(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 551 161**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 13169**

(51) Int Cl⁴ : F 16 F 9/10; B 29 C 45/00; B 60 G 13/06 // B 29 K 21:00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24 août 1984.

(30) **Priorité :** JP, 27 août 1983, n° 58-156772.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 9 du 1er mars 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD., société régie par les lois au Japon.* — JP.

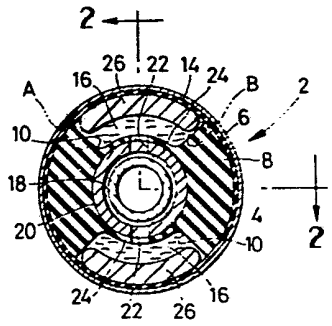
(72) **Inventeur(s) :** Keizo Konishi.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Ores.

(54) Manchonnage élastique à remplissage de fluide pour l'amortissement des vibrations.

(57) Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide dans laquelle un élément élastique 8 est interposé entre un manchon intérieur 4 et un manchon extérieur 6 espacés d'une distance radiale prédéterminée. L'élément élastique comporte des parties 10 définissant au moins partiellement des chambres de fluide 16 remplies d'un fluide incompressible et maintenues en communication réciproque par un orifice 18, 22. Une pièce d'arrêt radiale 26, rigide et non fixée, est logée dans au moins une des chambres 16 et peut se déplacer dans celle-ci. La pièce 26 peut venir en butée sur des surfaces 24, 14 qui définissent ladite chambre de fluide, de façon à empêcher un déplacement excessif des manchons intérieur et extérieur 4, 6 l'un par rapport à l'autre, dans une direction radiale perpendiculaire aux axes desdits manchons.



FR 2 551 161 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention se rapporte, d'une manière générale, à des perfectionnements d'une structure de manchonnage à remplissage de fluide, pour l'amortissement ou la non transmission des vibrations ; elle vise, plus particulièrement, une telle structure de manchonnage à remplissage de fluide qui comporte des moyens de protection d'un élément élastique contre une déformation ou contrainte excessive et qui a une excellente durée de vie.

Dans la technique des systèmes de suspension utilisables, par exemple, sur un véhicule automobile, divers types d'organes de suspension sous la forme de bras, tiges, biellettes, etc. sont reliés au châssis du véhicule pour suspendre un différentiel, des roues et d'autres parties analogues du véhicule, de manière à ce que les organes de suspension puissent pivoter dans diverses directions. Pour amortir ou absorber les vibrations, des amortisseurs ou isolateurs de suspension, sous la forme de manchonnages, sont couramment utilisés pour les jonctions pivotantes aux deux extrémités de chaque organe de suspension. Il est également connu d'utiliser des manchonnages analogues pour la fixation du moteur, ces manchonnages étant interposés entre un moteur et le châssis du véhicule de manière à limiter la transmission des vibrations du moteur.

D'une manière générale, une structure de manchonnage servant d'amortisseur de vibrations ou d'absorbeur de chocs, telle que le manchonnage de suspension ou la fixation de moteur mentionnés ci-dessus, comprend un manchon métallique intérieur, dans lequel est inséré un axe de pivot approprié pour la suspension du véhicule, un manchon métallique extérieur concentrique au manchon métallique intérieur, et un élément annulaire élastique ou en élastomère qui est radialement comprimé entre les manchons métalliques intérieur et extérieur, de manière à amortir les vibrations par sa déformation ou sa compression. Toutefois, on connaît, depuis quelques années, l'utilisation d'une structure de man-

chonnage composite, c'est-à-dire un manchonnage à remplissage de fluide qui est capable de produire un amortissement de vibration requis sans avoir à utiliser un caoutchouc ou un matériau élastique de coefficient d'amortissement particulièrement élevé pour l'élément élastique.

De façon plus spécifique, un élément élastique, interposé entre les manchons métalliques intérieur et extérieur d'un manchonnage composite tel qu'indiqué ci-dessus, comporte une pluralité de cavités qui coopèrent avec la surface de la paroi intérieure du manchon métallique extérieur pour constituer des poches ou des chambres de fluide qui sont remplies d'un fluide incompressible approprié et qui sont mises en communication de fluide l'une avec l'autre par l'intermédiaire d'un orifice. Le fluide s'écoule par l'orifice, de l'une des chambres de fluide à une autre, lors de la transmission de vibrations au manchonnage, et ainsi l'orifice oppose une résistance à l'écoulement du fluide, ce qui procure un bon effet d'amortissement.

Bien qu'une telle structure connue de manchonnage composite permette d'obtenir une force désirée d'amortissement fluide au moyen d'une résistance (résistance de viscosité) à l'écoulement du fluide à travers l'orifice, aucune disposition n'est prise pour empêcher un déplacement excessif entre les éléments (manchons) cylindriques intérieur et extérieur, l'un par rapport à l'autre. Plus particulièrement, il n'est pas prévu de protection contre la déformation ou la flexion excessive de l'élément élastique ou de l'insert en caoutchouc interposé entre les manchons intérieur et extérieur. Dans ces conditions, l'élément élastique est déformé en fonction de la grandeur d'une charge qui lui est appliquée. Lors de l'application d'une charge très élevée, l'élément élastique peut subir une déformation (contrainte) excessive et il tend à être détérioré du fait de sa déformation répétitive à un tel degré excessif. La structure de manchonnage composite suivant l'art antérieur présente donc

un inconvénient de faible durée de vie en service.

La présente invention a pour objet une structure de manchonnage à remplissage de fluide qui comporte des moyens pour protéger efficacement son élément élastique, par exemple un élément en caoutchouc, contre une déformation excessive lors de l'application d'une charge très élevée à la structure de manchonnage.

Conformément à l'invention, on obtient une structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide dans laquelle un élément élastique est interposé entre un manchon intérieur et un manchon extérieur disposé radialement vers l'extérieur du manchon intérieur à une distance radiale prédéterminée de celui-ci, l'élément élastique comportant des parties qui définissent au moins partiellement chacune d'une pluralité de chambres de fluide qui sont remplies d'un fluide incompressible et mises en communication les unes avec les autres par un orifice, la structure de manchonnage élastique comprenant une pièce d'arrêt radial indépendante et non fixée, en matière rigide, logée dans au moins l'une de la pluralité de chambres de fluide et mobile dans cette dite chambre, la pièce d'arrêt radial pouvant venir en butée sur des surfaces qui définissent la chambre de fluide, de manière à empêcher un déplacement excessif des manchons intérieur et extérieur l'un par rapport à l'autre,dans leur direction radiale perpendiculaire aux axes des manchons intérieur et extérieur.

Dans la structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide construite comme décrit ci-dessus, le contact de butée de la pièce d'arrêt radial sur la surface intérieure de la chambre de fluide correspondante empêche un déplacement radial relatif des manchons intérieur et extérieur au-delà d'une distance prédéterminée, ce qui protège l'élément élastique interposé contre une grandeur excessive de sa déformation ou de sa contrainte dans la direction radiale, même dans le cas d'application d'une charge

trop grande à la structure de manchonnage élastique. Ainsi, la pièce d'arrêt radial permet de protéger effectivement l'élément élastique contre sa détérioration due à une déformation excessive et contribue à une augmentation sensible de la durée de vie du manchonnage élastique et, par conséquent, de l'ensemble de la structure de manchonnage.

Puisque la pièce d'arrêt radial n'est pas fixée dans la chambre de fluide et peut se déplacer librement dans cette chambre indépendamment des manchons intérieur et extérieur, un déplacement circonférentiel ou par torsion des manchons intérieur et extérieur l'un par rapport à l'autre ne provoque pas de détérioration, par la pièce d'arrêt radial, des parties de l'élément élastique qui définissent au moins une partie de la chambre de fluide. Ainsi, la non fixation de la pièce d'arrêt radial permet d'augmenter effectivement la durabilité de l'élément élastique. Plus précisément, si une pièce d'arrêt est fixée par exemple à un manchon intérieur, un déplacement relatif par torsion entre le manchon intérieur et un manchon extérieur provoque le déplacement de la pièce d'arrêt avec le manchon intérieur dans la direction circonférentielle des manchons et il en résulte un enfoncement des surfaces des parois latérales de l'élément élastique qui définissent partiellement la chambre de fluide. Des actions d'enfoncement répétées de la pièce d'arrêt contre les surfaces des parois de l'élément élastique endommagent ce dernier. Au contraire, la pièce d'arrêt radial de la présente structure de manchonnage n'est fixée ni au manchon intérieur ni au manchon extérieur. Par conséquent, il ne se produit sensiblement aucun mouvement circonférentiel forcé de la pièce d'arrêt lorsque les manchons intérieur et extérieur sont déplacés circonférentiellement l'un par rapport à l'autre. Ainsi, la pression de la pièce d'arrêt contre les surfaces des parois latérales de l'élément élastique et la détérioration qui en résulte sont réduites, de sorte que la durée de vie en service de l'élément

élastique est prolongée, c'est-à-dire que la durabilité de la structure de manchonnage est augmentée.

Suivant un mode préféré de réalisation de l'invention, la structure de manchonnage comprend une pièce annulaire emmanchée à la presse sur une surface périphérique extérieure du manchon intérieur et l'orifice est constitué par un passage annulaire de fluide défini par une gorge annulaire ménagée dans la surface périphérique extérieure du manchon intérieur et par une surface périphérique intérieure de la pièce annulaire. L'orifice comprend également des trous radiaux, dont chacun est prévu à travers une épaisseur de paroi de la pièce annulaire et maintenu en communication avec la gorge annulaire, à une de ses extrémités, et avec une chambre respective des dites chambres de fluide, à son autre extrémité.

Dans une variante préférée du mode de réalisation ci-dessus, une surface périphérique extérieure de la pièce annulaire, à l'exception d'une région de cette pièce dans laquelle débouche le trou radial, est recouverte d'une couche de caoutchouc. Dans ce cas, la pièce d'arrêt radial peut venir buter sur la couche de caoutchouc.

Conformément à un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, la chambre de fluide dans laquelle est placée la pièce d'arrêt radial comporte des faces latérales opposées, définies par les surfaces des parois latérales de l'élément élastique, qui sont parallèles aux axes des manchons intérieur et extérieur. La chambre de fluide a une configuration telle qu'une distance circonférentielle entre ses faces latérales opposées (surfaces des parois latérales) diminue progressivement dans la direction radiale, du manchon extérieur vers le manchon intérieur. La pièce d'arrêt radial est généralement de forme arquée, suivant sensiblement un arc de cercle du manchon extérieur. La longueur circonférentielle de la pièce d'arrêt radial arquée est choisie à une valeur supérieure à ladite distance circonféren-

tielle , mesurée à une position radialement le plus à l'intérieur de la chambre de fluide près du manchon intérieur, mais inférieure à ladite distance circonférentielle, mesurée à une position radialement le plus à l'extérieur de la chambre de fluide près du manchon extérieur.

