

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Amortisseur hydraulique de suspension pour véhicule.

②② Date de dépôt : 19.12.19.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société
anonyme — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 01.04.22 Bulletin 22/13.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : ALLEGRE JEAN MARC, MONTEIL
CHRISTOPHE, CAVAREC ALAN et RIGUEL
FREDERIC.

⑦③ Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : amortisseur hydraulique de suspension pour véhicule

- [0001] L'invention concerne le domaine des suspensions des véhicules, et en particulier un amortisseur hydraulique de suspension pour véhicule, notamment automobile.
- [0002] Les amortisseurs pour véhicule, notamment automobile, ont pour fonction de freiner le mouvement du corps d'amortisseur lors du franchissement d'un obstacle par la roue du véhicule et de protéger la tige de l'amortisseur contre l'intrusion de corps extérieurs tels que de la poussière, de la boue etc.
- [0003] On connaît du document FR 2 559 862 un amortisseur de suspension qui est associé à une butée progressive : la butée progressive comporte une paroi extérieure en forme de manchon à soufflets, emmanché autour de la tige d'amortisseur. Le manchon présente des extrémités qui prennent appui contre le corps de l'amortisseur d'une part et une paroi faisant face au corps de l'amortisseur. Le manchon comporte en outre un élément de butée interne au manchon, réalisé notamment en matériau élastiquement déformable.
- [0004] Un tel amortisseur n'est pas compact.
- [0005] L'invention vise donc à proposer une solution qui pallie cet inconvénient, qui soit plus économique et plus robuste.
- [0006] A cet effet, l'invention concerne un amortisseur hydraulique de suspension pour véhicule, notamment automobile, comprenant :
- [0007] - un vérin hydraulique comportant un piston mobile en déplacement dans un cylindre, une chambre de cylindre dont le volume est variable en fonction de la position du piston dans le cylindre, ladite chambre comprenant un fluide incompressible, ledit piston définissant une paroi de ladite chambre, et une tige d'amortisseur apte à entraîner en déplacement ledit piston, et
- [0008] - un élément de butée mécanique.
- [0009] L'amortisseur conforme à l'invention est remarquable en ce que l'élément de butée mécanique comporte un manchon compressible, élastiquement déformable entre un état déployé et un état comprimé, disposé dans ladite chambre de cylindre entre une paroi de cylindre et une paroi du piston, ledit manchon définissant dans ladite chambre un espace externe au manchon et un espace interne au manchon, ledit fluide incompressible se trouvant dans ledit espace externe au manchon quand le manchon est dans son état déployé et en ce que ledit manchon comporte au moins une ouverture traversante pour livrer passage audit fluide incompressible entre ledit espace externe et ledit espace interne quand le manchon passe de son état déployé à son état comprimé.

- [0010] Ainsi réalisée, la solution de l'invention est plus compacte que celle proposée dans le document FR 2 559 862 ou tout autre solution connue qui associe un amortisseur hydraulique et un élément de butée mécanique : en effet, le fait d'intégrer l'élément de butée mécanique dans la chambre du vérin hydraulique permet de ne pas augmenter l'encombrement de l'amortisseur.
- [0011] Par ailleurs, la présence d'au moins une ouverture traversante permet de créer un mouvement de fluide à l'intérieur de la chambre du cylindre entre un espace extérieur à l'élément de butée et un espace intérieur à l'élément de butée : cela permet de faciliter la compression suivant la position de l'ouverture traversante, comme on pourra le comprendre par la suite, voire même de contrôler la force nécessaire à l'écrasement de l'élément de butée.
- [0012] L'invention peut également comprendre les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :
- [0013] - l'élément de butée mécanique peut être un manchon à soufflets,
- [0014] - les soufflets dudit manchon à soufflets peuvent présenter une forme en arc de cercle, ce qui favorise l'écrasement des soufflets et favorise une plus grande longévité (comparé aux soufflets en forme de V),
- [0015] - chacun des soufflets peut comporter une ouverture traversante,
- [0016] - chacun des soufflets comporte une partie sommitale de soufflet et deux parties adjacentes de soufflet, situées de part et d'autre de la partie sommitale de soufflet, une partie adjacente de soufflet étant montée pivotante par rapport à une partie adjacente de soufflet contigu autour d'un point de raccordement, ladite au moins une ouverture traversante étant alors ménagée dans une partie adjacente de soufflet au voisinage dudit point de raccordement,
- [0017] - ledit manchon à soufflets peut présenter des soufflets de tailles différentes entre une première extrémité de manchon prenant appui contre une paroi d'extrémité de cylindre et une seconde extrémité de manchon prenant appui contre une paroi dudit piston, les soufflets de plus petite taille étant positionnés au voisinage de la seconde extrémité tandis que les soufflets de plus grande taille étant positionnés au voisinage de la première extrémité. Un tel mode de réalisation permet de contrôler la puissance de l'amortisseur qui sera plus ou moins important suivant la quantité de petits soufflets et de grands soufflets prévus, ainsi que leur disposition,
- [0018] - l'élément de butée mécanique comprend un polymère thermoplastique à blocs polyéthers et / ou à blocs polyesters, plus connu sous le nom commercial de HYTREL®.
- [0019] L'invention concerne également un élément de butée mécanique pour amortisseur tel que défini ci-avant, qui comporte un manchon compressible, élastiquement déformable entre un état déployé et un état comprimé, ledit manchon comportant au moins une

