

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.03.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.09.10 Bulletin 10/38.

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) : AIRBUS Société par actions simplifiée — FR.

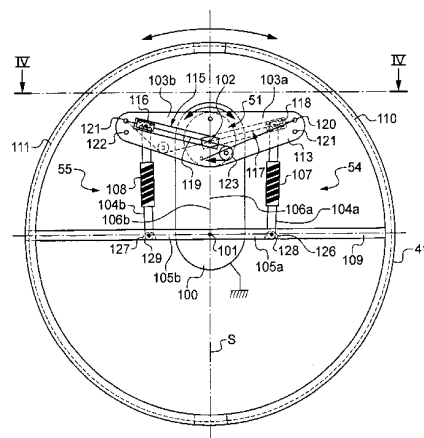
⑦2 Inventeur(s) : ROUOT ETIENNE.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : SANTARELLI.

⑤4 VEHICULE TERRESTRE A TROIS ROUES ET A INCLINAISON COUPLEE.

⑤7 L'invention concerne un véhicule terrestre à trois roues comprenant un dispositif de direction, un dispositif d'inclinaison permettant une inclinaison d'un châssis du véhicule par rapport à la verticale, des moyens mécaniques de couplage permettant d'imposer un rapport entre un angle d'inclinaison et un angle de direction, des moyens mécaniques de réglage de ce rapport. De préférence, les moyens de couplage comprennent au moins un quadrilatère déformable (54), dont un segment menant (103a) est monté rotatif autour d'un axe (102) fixe et est lié à un organe (51) de direction menant de façon à être entraîné en rotation par celui-ci, et dont un segment mené (105a) est monté rotatif autour d'un axe (101) fixe et est lié à un organe (41) d'inclinaison mené de façon à entraîner celui-ci en rotation. Les moyens de réglage du rapport d'inclinaison comprennent des moyens (115-119) d'ajustement de la longueur du segment menant (103a) de chaque quadrilatère.



La présente invention concerne un véhicule terrestre à trois roues.

Un véhicule à trois roues comporte généralement une roue centrale, dont le centre est situé dans un plan longitudinal médian du véhicule, et deux roues latérales, dont les centres respectifs sont situés de part et d'autre de ce plan longitudinal médian.

Il existe des véhicules à trois roues dont le châssis est rigide et n'autorise aucun degré de liberté en roulis. Les forces latérales (force centrifuge et/ou gravité en dévers) que subit un tel véhicule n'ont d'influence sur le roulis que par le biais de la suspension, tant qu'elles n'atteignent pas une limite conduisant au dérapage des roues ou au basculement du véhicule autour de l'axe reliant les points de contact des deux roues extérieures (roues opposées à l'origine de la force). Le contact d'un tel véhicule avec le sol est isostatique. Ce type d'interface avec le sol est parfois qualifié de "mode tricycle". Les inconvénients d'un tel véhicule sont les suivants : les passagers sont soumis aux accélérations latérales et peuvent en ressentir un inconfort ; les roues doivent être dimensionnées pour transmettre une importante réaction latérale, induisant des contraintes de cisaillement (cycliques du fait de la rotation) ; le risque de basculement impose une certaine largeur au véhicule et/ou limite la hauteur de son centre de gravité ; certes ce risque de basculement peut être limité à l'aide d'un pilotage actif avec le poids du corps (comme sur un quad), mais au prix d'efforts importants qui exigent du pilote une morphologie adaptée et sont incompatibles avec de longs trajets.

Il existe aussi des véhicules à trois roues, usuellement nommés véhicules librement inclinables ou véhicules à inclinaison libre, qui possèdent un châssis ayant un degré de liberté en roulis. Selon l'effet de la cinématique d'inclinaison sur la hauteur du centre de gravité, un tel véhicule peut être instable, neutre ou stable en roulis.

S'il est instable en roulis, le véhicule se comporte essentiellement comme un véhicule à deux roues, s'inclinant autour de la roue centrale et d'une roue fictive située entre les deux roues latérales. Le véhicule offre alors la sensation de conduite d'un deux-roues. Le contact du véhicule avec le sol est hypostatique. Une telle interface peut être qualifiée de "mode bicycle instable". La conduite n'est possible qu'en maintenant constamment le véhicule en position d'équilibre grâce à trois actions possibles de pilotage : le braquage du guidon de direction, le déplacement du centre de gravité du corps, la modulation de la

vitesse. Sur un tel véhicule, les passagers ne ressentent pas les accélérations latérales (sous réserve d'un pilotage correct) car l'accélération reste dans le plan de symétrie du véhicule. Le véhicule peut être étroit malgré un centre de gravité relativement haut. La réaction du sol passe par le plan des roues ce qui permet un dimensionnement léger de celles-ci (rayons fins ne travaillant qu'en traction par exemple). En revanche, l'instabilité du véhicule le rend vulnérable aux perturbations latérales brutales (forte rafale de vent, disparition soudaine de la force centrifuge suite à la disparition de la réaction latérale du sol –départ en dérapage sur sol glissant tel que neige, verglas, peinture mouillée–), bien que cette vulnérabilité soit moins grande que dans le cas d'un véhicule à deux roues. Par ailleurs, le maintien de l'équilibre à basse vitesse et à l'arrêt est extrêmement difficile. Ce dernier inconvénient peut être résolu par l'ajout d'un dispositif de blocage de l'inclinaison, qui pose toutefois d'importantes difficultés à la transition entre inclinaison libre (dispositif de blocage inactif) et inclinaison bloquée (dispositif de blocage activé).

Si le véhicule est stable, aucun pilotage intuitif n'est nécessaire pour maintenir le véhicule en ligne droite et il peut tenir seul à basse vitesse ou à l'arrêt. En revanche, il est nécessaire de l'aider à s'incliner dans les virages par déplacement du corps. Ceci suppose de trouver en permanence le couple (braquage, déplacement du corps) adapté, ce qui risque de rendre le pilotage épuisant. Ce type d'interface peut être qualifié de "mode bicycle stable".

Il existe enfin des véhicules à trois roues, dits véhicules à inclinaison couplée, dont l'inclinaison en roulis est couplée à la direction du véhicule de manière à forcer l'inclinaison du véhicule dans les virages. Il n'y a donc pas réellement de degré de liberté en roulis. Pour une vitesse donnée et un couplage adapté à cette vitesse, le comportement d'un tel véhicule est intermédiaire entre le mode tricycle et le mode bicycle. En effet, en fonctionnement normal, les passagers ne sont pas soumis aux accélérations latérales car le vecteur accélération reste sensiblement dans le plan de symétrie du véhicule. Toutefois, en cas de perturbation latérale (par exemple rafale de vent latérale), le moment perturbateur peut se transmettre à la commande de direction par le biais du couplage. Si le pilote résiste, le véhicule garde son inclinaison et les passagers ressentent une accélération latérale ; le basculement latéral est possible. S'il ne résiste pas, le véhicule change d'inclinaison, donc de trajectoire, mais les

passagers ne ressentent pas d'accélération latérale. En cas de moment latéral additionnel (route en dévers, chargement mal centré, vent latéral constant), un déplacement du pilote est nécessaire pour équilibrer le véhicule et ne pas risquer le basculement latéral. Selon l'effet de la cinématique d'inclinaison sur la hauteur du centre de gravité, le véhicule peut être instable, neutre ou stable en roulis. Cependant, même s'il est instable, le couplage permet de maintenir le véhicule en équilibre en tenant le guidon, y compris à basse vitesse.

Ce type d'interface peut être qualifié de "mode couplé". Ce mode concilie bien des avantages des modes bicycle et tricycle. Toutefois, la force centrifuge en virage variant comme le carré de la vitesse, le rapport entre l'angle de direction et l'angle d'inclinaison doit être asservi à la vitesse du véhicule, afin d'être limité à faible vitesse et augmenté à vitesse élevée. Un tel asservissement est généralement obtenu à l'aide d'un calculateur relié à la fois à un capteur de direction mesurant un angle de direction et à un capteur de vitesse mesurant la vitesse du véhicule, et actionnant un ou plusieurs vérins de puissance, comme décrit dans WO2006/130007. En conséquence de quoi les véhicules correspondants sont particulièrement complexes et onéreux. En outre, l'asservissement électronique du couplage à la direction et à la vitesse du véhicule est une source de pannes supplémentaires.

L'invention vise à palier ces inconvénients en proposant un véhicule à trois roues et à inclinaison couplée "réglable" ou "asservi" de conception extrêmement simple et de coût réduit. Un autre objectif de l'invention est de fournir un véhicule à trois roues fiable.

Dans une version préférée, l'invention vise aussi à fournir un nouveau type de véhicule à trois roues qui combine les avantages des véhicules fonctionnant selon le mode bicycle et ceux des véhicules fonctionnant selon le mode couplé.

Pour ce faire, l'invention propose un véhicule terrestre à trois roues comprenant :

- un châssis,
- une roue centrale et deux roues latérales, au moins les roues latérales étant portées par ledit châssis,
- un dispositif de direction adapté pour permettre de diriger le véhicule par pivotement d'au moins une des trois roues,

- un dispositif d'inclinaison adapté pour permettre une inclinaison du châssis par rapport à une direction dite direction verticale ; à noter que, de préférence, cette direction verticale coïncide sensiblement avec la direction de la gravité lorsque le véhicule repose sur un plan horizontal ;

- 5 - des moyens mécaniques, dits moyens de couplage direction/inclinaison, de couplage entre au moins un élément du dispositif de direction et au moins un élément du dispositif d'inclinaison, lesdits moyens de couplage direction/inclinaison étant adaptés pour permettre d'imposer un rapport entre un angle de direction et un angle d'inclinaison.

