(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 701 431**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **93 01664**

(51) Int Cl[5] : B 60 G 11/04 , 11/10

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 15.02.93.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 19.08.94 Bulletin 94/33.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *Société anonyme dite: BERTIN & CIE* — FR.

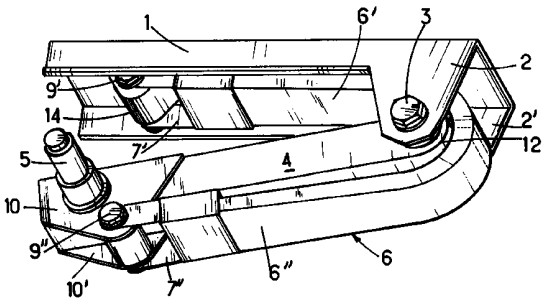
(72) **Inventeur(s) :** Costes Eric, Henri, Adrien.

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

(74) **Mandataire :** Cabinet de Boisse De Boisse L.A. - Colas J.P.

(54) Suspension pour roue de véhicule tel qu'une remorque et ensemble de telles suspensions.

(57) La suspension, du type dans lequel un organe élastique s'oppose aux efforts de réaction appliqués à la roue au niveau de son appui sur le sol, est telle que ledit organe (6) est constitué par une lame élastique conformée en "U" et réalisée en un matériau composite à fibres continues d'un bout à l'autre de la lame et noyées dans un liant, les deux branches (6', 6") de la lame ainsi conformées étant mécaniquement couplées au châssis du véhicule et à un levier de suspension (4) de la roue, respectivement.



FR 2 701 431 - A1

La présente invention est relative à une suspension pour roue de véhicule et, plus particulièrement, à une suspension du type dans lequel un organe élastique s'oppose aux efforts de réaction appliqués à la roue au niveau de son appui sur le sol. Plus particulièrement encore, l'invention concerne un ensemble de telles suspensions conçu pour équiper tout type de véhicule, remorqué ou automoteur.

Certains véhicules remorqués sont couramment équipés d'un essieu du type décrit au brevet français No 2 035 841, par exemple. Un tel essieu comprend un tube de support creux de section prismatique et une barre de torsion, également de forme prismatique, disposés à l'intérieur du tube creux de manière à pouvoir pivoter autour de son axe, cette barre portant les roues de l'essieu par l'intermédiaire de leviers. Plusieurs bourrelets amortisseurs, en caoutchouc par exemple, sont disposés longitudinalement entre la barre et la paroi intérieure du tube de manière à être comprimés quand la barre tourne dans le tube du fait d'oscillations des leviers portant les roues, en s'opposant aux efforts qui font tourner la barre. On amortit ainsi les oscillations de la caisse de la remorque portée par un tel essieu.

Une telle suspension s'avère souple à l'égard des mouvements de roulis mais raide vis-à-vis d'efforts verticaux. Cette raideur fait vibrer la caisse du véhicule, notamment sur les revêtements de route accidentés.

Une suspension raide en roulis permettrait en outre de limiter le devers de la remorque en virage (qui est important dans le cas d'une remorque présentant un centre de gravité élevé) et de stabiliser l'inclinaison de son plancher. Une solution à ces problèmes pourrait consister à utiliser une suspension du type classique à bras de suspension et ressorts interposés entre le bras et la caisse, éventuellement en parallèle avec un amortisseur. Une telle solution a néanmoins pour inconvénient d'être coûteuse.

La présente invention a donc pour but de réaliser une

suspension pour véhicule qui présente une grande souplesse à l'égard des mouvements verticaux de la caisse du véhicule tout en étant de fabrication et d'installation peu coûteuses.

La présente invention a aussi pour but de réaliser une telle suspension qui, contrairement à celle à tube, barre de torsion et bourrelets amortisseurs décrite ci-dessus, ne soit pas dépendante d'une largeur de voie imposée et qui s'adapte donc sans transformation à des largeurs de voie quelconques.

On atteint ces buts de l'invention, ainsi que d'autres qui apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, avec une suspension pour roue de véhicule, du type dans lequel un organe élastique s'oppose aux efforts de réaction appliqués à la roue au niveau de son appui sur le sol, cette suspension étant remarquable en ce que ledit organe est constitué par une lame élastique sensiblement conformée en "U" et réalisée en un matériau composite à fibres continues d'un bout à l'autre de la lame et noyées dans un liant, les deux branches de la lame ainsi conformée étant mécaniquement couplées au châssis du véhicule et à un support de la roue, respectivement.