Conformément à un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, la chambre de fluide dans laquelle est placée la pièce d'arrêt radial comporte un fond adjacent à une surface périphérique extérieure du manchon intérieur et l'orifice débouche dans le fond de la chambre de fluide. Le fond comporte une gorge de communication dont une extrémité communique avec une extrémité ouverte de l'orifice et l'autre extrémité communique avec la chambre de fluide, de sorte que l'orifice est maintenu en communication avec la chambre de fluide par l'intermédiaire de la gorge de communication même lorsque la pièce d'arrêt radial est en contact de butée avec le fond de la chambre de fluide.

Dans une variante préférée du mode de réalisation ci-dessus, la gorge de communication est formée dans une couche de caoutchouc qui recouvre une surface périphérique extérieure d'une pièce annulaire emmanchée à la presse sur le manchon intérieur. L'orifice débouche à une de ses extrémités dans cette pièce annulaire.

Suivant un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, une pièce extérieure rigide, de forme cylindrique, est disposée en contact de pression avec une surface périphérique extérieure de l'élément élastique, sauf dans les régions de celui-ci où sont prévues les chambres de fluide.

Suivant encore un autre mode de réalisation de l'invention, une surface périphérique intérieure du manchon extérieur est recouverte d'une couche de caoutchouc. Dans ce cas, la pièce d'arrêt radial peut venir en butée sur cette couche de caoutchouc.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description ci-après qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue en élévation et en coupe transversale, suivant la ligne 1-1 de la figure 2, d'un mode de réalisation d'une structure de manchonnage de suspension conforme à la présente invention ;

la figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ; et

la figure 3 est une vue en plan, à plus grande échelle, d'un autre mode de réalisation de l'invention.

Il doit être bien entendu, toutefois, que ces dessins et les parties descriptives correspondantes sont donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

Sur les figures 1 et 2, une structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide, conforme à l'invention, est désignée globalement par le repère 2. L'âme ou partie intérieure de la structure de manchonnage 2 comporte un manchon métallique cylindrique intérieur 4, à paroi relativement épaisse, à travers lequel est inséré un axe de pivot supporté par deux équerres fixées à un châssis, une boîte d'essieu ou des parties analogues d'un véhicule. Le manchon métallique intérieur 4 constitue l'élément cylindrique intérieur de la structure 2. Un manchon métallique extérieur 6, qui constitue l'élément cylindrique extérieur de la structure 2, est disposé radialement vers l'extérieur du manchon métallique intérieur 4, concentriquement à celui-ci, avec une distance radiale prédéterminée entre les manchons. Entre ces manchons métalliques intérieur et extérieur 4 et 6 est interposé un élément en caoutchouc 8, sensiblement annulai-

re, qui constitue l'élément élastique de la structure 2.

L'élément en caoutchouc 8 comporte deux cavités 10,10 qui sont prévues dans des parties circonférentielles diamètralement opposées de l'élément 8, de sorte que les cavités 10,10 sont symétriques, par rapport au manchon métallique intérieur 4. Deux anneaux métalliques 12, à paroi relativement mince et à faible largeur, sont placés aux extrémités axialement opposées de l'élément en caoutchouc 8, de sorte que les anneaux métalliques 12 se trouvent de part et d'autre des ouvertures des cavités 10. La surface intérieure du manchon mécanique extérieur 6 est recouverte sensiblement entièrement d'une couche de caoutchouc 14 d'épaisseur appropriée. Cette couche de caoutchouc 14 sert de couche élastique pour le manchon métallique extérieur 6.

Le manchon métallique extérieur 6, dont la surface intérieure est revêtue de la couche de caoutchouc 14, obture les ouvertures des cavités 10 de l'élément de caoutchouc 8, de façon à coopérer avec l'élément de caoutchouc 8 pour définir deux chambres de fluide 16,16, mutuellement indépendantes, qui sont remplies d'un fluide incompressible approprié, par exemple eau, glycols de polyalkylène, huile de silicone, polymères de faible poids moléculaire et mélanges de ces substances. La couche de caoutchouc 14 sur la surface intérieure du manchon métallique extérieur 6 est maintenue en contact de pression avec les anneaux métalliques 12 fixés sur la surface extérieure de l'élément de caoutchouc 8, ce qui assure une étanchéité au fluide entre le manchon métallique extérieur 6 et les anneaux métalliques 12 et empêche une fuite du fluide incompressible à l'extérieur des chambres de fluide 16,16.

Les deux chambres de fluide 16,16 sont maintenues en communication l'une avec l'autre par l'intermédiaire d'un orifice. De façon plus spécifique, une gorge annulaire 18 est ménagée dans la surface périphérique extérieure d'une partie axialement centrale du manchon métallique intérieur 4,

tandis qu'une pièce annulaire 20,en métal approprié, est disposée en contact de pression avec la surface extérieure de la partie centrale du manchon métallique intérieur 4. Ainsi, la gorge annulaire 18 et la surface intérieure de la pièce annulaire 20 coopèrent pour définir un passage annulaire de fluide (18). La pièce annulaire 20 comporte deux troux radiaux 22,22 qui communiquent à une de leurs extrémités avec la gorge ou passage de fluide annulaire 18 et, à leur autre extrémité, avec les deux chambres de fluide 16,16. Ainsi, dans ce mode spécifique de réalisation, les deux chambres de fluide 16,16 communiquent l'une avec l'autre par un orifice qui comprend le passage annulaire de fluide (18) et les trous radiaux 22.

La pièce annulaire 20 comporte une première paire de parties circonférentielles diamètralement opposées qui sont maintenues en contact avec la surface intérieure de l'élément en caoutchouc 8, et une deuxième paire de parties circonférentielles diamètralement opposées qui sont situées entre les parties circonférentielles de la première paire. Les parties circonférentielles de la deuxième paire définissent les parois du fond des chambres de fluide respectives 16 et elles sont recouvertes sur toute leur surface, à l'exception de l'ouverture des troux radiaux 22, par des couches de caoutchouc 24 solidaires de l'élément de caoutchouc 8. Les couches de caoutchouc 24 pour le manchon métallique intérieur 4 sont situées en face des couches de caoutchouc 14 du manchon métallique extérieur 6.

Comme on le voit clairement sur la figure 2, les surfaces des parois de l'élément de caoutchouc 8 qui définissent les extrémités opposées de chaque chambre de fluide 16 (cavité 10), vue dans la direction axiale de l'élément de caoutchouc 8, sont parallèles l'une à l'autre et perpendiculaires à l'axe du manchon métallique intérieur 4. Par contre, comme on le voit sur la figure 1, les surfaces des parois de l'élément de caoutchouc 8 qui définissent les

faces latérales opposées de chaque chambre de fluide 16, vue dans la direction circonférentielle de l'élément de caoutchouc 8, comme représenté en coupe sur la figure 1, ne sont pas parallèles l'une à l'autre. Plus précisément, chaque chambre de fluide 16 a une configuration sensiblement en secteur de cercle, en coupe transversale, de sorte que la distance circonférentielle entre les faces latérales opposées dans la coupe transversale diminue progressivement dans une direction radiale, du manchon métallique extérieur 6 vers le manchon métallique intérieur 4. Autrement dit, les faces latérales opposées de la chambre de fluide 16,16 sont définies par les surfaces des parois latérales de l'élément de caoutchouc 8 qui s'étendent dans les directions radiales, comme représenté sur la figure 1.

Dans chacune des chambres de fluide 16,16, ayant la configuration décrite ci-dessus, est placée une pièce 26 d'arrêt radial, en métal approprié, qui n'est fixée ni au manchon métallique extérieur 6, ni au manchon métallique intérieur 4, ni à l'élément de caoutchouc 8. Dans la coupe longitudinale suivant un plan passant par l'axe de la structure de manchonnage 2, comme représenté sur la figure 2, la pièce 26 d'arrêt radial a une configuration sensiblement rectangulaire, parallèle à l'axe du manchon métallique extérieur 6, et elle est placée entre les extrémités parallèles et axialement opposées de la chambre de fluide correspondante 16, avec des jeux axiaux appropriés par rapport aux surfaces des parois de l'élément de caoutchouc 8 qui définissent ces extrémités axialement opposées de la chambre 16. Dans la coupe transversale suivant un plan perpendiculaire à l'axe de la structure de manchonnage 2, comme représenté sur la figure 1, la pièce 26 d'arrêt radial a une configuration courbe le long d'un arc de cercle correspondant du manchon métallique extérieur 6. La longueur de la pièce 26 d'arrêt radial, dans la direction circonférentielle de la

structure de manchonnage 2, est supérieure à la distance circonférentielle de la chambre de fluide 16, mesurée à la position radialement le plus à l'intérieur (au fond de la chambre 16) près du manchon métallique intérieur 4, mais légèrement inférieure à la distance circonférentielle de la chambre 16, mesurée à la position radialement le plus à l'extérieur près du manchon métallique extérieur 6. Dans cet agencement, la pièce 26 d'arrêt radial est normalement située du côté du manchon métallique extérieur 6. Par suite, une distance donnée de déplacement radial de la pièce 26 d'arrêt radial amène ses extrémités circonférentiellement opposées en contact avec les surfaces des parois latérales opposées inclinées correspondantes de l'élément de caoutchouc 8 qui définissent les faces latérales circonférentiellement opposées de la chambre de fluide 16. Par conséquent, la pièce d'arrêt radial, qui n'est pas fixée et peut se déplacer dans la chambre de fluide 16, ne peut pas fermer l'orifice du trou radial correspondant 22.

La structure de manchonnage de suspension 2, construite comme décrit ci-dessus, est fabriquée par un procédé indiqué ci-après.

