PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 7 :		(11) Numéro de publication internationale:
B60G 11/23, F16F 1/38, 1/48, 3/087	A1	WO 00/63032
		(43) Date de publication internationale: 26 octobre 2000 (26.10.00)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00962

(22) Date de dépôt international: 14 avril 2000 (14.04.00)

(30) Données relatives à la priorité:
99/04793 16 avril 1999 (16.04.99) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN–MICHELIN & CIE [FR/FR]; 12, cours Sablon, F–63000 Clermont–Ferrand (FR).

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant *(US seulement)*: DE FONTENAY, Etienne [FR/FR]; 4, rue de Moulins, F–58300 Decize (FR).

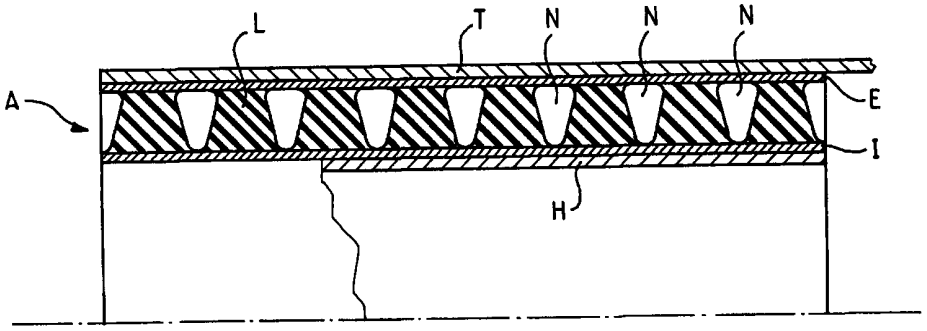
(74) Mandataire: ABELLO, Michel; Cabinet Peuscet, 78, avenue Raymond Poincaré, F–75116 Paris (FR).

(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: ELEMENT FORMING A SUSPENSION JOINT AND A TORSION SPRING ESPECIALLY FOR A VEHICLE

(54) Titre: ELEMENT FORMANT ARTICULATION DE SUSPENSION ET RESSORT DE TORSION, EN PARTICULIER POUR VEHICULE



(57) Abstract

An element forming a suspension joint and a torsion spring, characterized in that it comprises an outer tubular sub–frame (E), an inner tubular sub–frame (I) and an intermediate connecting (L) sleeve made from an elastomer material which is joined without any possible slippage of the outer (E) and inner (I) sub–frames; said elastomer sleeve (L) comprises at least two cell structures (N) extending along the circumference thereof, whereby the radial rigidity of the joint is reduced in a significant manner in at least a number of directions without significantly reducing the torsional rigidity thereof.

(57) Abrégé

Elément formant articulation de suspension et ressort de torsion caractérisé par le fait qu'il comporte une sous–armature tubulaire extérieure (E), une sous–armature tubulaire intérieure (I) et un manchon intermédiaire de liaison (L) en matière élastomère, solidaire sans glissement possible des sous–armatures extérieure (E) et intérieure (I); ledit manchon élastomère (L) comportant au moins deux alvéoles (N) s'étendant le long de sa circonférence; de telle sorte que la raideur radiale de l'articulation soit significativement réduite au moins dans certaines directions, sans que sa raideur torsionnelle ne soit significativement réduite.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	**ES**	Espagne	**LS**	Lesotho	**SI**	Slovénie
AM	Arménie	**FI**	Finlande	**LT**	Lituanie	**SK**	Slovaquie
AT	Autriche	**FR**	France	**LU**	Luxembourg	**SN**	Sénégal
AU	Australie	**GA**	Gabon	**LV**	Lettonie	**SZ**	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	**GB**	Royaume-Uni	**MC**	Monaco	**TD**	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	**GE**	Géorgie	**MD**	République de Moldova	**TG**	Togo
BB	Barbade	**GH**	Ghana	**MG**	Madagascar	**TJ**	Tadjikistan
BE	Belgique	**GN**	Guinée	**MK**	Ex-République yougoslave de Macédoine	**TM**	Turkménistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Grèce			**TR**	Turquie
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**ML**	Mali	**TT**	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**MN**	Mongolie	**UA**	Ukraine
BR	Brésil	**IL**	Israël	**MR**	Mauritanie	**UG**	Ouganda
BY	Bélarus	**IS**	Islande	**MW**	Malawi	**US**	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	**IT**	Italie	**MX**	Mexique	**UZ**	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	**JP**	Japon	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Pays-Bas	**YU**	Yougoslavie
CH	Suisse	**KG**	Kirghizistan	**NO**	Norvège	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**NZ**	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			**PL**	Pologne		
CN	Chine	**KR**	République de Corée	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Roumanie		
CZ	République tchèque	**LC**	Sainte-Lucie	**RU**	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Soudan		
DK	Danemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Suède		
EE	Estonie	**LR**	Libéria	**SG**	Singapour		

ÉLÉMENT FORMANT ARTICULATION DE SUSPENSION ET RESSORT DE TORSION, EN PARTICULIER POUR VÉHICULE

L'invention est relative à un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion, propre à travailler en torsion et en compression/traction et destiné à être installé entre deux pièces susceptibles d'une rotation relative limitée autour d'un axe de rotation et de déplacements relatifs limités dans au moins une direction radiale.

L'élément, objet de l'invention, est du genre de ceux qui comprennent une armature extérieure propre à être rendue solidaire de l'une des pièces, une armature intérieure propre à être rendue solidaire de l'autre pièce, et un manchon de liaison en matière élastomère solidaire sans glissement possible des armatures intérieure et extérieure.

L'invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion pour véhicule, l'une des pièces pouvant être constituée par une traverse tubulaire et l'autre pièce par un bras de suspension.

Un élément de ce type est connu, par exemple d'après DE-A-1580358. L'armature extérieure est formée par un tube s'étendant suivant toute la largeur du véhicule tandis que l'armature intérieure est constituée par un tube de plus petit diamètre et de plus petite longueur prévu de chaque côté du véhicule. Des moyens de liaison en matière élastomère, disposés entre les tubes, sont écartés axialement les uns des autres pour le passage de goupilles assurant l'ancrage de l'armature intérieure de l'articulation sur l'une des pièces. L'encombrement axial de l'articulation, pour des caractéristiques de raideur déterminées, est relativement important. En outre, la fabrication d'une telle articulation est contraignante et sa structure ne permet pas une modification rapide et aisée pour adapter les caractéristiques de raideur torsionnelle et radiale.

Le brevet allemand 27 23 497 au nom du même demandeur décrit pratiquement la même chose et présente les mêmes inconvénients.