Grâce à l'utilisation d'une telle lame en matériau composite, on réalise une suspension souple, de faible encombrement, et se prêtant à une fabrication industrielle à coût réduit.

Suivant une caractéristique de la suspension selon l'invention, la lame élastique présente une section transversale de surface constante et de forme évolutive, son épaisseur étant maximale au raccordement des deux branches de la lame. Cette épaisseur est calculée en fonction du moment de flexion maximal observé au niveau du raccordement des branches, de manière à maintenir, en tout point de la lame, les contraintes appliquées en dessous de valeurs de seuils prédéterminées, ceci pour éviter une délamination du matériau composite constituant la lame.

Suivant un mode de réalisation préféré de la suspension

selon l'invention, celle-ci comprend un support conçu pour être fixé au châssis du véhicule et pour supporter à rotation le levier de suspension de roue, des moyens d'articulation étant montés sur le support et le levier pour être couplés aux deux extrémités des branches de la lame élastique en U, respectivement.

Suivant l'invention encore, on constitue un ensemble de suspension complet pour un véhicule tel qu'une remorque, à l'aide d'une paire de suspensions selon l'invention, fixées sur le châssis du véhicule de manière que les lames élastiques soient disposées sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule, aux extrémités d'un axe transversal à ce dernier.

D'autres caractéristiques et avantages de la suspension suivant l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective de la suspension suivant l'invention,
- la figure 2 est une vue en élévation latérale de la suspension représentée à la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe de la suspension suivant l'invention, prise suivant le trait de coupe III-III de la figure 2.

Aux figures 1 et 2, il apparaît que la suspension pour roue de véhicule suivant l'invention comprend un support 1 qui prend généralement la forme d'une gouttière et qui présente, à l'une de ses deux extrémités, deux oreilles 2,2' supportant un axe d'articulation 3 passant à travers une extrémité d'un levier de suspension 4 qui porte à son autre extrémité une fusée 5 propre à supporter une roue (non représentée) du véhicule. L'ensemble de ces organes est conçu pour être fixé, par le support 1, sous le châssis d'un véhicule (non représenté), parallèlement à l'axe longitudinal de ce châssis de manière que l'axe de la fusée 5 soit alors perpendiculaire à cet axe et parallèle au sol sur lequel roule la roue qu'elle porte.

Suivant la présente invention, on dispose entre le support 1 et le levier 4 un organe élastique 6 constitué à partir d'une lame élastique conformée en "U" légèrement ouvert, en l'absence d'application d'efforts aux deux branches 6',6" de cet organe. La lame est constituée en un matériau composite comprenant des fibres unidirectionnelles, continues d'un bout à l'autre de la lame et noyées dans un liant. Les fibres peuvent être classiquement en verre et le liant peut être constitué par une résine thermoplastique ou thermodurcissable. Bien entendu de nombreux autres matériaux composites connus pourraient être utilisés pour constituer la lame 6 en lieu et place de ceux cités ci-dessus.

Des moyens d'articulation 7',7" sont fixés sur les extrémités des branches 6',6" respectivement de la lame 6, grâce à des manchons 8',8", respectivement, qui enserrent ces extrémités. Le moyen d'articulation 7' est monté sur le support 1, à l'extrémité opposée à celle qui porte l'axe 3 d'articulation du levier 4, grâce à un axe d'articulation 9' monté dans ce support, parallèlement à l'axe 3. Le moyen d'articulation 7" est monté sur le levier de suspension 4, au voisinage de la fusée 5, grâce à un autre axe d'articulation 9" passant dans deux joues 10,10' de ce levier.

Les deux branches 6',6" de la lame sont connectées par une partie de raccordement incurvée 6'''. La lame 6 est montée entre le support 1 et le levier 4 de manière que la partie de raccordement 6''' contourne l'axe d'articulation 3 du levier. On comprend qu'ainsi, quand des variations des efforts appliqués à une roue montée sur la fusée 5 tendent à rapprocher ou à écarter les branches de la lame 6, celle-ci s'oppose élastiquement à ces efforts de manière à absorber ou à libérer sélectivement de l'énergie mécanique pour limiter la transmission d'énergie entre la roue et le châssis du véhicule, ce qui a pour effet de réduire les oscillations de la caisse du véhicule montée sur ce châssis.

On se réfère à la vue en coupe de la figure 3 pour décrire plus complètement la géométrie de la lame 6. Sur

cette coupe, prise suivant le trait de coupe III-III de la figure 2, il apparaît que la lame présente une largeur b_1 au niveau de la partie de raccordement 6''', plus petite que sa largeur b_2 au niveau d'une extrémité libre d'une branche. La surface de la section droite d'une telle lame étant constante, cela signifie que la forme de la section évolue progressivement d'une extrémité d'une branche à la partie de raccordement 6''', l'épaisseur a_1 de la lame dans cette partie étant alors supérieure à l'épaisseur de la lame à l'une quelconque de ses extrémités.

Grâce à ces dispositions, on comprend que l'épaisseur de la lame dans une section donnée de celle-ci croît avec le moment de flexion observé dans cette section. En calculant l'évolution de l'épaisseur de la lame en fonction de l'évolution du moment de flexion, on peut faire en sorte de limiter les contraintes subies par le matériau composite, en tout point du volume de la lame, à des valeurs de seuil prédéterminées permettant d'empêcher l'apparition de phénomènes de délamination propres à altérer ou à détruire la structure du matériau, au détriment de ses performances. On assure ainsi une durée de vie satisfaisante à la lame élastique qui est au coeur de la suspension suivant l'invention.

Sur la vue en coupe de la figure 3, on a représenté une partie 15 des moyens nécessaires à la fixation de la suspension selon l'invention, sous le châssis d'un véhicule. Cette partie prend la forme d'une oreille 15 soudée sur le châssis, l'axe 3 traversant cette oreille pour lui accrocher la suspension. Bien entendu, d'autres moyens classiques sont prévus pour fixer cette suspension sous le châssis.

Sur la vue en coupe de la figure 3, il apparaît encore qu'une chemise cylindrique 11 est glissée entre l'axe 3 de l'articulation du levier 4 et un manchon 12 formant partie de ce levier. On trouve de même une chemise 13 entre l'axe 9' et un manchon 14 solidaire du support 1. Ces chemises sont en un matériau élastique du type de ceux utilisés pour constituer des "silent-blocks" par exemple. Elles autorisent

de légers débattements angulaires des organes articulés, autour de leurs axes longitudinaux, pour absorber des efforts provoquant de tels débattements. Ces chemises permettent de se passer de tout ajustement de pièces mécaniques visant à autoriser ces débattements. Bien entendu l'axe 9" associé au moyen d'articulation 7" est lui aussi être équipé d'une telle chemise.

Sur les figures 2 et 3, il apparaît que l'extrémité libre du levier 4 porte une butée 16. Cette butée est, elle aussi, constituée en un matériau élastique. Sous de fortes charges, le levier 4 peut se rapprocher du support 1 jusqu'à ce que la butée 15 s'écrase contre une surface en regard du support 1, en accroissant alors fortement la raideur de la suspension tout en empêchant tout choc dommageable des pièces la constituant.

On a pu réaliser une suspension suivant l'invention munie d'une lame 6 en U constituée de manière à supporter une charge de 200 kg par exemple en conservant la géométrie représentée à la figure 2. Une plus forte charge, 1000 kg par exemple peut mettre en jeu la butée 16 alors que pour des charges intermédiaires, la position moyenne du levier 4 est, elle aussi, intermédiaire entre celle représentée et la position de ce levier quand la butée 16 percute le support 1.

Avec deux suspensions suivant l'invention, on peut constituer un ensemble jouant le rôle d'un essieu pour remorque. On fixe deux telles suspensions sur le châssis de la remorque, aux extrémités "droite" et "gauche" d'un même axe horizontal transversal, de part et d'autre de l'axe longitudinal du châssis, de manière que les supports de ces deux suspensions soient alors sensiblement parallèles à cet axe longitudinal. On peut améliorer la résistance de l'ensemble au roulis en fixant horizontalement une barre anti-roulis 17 entre les leviers 4 des deux suspensions. On a trouvé que la section transversale de cette barre anti-roulis peut avantageusement prendre une forme en V ouvert, illustrée à la figure 2.

La suspension suivant l'invention présente plusieurs avantages importants. Notamment du fait du matériau composite utilisé pour constituer la lame 6, cette suspension est très légère. Grâce à la forme évolutive que l'on peut donner à cette lame, les contraintes que celle-ci subit peuvent être maintenues en tout point à un niveau assurant une bonne durée de vie à cette lame. Du fait de la forme en U de la lame, celle-ci présente en outre une grande compacité, étant sensiblement deux fois plus courte qu'une suspension à lame classique. Cette compacité est particulièrement avantageuse quand la remorque comprend plusieurs essieux, les suspensions à lame classique, déjà plus lourdes, pouvant être alors en outre trop encombrantes. Avec deux suspensions suivant l'invention, on peut s'adapter à toute largeur de voie en disposant simplement les deux suspensions avec un écart égal à cette largeur de voie, sans aucune modification des organes les constituant. On notera encore que la suspension placée d'un côté de l'essieu peut être constituée avec des pièces identiques à celles placées de l'autre côté, l'antisymétrie nécessaire des positions des fusées pouvant être obtenue simplement au montage de celles-ci sur les leviers 4. De telles suspensions sont alors particulièrement adaptées à une fabrication et à un montage à prix de revient réduit.

REVENDICATIONS

1. Suspension pour roue de véhicule, du type dans lequel un organe élastique s'oppose aux efforts de réaction appliqués à la roue au niveau de son appui sur le sol, caractérisée en ce que ledit organe (6) est constitué par une lame élastique sensiblement conformée en "U" et réalisée en un matériau composite à fibres continues d'un bout à l'autre de la lame et noyées dans un liant, les deux branches (6',6") de la lame ainsi conformée étant mécaniquement couplées au châssis du véhicule et à un levier de suspension (4) de la roue, respectivement.

2. Suspension conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que ladite lame élastique (6) présente une section transversale de surface constante et de forme évolutive, son épaisseur étant maximale au raccordement (6''') des deux branches.

3. Suspension conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que l'épaisseur maximale (a_1) de la lame est calculée en fonction du moment de flexion maximal observé au niveau dudit raccordement, de manière à maintenir en tout point de la lame, les contraintes appliquées en dessous de valeurs prédéterminées.

4. Suspension conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un support (1) conçu pour être fixé au châssis du véhicule et pour supporter à rotation le levier de suspension (4) de roue, des moyens d'articulation (7',7") étant montés sur le support (1) et le levier (4), respectivement, pour être couplés aux deux extrémités des branches (6',6") de la lame élastique en U, respectivement.

5. Suspension conforme à la revendication 4, caractérisée en ce que le raccordement (6''') des branches de la lame en U enveloppe l'articulation (3) du levier (4) sur le support (1).

6. Suspension conforme à l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que les axes d'articulation (9',9") des branches de la lame et

l'articulation (3) du levier (4) sur le support (1) comportent des chemises (11,13) en un matériau élastique autorisant des débattements angulaires des organes articulés.

7. Suspension conforme à l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'une butée mobile (16) en un matériau élastique est interposée entre l'extrémité libre du levier (4) et une partie en regard du support (1) de ce levier.

8. Ensemble de suspension pour véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend une paire de suspensions conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, fixées sur le châssis du véhicule de manière que les lames élastiques soient disposées sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule, aux extrémités d'un axe transversal à ce dernier.

9. Ensemble conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend une barre anti-roulis (17) fixée à ses extrémités entre les deux leviers de suspension.

10. Ensemble conforme à l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que les deux suspensions droite et gauche de l'ensemble sont constituées à partir d'organes identiques et interchangeables.

FIG.:1

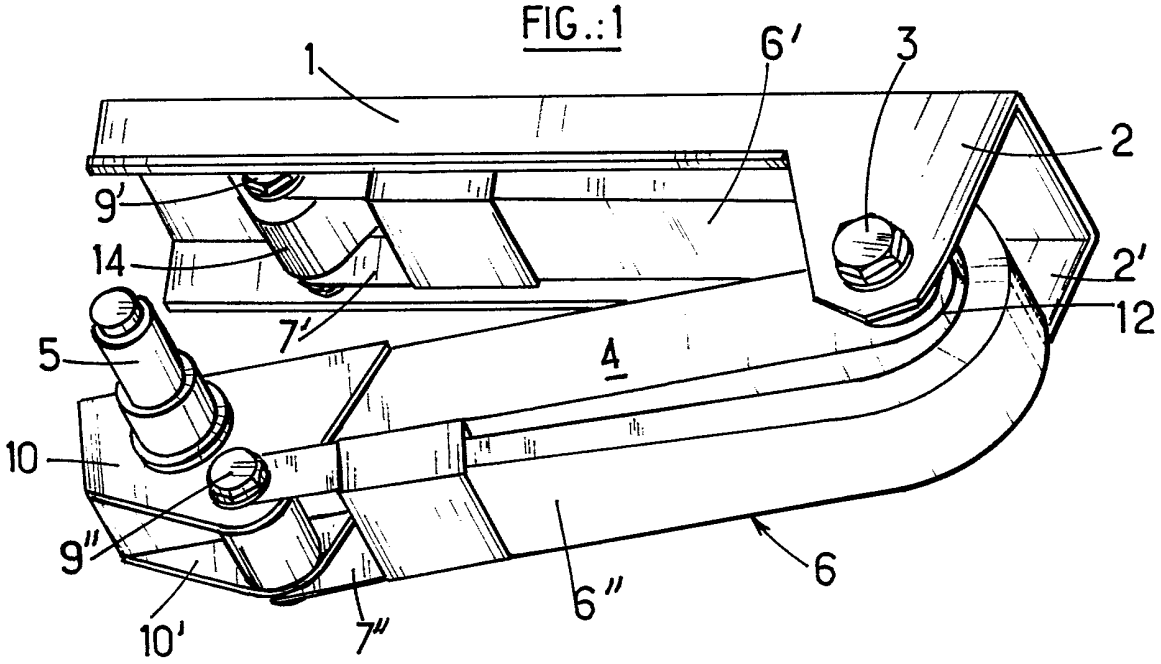
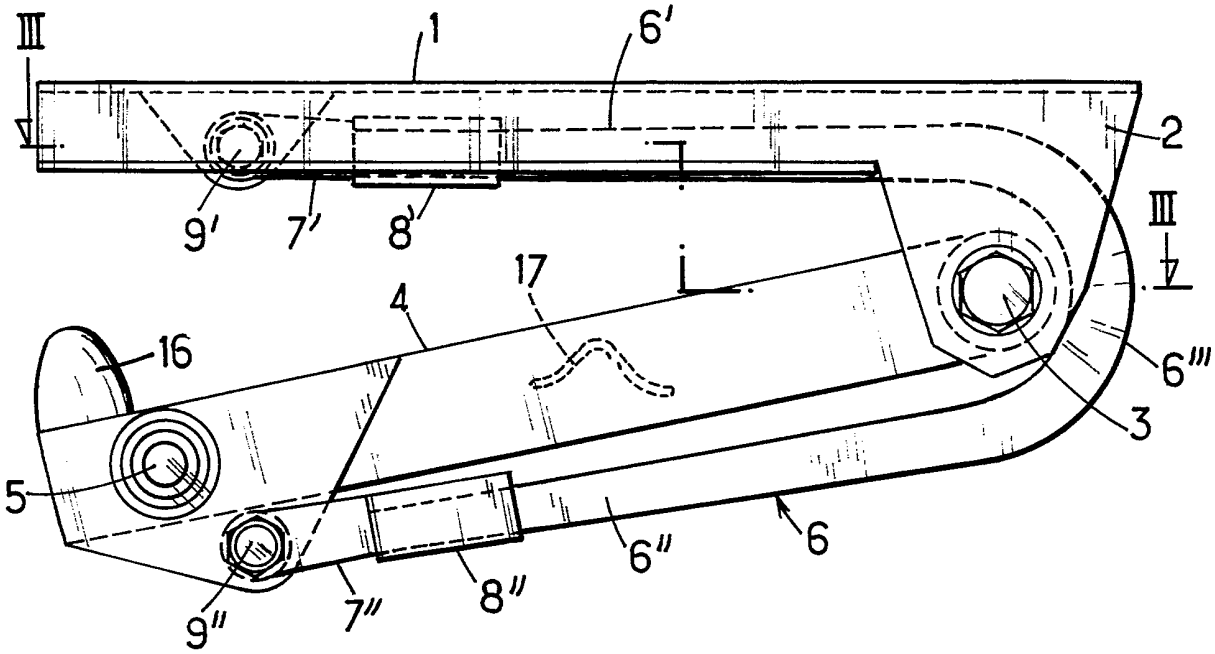


