendication 6]

Amortisseur (1) hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce que la cavité (18) de la tige (4) est en communication fluidique avec un deuxième volume (28) du deuxième logement (22).

[Revendication 7]

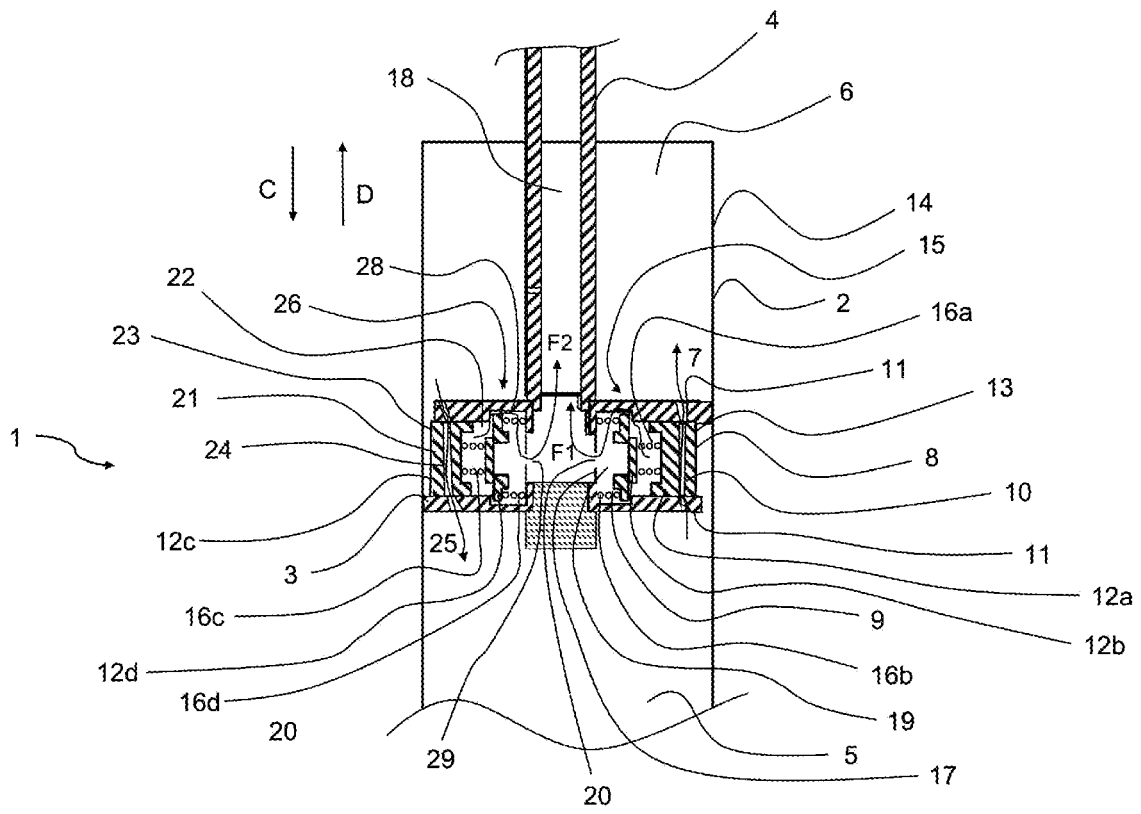
Amortisseur (1) hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque étage (12a, 12b, 12c, 12d) est espacé d'un autre étage (12a, 12b, 12c, 12d) par un ressort de rappel (16a, 16b, 16c, 16d) taré conçu pour nécessiter un effort supérieur à un effort seuil prédéterminé, propre à chaque ressort de rappel (16a, 16b, 16c, 16d), pour se comprimer.

[Revendication 8]

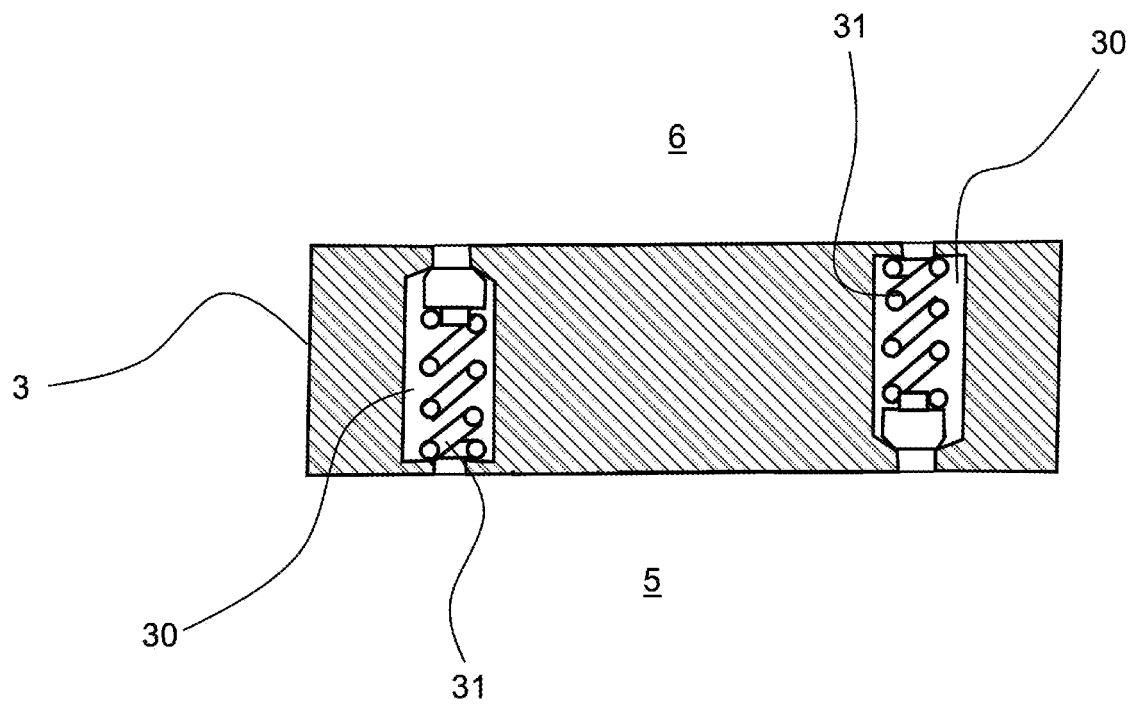
Amortisseur (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le piston principal (3) comporte en outre au moins un clapet à ressort (30) conçu pour permettre le passage du fluide de l'une des première (5) et deuxième (6) chambres vers l'autre des première (5) et deuxième (6) chambres sous l'effet d'un déplacement du piston principal (3) à une vitesse supérieure à une vitesse prédéterminée.

[Revendication 9] Véhicule automobile comprenant au moins un amortisseur (1) selon l'une des revendications 1 à 8.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 4 325 468 A (SIOREK RICHARD W)
20 avril 1982 (1982-04-20)

US 4 596 270 A (YANG JEFFERSON Y S [US])
24 juin 1986 (1986-06-24)

FR 3 120 105 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR])
26 août 2022 (2022-08-26)

CN 108 331 876 A (UNIV JIANGSU)
27 juillet 2018 (2018-07-27)

DE 39 39 485 A1 (DAUMANN RAINER DIPL ING
[DE]) 5 avril 1990 (1990-04-05)

DE 10 2020 130940 A1 (VB TECHNIEK B V
[NL]) 25 mai 2022 (2022-05-25)

KR 2015 0065062 A (MANDO CORP [KR])
12 juin 2015 (2015-06-12)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT