

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 995 255

②1 N° d'enregistrement national : 12 58376

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 G 21/05 (2013.01), B 62 K 5/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.09.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.03.14 Bulletin 14/11.

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) : LMED Société par actions simplifiée  
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : MICHEL JEAN-PAUL, LIZANET  
RODOLPHE et DARMIGNY ERIC.

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

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU  
Société civile.

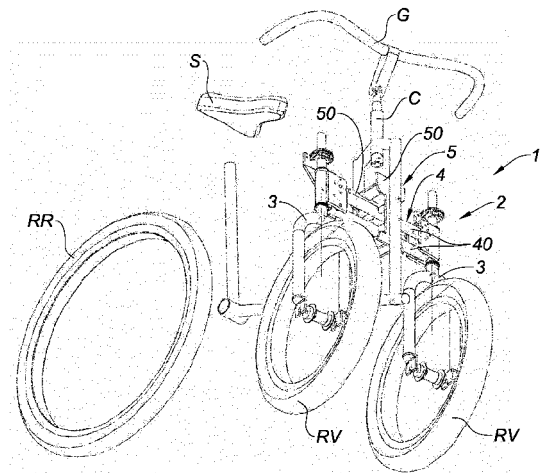
⑤4 **SYSTEME DE LIAISON AU SOL POUR VEHICULE INCLINABLE, TEL QU'UN TRICYCLE.**

⑤7 Système de liaison au sol (2) pour véhicule (1) inclinable comprenant:

- deux supports (3) de roue adjacents;
- un dispositif mécanique de liaison (4) entre les deux supports, du type à parallélogramme déformable, comprenant deux bras (40) montés pivotants sur les supports;
- un élément de maintien (5) du dispositif mécanique de liaison sur un châssis (C) du véhicule, où chaque bras présente une articulation centrale à pivot sur ledit élément de maintien;
- un dispositif de verrouillage/déverrouillage du pivotement des bras autour de leurs articulations centrales, comprenant:
  - un élément de verrouillage mobile en translation sur l'élément de maintien;
  - un dispositif mécanique de conversion de la rotation de l'un des bras en un coulisement de l'élément de verrouillage, et inversement;
  - un actionneur mobile entre une position de blocage du coulisement de l'élément de verrouillage pour verrouiller le pivotement des bras, et une position de libération du coulisement de l'élément de verrouillage pour autoriser le pivotement des bras.

La présente invention trouve une application dans le do-

maine des tricycles.



FR 2 995 255 - A1



La présente invention se rapporte à un système de liaison au sol pour véhicule inclinable et à un véhicule inclinable équipé d'un tel système.

Elle se rapporte plus particulièrement à un système de liaison au sol conçu pour supporter deux roues, avant ou arrière, et conformé pour autoriser l'inclinaison du châssis du véhicule dans les virages.

L'invention s'applique donc au domaine des véhicules inclinables, tels que des tricycles ou quadricycles, qui par définition comportent un châssis inclinable latéralement, en particulier dans les courbes sous l'effet de la force centrifuge. L'invention trouve une application particulière et non limitative au domaine des tricycles qui comprennent deux roues avant directrices et une roue arrière, ou deux roues arrière et une roue avant, et dans le domaine des quadricycles qui comprennent deux roues avant et deux roues arrière, avec dans chacun des cas au moins un système de liaison au sol qui assure le support des couples de roues adjacentes, avant et/ou arrière, sur le châssis du véhicule.

Dans ce domaine des tricycles et quadricycles, l'état de la technique peut être illustré par les enseignements des documents suivants : EP 0 626 307, EP 1 090 832, EP 2 399 811, EP 1 484 239, FR 2 688 465, US 2007/126199, WO 2007/127783, US 7 543 829, WO 2009/069170, FR 2 933 950, FR 2 960 849, FR 2 961 783, GB 1910 11 300 et US 5 762 351.

Dans le cas des véhicules inclinables, il est ainsi classique de prévoir des systèmes de liaison au sol, supportant deux roues, qui soit déformable pour autoriser l'inclinaison latérale du véhicule, en particulier en intégrant des dispositifs mécanique de liaison entre les deux supports de roue, du type à parallélogramme déformable, comme connu des documents WO 2009/069170, FR 2 960 849, FR 2 961 783 et US 2007/126199.

Pour ces véhicules inclinables, il est en outre important de conserver le comportement dynamique d'un bicycle lorsqu'il roule, c'est-à-dire qui (i) se penche latéralement dans les courbes et qui (ii) soit stable à basse vitesse, généralement en-deçà de 3 à 6 km/h, et à l'arrêt, autrement dit lorsque le manque de vitesse engendre un déséquilibre.