10 Le véhicule selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens mécaniques, dits moyens de réglage du rapport d'inclinaison, de réglage du rapport de l'angle d'inclinaison sur l'angle de direction.

Ainsi, selon l'invention non seulement le couplage entre l'inclinaison et la direction mais aussi le réglage du rapport d'inclinaison sont réalisés de façon
15 mécanique, c'est-à-dire sans vérin ni asservissement électronique, pour une plus grande simplicité, une fiabilité accrue et un coût moindre.

A noter que, de préférence et de façon usuelle, le centre de la roue centrale est situé dans un plan longitudinal médian du châssis, tandis que les centres respectifs des deux roues latérales sont situés symétriquement de part et
20 d'autre de ce plan longitudinal médian.

Avantageusement, le véhicule présente les caractéristiques suivantes :

- il comprend un organe dit organe de direction menant, monté rotatif autour d'un axe fixe par rapport au châssis et apte à être entraîné en rotation (directement ou de préférence par l'intermédiaire d'une ou plusieurs
25 pièces du dispositif de direction) par une commande de direction ;

- il comprend un organe dit organe d'inclinaison mené, monté rotatif autour d'un axe fixe par rapport au châssis et apte à commander l'inclinaison du châssis (en d'autres termes, l'organe d'inclinaison mené constitue une commande d'inclinaison s'il est considéré comme appartenant au dispositif
30 d'inclinaison ou constitue un organe apte à entraîner une telle commande d'inclinaison s'il est considéré comme appartenant aux moyens de couplage direction/inclinaison) ;

- les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent au moins un quadrilatère déformable, dont un segment, dit segment menant, est

monté rotatif autour d'un axe fixe et est lié à l'organe de direction menant de façon à être entraîné en rotation par celui-ci, et dont un autre segment, dit segment mené, est monté rotatif autour d'un axe fixe et est lié à l'organe d'inclinaison mené de façon à entraîner celui-ci en rotation,

- 5 - les moyens de réglage du rapport d'inclinaison comprennent des moyens d'ajustement de la longueur d'au moins un des segments de chaque quadrilatère déformable. Ce ou ces segments peuvent ainsi être allongé(s) ou raccourci(s) afin de faire varier le rapport d'inclinaison.

10 Par souci de simplicité, ces moyens d'ajustement sont de préférence adaptés pour ajuster la longueur d'un seul segment de chaque quadrilatère déformable. Dans toute la suite, ce segment est dit segment de longueur variable. Avantageusement, le segment de longueur variable de chaque quadrilatère déformable est le segment menant (c'est-à-dire celui lié à l'organe de direction menant).

15 Les moyens d'ajustement sont de plus avantageusement adaptés pour permettre d'annuler la longueur du segment de longueur variable de chaque quadrilatère déformable, de façon à découpler et à inhiber le dispositif d'inclinaison. Cette caractéristique des moyens d'ajustement permet de transformer le véhicule à inclinaison couplée selon l'invention en un véhicule
20 qualifié de rigide, c'est-à-dire de passer du mode couplé au mode tricycle, ce qui est appréciable à l'arrêt ou à très faible vitesse.

De préférence, pour chaque quadrilatère déformable : l'axe de rotation du segment menant et l'axe de rotation du segment mené sont situés dans le plan longitudinal médian du châssis, lesdits segments menant et mené s'étendant d'un
25 même côté de ce plan (en d'autres termes, le quadrilatère est décentré latéralement par rapport au châssis) ; le segment de droite (virtuel) reliant les axes de rotation des segments menant et mené constitue un troisième segment du quadrilatère déformable, dit segment fixe, qui s'étend dans le plan longitudinal médian ; le quatrième segment du quadrilatère déformable (opposé au segment
30 fixe) est dit segment de transfert.

Avantageusement, les moyens d'ajustement comprennent, pour chaque quadrilatère déformable : une glissière ménagée dans le segment de longueur variable ; un coulisseau apte à coulisser dans ladite glissière et qui est articulé à une extrémité d'un segment adjacent (en l'occurrence le segment de transfert) ;

des moyens, tels qu'un câble d'entraînement, permettant de déplacer le coulisseau dans la glissière.

Dans une première version, les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent un unique quadrilatère déformable. Son
5 segment de transfert travaille donc en compression lorsque l'organe de direction menant (et donc le véhicule) tourne dans un sens, et en traction lorsque l'organe de direction menant tourne dans l'autre sens.

Dans une deuxième version, les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent deux quadrilatères déformables montés en
10 symétrie de part et d'autre du plan longitudinal médian du châssis : les segments menants des quadrilatères déformables présentent alors de préférence des axes de rotation confondus (ces axes étant situés dans le plan longitudinal médian) ; de même, les segments menés des quadrilatères déformables présentent des axes de rotation confondus ; et les segments fixes desdits quadrilatères sont
15 confondus. La rotation de l'organe de direction menant entraîne conjointement les segments menants des deux quadrilatères ; de même, l'organe d'inclinaison mené est conjointement entraîné par les segments menés des deux quadrilatères. Comme précédemment défini, les moyens d'ajustement comprennent, pour chacun des deux quadrilatères déformables, une glissière et un coulisseau dans le
20 segment de longueur variable dudit quadrilatère. Avantageusement, ces moyens d'ajustement comprennent un unique câble d'entraînement des deux coulisseaux, de préférence agencé de façon à permettre de déplacer symétriquement les deux coulisseaux ; par exemple, ce câble est disposé en huit. A noter que le terme "*symétriquement*" employé ici signifie que la distance entre le coulisseau et le plan
25 longitudinal médian du châssis est la même pour les deux coulisseaux, mais il n'implique pas, exceptionnellement, que les coulisseaux soient en regard l'un de l'autre transversalement (ils peuvent être décalés selon la direction longitudinale du véhicule).

Avantageusement, dans cette deuxième version, chaque segment de
30 transfert est connecté au segment mené correspondant de façon à être constamment accouplé au segment mené lorsqu'il est tiré par le segment menant et de façon à pouvoir se désaccoupler du segment mené lorsqu'il est poussé par le segment menant. Dès lors, les segments de transfert des deux quadrilatères déformables ne travaillent qu'en traction (quel que soit le sens de rotation de

l'organe de direction menant). Un tel agencement est particulièrement utile lorsque les segments de transfert intègrent des moyens élastiques, comme expliqué plus loin.

Avantageusement, le véhicule comprend d'une part un dispositif de transmission, de rapport variable, qui comporte de façon usuelle des moyens de sélection du rapport de transmission. Il comprend d'autre part des moyens d'asservissement mécanique adaptés pour permettre d'asservir de façon mécanique les moyens de réglage du rapport d'inclinaison au rapport de transmission. De la sorte, le rapport d'inclinaison dépend indirectement de la vitesse du véhicule, comme expliqué plus loin.

Les moyens de sélection du rapport de transmission comprennent par exemple un boîtier de vitesses et une manette ou poignée de sélection permettant de sélectionner le rapport de transmission imposé par le boîtier de vitesses. Les moyens d'asservissement mécanique comprennent alors par exemple au moins un câble ou tout autre moyen de liaison mécanique, dit câble d'asservissement, reliant le câble d'entraînement du ou des coulisseaux précédemment définis à ladite manette ou poignée de sélection (ou éventuellement à un levier de sélection prévu sur le boîtier de vitesses). Dans ce cas, la distance de déplacement de chaque coulisseau entre deux rapports de transmission consécutifs est a priori la même quels que soient les deux rapports de transmission considérés. Il peut être souhaitable que cette distance de déplacement dépende desdits rapports (c'est-à-dire indirectement de la vitesse du véhicule). A cette fin, les moyens d'asservissement mécanique peuvent également comprendre une came –non circulaire– agissant sur le ou les câbles d'asservissement de façon à faire varier la distance de déplacement des coulisseaux entre deux rapports de transmission consécutifs en fonction des rapports de transmission considérés. Cette variation pourrait également être obtenue de façon électronique.

En variante, le véhicule comprend des moyens d'asservissement mécanique à masselottes centrifuges adaptés pour permettre d'asservir les moyens de réglage du rapport d'inclinaison à la vitesse du véhicule. Un levier à masselottes est ici fixé sur l'axe de l'une des roues du véhicule. Sous l'effet de la force centrifuge, plus la vitesse du véhicule est grande, plus les masselottes s'écartent de l'axe, déplaçant de ce fait, le long dudit axe, un collet articulé sur le levier à l'aide de bielles. Le collet est relié au câble d'entraînement du ou des

coulisseaux précédemment définis, de sorte que le déplacement du collet (qui est fonction de la vitesse du véhicule) entraîne celui dudit câble.

En variante, le véhicule comprend un capteur de vitesse et des moyens d'asservissement électronique adaptés pour permettre de commander les moyens
5 de réglage du rapport d'inclinaison en fonction de la vitesse mesurée par le capteur de vitesse. La loi d'asservissement peut alors être programmée à volonté de façon à procurer un confort de conduite maximal.

Avantageusement, les roues latérales sont situées à l'avant du véhicule et la roue centrale est située à l'arrière et est directrice. Cette configuration est
10 rendue possible grâce au couplage entre la direction et l'inclinaison. Non seulement elle présente des avantages pour le pilotage du véhicule, mais de plus elle facilite la mise en place de protections contre la pluie et les projections et offre la possibilité de prévoir une commande supplémentaire déportée à l'arrière, comme expliqué plus loin.

