

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 00486

(54) Amortisseur hydropneumatique bitubulaire, notamment pour l'amortissement des oscillations affectant l'essieu avant des véhicules automobiles.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 F 9/06; B 60 G 13/06; F 16 F 9/34.

(22) Date de dépôt..... 11 janvier 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 30 janvier 1981, n° P 31 03 039.4.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 6-8-1982.

(71) Déposant : AUGUST BILSTEIN GMBH & CO. KG, société de droit allemand, résidant en RFA.

(72) Invention de : Johannes J. de Baan et Adolf Adrian.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Malémont,
13, rue du Général-de-Castelnau, 67000 Strasbourg.

La présente invention se rapporte à un amortisseur hydropneumatique bitubulaire, en particulier pour amortir les oscillations affectant l'essieu avant des véhicules automobiles, contenant un liquide d'amortissement et comprenant un cylindre intérieur qui

5 renferme un piston de travail associé à des soupapes opérant pendant les phases de traction et de compression ainsi qu'une tige de piston un cylindre extérieur qui est relié au cylindre intérieur par une valve de fond percée d'ouvertures traversées par le liquide d'amortissement pendant la phase de compression et qui est en partie rempli

10 de liquide d'amortissement et au dessus de celui-ci de gaz comprimé, et une garniture d'étanchéité pour le passage de la tige de piston reliant ensemble les extrémités supérieures desdits cylindres et dans laquelle sont disposés un joint extérieur pour la tige de piston une douille de guidage pour cette dernière montée à une certaine distance en dessous du joint extérieur et entre ce joint et la douille

15 de guidage une chambre annulaire qui, en tant que dispositif de ventilation, est reliée, d'une part, avec le cylindre intérieur, et, d'autre part, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, avec la chambre pneumatique du cylindre extérieur.

20 Les amortisseurs hydropneumatiques bitubulaires du type ci-dessus ont l'avantage, comparativement aux amortisseurs pneumatiques à un seul tube d'opérer avec des pressions de gaz plus faibles, et, par conséquent, de requérir des joints supportant des pressions moins élevées, d'être peu dépendants de la température et d'avoir

25 des forces d'extension de la tige de piston plus faibles. Toutefois, dans le cylindre intérieur de ces amortisseurs hydropneumatiques bitubulaires, les gaz ont davantage tendance à se séparer, de sorte que les garnitures d'étanchéité de leur tige de piston doivent être pourvues d'un dispositif de ventilation qui assure l'évacuation des

30 petites bulles de gaz pouvant s'accumuler à la partie supérieure du cylindre intérieur, vers le cylindre extérieur, sans qu'une circulation de gaz en sens inverse puisse se produire, celle-ci étant enrayée par un clapet anti-retour judicieusement disposé.

Dans un amortisseur bitubulaire connu de ce genre, décrit

35 dans la demande de brevet allemand n° 28 08 481, qui opère avec une pression pneumatique d'environ 10 bars, la valve de fond comporte un canal transversal ouvert en permanence, dont la section a été calculée pour que, pendant les phases de compression, lorsque la vitesse du piston est relativement faible, seule la pression

pneumatique statique s'oppose à la force d'amortissement du piston, tandis qu'aux vitesses plus élevées de celui-ci, il se développe, grâce au canal ouvert en permanence de la valve de fond, une pression dynamique supplémentaire s'ajoutant à la pression pneumatique.

- 5 Afin de pouvoir modifier davantage la courbe caractéristique d'amortissement pour les vitesses de piston les plus élevées, on peut prévoir en plus du canal ouvert en permanence dans la valve de fond, des ouvertures couvertes par des disques d'obturation, qui permettent, au moment voulu, de réduire encore davantage la résistance à la cir-
- 10 culation du liquide. La ventilation du cylindre intérieur a lieu, comme dans tous les autres amortisseurs hydropneumatiques bitubulaires, pendant la phase de traction, c'est-à-dire, pendant le mouvement d'extention de la tige de piston. Afin d'exclure toute possibilité de reflux de gaz du cylindre extérieur vers le cylindre intérieur
- 15 pendant les mouvements de contraction du piston, c'est-à-dire pendant la phase de compression, on peut prévoir dans l'amortisseur bitubulaire connu, en plus du clapet anti-retour, réalisé sous la forme d'une manchette annulaire qui entoure extérieurement la chambre annulaire, un second clapet anti-retour en série avec le
- 20 premier, sous la forme d'une rondelle enfilée à glissement sur la tige de piston et qui, pendant la compression de la tige de piston, vient se placer sur la douille de guidage entourant cette dernière et, ainsi, ferme l'intervalle annulaire servant de canal de ventilation entre la douille de guidage et le pourtour de la tige de
- 25 piston. Toutefois, la ventilation du cylindre intérieur ainsi réalisable n'est que limitée. En outre, cet amortisseur bitubulaire connu exige une pression pneumatique encore considérable car, autrement, il se produit dans celui-ci un phénomène de cavitation qui se traduit par un moussage du liquide d'amortissement.