Pour offrir sécurité et confort de conduite, il est ainsi connu de contrôler mécaniquement le comportement du système de liaison au sol du véhicule inclinable, comme en atteste l'enseignement des documents FR 2 961 783, FR 2 933 950, WO 2007/127783 et US 5 762 351. Un tel

contrôle s'exerce en mettant en place un verrou mécanique sur le système de liaison au sol afin de bloquer ou d'autoriser l'inclinaison du véhicule.

Cependant, les verrous mécaniques mis en œuvre dans ces documents de l'état de la technique sont de réalisation complexe et avec des encombrements particulièrement rédhibitoires pour des tricycles ou quadricycles.

La présente invention se propose de résoudre ce problème en proposant un système de liaison au sol pour véhicule inclinable qui soit simple et peu coûteux à la fabrication et qui occupe un emplacement limité sur le système.

Un tel système de liaison au sol est destiné à offrir sécurité et confort sur ce type de véhicule, tant à vitesse élevée où l'inclinaison du véhicule doit être libre pour assurer un comportement dynamique satisfaisant, en particulier dans les courbes, qu'à basse vitesse et à l'arrêt où l'inclinaison du véhicule doit pouvoir être bloquée par le conducteur, de manière automatique ou manuelle, lorsque la vitesse du véhicule est insuffisante pour permettre un comportement stable et ainsi permettre de rouler sans mettre pied à terre et sans voir le véhicule s'incliner.

L'invention porte donc sur un système de liaison au sol qui intègre des moyens de stabilisation du véhicule, autrement dit des moyens de contrôle de l'inclinaison du véhicule pour pouvoir libérer et bloquer cette inclinaison en fonction de la situation de conduite.

A cet effet, elle propose un système de liaison au sol pour véhicule inclinable, notamment du type cycle, comprenant :

- deux supports de roue adjacents, respectivement droite et gauche ;
  - un dispositif mécanique de liaison entre les deux supports de roue, du type à parallélogramme déformable, comprenant au moins deux bras, respectivement inférieur et supérieur, présentant chacun deux extrémités opposées montées pivotante sur les supports de roue respectifs ;
  - un élément de maintien du dispositif mécanique sur un châssis du véhicule, où chaque bras présente une articulation centrale à pivot sur ledit élément de maintien ;
- ledit système de liaison au sol étant remarquable en ce qu'il comprend un dispositif de verrouillage/déverrouillage du pivotement du dispositif mécanique de liaison autour des deux articulations centrales, du type comprenant :
- un élément de verrouillage mobile en translation sur l'élément de maintien ;

- un dispositif mécanique de conversion de la rotation de l'un au moins des bras en un coulissement de l'élément de verrouillage, et inversement ;
  - un actionneur mobile entre une première position de blocage du coulissement de l'élément de verrouillage pour verrouiller le pivotement du
- 5 dispositif mécanique de liaison, et une seconde position de libération du coulissement de l'élément de verrouillage pour autoriser le pivotement du dispositif mécanique de liaison.

Ainsi, la présente invention propose de verrouiller/libérer l'inclinaison du véhicule en agissant directement sur le pivotement des bras du

10 dispositif mécanique à parallélogramme déformable, par le biais d'un actionneur qui bloque/libère un élément de verrouillage mobile en translation. Une telle solution mécanique offre un encombrement particulièrement réduit, aisément intégrable sur le véhicule sans nuire à l'encombrement des éléments adjacents.

15 En outre, ce contrôle d'un élément de verrouillage mobile en translation permet d'offrir un amortissement simple de l'inclinaison, en amortissant plus ou moins le déplacement de cet élément de verrouillage.

Dans une première réalisation, le dispositif mécanique de conversion constitue un système bielle – manivelle comprenant :

- 20 - un premier élément formant une manivelle montée solidaire en rotation sur l'un des bras ; et
- un second élément formant une bielle pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur le premier élément et sur l'élément de verrouillage.

25 Selon une caractéristique, le premier élément est monté solidaire en rotation autour de l'articulation centrale de l'un des bras.

Dans une deuxième réalisation, le dispositif mécanique de conversion comprend deux ensembles barre – biellette disposés de part et d'autre des articulations centrales des bras, chaque ensemble comprenant :

- 30 - une barre pourvue d'une première extrémité sur laquelle est montée pivotante un galet conformée pour venir en contact avec l'un des bras, et d'une seconde extrémité opposée montée pivotante sur l'élément de maintien ; et
- une biellette pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur la barre correspondante et sur l'élément de verrouillage.

35 Dans une troisième réalisation, le dispositif mécanique de conversion constitue un système came - suiveur comprenant :

- un premier élément formant une came montée solidaire en rotation sur l'un des bras, autour de son articulation centrale ; et
- un second élément formant suiveur solidaire en translation de l'élément de verrouillage, où les premier et second éléments sont en contact selon une surface de came donnée.