En premier lieu, la pièce annulaire 20 est emmanchée à la presse sur la partie centrale du manchon métallique intérieur 4, pour constituer un ensemble (4,20). Cet ensemble (4,20) et les deux anneaux métalliques 12 sont disposés concentriquement dans un moule, les uns par rapport aux autres, de façon à ce que les anneaux métalliques 12 soient à une distance axiale prédéterminée l'un de l'autre. Une matière caoutchouteuse fluidisée et mélangée avec une substance de vulcanisation est injectée dans le moule de manière à remplir ses vides ou cavités avec la matière injectée, de sorte que l'élément de caoutchouc 8 est moulé et en même temps l'ensemble (4,20), les anneaux métalliques 12 et l'élément de caoutchouc 8 sont liés les uns aux autres en un bloc unitaire. Pour la fabrication de ce bloc, les

orifices des trous radiaux 22 sont bouchés ou fermés avec des bouchons appropriés, afin d'empêcher le caoutchouc de passer dans les troux radiaux. D'autre part, pendant le moulage de l'élément de caoutchouc 8 par vulcanisation, les deux cavités 10 mentionnées plus haut sont formées entre les deux anneaux métalliques 12, de sorte que les cavités 10 débouchent dans la surface périphérique extérieure de l'élément de caoutchouc 8.

Le bloc de manchonnage ainsi obtenu est ensuite soumis à une opération d'étirage ou de réduction, de pratique usuelle, au moyen d'une ou plusieurs filières d'étirage. L'opération d'étirage est effectuée par l'intermédiaire des anneaux métalliques 12 sur la périphérie du bloc de manchonnage, de manière à comprimer l'élément de caoutchouc 8 radialement vers l'intérieur, pour obtenir une réduction désirée du diamètre de l'élément de caoutchouc 8. On obtient ainsi une pré-compression de l'élément de caoutchouc 8, ce qui améliore sa durabilité.

Une opération de vulcanisation analogue est effectuée sur le manchon métallique extérieur 6 pour obtenir un revêtement par la couche de caoutchouc 14 d'épaisseur prédéterminée, sensiblement sur toute la surface intérieure. Ensuite, les pièces 26 d'arrêt radial sont placées dans les cavités respectives 10 de l'élément de caoutchouc 8 et le bloc de manchonnage est inséré dans le manchon métallique extérieur 6, dans un bain rempli d'un fluide incompressible approprié, comme déjà indiqué. Pendant cet assemblage dans le bain, les chambres de fluide 16, définies par les cavités 10 et par la surface intérieure du manchon métallique extérieur 6, sont remplies avec le fluide incompressible, facilement et efficacement. On procède ensuite à une opération d'étirage sur le manchon métallique extérieur 6, pendant que la structure de manchonnage 2 ainsi obtenue reste dans le bain du fluide, ou après sa sortie du bain pour exposition à l'atmosphère, afin de donner une compression radiale désirée à

la couche de caoutchouc 14 entre le manchon métallique extérieur 6 et les anneaux métalliques 12, ce qui assure une étanchéité parfaite entre ces éléments. Ainsi, les chambres de fluide 16 sont remplies avec le fluide incompressible. Les parties d'extrémité ouvertes axialement opposées du manchon métallique extérieur 6 sont ensuite serties ou rabattues radialement vers l'intérieur, de manière à être en contact avec les faces d'extrémité opposées correspondantes de l'élément en caoutchouc 8, comme représenté sur la figure 2, pour empêcher un déplacement axial entre le manchon métallique extérieur 6 et l'élément de caoutchouc 8. On obtient ainsi la structure 2 de manchonnage de suspension représentée sur les figures 1 et 2.

La structure de manchonnage 2, construite et fabriquée comme décrit ci-dessus, est utilisée de façon appropriée comme bloc amortisseur de vibrations, par exemple dans un mécanisme de suspension du type à quatre branches. Dans ce cas, le manchon métallique extérieur 6 est logé dans l'oeil d'un bras de commande, tandis qu'un axe de pivot, prévu sur un châssis de véhicule ou une boîte d'essieu, est inséré dans le manchon métallique intérieur 4.

Dans la structure 2 de manchonnage de suspension, les vibrations à haute fréquence sont amorties ou atténuées principalement par déformation élastique de l'élément de caoutchouc 8, tandis que les vibrations à basse fréquence sont amorties principalement au moyen d'une résistance à l'écoulement du fluide incompressible de l'une des chambres de fluide 16 à l'autre, à travers l'orifice constitué par les trous radiaux 22 et le passage annulaire de fluide (18).

En cas d'application d'une charge excessive sur le manchon métallique intérieur 4 et/ou le manchon métallique extérieur 6, les pièces d'arrêt radial prévues dans les chambres de fluide 16 interviennent pour empêcher une déformation excessive de l'élément de caoutchouc 8 au-delà

d'une limite maximale prédéterminée. Autrement dit, lorsqu'un déplacement d'une grandeur excessive se produit entre les manchons intérieur et extérieur 4 et 6 dans la direction radiale, et par conséquent qu'une grande déformation élastique se produit dans l'élément de caoutchouc 8, les surfaces intérieures et extérieures des pièces 26 d'arrêt radial viennent en butée avec les couches de caoutchouc opposées 24 et 14 prévues sur la pièce annulaire 20 et le manchon métallique extérieur 6, ces couches de caoutchouc 24,14 définissant le fond et le sommet des chambres de fluide 16. Par suite, les pièces 26 d'arrêt radial protègent l'élément de caoutchouc 8 contre sa déformation excessive au-delà de sa limite maximale prédéterminée, de sorte que la durabilité de l'élément de caoutchouc 8 est augmentée. En outre, le fait d'éviter une déformation excessive de l'élément de caoutchouc 8 contribue à maintenir l'étanchéité au fluide entre le manchon métallique extérieur 6 et les parties de l'élément de caoutchouc 8 qui sont soumises à un effort de traction pendant sa déformation.