Dans le brevet américain US 3 121 560 REED, on a décrit une suspension constituée par deux tubes concentriques disposés l'un dans l'autre et reliés l'un à l'autre par une matière élastomère, cet ensemble étant destiné à constituer une suspension travaillant dans le sens axial des deux tubes concentriques.

Dans le brevet américain US 3 930 550, on a décrit une barre

de torsion dont les mouvements sont contretenus par un système élastique constitué d'un élastomère disposé entre deux tubes concentriques. Ce système élastique n'offre qu'une résistance à la torsion et n'a aucune caractéristique particulière en ce qui concerne sa résistance radiale.

L'invention a pour but, surtout, de fournir un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion du genre défini précédemment qui offre une grande souplesse de fabrication et qui permette une adaptation aisée des caractéristiques de raideur. On souhaite également que cet élément permette d'obtenir, pour une raideur torsionnelle déterminée, une raideur radiale relativement faible, notamment pour améliorer le confort vibratoire et acoustique d'un train de roues de véhicule en contact avec le sol.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion comporte une sous-armature tubulaire extérieure, une sous-armature tubulaire intérieure et un manchon intermédiaire de liaison en matière élastomère, solidaire sans glissement possible des sous-armatures extérieure et intérieure ; ledit manchon en élastomère comportant au moins deux alvéoles ; de telle sorte que la raideur radiale de l'articulation soit significativement réduite au moins dans certaines directions sans que sa raideur torsionnelle ne soit significativement réduite

Chaque alvéole peut s'étendre sur tout ou partie de la circonférence du manchon.

Ledit manchon peut comporter une pluralité d'alvéoles, disposées parallèlement les unes aux autres, le long de l'axe longitudinal de la suspension.

Les alvéoles peuvent être disposées par paires, symétriquement à l'axe longitudinal de la suspension, en formant deux arcs de cercle dont l'angle peut varier entre 30° et 120°, ce qui permet de déterminer à volonté le degré d'affaiblissement de la raideur radiale.

Les alvéoles ont, de préférence, une section trapézoïdale, aux angles arrondis, la grande base étant située sur la sous-armature extérieure.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux

éléments de base travaillant en parallèle, chaque élément de base comprenant une sous-armature extérieure, une sous-armature intérieure et un manchon intermédiaire de liaison en matière élastomère solidaire sans glissement possible des sous-armatures extérieure et intérieure, dont au moins un flanc présente une concavité sur au moins une partie de sa circonférence, les éléments de base étant disposés bout à bout de sorte que l'armature extérieure et l'armature intérieure sont formées respectivement par une succession de sous-armatures indépendantes et adjacentes, tandis que les concavités des flancs forment au moins une alvéole au niveau de la matière élastomère grâce à quoi, pour une rigidité en torsion déterminée de l'articulation, la rigidité radiale est abaissée sous un encombrement axial faible.

De préférence, une concavité est prévue sur chaque flanc du manchon intermédiaire de liaison en matière élastomère.

La concavité prévue sur un ou chaque flanc du manchon de liaison peut s'étendre suivant toute la circonférence ; dans ce cas, aucune indexation angulaire n'est imposée lors du montage de l'élément de base, la rigidité radiale étant sensiblement constante quel que soit l'angle polaire.

Selon une autre possibilité, la concavité prévue sur le ou chaque flanc du manchon de liaison s'étend suivant une partie seulement de la circonférence, et les éléments de base successifs d'une articulation de suspension ont même orientation angulaire de sorte que les concavités soient côte à côte ainsi que les parties pleines des flancs. La rigidité radiale d'une telle articulation peut ainsi varier suivant l'angle polaire de la direction radiale considérée.

En particulier, il existe une direction radiale selon laquelle la raideur radiale est maximale, la raideur radiale étant minimale selon la direction perpendiculaire à la précédente.

Généralement, la sous-armature extérieure et la sous-armature intérieure de chaque élément de base est métallique et le manchon intermédiaire de liaison, en matière élastomère, est adhérisé extérieurement et intérieurement respectivement à la sous-armature extérieure et à la sous-armature intérieure.

L'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion peut comporter, par exemple, quatre ou huit éléments de base

disposés bout à bout.

La raideur torsionnelle peut être de l'ordre de 34 mN/degré d'angle. La raideur radiale peut être de l'ordre de 4 kN/mm.

Ainsi, l'élément selon l'invention permet d'obtenir une réduction significative de la raideur radiale au moins selon certaines directions sans réduction significative de la raideur de torsion. Il reste inévitable que la raideur de torsion diminue si l'on introduit des alvéoles, même locales. Mais, en tout état de cause, le rapport raideur radiale/raideur de torsion diminue.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits en référence au dessin annexé, mais qui ne sont nullement limitatifs.

Sur ce dessin :

la figure 1 est une demi-coupe verticale d'un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion selon l'invention ;

la figure 2 est une vue de gauche par rapport à la figure 1 ;

la figure 3 est une section par un plan diamétral illustrant un profil possible pour les flancs du manchon intermédiaire en matière élastomère ;

la figure 4 montre, semblablement à la figure 3, une variante de profil des flancs du manchon intermédiaire ;

la figure 5 représente, en coupe selon la ligne brisée V-V de la figure 6, une variante de réalisation de l'élément formant articulation ;

la figure 6 est une vue de gauche de l'élément formant articulation de la figure 5 ;

la figure 7 est une section suivant la ligne VII-VII de la figure 6 d'un élément de base de l'élément formant articulation ;

la figure 8 est une demi-coupe verticale d'un élément selon l'invention en une seule pièce ;

la figure 9 est une vue en coupe, selon une ligne brisée, d'une variante de réalisation d'un élément en une seule pièce.

En se reportant aux figures 1 et 2, on peut voir un élément A formant articulation de suspension et ressort de torsion, installé entre deux pièces, à savoir une traverse tubulaire T et un bras B de suspension de roue. Le bras B peut effectuer un mouvement de rotation d'amplitude

limitée autour de l'axe géométrique X-X de la traverse T. Ce bras B est solidaire d'un arbre creux H engagé coaxialement dans la traverse T et orthogonal à la partie du bras B située à l'extérieur de la traverse T et orientée sensiblement suivant une direction longitudinale.

L'élément formant articulation A est propre à travailler en torsion sous l'effet des mouvements d'oscillation limités du bras B, et en compression/traction par suite de déplacements limités dans au moins une direction radiale de l'arbre H, notamment direction horizontale et direction verticale.