5 Dans un mode de réalisation particulier, l'élément de verrouillage est guidé en translation à l'intérieur d'un corps creux fixé sur l'élément de maintien ou autour d'une tige de guidage, garantissant un bon guidage linéaire de cet élément de verrouillage et offrant également une solution compacte et  
10 pouvant facilement intégrer des moyens d'amortissement.

Avantageusement, le dispositif de verrouillage/déverrouillage comporte en outre un dispositif de rappel des bras du dispositif mécanique de liaison dans une position dite centrale, et la première position de blocage de l'actionneur correspond à une position de verrouillage desdits bras dans ladite  
15 position centrale. De cette manière, le dispositif de rappel amène les bras dans la position centrale pour ensuite être bloqués ou pas par l'actionneur.

Selon une caractéristique avantageuse, le système de liaison comprend en outre un contrôleur pilotant l'actionneur en fonction d'au moins un paramètre prédéterminé choisi dans la liste suivante :

- 20 - l'angle d'inclinaison du véhicule par rapport à une direction verticale ;
- la vitesse d'avancée du véhicule ;
- l'accélération transversale du véhicule établie selon une direction transversale normale à une direction verticale et à une direction d'avancée du véhicule ; et
- 25 - l'accélération verticale du véhicule établie selon une direction verticale.

De cette manière, le contrôleur reçoit en entrée, d'un capteur correspondant, la valeur de l'un au moins des paramètres précités et, en fonction de cette ou de ces valeurs, pilote l'actionneur pour bloquer ou libérer l'inclinaison du véhicule en agissant directement sur le coulissement de  
30 l'élément de verrouillage.

Dans une réalisation particulière, le système de liaison comprend en outre un capteur de mesure de l'accélération transversale et/ou de l'accélération verticale, ledit contrôleur pilotant l'actionneur dans la première position de blocage si l'accélération transversale est inférieure à un premier  
35 seuil prédéterminé et/ou l'accélération verticale est inférieure à un second seuil prédéterminé, et dans la seconde position de libération si l'accélération

transversale est supérieure audit premier seuil et/ou l'accélération verticale est supérieure audit second seuil.

Dans le cas d'une situation à faible accélération transversale et/ou à faible l'accélération verticale, le véhicule est en effet dans une situation  
5 considérée comme potentiellement instable et donc appelant à un blocage de l'inclinaison. Bien entendu, ces conditions de blocage/libération ne constituent pas des conditions nécessairement uniques, peuvent ou doivent également être prises en compte la vitesse du véhicule et l'inclinaison du véhicule.

Avantageusement, le contrôleur met en œuvre la boucle de  
10 pilotage suivante :

- mise en œuvre d'un premier test dans lequel :
  - si l'angle d'inclinaison du véhicule n'est pas compris dans une fourchette  $[-A_o ; +A_o]$  autour de la direction verticale,  $A_o$  correspondant à un angle prédéterminé compris en 0 et 30°, alors le  
15 contrôleur pilote l'actionneur dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;
  - si l'angle d'inclinaison du véhicule est compris dans la fourchette  $[-A_o ; +A_o]$  autour de la direction verticale, alors intervient le second test suivant ;
- 20 - mise en œuvre d'un second test dans lequel :
  - si la vitesse est supérieure à un seuil prédéterminé, alors le contrôleur pilote l'actionneur dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;
  - si la vitesse est inférieure audit seuil, alors le contrôleur pilote  
25 l'actionneur dans la première position de blocage pendant une seconde durée prédéterminée.

L'avantage de ces tests est d'assurer une boucle permanente et constamment remise à jour pour décider si la situation justifie un blocage ou une libération de l'inclinaison.

30 Ces deux tests peuvent bien entendu être combinés au test précité qui consiste à prendre en compte l'accélération transversale et/ou l'accélération verticale pour bloquer/libérer l'inclinaison. Ainsi, le second test met en œuvre un troisième et/ou un quatrième test pour piloter l'actionneur dans la première position de blocage si la vitesse est inférieure au seuil, dans  
35 lesquels :

- 5 - si l'accélération transversale est supérieure à un premier seuil prédéterminé et/ou l'accélération verticale est supérieure à un second seuil prédéterminé, alors le contrôleur pilote l'actionneur dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;
- si l'accélération transversale est inférieure audit premier seuil, et/ou l'accélération verticale est inférieure audit second seuil, alors le contrôleur pilote l'actionneur dans la première position de blocage pendant une seconde durée prédéterminée.

