

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 644 864

(21) N° d'enregistrement national :

90 03709

(51) Int Cl⁵ : F 16 F 13/00, 1/38; B 60 K 5/12.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 23 mars 1990.

(30) Priorité : JP, 23 mars 1989, n° 1-33001.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 28 septembre 1990.

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

(71) Demandeur(s) : TOKAI RUBBER INDUSTRIES, Ltd. —
JP.

(72) Inventeur(s) : Ryouji Kanda, Tokai Rubber Industries
Ltd.

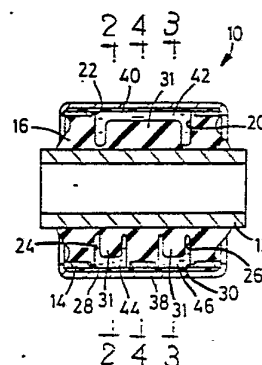
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Orès.

(54) Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, comportant deux orifices à sections de passages différentes.

(57) Ce raccord comprend des manchons intérieur et extérieur 12, 38 rattachés aux éléments devant être raccordés, un corps élastique annulaire 16 placé entre ces manchons, une chambre principale 42 formée entre les manchons sur une certaine longueur circonférentielle du corps 16 et remplie par un fluide incompressible, des première et seconde chambres 44, 46 formées entre les manchons, et remplies par le fluide, un premier passage en forme d'orifice 48 communiquant avec les chambres 42, 44 et un second passage 50 dont la surface en coupe transversale est supérieure à celle du premier passage et qui communique avec les chambres 42, 46.

Application notamment à un système de suspension élas-
tique de moteurs de véhicules automobiles.



FR 2 644 864 - A1

D

La présente invention concerne d'une manière générale un raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, permettant de réduire l'intensité de transmission de vibrations produites par la circulation d'un fluide contenu dans ce raccord. Plus particulièrement, l'invention
5 concerne un raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, de ce type, qui peut atténuer d'une manière efficace les vibrations d'entrée possédant des fréquences relativement basses, et présentant une constante d'élasticité
10 dynamique suffisamment faible par rapport aux vibrations d'entrée possédant des fréquences élevées.

On connaît un raccord élastique cylindrique comme par exemple un raccord de suspension ou un support
15 moteur utilisé sur un véhicule automobile et qui est interposé entre deux éléments dans un système de transmission de vibrations de manière à raccorder d'une manière élastique ou flexible ces éléments afin d'atténuer ou de supprimer les vibrations. Un tel raccord élastique cylindrique com-
20 porte un manchon intérieur et un manchon extérieur, qui sont réalisés en un métal et sont disposés d'une manière espacée radialement les uns par rapport aux autres. Entre ces manchons intérieur et extérieur est interposé un corps élastique comme par exemple une masse de caoutchouc moulée, de sorte que les deux manchons sont raccordés élastiquement
25 par ce corps élastique.

Le raccord élastique du type indiqué précédemment est nécessaire en général pour établir un excellent effet d'amortissement des vibrations, en particulier vis-à-vis
30 des vibrations à basse fréquence, et présente une raideur élastique ou constante d'élasticité dynamique suffisamment faible vis-à-vis des vibrations à haute fréquence. Comme cela est usuel, l'élasticité ou la déformation élastique du corps élastique est utilisée principale-
35 ment pour satisfaire à ces exigences concernant les caractéristiques d'atténuation et/ou de suppression des vibra-

tions. Cependant, avec le connecteur élastique classique, il est très difficile de satisfaire aux exigences, en particulier à l'exigence consistant à obtenir un effet satisfaisant d'amortissement des vibrations à basse fréquence.

5 Compte tenu de l'inconvénient indiqué précédemment du raccord élastique cylindrique classique, il a été proposé récemment un raccord dit raccord rempli par un fluide, tel que décrit dans les demandes de brevets japonais examinées, publiées sous les N°48-36 151 et 52-16 544.

10 Le raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, tel que décrit dans ces publications, comporte deux chambres pour le fluide, qui sont partiellement définies par un corps élastique et sont remplies par un fluide incompressible approprié. Les deux chambres pour le fluide sont

15 maintenues en communication fluidique réciproque par l'intermédiaire d'un passage en forme d'orifice approprié, de sorte que les vibrations d'entrée possédant des fréquences relativement basses peuvent être amorties d'une manière efficace par la résonance d'un fluide traversant le

20 passage en forme d'orifice. L'écoulement de fluide est induit par des variations de pression entre les deux chambres logeant le fluide, dues à la déformation élastique du corps élastique lors de l'application des vibrations au raccord élastique rempli par un fluide.

25 Dans le raccord élastique rempli par un fluide, indiqué précédemment, le passage formant orifice servant à provoquer la mise en résonance du fluide, est accordé de manière à fournir une excellente caractéristique d'atténuation pour les vibrations possédant des fréquences

30 relativement basses. Cependant, le raccord élastique est également soumis à des vibrations, dont les fréquences sont supérieures à celles des vibrations amorties d'une manière excellente. Lorsque la gamme des fréquences des vibrations appliquées au raccord élastique est supérieure à la gamme

35 des fréquences accordées du passage en forme d'orifice,

sensiblement aucun écoulement de fluide dans le passage formant orifice ne se produit ou bien le passage formant orifice agit comme s'il était fermé. C'est pourquoi, dans ce cas, le raccord élastique rempli par un fluide présente
5 une constante d'élasticité dynamique très élevée et sa caractéristique de suppression des vibrations à haute fréquence tend à être réduite d'une manière indésirable.

La présente invention a été mise au point sur la base des problèmes rencontrés dans l'art antérieur, tel
10 qu'indiqué précédemment. C'est pourquoi un but de la présente invention est de fournir un raccord élastique fourni par un fluide, apte à présenter une constante d'élasticité dynamique réduite d'une manière efficace en rapport avec des vibrations d'entrée, dans une gamme de fréquences rela-
15 tivement élevées, tout en garantissant un effet intense d'amortissement par rapport aux vibrations d'entrée, dans une gamme de fréquences relativement basses.

Le but indiqué précédemment de la présente invention peut être atteint conformément au principe de la présente invention qui fournit un raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, caractérisé en ce qu'il com-
20 porte

(a) un manchon intérieur rattaché à l'un des deux éléments devant être raccordés de façon flexible;

25 (b) un manchon extérieur rattaché à l'autre desdits deux éléments et disposé radialement à l'extérieur dudit manchon intérieur, en étant séparé par un espace non radial prédéterminé;

30 (c) un corps élastique de forme générale annulaire interposé entre lesdits manchons intérieur et extérieur de manière à raccorder élastiquement ces manchons;

 (d) des moyens pour définir une chambre principale pour le fluide, formée entre lesdits manchons intérieur et extérieur de manière à s'étendre sur une longueur
35 circonférentielle prédéterminée dudit corps élastique, la-

dite chambre principale servant à recevoir le fluide étant remplie par un fluide incompressible;

(e) des moyens pour définir des première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide, formées
5 entre lesdits manchons intérieur et extérieur, de telle sorte que lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide sont disposées dans des positions diamétralement opposées à ladite chambre principale pour le fluide, par rapport audit manchon intérieur, et que lesdites pre-
10 mière et seconde chambres auxiliaires pour le fluide sont séparées l'une de l'autre par une distance prédéterminée dans la direction axiale dudit manchon intérieur, lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide étant remplies par ledit fluide incompressible, et des va-
15 riations relatives de pression apparaissant entre ladite chambre principale pour le fluide et lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide lorsqu'une charge vibratoire est appliquée entre lesdits manchons intérieur et extérieur;

20 (f) des moyens pour définir un premier passage en forme d'orifice possédant une première surface en coupe transversale et communiquant avec ladite chambre principale pour le fluide et ladite première chambre auxiliaire pour le fluide de manière à permettre des écoule-
25 ments étranglés du fluide entre ces chambres; et

(g) des moyens pour définir un second passage en forme d'orifice possédant une seconde surface en coupe transversale supérieure à ladite première surface en coupe transversale et communiquant avec ladite première
30 chambre principale pour le fluide et avec ladite seconde chambre auxiliaire pour le fluide de manière à permettre des écoulements étranglés du fluide entre ces chambres.

Le raccord élastique cylindrique rempli par un fluide conforme à la présente invention et agencé tel que
35 décrit précédemment fournit un effet d'amortissement in-

tense des vibrations à basse fréquence, sur la base de l'entrée en résonance de la masse de fluide circulant dans le premier passage formant orifice. Bien que le premier passage formant orifice n'agisse pas d'une manière efficace pour supprimer les vibrations à haute fréquence, on peut empêcher un accroissement indésirable de la constante d'élasticité dynamique du présent raccord élastique grâce à la présence du second passage formant orifice. C'est-à-dire que le présent raccord possède une constante d'élasticité dynamique suffisamment faible par rapport aux vibrations à haute fréquence, sur la base de la résonance du fluide circulant dans le second passage formant orifice. Par conséquent, le présent raccord présente d'excellentes caractéristiques d'amortissement et de suppression pour une gamme étendue de fréquences des vibrations d'entrée.

Dans une forme de réalisation de l'invention, le corps élastique possède une première poche correspondant à ladite chambre principale pour le fluide, et des seconde et troisième poches correspondant aux première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide, lesdites première, seconde et troisième poches étant fermées par ledit manchon extérieur, ladite chambre principale pour fluide et lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide étant définies par ledit corps élastique et le manchon extérieur.

Conformément à une caractéristique de la forme de réalisation indiquée précédemment de l'invention, le raccord élastique comporte en outre un manchon intermédiaire disposé entre ledit manchon extérieur et ledit corps élastique et fixé à ce corps, ledit manchon intermédiaire possédant des première, seconde et troisième fenêtres alignées respectivement avec lesdites première, seconde et troisième poches.

Dans ce cas, le manchon intermédiaire peut comporter un premier couple de renforcements correspondant à

un premier couple de gorges courbes qui sont ménagées dans ledit corps élastique et sont fermées par ledit manchon extérieur de manière à former ainsi ledit premier passage en forme d'orifice, et un second couple de renforcements correspondant à un second couple de gorges courbes qui sont ménagées dans ledit corps élastique et sont fermées par ledit manchon extérieur de manière à former ainsi ledit second passage en forme d'orifice.

Dans une autre forme de réalisation de l'invention, le raccord élastique comporte en outre au moins une butée logée dans au moins l'une des chambres formées par ladite chambre principale et lesdites première et seconde chambres auxiliaires, de manière limiter la quantité de déplacement relatif desdits manchons intérieur et extérieur dans les directions radiales de ces manchons.

Conformément à une caractéristique de la forme de réalisation indiquée précédemment de l'invention, le corps élastique comporte trois éléments de butée constituant ladite butée, lesdits trois éléments de butée étant disposés en saillie respectivement dans ladite chambre principale pour le fluide et dans lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide.

Conformément à une autre caractéristique de la forme de réalisation indiquée précédemment de l'invention, la butée indiquée précédemment et prévue en au moins un exemplaire comporte une partie rigide au moins une partie rigide fixée sur ledit manchon intérieur et ne comportant aucun élément saillant faisant saillie dans ladite chambre principale pour le fluide et dans ladite première chambre auxiliaire pour le fluide, ladite partie rigide de la butée et ledit manchon intérieur définissant ledit premier passage en forme d'orifice. Dans ce cas, le corps élastique peut comporter un couple de trous parallèles traversants destinés à communiquer avec ladite chambre principale pour le fluide et avec ladite seconde chambre auxiliaire pour le

fluide, de manière à former ledit second passage en forme d'orifice.

D'autres caractéristiques et buts de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente une vue en élévation, en coupe axiale, d'un raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, se présentant sous la forme d'un raccord de suspension utilisé pour un véhicule automobile;
- les figures 2, 3 et 4 sont des vues en élévation, en coupe transversale, du raccord de suspension de la figure 1, prise respectivement suivant la ligne 2-2, 3-3 et 4-4 de la figure 1;
- la figure 5 représente une vue en élévation en coupe axiale du raccord de suspension de la figure 1, prise suivant la ligne 5-5 sur la figure 2;
- la figure 6 représente une vue en coupe transversale correspondant à celle de la figure 1 et montrant un ensemble interne ou un élément intermédiaire préparé par vulcanisation d'un corps en caoutchouc élastique comportant un manchon intérieur et un manchon métallique, lors de la fabrication du raccord de suspension;
- les figures 7 et 8 sont des vues en élévation, en coupe transversale, prises respectivement suivant les lignes 7-7 et 8-8 sur la figure 6;
- la figure 9 représente une vue en élévation, en coupe axiale, prise suivant la ligne 9-9 sur la figure 7;
- la figure 10 représente une vue en coupe axiale d'un manchon extérieur du raccord de suspension de la figure 1;
- la figure 11 représente une vue en élévation en coupe axiale, montrant un raccord de suspension conforme à une autre forme de réalisation de la présente invention;
- les figures 12-14 sont des vues en élévation en coupe transversale du raccord de suspension de la figure

11, prise suivant la ligne 12,12, 13-13 et 14-14 sur la figure 11; et

- la figure 15 représente une vue en élévation en coupe axiale du raccord de suspension de la figure 11, prise suivant la ligne 15-15 sur la figure 12.

En se référant tout d'abord aux figures 1-5, on y voit représentée la forme de réalisation actuellement préférée du raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, conforme à la présente invention, sous la forme d'un raccord de suspension 10 pour un véhicule à moteur. Sur ces figures, le chiffre de référence 12 désigne un manchon intérieur cylindrique réalisé en un métal et possédant une épaisseur de paroi relativement importante. Radialement à l'extérieur du manchon intérieur 12 se trouve disposé un manchon cylindrique 14 formant manchon intermédiaire également réalisé en un métal et possédant une épaisseur relativement faible, de telle sorte que ces manchons 12,14 sont séparés radialement l'un de l'autre par une distance prédéterminée.

Un corps élastique de forme générale cylindrique 16 est intercalé entre le manchon intérieur 12 et le manchon métallique 14 de sorte que les deux manchons 12,14 sont raccordés élastiquement entre eux par le corps élastique 16, comme représenté sur les figures 6-9. Le corps élastique 16 est un élément de forme générale annulaire réalisé en un caoutchouc approprié. De façon plus spécifique, la surface circonférentielle intérieure du corps élastique 16 est fixée par vulcanisation à la surface circonférentielle extérieure du manchon intérieur 12, tandis que la surface circonférentielle extérieure du corps élastique 16 est fixée par vulcanisation à la surface circonférentielle intérieure du manchon métallique 14. De cette manière, on obtient un ensemble intérieur 18 constitué par le corps élastique 16 et les deux manchons 12,14, en tant que produit intermédiaire tel que représenté sur la figure 6.

Le corps élastique 16 possède une première poche 20 formée dans sa partie intermédiaire du point de vue axial et s'étendant sur un peu moins de la moitié de la circonférence du corps, de sorte que la poche 20 est alignée avec l'une des parties diamétralement opposées du manchon intérieur 12. Le manchon métallique 14 possède une première fenêtre 22 alignée avec l'ouverture de la première poche 20 formée dans le corps élastique 16 de sorte que la poche 20 s'ouvre dans la surface circonférentielle extérieure de l'ensemble intérieur 18 de la figure 6, par l'intermédiaire de la première fenêtre 22. Le corps élastique 16 possède également des seconde et troisième poches 24,26, qui sont formées en étant alignées avec l'autre des parties diamétralement opposées, indiquées précédemment, du manchon intérieur 12, dans une position éloignée par rapport à la première poche 20, de sorte que les seconde et troisième poches 24,26 sont séparées par une distance réciproque appropriée dans la direction axiale de l'ensemble intérieur 18. Chacune des première et seconde poches 24,26 s'étend sur un peu moins de la moitié de la circonférence du corps élastique 16. Le manchon métallique 14 comporte en outre des seconde et troisième fenêtres 28,30, qui sont alignées avec les ouvertures respectives des seconde et troisième poches 24,26, de sorte que ces poches 24,26 sont ouvertes au niveau de la surface circonférentielle extérieure de l'ensemble intérieur 18 de la figure 6, par l'intermédiaire des seconde et troisième fenêtres respectives 28,30.

Chacune des première, seconde et troisième poches 20,24 et 26 loge en elle un élément de butée 31 formé d'un seul tenant avec le corps élastique 16 et possédant une face d'extrémité radiale courbe. Chaque élément de butée 31 fait saillie, sur une distance prédéterminée, à partir de la partie centrale du corps élastique 16 en direction de l'ouverture de la poche 20,24,26, dans la direction radiale

du manchon intérieur 12.

Le manchon métallique 14 possède un couple de renforcements en forme de gorges 32 qui s'étendent dans sa direction circonférentielle entre les extrémités circonférentielles opposées de la première fenêtre 22 et les extrémités circonférentielles correspondantes de la seconde fenêtre 28, et un autre couple de renforcements en forme de gorges 32 s'étendant dans la direction circonférentielle entre les extrémités circonférentielles opposées de la première fenêtre 22 et les extrémités circonférentielles correspondantes de la troisième fenêtre 30. Chacun des renforcements 32 est rempli par une masse du caoutchouc du corps élastique 16, au cours d'un processus de vulcanisation, lors duquel le corps élastique 16 est fixé au manchon intérieur 12 et au manchon métallique 14. Les renforcements 32 situés entre les première et seconde poches 20,24 et les renforcements 32 situés entre les première et troisième poches 20,26 sont partiellement remplis par le caoutchouc du corps élastique 16. C'est-à-dire que le corps élastique 16 peut être un couple de premières gorges courbes 34 ménagées dans ses parties situées à l'intérieur des renforcements 32 entre les première et seconde poches 20,24, et un couple de secondes gorges courbes 36 ménagées dans ces parties situées à l'intérieur des renforcements 32 entre les première et troisième poches 20,26. Par conséquent, la première poche 20 est maintenue en communication avec les seconde et troisième poches 24,26, respectivement par l'intermédiaire des première et seconde gorges courbes 34,36.

Les première et seconde gorges courbes 34,36 possèdent des surfaces en coupe transversale différentes, comme représenté sur la figure 9. Dans la présente forme de réalisation, les premières gorges courbes 34 possèdent une surface en coupe transversale ou une surface de passage du fluide, qui est inférieure à celle des secondes gorges

courbes 36.

L'ensemble intérieur 18 ainsi agencé de la figure 6, qui est constitué par le manchon intérieur 12 et le manchon métallique 14 et par le corps élastique 16, est comprimé radialement vers l'intérieur, comme cela est nécessaire. Une fois qu'un degré approprié de compression préliminaire a été appliqué à l'ensemble intérieur 18, un manchon extérieur 38 est placé dans l'ensemble intérieur 18, ce qui a pour effet que le raccord de suspension désiré est obtenu comme indiqué sur les figures 1-5. De façon plus spécifique, le manchon extérieur 38 comporte une couche de caoutchouc d'étanchéité 40 à paroi mince, qui est fixée par vulcanisation sensiblement à l'ensemble de la surface circconférentielle intérieure du manchon extérieur 38, comme représenté sur la figure 10. On place le manchon extérieur 38 sur l'ensemble intérieur 18, puis on le comprime radialement vers l'intérieur de manière que le manchon extérieur 38 soit ajusté sur le manchon métallique 14. Simultanément, les parties d'extrémité axialement opposées du manchon extérieur 38 sont matées par roulement sur les faces d'extrémité axiales correspondantes du manchon métallique 14. Par conséquent, le manchon extérieur 38 est assemblé au manchon intérieur 18 incluant le manchon intérieur 12 et le manchon métallique 14 ainsi que le corps élastique 16.

