(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 806 693**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **00 03929**

(51) Int Cl[7] : **B 62 D 17/00,** B 60 G 3/20

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 27.03.00.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 28.09.01 Bulletin 01/39.

(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) :** *COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN -MICHELIN ET CIE* — FR.

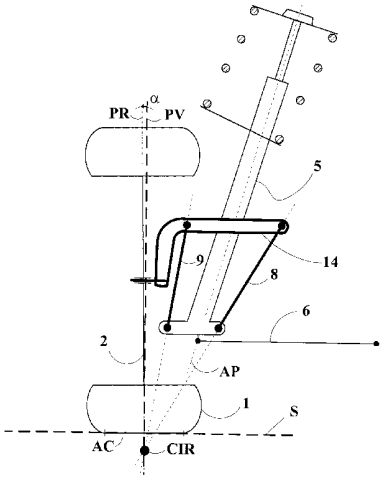
(72) **Inventeur(s) :** SERRA LOIC.

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

(74) **Mandataire(s) :**

(54) DISPOSITIF DE SUPPORT D'UNE ROUE DE VEHICULE.

(57) Le dispositif de support comprend un porte-roue (14) articulé par rapport aux éléments de suspension (5, 6). Cette liaison est réalisée par des biellettes rigides (8, 9) reliant le porte-roue (14) à la jambe de force (5). Ce degré de liberté supplémentaire permet une variation de l'angle de carrossage (a) indépendamment du débattement de la suspension et des déformations de ses éléments. Cette variation du carrossage est contrôlée, de façon préférentielle, par les efforts subis par la roue (2) dans l'aire de contact (AC). Ceci est obtenu par la configuration représentée dans laquelle les mouvements de la roue (2) par rapport à la suspension (5) admettent un centre instantané de rotation (CIR) situé sous le plan du sol (S).



FR 2 806 693 - A1

La présente invention concerne la liaison au sol des véhicules, en particulier les dispositifs de support de la roue d'un véhicule, plus particulièrement le contrôle de l'angle de carrossage.

Sur un véhicule automobile, une roue est montée sur un moyeu porté par un dispositif de support (porte-roue ou fusée) lié aux éléments de suspension, eux-mêmes liés au châssis. Une des fonctions de ce dispositif est de contrôler le plan de roue. On appelle plan de roue le plan perpendiculaire à l'axe de la roue passant par le centre de l'aire de contact avec le sol. L'angle de carrossage constitue l'une des composantes de son orientation. L'angle de carrossage d'une roue est l'angle séparant, dans un plan transversal perpendiculaire au sol, le plan de roue du plan médian du véhicule. Cet angle est positif lorsque la partie supérieure de la roue s'écarte du plan médian vers l'extérieur du véhicule.

Sur la plupart des véhicules, l'angle de carrossage (on emploiera « carrossage » pour « angle de carrossage » par la suite) est sensé être fixe pour un position particulière de la suspension et du braquage. Cependant, il subit des variations induites par les déformations provoquées par les efforts transversaux et ces variations peuvent être importantes. Par exemple, un véhicule de tourisme typique voit son carrossage varier de plusieurs degrés sous les efforts transversaux développés sur le pneumatique dans une courbe, indépendamment de la contribution du roulis de la caisse du véhicule. Cette variation « élastique » du carrossage fait tendre le carrossage vers des valeurs positives pour la roue extérieure au virage et vers des valeurs négatives pour la roue intérieure au virage.

Le carrossage a une grande influence sur le comportement du véhicule et les performances de la liaison au sol. En particulier, les performances d'un pneumatique sont très variables en fonction de la configuration de son aire de contact au sol. Cette configuration est fonction de l'orientation du plan de roue par rapport au plan d'appui du véhicule sur le sol (que l'on désignera également par « plan du sol »). Ce sont ces variations qui motivent principalement le choix de l'angle de carrossage. Ainsi, on introduit généralement un carrossage initial statique négatif important sur un véhicule de compétition afin de compenser les variations dues aux déformations du pneumatique et des éléments de suspension. Cette configuration est à la fois utile et acceptable en compétition car les critères d'adhérence y sont prédominants. Au contraire, sur un véhicule de tourisme, l'usure des pneumatiques ayant plus de poids dans le compromis recherché, on choisit un carrossage très faible et on s'accommode de poussées de dérives réduites, principalement dans les courbes, lorsque les déformations du pneumatique et des éléments de la liaison au sol sous les efforts

latéraux voient leurs effets sur le positionnement du plan de roue s'additionner aux effets du roulis du véhicule.

Dans le but d'optimiser le carrossage, en particulier lors d'accélérations transversales, on a conçu des dispositifs de liaison au sol dont le carrossage varie en fonction du débattement vertical de la roue ou en fonction du roulis pris par la caisse du véhicule. Ces dispositifs sont généralement complexes et exigent une conception et une architecture de véhicule spécifiques, très différentes de celles utilisées sur les véhicules actuels de grande diffusion. De plus, ces systèmes ne réagissent qu'à la conséquence d'une accélération transversale et non aux efforts qui la provoquent.

On connaît également des systèmes où le contrôle du carrossage est actif, c'est-à-dire que les modifications de géométrie sont commandées par des mouvement de vérins, comme décrit, par exemple, dans les documents US4700972 et WO96/37375.

Un objectif de l'invention est une liaison au sol qui assure le contrôle du plan de roue d'un véhicule et qui autorise une adaptation du carrossage indépendamment des mouvements de la caisse du véhicule et, plus généralement, du travail de la suspension, cette adaptation du carrossage étant obtenue de manière simple et ne remettant pas en cause les technologies courantes de suspension.

Cet objectif est réalisé par un dispositif de support destiné à lier une roue à des éléments de suspension d'un véhicule, ladite roue étant destinée à reposer sur un plan d'appui de ladite roue au sol par l'intermédiaire d'une aire de contact, ledit dispositif comportant des moyens de carrossage conférant à ladite roue un degré de liberté de carrossage par rapport aux dits éléments de suspension, ledit dispositif étant configuré de manière à ce que ladite roue admette, autour d'une position moyenne, un centre instantané de rotation situé sous ledit plan d'appui de ladite roue sur le sol. Ainsi, en découplant le carrossage des mouvements de suspension, on permet une variation du carrossage indépendamment des mouvements de caisse du véhicule. On entend par « degré de liberté de carrossage » un degré de liberté de rotation de l'axe de la roue autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du véhicule. On entend par « éléments de suspension » les éléments assurant la reprise de charge et conférant un débattement généralement vertical à la roue, comme les bras, les ressorts, les amortisseurs ou les liaisons anti-roulis. Un centre instantané de rotation est un point théorique autour duquel, à chaque instant, l'élément considéré pivote en représentation plane (deux dimensions). On parle d'axe de pivot virtuel si l'on raisonne en trois

dimensions. Le centre instantané de rotation est le point d'intersection de l'axe de pivot virtuel et du plan de représentation plane. Un centre instantané de rotation sous le plan du sol fait que les efforts transversaux subis par la roue au niveau de l'aire de contact ont une influence directe et dans le sens souhaité sur l'angle de carrossage. Cette configuration permet d'obtenir une adaptation de l'angle de carrossage en fonction des efforts subis par la roue dans l'air de contact et ce de manière passive, c'est-à-dire sans autre apport d'énergie que celle transmise au travers du contact. Ce sont les efforts subis par la roue qui modifient l'orientation du plan de roue dans un sens qui améliore les performances du véhicule. On peut naturellement introduire un contrôle plus ou moins actif du dispositif mais son fonctionnement de base est autonome, dans un but de simplicité. Le fait que le dispositif confère un degré de liberté supplémentaire par rapport aux dispositifs de support connus permet en outre d'utiliser tout types d'architecture de suspension connues car les fonctions de suspension et de maintient du carrossage sont rendues indépendantes.

L'invention concerne également une liaison au sol comportant ce dispositif de support d'une roue.

Plusieurs modes de réalisations de l'invention vont être décrits afin d'en illustrer les caractéristiques mais de nombreux autres modes de réalisation de l'invention sont possibles, à condition qu'ils permettent de créer un degré de liberté de carrossage de la roue par rapport à la suspension et que la roue admette un centre instantané de rotation situé sous le plan du sol.

-Fig 1 : Schéma de principe d'une liaison au sol de type Mac Pherson (art antérieur),
-Fig 2, 3, 4 : Schéma de principe et de fonctionnement d'un dispositif selon un premier mode préféré de réalisation l'invention,
-Fig 5 : Schéma de principe de l'application de l'invention à une suspension par essieu rigide,
-Fig 6 : Schéma de principe de l'application de l'invention à une suspension à double triangle,
-Fig 7 : Schéma de principe d'un second mode de réalisation de l'invention,
-Fig 8 : Schéma de principe d'un troisième mode de réalisation de l'invention.
-Fig 9 : Schéma de principe d'un quatrième mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 est un schéma de principe d'une liaison au sol de l'art antérieur de type Mac Pherson. La roue (2), sur laquelle est monté un pneumatique (1), tourne par rapport au porte-roue (4) qui est rigidement lié à la jambe de force (5). La jambe de force (5), articulée entre la caisse du véhicule (non représentée) et le bras inférieur (6), assure la reprise de la charge et le guidage lors du débattement de la suspension. S'il s'agit d'un essieu directeur du véhicule, le braquage de la roue

(2) se fait par rotation de la partie inférieure de la jambe de force (5) autour de l'axe de pivot (AP). Si la roue est motrice, le porte-roue est configuré pour permettre la présence d'un moyen de transmission. La roue (2) est représentée ici dans sa position moyenne, c'est à dire la position angulaire qu'elle occupe lorsqu'elle n'est soumise à aucune sollicitation transversale et qu'elle porte sa charge nominale. L'angle de carrossage (α) est l'angle qui sépare le plan de roue (PR) d'un plan (PV) orthogonal au plan d'appui sur le sol (S) et parallèle à l'axe longitudinal du véhicule. Le carrossage est positif lorsque le plan de roue (PR) se trouve écarté par rapport au plan vertical (PV) vers l'extérieur du véhicule (c'est le cas représenté, ici). Lorsqu'il est négatif, c'est à dire lorsque le plan de roue (PR) se trouve écarté par rapport au plan vertical (PV) vers l'intérieur du véhicule, on utilise également le terme de « contre-carrossage ». Cet angle (α) varie lors du débattement de la suspension et en fonction des déformations des éléments précités. En effets, lors d'efforts transversaux exercés par le sol sur la roue (2) dans l'aire de contact (AC), la roue (2) et le porte-roue (4) en particulier se déforment de façon non négligeable et cette déformation vient augmenter le carrossage dans le cas d'efforts transversaux dirigés vers l'intérieur du véhicule. Cette déformation peut atteindre typiquement plusieurs degrés sur un véhicule de tourisme.

Ces variations subies de carrossage vont à l'encontre d'une performance optimale du véhicule et imposent des contraintes difficiles à concilier lors de la conception tant des véhicules que des pneumatiques (comme on l'a décrit plus haut).

La figure 2 représente schématiquement un mode de réalisation du dispositif de l'invention dans son environnement. Le dispositif de support comprend un porte-roue (14) articulé par rapport aux éléments de suspension (5, 6). Cette liaison est réalisée par des biellettes rigides (8, 9) reliant le porte-roue (14) à la jambe de force (5). Ce degré de liberté supplémentaire permet une variation du carrossage indépendamment du débattement de la suspension et des déformations de ses éléments. Cette variation du carrossage est contrôlée directement par les efforts subits par la roue dans son aire de contact (AC), donc de façon passive (ou « réactive »). Ceci est obtenu par la configuration représentée dans laquelle l'ensemble constitué par la roue (2) et le porte-roue (14) admet un centre instantané de rotation (CIR) situé sous le plan du sol (S). Ce centre instantané de rotation (CIR) est le point d'intersection des axes des biellettes (8, 9) qui définissent la cinématique des mouvements du porte-roue (14). La position de ce point est variable lors des mouvements du porte-roue.

La figure 3 représente le mode de réalisation de la figure 2 lorsque la roue (2) est soumise dans l'aire de contact (AC) à un effort dont la composante transversale Fy1 est orientée vers l'intérieur

du véhicule. C'est le cas de la roue qui se trouve du côté extérieur à une trajectoire courbe du véhicule. Le fait que le centre instantané de rotation (CIR) se situe sous le plan du sol (S) implique que la composante Fy1 génère un couple qui tend à faire pivoter le porte-roue dans le même sens que Fy1. Cette rotation se fait dans le sens du contre-carrossage (l'angle de carrossage $\alpha 1$ tend vers des valeurs négatives).

La figure 4 reprend le schéma des figures 2 et 3 lorsque la roue est soumise dans l'aire de contact (AC) à un effort dont la composante transversale Fy2 est orientée, cette fois, vers l'extérieur du véhicule. C'est le cas de la roue qui se trouve du côté intérieure à une trajectoire courbe. Le fait que le centre instantané de rotation (CIR) se situe sous le plan du sol (S) implique que la composante Fy2 génère un couple qui tend à faire pivoter le porte-roue dans le même sens que Fy2. Cette rotation se fait donc dans le sens du carrossage (l'angle de carrossage $\alpha 2$ tend vers des valeurs positives).

Comme on le voit sur l'exemple des figures 2, 3 et 4, le centre instantané de rotation (CIR) se déplace lors du déplacement du porte-roue. Sur cet exemple, le centre instantané de rotation (CIR) se rapproche du plan du sol (S) lorsque l'amplitude augmente, ceci permet de réduire progressivement le couple généré par les efforts transversaux. D'autre part, le déplacement transversal du centre instantané de rotation (CIR) par rapport à l'aire de contact, fait varier le couple généré par la composante verticale de la force de réaction du sol sur la roue et cette variation tend à redresser la roue. Cette disposition est préférable car elle stabilise le système, c'est à dire que le couple qui génère le carrossage a tendance à diminuer lors que le carrossage s'écarte de sa valeur moyenne.

Le comportement de ce dispositif est donc, comme on vient de le voir, plus ou moins sensible en fonction de la géométrie retenue et des caractéristiques de l'aire de contact. D'autre part, pour limiter cette sensibilité, on associe de préférence une raideur et/ou un amortissement au degré de liberté de carrossage par l'intermédiaire, par exemple, de barres de torsion, d'articulations élastomériques sollicitées en torsion, d'amortisseurs rotatifs ou de ressorts. On peut aussi prévoir des butées aux oscillations du porte-roue afin de protéger le dispositif de déformations d'amplitude inacceptable lors de sollicitations anormales (mais inévitables) comme des petits chocs latéraux (par exemple, contre un trottoir). L'amplitude utile des mouvements d'un tel dispositif est fonction du domaine d'application.

Les figures 5 et 6 illustrent le fait que le principe de l'invention s'applique à tout type de suspension puisqu'il s'agit d'ajouter un degré de liberté de carrossage indépendant de la suspension, ce degré de liberté étant contrôlé directement par les efforts qui s'exercent sur la roue.

La figure 5 représente le cas d'un essieu rigide comme on en trouve sur certains véhicules de tourisme et une majorité de véhicules utilitaires. Au lieu d'être fixé directement à l'essieu rigide (20), le porte-roue (14) est, selon l'invention, lié par deux biellettes (8, 9) de la même manière que décrit précédemment sur les figures 2,3 et 4. On a représenté en trait interrompu un vérin (30) qui, dans une réalisation alternative de l'invention, permet de contrôler les mouvements du porte-roue par rapport à la suspension. Ce vérin peut être commandé activement en fonction de paramètres de roulage du véhicule ou simplement offrir une résistance ou un amortissement aux mouvements spontanés du porte-roue. Naturellement, cette alternative n'est pas limitée au cas de la figure 5 mais peut être adaptée à d'autres modes de réalisations.

La figure 6 représente un schéma partiel d'une suspension à double triangle, comme on en trouve sur de nombreux véhicules de tourisme ou de compétition, sur laquelle on a adapté le dispositif de l'invention. Les triangles (22, 23) guident un support (23) sur lequel s'articulent comme précédemment les biellettes (8, 9) guidant le porte-roue (14).

Les figures 7, 8 et 9 représentent des modes alternatifs de réalisation de l'invention.

Le dispositif de la figure 7 est constitué d'un porte-roue (24) lié par des éléments déformables (25, 26, 27, 28) à la jambe de force (5). Ces éléments déformables sont ici des articulations élastomériques. La distribution spécifique des raideurs radiales de ces articulations selon l'azimut permet (si l'on considère de faibles déplacements) de créer une liaison « glissière » suivant les axes préférentiels de déformation (APD1, APD2, APD3, APD4). L'agencement des articulations (25, 26, 27, 28), donc de ces liaisons « glissière », donne au porte-roue (24) la cinématique recherchée par rapport aux éléments de suspension ainsi que les raideurs et les fonctions de butées utiles au contrôle du dispositif. Le centre instantané de rotation (CIR) se situe à l'intersection des normales aux axes préférentiels de déformation (APD1, APD2, APD3, APD4). Cette configuration génère une amplitude de carrossage suffisante pour la plupart des applications et participe au filtrage de la suspension du véhicule. Dans l'exemple illustré ici, la distribution spécifique de raideurs radiales est obtenue par la présence d'alvéoles le long des axes préférentiels de déformation dans les manchons élastomériques des articulations (25, 26, 27, 28) mais l'homme du

métier des articulations élastomériques connaît différentes solutions en fonction du cahier des charges de telles articulations.

On a représenté ici quatre articulations élastomériques mais ce nombre est arbitraire. D'autre part, la liaison de la roue (ou du porte-roue) à la suspension doit assurer également le guidage du plan de roue en braquage. On peut, par exemple pour conférer une bonne rigidité en braquage, utiliser un porte-roue constitué de deux plans parallèles et distants, situés de part et d'autre de la jambe de force, chacun de ces deux plans ayant les caractéristiques décrites sur la figure 7.

La figure 8 représente une architecture proche de celle de la figure 2. Cependant, ce sont des pièces déformables (35, 36) qui, par leur souplesse propre et non une liaison « pivot », procurent le degré de liberté de carrossage recherché. On a représenté ici deux pièces souples mais ce nombre est arbitraire. Les liaisons entre ces pièces déformables (35, 36), le porte-roue (34) et la jambe de force (5), sont rigides. Un avantage de cette solution est de supprimer les articulations nécessaires au fonctionnement des modes de réalisation des figures 2 à 6. Les pièces déformables (35, 36) peuvent être réalisées en métal ou en matériau composite. On peut également réaliser ces pièces déformables (35, 36), le porte roue (34) et le moyen de liaison à la suspension (5) de façon monobloc et obtenir la cinématique désirée par une répartition précise des rigidités au sein de cette pièce unique. Dans ce cas, la solution composite peut être avantageuse.

Le dispositif de la figure 9 combine certains aspects des dispositifs des figures 2 et 7. Il est constitué d'un porte-roue (44) lié par deux éléments déformables (25, 26) à un élément intermédiaire (40). Cet élément intermédiaire est lui-même articulé à la jambe de force (5) par deux autres éléments déformables (27, 28). Ces éléments déformables sont, comme sur la figures 7, des articulations élastomériques. L'agencement des articulations (25, 26, 27, 28) donne au porte-roue (44) la cinématique recherchée par rapport aux éléments de suspension ainsi que les raideurs et les fonctions de butées utiles au contrôle du dispositif. En fait , le degré de liberté de carrossage est ici la somme de deux degrés de liberté: celui du porte-roue (44) par rapport à l'élément intermédiaire (40) et celui de l'élément intermédiaire par rapport à la jambe de force (5). Ces deux degrés de liberté ont ici un centre instantané de rotation commun (CIR) qui se situe à l'intersection des normales aux axes préférentiels de déformation (APD1 et APD2, d'une part, APD3 et APD4, d'autre part). Cette disposition particulière n'est bien sûr pas indispensable pour l'invention, du moment que le centre instantané de rotation de la roue par rapport aux éléments de suspension se situe sous le plan du sol.

D'une façon générale, les figures représentent une roue (2) comportant un bandage pneumatique (1) mais l'invention s'adresse naturellement à tout type de roue avec ou sans bandage élastique, pneumatique ou non pneumatique, une caractéristique essentielle étant la position du centre instantané de rotation par rapport à l'aire de contact, quelle qu'elle soit.

Une façon de vérifier le fonctionnement passif du dispositif de l'invention (et de mesurer sa sensibilité) est d'exercer un effort transversal (à l'aide, par exemple, d'une plaque à billes) au niveau de l'aire de contact de la roue d'un véhicule équipé du dispositif de l'invention et de mesurer la variation de l'angle de carrossage.

Les configurations décrites par les figures sont simplifiées dans un souci de clarté de l'exposé. En particulier, les centres instantanés de rotation (CIR), situés sous le plan du sol (S), sont représentés transversalement centrés par rapport à l'aire de contact (AC) (pour une position moyenne du plan de roue et pour une charge nominale). Cette disposition permet un comportement à la fois passif et uniquement sensible aux efforts latéraux dans l'aire de contact (AC). Cette configuration peut être stable même en l'absence de contrôle. Naturellement, en choisissant une configuration dans laquelle les centres instantanés de rotation (CIR) sont décentrés transversalement par rapport au plan de roue (pour une position moyenne du plan de roue et une charge nominale), on peut obtenir, si on le désire, un effet de carrossage en fonction des variations de la charge verticale sur la roue mais ceci impose l'existence d'un couple prédéterminé permettant l'équilibre du système. Ce couple peut être fourni, par exemple, par un ressort ou par une raideur de déformation des articulations ou des pièces déformables.

D'une manière générale et quelque soit le mode de réalisation de l'invention, on peut vouloir contrôler activement le fonctionnement passif (ou réactif) qui a été décrit. On peut ainsi prévoir de contrôler la sensibilité du dispositif, par exemple en contrôlant les rotations aux articulations en faisant varier leurs raideurs par tout moyen connu. On peut également contrôler directement les mouvements du porte-roue par rapport à la suspension à l'aide d'un moyen actif comme un vérin (comme représenté schématiquement à la figure 5) ou d'un moteur commandé en fonction de divers paramètres de roulage du véhicule (par exemple, accélération longitudinale ou transversale, position du volant, roulis, capteur de lacet, efforts sur les roues, type de conduite, comportement souhaité par le conducteur). Dans le cas d'un contrôle actif, le dispositif de l'invention pour lequel

le centre instantané de rotation (CIR) est situé sous le plan du sol (S) permet de limiter la puissance nécessaire au moyen actif de contrôle.

L'une des caractéristiques essentielles de l'invention est qu'elle permet une variation du carrossage de chaque roue indépendamment des autres roues du véhicule et indépendamment du fait que la roue soit motrice ou directrice.

Les schémas présentés décrivent les principes de conception et de fonctionnement du dispositif de l'invention mais ne limitent en aucun cas la portée de l'invention, l'homme du métier saura développer de multiples variantes architecturales visant le même objectif : conférer un degré de liberté de carrossage de la roue par rapport aux éléments de la suspension du véhicule, la roue admettant un centre instantané de rotation situé sous le plan du sol.

Le dispositif de l'invention peut être mise en œuvre dans le but de compenser les déformations des éléments de la liaison au sol des véhicules actuels et permettre de meilleures performances. C'est à dire que l'on peut employer le dispositif de l'invention pour garantir que le plan de roue reste, en toutes circonstances, sensiblement orthogonal au plan du sol ou légèrement incliné pour compenser également la déformation éventuelle du pneumatique. Ce but est atteint par un dispositif de l'invention dont l'amplitude de carrossage utile est de quelques degrés seulement. Mais, le dispositif de l'invention peut également être mise en œuvre dans le but de permettre une variation bien plus importante du carrossage, c'est à dire permettre un fonctionnement de la liaison au sol plus proche de celui d'une motocyclette que de celui des véhicules à trois roues et plus, actuellement sur le marché.

Un avantage du dispositif de l'invention est qu'il peut s'intégrer, en partie au moins, dans le volume de la roue et ainsi ne pas compromettre les volumes disponibles par exemple, pour l'habitacle.

Les figures représentent en projection sur un plan orthogonal au sol et transversal au véhicule passant par le point d'application de la résultante des forces dans l'aire de contact, les principes et plusieurs modes de réalisation de l'invention. Cette représentation en deux dimensions est avantageuse afin d'illustrer clairement les caractéristiques essentielles du dispositif de l'invention dont l'objectif est une variation du carrossage en fonction des efforts transversaux subis par la roue dans l'aire de contact. Il ne faut pas oublier (voir plus haut) qu'une rotation s'effectue en réalité

(en trois dimensions) autour d'un axe de pivot, réel ou virtuel. Cet axe peut être construit sensiblement parallèle au plan du sol et à l'axe longitudinal du véhicule pour permettre les variations de carrossage visées. Cependant, en faisant varier l'orientation de cet axe, on peut créer des effets supplémentaires de braquage, de pince, d'ouverture ou d'enroulement en fonction des efforts transversaux et longitudinaux (freinage, accélération) subis par la roue dans l'aire de contact. L'homme du métier sait, en procédant à des essais et/ou par des méthodes théoriques, déterminer l'orientation qu'il convient d'adopter en fonction du comportement qu'il attend de ce dispositif.

Revendications

1. Dispositif (14, 24, 34, 8, 9, 25, 26, 27, 28, 35, 36) de support destiné à lier une roue (2) à des éléments (5, 20, 23) de suspension d'un véhicule, ladite roue (2) étant destinée à reposer sur un plan d'appui de ladite roue (2) au sol (S) par l'intermédiaire d'une aire de contact (AC), ledit dispositif comportant des moyens de carrossage conférant à ladite roue (2) un degré de liberté de carrossage par rapport aux dits éléments (5, 20, 23) de suspension, ledit dispositif étant configuré de manière à ce que ladite roue (2) admette, autour d'une position moyenne, un centre instantané de rotation (CIR) situé sous ledit plan d'appui de ladite roue (2) sur le sol (S).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est configuré de manière à ce que ledit centre instantané de rotation (CIR) soit, à la charge nominale, situé transversalement sous ladite aire de contact (AC).

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit degré de liberté est contrôlé par un élément ayant une raideur prédéterminée.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit degré de liberté est contrôlé par un élément ayant un amortissement prédéterminé.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de carrossage consistent en un ensemble de biellettes (8, 9) articulées entre un porte-roue (14) et lesdits éléments (5, 20, 23) de suspension.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites biellettes (8, 9) sont articulées par l'intermédiaire d'articulations élastomériques.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit degré de liberté de carrossage est conféré par des déformations élastiques d'éléments déformables (25, 26, 27, 28) liant un porte-roue (24) aux dits éléments (5, 20, 23) de suspension.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit degré de liberté de carrossage est conféré par des déformations élastiques de pièces déformables (35, 36) liant un porte-roue (34) aux dits éléments (5, 20, 23) de suspension.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites pièces déformables (35, 36) et ledit porte-roue (34) constituent une pièce unique.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit degré de liberté est contrôlé par un moyen actif en fonction de paramètres de roulage dudit véhicule.