ouverture traversante pour livrer passage à un fluide incompressible.

[0020] Suivant un mode de réalisation avantageux, on prévoit que le manchon compressible soit un manchon à soufflets.

[0021] En outre, suivant un mode de réalisation préférentiel, chacun des soufflets peut comporter une partie sommitale de soufflet et deux parties adjacentes de soufflet, situées de part et d'autre de la partie sommitale de soufflet, une partie adjacente de soufflet étant montée pivotante par rapport à une partie adjacente de soufflet contigu autour d'un point de raccordement. Suivant ce mode de réalisation, il est prévu que l'ouverture traversante soit ménagée dans une partie adjacente de soufflet au voisinage dudit point de raccordement.

[0022] Il peut également être prévu de ménager une ouverture traversante par soufflet.

[0023] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0024] [fig.1] illustre schématiquement un amortisseur hydraulique conforme à l'invention en vue de coupe, suivant une première position du piston dans la chambre du cylindre, l'amortisseur comportant un élément de butée montré en position déployée,

[0025] [fig.2] illustre schématiquement une partie de l'élément de butée en position déployée,

[0026] [fig.3] illustre schématiquement une partie de l'élément de butée en position comprimée,

[0027] [fig.4] illustre schématiquement l'amortisseur de la [fig.1] suivant une seconde position du piston dans la chambre du cylindre, l'élément de butée étant partiellement comprimé,

[0028] [fig.5] illustre schématiquement l'amortisseur des figures 1 et 4 suivant une troisième position du piston dans la chambre du cylindre, l'élément de butée étant partiellement comprimé, et

[0029] [fig.6] illustre schématiquement l'amortisseur des figures 1, 4 et 5 suivant une quatrième position du piston dans la chambre du cylindre, l'élément de butée étant en position comprimée.

[0030] La [fig.1] montre un vérin hydraulique 1 d'un amortisseur conforme à l'invention pour suspension de véhicule automobile.

[0031] Dans le présent texte, on comprendra par « hydraulique » un fonctionnement du vérin avec un fluide incompressible, que ce soit de l'huile ou tout autre liquide. On comprendra également par « fluide incompressible » tout fluide incompressible ou quasi incompressible, c'est-à-dire des fluides susceptibles de contenir une émulsion d'un fluide compressible (gaz) avec un fluide incompressible et pouvant donc présenter une faible variation de volume avec la pression.