- 30 L'invention s'est fixé pour but de procurer un amortisseur hydropneumatique bitubulaire du type spécifié ci-dessus, qui opère avec une pression pneumatique plus basse et, cependant, sans production de mousse et qui, en outre, permet une ventilation encore plus efficace et plus rapide du cylindre intérieur. Ce but est atteint par
- 35 un amortisseur du type spécifié ci-dessus qui se caractérise en ce que tous les orifices de circulation prévus dans la valve de fond sont couverts par une ou plusieurs rondelles élastiques et en ce que l'élévation de la pression pouvant être ainsi réalisée est plus grande que l'abaissement de la pression qui se produit à la
- 40 soupape de la phase de compression du piston de travail. De cette

manière on dispose d'un amortisseur hydropneumatique bitubulaire dans lequel se produit, de manière surprenante, non seulement pendant les phases de traction, mais également pendant les phases de compression, une ventilation avec une circulation correspondante de gaz et de liquide entre les cylindres intérieur et extérieur. A cela s'ajoute, comme des essais l'ont montré, que même avec une huile d'amortissement ayant beaucoup de mousse, on obtient, après quelques courses de piston seulement, une ventilation ou un "démoussage" efficace du liquide d'amortissement contenu dans le cylindre intérieur.

10 En outre, l'amortisseur selon l'invention peut opérer sans production de mousse avec des pressions pneumatiques encore bien plus basse. L'expérience montre que même après avoir perdu tout son gaz comprimé, c'est-à-dire, sans compression, cet amortisseur peut encore opérer sans production de mousse, ce qui est extrêmement important sur le

15 plan pratique.

On obtient des conditions d'amortissement particulièrement satisfaisantes avec la valve de fond de l'amortisseur de l'invention, en liaison avec un joint d'étanchéité intérieur pour la tige de piston, monté en dessous de la douille de guidage, dans la garniture d'étanchéité

20 de la tige de piston et avec un canal de ventilation s'étendant parallèlement à ceux-ci, et débouchant dans une chambre annulaire entourée extérieurement par une bague torique faisant fonction de clapet anti-retour, lorsque ce canal de ventilation est recouvert par une bague élastique faisant office de clapet et s'ouvrant en direction de la bague torique. Alors que la présence de la valve de fond avec l'élévation de pression importante produite pendant la phase de compression, assure qu'une pression élevée se développe dans la chambre de travail du cylindre intérieur en dessous du piston de travail, pendant la phase de compression, la bague élastique cou-

25 vrant le canal de ventilation contribue à ce que également dans la chambre de travail du cylindre intérieur située au-dessus du piston, une pression de liquide suffisamment élevée soit maintenue pendant la phase d'aspiration, et ce malgré la présence du canal de ventilation.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre faite uniquement à titre d'exemple non-limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe verticale, en grandeur

40 réelle, d'un amortisseur conforme à l'invention ;

la figure 2, est une vue en coupe à plus grande échelle de la garniture d'étanchéité de la tige de piston ; et

les figures 3 et 4 sont respectivement une vue en coupe et une vue en plan de la valve de fond de l'amortisseur de l'invention.

5 L'amortisseur hydropneumatique bitubulaire représenté sur la figure 1, qui est plus particulièrement destiné à la suspension de l'essieu avant des véhicules automobiles, comprend essentiellement un cylindre intérieur 3, rempli d'un liquide amortisseur, et renfermant un piston 2 et une tige de piston 1, ainsi qu'un cylindre
10 extérieur 4, entourant concentriquement le cylindre intérieur de manière à délimiter une chambre annulaire 5 dont la partie inférieure est remplie d'un liquide d'amortissement, et la partie supérieure renferme un gaz comprimé à une pression d'environ 5 bars. L'intérieur du cylindre intérieur 3 est divisé en deux chambres de travail
15 supérieure 6 et inférieure 7 par le piston 2 qui est pourvu de soupapes agissant pendant les cycles de traction et de compression. La chambre de travail 7 est pourvue à sa base d'une valve désignée dans son ensemble par 8 par laquelle elle est reliée à la chambre annulaire 5 située dans le cylindre extérieur 4. Les extrémités
20 supérieures des cylindres intérieur 3 et extérieur 4 sont reliées l'une à l'autre par une garniture d'étanchéité désignée dans son ensemble par 9 et conçue pour le passage de la tige de piston 1.