Le manchon extérieur 38 étant fixé sur l'ensemble intérieur 18, les ouvertures des première, seconde et troisième poches 20, 24, 26 formées dans le corps élastique 16 sont fermées d'une manière étanche au fluide par le manchon extérieur 38 par l'intermédiaire de la couche de caoutchouc d'étanchéité 40, ce qui conduit à la formation d'espaces clos fermés d'une manière étanche aux fluides. L'élément de butée 31 indiqué précédemment, qui s'étend à partir du manchon intérieur 12, est logé à l'intérieur de chacun des espaces fermés de sorte que la face d'extrémité courbe de l'élément de butée 51 est située en vis-à-vis de la surface

circonférentielle intérieure du manchon extérieur 38 (de façon précise la couche de caoutchouc d'étanchéité 40) moyennant la présence d'un espace intercalaire approprié. L'élément de butée 31 agit en tant que butée limitant la distance de déplacement relatif du manchon intérieur et extérieur 12,38 dans les directions radiales de ces manchons, par suite de la venue en contact par aboutement de l'élément de butée 31 et du manchon extérieur 38.

Les poches 20,24,26 ainsi fermées de façon étanche aux fluides, sont remplies par un fluide incompressible approprié, ce qui entraîne la formation d'une chambre principale 42 pour le fluide, d'une première chambre auxiliaire 44 pour le fluide et d'une seconde chambre auxiliaire 46 pour le fluide, qui correspondent respectivement aux première, seconde et troisième poches 20,24,26.

On peut utiliser un fluide incompressible tel que l'eau, l'alkylène-glycol, le polyalkylène-glycol ou une huile au silicone pour remplir les trois chambres 42,44,46 indiquées précédemment et servant à recevoir un fluide. Le remplissage des chambres 42,44 et 46 peut être réalisé effectivement en montant le manchon extérieur 38 sur l'ensemble intérieur 18 à l'intérieur d'une masse du fluide incompressible sélectionné.

Le manchon extérieur 38 étant monté sur l'ensemble intérieur 18 de la figure 6, les ouvertures des première et seconde gorges courbes 34,36 formées dans le manchon métallique 14 sont fermées d'une manière étanche au fluide par le manchon extérieur 38. Par conséquent, un couple de premiers passages en forme d'orifices correspondant aux premières gorges courbes 34 sont définis par le corps élastique 16 et le manchon extérieur 12, tandis qu'un couple de seconds passages en forme d'orifices 50, qui correspondent aux secondes gorges courbes 36, sont définis par le corps élastique 16, et le manchon extérieur 38 et le manchon métallique 14, comme représenté sur la figure 5.

Les premiers passages en forme d'orifices 48 communiquent avec la chambre principale 42 et avec la première chambre auxiliaire 44 pour le fluide, ce qui permet au fluide de circuler entre ces deux chambres 42,44, tandis que les seconds passages en forme d'orifices 50 communiquent avec la chambre principale 42 et avec la seconde chambre auxiliaire 46 pour le fluide, ce qui permet au fluide de circuler entre ces deux chambres 42,46.

Dans le raccord de suspension ainsi agencé 10, lorsqu'une charge vibratoire est appliquée entre le manchon intérieur 12 et le manchon extérieur 38, dans une direction radiale dans laquelle la chambre principale 42 pour le fluide est situé à l'opposé des première et seconde chambres auxiliaires 44,46 pour le fluide, des variations relatives de pression apparaissent entre la chambre principale 42 pour le fluide et la chambre auxiliaire 44 pour le fluide et entre la chambre principale 42 pour le fluide et la seconde chambre auxiliaire 46 pour le fluide, en réponse à des variations périodiques du volume de ces chambres 42,44,46, sous l'effet d'une déformation élastique du corps élastique 16. Il en résulte que le fluide incompressible est forcé de circuler entre les chambres 22,42,44 et entre les chambres 42,46, respectivement dans les premiers passages en forme d'orifices 48 et dans les seconds passages en forme d'orifices 50.

Etant donné que les premiers passages en forme d'orifices 48 possèdent une surface en coupe transversale relativement petite comme décrit précédemment, la fréquence de résonance des masses de fluide, qui circule dans les premiers passages en forme d'orifices 48, peuvent être réglées ou accordées sur des fréquences relativement basses de vibrations. Par conséquent, le présent raccord de suspension 10 fournit un effet d'amortissement intense pour les vibrations à basse fréquence autour de 20 Hz, ce qui correspond par exemple à des chocs frontaux ou verticaux ou

à des chocs latéraux du système de suspension, sur la base de la résonance des masses de fluide circulant dans les passages en forme d'orifices 48. D'autre part, étant donné que les seconds passages en forme d'orifices 50 possèdent
5 une surface en coupe transversale relativement importante, comme décrit précédemment, la fréquence de résonance des masses de fluide qui traversent les seconds passages en forme d'orifices 50 peut être réglée ou accordée sur des fréquences relativement élevées de vibrations. C'est pour-
10 quoi, le présent raccord de suspension 10 présente une constante d'élasticité dynamique suffisamment faible pour des vibrations à fréquence élevée autour de 150 Hz, comme par exemple des bruits sourds ou des bruits liés à la chaussée, sur la base de la résonance des masses de fluides
15 traversant les passages en forme d'orifices 50.

Par conséquent, le raccord de suspension 10 agencé comme cela a été décrit précédemment peut présenter une excellente aptitude d'amortissement des vibrations à basse fréquence comme par exemple des chocs frontaux ou des
20 chocs latéraux, sur la base de la résonance du fluide circulant dans les premiers passages en forme d'orifices 48. Lorsque le raccord 10 est soumis aux vibrations à fréquence élevée, comme par exemple des bruits sourds ou des bruits liés à la route, la résonance du fluide circulant dans les
25 seconds passages en forme d'orifices 50 réduit d'une manière suffisante la constante d'élasticité dynamique du raccord 10. Par conséquent, le raccord de suspension 10 présente une constante d'élasticité dynamique suffisamment réduite, sur la base des écoulements de fluide à travers
30 les seconds passages en forme d'orifices 50, vis-à-vis des vibrations à fréquence élevée, qui ont pour effet que les premiers passages en forme d'orifices 48 sont pratiquement sensiblement fermés et ne fonctionnent pas. Par conséquent, le présent raccord de suspension 10 fournit une excellente
35 aptitude de suppression des vibrations, sans présenter une

constante d'élasticité dynamique accrue de façon indésirable, en raison de la fermeture substantielle des premiers passages en forme d'orifices 48 lors de l'application des vibrations à fréquence élevée.