Avantageusement, les moyens de couplage direction/inclinaison
15 comprennent au moins un élément élastique agencé de façon à autoriser un déplacement additionnel en roulis autour d'une position d'équilibre imposée par le couplage ; en d'autres termes, grâce à l'élément élastique, le rapport d'inclinaison peut varier dans une plage donnée limitée, quel que soit le réglage sélectionné.
20 Ce déplacement additionnel en roulis est commandé par le balancement latéral du pilote. Cette version de l'invention définit un nouveau type de véhicule fonctionnant entre le mode bicycle et le mode couplé : le véhicule possède un degré de liberté en roulis (à l'instar du mode bicycle), de préférence stable, qui en outre est limité en amplitude et est contraint de façon élastique ; mais, le déplacement additionnel
25 en roulis qu'offre ce degré de liberté s'effectue autour d'une position d'équilibre dont l'angle d'inclinaison est fonction de l'angle de direction du véhicule (à l'instar du mode couplé).

Par exemple, au moins un ressort est prévu dans le segment de transfert de chaque quadrilatère déformable. Dans le cas où les moyens de
30 couplage direction/inclinaison comprennent deux quadrilatères déformables globalement symétriques, chaque ressort est agencé de façon à être légèrement en tension lorsque l'angle de direction est nul. De la sorte, les deux segments de transfert ne travaillent qu'en tension. En variante ou en combinaison, dans un but identique, chaque segment de transfert est connecté au segment mené

correspondant de façon à se désaccoupler de ce dernier dès que le ressort passe en compression.

Avantageusement, les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent un trim et des moyens d'actionnement dudit trim permettant
5 d'imposer une valeur non nulle à l'angle d'inclinaison pour un angle de direction nul. En d'autres termes, l'actionnement du trim permet de modifier l'ordonnée à l'origine du couplage, c'est-à-dire l'angle d'inclinaison lorsque le guidon (ou autre élément prévu à titre de commande la direction) est droit. Le trim peut ainsi être
10 utilisé pour compenser un dévers du terrain. Les moyens d'actionnement du trim pourraient être commandés par une commande au guidon ou par une rotation du siège ou par une commande au pied dans le cas d'un véhicule motorisé.

Avantageusement, le dispositif d'inclinaison comprend :

- une commande d'inclinaison montée rotative autour d'un axe qui est fixe par rapport au châssis ; de préférence, il s'agit de l'organe d'inclinaison
15 mené précédemment défini,
- pour chaque roue latérale, un bras oscillant articulé, à l'une de ses extrémités, sur la fusée de ladite roue latérale et articulé, à son autre extrémité, autour d'un axe transversal fixe par rapport au châssis,
- au moins un câble adapté pour coopérer avec la commande
20 d'inclinaison de façon à pouvoir être entraîné par celle-ci, et deux poulies de renvoi de part et d'autre latéralement de ladite commande d'inclinaison, lesdits câble(s) et poulies étant agencés de façon à provoquer le pivotement en sens contraire des deux bras oscillants.

L'invention s'étend à un véhicule terrestre à trois roues caractérisé en
25 combinaison par tout ou partie des caractéristiques définies ci-avant et ci-après.

D'autres détails et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, qui se réfère aux dessins schématiques annexés et porte sur des modes de réalisation préférentiels, fournis à titre d'exemples non limitatifs. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue schématique de profil d'un véhicule à
30 trois roues selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique de dessus du véhicule de la figure 1,
- la figure 3 est une vue schématique de face d'un premier

mode de réalisation de moyens de couplage direction/inclinaison selon l'invention,

- la figure 4 est une vue en coupe horizontale selon le plan IV des moyens de couplage direction/inclinaison de la figure 3,

- la figure 5 est une vue schématique de face d'un deuxième mode de réalisation de moyens de couplage direction/inclinaison selon l'invention,

- la figure 6 est une vue en coupe horizontale selon le plan VI des moyens de couplage direction/inclinaison de la figure 5,

- la figure 7 est une vue schématique en perspective d'un dispositif d'inclinaison d'un véhicule selon l'invention,

- la figure 8 est une vue schématique en perspective d'un dispositif de transmission d'un véhicule selon l'invention,

- la figure 9 est une vue schématique en perspective d'un dispositif de direction d'un véhicule selon l'invention, intégrant une commande de direction additionnelle déportée.

Le véhicule illustré sur les figures 1 et 2 comprend un châssis 1 et trois roues, à savoir une roue centrale arrière 21 dont le centre est situé dans un plan longitudinal médian S du châssis, qui est également un plan de symétrie de ce dernier, une roue latérale avant 22 gauche et une roue latérale avant 23 droite, les centres desdites roues latérales 22 et 23 étant situés à égale distance du plan longitudinal médian. Le véhicule comprend aussi un siège 8 apte à recevoir le pilote du véhicule.

Ce véhicule comprend également un dispositif de direction 3 (visible notamment sur les figures 1 et 9), comprenant :

- une commande de direction telle qu'un guidon 31, montée rotative autour d'un premier axe et agencée de façon à pouvoir être manipulée par le pilote,

- un premier arbre 32 de direction monté rotatif autour de son axe qui coïncide sensiblement avec ledit premier axe, le premier arbre 32 étant solidaire en rotation du guidon 31,

- un deuxième arbre 33 monté rotatif autour d'un deuxième axe et entraîné en rotation par le premier arbre 32, lesdits premier et deuxième arbres étant liés par un joint de cardan ou un engrenage concourant,

- un câble 35 (ou autre chaîne, courroie, etc.), entraîné par la rotation du deuxième arbre 33 via un secteur à câble 34 (ou roue dentée ou autre

moyen d'entraînement d'un câble, d'une chaîne d'une courroie...) solidaire du deuxième arbre,

- un secteur à câble 36 (ou roue dentée, etc.), solidaire de la fourche 37 de la roue arrière et entraîné en rotation par le câble 35.

5 La rotation du guidon 31 entraîne ainsi le pivotement de la roue arrière 21 autour de l'axe de rotation 38 de la fourche 37.

Le véhicule illustré comprend également un dispositif d'inclinaison 4, en partie visible sur la figure 1 et dont le principe de fonctionnement est illustré sur la figure 7. Ce dispositif d'inclinaison comprend :

10 - un organe 41 en forme de roue, dit organe d'inclinaison mené, monté rotatif autour d'un axe fixe qui, en l'exemple illustré, est contenu dans le plan longitudinal médian S et est sensiblement horizontal ; cet organe d'inclinaison mené constitue une commande d'inclinaison,

- pour chaque roue latérale avant 22, 23, un bras oscillant 44

15 s'étendant dans un plan sensiblement longitudinal vertical, chaque bras oscillant étant articulé à une extrémité sur la fusée de la roue avant correspondante, et à l'autre extrémité sur un axe de pivot 45 transversal fixe par rapport au châssis,

- de chaque côté de l'organe 41 d'inclinaison mené, un câble

20 42 s'étendant sensiblement transversalement et reliant ledit organe 41 d'inclinaison mené au bras oscillant 44 correspondant ; dans un tel mode de réalisation, l'organe 41 d'inclinaison mené peut aussi être appelé "secteur à câbles",

- au moins une poulie de renvoi 46 sur chacun desdits câbles

25 42 entre l'organe 41 d'inclinaison mené et le bras oscillant 44 correspondant, chaque poulie étant montée sur un axe fixe par rapport au châssis.

30 Ainsi, la rotation de l'organe 41 d'inclinaison mené dans une direction entraîne la traction du câble 42 opposé, le pivotement en sens contraire des deux bras oscillants 44, et un déplacement subséquent de chaque roue latérale avant 22, 23 dans un plan vertical, l'une vers le haut, l'autre vers le bas. Les deux roues restant au sol, le véhicule s'incline.

Le véhicule selon l'invention comprend également des moyens 5 de couplage direction/inclinaison, comprenant :

- un organe 51 tel qu'un disque (voir figures 3 à 6 et 9), dit organe de direction menant, monté rotatif autour d'un axe fixe qui, en l'exemple

illustré, est contenu dans le plan longitudinal médian S et est sensiblement horizontal ; en d'autres termes, l'organe 51 de direction menant s'étend dans un plan sensiblement transversal ;

- un arbre 52 (voir figures 1, 2 et 9) dit arbre de prolongement de direction, monté rotatif autour de son axe qui est fixe et qui, en l'exemple, coïncide sensiblement avec l'axe de rotation de l'organe 51 de direction menant, lesdits arbre 52 et organe 51 étant solidaires en rotation, de sorte que l'arbre 52 de prolongement de direction entraîne l'organe 51 de direction menant,
- un joint de cardan 53 (voir figures 1 et 9) ou un engrenage concourant, reliant l'arbre 52 de prolongement de direction au premier arbre 32 de direction, ce dernier se prolongeant vers l'avant au-delà du guidon 31 de façon à ce que son extrémité avant soit située sensiblement en regard longitudinalement de l'organe 51 de direction menant,
- deux quadrilatères déformables 54, 55 (voir figures 3 à 6) entre l'organe 51 de direction menant et l'organe 41 d'inclinaison mené.

Les figures 3 à 6 représentent plus en détails des modes de réalisation possibles des moyens 5 de couplage direction/inclinaison, et notamment des quadrilatères déformables.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, l'organe 41 d'inclinaison mené et l'organe 51 de direction menant sont portés par un même support 100, fixe par rapport au châssis. L'organe 41 d'inclinaison mené est ainsi monté rotatif autour d'un axe 101, tandis que l'organe 51 de direction menant est monté rotatif autour d'un axe 102, parallèle à l'axe 101. La liaison de ce dernier avec l'arbre 52 de prolongement de direction n'est pas représentée.

Le quadrilatère déformable 54 comprend un segment menant 103a de longueur variable, un segment de transfert 104a adjacent au segment menant, un segment mené 105a adjacent au segment de transfert et opposé au segment menant, et un segment fixe 106a (segment de droite virtuel reliant les axes de rotation 101 et 102) opposé au segment de transfert. Le segment mené 105a est formé dans une traverse 109 de l'organe 41 d'inclinaison mené, laquelle traverse 109 s'étend sur un diamètre dudit organe 41 d'inclinaison mené (ce dernier ayant la forme d'une roue). Le segment de transfert 104a est formé par une tringle incorporant un ressort 107, dont l'utilité est décrite plus loin.

De façon analogue et symétrique, le quadrilatère déformable 55

comprend un segment menant 103b de longueur variable, un segment de transfert 104b intégrant un ressort 108, un segment mené 105b formé dans la traverse 109, et un segment fixe 106b confondu avec le segment fixe 106a.

L'organe 41 d'inclinaison mené comprend deux demi-anneaux 110 et 111 reliés par la traverse 109 susmentionnée et dans chacun desquels est formée une gorge 112 de réception d'un câble 42. L'un des câbles 42 relie le demi-anneau 110 à l'un des bras oscillant 44 ; l'autre câble 42 relie le demi-anneau 111 à l'autre bras oscillant 44. En l'absence d'inclinaison, le demi-anneau 110 s'étend presque exclusivement d'un côté du plan longitudinal médian S du châssis, tandis que le demi-anneau 111 s'étend presque exclusivement de l'autre côté dudit plan. A noter que l'axe de rotation 101 de l'organe 41 d'inclinaison mené traverse ladite traverse 109.

L'ensemble formé par les deux quadrilatères déformables 54, 55 comprend deux plaques 113 et 114, s'étendant sensiblement transversalement (c'est-à-dire parallèlement à l'organe 41 d'inclinaison mené et à l'organe 51 de direction menant). Ces plaques 113 et 114 sont agencées en regard selon la direction longitudinale et à distance l'une de l'autre. Elles sont fixées l'une à l'autre par des entretoises 120-122, dont deux entretoises 120 et 121 tubulaires. La plaque 114 est par ailleurs fixée à l'organe 51 de direction menant par des vis 125, de sorte que les plaques 114, 113 sont solidaires en rotation dudit organe.

La plaque 114 comprend une première glissière 117 s'étendant presque intégralement d'un premier côté (le côté droit sur les figures) du plan longitudinal médian S et dans laquelle peut coulisser un premier coulisseau 118 en forme de chariot. Le premier coulisseau 118 est articulé à une extrémité supérieure du segment de transfert 104a du quadrilatère déformable 54. La partie des plaques 113, 114 qui s'étend du premier côté du plan longitudinal médian S, ainsi que la première glissière 117 et le premier coulisseau 118, constituent le segment menant 103a de longueur variable. La longueur effective dudit segment menant correspond à la distance séparant le premier coulisseau 118 et l'axe de rotation 102 de l'organe 51 de direction menant. La plaque 114 étant fixée à l'organe 51 de direction menant, le segment 103a de longueur variable est bien solidaire en rotation dudit organe de direction menant.

De façon analogue, la plaque 113 comprend une seconde glissière 115 s'étendant presque intégralement du second côté (le côté gauche sur les figures)

du plan longitudinal médian S et dans laquelle peut coulisser un second coulisseau 116 en forme de chariot. Le second coulisseau 116 est articulé à une extrémité supérieure du segment de transfert 104b du quadrilatère déformable 55. La partie des plaques 113, 114 qui s'étend du second côté du plan longitudinal médian S, ainsi que la seconde glissière 115 et le second coulisseau 116, constituent le segment menant 103b de longueur variable. La longueur effective dudit segment menant correspond à la distance séparant le second coulisseau 116 et l'axe de rotation 102 de l'organe 51 de direction menant. La plaque 114 étant fixée à l'organe 51 de direction menant et la plaque 113 étant fixée à la plaque 114, le segment 103b de longueur variable est bien solidaire en rotation dudit organe 51 de direction menant.

Les glissières 115, 117 présentent des longueurs telles que chaque coulisseau peut être déplacé entre une position extrême distale qui correspond sensiblement à celle illustrée sur la figure 3, et une position extrême proximale dans laquelle l'axe d'articulation entre le coulisseau (118 ou 116) et le segment de transfert correspondant (respectivement 104a ou 104b) coïncide avec l'axe 102 de rotation de l'organe 51 de direction menant.

Un câble 119 d'entraînement des coulisseaux, agencé en huit, relie le coulisseau 116, une poulie 123 portée par la plaque 113, le coulisseau 118 et une poulie 124 portée par la plaque 114. Ce câble d'entraînement 119 passe d'une plaque à l'autre par les deux entretoises 120, 121 tubulaires. Il entre dans le dispositif de couplage direction/inclinaison par l'entretoise 120 et ressort dudit dispositif après contournement de la poulie 123. En tirant sur l'extrémité du câble d'entraînement 119 qui contourne la poulie 123, on déplace simultanément les coulisseaux en direction de l'axe de rotation 102 de l'organe 51 de direction menant, c'est-à-dire en direction de leur position extrême proximale. Inversement, en tirant sur l'extrémité du câble d'entraînement 119 qui sort de l'entretoise 120, on déplace simultanément les coulisseaux en direction des extrémités latérales des plaques 113, 114, c'est-à-dire en direction de leur position extrême distale. Dès lors, les glissières 115, 117, les coulisseaux 116, 118, et le câble d'entraînement 119 forment des moyens d'ajustement de la longueur des segments 103a et 103b des deux quadrilatères déformables.

Le segment de transfert 104a porte, à son extrémité opposée au coulisseau 118, un pion 128 qui s'insère dans une encoche 126 ménagée dans la

traverse 109 de l'organe 41 d'inclinaison mené. La liaison entre le segment de transfert 104a et le segment mené 105a (qui correspond à une partie de la traverse 109) est assurée par ce pion 128 et cette encoche 126. De même, le segment de transfert 104b porte, à son extrémité opposée au coulisseau 116, un
 5 pion 129 qui s'insère dans une encoche 127 ménagée dans la traverse 109, ledit pion 129 et ladite encoche 127 permettant ainsi de relier le segment de transfert 104b et le segment mené 105b.

La rotation du guidon 31 entraîne les rotations subséquentes du premier arbre 32 de direction, de l'arbre 52 de prolongement de direction et de
 10 l'organe 51 de direction menant. La rotation de ce dernier s'accompagne également de celle des plaques 113, 114 autour de l'axe 102. Lorsque cette rotation s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre sur la figure 3, l'extrémité supérieure du segment de transfert 104b se déplace vers le haut, tandis que l'extrémité supérieure du segment de transfert 104a se déplace vers le
 15 bas. Ce faisant, le pion 129 porté par le segment 104b et engagé dans l'encoche 127 entraîne l'extrémité correspondante du segment mené 105b vers le haut, et provoque ainsi la rotation de l'organe 41 d'inclinaison mené dans le sens des aiguilles d'une montre. Inversement, la rotation de l'organe 51 de direction menant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre provoque la rotation dans le
 20 même sens de l'organe 41 d'inclinaison mené, le pion 128 venant tirer vers le haut l'extrémité correspondante du segment mené 105a. L'angle de rotation de l'organe 41 d'inclinaison mené, par rapport à sa position d'équilibre illustrée sur la figure 3, est dit angle d'inclinaison. Les ressorts 107 et 108 des segments de transfert 104a et 104b sont adaptés pour pouvoir être constamment en traction, quel que soit
 25 l'angle d'inclinaison.

Grâce aux moyens de couplage direction/inclinaison décrits ci-dessus, l'angle d'inclinaison dépend de l'angle de rotation de l'organe 51 de direction menant, qui peut être qualifié d'angle de direction. A noter que les termes "angles de direction" peuvent désigner l'angle de rotation de l'organe 51 de direction
 30 menant ou l'angle de rotation de l'arbre 52 de prolongement de direction ou l'angle de rotation de l'arbre 32 de direction ou encore l'angle de braquage du guidon 31, tous ces angles étant égaux ou éventuellement proportionnels (selon les moyens de liaison utilisés entre lesdits éléments).

Par ailleurs, le rapport, dit rapport d'inclinaison, de l'angle d'inclinaison

sur l'angle de direction dépend de la longueur effective des segments menants 103a et 103b. Lorsque les coulisseaux 116 et 118 sont écartés au maximum l'un de l'autre (positions extrêmes distales), le rapport d'inclinaison est maximal ; ce rapport diminue lorsque les coulisseaux se rapprochent l'un de l'autre. Lorsque les
 5 coulisseaux sont dans leur position extrême proximale, le rapport d'inclinaison est nul, la rotation de l'organe 51 de direction menant et des plaques 113, 114 n'entraînant aucun déplacement des segments de transfert 104a, 104b (en d'autres termes, la longueur des segments menants 103a, 103b est nulle).

Les ressorts 107, 108 offrent un degré limité de liberté en roulis. Par
 10 simple déplacement latéral de son corps, le pilote peut modifier légèrement l'angle réel d'inclinaison du véhicule autour de celui imposé par le couplage, dans une plage limitée fournie par la résistance des ressorts. Le véhicule selon l'invention combine ainsi les avantages du mode bicycle et du mode couplé.

On pourra observer que les ressorts 107 et 108 ont également pour
 15 effet de retarder très légèrement l'effet du braquage de la direction sur l'inclinaison du véhicule, pour une conduite plus souple et plus confortable.

Le mode de réalisation des moyens de couplage direction/inclinaison, illustré sur les figures 5 et 6, comprend deux quadrilatères déformables 54, 55 en grande partie identiques à ceux illustrés sur les figures 3 et 4, comportant
 20 notamment des segments 103a, 104a et 106a –respectivement 103b, 104b et 106b– identiques à ceux précédemment décrits. Le segment mené de chacun de ces quadrilatères déformables, repéré respectivement 130a, 130b, diffère cependant du segment 105a, 105b précédemment décrit en ce qu'il n'est pas formé dans une traverse de l'organe d'inclinaison mené. A l'instar des segments
 25 105a et 105b, les segments menés 130a et 130b sont portés par le support 100 et sont montés rotatifs autour de l'axe 102. Mais contrairement à ceux-ci, les segments 130a et 130b sont constitués par un étrier 130, qui porte une vis sans fin 131 et participe à la réalisation d'un trim. Les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent de plus deux enrouleurs 132, 133 de commande
 30 de trim, fixés aux deux extrémités de la vis sans fin 131. L'enrouleur 132 peut être actionné en rotation dans un sens par un câble 134, tandis que l'enrouleur 133 peut être actionné en rotation dans l'autre sens à l'aide d'un câble 135 (les câbles 134, 135 pouvant être formés par un seul et même câble). Ces câbles peuvent être commandés par une pédale (si le véhicule est motorisé) ou par une

commande au guidon, ou encore par un système de détection d'une rotation du siège autour d'un axe longitudinal tel que celui décrit dans US 2007/0193803.

L'organe d'inclinaison mené, ici repéré 41', comporte (au lieu de la traverse 109) un cadre 137 permettant de solidariser ses deux demi-anneaux 110, 111. Ce cadre 137 présente une extension 138 d'accrochage, dans laquelle est ménagée une lumière oblongue. Cette lumière reçoit une noix 136 taraudée, enfilée sur la vis sans fin 131. Dans la position du trim, dite position neutre, correspondant à la figure 5, la noix 136 est centrée sur la vis sans fin 131 et s'étend dans le plan longitudinal médian S du véhicule. Lorsque le trim est actionné, via l'un ou l'autre des enrouleurs 132, 133, la noix 136 est déplacée le long de la vis sans fin 131, ce qui a pour effet (compte tenu notamment de la gravité) de provoquer une rotation de l'organe 41' d'inclinaison mené. Il est ainsi possible d'imposer un angle nominal d'inclinaison non nul correspondant à un angle de direction nul, par exemple pour compenser un dévers du terrain. Cet angle nominal d'inclinaison définit l'inclinaison du véhicule en l'absence de braquage de la direction. Tout braquage de la direction entraîne une rotation de l'organe 41' d'inclinaison mené comme précédemment décrit, l'inclinaison résultant du braquage s'ajoutant à l'angle nominal.

Le véhicule selon l'invention comprend de plus un dispositif de transmission 6, qui peut être conforme à celui illustré sur la figure 8 (également visible sur la figure 2). En l'exemple illustré, l'énergie motrice est principalement fournie par le pilote, par l'intermédiaire d'un pédalier 61, et est transmise à la roue avant droite 23. Le dispositif de transmission comprend un boîtier de vitesses 63 (par exemple du type de ceux commercialisés sous le nom Shimano Nexus) porté par l'axe 62 du pédalier 61. La transmission entre le boîtier de vitesses 63 et la roue avant 23 est assurée par deux chaînes 64 et 65. La première chaîne 64 s'étend entre le boîtier de vitesses 63 et une première roue dentée 66 portée par l'axe de pivot 45 supportant le bras oscillant 44 de la roue avant droite 23. La deuxième chaîne 65 engrène d'une part sur une deuxième roue dentée 67 également portée par l'axe de pivot 45 (c'est-à-dire coaxiale à la première roue dentée 66) et d'autre part sur l'axe de la roue 23. Un tel dispositif de transmission présente l'avantage de comporter des chaînes de transmission très courtes.

Le rapport de transmission, imposé par le boîtier de vitesses et défini comme étant la vitesse angulaire de rotation de la roue avant droite 23 sur la

vitesse angulaire de rotation du pédalier 61, est sélectionné par le pilote à l'aide de moyens de sélection du rapport de transmission. Ces moyens de sélection comprennent une manette de sélection de transmission (non représentée), agencée sur le guidon 31, et un câble de commande de transmission (non représenté) reliant cette manette au boîtier de vitesses 63.

Selon un aspect avantageux de l'invention, la position de cette manette de sélection de transmission détermine le rapport d'inclinaison : le câble d'entraînement 119 des coulisseaux 116, 118 délimitant les segments de longueur variable du dispositif de couplage est à cette fin relié directement ou indirectement à un élément des moyens de sélection du rapport de transmission, qui peut être choisi parmi ladite manette de sélection, ledit câble de commande de transmission ou encore tout élément approprié du boîtier de vitesses dont la position dépend du rapport de transmission sélectionné. Par exemple, le câble d'entraînement 119 des coulisseaux est relié à la manette de sélection de transmission à l'aide de deux câbles d'asservissement (non représentés), l'un s'étendant entre ladite manette de sélection et l'extrémité du câble d'entraînement 119 qui contourne la poulie 123, l'autre s'étendant entre la manette de sélection et l'extrémité du câble d'entraînement 119 qui sort de l'entretoise 120.

Partant du principe que le pilote sélectionne généralement un rapport de transmission lui permettant de pédaler selon un effort le plus constant possible et donc selon une vitesse de pédalage variant peu, le rapport de transmission sélectionné est relativement représentatif de la vitesse du véhicule. L'asservissement du rapport d'inclinaison au rapport de transmission permet donc indirectement d'ajuster le rapport d'inclinaison en fonction de la vitesse du véhicule, de façon mécanique et très simple. Un tel asservissement, bien que peu précis, donne satisfaction.

De préférence, le véhicule selon l'invention comporte également un moteur électrique pouvant aider le pilote dans son effort de pédalage, conformément à la directive "Vélo à assistance électrique". Ce moteur d'assistance est monté à l'arrière du véhicule de façon à transmettre une énergie à la roue arrière 21.

Le véhicule selon l'invention comporte également de préférence des moyens de commande de direction additionnels déportés, agencés à l'arrière du véhicule. Selon une première forme de réalisation illustrée à la figure 1, ces

moyens comprennent un volant 90 directement monté sur l'arbre de la fourche 37 de la roue arrière du véhicule, et solidaire de ce dernier. De préférence, le volant 90 est logé dans un coffre arrière (voir figure 1) et est accessible via un couvercle dudit coffre. Selon une deuxième forme de réalisation illustrée à la figure 9, les
5 moyens de commande de direction déportés comprennent un volant 90 monté rotatif autour d'un axe fixe par rapport au châssis, un secteur à câble ou roue dentée 91 fixé sur le deuxième arbre 33 de direction, et un câble ou chaîne ou courroie 92 adapté pour pouvoir être entraîné par une bague du volant 90 et pour pouvoir entraîner le secteur à câble ou roue dentée 91. Tout braquage du volant
10 90 provoque ainsi une rotation du deuxième arbre 33 de direction et donc un pivotement de la roue arrière 21. Cette deuxième forme de réalisation, bien que plus complexe et plus encombrante, peut être choisie afin de décaler le volant sur un côté du coffre arrière et de disposer ainsi d'un volume de rangement compact.

Quelle que soit la forme choisie, les moyens de commande de direction
15 additionnels déportés permettent de manœuvrer le véhicule en se tenant debout à l'arrière de celui-ci et en le poussant (les coulisseaux 116 et 118 étant alors de préférence dans leur position extrême proximale de façon à inhiber le dispositif d'inclinaison).

On observera enfin que le véhicule illustré présente une assise haute
20 malgré un empattement réduit, ce qui procure au pilote une bonne vision de la scène à l'avant du véhicule. Le pilote est installé dans une position "couchée" (le pédalier étant à l'avant du véhicule), ce qui améliore également la vision du pilote et lui procure un bon confort et des sensations de conduite agréables. La forme du véhicule (et notamment le fait que les roues latérales soient à l'avant) permet
25 l'installation aisée de protections légères contre la pluie et les éclaboussures (arceaux souples et toiles textiles par exemple, non représentés).

L'invention peut faire l'objet de nombreuses variantes par rapport aux modes de réalisation illustrés, dès lors que ces variantes entrent dans le cadre délimité par les revendications.

30 En particulier, l'invention n'est pas limitée à un tricycle de type vélo à assistance électrique.

En outre, le dispositif d'inclinaison n'est pas limité à un dispositif à secteur à câble (organe d'inclinaison mené en forme de roue), câbles et bras oscillants.

De même, le dispositif de direction n'est pas limité à des moyens à arbres, joints de cardan, secteur à câble (ou roue dentée) et câble (ou chaîne). Les secteurs à câble et câbles du dispositif de direction pourraient par exemple être remplacés par des arbres et engrenages.

- 5 De surcroît, les moyens de couplage inclinaison/direction pourraient être composés entièrement de câbles et de leviers (en dehors éventuellement du quadrilatère déformable).

Par ailleurs, le dispositif de transmission pourrait comporter un dérailleur classique (au lieu d'un boîtier de vitesses) et/ou entraîner la roue arrière
10 ou la roue avant gauche.