Dans l'exemple représenté, la tige de piston 1 qui est creuse, est appelée à être fixée par son extrémité supérieure amincie 1'
25 au châssis du véhicule automobile, tandis que l'extrémité inférieure 4" du cylindre extérieur 4, qui a une forme appropriée, porte le tourillon de l'essieu. En outre, le cylindre extérieur 4 peut également comporter une cuvette, non représentée, destinée à recevoir un ressort hélicoïdal de compression interposé entre lui et le châssis
30 du véhicule.

Comme on le voit clairement sur la figure 2, la garniture d'étanchéité 9 destinée au passage de la tige du piston comprend un obturateur 10 reposant sur l'extrémité supérieure 3' du cylindre intérieur 3 et au-dessus duquel s'étend un couvercle 11 portant un
35 joint circonférentiel 12 entouré ou retenu par la bordure supérieure 4' du cylindre extérieur 4. Dans l'obturateur 10, est montée la douille de guidage 13 de la tige de piston, sous laquelle est retenu par un circlip 15 logé dans une gorge correspondante 10', le joint intérieur à haute pression 14 de la tige de piston. En outre, dans
40 l'obturateur 10 est formé un canal de ventilation de l'air 16

qui est parallèle à la douille de guidage 13 et au joint 14, et qui s'étend à l'extérieur de ceux-ci. Par sa section supérieure 16' rétrécie à un diamètre d'environ 1mm, le canal de ventilation 16 débouche dans une chambre annulaire 17 située entre l'obturateur 10 et son couvercle 11, chambre au-dessus de laquelle est placé le joint extérieur à basse pression 18 de la tige de piston logé dans le couvercle 11. Entre l'obturateur 10 et le couvercle 11, est interposée une bague élastique 19 couvrant l'embouchure du canal de ventilation 16 et au-dessus de cette bague et s'appuyant sur elle est prévue une bague ondulée 20 qui assure le ralentissement de l'écoulement du liquide d'amortissement traversant le canal de ventilation 16, principalement, pendant la phase de traction, mais aussi pendant la compression. La chambre annulaire 17 est reliée par un canal intermédiaire 21, s'étendant vers le haut et radialement vers l'extérieur, avec le canal annulaire 22 qui est entouré extérieurement par une bague torique 23 interposée entre le couvercle 11 et l'obturateur 10 et jouant le rôle d'un clapet anti-retour. L'espace annulaire 24 situé à l'extérieur de la bague torique 23 communique en permanence avec la chambre pneumatique 5 ménagée dans la partie supérieure du cylindre extérieur 4 par le canal de retour 25. Enfin, il est également prévu dans le couvercle 11 un joint racleur extérieur 26. La chambre annulaire est pratiquement toujours remplie d'huile.

La structure de la valve de fond 8 est représentée plus en détail sur les figures 3 et 4. Elle comprend un corps 30 formant garniture qui, comme on le voit sur la figure 1, est interposé entre le fond 4' du cylindre extérieur 4 et l'extrémité inférieure du cylindre intérieur 3. Le corps 30 comporte en son centre, un goujon de support 31 qui présente une tête élargie 31' contre laquelle prend appui une rondelle ressort en forme de toit 32 qui s'applique contre la face supérieure d'une plaquette-obturatrice 33 en sollicitant le pourtour extérieur 33' de cette dernière contre le siège de valve circulaire 30' formé sur le corps 30. La plaquette obturatrice 33 est percée de trois ouvertures 34 d'environ 2mm de diamètre chacune, par lesquelles passe le liquide amortisseur pendant la phase de compression. Ces ouvertures 34 sont réparties sur un arc de cercle voisin du pourtour de la plaquette obturatrice 33 et sont couverts par une rondelle ressort commune 35 de forme générale tronconique, fixée centralement sous la plaquette 33 et chargée par celle-ci. Le pourtour extérieur de la rondelle 35 s'applique con

tre une nervure annulaire 33' entourant extérieurement les ouvertures de circulation 34 et faisant saillie sous la plaquette 33 dont elle fait partie intégrante. La plaquette 33 et la rondelle-ressort 35 sont reliées l'une à l'autre par un rivet creux central 36 que traverse le goujon de support 31 fixé au corps 30 de la valve.