L'élément formant articulation A comprend une armature extérieure E ancrée à la traverse T et une armature intérieure coaxiale I tubulaire ancrée à l'arbre H engagé dans cette armature I. Un manchon de liaison L en matière élastomère est prévu entre l'armature extérieure E et l'armature intérieure I.

Selon l'invention, l'élément formant articulation A comprend au moins deux éléments de base 1a, 1b travaillant en parallèle. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, l'élément formant articulation A comprend huit éléments de base 1a...1h identiques. La description de l'élément 1a s'appliquera donc à tous les éléments de base.

L'élément de base 1a comprend une sous-armature extérieure 2a métallique, une sous-armature intérieure coaxiale 3a métallique et un manchon intermédiaire 4a de liaison, en matière élastomère.

Le manchon intermédiaire 4a comporte deux flancs f1, f2. Au moins un flanc et de préférence les deux flancs f1, f2 présentent une concavité 5, 6. Par concavité, on désigne un espace vide en retrait par rapport à un plan P1, P2 orthogonal à l'axe géométrique de l'élément de base 1a considéré et s'appuyant contre les bords extrêmes des sous-armatures 2a et 3a. La matière élastomère du manchon 4a est pleine entre les flancs f1, f2.

Les éléments de base 1a...1h sont disposés bout à bout, coaxialement. Chaque sous-armature extérieure 2a...2h est ancrée individuellement à la traverse T. De même, les sous-armatures intérieures 3a...3h sont ancrées individuellement à l'arbre H. Les manchons intermédiaires 4a...4h restent indépendants les uns des autres.

L'armature extérieure E et l'armature intérieure I sont ainsi formées par une succession de sous-armatures juxtaposées.

Les concavités 5, 6 des flancs f1, f2 sont prévues suivant toute la circonférence. Lors de la juxtaposition, la concavité 6 d'un flanc droit vient en regard de la concavité 5 du flanc gauche d'un autre élément de base situé sur la droite. Il y a ainsi formation d'alvéoles N de révolution autour de l'axe X-X, situées axialement entre les manchons 4a...4h en matière élastomère. La configuration décrite correspond à l'état de repos de l'articulation.

La présence de ces alvéoles N permet, en cas de compression radiale dans une zone, une déformation relativement libre de la matière élastomère des manchons 4a...4h de sorte que la rigidité radiale dans la direction considérée est abaissée.

Selon la réalisation des figures 1 et 2, les alvéoles N étant de révolution autour de l'axe X-X, la rigidité radiale est sensiblement constante quel que soit l'angle polaire de la direction radiale considérée.

Une articulation de liaison ayant même longueur axiale que l'élément formant articulation et ressort de torsion illustré sur la figure 1 mais qui serait composée d'une seule armature extérieure s'étendant suivant toute la longueur, d'une seule armature intérieure s'étendant suivant toute la longueur, et d'un seul manchon plein en matière élastomère s'étendant également suivant toute la longueur, aurait une rigidité radiale beaucoup plus élevée. En première approximation, on peut indiquer que la rigidité radiale est proportionnelle au carré de la longueur axiale du manchon intermédiaire en matière élastomère. Du fait que les éléments de base 1a...1h travaillent en parallèle, les raideurs élémentaires s'ajoutent. La raideur radiale de l'ensemble, égale à la somme des raideurs individuelles radiales de chaque élément de base sera donc nettement inférieure à la raideur radiale d'une articulation d'une seule pièce ayant même longueur que l'ensemble des huit éléments de base.

La raideur torsionnelle, par contre, est sensiblement proportionnelle à la longueur axiale de l'élément de base, et plus particulièrement du manchon intermédiaire en matière élastomère 4a...4h. Les cavités 5, 6 ont une influence faible sur cette raideur torsionnelle, notamment lorsque le manchon intermédiaire 4a au niveau de son plus petit diamètre et de son plus grand diamètre a une longueur axiale sensiblement égale à celle de la sous-armature inférieure ou supérieure 3a, 2a à laquelle il est fixé, par exemple par adhérisation. De ce fait, la

raideur torsionnelle de l'ensemble des huit éléments de base de la figure 1 est sensiblement égale à la raideur torsionnelle d'une articulation de liaison d'une seule pièce dont le manchon intermédiaire en matière élastomère serait plein et serait un peut moins long que l'ensemble.

Bien entendu, l'exemple fourni avec huit éléments de base pour constituer l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion n'est pas limitatif.

Disposant d'un élément de base 1a ayant une raideur torsionnelle déterminée, il suffit, pour obtenir une raideur torsionnelle cible de l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion, de placer en parallèle autant d'éléments de base que nécessaire.

Comme les sous-armatures métalliques extérieures 2a...2h et intérieures 3a...3h sont en appui axial les unes contre les autres, la longueur axiale d'un élément formant articulation constitué par un ensemble d'éléments de base, pour une raideur torsionnelle donnée, est peu différente d'un élément formant articulation réalisé avec une armature extérieure et une armature intérieure d'une seule pièce. Par contre, selon l'invention, la raideur radiale est plus faible.

A titre d'exemple numérique non limitatif, la raideur torsionnelle d'un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion de véhicule peut être d'environ 34 mN par degré d'angle. Cette raideur torsionnelle, dans le cas d'une articulation classique composée d'une seule armature extérieure, d'un seul manchon intermédiaire en matière élastomère, et d'une seule armature intérieure, peut être obtenue avec une longueur axiale moyenne de 107 mm. La raideur radiale est d'environ 27 kN/mm.

Selon l'invention, en réalisant un tel élément formant articulation de suspension et ressort de torsion avec deux éléments de base de même diamètre extérieur et intérieur que l'articulation classique, mais dont la longueur moyenne est la moitié de la longueur totale, soit environ 53,5 mm, on conserve la même raideur torsionnelle d'environ 34 mN par degré d'angle, mais la raideur radiale est sensiblement divisée par deux.

Dans le cas où on réalise l'élément formant articulation à l'aide de quatre éléments de base de même diamètre extérieur et intérieur que l'articulation classique, mais de longueur moyenne égale au quart de la

longueur totale, soit environ 26,75 mm, on conserve la raideur torsionnelle d'environ 34 mN par degré d'angle, mais la raideur radiale est de l'ordre de 7,3 kN/mm, c'est à dire presque divisée par quatre.

Enfin, dans le cas où l'on constitue l'élément formant articulation avec huit éléments de base de même diamètre extérieur et intérieur que l'articulation classique comme illustré sur la figure 1, chaque élément de base ayant une longueur moyenne égale au huitième de la longueur initiale, soit environ 13,4 mm, on conserve la raideur torsionnelle de 34 mN par degré d'angle, mais on abaisse la raideur radiale à environ 4 kN/mm, au lieu des 27 kN/mm de la pièce d'origine pleine classique. Les valeurs précédemment citées sont des ordres de grandeur valables pour des articulations à flancs parallèles. Une géométrie trapézoïdale, par exemple, conduira à quelques variations.

Le profil des cavités 5, 6 n'est pas prépondérant pour l'abaissement de la rigidité radiale dans la mesure où des alvéoles N sont formées, permettant une libre déformation de la matière élastomère. Toutefois, le profil des cavités 5, 6 influence sensiblement la tenue en fatigue de l'élément de base. Il convient donc de s'assurer d'une forme optimisée.

La figure 3 montre des cavités 105, 106 à profil courbe sensiblement en forme d'arc d'hyperbole dont le foyer est plus proche de la sous-armature extérieure 2a que de la sous-armature intérieure 3a.

Selon une autre possibilité avantageuse, illustrée sur la figure 4, la section radiale du manchon intermédiaire 4a en matière élastomère a une forme trapézoïdale définissant des cavités 205, 206 dont la section radiale est un segment de droite incliné. La grande base de la section trapézoïdale est située sur la sous-armature intérieure 3a.

Les figures 5 à 7 illustrent une variante de réalisation dans le cas où l'application nécessiterait une raideur radiale élevée suivant une direction polaire ou une plage de directions polaires déterminée.

Selon l'exemple représenté sur la figure 5, l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion est constitué de quatre éléments de base 301a...301d disposés pour travailler en parallèle. Les parties identiques ou jouant des rôles semblables à des parties déjà décrites à propos des figures 1 et 2 sont désignées par la somme du nombre 300 et de la référence numérique utilisée sur les figures

précédentes sans que leur description soit reprise.

La différence entre la variante des figures 5 et 6 et celle des figures 1 et 2 réside en ce que le manchon intermédiaire 304a en matière élastomère de l'élément de base 301a comporte, sur chacun de ses flancs, un ou plusieurs évidements 305, 306 qui s'étendent suivant une partie seulement de la circonférence. Comme visible sur la figure 6, deux évidements 305, ou 306, s'étendent suivant deux arcs diamétralement opposés de la circonférence, l'étendue angulaire θ de chaque arc étant d'environ 110°. Cette valeur numérique n'est pas limitative.

Les deux arc évidés 305, symétriques par rapport à l'axe de l'élément de base de l'élément formant articulation, sont séparés par deux zones 7, 8 dans lesquelles la matière élastomère affleure le plan orthogonal à l'axe de l'élément de base et s'appuyant contre les extrémités axiales des sous-armatures 302a, 303a. Les zones 7, 8 s'étendent suivant un angle α d'environ 70° dans l'exemple représenté.

Les éléments de base 301a...301d sont identiques et leur montage est indexé angulairement de telle sorte que les zones 7, 8 d'éléments de base adjacents viennent en regard les unes des autres, tandis que les flancs évidés 305, 306 viennent également en regard.

Avec une telle disposition, la rigidité radiale suivant la direction moyenne des zones 7, 8, c'est-à-dire suivant la direction X-X de la figure 6 est nettement plus élevée que suivant la direction radiale Y-Y correspondant à la direction moyenne des flancs évidés 305, 306.

La dimension des zones 7 et 8 suivant la direction parallèle à l'axe de l'élément de base peut être telle que, sans charge radiale, les faces des zones 7 et 8 soient en contact, avec éventuellement une légère précompression axiale. Dans ce cas, la rigidité radiale suivant la direction X-X sera sensiblement linéaire.

Il est également possible de prévoir, en l'absence de charge radiale, un jeu réduit entre les faces en regard des zones 7 et 8, ce jeu pouvant être sensiblement de 0,01e à 0,1e, e étant la dimension radiale (figure 5) de la zone 7, 8. Dans ce cas, la rigidité radiale suivant la direction X-X n'est plus linéaire. Relativement faible au début d'un déplacement radial, elle devient nettement plus forte par la suite.

Dans un élément formant articulation de suspension et ressort de torsion conforme à l'invention la matière élastomère travaille dans de

meilleures conditions, et son endurance est améliorée.

Le caractère modulaire de l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion constitué d'éléments de base juxtaposés permet une déclinaison aisée de l'application dans une gamme véhicule chez un constructeur. L'augmentation de la raideur torsionnelle est obtenue en ajoutant un ou plusieurs éléments de base.

Les dimensions réduites des éléments de base permettent d'utiliser des presses de moulage de petites dimensions et un faible volume d'injecteur.

Il est en outre possible de réduire les dispersions de raideur de l'élément formant articulation de suspension et ressort de torsion en choisissant un panachage judicieux des éléments de base.

La figure 8 représente un autre mode de réalisation de l'invention et correspond à la figure 1.

A la différence du dispositif de la figure 1, les armatures externe E et interne I ne sont pas constituées par la juxtaposition côte à côte d'éléments de base 1a, 1b, etc, mais par un tube cylindrique en une seule pièce.

Le manchon en élastomère n'est plus constitué par la juxtaposition d'éléments de manchon 4a, 4b, mais par un manchon L en une seule pièce.

Dans ce manchon L, on a ménagé une pluralité d'alvéoles N de révolution.

Ces alvéoles peuvent s'étendre sur toute la circonférence du manchon N ou seulement sur une partie.

Cette disposition en une seule pièce des sous-armatures E et I et du manchon N donne moins de souplesse de réglage que la disposition en éléments modulaires tels que ceux du premier mode de réalisation, mais leur mise en place est plus facile.

On peut, d'ailleurs, sans pour autant sortir de l'invention, combiner les deux modes de réalisation en mettant côte à côte plusieurs éléments en une seule pièce tels que ceux des figures 8 et 9.

Comme cela est représenté aussi bien aux figures 1 et 5 qu'aux figures 8 et 9, les alvéoles N, qu'elles soient formées par la juxtaposition de deux concavités ou bien qu'elles soient ménagées dans la masse du manchon L, ont une section trapézoïdale aux angles arrondis, la grande

base du trapèze étant liée à l'armature tubulaire E, la petite base du trapèze étant liée à la sous-armature intérieure I. Les angles sont arrondis de façon que, aussi bien dans le cas des figures 1 à 5 que dans celui des figures 8 et 9, il n'y ait pas de solution de continuité dans la masse de l'élastomère L (ou, en d'autres termes, que le métal ne soit jamais apparent ni sur la paroi interne de l'armature extérieure E ni sur la paroi externe de l'armature intérieure I).

De plus, l'invention n'est pas limitée au cas ou l'angle α est de 70°, cet angle pouvant varier de 20° à 160°.

REVENDICATIONS

1 – Elément formant articulation de suspension et ressort de torsion caractérisé par le fait qu'il comporte une sous-armature tubulaire extérieure (E), une sous-armature tubulaire intérieure (I) et un manchon intermédiaire de liaison (L) en matière élastomère, solidaire sans glissement possible des sous-armatures extérieure (E) et intérieure (I) ; ledit manchon élastomère (L) comportant au moins deux alvéoles (N) s'étendant le long de sa circonférence ; de telle sorte que la raideur radiale de l'articulation soit significativement réduite au moins dans certaines directions, sans que sa raideur torsionnelle ne soit signifcativement réduite.

2 – Elément selon la revendication 1, dans lequel chaque alvéole (N) peut s'étendre sur tout ou partie de la circonférence du manchon (L).

3 – Elément selon la revendication 2, dans lequel le manchon (L) comporte une pluralité d'alvéoles (N) disposées parallèlement les unes aux autres le long de l'axe longitudinal de l'articulation.

4 – Elément formant articulation de suspension selon la revendication 1, dans lequel les sous-armatures externe (E) et interne (I) ainsi que le manchon (L) sont constitués d'une pluralité d'éléments de base modulaires, disposés côte à côte.

5 – Elément selon la revendication 4, comprenant une armature extérieure (E) propre à être rendue solidaire de l'une des pièces, une armature intérieure (I) propre à être rendue solidaire de l'autre pièce, et un manchon de liaison (L) en matière élastomère solidaire sans glissement possible des armatures intérieure et extérieure,
caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux éléments de base (1a, 1b,.. ; 301a, 301b...) travaillant en parallèle, chaque élément de base comprenant une sous-armature extérieure (2a, 2b,.. ; 302a, 302b...), une sous-armature intérieure (3a, 3b,.. ; 303a, 303b...) et un manchon intermédiaire de liaison (4a, 4b,.. ; 304a, 304b...) en matière élastomère solidaire sans glissement possible des sous-armatures extérieure et intérieure, dont au moins un flanc (f1, f2) présente une concavité (5, 6 ; 105, 106 ; 205, 206 ; 305, 306) sur au moins une partie de sa circonférence, les éléments de base (1a, 1b,.. ; 301a, 301b...) étant disposés bout à bout de sorte que l'armature extérieure (E) et l'armature

intérieure (I) sont formées respectivement par une succession de sous-armatures indépendantes et adjacentes, tandis que les concavités des flancs forment au moins une alvéole (N) au niveau de la matière élastomère.

6 - Elément selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'une concavité (5, 6 ; 105, 106 ; 205, 206 ; 305, 306) est prévue sur chaque flanc (f1, f2) du manchon intermédiaire de liaison (4a, 4b,.. ; 304a, 304b...) en matière élastomère.

7 - Elément selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que la concavité (5, 6 ; 105, 106 ; 205, 206 ; 305, 306) prévue sur un ou chaque flanc du manchon de liaison s'étend suivant toute la circonférence.

8 - Elément selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que la concavité (305, 306) prévue sur un ou chaque flanc du manchon de liaison s'étend suivant une partie seulement de la circonférence, et les éléments de base successifs ont même orientation angulaire de sorte que les concavités (305, 306) soient côte à côte, ainsi que les parties pleines (7, 8) des flancs.

9 - Elément selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il existe une direction radiale selon laquelle la raideur radiale est maximale, la raideur radiale étant minimale selon la direction perpendiculaire à la précédente.

10 - Elément selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la sous-armature extérieure (2a, 2b.. ; 302a, 302b...) et la sous-armature intérieure (3a, 3b.. ; 303a, 303b..) de chaque élément de base (1a, 1b.. ; 301a, 301b..) est métallique et le manchon intermédiaire de liaison (4a, 4b.. ; 304a, 304b..) en matière élastomère est adhérisé extérieurement et intérieurement respectivement à la sous-armature extérieure et à la sous-armature intérieure.

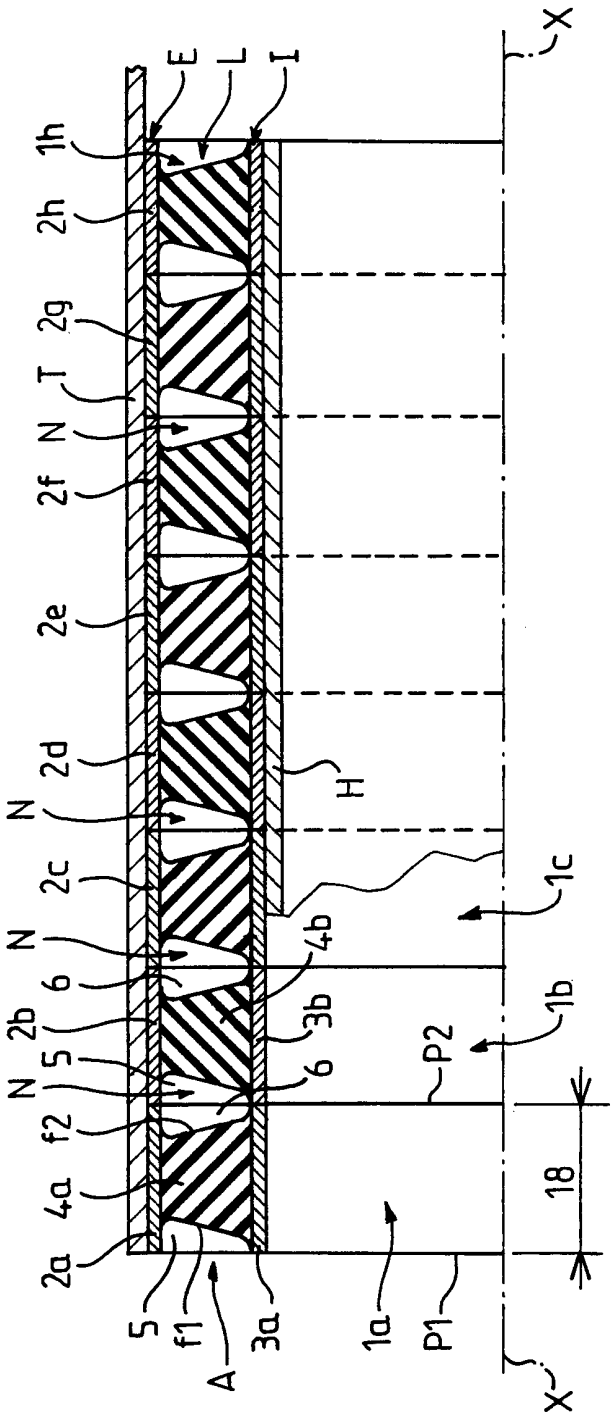
11 - Elément selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte quatre ou huit éléments de base (1a, 1b,...1h) disposés bout à bout.

12 – Elément selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les alvéoles (N) peuvent être disposées par paires, symétriquement à l'axe longitudinal de la suspension, en formant deux arcs de cercle dont l'angle peut varier de 20° à 160°, ce qui permet de déterminer à volonté le degré d'affaiblissement de la raideur radiale.

13 – Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel les alvéoles (N) ont une section trapézoïdale aux angles arrondis, la grande base du trapèze étant située sur la sous-armature (E) et la petite base sur la sous-armature (I).

14 – Elément selon la revendication 13, dans lequel les angles de la section en trapèze sont arrondis de façon qu'il n'y ait pas de solution de continuité dans la matière de l'élastomère du manchon (L), que ce dernier soit en une seule pièce ou en plusieurs éléments juxtaposés.

FIG.1


X
E
L
I
1h
2h
2g
T
N
2f
2e
2d
H
N
2c
1c
N
6
4b
2b
5
3b
N
6
P2
1b
f2
4a
18
2a
5
f1
A
3a
1a
P1
X

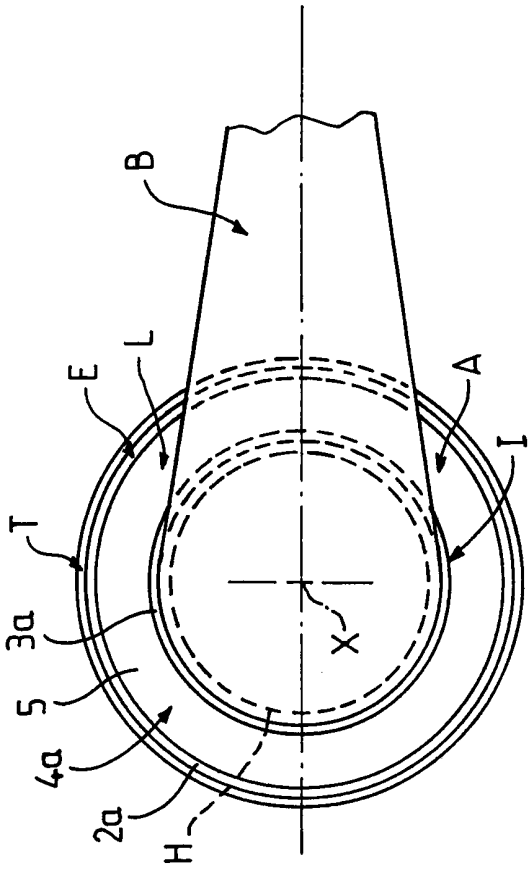

B
E
L
A
I
T
3a
5
4a
2a
H
X

FIG.2

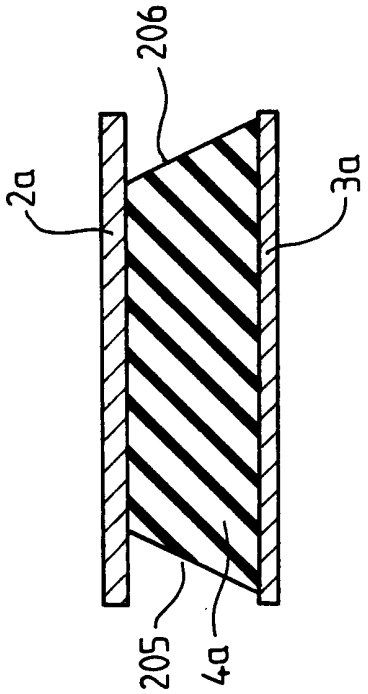


FIG.4

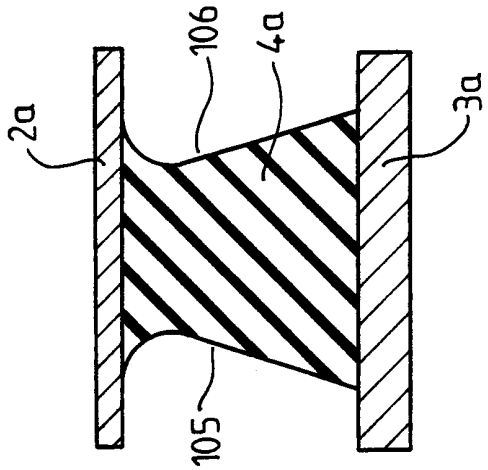


FIG.3

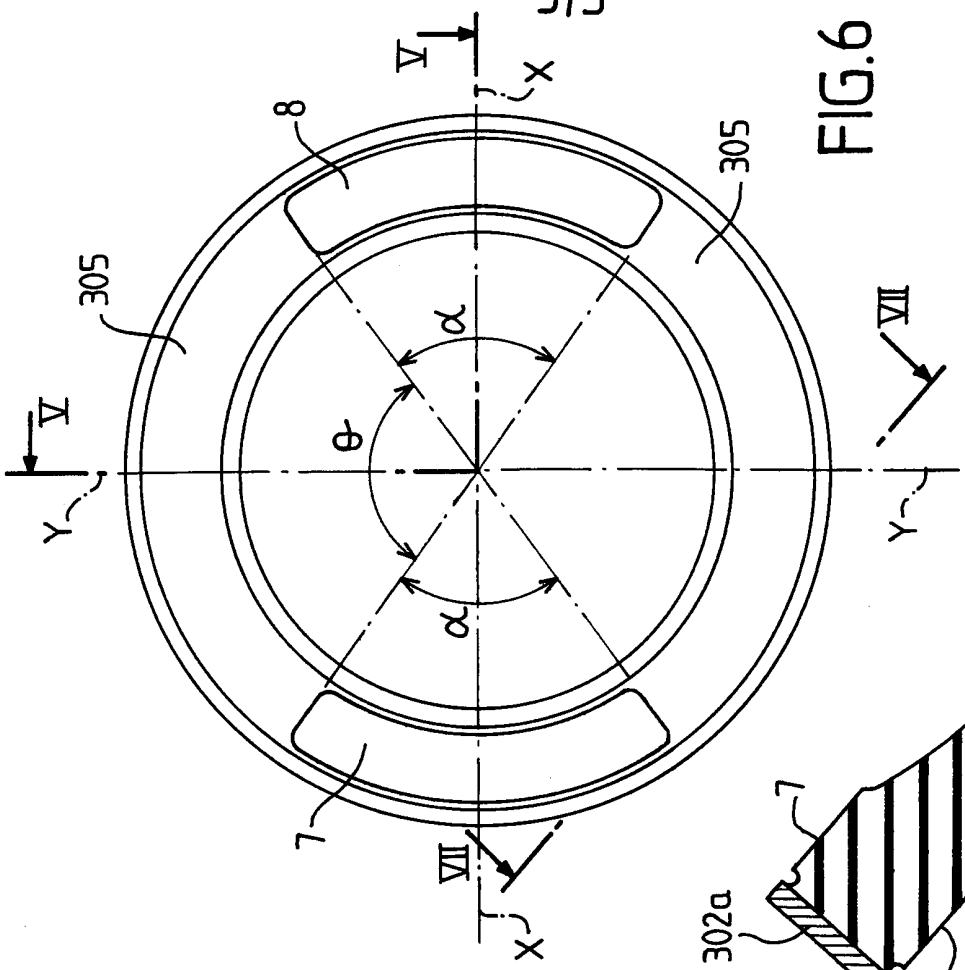


FIG.6

FIG.7

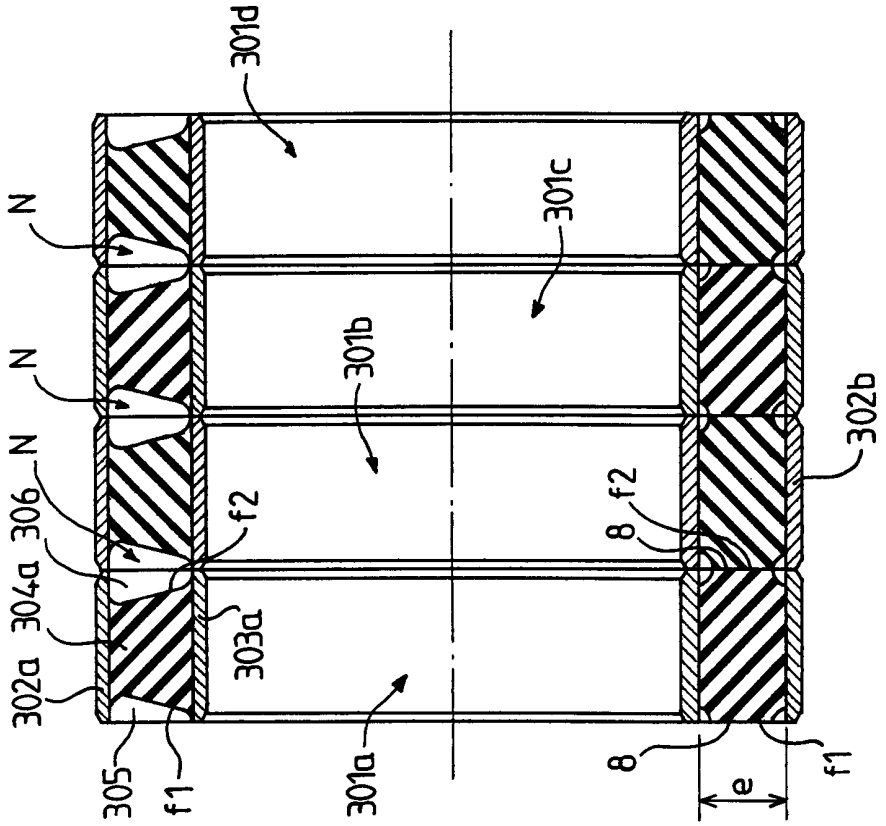


FIG.5

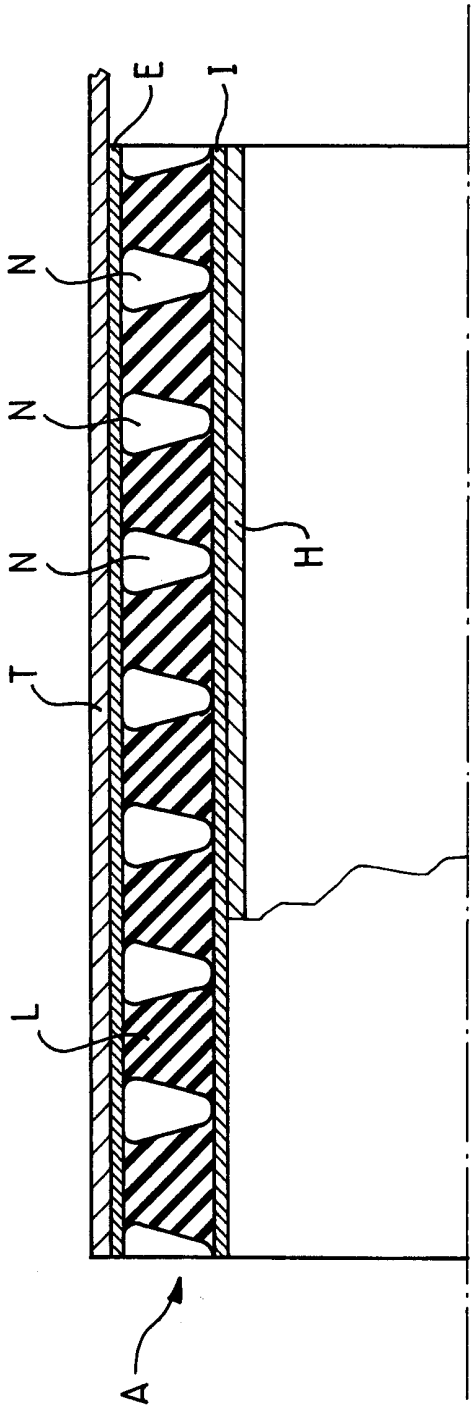


FIG.8

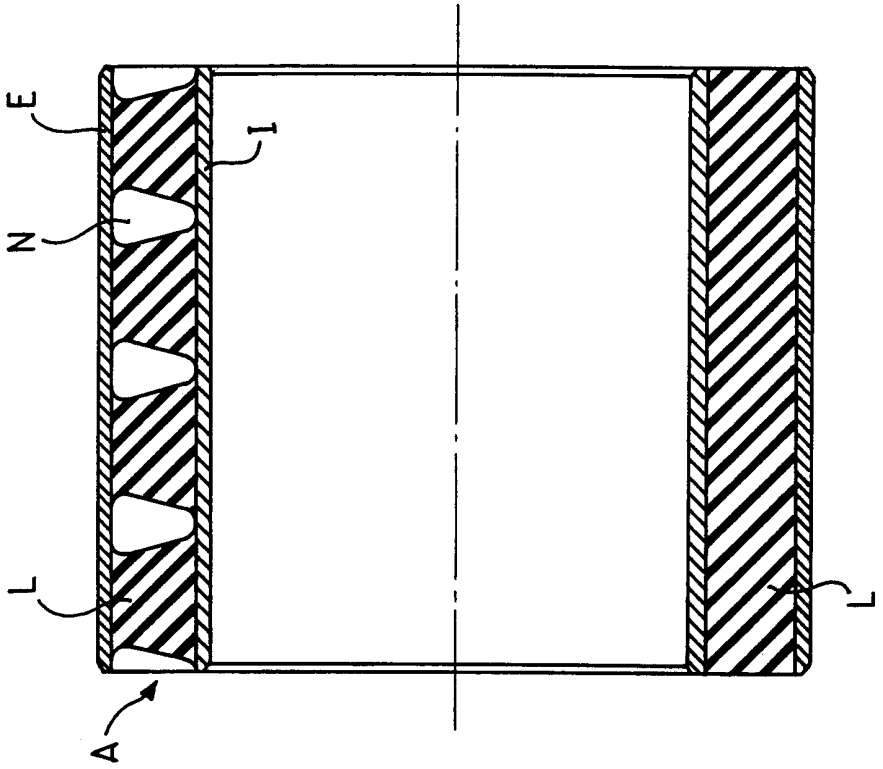


FIG.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. tional Application No
PCT/FR 00/00962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60G11/23 F16F1/38 F16F1/48 F16F3/087

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60G F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 517 606 A (GUERID JEAN CLAUDE) 10 June 1983 (1983-06-10) figure 2 ---	1-3
A	US 2 951 710 A (WILLETTS, E.H.) 6 September 1960 (1960-09-06) figures 3,8-10 ---	1-3
A	DE 27 23 497 A (KNOTT EGGSTAETT ING VALENTIN K) 7 December 1978 (1978-12-07) cited in the application figures 1-5 ---	1-7,10, 11