5 Dans le raccord de suspension 10 conforme à la présente forme de réalisation, la distance de déplacement relatif entre les manchons intérieur et extérieur 12,38 dans les directions radiales de ces manchons peut être limité par la venue en contact par aboutement de l'élément de
10 butée 31, qui s'étend et est logé dans chaque chambre 42,44,46 du fluide, avec le manchon extérieur 38. Dans cet agencement, la distance de déplacement relatif entre les éléments devant être raccordés par le raccord 10 et le degré de déformation du corps élastique 16 peuvent être limités
15 efficacement même lorsqu'une charge vibratoire excessivement élevée est appliquée au raccord 10.

En se référant ci-après aux figures 11-15, on va décrire une autre forme de réalisation du raccord de suspension conforme à l'invention. Sur les figures 11-15, on
20 utilise les mêmes chiffres de référence que ceux utilisés sur les figures 1-10 pour repérer les composants correspondants du point de vue fonctionnel, et on ne donnera pas une nouvelle description de ces composants.

Le raccord de suspension repéré d'une manière générale en 52 possède une partie rigide formant butée se
25 présentant sous la forme d'un élément de butée de forme générale annulaire 53 réalisée en un métal, de sorte que l'élément de butée 53 est monté sur et est fixé au manchon intérieur 12 dans sa partie correspondant à la seconde
30 poche 24 lorsqu'on regarde dans la direction axiale du manchon 12. L'élément de butée 53 possède deux organes saillants diamétralement opposés 54, qui sont formés de manière à s'étendre radialement vers l'extérieur à partir du manchon intérieur 12, et ce sur une distance prédéterminée.
35 Ces organes saillants 54, qui possèdent une dimension ra-

diale prédéterminée, font saillie à l'intérieur de la chambre principale 42 pour le fluide et à l'intérieur de la première chambre auxiliaire 44 pour le fluide, de sorte que les faces d'extrémité radiales des organes extérieurs 54
5 sont situées en vis-à-vis de la surface circonférentielle intérieure du manchon extérieur 38, en étant séparées par un espace approprié. Les faces d'extrémité radiales des organes saillants 54 de l'élément de butée 53 sont recouvertes par des couches respectives en caoutchouc 52, qui
10 sont réalisées sous la forme de parties intégrantes du corps élastique 16.

L'élément de butée 53 possède une gorge circonférentielle 56 ménagée dans sa surface circonférentielle intérieure, comme représenté sur la figure 12. L'élément de
15 butée 53 comporte en outre un couple de trous de communication 58 formés dans les organes saillants respectifs 54, qui s'étendent dans la direction radiale dudit élément à partir de la gorge circonférentielle 56, en direction des faces d'extrémité radiales des organes saillants 54. Lorsque
20 l'élément de butée 53 est rattaché au manchon intérieur 12, la gorge circonférentielle 56 est fermée par la surface circonférentielle extérieure du manchon intérieur 12, ce qui a pour effet qu'un premier passage en forme d'orifice
25 de communication 58 est défini par le manchon intérieur 12 et l'élément de butée 53 de sorte que le passage en forme d'orifice 60 est ouvert dans les faces d'extrémité radiale des organes saillants 54 et que les passages en forme d'orifices 60 sont maintenus en communication avec la
30 chambre principale 42 pour le fluide et avec la première chambre auxiliaire 44 pour le fluide.

Dans le raccord de suspension 52 conforme à la présente forme de réalisation, le corps élastique 16 possède un couple de trous parallèles 64 ménagés dans des parties
35 respectives de ce corps qui sont diamétralement oppo-

sées dans la direction d'un diamètre perpendiculaire à la direction dans laquelle les première et troisième poches 20,26 sont opposées l'une à l'autre. Comme représenté sur la figure 13, ces trous 64 maintiennent une communication
5 entre la première poche 20 qui forme la chambre principale 42 pour le fluide, et la troisième poche 26 qui fournit la seconde chambre auxiliaire 46 pour le fluide. Par conséquent, les deux trous 64 fournissent un couple de seconds passages en forme d'orifices 68 comme représenté sur les
10 figures 13 et 15, pour une communication fluidique entre la chambre principale 42 pour le fluide et la seconde chambre auxiliaire 46. Ces seconds passages en forme d'orifices 68 possèdent une surface en coupe transversale supérieure à celle du premier passage en forme d'orifice 60 entre la
15 chambre principale 42 pour le fluide et la première chambre auxiliaire 44 pour le fluide. Le corps élastique 16 possède deux parties saillantes 66 formées d'un seul tenant, qui pénètrent respectivement dans les première et troisième poches 20,26. Ces deux parties saillantes 66 sont opposées
20 l'une à l'autre dans la direction parallèle aux deux trous 64.

Comme dans la première forme de réalisation, le raccord de suspension ainsi agencé 52 peut fournir un effet d'amortissement intense pour des vibrations à basse fréquence, sur la base de la résonance du fluide circulant
25 dans le premier passage en forme d'orifice 60, et est à même de présenter une constante d'élasticité dynamique faible vis-à-vis de vibrations à fréquence élevée, sur la base de la résonance du fluide circulant dans les seconds
30 passages en forme d'orifices 68.

Bien que la présente invention ait été décrite sur la base de ses formes de réalisation actuellement préférée, uniquement à titre d'illustration, on comprendra qu'elle n'est en aucune manière limitée aux détails des
35 formes de réalisation représentées, et l'invention peut

être réalisée d'une autre manière.

Les structures spécifiques du passage en forme d'orifice 48,50,60,68, ne sont pas limitées à celles représentées dans les formes de réalisation représentées et au contraire peuvent être modifiées d'une manière appropriée en fonction de l'aptitude requise d'amortissement et/ou de suppression des vibrations du raccord élastique. Par exemple, on peut monter un élément définissant des orifices sur la surface circonférentielle intérieure dudit manchon extérieur 38 de manière à former un passage en forme d'orifice formé sur au moins un tour autour de la périphérie de raccord élastique cylindrique, comme cela est décrit dans la demande de brevet non examinée et mise à l'inspection publique sous le N°61-270 533.