11. Liaison au sol comportant un dispositif de support d'une roue selon l'une des revendications précédentes.

fig. 1
(Art antérieur)

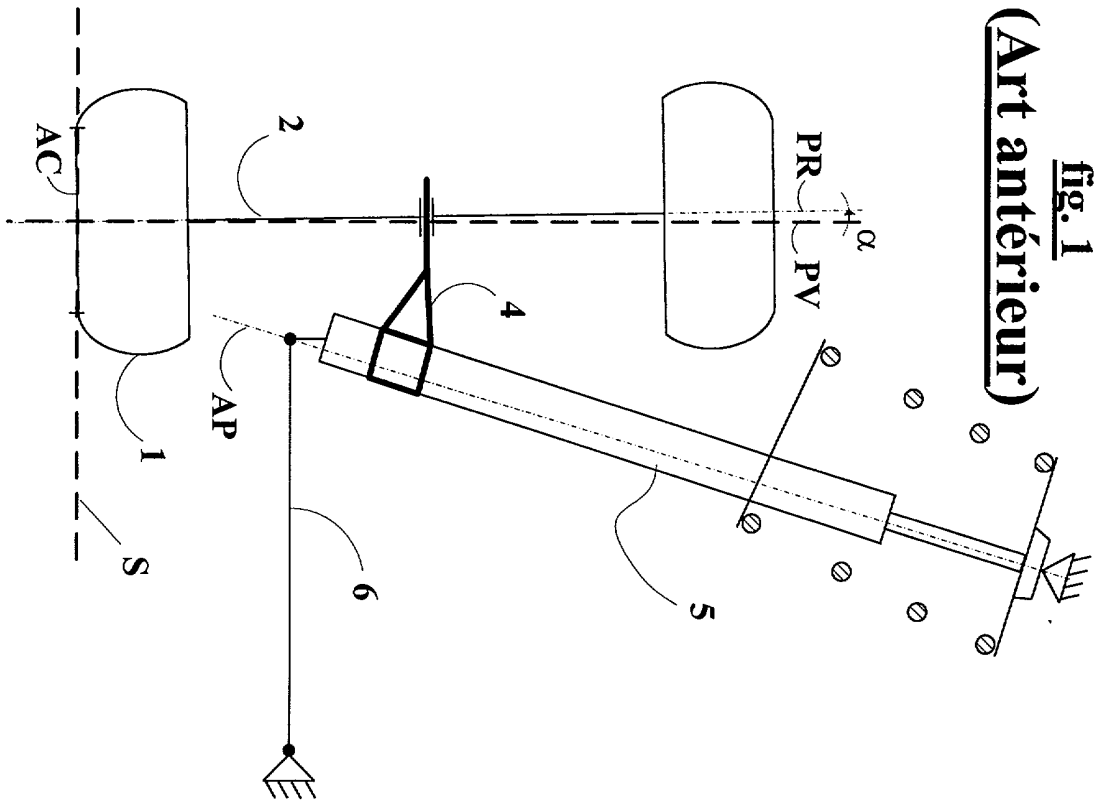
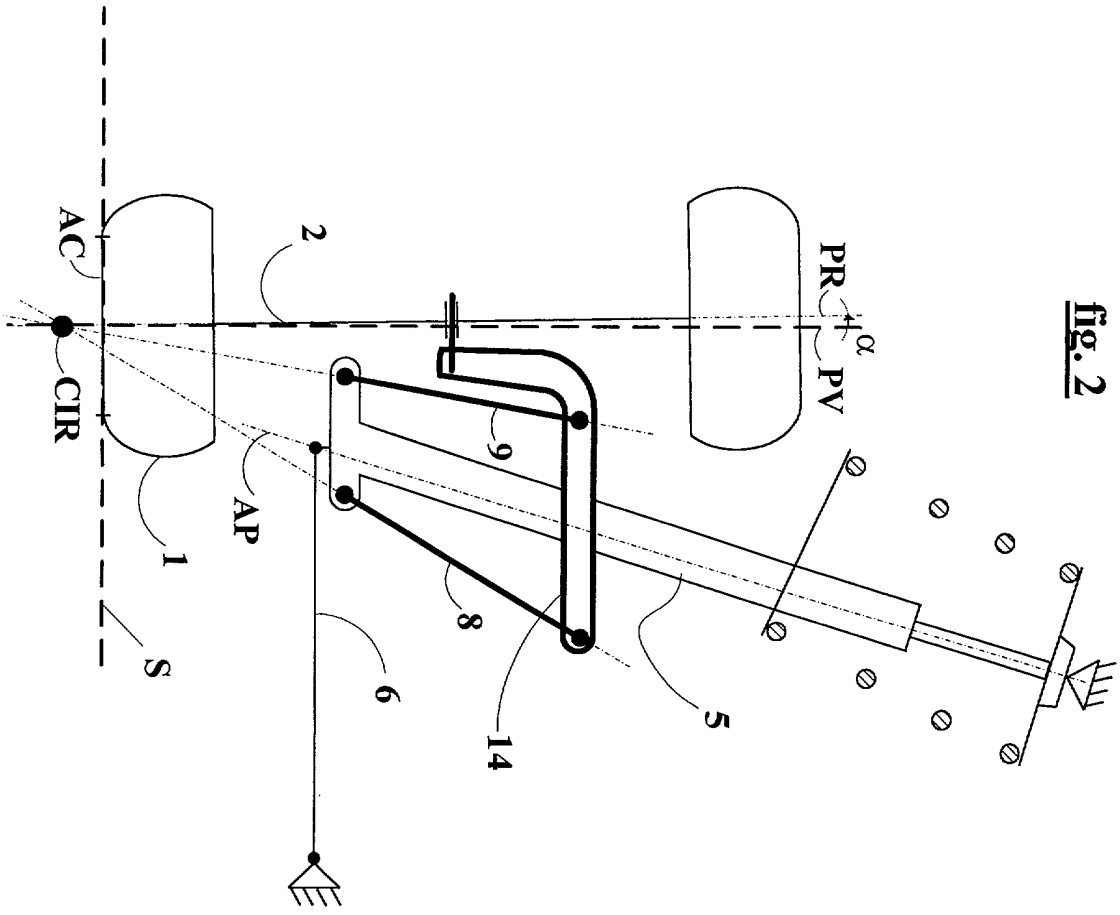


