

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 576 380**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 00573**

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 F 13/00; B 60 K 5/12.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 16 janvier 1986.

③0 Priorité : DE, 19 janvier 1985, n° P 35 01 628.0.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 30 du 25 juillet 1986.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : **BOGE GMBH.** — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Horst Reuter, Jörn-Rainer Quast, Peter
Maier et Heinrich Brenner.

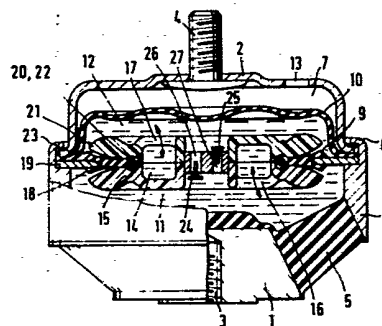
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Support comportant un élastomère et un système d'amortissement hydraulique, utilisable en particulier comme support de moteur dans un véhicule.

⑤7 Outre un élément en élastomère 5, ce support comporte deux chambres 11, 12 qui contiennent un liquide d'amortissement et communiquent par un passage annulaire 14 dans une cloison rigide 15. La cloison est montée axialement mobile dans un diaphragme 18. Pour éviter des bruits de cavitation lors des extensions du support et des bruits provoqués par des pointes de pression lors des compressions, la cloison 15 possède au moins un clapet 24, 25 pour la phase d'extension et pour la phase de compression.

L'invention est applicable en particulier aux véhicules automobiles.



FR 2 576 380 - A1

D

L'invention concerne un support à élastomère et à amortissement hydraulique, en particulier un support de moteur pour véhicules automobiles, possédant deux parois d'extrémité rigides axialement opposées et au moins deux chambres contenant un liquide d'amortissement et situées axialement l'une derrière d'autre, dont l'une au moins présente une paroi périphérique réalisée comme un élément de ressort ayant l'élasticité du caoutchouc, les chambres communiquant entre elles à travers un canal de passage s'étendant comme un anneau dans un plan essentiellement radial autour de l'axe central du support et reçu dans une cloison rigide, les ouvertures d'entrée et de sortie du canal étant situées dans les faces opposées de la cloison, la cloison rigide présentant le canal de passage étant elle-même disposée radialement dans un diaphragme élastique qui est mobile axialement et est serré solidement et de manière étanche par son bord périphérique extérieur.

De tels supports servent au montage flottant de groupes propulseurs de véhicules de toutes sortes. Dans le cas du montage de moteurs à combustion interne dans des véhicules automobiles, il faut d'un côté une suspension aussi souple que possible avec un faible auto-amortissement, pour éviter la transmission de bruits, mais qui permette néanmoins de grands débattements du moteur - presque jusqu'aux limites de l'amplitude de déplacement possible - sous l'effet des irrégularités de la chaussée. D'un autre côté, les grands débattements du moteur peuvent être réduits par des supports durs ou par des amortisseurs séparés, ce qui provoque cependant de nouveau d'importantes transmissions de bruits à la carrosserie.

On connaît des supports de ce type (voir par exemple la demande de brevet allemand DE-OS 32 46 587), qui ont un bon amortissement dans le domaine des basses fréquences. L'inconvénient est toutefois qu'au-dessus d'une amplitude d'oscillation déterminée ou d'une fréquence déterminée, il se produit une cavitation bruyante dans la chambre lors de la phase d'extension ou de détente. Une telle cavitation se produit toujours, pendant de grands débattements, lorsque le liquide d'amortissement s'écoule d'une chambre à l'autre et qu'un vide se forme devant le point d'étranglement parce que

L'équilibrage en liquide ne peut pas s'effectuer assez vite. Un bruit indésirable est provoqué également dans la phase de compression du fait que, dans le cas de grands débattements, le liquide d'amortissement ne peut de nouveau s'écouler suffisamment vite de l'une ou l'autre des chambres à cause de l'inertie massique. Le point d'étranglement bloqué et l'élévation excessive de la pression engendre à nouveau des bruits puisque les pointes de pression ainsi occasionnées ne peuvent pas être réduites sans difficultés lorsque les amplitudes de débattement sont grandes.

Partant de cet état de la technique, l'invention vise à créer un support simple et efficace, qui évite les bruits gênants provoqués dans le domaine des basses fréquences avec de grandes amplitudes de débattement par des vibrations issues du moteur, par la chaussée ou dans les phases de démarrage et d'arrêt, par suite de phénomènes de cavitation dans la phase d'extension et par suite de pointes de pression dans la phase de compression, et qui n'affecte pas, dans le domaine des hautes fréquences avec de petites amplitudes de débattement, l'isolement - même s'il est optimal - à l'égard de la transmission de bruits du moteur à la carrosserie.