Bien qu'on ait utilisé le mécanisme à butée sous la forme de l'élément de butée 31 et de l'élément de butée 53 dans les formes de réalisation représentées, pour limiter la distance de déplacement relatif entre les manchons intérieur et extérieur 12,33, un tel mécanisme de butée n'est pas essentiel dans le cadre de la présente invention.

Bien que les formes de réalisation représentées soient aptes à être utilisées en tant que raccords de suspension pour un véhicule automobile, le concept de la présente invention peut être appliqué à des supports cylindriques pour moteurs de véhicules à moteurs, et à d'autres raccords élastiques cylindriques dont les applications ne sont pas limitées à un véhicule automobile.

On comprendra que la présente invention peut être réalisée moyennant la mise en oeuvre de nombreux changements, modifications et améliorations, qui peuvent apparaître aux spécialistes de la technique, et ce sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide, servant à raccorder deux éléments de façon flexible, caractérisé en ce qu'il comprend:
- 5 un manchon intérieur (12) rattaché à l'un des deux éléments devant être raccordés de façon flexible;
- un manchon extérieur (38) rattaché à l'autre desdits deux éléments et disposé radialement à l'extérieur dudit manchon intérieur, en en étant séparé par un espace
- 10 non radial prédéterminé;
- un corps élastique de forme générale annulaire (16) interposé entre lesdits manchons intérieur et extérieur de manière à raccorder élastiquement ces manchons;
- des moyens pour définir une chambre principale (42)
- 15 pour le fluide, formée entre lesdits manchons intérieur et extérieur de manière à s'étendre sur une longueur circumférentielle prédéterminée dudit corps élastique, ladite chambre principale servant à recevoir le fluide étant remplie par un fluide incompressible;
- 20 des moyens pour définir de première et seconde chambres auxiliaires (44,46) pour le fluide, formées entre lesdits manchon intérieur et extérieur, de telle sorte que lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide sont disposées dans des positions diamétralement
- 25 opposés à ladite chambre principale pour le fluide, par rapport audit manchon intérieur, et que lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide sont séparées l'une de l'autre par une distance prédéterminée dans la direction axiale dudit manchon intérieur, lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide étant
- 30 remplies par ledit fluide incompressible, et des variations relatives de pression apparaissant entre ladite chambre principale pour le fluide et lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide lorsqu'une charge vi-
- 35 bratoire est appliquée entre lesdits manchons intérieur et extérieur;

des moyens pour définir un premier passage en forme d'orifice (48;60) possédant une première surface en coupe transversale et communiquant avec ladite chambre principale pour le fluide et ladite première chambre auxiliaire pour le fluide de manière à permettre des écoulements étranglés du fluide entre ces chambres; et

des moyens pour définir un second passage en forme d'orifice (50,68) possédant une seconde surface en coupe transversale supérieure à ladite première surface en coupe transversale et communiquant avec ladite première chambre principale pour le fluide et avec ladite seconde chambre auxiliaire pour le fluide de manière à permettre des écoulements étranglés du fluide entre ces chambres.

2. Raccord élastique cylindrique rempli par un liquide selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit corps élastique possède une première poche (20) correspondant à ladite chambre principale pour le fluide, et des seconde et troisième poches (24,26) correspondant aux première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide, lesdites première, seconde et troisième poches étant fermées par ledit manchon extérieur, ladite chambre principale pour fluide et lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide étant définies par ledit corps élastique et le manchon extérieur.

3. Raccord élastique cylindrique rempli par le fluide selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un manchon intermédiaire (14) disposé entre ledit manchon extérieur et ledit corps élastique et fixé à ce corps, ledit manchon intermédiaire possédant des première, seconde et troisième fenêtres (22,28,30) alignées respectivement avec lesdites première, seconde et troisième poches.

4. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit manchon intermédiaire possède un premier couple de ren-

foncements (32) correspondant à un premier couple de gorges courbes (34) qui sont ménagées dans ledit corps élastique et sont fermées par ledit manchon extérieur de manière à former ainsi ledit premier passage en forme d'orifice, et
5 un second couple de renforcements (32) correspondant à un second couple de gorges courbes (36) qui sont ménagées dans ledit corps élastique et sont fermées par ledit manchon extérieur de manière à former ainsi ledit second passage en forme d'orifice.

10 5. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une butée (31;53) logée dans au moins l'une des chambres formées par ladite chambre principale et lesdites première et seconde chambres auxiliaires,
15 de manière limiter la quantité de déplacement relatif desdits manchons intérieur et extérieur dans les directions radiales de ces manchons.

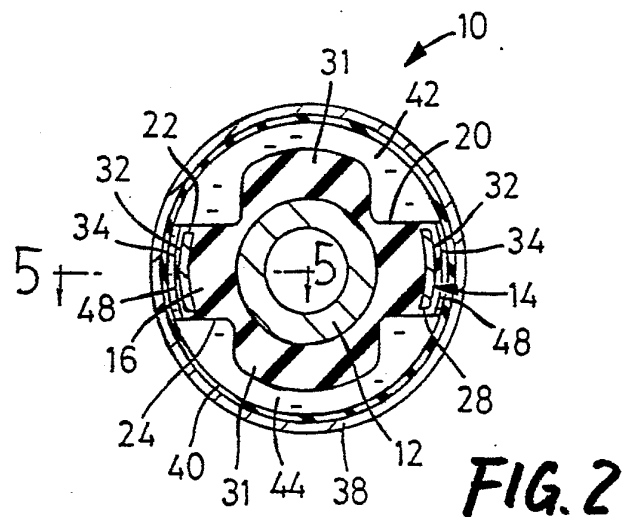
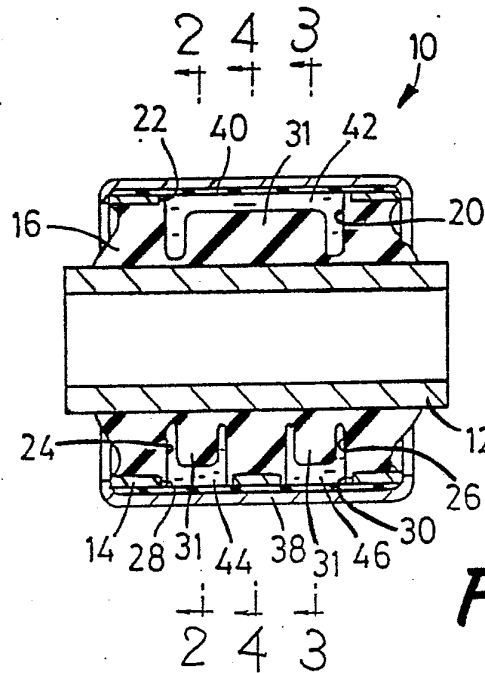
20 6. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit corps élastique comporte trois éléments de butée (31) constituant ladite butée, lesdits trois éléments de butée étant disposés en saillie respectivement dans ladite chambre principale pour le fluide et dans lesdites première et seconde chambres auxiliaires pour le fluide.