L'invention n'est pas non plus limitée aux moyens d'asservissement mécanique du rapport d'inclinaison au rapport de transmission décrits en référence aux dessins. Tout autre moyen d'asservissement est conforme à l'invention, étant précisé qu'un asservissement mécanique est toutefois préféré
15 pour des raisons de fiabilité, de simplicité et de coût.

Aussi et surtout, les moyens de couplage direction/inclinaison peuvent ne comprendre qu'un seul quadrilatère déformable, s'étendant d'un même côté du plan longitudinal médian du châssis à partir de celui-ci. Un tel quadrilatère comprend de préférence :

- 20 - un segment menant de longueur variable, solidaire en rotation de l'organe de direction menant (qui peut être un disque tel que précédemment décrit, ou un arbre) et formé par une première manivelle en arc de cercle intégrant une glissière (en arc de cercle également) et un coulisseau, la position du coulisseau relativement à la glissière étant commandée par un câble
25 logé dans la glissière,
- un segment mené, solidaire en rotation de l'organe d'inclinaison mené et formé par une deuxième manivelle, de préférence droite,
- un segment de transfert, formé par une tringle articulée sur le coulisseau du segment menant et sur une extrémité du segment mené,
- 30 - le quatrième segment correspondant au segment de droite (virtuel) reliant l'axe de rotation de la première manivelle (également axe de rotation de l'organe de direction menant) et l'axe de rotation de la deuxième manivelle (également axe de rotation de l'organe d'inclinaison mené).

REVENDICATIONS

1. Véhicule terrestre à trois roues comprenant :

- un châssis (1),
 - 5 - une roue centrale (21) et deux roues latérales (22, 23), au moins les roues latérales étant portées par ledit châssis,
 - un dispositif de direction (3) adapté pour permettre de diriger le véhicule par pivotement d'au moins une des trois roues,
 - un dispositif d'inclinaison (4) adapté pour permettre une
 - 10 inclinaison du châssis (1) par rapport à une direction dite direction verticale,
 - des moyens mécaniques (5), dits moyens de couplage direction/inclinaison, de couplage entre au moins un élément (32) du dispositif de direction et au moins un élément (41) du dispositif d'inclinaison, adaptés pour permettre d'imposer un rapport entre un angle de direction et un angle
 - 15 d'inclinaison,
- caractérisé en ce qu'il comprend des moyens mécaniques (54, 55, 115-119), dits moyens de réglage du rapport d'inclinaison, de réglage du rapport de l'angle d'inclinaison sur l'angle de direction.

2. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- 20 - il comprend un organe (51), dit organe de direction menant, monté rotatif autour d'un axe (102) fixe par rapport au châssis (1) et apte à être entraîné en rotation par une commande de direction (31) ;
- il comprend un organe (41), dit organe d'inclinaison mené, monté rotatif autour d'un axe (101) fixe par rapport au châssis (1) et apte à
- 25 commander l'inclinaison dudit châssis ;
- les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent au moins un quadrilatère déformable (54), dont un segment (103a), dit segment menant, est monté rotatif autour d'un axe (102) fixe et est lié à l'organe (51) de direction menant de façon à être entraîné en rotation par celui-ci, et dont un autre
- 30 segment (105a), dit segment mené, est monté rotatif autour d'un axe (101) fixe et est lié à l'organe (41) d'inclinaison mené de façon à entraîner celui-ci en rotation,
- les moyens de réglage du rapport d'inclinaison comprennent des moyens (117-119) d'ajustement de la longueur du segment menant (103a) de chaque quadrilatère déformable.

3. Véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'ajustement (115-119) sont adaptés pour permettre d'annuler la longueur du segment menant de chaque quadrilatère déformable de façon à découpler et à inhiber le dispositif d'inclinaison (4).

5 4. Véhicule selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens d'ajustement comprennent, pour chaque quadrilatère déformable, une glissière (115, 117) ménagée dans le segment menant (103a, 103b), un coulisseau (116, 118) apte à coulisser dans ladite glissière et qui est articulé à une extrémité d'un segment (104a, 104b) adjacent, et des moyens (119) permettant de
10 déplacer le coulisseau dans la glissière.

5. Véhicule selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent deux quadrilatères déformables (54, 55) montés en symétrie de part et d'autre d'un plan longitudinal médian (S) du châssis, et en ce que les moyens d'ajustement comprennent un
15 unique câble (119) d'entraînement des deux coulisseaux (116, 118).

6. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de transmission (6) de rapport variable et des moyens d'asservissement mécanique adaptés pour permettre d'asservir de façon mécanique les moyens (119) de réglage du rapport d'inclinaison au rapport de
20 transmission.

7. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens (5) de couplage direction/inclinaison comprennent au moins un élément élastique (107, 108) agencé de façon à autoriser un déplacement additionnel en roulis autour d'une position d'équilibre imposée par le couplage.

25 8. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens de couplage direction/inclinaison comprennent un trim (131-133, 136) et des moyens d'actionnement (134, 135) dudit trim permettant d'imposer une valeur non nulle à l'angle d'inclinaison pour un angle de direction nul.

9. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce
30 que le dispositif d'inclinaison (4) comprend :

- une commande d'inclinaison (41) montée rotative autour d'un axe qui est fixe par rapport au châssis (1),
- pour chaque roue latérale (22, 23), un bras oscillant (44) articulé, à l'une de ses extrémités, sur la fusée de ladite roue latérale et articulé, à

son autre extrémité, autour d'un axe transversal (45) fixe par rapport au châssis,

- au moins un câble (42) adapté pour coopérer avec la commande d'inclinaison (41) de façon à pouvoir être entraîné par celle-ci, et deux poulies de renvoi (46) de part et d'autre latéralement de ladite commande d'inclinaison, le(s)dit(s) câble(s) et poulies étant agencés de façon à provoquer le pivotement en sens contraire des deux bras oscillants (44).

10. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de commande de direction additionnels déportés, agencés à l'arrière du véhicule.