- [0032] Il devra être compris que l'amortisseur conforme à l'invention n'est pas limité à une application aux véhicules automobiles et qu'il pourrait être mis en œuvre dans d'autres véhicules.
- [0033] Le vérin comporte, de façon classique, un cylindre 2 dans lequel est monté mobile un piston 3.
- [0034] Une tige 4 est solidaire du piston 3 et assure son déplacement dans le cylindre. La tige 4 est appelée tige d'amortisseur.
- [0035] Une chambre 5 de cylindre est définie dans le cylindre 2, entre une paroi d'extrémité 20 du cylindre, une paroi 30 du piston 3 et la paroi 21 latérale circulaire du cylindre 2.
- [0036] Il est à noter que le volume de la chambre 5 de cylindre est variable suivant la position du piston 3 dans le cylindre 2.
- [0037] Conformément à l'invention, la chambre 5 comporte un élément 6 de butée mécanique.
- [0038] L'élément 6 de butée est réalisé, dans le cadre de ce mode de réalisation, sous la forme d'un manchon à soufflets 6 qui est élastiquement déformable entre un état compressé (ou position compressée) et un état déployé (ou position déployée).
- [0039] Le manchon à soufflets 6 est coaxial au cylindre. Il comporte deux extrémités de manchon 60 et 61 qui prennent appui respectivement contre la surface de la paroi 20 d'extrémité du cylindre et contre la surface de la paroi 30 du piston.
- [0040] Il est à noter que les surfaces d'appui des parois 20 et 30 sont planes et que les extrémités 60 et 61 du manchon à soufflets sont de forme circulaire.
- [0041] L'étanchéité est ainsi assurée entre les extrémités 60 et 61 et les surfaces d'appui des parois 20 et 30 grâce au contact sous pression des extrémités 60 et 61 sur les surfaces d'appui des parois 20 et 30.
- [0042] Le manchon à soufflets 6 définit deux espaces dans la chambre 5 : un espace interne 50 au manchon à soufflets et un espace externe 51 au manchon, qui est défini entre la surface extérieure du manchon et la surface interne de la paroi 21 latérale du cylindre.
- [0043] Le vérin comporte un fluide incompressible 7 dans la chambre 5 de cylindre. Plus exactement, le fluide incompressible 7 remplit l'espace externe 51 quand le manchon est en position déployée.
- [0044] Conformément à l'invention, l'élément de butée mécanique (c'est-à-dire le manchon à soufflets dans le cadre de notre exemple) comporte au moins une ouverture transversante 62 permettant de livrer passage au fluide incompressible 7 entre l'espace externe 51 et l'espace interne 50 au manchon à soufflets 6.
- [0045] Plus exactement, le manchon à soufflets 6 comporte autant d'ouvertures transversantes 62 que de soufflets 63 :
- [0046] Les soufflets 63 sont, dans le cadre de ce mode de réalisation, en forme d'arc de cercle et présentent une partie sommitale arrondie 64 et deux parties adjacentes 65 à la

partie sommitale, une partie adjacente 65 d'un soufflet étant solidaire d'une partie adjacente 65 d'un soufflet contigu.

[0047] Les deux parties adjacentes 65 solidaires de soufflets contigus sont pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un point de raccordement 66.

[0048] Les figures 2 et 3 illustrent schématiquement deux parties adjacentes 65 de deux soufflets contigus, quand le soufflet est en position déployée ([fig.2]) et quand le soufflet est en position comprimée ([fig.3]).

[0049] L'ouverture traversante 62 d'un soufflet est ménagée dans une partie adjacente 65, au voisinage du point de raccordement 66 : de cette façon, quand une pression est exercée dans l'espace externe 51 et que le manchon est en position déployée, le fluide incompressible s'échappe passe de l'espace externe 51 vers l'espace interne 50, ce qui autorise le mouvement du piston dans le cylindre qui écrase alors le manchon à soufflets.

[0050] De cette façon encore, au fur et à mesure que le manchon à soufflets 6 est compressé, les parties adjacentes 65 de deux soufflets contigus se rapprochent l'une de l'autre jusqu'à venir obturer l'ouverture traversante 62, ce qui empêche le fluide incompressible 7 de passer de l'espace externe 51 au manchon à l'espace interne 50 au manchon : il en résulte une difficulté à compresser le manchon à soufflets 6 et freine le mouvement du piston 3 dans le cylindre.

[0051] Dans le cadre de l'exemple illustré, il est également à noter que les soufflets du manchon à soufflets 6 ne présentent pas tous la même taille : en effet, comme on peut le voir notamment sur la [fig.1] montrant le manchon déployé, le manchon comporte deux sortes de soufflets : des soufflets de petite taille et des soufflets de grande taille.

[0052] Les soufflets dits « de petite taille » présentent une épaisseur plus petite que les soufflets dits « de grande taille ».

[0053] Les soufflets de petite taille sont orientés vers la paroi 30 du piston tandis que les soufflets de grande taille sont orientés vers la paroi 20 du cylindre : ainsi, ce sont les soufflets de petite taille qui sont écrasés les premiers lors du déplacement du piston 3 en direction de la paroi 20 du cylindre 2.

[0054] Comme les soufflets de petite taille sont moins épais que les soufflets de grande taille, ils sont écrasés plus vite et les ouvertures traversantes 62 sont obturées plus rapidement.

[0055] Ainsi, suivant l'épaisseur des soufflets et leur positionnement dans la chambre (suivant l'orientation du manchon 6 dans la chambre), on peut contrôler la force de résistance de l'élément de butée dans la chambre 5 du vérin.