fig. 2



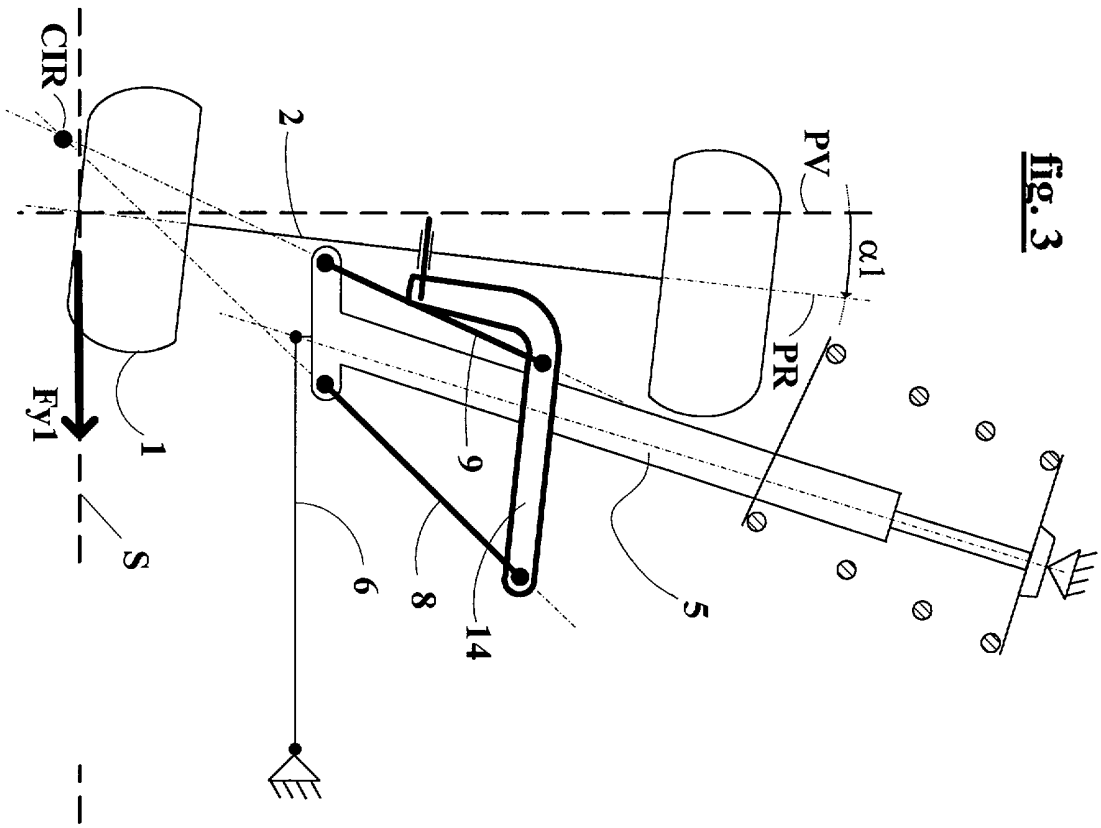


fig. 3

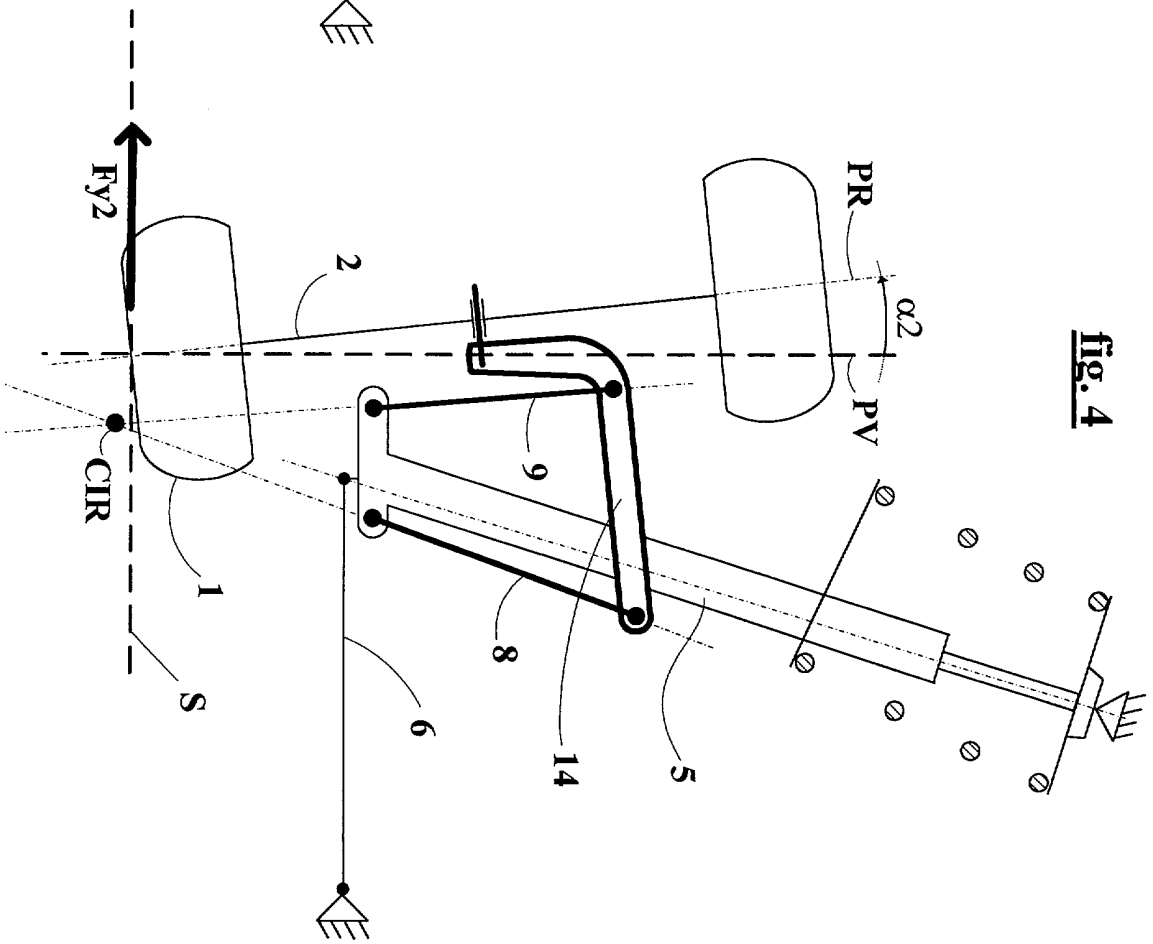


fig. 4

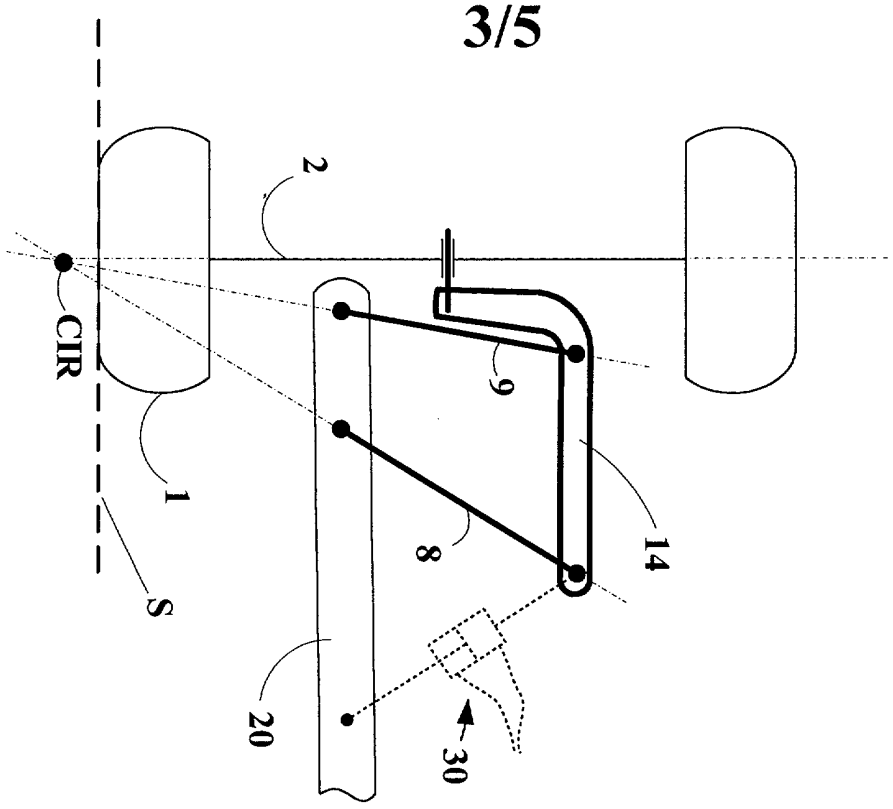


fig. 5

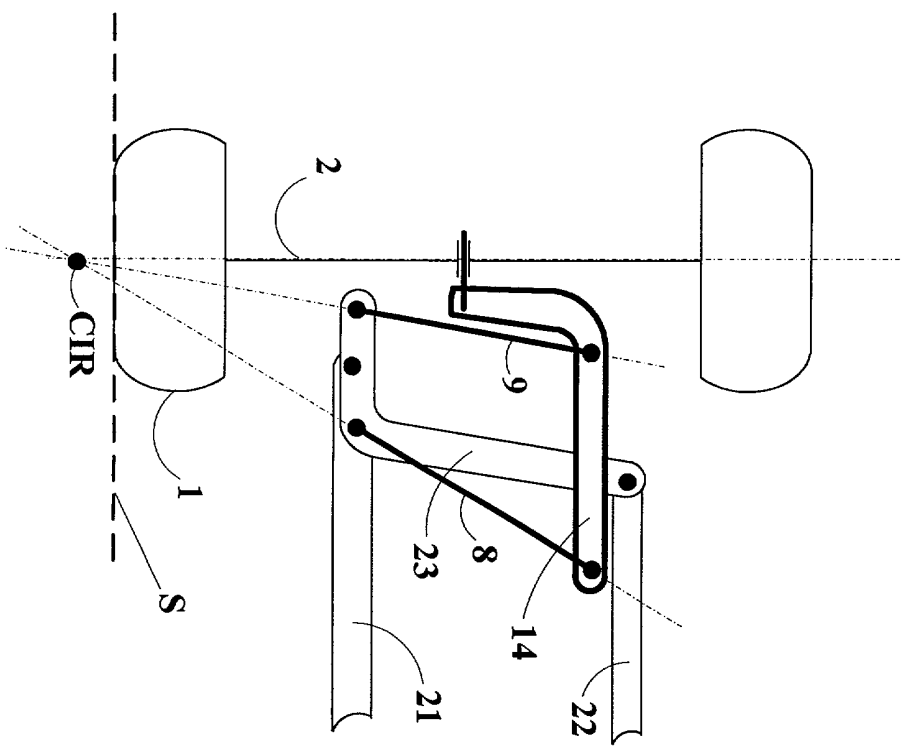


fig. 6

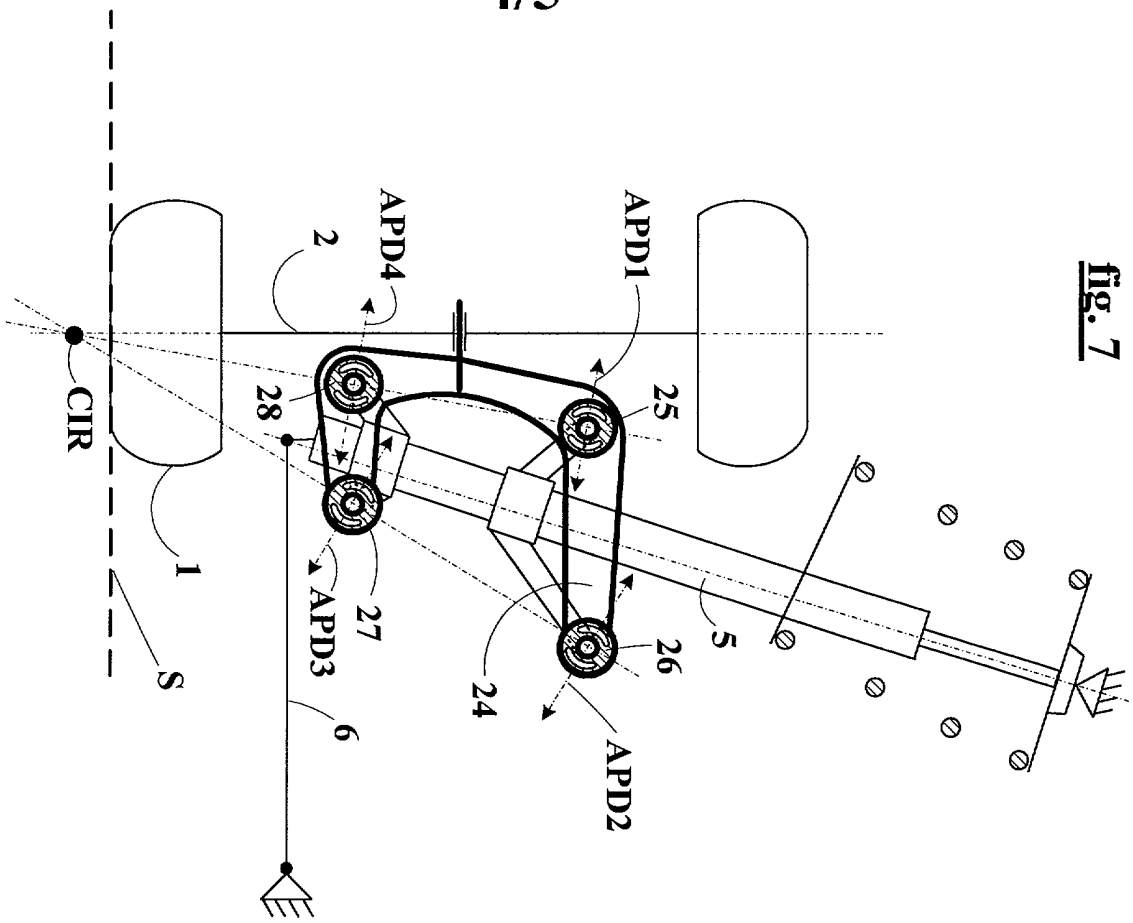


fig. 7

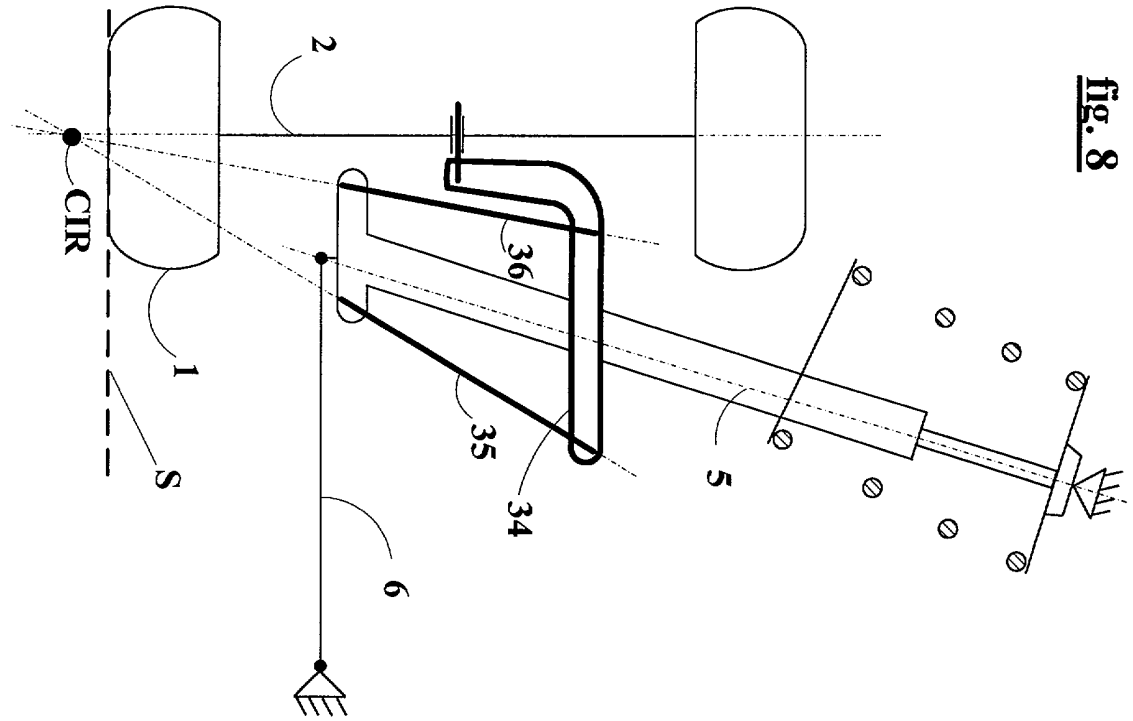


fig. 8

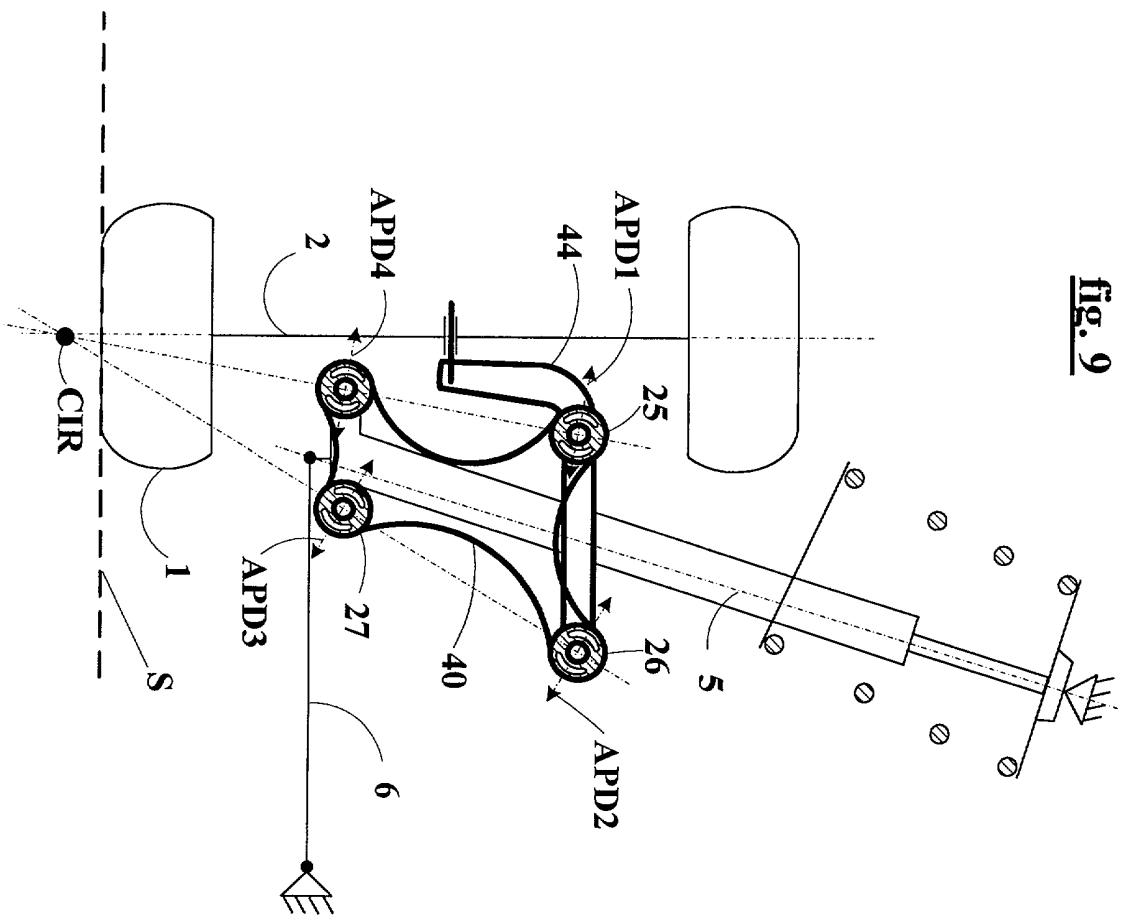


fig. 9

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2806693

N° d'enregistrement national

FA 585323
FR 0003929

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	DE 196 49 245 A (OPEL ADAM AG) 4 juin 1998 (1998-06-04) * figure 1 * ---	1	B62D17/00 B60G3/20
A,D	US 4 700 972 A (YOUNG COLIN G) 20 octobre 1987 (1987-10-20) * le document en entier * ---	1	
A,D	WO 96 37375 A (LEE UN KOO ;HYUNDAI MOTOR CO LTD (KR)) 28 novembre 1996 (1996-11-28) * le document en entier * -----	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

B62D
B60G

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
19 décembre 2000	Tamme, H-M

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
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 12.99 (P04C14)