10 L'invention se rapporte également à un véhicule inclinable, notamment du type cycle, comprenant un châssis, un système de liaison au sol conforme à l'invention avec son élément de maintien fixé sur ledit châssis, et des roues supportées par les supports de roue.

15 Dans une réalisation particulière, le véhicule est réalisé sous la forme d'un tricycle comprenant deux roues adjacentes latéralement, notamment deux roues avant directrices, et une autre roue, notamment une roue arrière, lesdites roues adjacentes étant supportées par les supports de roue du système de liaison au sol.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, de plusieurs exemples de mise en œuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique partielle et en perspective d'un tricycle équipé d'un système de liaison au sol conforme à l'invention ;
- 25 - les figures 2a et 2b sont des vues schématiques de face d'un système de liaison au sol conforme à l'invention, avec des supports de roue du type fourche, respectivement dans une position non inclinée (figure 2a) et une position inclinée (figure 2b) ;
- les figures 3a et 3b sont des vues schématiques de face d'un système de liaison au sol conforme à l'invention, avec des supports de roue du type moyeu axial, respectivement dans une position non inclinée (figure 3a) et une position inclinée (figure 3b) ;
- 30 - les figures 4a et 4b sont des vues schématiques de face d'un système de liaison au sol conforme à l'invention, illustrant un premier mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage
- 35

respectivement dans une position non inclinée (figure 4a) et une position inclinée (figure 4b) ;

5 - la figure 5a est une vue schématique en perspective d'un système de liaison au sol conforme à l'invention et intégrant le premier mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage, illustrant l'implantation d'un exemple d'actionneur ;

- la figure 5b est une vue schématique en perspective et de dessous d'un premier actionneur adapté pour le dispositif de verrouillage/déverrouillage de la figure 5a ;

10 - les figures 5a et 5c sont des vues schématiques en perspective et de dessous d'un second actionneur adapté pour le dispositif de verrouillage/déverrouillage de la figure 5a, respectivement dans une première position de blocage (figure 5c) et une seconde position de libération (figure 5c) ;

15 - les figures 6a et 6b sont des vues schématiques de face d'un système de liaison au sol conforme à l'invention, illustrant un deuxième mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage, respectivement dans une position non inclinée (figure 6a) et une position inclinée (figure 6b) ;

20 - la figure 7a est une vue schématique en perspective et partielle d'un système de liaison au sol conforme à l'invention et intégrant un troisième mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage ;

- les figures 7b et 7c sont des vues schématiques de face du système de liaison au sol conforme à l'invention et intégrant le troisième mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage, respectivement dans une position non inclinée (figure 7b) et une position inclinée (figure 7c) ;

25 - les figures 8a et 8b sont des vues schématiques de face d'un système de liaison au sol conforme à l'invention, illustrant une variante du premier mode de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage respectivement dans une position inclinée à droite (figure 8a) et une position inclinée à gauche (figure 8b) ;

30 - la figure 9 est une vue schématique du contrôleur en liaison avec différents capteurs et différents organes fonctionnels pour un système de liaison au sol conforme à l'invention ; et

35

- la figure 10 est une vue schématique d'un organigramme de commande mis en œuvre par le contrôleur pour bloquer/libérer l'inclinaison.

En référence à la figure 1, la description porte sur un véhicule  
5 inclinable du type tricycle 1 comprenant :

- un châssis C ou cadre, sur lequel sont montés la selle S de support du conducteur, le pédalier (non illustré), le guidon G, etc. ;
- une roue arrière RR articulée sur le châssis C au moyen d'un système mécanique de montage (non illustré) ;
- 10 - deux roues avant RV directrices ; et
- un système 2 de liaison au sol conçu pour supporter les deux roues avant RV et pour relier celles-ci au châssis C.

Dans une réalisation à assistance électrique, le tricycle 1 comporte également un système de transmission motorisé associé au pédalier et  
15 comprenant un moteur électrique et une batterie.

Ce système 2 forme un train avant déformable qui comporte, en référence aux figures 1 à 3 :

- deux supports 3 de roue adjacents, respectivement droite et gauche, conçus pour supporter respectivement les roues avant RV droite et gauche ;
- 20 - un dispositif mécanique 4 de liaison entre les deux supports 3 de roue, du type à parallélogramme déformable, comprenant deux bras 40, respectivement inférieur et supérieur, présentant chacun deux extrémités opposées montées pivotante sur les supports 3 de roue respectifs ;
- un élément de maintien 5 du dispositif mécanique 4 sur le châssis C, où  
25 chaque bras 40 présente une articulation centrale 41 à pivot sur cet élément de maintien 5.