D'autre part, puisque les pièces 26 d'arrêt radial ne sont fixées ni au manchon métallique intérieur 4 ni au manchon métallique extérieur 6, l'application d'une force de torsion aux manchons métalliques intérieur et extérieur 4, 6,l'un par rapport à l'autre, n'entraîne sensiblement pas de transmission d'un effort de torsion sur les pièces 26 d'arrêt radial, même si l'élément de caoutchouc 8 subit une légère déformation de torsion. Autrement dit, une telle force de torsion ne provoque pas l'enfoncement ou la pression des extrémités opposées de chaque pièce courbe 26 d'arrêt radial, de façon répétée, contre les parties A et B (voir la figure 1) des parois latérales opposées de l'élément de caoutchouc 8 qui définissent partiellement les faces latérales de la chambre de fluide correspondante 16. Par conséquent, ces parties A et B de parois latérales sont protégées contre la détérioration due à des actions de pres-

sion répétées de la pièce 26 d'arrêt radial. A ce propos, on comprend l'intérêt de la présente structure de manchonnage 2 lorsqu'on considère que, si la pièce 26 d'arrêt radial était fixée au manchon métallique intérieur 4 ou extérieur 6, l'application d'une force de torsion au manchon métallique intérieur 4 et/ou au manchon métallique extérieur 6,au point d'entraîner un déplacement angulaire relatif de 10° ou plus, provoquerait un mouvement de la pièce 26 d'arrêt radial et endommagerait gravement les parties de parois A et B de l'élément de caoutchouc 8 ou diminuerait sensiblement la durée de vie utile de ces parties A et B. Toutefois, dans ce mode de réalisation de l'invention, la pièce d'arrêt radial n'est en fait pas fixée au manchon métallique intérieur 4 ou extérieur 6 et,par conséquent, elle n'endommage pas les parties A et B des parois latérales de l'élément de caoutchouc 8, même lorsqu'un déplacement relatif angulaire ou circonférentiel d'une telle importance se produit entre les deux manchons métalliques 4 et 6. Ainsi, la durabilité de l'élément de caoutchouc 8 est sensiblement augmentée.

Dans la structure 2 de manchonnage de suspension construite comme décrit ci-dessus, un contact direct de butée de la pièce métallique d'arrêt 26 avec les manchons métalliques intérieur et extérieur 4,6 et l'émission résultante de bruits de contact métallique sont évités, puisque les surfaces des manchons métalliques intérieur et extérieur 4,6,en face des surfaces de butée des pièces 26 d'arrêt radial, sont recouvertes par les couches de caoutchouc 24 et 14, respectivement, comme décrit plus haut. En outre, les pièces 26 d'arrêt radial sont maintenues à distance des orifices des trous radiaux 22, dans les directions radiales, puisque chaque chambre de fluide 16 contenant la pièce d'arrêt 26 a une configuration telle que la distance circonférentielle (sur la figure 1) entre les surfaces des parois latérales opposées diminue progressivement dans la

direction radialement vers l'intérieur, et puisque la longueur circonférentielle de la pièce d'arrêt 26 est choisie de manière à être plus grande que la distance circonférentielle de la chambre 16, à l'endroit de son fond. Par conséquent, les pièces 26 d'arrêt radial ne peuvent pas se trouver près des orifices des trous radiaux 22 et elles n'empêchent pas un écoulement régulier du fluide incompressible à travers les trous radiaux 22 qui constituent des parties de l'orifice de mise en communication des deux chambres de fluide 16.

D'autre part, puisque l'orifice mentionné ci-dessus est constitué par la gorge annulaire 18 dans le manchon métallique intérieur 4 et par la surface intérieure de la pièce métallique annulaire 20, la section transversale effective de l'orifice est maintenue constante, c'est-à-dire qu'on maintient un degré constant d'étranglement de l'écoulement du fluide à travers l'orifice, indépendamment de la déformation élastique de l'élément de caoutchouc 8. Par suite, la structure 2 de manchonnage de suspension suivant le présent mode de réalisation possède une capacité d'amortissement stable des vibrations.

Bien que la présente invention ait été décrite avec référence à son mode préféré de réalisation, il est entendu que l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation.

Par exemple, comme représenté sur la figure 3, on peut ménager une gorge 28 de communication axiale dans chacune des couches de caoutchouc 24 qui recouvrent les parties circonférentielles diamètralement opposées de la pièce annulaire 20 définissant les fonds des chambres de fluide respectives 16. Chaque gorge de communication 28 est découpée dans la surface périphérique extérieure de la couche de caoutchouc 24 correspondante, de façon à s'étendre à partir de l'orifice du trou radial 22 dans la couche de caoutchouc 24, dans des directions opposées et parallè-

lement à l'axe de la pièce annulaire 20, sur toute la largeur de cette pièce. Dans cet autre mode de réalisation, le trou radial 22 reste en communication avec la chambre de fluide 16 correspondante, par l'intermédiaire de la gorge de communication 28, même lorsque la pièce 26 d'arrêt radial reste en contact avec la surface extérieure de la couche de caoutchouc 24 et que l'orifice du trou radial 22 est fermé par la pièce 26 d'arrêt radial. Même dans cette situation, les extrémités axiales opposées de la gorge de communication axiale 28 débouchent dans la chambre de fluide 16, de sorte que le fluide incompressible peut s'écouler de l'une à l'autre des chambres de fluide 16, par l'intermédiaire des gorges de communication 28. Dans le cas où les gorges de communication 28 sont prévues supplémentairement, comme représenté sur la figure 3, les dimensions et les configurations des chambres de fluide 16 et des pièces 26 d'arrêt radial peuvent être modifiées ou choisies de façon à ce que les pièces 26 d'arrêt radial puissent s'appliquer sur les couches de caoutchouc correspondantes 24 de la pièce annulaire 20.