FIG.:2



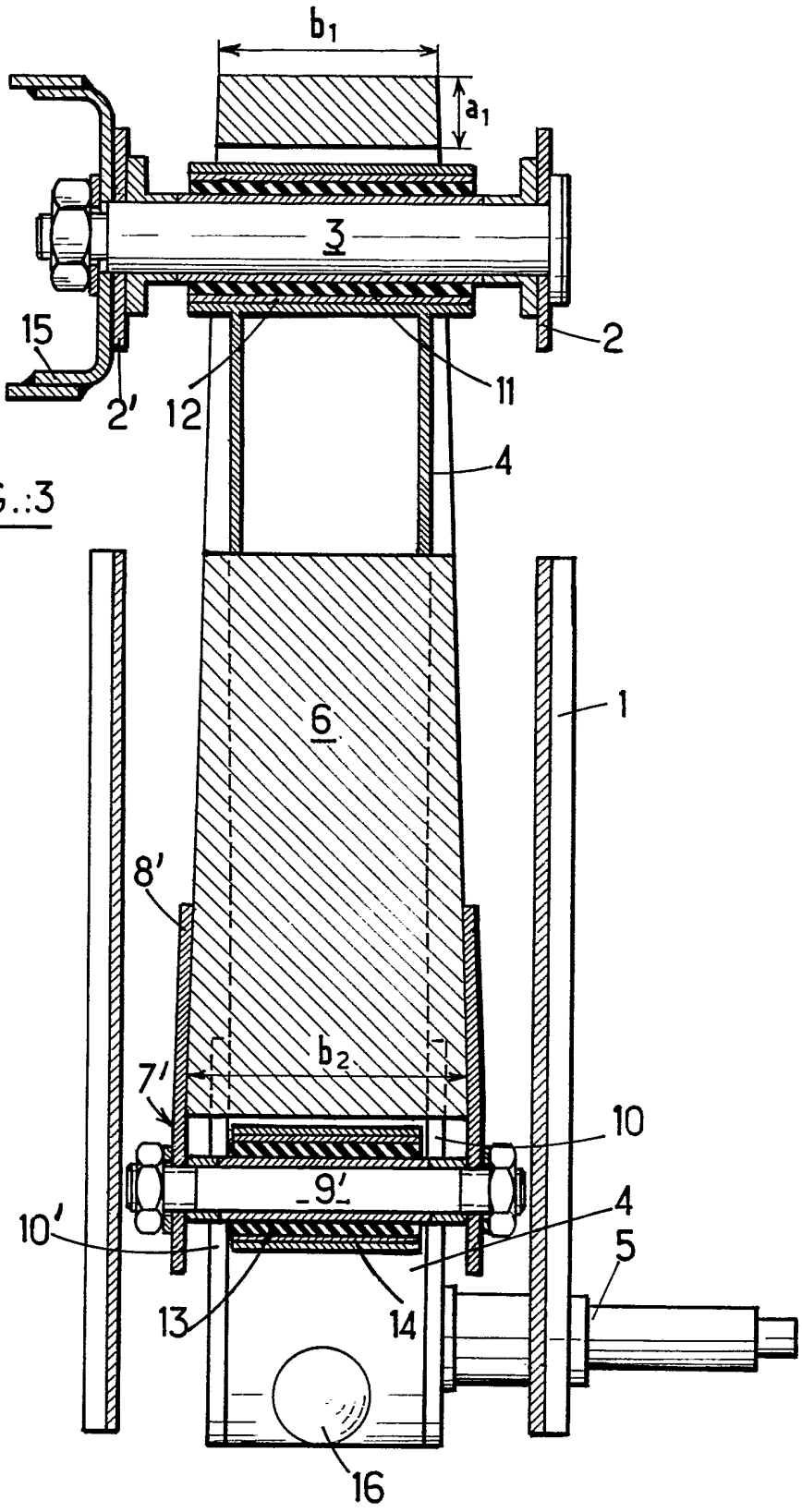


FIG.:3

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2701431

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national
FR 9301664
FA 483647

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	INGENIEURS DE L'AUTOMOBILE Novembre 1987, FRANCE pages 74 - 83 P.GUIMBRETIERE 'DYNAMIC DU VEHICULE : MATERIAUX COMPOSITES ET LIAISON SOL'	1,2,8,9
A	* page 80 - page 81; figures 20,21,28 *	4
Y	US-A-2 934 334 (L.O.DAVIS)	1,2,8,9
A	* figure 2 *	7
A	FR-A-2 574 028 (PEUGEOT-CITROEN) * le document en entier *	1,2,8
A	EP-A-0 413 318 (PACCAR INC.) * page 6, ligne 5 - ligne 38; figure 6 *	1,2,8
A	EP-A-0 249 539 (AEROSPATIALE) * abrégé; figures *	1
A	EP-A-0 503 121 (NHK SPRING CO.) * figures 1,6-8 *	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

B60G
F16F

Date d'achèvement de la recherche
18 OCTOBRE 1993

Examinateur
TSITSILONIS L.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)