25 7. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite au moins une butée comporte au moins une partie rigide (53) fixée sur ledit manchon intérieur et ne comportant aucun élément saillant (54) faisant saillie dans ladite
30 chambre principale pour le fluide et dans ladite première chambre auxiliaire pour le fluide, ladite partie rigide de la butée et ledit manchon intérieur définissant ledit premier passage en forme d'orifice.

35 8. Raccord élastique cylindrique rempli par un fluide selon la revendication 7, caractérisé en ce que le-

dit corps élastique comporte un couple de trous parallèles traversants (64) destinés à communiquer avec ladite chambre principale pour le fluide et avec ladite seconde chambre auxiliaire pour le fluide, de manière à former ledit second

5 passage en forme d'orifice.



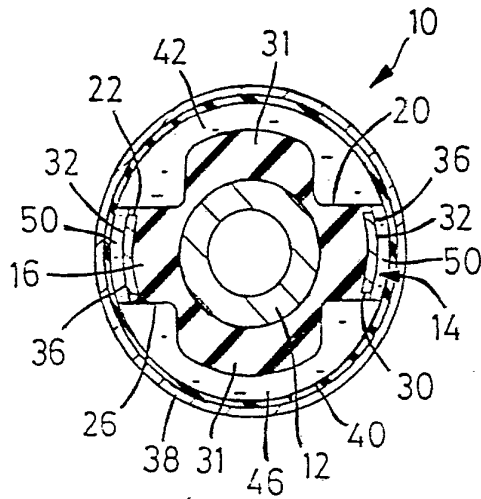


FIG. 3

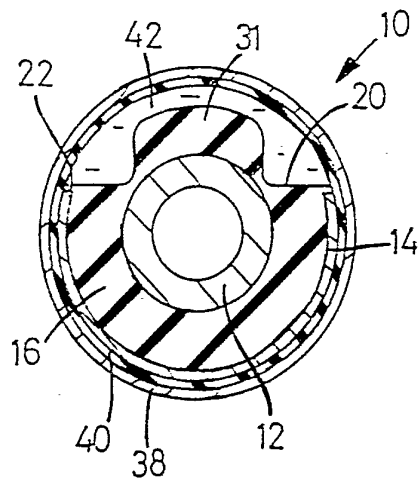


FIG. 4

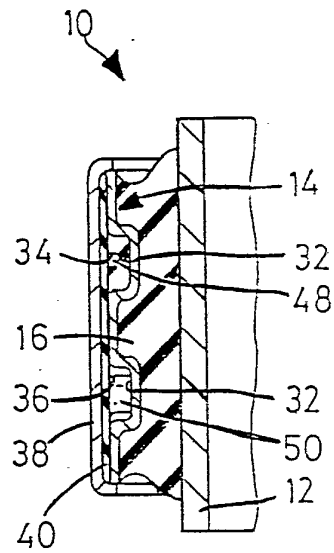
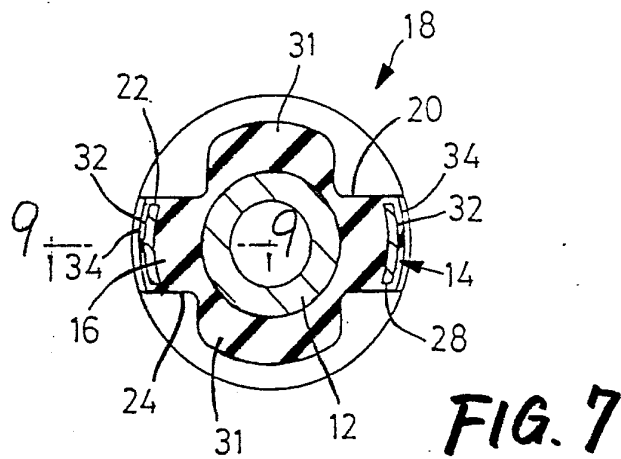
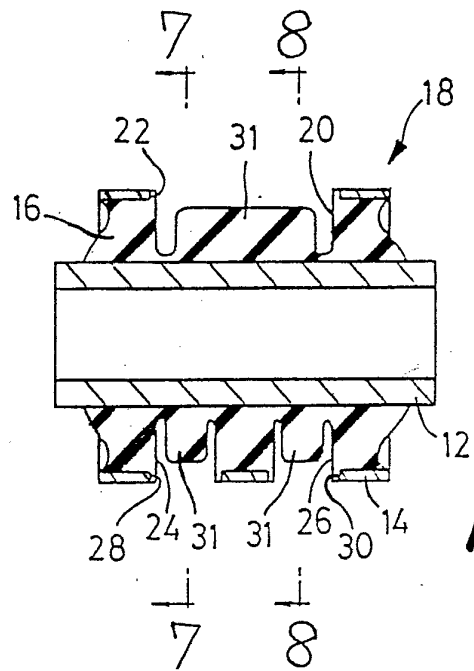
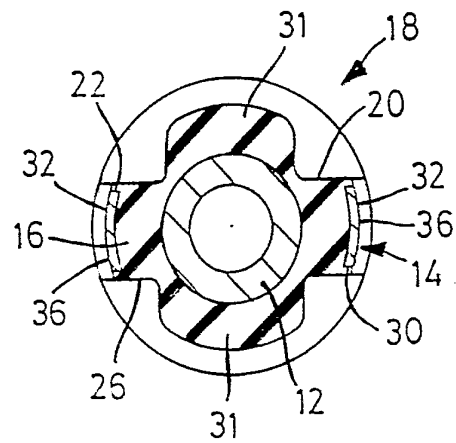
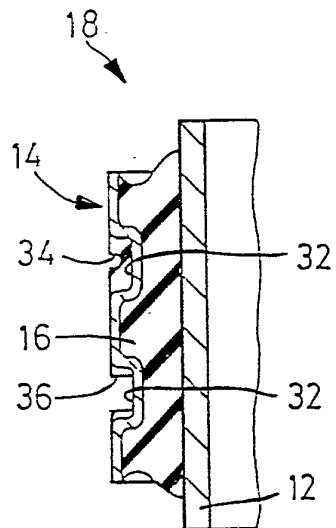
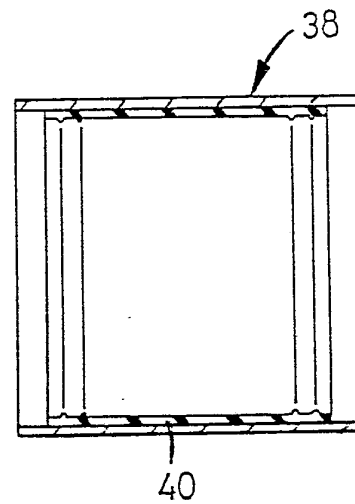
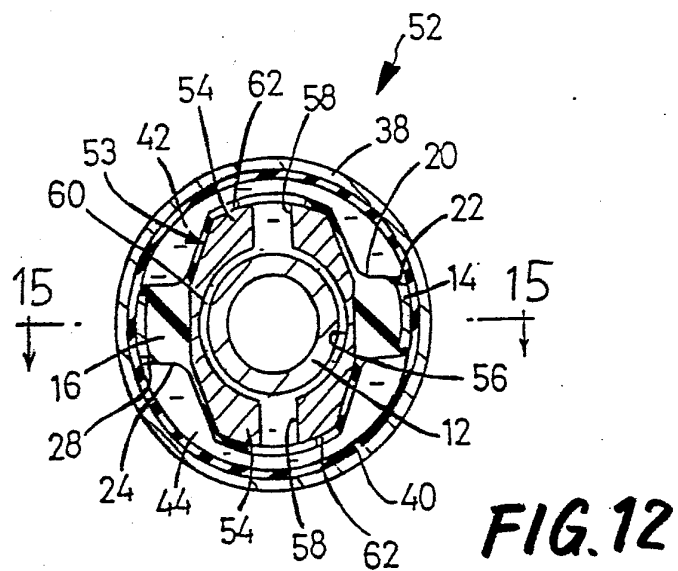
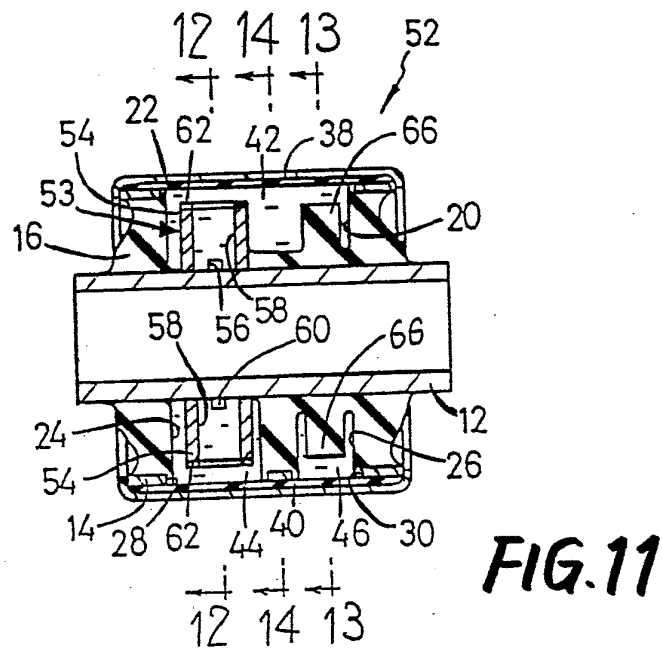


FIG. 5



**FIG. 8****FIG. 9****FIG. 10**



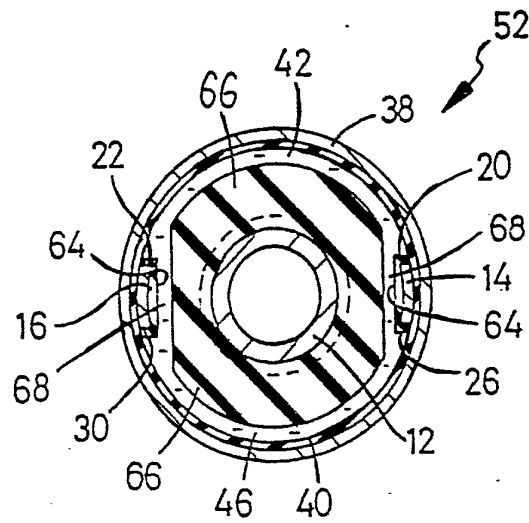


FIG. 13

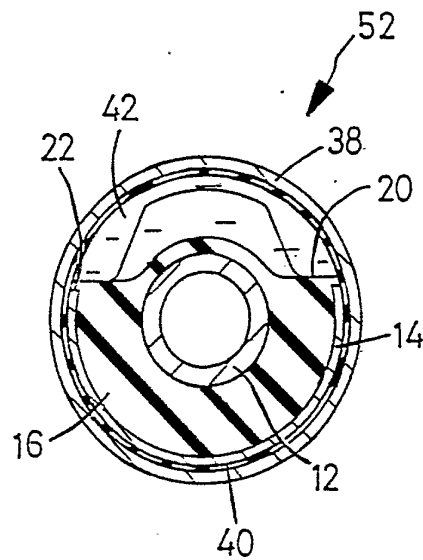


FIG. 14

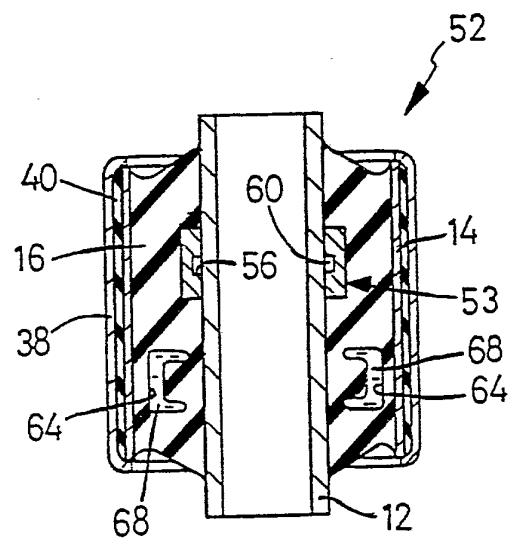


FIG. 15