A	US 3 121 560 A (REED, P.J.) 18 February 1964 (1964-02-18) cited in the application figures 4,6,7 ---	1-7,10, 11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 June 2000	06/07/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Tsitsilonis, L

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ional Application No
PCT/FR 00/00962

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 15 80 358 A (MASCHINENBAU KNOTT) 29 January 1970 (1970-01-29) cited in the application figure 1	1-7
A	US 3 913 692 A (LOHR THOMAS HERBERT ET AL) 21 October 1975 (1975-10-21) figure 4	1-7
A	DE 16 30 901 A (PEKA-FAHRZEUGBAU) 4 February 1971 (1971-02-04) figures	1-7
A	US 3 930 550 A (ROSE HAROLD T ET AL) 6 January 1976 (1976-01-06) cited in the application column 2, line 36 - line 61; figure 3 column 3, line 3 - line 35	
A	EP 0 475 537 A (MARKETING DISPLAYS INC) 18 March 1992 (1992-03-18) figures	

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte ional Application No
PCT/FR 00/00962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2517606 A	10-06-1983	NONE	
US 2951710 A	06-09-1960	NONE	
DE 2723497 A	07-12-1978	DE 7639096 U	31-03-1977
US 3121560 A	18-02-1964	NONE	
DE 1580358 A	29-01-1970	AT 279380 B	10-03-1970
		DE 6610638 U	06-03-1975
US 3913692 A	21-10-1975	CA 987377 A	13-04-1976
		US B352934 I	28-01-1975
DE 1630901 A	04-02-1971	NONE	
US 3930550 A	06-01-1976	NONE	
EP 0475537 A	18-03-1992	US 4714220 A	22-12-1987
		AU 615386 B	26-09-1991
		AU 5604190 A	20-09-1990
		AU 626162 B	23-07-1992
		AU 5604290 A	13-09-1990
		AU 599136 B	12-07-1990
		AU 7819787 A	17-03-1988
		CA 1275805 A	06-11-1990
		EP 0263579 A	13-04-1988
		EP 0549565 A	30-06-1993
		JP 63070279 A	30-03-1988

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De de internationale No
PCT/FR 00/00962

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B60G11/23 F16F1/38 F16F1/48 F16F3/087