[0056] Le manchon à soufflets 6 est réalisé de préférence dans un polymère thermoplastique qui est résistant aux huiles d'amortissement et à la chaleur.

[0057] Par exemple, le manchon peut être réalisé en HYTREL® ou autre polymère thermo-

plastique à blocs polyéther et/ou blocs polyesters.

[0058] Il est de préférence réalisé par extrusion soufflage.

[0059] Il va maintenant être fait référence aux figures 1 et 4 à 6 pour décrire le comportement de l'élément de butée dans la chambre du vérin.

[0060] La [fig.1] montre le manchon à soufflets dans son état déployé : ses extrémités prennent appui contre les parois 30 et 20 du piston et du cylindre, respectivement, de façon étanche.

[0061] Le fluide incompressible est enfermé dans l'espace externe 51 du manchon. Quand aucune pression n'est appliquée dans l'espace externe 51, le fluide incompressible reste enfermé dans cet espace car les ouvertures traversantes sont de petite dimension (le fluide reste dans l'espace externe par capillarité).

[0062] Lorsque la roue d'un véhicule passe un obstacle, par exemple, une pression est exercée sur la tige d'amortisseur 4 (voir [fig.4]), qui exerce alors aussi une pression sur le piston 3 et tend à le faire entrer davantage dans le cylindre 2. Ce faisant, le piston 3 exerce une pression sur le manchon à soufflets 6 (flèche P) : les soufflets 63 à proximité du piston 3 sont écrasés en premier, ce qui tend à réduire le volume de l'espace externe 51 et donc à augmenter la pression dans cet espace externe 51 : le fluide incompressible 7 sous pression traverse les ouvertures traversantes 62 (flèche t) et pénètre dans l'espace interne 50 du manchon 6, autorisant ainsi l'écrasement de nouveaux soufflets 63.

[0063] A ce stade, les premiers soufflets 63 sont comprimés sans générer beaucoup d'effort (symbolisé par la flèche F1) par la raideur du matériau. Les principaux efforts générés sont hydrauliques par le passage du fluide incompressible 7 à travers les ouvertures traversantes 62 ([fig.4]).

[0064] Un fois le fluide dans l'espace interne 50, il est évacué vers une chambre de compensation située derrière la paroi 20 (non illustrée).

[0065] L'écrasement de nouveaux soufflets 63, montré en [fig.5] par exemple, entraîne de nouveau une augmentation de pression dans l'espace externe 51, ce qui se traduit de nouveau par la traversé du fluide incompressible 7 à travers les ouvertures 62 du manchon à soufflets 6 (flèches t).

[0066] L'écrasement des soufflets 63 entraîne également une diminution du nombre d'ouvertures 62 à travers lesquels le fluide incompressible peut passer et donc, une diminution du débit du fluide 7 : ainsi, la compression du manchon à soufflets 6 génère plus d'effort (flèche F2).

[0067] Enfin, la [fig.6] illustre la fin de course du piston 3 : la vitesse de la tige d'amortisseur 4 est faible et les efforts hydrauliques aussi. En effet, la compression des soufflets du manchon 6 est telle que les efforts mécaniques sont importants (flèche F3).

[0068] On comprend de la description qui précède comment l'invention permet d'améliorer

l'amortissement grâce à la présence de l'élément de butée dans la chambre du vérin hydraulique et grâce à la présence d'ouvertures traversantes judicieusement placées au regard de la forme en soufflets du manchon.

[0069] Il devra être toutefois entendu que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation spécifiquement décrit et qu'elle s'étend à la mise en œuvre de tout moyen équivalent.