1/4

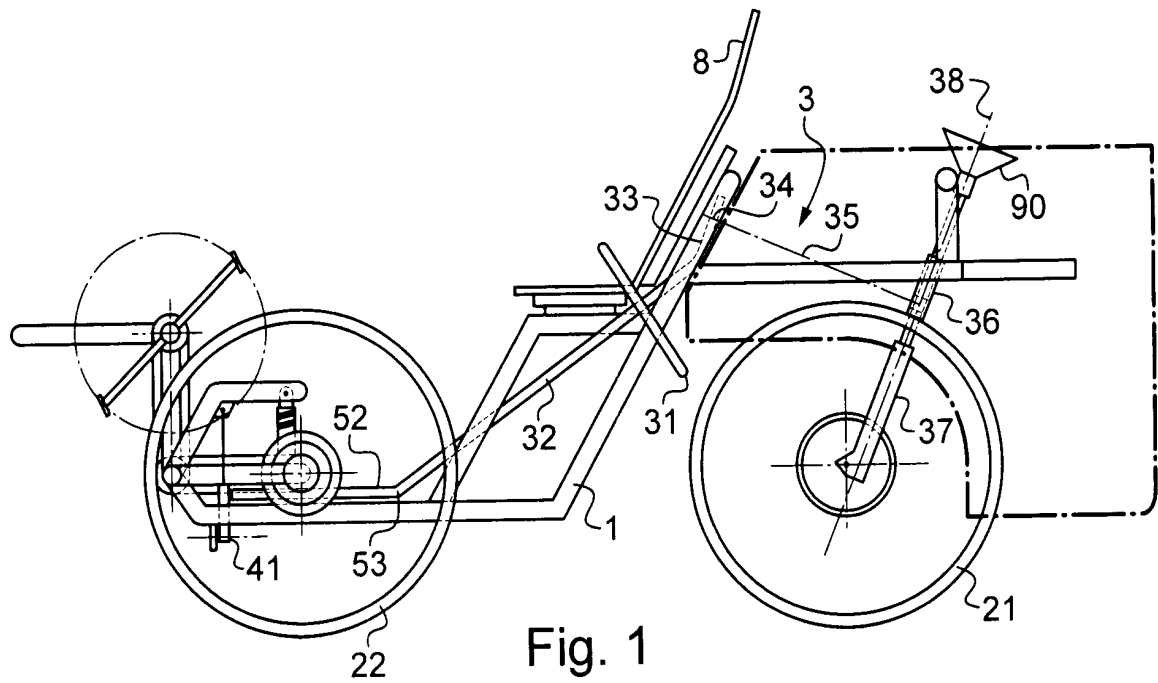


Fig. 1

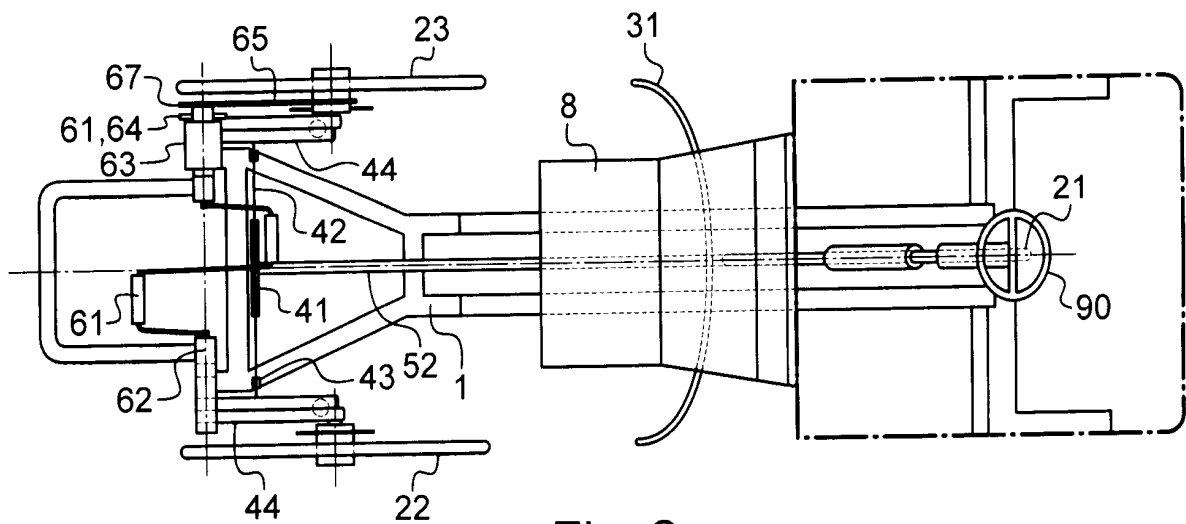
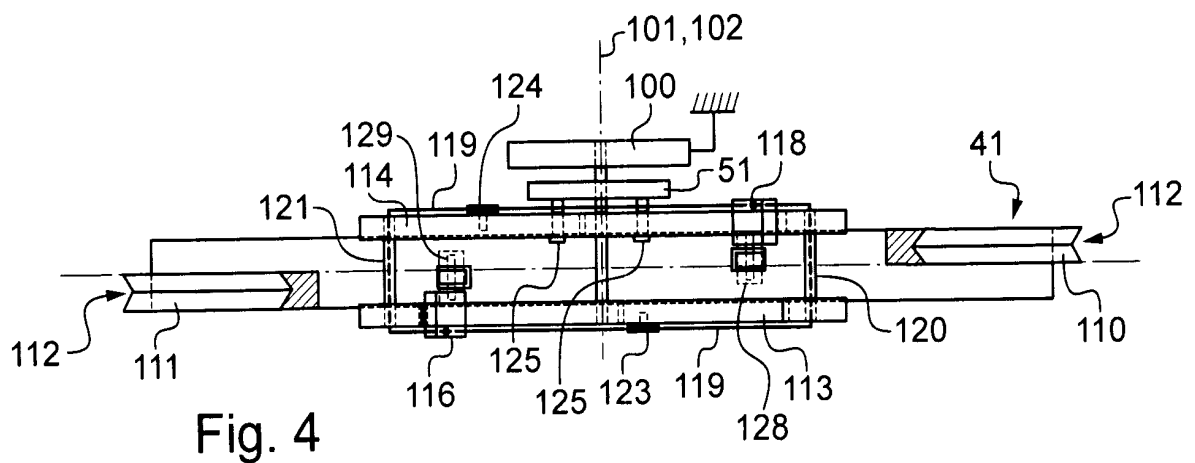
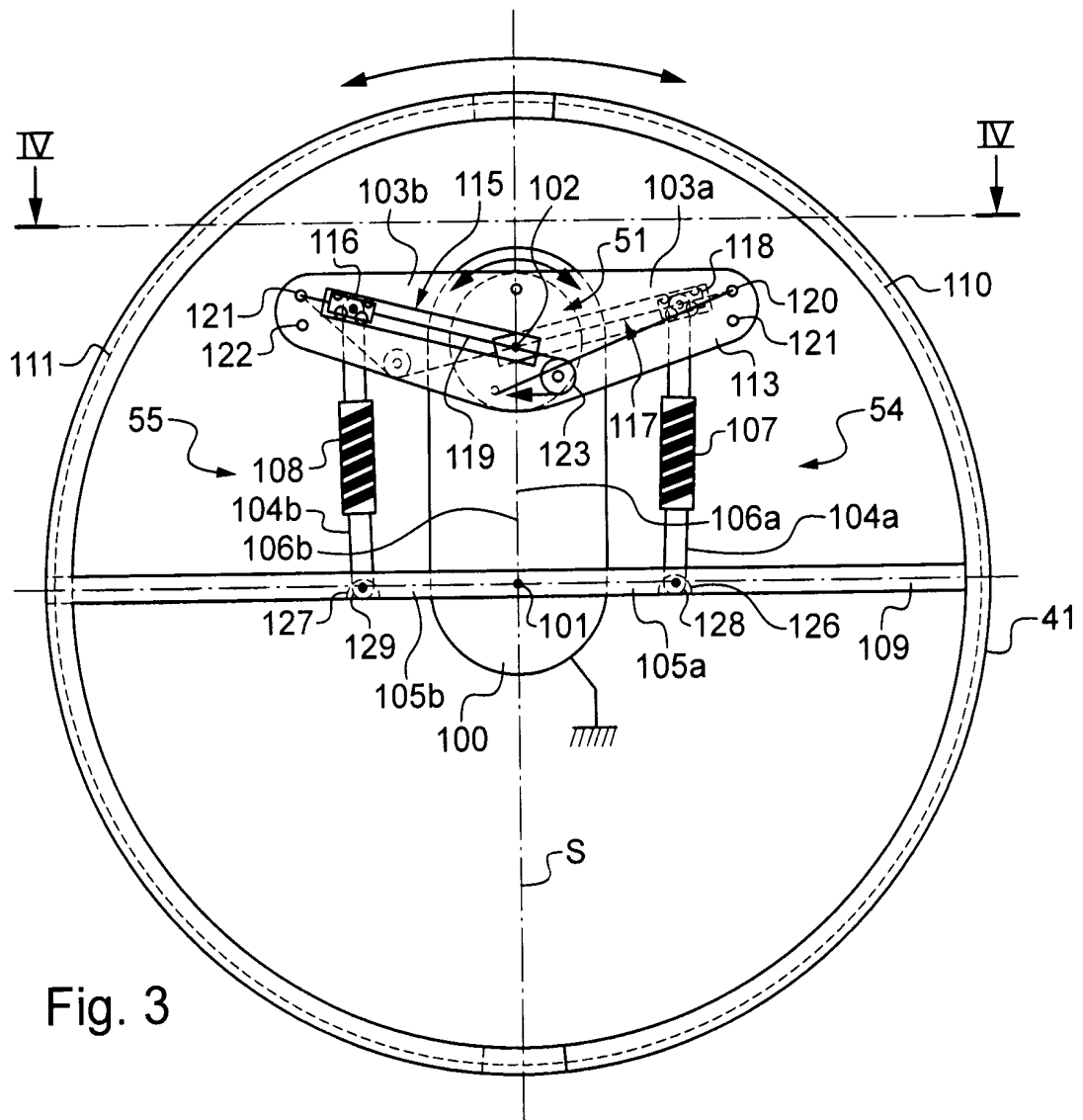