A cet effet, selon l'invention, la cloison entre les chambres présente au moins un orifice auquel est coordonné au moins un clapet pour la phase d'extension du support et pour sa phase de compression.

Cette solution a l'avantage que les fonctions d'isolation du bruit et d'amortissement ne sont pas affectées dans le domaine de travail normal du support, mais que sous de grandes amplitudes de débattement où des cavitations se produisent dans la phase d'extension et des pointes d'extension dans la phase de compression, un échange de liquide est établi en dérivation avec le canal de passage ou d'amortissement. De telles situations se présentent souvent dans les phases de démarrage et d'arrêt du moteur et lors de fortes secousses provoquées par la route. La dépression produite dans la chambre par la cavitation dans la phase d'extension est compensée à travers un clapet d'extension (de phase d'extension), tandis que les pointes de pression dans la phase de compression peuvent être compensées en sens inverse

par un clapet de compression (de phase de compression).

Un mode de réalisation avantageux prévoit un clapet combiné pour la phase d'extension et la phase de compression. Il est avantageux qu'un tel clapet soit précontraint par ressort. Le
5 choix du ressort adéquat permet alors d'ajuster le clapet à la pression à partir de laquelle la dérivation doit s'ouvrir .

Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, le clapet est disposé dans une plaque montée fixe et étanche par son bord extérieur. Une telle plaque avec le
10 clapet peuvent être fabriqués sous forme d'une unité susceptible d'être incorporée sans problèmes dans une zone déterminée de la cloison rigide.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, la plaque est élastique et le clapet est formé par
15 une saignée au travers de la plaque. Cette exécution a l'avantage que les saignées s'ouvrent au-dessous d'une pression limite déterminée et ce aussi bien dans le sens de la compression que dans le sens de l'extension. L'ouverture du clapet de dérivation étant suivie par l'égalisation en pression, le clapet se referme ensuite
20 de lui-même. L'établissement de surpressions extrêmes, comme l'établissement de dépressions extrêmes, est ainsi évité, et la production de bruits indésirés est par conséquent empêchée.

Pour obtenir une transition très douce de la situation où le clapet est complètement fermé et la situation où il
25 est complètement ouvert, la plaque élastique possède au moins un côté concave en section. Il est cependant préférable que la plaque élastique possède deux faces opposées de forme concave, de sorte que la plaque s'amincit à partir du bord par lequel elle est fixée.

Pour obtenir au contraire une égalisation de pression commençant aussi brusquement que possible, un autre mode de réalisation de l'invention prévoit que la plaque élastique possède au
30 moins une face convexe en section. En raison de la forme bombée de la plaque, le clapet ne s'ouvre que très tardivement, mais brusquement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de
35 plusieurs exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un support de moteur avec un clapet de compression et un clapet d'extension ;

- la figure 2 est une coupe axiale d'un support de moteur avec un seul clapet combiné pour la phase d'extension et la phase de compression ;

- la figure 3 est un détail montrant le clapet de figure 2 à plus grande échelle ;

- la figure 4 est une coupe axiale d'un support de moteur avec un clapet constitué par une plaque élastique ; et

- les figures 5 à 11 sont des vues en plan respectivement des coupes diamétrales (figures 10 et 11) de différentes variantes de réalisation d'une plaque élastique comme celle représentée sur la figure 4.

Le support pour moteur représenté sur la figure 1 possède deux parois d'extrémité 1 et 2 s'opposant axialement. Pour sa fixation, la paroi d'extrémité 1 est pourvue d'un trou fileté 3 ou d'une tige fileté non représentée. La paroi d'extrémité 2, réalisée comme plaque de recouvrement, porte de façon analogue une tige de fixation 4.