Revendications

- [Revendication 1] Amortisseur hydraulique de suspension pour véhicule, notamment automobile, comprenant :
- un vérin hydraulique (1) comportant un piston (3) mobile en déplacement dans un cylindre (2), une chambre (5) de cylindre dont le volume est variable en fonction de la position du piston (3) dans le cylindre (2), ladite chambre (5) comprenant un fluide incompressible (7), ledit piston (3) définissant une paroi (30) de ladite chambre (5), et une tige d'amortisseur (4) apte à entraîner en déplacement ledit piston (3), et
 - un élément de butée mécanique, l'élément de butée mécanique étant un manchon à soufflets (6), élastiquement déformable entre un état déployé et un état comprimé, disposé dans ladite chambre (5) de cylindre entre une paroi (20) de cylindre et une paroi (30) du piston, ledit manchon (6) définissant dans ladite chambre (5) un espace externe (51) au manchon et un espace interne (50) au manchon, ledit fluide incompressible (7) se trouvant dans ledit espace externe (51) au manchon (6) quand le manchon (6) est dans son état déployé et en ce que ledit manchon (6) comporte au moins une ouverture traversante (62) pour livrer passage audit fluide incompressible (7) entre ledit espace externe (51) et ledit espace interne (50) quand le manchon (6) passe de son état déployé à son état comprimé, caractérisé en ce que chacun des soufflets (63) comporte une partie sommitale (64) de soufflet et deux parties adjacentes (65) de soufflet, situées de part et d'autre de la partie sommitale (64) de soufflet, une partie adjacente (65) de soufflet étant montée pivotante par rapport à une partie adjacente (65) d'un soufflet contigu autour d'un point de raccordement (66), ladite au moins une ouverture traversante (62) étant ménagée dans une partie adjacente (65) de soufflet au voisinage dudit point de raccordement (66).
- [Revendication 2] Amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des soufflets (63) dudit manchon à soufflets (6) présente une forme en arc de cercle.
- [Revendication 3] Amortisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chacun des soufflets (63) comporte une ouverture traversante (62).
- [Revendication 4] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit manchon (6) à soufflets présente des soufflets (63) de tailles différentes entre une première extrémité (60) de manchon prenant

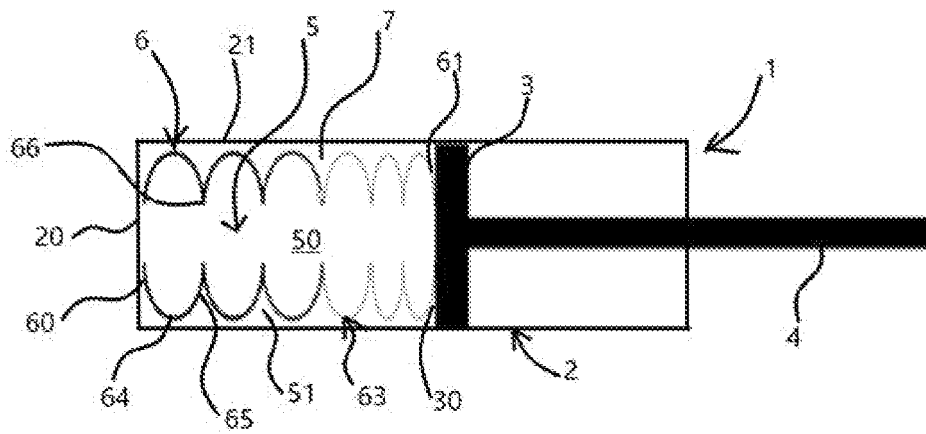
appui contre une paroi (20) d'extrémité de cylindre et une seconde extrémité (61) de manchon prenant appui contre une paroi (30) dudit piston, les soufflets (63) de plus petite taille étant positionnés au voisinage de la seconde extrémité (61) tandis que les soufflets (63) de plus grande taille étant positionnés au voisinage de la première extrémité (60).

[Revendication 5] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de butée mécanique comprend un polymère thermoplastique à blocs polyéthers et / ou à blocs polyesters.

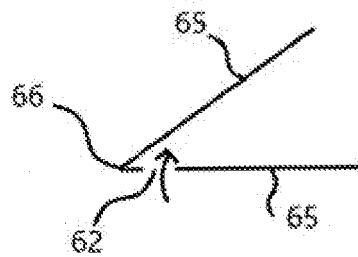
[Revendication 6] Élément de butée mécanique pour amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un manchon à soufflets (6), élastiquement déformable entre un état déployé et un état compressé, et en ce que ledit manchon (6) comporte au moins une ouverture traversante (62) pour livrer passage à un fluide incompressible.

[Revendication 7] Élément de butée mécanique selon la revendication 6, caractérisé en ce que chacun des soufflets (63) comporte une partie sommitale (64) de soufflet et deux parties adjacentes (65) de soufflet, situées de part et d'autre de la partie sommitale (64) de soufflet, une partie adjacente (65) de soufflet étant montée pivotante par rapport à une partie adjacente (65) de soufflet contigu autour d'un point de raccordement (66), et en ce que ladite au moins une ouverture traversante (62) est ménagée dans une partie adjacente (65) de soufflet au voisinage dudit point de raccordement (66).