De manière non limitative, les supports 3 de roue peuvent être du type fourche (fourche à un ou deux bras), comme illustré sur les figures 2a et 2b, ou peuvent être du type moyeu axial (autrement appelé porte-fusée),  
30 comme illustré sur les figures 3a et 3b. Ces supports 3 peuvent être écartés l'un de l'autre d'une distance comprise entre environ 300 et 500 millimètres.

Dans le mode de réalisation des figures 2a et 2b, les bras 40 sont articulés sur les supports 3 type fourche par l'intermédiaire de platines 42 fixées sur les supports 3 type fourche, au-dessus des roues RV. Dans le mode  
35 de réalisation des figures 3a et 3b, les bras 40 sont articulés sur les extrémités

haute et basse des supports 3 type moyeu axial, de part et d'autre des axes des roues RV.

Les bras 40 sont mobiles entre :

- 5 - une position centrale (visible sur les figures 2a, 3a, 4a, 5a, 6a, 7b) dans laquelle les bras 40 sont sensiblement parallèles aux axes des roues avant RV, autrement dit lorsque le tricycle 1 est dans une configuration non inclinée avec les roues RV et le châssis C sensiblement verticaux et avec les bras 40 sensiblement horizontaux ; et
- 10 - deux positions inclinées, respectivement à droite et à gauche (visible sur les figures 2b, 3b, 4b, 6b, 7c, 8a, 8b), dans laquelle les bras 40 sont inclinés par rapport aux axes des roues avant RV, autrement dit lorsque le tricycle 1 est dans une configuration inclinée avec le châssis C et les roues RV inclinés par rapport à la verticale et avec les bras 40 non horizontaux.

15 Comme visible sur les figures 1 et 5, l'élément de maintien 5 qui assure la fixation du système 2 sur le châssis C, peut être réalisé sous la forme d'un assemblage de deux flasques 50 parallèles et espacées l'une de l'autre, ces flasques 50 supportant deux arbres 51, respectivement inférieur et supérieur, sur lesquels sont montés pivotant les bras 40 ; ces bras 40 étant traversés de part en part par ces arbres 51. Ces flasques 50 sont fixées, 20 notamment par boulonnage ou soudage, sur un élément avant du châssis C.

Ce système 2 permet au châssis C de rester parallèle aux supports 3 de roue lorsque le parallélogramme déformable du dispositif mécanique 4 se déforme, autrement dit lorsque les bras 40 pivotent autour de leurs articulations centrales 41. Par conséquent, le châssis C s'incline avec l'inclinaison des 25 roues avant RV.

Ce système 2 comporte en outre un dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 du pivotement du dispositif mécanique 4 de liaison autour des deux articulations centrales 51 des bras 40. Ce dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 a pour fonction de bloquer/libérer le pivotement 30 des bras 40, autrement dit de bloquer/libérer l'inclinaison relative entre le châssis C et les roues avant RV, en fonction d'un pilotage manuel ou automatique décrit ci-après.

De manière générale, ce dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 agit sur le parallélogramme déformable du dispositif mécanique 4 et à cet effet 35 il comporte :

- un élément de verrouillage 7 monté mobile en translation sur l'élément de maintien 5, selon une direction dite verticale perpendiculaire à l'axe de roues avant RV en configuration non inclinée ;
- un dispositif mécanique de conversion 8 de la rotation de l'un des bras 40 en un coulissement de l'élément de verrouillage 7, et inversement.

Ainsi, le pivotement des bras 40 autour de leurs articulations centrales 41 respectives conduit à un coulissement de l'élément de verrouillage 7 de sorte que, d'une part, en autorisant le coulissement de cet élément de verrouillage 7 on autorise le pivotement des bras 40 et que, d'autre part, en bloquant le coulissement de cet élément de verrouillage 7 dans une configuration sensiblement non inclinée on bloque le pivotement des bras 40 en position centrale et on maintient ainsi le tricycle 1 dans cette configuration sensiblement verticale ou non inclinée.

Pour piloter le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6, ce dernier comporte également un actionneur 9 mobile entre :

- une première position de blocage du coulissement de l'élément de verrouillage 7 pour verrouiller le pivotement des bras 40 ; et
- une seconde position de libération du coulissement de l'élément de verrouillage 7 pour autoriser le pivotement des bras 40.

En conséquence, le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 agit directement sur le parallélogramme déformable du dispositif mécanique 4 pour remplir la fonction de stabilisateur d'inclinaison. Le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 a donc pour rôle de compenser l'effet de déséquilibre lorsque le tricycle 1 s'incline latéralement, sans toutefois nuire à l'inclinaison nécessaire pour faire tourner le tricycle.

Ce dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 comporte en outre un dispositif de rappel 10 des bras 40 dans la position centrale, notamment du type dispositif de rappel élastique tel qu'un ressort ou tout autre dispositif élastiquement déformable, qui agit sur les bras 40 dans le sens d'un retour vers la position centrale, autrement dit d'un retour du châssis C dans une position non inclinée ou verticale.