Pour la présente invention, il est essentiel que, grâce aux ouvertures de circulation 34 prévues dans la plaquette 33 de la valve et à la rondelle élastique 35 qui la couvre, il se développe, pendant la phase de compression, dans la chambre de travail inférieure 7 du cylindre intérieur, une élévation de pression qui soit supérieure à la chute de pression qui se produit à la soupape de compression du piston 2. On est ainsi assuré que, même pendant les mouvements de rétraction de la tige de piston dans la chambre de travail supérieure 6, c'est-à-dire, pendant chacune des phases de compression, il se produit une élévation de la pression qui, même pendant ces phases du fonctionnement de l'amortisseur provoque une ouverture de la bague élastique 19 couvrant le canal de ventilation 16 et du clapet anti-retour lui faisant suite, formé par la bague torique 23, c'est-à-dire assure une circulation correspondante du liquide et du gaz de la chambre de travail 6 vers la chambre pneumatique 5' du cylindre extérieur 4. On obtient ainsi une ventilation extrêmement efficace du cylindre intérieur 3 et de sa chambre de travail supérieure 6. Cette ventilation est tellement poussée que même après de très importantes pertes de gaz comprimé, l'amortisseur ne produit pas de mousse, c'est-à-dire continue de fonctionner dans des conditions satisfaisantes, comme l'ont montré, par exemple, des tests effectués sur un banc d'essai.

REVENDICATIONS

1. Amortisseur hydropneumatique bitubulaire, en particulier pour amortir les oscillations affectant l'essieu avant des véhicules automobiles, contenant un liquide d'amortissement et comprenant un cylindre intérieur qui renferme un piston de travail associé à des
5 soupapes opérant pendant les phases de traction et de compression ainsi qu'une tige de piston, un cylindre extérieur qui est relié au cylindre intérieur par une valve de fond percée d'ouvertures traversées par le liquide d'amortissement pendant la phase de compression et qui est en partie rempli de liquide d'amortissement et au dessus
10 de celui-ci de gaz comprimé, et une garniture d'étanchéité pour le passage de la tige de piston reliant ensemble les extrémités supérieures desdits cylindres et dans laquelle sont disposés un joint extérieur pour la tige de piston, une douille de guidage pour cette dernière montée à une certaine distance en dessous du joint extérieur
15 et entre ce joint et la douille de guidage une chambre annulaire qui, en tant que dispositif de ventilation, est reliée, d'une part, avec le cylindre intérieur, et, d'autre part, par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, avec la chambre pneumatique du cylindre extérieur, amortisseur caractérisé en ce que toutes les ouvertures (34) pour la
20 circulation pendant les phases de compression prévues dans la valve de fond (8), sont couvertes par une ou plusieurs rondelles ressorts 35 et en ce que l'élévation de la pression pouvant être ainsi réalisée est plus grande que l'abaissement de la pression qui se produit à la soupape de la phase de compression du piston de travail.

25 2. Amortisseur hydropneumatique bitubulaire selon la revendication 1, dont la valve de fond (8) présente une plaquette-obturatrice (33) dont le pourtour s'éloigne, à l'encontre d'une force élastique, d'un siège circulaire (30') pendant la phase de traction et dans laquelle sont prévues les ouvertures de circulation (34),
30 caractérisé en ce que les ouvertures (34) sont réparties sur un arc de cercle voisin du pourtour de la plaquette-obturatrice (33) et sont couvertes par une rondelle ressort précontrainte commune (35), ayant une forme générale tronconique, et fixée centralement sous la plaquette-obturatrice, ladite rondelle (35) s'appliquant par son
35 pourtour extérieur contre une nervure annulaire (33') faisant saillie vers le bas sur la plaquette-obturatrice (33) et entourant extérieurement les ouvertures de circulation (34).

3. Amortisseur hydropneumatique bitubulaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que la plaquette-obturatrice (33) et la

rondelle élastique (35) sont reliées ensemble par un rivet creux central (36) que traverse un goujon de support (31) fixé au corps (30) de la valve, ce goujon présentant une tête élargie (31') contre laquelle prend appui une rondelle ressort en forme de toit (32) s'appliquant contre la plaquette-obturatrice (33).

4. Amortisseur hydropneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 qui comprend un joint intérieur (14) pour la tige de piston monté sous la douille de guidage (13), à l'intérieur de la garniture d'étanchéité (9) et un canal de ventilation (16) parallèle à ceux-ci, qui débouche dans une chambre annulaire (21) entourée extérieurement d'une bague torique (23) faisant fonction de clapet anti-retour, caractérisé en ce que le canal de ventilation (16) est couvert par une bague élastique (19) faisant office de clapet et s'ouvrant en direction de la bague torique (23).

5. Amortisseur bitubulaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bague élastique est formée d'une rondelle élastique (19) montée dans la chambre annulaire (17) et d'une bague ondulée (20) montée au-dessus de la rondelle élastique et s'appuyant sur celle-ci.

6. Amortisseur hydropneumatique bitubulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la plaquette-obturatrice (33) de la valve de fond est percée de trois ouvertures de circulation (34) ayant chacune approximativement 2 mm de diamètre et en ce que la section (16') de l'embouchure du canal de ventilation (16) dans la chambre annulaire (17), couverte par la rondelle élastique 19, présente un diamètre d'environ 1 mm.

Fig. 1