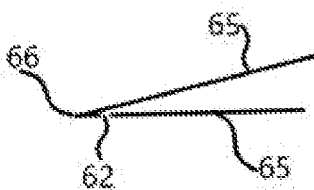
[Fig. 1]



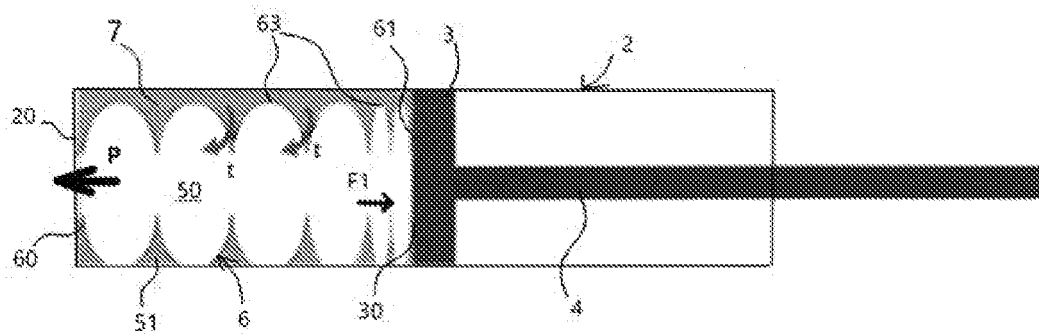
[Fig. 2]



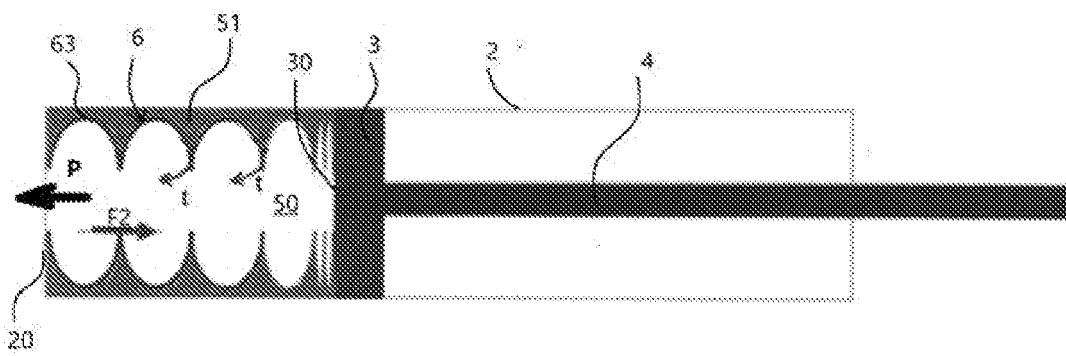
[Fig. 3]



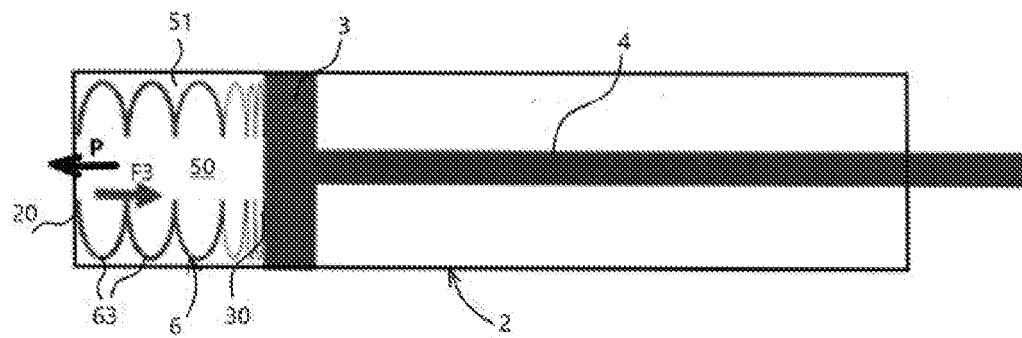
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



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**

WO 2016/131234 A1 (BEIJINGWEST IND CO LTD
[CN]) 25 août 2016 (2016-08-25)

FR 2 914 716 A1 (PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA [FR])
10 octobre 2008 (2008-10-10)

US 8 109 491 B2 (HANDKE GUENTHER [DE];
GONSCHORREK HANS [DE]; ZF FRIEDRICHSHAFEN
[DE]) 7 février 2012 (2012-02-07)

**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