Sur la surface latérale conique de la paroi d'extrémité 1 est vulcanisée une paroi périphérique 5 formant un élément de ressort en élastomère, qui est reliée par sa surface de jonction éloignée de la paroi d'extrémité 1 à une virole d'assemblage 6. Celle-ci comporte en outre une sertissure 8 pour la fixation d'un diaphragme 18, d'un soufflet 10 et la paroi d'extrémité 2 formant la plaque de recouvrement. Le diaphragme 18, en combinaison avec une cloison 15 et un anneau 19 dont il sera encore question dans ce qui va suivre, sépare l'intérieur du support en deux chambres 11 et 12 contenant du liquide d'amortissement. La chambre 11 constitue une chambre de pression, tandis que la chambre 12 est réalisée comme un espace de compensation pouvant recevoir du liquide d'amortissement et de l'air et dans lequel ne règne pas de pression. La paroi d'extrémité 2 présente un orifice 13 pour l'admission d'air dans le volume 7 compris entre la paroi 2 et le soufflet 10 ainsi que pour l'échappement d'air à partir de ce volume. Le diaphragme 18 peut effectuer des mouvements axiaux conjointement avec la cloison rigide 15 pendant le fonctionnement du support. Ces mouvements

axiaux du diaphragme, dont les amplitudes sont relativement faibles et qui rencontrent peu de résistance, correspondent notamment aux vibrations sonores de haute fréquence transmises au support. Ces vibrations sont ainsi découplées par rapport au support, de sorte qu'on obtient une bonne insonorisation.

La cloison rigide 15 contient, dans un plan radial, un canal de passage 14 qui s'étend en anneau autour de l'axe central du support et qui établit une communication entre les deux chambres 11 et 12. Le canal annulaire 14 possède une longueur et une section droite telles que la fréquence de résonance de la masse de liquide déplacée dans ce canal pendant le fonctionnement en amortisseur du support correspond essentiellement, en coopération avec les élasticités de l'élément de ressort 5 en élastomère et du diaphragme flexible 18, à la fréquence de résonance du moteur du véhicule sur sa suspension.

Le diaphragme 18 de forme annulaire est monté fixe par son bord extérieur et est relié par son bord intérieur 20 à la cloison rigide 15. Celle-ci comprend le canal de passage annulaire 14, dont les ouvertures d'entrée et de sortie 16 et 17 s'ouvrent chacune dans une face de la cloison 15. Le bord extérieur du diaphragme 18 est relié de façon étanche à un anneau de montage 19. Celui-ci est à son tour fixé entre les chambres 11 et 12 et ensemble avec le soufflet 10 et la plaque de recouvrement 2 dans la sertissure 8.

Au point de liaison entre le diaphragme 18 et l'anneau de montage 19, le diaphragme est emboîté sur le bord intérieur de l'anneau 19 avec formation de deux bourrelets annulaires dirigeant leur épaisseur dans le sens axial. De son côté, la cloison rigide 15 possède un pourtour de section droite à peu près en V, avec formation de surfaces de limitation de course 23 des deux côtés et en regard des bourrelets 9 du diaphragme 18. Les mouvements axiaux possibles de la cloison 15 sont ainsi limités élastiquement. Le contour du diaphragme en combinaison avec les surfaces de limitation de course 23 procure une transition en douceur entre la plage de découplage et la plage d'amortissement, tout en évitant des bruits de chocs à l'entrée en action de l'amortissement.

La cloison 15 est divisée radialement au milieu et l'évidement en V de son pourtour forme radialement à l'intérieur

un élargissement, au point de fixation 20, pour la réception du bord intérieur de forme complémentaire du diaphragme 18. Suivant les besoins, le bord intérieur du diaphragme peut contenir un anneau d'armature rigide 22. Le pourtour de la cloison 15 possède en outre des butées 21 contre lesquelles viennent s'appliquer les bourrelets 9 du diaphragme 18 à la fin de la course axiale de celui-ci.

La zone centrale de la cloison 15 présente deux orifices 26 et 27 qui reçoivent chacun un clapet 24 ou 25. Le clapet 24 agit dans le cas d'une dépression extrême et le clapet 25 entre en action lors de pointes de pression dans la phase de compression du support.

Le support pour moteur que montre la figure 2 correspond en principe à celui représenté sur la figure 1, la seule différence étant qu'un clapet combiné 28, agissant à la fois dans la phase d'extension et dans la phase de compression, est prévu dans la zone centrale de la cloison 15. Ce clapet combiné 28 est représenté à plus grande échelle sur la figure 3. Il possède également deux orifices 26 et 27 qui sont ménagés dans une plaque 30 et sont chacun recouverts par un ressort 29. Celui-ci est formé dans cet exemple par un disque ressort. L'orifice 26 pour la phase d'extension et l'orifice 27 pour la phase de compression sont chacun élargis d'un côté par une encoche 31 qui définit la fonction de la partie concernée du clapet combiné, pour permettre l'écoulement du liquide dans un sens ou dans l'autre. Les ressorts 29 sont fixés à la plaque 30 par un assemblage vissé ou rivé 32.