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B60G F16F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 517 606 A (GUERID JEAN CLAUDE) 10 juin 1983 (1983-06-10) figure 2	1-3
A	US 2 951 710 A (WILLETTS, E.H.) 6 septembre 1960 (1960-09-06) figures 3,8-10	1-3
A	DE 27 23 497 A (KNOTT EGGSTAETT ING VALENTIN K) 7 décembre 1978 (1978-12-07) cité dans la demande figures 1-5	1-7,10, 11
A	US 3 121 560 A (REED, P.J.) 18 février 1964 (1964-02-18) cité dans la demande figures 4,6,7	1-7,10, 11

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 juin 2000	06/07/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Tsitsilonis, L

2

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 15 80 358 A (MASCHINENBAU KNOTT) 29 janvier 1970 (1970-01-29) cité dans la demande figure 1	1-7
A	US 3 913 692 A (LOHR THOMAS HERBERT ET AL) 21 octobre 1975 (1975-10-21) figure 4	1-7
A	DE 16 30 901 A (PEKA-FAHRZEUGBAU) 4 février 1971 (1971-02-04) figures	1-7
A	US 3 930 550 A (ROSE HAROLD T ET AL) 6 janvier 1976 (1976-01-06) cité dans la demande colonne 2, ligne 36 - ligne 61; figure 3 colonne 3, ligne 3 - ligne 35	
A	EP 0 475 537 A (MARKETING DISPLAYS INC) 18 mars 1992 (1992-03-18) figures	

2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De de internationale No
PCT/FR 00/00962

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2517606	A	10-06-1983	AUCUN		
US 2951710	A	06-09-1960	AUCUN		
DE 2723497	A	07-12-1978	DE	7639096 U	31-03-1977
US 3121560	A	18-02-1964	AUCUN		
DE 1580358	A	29-01-1970	AT	279380 B	10-03-1970
			DE	6610638 U	06-03-1975
US 3913692	A	21-10-1975	CA	987377 A	13-04-1976
			US	B352934 I	28-01-1975
DE 1630901	A	04-02-1971	AUCUN		
US 3930550	A	06-01-1976	AUCUN		
EP 0475537	A	18-03-1992	US	4714220 A	22-12-1987
			AU	615386 B	26-09-1991
			AU	5604190 A	20-09-1990
			AU	626162 B	23-07-1992
			AU	5604290 A	13-09-1990
			AU	599136 B	12-07-1990
			AU	7819787 A	17-03-1988
			CA	1275805 A	06-11-1990
			EP	0263579 A	13-04-1988
			EP	0549565 A	30-06-1993
			JP	63070279 A	30-03-1988