Ainsi, le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 agit en combinant :

- l'action de verrouillage du parallélogramme déformable et plus spécifiquement de verrouillage des bras 40 dans la position centrale, au moyen

de l'ensemble comportant l'élément de verrouillage 7, le dispositif mécanique de conversion 8 et l'actionneur 9 ; et

- l'action de rappel des bras 40 dans la position centrale, au moyen du dispositif de rappel 10, assurant ainsi un rappel du châssis en C en position verticale.

Il est également envisageable de prévoir un système déformable 11, 12 qui agit sur l'élément de verrouillage 7 ou sur les bras 40 pour en amortir les mouvements ; ce système déformable 11 pouvant à titre d'exemple est du type à gaz, hydraulique, pneumatique, à pièce élastiquement déformable tel qu'un ressort ou un élément en matière déformable (caoutchouc, polymère, etc.). La translation de l'élément de verrouillage 7 permet notamment d'agir par compression ou par traction sur un tel système déformable.

Ce système déformable 11, 12 peut :

- soit agir sur l'élément de verrouillage 7 sous la forme d'un amortisseur 11 monté autour de l'élément de verrouillage 7, comme illustré sur les figures 8a et 8b, et en étant notamment intégré dans un corps creux à l'intérieur duquel est guidé en translation cet élément de verrouillage 7 ;
- soit être disposé à côté de l'élément de verrouillage 7 sous la forme d'un ou plusieurs amortisseurs 12 comme illustré sur les figures 3a et 3b qui sont intercalés entre les bras 40 et l'élément de maintien 5 ou le châssis C.

La suite de la description porte sur quatre modes de réalisation du dispositif de verrouillage/déverrouillage 6, en référence aux figures 4 à 8.

Dans un premier mode de réalisation décrit en référence aux figures 4, 5 et 8, le dispositif mécanique de conversion 8 constitue un système bielle – manivelle comprenant :

- un premier élément 81 formant une manivelle montée solidaire en rotation sur l'un des bras 40, et par exemple sur le bras inférieur 40 ; et
- un second élément 82 formant une bielle pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur le premier élément 81 et sur l'élément de verrouillage 7.

Le montage du dispositif mécanique de conversion 8 est donc central, ce qui permet de concentrer les masses embarquées sur le centre du tricycle 1. En outre, les axes de rotation des deux éléments 81, 82 sont alignés dans la position centrale des bras 40 (voir figure 4a), créant ainsi un point mort favorable pour stabiliser le tricycle 1 dans cette position.

Dans l'exemple des figures 4 et 8, l'élément de verrouillage 7 est réalisé sous la forme d'un coulisseau qui présente à l'une de ses extrémités une articulation avec la bielle 82 et qui est guidé en coulissement sur une tige 70 fixée sur l'élément de maintien 5.

5 Dans l'exemple des figures 4a et 4b, la manivelle 81 est réalisée sous la forme d'un plateau solidaire du bras 40 et articulée sur la bielle 82, et dans l'exemple des figures 8a et 8b, la manivelle 81 est réalisée sous la forme d'un disque rotatif.

10 Comme visible sur la figure 5a, le dispositif de rappel 10 est monté autour de l'élément de verrouillage 7 et réalisé, à titre d'exemple non limitatif, sous la forme d'un ressort hélicoïdal ou d'un tube en accordéon réalisé dans un matériau plastique tel qu'un polymère déformable.

15 L'actionneur 9 a pour fonction de bloquer la translation de l'élément de verrouillage 7 lorsque les bras 40 sont en position centrale, bloquant ainsi la translation verticale de la bielle 82 et donc le pivotement des bras 40.

Dans l'exemple des figures 5a à 5d, l'actionneur 9 comporte :

- un socle 90 fixé sur l'élément de maintien 5 ;
- un moteur 91, notamment du type moteur électrique rotatif, monté sur le socle 90 ;
- 20 - un verrou 92 coopérant avec l'élément de verrouillage 7 et déplaçable par le moteur 91 entre la première position de blocage et la seconde position de libération.

25 Dans l'exemple de la figure 5b, le moteur 91 entraîne en rotation une came 93 qui elle-même agit sur le verrou 92 en forme de pince serrée autour de l'élément de verrouillage 7. Ainsi, suivant la position de la came 93, le verrou 92 est plus ou moins serré autour de l'élément de verrouillage 7 ; ce verrou 92 pouvant coopérer avec une rainure ménagée sur l'élément de verrouillage 7 pour un blocage plus efficace.