Bien que le mode de réalisation précédent, représenté sur les figures 1 et 2, utilise les deux anneaux métalliques 12 disposés sur les parties d'extrémité axiales opposées de l'élément de caoutchouc 8, ces deux anneaux métalliques 12 peuvent être remplacés par une pièce cylindrique unique, en métal approprié. Dans ce cas, la pièce cylindrique comporte deux échancrures ou ouvertures qui sont alignées avec les deux cavités 10,10 de l'élément de caoutchouc 8. Les anneaux métalliques 12, ou en variante la pièce cylindrique, permettent de donner une compression préalable à l'élément de caoutchouc 8 ou de faciliter l'installation du manchon métallique extérieur 6 en relation de pression avec l'élément de caoutchouc 8. Toutefois, la structure 2 de manchonnage de suspension peut remplir sa fonction prévue, sans les anneaux métalliques 12 ou d'autres pièces fonc-

tionnellement équivalentes aux anneaux 12.

Dans les modes de réalisation illustrés, les deux chambres de fluide 16,16 sont maintenues en communication l'une avec l'autre par l'intermédiaire de l'orifice (gorge annulaire 18 et trous radiaux 22,22) qui est prévu à travers le manchon métallique intérieur 4 et la pièce annulaire 20. Toutefois, l'orifice à prévoir comme passage étranglé de fluide conformément à l'invention peut prendre d'autres formes, à condition que les deux chambres de fluide 16,16 puissent communiquer l'une avec l'autre à travers un tel passage étranglé de fluide. Par exemple, la gorge annulaire 18 peut être remplacée par une gorge ménagée dans une partie de la circonférence extérieure complète du manchon métallique intérieur 4. On peut également utiliser un agencement connu dans lequel un orifice ou un passage étranglé de fluide est formé dans ou près du manchon métallique extérieur 6 ou dans l'élément de caoutchouc 8.

Bien que la structure de manchonnage 2 représentée comporte deux chambres de fluide 16,16 et deux pièces 26,26 d'arrêt radial logées dans les chambres respectives 16,16, on peut prévoir trois chambres ou poches de fluide, ou davantage, et placer une pièce d'arrêt radial appropriée seulement dans une chambre de fluide choisie.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre ni de la portée de la présente invention.

Revendications

1. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide dans laquelle un élément élastique (8) est interposé entre un manchon intérieur (4) et un manchon extérieur (6) disposé radialement vers l'extérieur du manchon intérieur (4) avec une distance radiale prédéterminée entre les deux manchons, l'élément élastique (8) comportant des parties (10) définissant au moins partiellement chacune d'une pluralité de chambres de fluide (16) qui sont remplies d'un fluide incompressible et maintenues en communication l'une avec l'autre par l'intermédiaire d'un orifice (18,22), caractérisée en ce qu'une pièce d'arrêt radial (26), indépendante et non fixée, en matière rigide, est logée dans au moins une chambre de ladite pluralité de chambres de fluide (16) et peut se déplacer dans cette chambre, la pièce (26) d'arrêt radial pouvant venir en butée sur des surfaces (24,14) qui définissent la dite au moins une chambre de fluide (16), de façon à empêcher un déplacement excessif des manchons intérieur et extérieur (4,6) l'un par rapport à l'autre, dans une direction radiale perpendiculaire aux axes des manchons intérieur et extérieur (4,6).

2. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'une pièce annulaire (20) est emmanchée à la presse sur une surface périphérique extérieure du manchon intérieur (4), et en ce que ledit orifice (18,22) comprend un passage annulaire de fluide qui est défini par une gorge annulaire (18) ménagée dans la dite surface périphérique extérieure du manchon intérieur (4) et par une surface périphérique intérieure de la pièce annulaire (20) et qui comprend également des trous radiaux (22) dont chacun est ménagé à travers une épaisseur de paroi de la pièce annulaire (20) et maintenu en communication avec la gorge annulaire (18) à une de ses extrémités et avec une chambre respective des chambres de fluide (16), à son autre extrémité.

3. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément élastique (8) comporte des surfaces de parois latérales qui sont parallèles aux axes des manchons intérieur et extérieur (4,6) et qui définissent des faces latérales opposées de la dite au moins une chambre de fluide (16), parallèles aux dits axes, ladite au moins une chambre de fluide (16) ayant une configuration telle que la distance circonférentielle entre ses faces latérales opposées diminue progressivement dans la direction radiale, du manchon extérieur (6) vers le manchon intérieur (4), et en ce que la pièce (26) d'arrêt radial, non fixée, a une forme généralement arquée qui suit sensiblement un arc de cercle du manchon extérieur (6), la longueur circonférentielle de la pièce arquée (26) d'arrêt radial étant supérieure à la dite distance circonférentielle mesurée à une position radialement le plus à l'intérieur de la dite au moins une chambre de fluide (16) près du manchon intérieur (4), et inférieure à la dite distance circonférentielle mesurée à une position radialement le plus à l'extérieur de la dite au moins une chambre de fluide (16) près du manchon extérieur (6).

4. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce la dite au moins une chambre de fluide (16) comporte un fond adjacent à une surface périphérique extérieure du manchon intérieur (4), l'orifice (18,22) débouchant dans le fond de ladite au moins une chambre de fluide (16), ce fond comportant une gorge de communication (28) dont une extrémité communique avec une extrémité ouverte de l'orifice (18,22) et l'autre extrémité communique avec la dite au moins une chambre de fluide (16), de sorte que l'orifice est maintenu en communication avec ladite au moins une chambre de fluide (16) par l'intermédiaire de la gorge de communication (28) même lorsque la pièce (26) d'arrêt radial

est en contact de butée avec le fond.

5. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la pièce annulaire définit un fond de la dite au moins une chambre de fluide (16) et comporte une gorge de communication (28) dont une extrémité communique avec une extrémité du trou radial (22) débouchant dans le dit fond, et dont l'autre extrémité communique avec ladite au moins une chambre de fluide (16), de sorte que l'orifice (18,22) est maintenu en communication avec ladite au moins une chambre de fluide (16) par l'intermédiaire de la gorge de communication (28) même lorsque la pièce (26) d'arrêt radial est en contact de butée avec le fond.

6. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 2, caractérisée en ce qu'une surface périphérique extérieure de la pièce annulaire (20), à l'exception d'une zone de cette surface dans laquelle débouche le trou radial (22), est recouverte d'une couche de caoutchouc (24), la pièce (26) d'arrêt radial pouvant venir en butée sur cette couche de caoutchouc (24).

7. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 5, caractérisée en ce qu'une surface périphérique extérieure de la pièce annulaire (20), à l'exception d'une zone de cette surface dans laquelle débouche le trou radial (22), est recouverte d'une couche de caoutchouc (24), la gorge de communication (28) étant ménagée dans cette couche de caoutchouc (24).

8. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'une surface périphérique intérieure du manchon extérieur (6) est recouverte d'une couche de caoutchouc (14), la pièce (26) d'arrêt radial pouvant venir en butée sur cette couche de caoutchouc (14).

9. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'une

pièce extérieure rigide (12) de forme cylindrique est disposée en contact de pression avec une surface périphérique extérieure de l'élément élastique (8), sauf dans les zones de cet élément dans lesquelles sont ménagées les chambres de fluide (16).

10. Structure de manchonnage élastique à remplissage de fluide suivant la revendication 9, caractérisée en ce qu'une surface périphérique intérieure du manchon extérieur (6) est recouverte d'une couche de caoutchouc (14), la pièce rigide extérieure étant maintenue en contact de pression avec la couche de caoutchouc (14), de sorte qu'une étanchéité au fluide de ladite pluralité de chambres de fluide (16) est maintenue.

2551161

FIG. 1

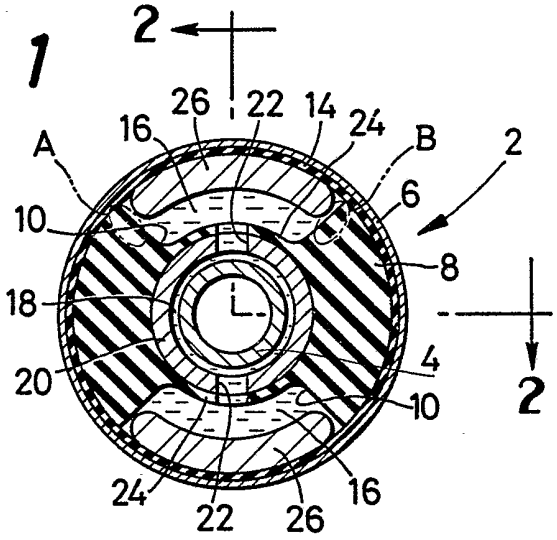


FIG. 2

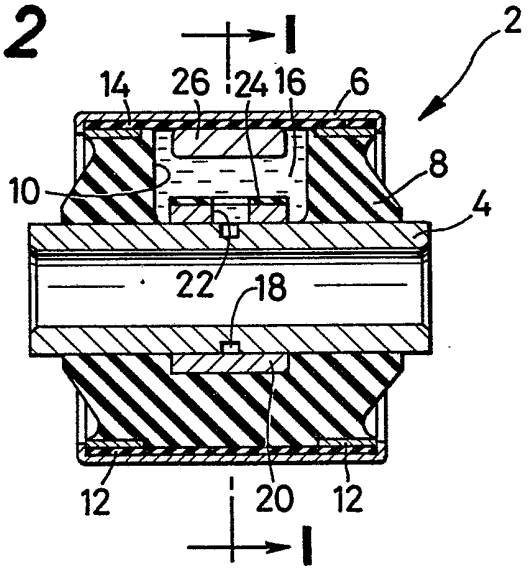


FIG. 3