Fig. 2

2/4



3/4

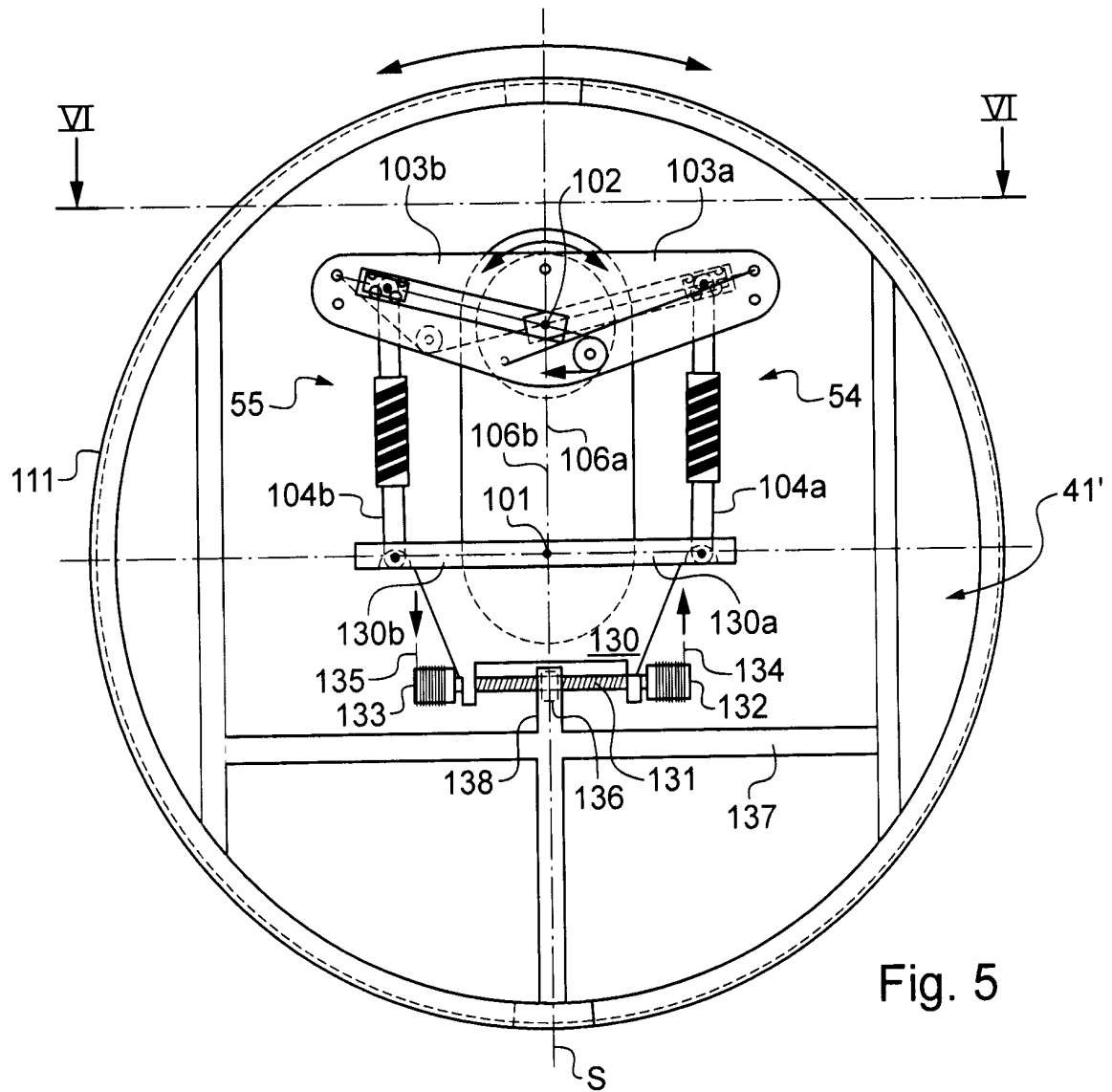


Fig. 5

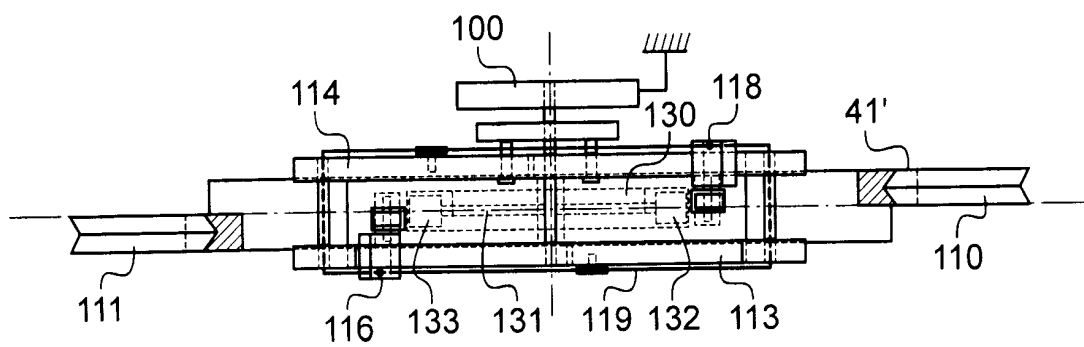


Fig. 6

4/4

Fig. 7

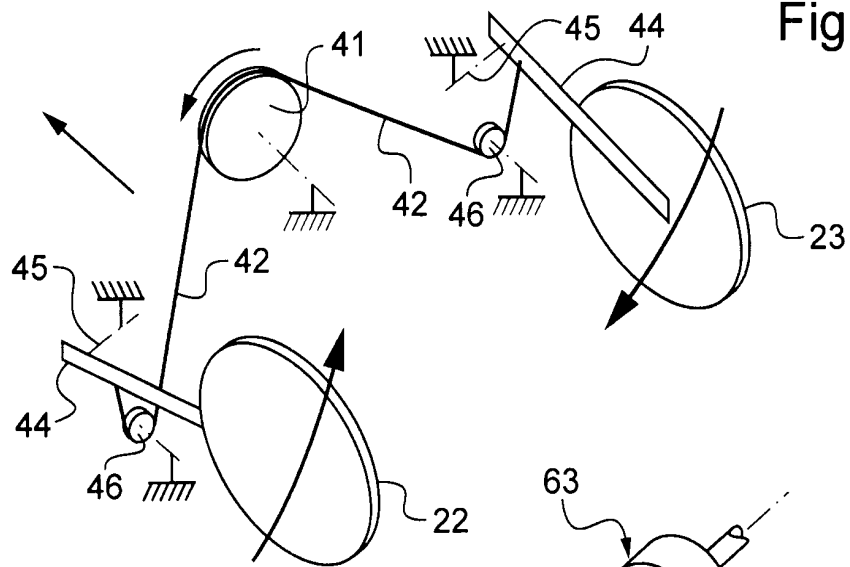


Fig. 8

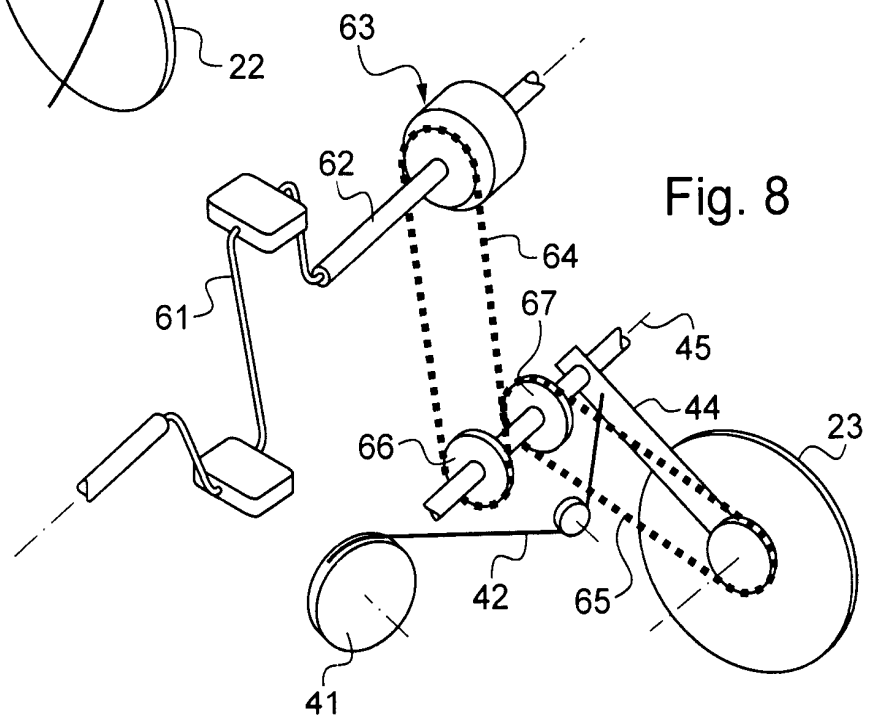
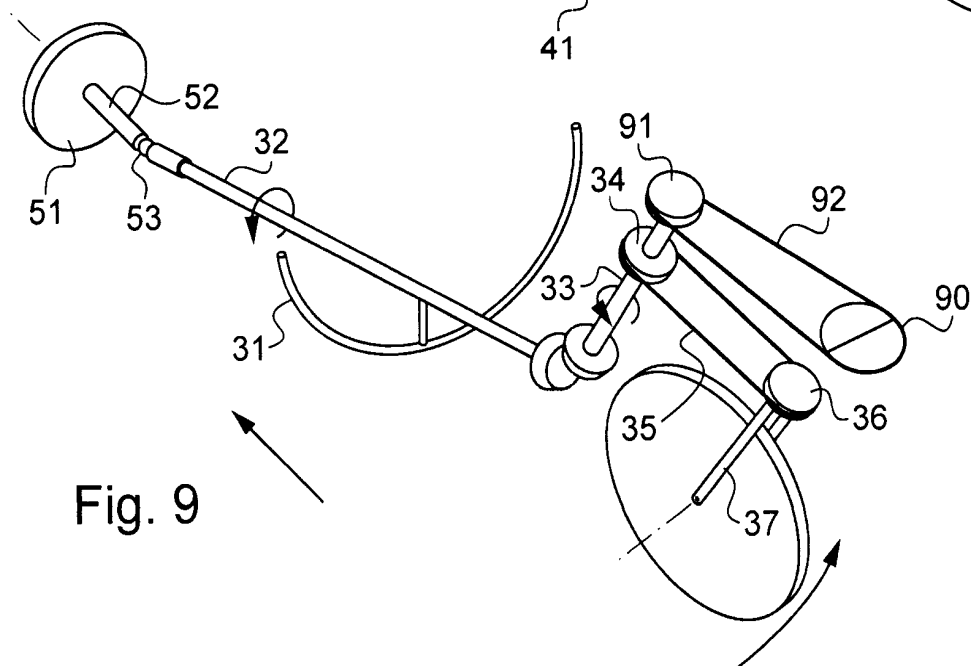


Fig. 9





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 721297
FR 0901340

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		
X	US 4 740 004 A (MCMULLEN WAYNE W [US]) 26 avril 1988 (1988-04-26) * figures 1-8 *	1	B62K5/00 B62K5/04 B62K11/00 B62D9/04
X	WO 99/14099 A (BRINKS WESTMAAS BV [NL]; DEN BRINK CHRISTOPHER RALPH VA [NL]; KROONEN) 25 mars 1999 (1999-03-25) * revendication 1; figures 1-8 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 septembre 2009		Carneiro, Joaquim	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0901340 FA 721297

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-09-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4740004	A	26-04-1988	AUCUN	

WO 9914099	A	25-03-1999	AU 732524 B2	26-04-2001
			AU 9189398 A	05-04-1999
			BR 9812312 A	12-09-2000
			CA 2302684 A1	25-03-1999
			CN 1269758 A	11-10-2000
			DE 69813258 D1	15-05-2003
			DE 69813258 T2	29-01-2004
			EP 1015292 A1	05-07-2000
			ES 2195386 T3	01-12-2003
			JP 3272347 B2	08-04-2002
			JP 2001516673 T	02-10-2001
			NL 1007045 C2	25-03-1999
			NL 1007045 A1	17-03-1999
			PL 339346 A1	18-12-2000
			PT 1015292 E	29-08-2003
			RU 2205122 C2	27-05-2003
			US 6328125 B1	11-12-2001