30 Dans l'exemple des figures 5b et 5c, le moteur 91 entraîne en rotation deux doigts formant le verrou 92 qui viennent se pincer sur l'élément de verrouillage 7, et plus spécifiquement dans une rainure ménagée sur l'élément de verrouillage 7 pour un blocage des bras 40 dans la position centrale.

35 Dans un deuxième mode de réalisation décrit en référence aux figures 6a et 6b, le dispositif mécanique de conversion 8 comprend deux

ensembles barre – biellette disposés de part et d'autre des articulations centrales 41 des bras 40, chaque ensemble comprenant :

- une barre 83 pourvue d'une première extrémité sur laquelle est montée pivotante un galet 84 conformée pour venir en contact avec l'un des bras 40, et  
5 d'une seconde extrémité opposée montée pivotante sur l'élément de maintien 5 ; et
- une biellette 85 pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur la barre 83 correspondante et sur l'élément de verrouillage  
7.

10 L'élément de verrouillage 7 est réalisé sous la forme d'un coulisseau qui est guidé en coulissement sur une tige 70 fixée sur l'élément de maintien 5. Ainsi, ce coulisseau 7, qui peut agir sur un système déformable (non illustré) qui amortit le mouvement, est bloqué ou pas en translation, provoquant ainsi le blocage ou pas de l'inclinaison du tricycle 1.

15 Le montage du coulisseau 7 se fait de façon centrale, ce qui permet de concentrer les masses embarquées sur le centre du tricycle 1. En outre, et comme visible sur la figure 6a, les deux galets 84 sont en contact avec le bras 40 dans la position centrale des bras 40, créant ainsi un point mort favorable pour stabiliser le tricycle 1 dans cette position. Dans une  
20 configuration inclinée, comme visible sur la figure 6b, seule l'un des deux galets 84 est en contact avec le bras 40.

Dans un troisième mode de réalisation décrit en référence aux figures 7a à 7c, le dispositif mécanique de conversion 8 forme un système came - suiveur comprenant :

- 25 - un premier élément 86 formant une came montée solidaire en rotation sur l'un des bras 40, autour de son articulation centrale 41 ; et
- un second élément 87 formant suiveur solidaire en translation de l'élément de verrouillage 7, où les premier et second éléments 86, 87 sont en contact selon une surface de came donnée.

30 Dans l'exemple des figures 7a à 7c, le suiveur 87 forme l'élément de verrouillage 7 dont la translation peut être bloquée pour bloquer le pivotement des bras 40. Le suiveur 87 est guidé en translation sur l'élément de maintien 5 au moyen de pattes 88, et un actionneur (non illustré) agit directement sur le suiveur 87 pour verrouiller les bras 40 dans la position  
35 centrale illustrée sur les figures 7a et 7b.

La suite de la description porte sur le pilotage de l'actionneur 9 en fonction de la situation de conduite, en référence aux figures 9 et 10.

Pour assurer le pilotage de l'actionneur 9 et donc la stabilisation du tricycle 1 dans une configuration verticale (configuration du tricycle 1 qui avance en ligne droite sur un sol horizontal), avec les bras 40 en position centrale, le système de liaison au sol 2 comprend en outre les capteurs suivants :

- capteur de l'angle d'inclinaison 191 du tricycle 1 ou des roues RV par rapport à la direction verticale, pris dans un plan perpendiculaire à la direction d'avancée du tricycle 1 ;
- capteur de la vitesse d'avancée 192 du tricycle 1, par exemple positionné sur les roues RV ;
- capteur de l'accélération transversale 193 du tricycle 1 établie selon une direction transversale normale à la direction verticale et à la direction d'avancée du tricycle (autrement dit une direction parallèle à l'axe des roues RV lorsque le tricycle est en configuration verticale non inclinée) ; et
- capteur de l'accélération verticale 194 du tricycle 1 établie selon la direction verticale.

Les deux capteurs d'accélération 193, 194 peuvent par exemple être réunis au sein d'un accéléromètre tridimensionnel.

De manière complémentaire, le système de liaison au sol 2 peut également comprendre les capteurs supplémentaires suivants :

- capteur de freinage 195 du tricycle 1, qui peut par exemple être incorporé à l'accéléromètre tridimensionnel qui mesure l'accélération et donc la décélération du tricycle 1 selon la direction d'avancée du tricycle ;
- capteur de pédalage 196 qui mesure la position du pédalier et/ou la vitesse de pédalage ; et
- capteur d'effort 197 appliqué par le conducteur sur le pédalier.

Ces capteurs supplémentaires 195, 196, 197 sont particulièrement utiles dans le cas d'un tricycle 1 à assistance électrique, c'est-à-dire équipé d'un moteur électrique 198 couplé au pédalier et alimenté par une batterie 199, pour assister le conducteur dans son effort de pédalage, en particulier dans des situations de côte à gravir.