La figure 4 représente un autre mode de réalisation d'un support de moteur selon l'invention, comprenant une plaque élastique 34 dans la zone centrale de la cloison rigide 15. Cette plaque élastique présente une saignée 33 qui traverse la plaque de part en part et agit dans les deux sens à la façon d'un clapet de surpression. En raison de l'élasticité du matériau de la plaque 34, la saignée 33 s'ouvre à partir d'une pression déterminée.

Les figures 5 à 9 sont des vues en plan de différentes variantes de la plaque élastique 34. Dans le cas de la figure 5, la saignée 33 est formée d'une incision cruciforme. La figure 6

montre une incision en H. La figure 7 montre une variante où la saignée 33 est constituée de trois incisions en étoile, la figure 8 représente deux incisions semi-circulaires et la figure 9 représente une incision à peu près en U. Toutes les saignées 33 représentées sur les figures 5 à 9 agissent comme un clapet combiné 28, c'est-à-dire aussi bien dans la phase de compression que dans la phase d'extension. La figure 10 représente une plaque élastique 34 dont les deux faces opposées ont une forme concave en section. Cette plaque concave assure une transition douce à l'entrée en action de l'égalisation de pression grâce au fait que la saignée 33 s'ouvre dans ce cas uniformément et lentement.

La figure 11 montre au contraire une plaque élastique 34 bombée des deux côtés. Cette forme convexe permet d'obtenir une ouverture brusque de la saignée 33 si une différence de pression s'établit entre les deux chambres.

LISTE DE REFERENCES

- 1 - Paroi d'extrémité
- 2 - Paroi d'extrémité (plaque de recouvrement)
- 3 - Trou fileté
- 4 - Tige de fixation
- 5 - Elément de ressort en élastomère
- 6 - Virole d'assemblage
- 7 - Volume d'air
- 8 - Sertissure
- 9 - Bourrelets
- 10 - Soufflet
- 11 - Chambre (chambre de pression)
- 12 - Chambre (espace de compensation
- 13 - Orifice d'admission et d'échappement d'air)
- 14 - Canal de passage annulaire
- 15 - Cloison rigide
- 16 - Ouverture d'entrée ou de sortie
- 17 - Ouverture d'entrée ou de sortie
- 18 - Diaphragme
- 19 - Anneau de montage
- 20 - Point de serrage
- 21 - Butée
- 22 - Bague d'armature
- 23 - Surface de limitation de course
- 24 - Clapet
- 25 - Clapet
- 26 - Orifice
- 27 - Orifice
- 28 - Clapet combiné
- 29 - Ressort
- 30 - Plaque
- 31 - Encoche
- 32 - Assemblage vissé ou rivé
- 33 - Saignée
- 34 - Plaque élastique

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

1. Support à élastomère et à amortissement hydraulique, en particulier support de moteur pour véhicules automobiles, possédant deux parois d'extrémité rigides axialement opposées et au moins deux chambres contenant un liquide d'amortissement et situées axialement l'une derrière l'autre, dont l'une au moins présente une paroi périphérique réalisée comme un élément de ressort ayant l'élasticité du caoutchouc, les chambres communiquant entre elles à travers un canal de passage s'étendant comme un anneau dans un plan essentiellement radial autour de l'axe central du support et reçu dans une cloison rigide, les ouvertures d'entrée et de sortie du canal étant situées dans les faces opposées de la cloison, la cloison rigide présentant le canal de passage étant elle-même disposée radialement dans un diaphragme élastique qui est mobile axialement et est serré solidement et de manière étanche par son bord périphérique extérieur, caractérisé en ce que la cloison (15) entre les chambres (11, 12) présente au moins un orifice (26, 27) auquel est coordonné au moins un clapet (24, 25) pour la phase d'extension ou de détente du support et pour sa phase de compression.
2. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un clapet combiné (28) destiné à la fois à la phase d'extension et à la phase de compression.
3. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet (24, 25, 28) est précontraint par un ressort (29).
4. Support selon la revendication 2, caractérisé en ce que le clapet (24, 25, 28) est disposé dans une plaque (30) montée fixe et étanche par son bord extérieur.
5. Support selon la revendication 4, caractérisé en ce que la plaque (34) est élastique et le clapet (28) est formé par une saignée traversant la plaque de part en part.
6. Support selon la revendication 5, caractérisé en ce que la plaque élastique (34) présente au moins un côté concave en section.
7. Support selon la revendication 5, caractérisé en ce que la plaque élastique (34) présente au moins une surface convexe en section.