Pour assurer le pilotage de l'actionneur 9, le système de liaison au sol 2 comprend enfin un contrôleur 190 qui reçoit en entrée les données de mesure issues des différents capteurs 191 à 197 précités, qui est

éventuellement relié à la batterie 199, et qui pilote l'actionneur 9 et l'éventuel moteur électrique 198 pour l'assistance électrique.

5 Selon une première possibilité, le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 uniquement sur la base de la vitesse d'avancée du tricycle 1 mesurée avec le capteur de la vitesse d'avancée 192, selon la logique suivante :

- si la vitesse d'avancée VA du tricycle 1 est supérieure à un seuil prédéterminé VS alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la seconde position de libération ;
- si la vitesse d'avancée VA est inférieure audit seuil VS, alors le contrôleur 10 190 pilote l'actionneur 9 dans la première position de blocage.

Ainsi, à basse vitesse (vitesse VA inférieure au seuil VS par exemple fixé entre 3 et 5 km/h), alors l'actionneur 9 est commandé dans la première position de blocage qui verrouille les bras 40 en position centrale et donc le tricycle 1 en configuration verticale non inclinée, tandis qu'à haute 15 vitesse (vitesse VA supérieure au seuil VS) l'actionneur 9 est commandé dans la seconde position qui laisse le dispositif mécanique 4 à parallélogramme déformable libre de se déformer pour permettre au tricycle de s'incliner.

Dans cette première possibilité, les deux capteurs d'accélération 193, 194 sont inutiles car leurs données de mesure ne sont pas prises en 20 compte par le contrôleur 9.

Selon une seconde possibilité perfectionnée, le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 sur la base des données de mesure issues du capteur de la vitesse d'avancée 192, du capteur de l'angle d'inclinaison 191 et des capteurs d'accélération 193, 194, selon une logique détaillée ci-dessous, en 25 référence à la figure 10 :

- a) mise en œuvre d'un premier test sur l'angle d'inclinaison AI du tricycle 1 dans lequel :
- si l'angle d'inclinaison AI du tricycle 1 n'est pas compris dans une fourchette  $[-A_0 ; +A_0]$  autour de la direction verticale,  $A_0$  correspondant à un angle 30 prédéterminé compris en 0 et 30°, alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la seconde position de libération (bloc LIB sur la figure 10) pendant une première durée prédéterminée (par exemple quelques secondes) avant de revenir au premier test ;
  - si l'angle d'inclinaison AI du tricycle est compris dans la fourchette  $[-A_0 ;$  35  $+A_0]$  autour de la direction verticale, alors intervient le second test suivant ;
- b) mise en œuvre d'un deuxième test sur la vitesse d'avancée AV dans lequel :

- si la vitesse d'avancée VA est supérieure à un seuil prédéterminé VS, alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la seconde position de libération (bloc LIB) pendant la première durée prédéterminée avant de revenir au premier test ;
- 5 - si la vitesse d'avancée VA est inférieure audit seuil VS, alors intervient le troisième test suivant ;
- c) mise en œuvre d'un troisième test sur l'accélération transversale AT dans lequel :
  - si l'accélération transversale AT est supérieure à un seuil prédéterminé ST,
  - 10 alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la seconde position de libération (bloc LIB) pendant la première durée prédéterminée avant de revenir au premier test ;
  - si l'accélération transversale AT est inférieure audit seuil ST, alors intervient le quatrième test suivant ;
  - 15 d) mise en œuvre d'un quatrième test sur l'accélération verticale AV dans lequel :
    - si l'accélération verticale AV est supérieure à un seuil prédéterminé SV, alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la seconde position de libération (bloc LIB) pendant la première durée prédéterminée avant de revenir
    - 20 au premier test ;
    - si l'accélération verticale AV est inférieure audit seuil SV, alors le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la première position de blocage (bloc VER sur la figure 10) pendant une seconde durée prédéterminée (par exemple de l'ordre de quelques secondes) avant de revenir au premier test.
    - 25 Ainsi, le contrôleur 190 pilote l'actionneur 9 dans la première position de blocage sous réserve de répondre aux quatre conditions cumulatives suivantes :
      - angle d'inclinaison AI compris dans la fourchette  $[-A_o ; +A_o]$  autour de la direction verticale, correspondant à un tricycle peu ou pas incliné ;
      - 30 - vitesse d'avancée VA inférieure au seuil VS, correspondant à un tricycle avançant à basse vitesse ;
      - accélération transversale AT inférieure au seuil ST, correspondant à un tricycle qui n'est pas en situation de chute, comme par exemple au passage d'un trottoir, et/ou de basculement (autrement dit renversement latéral ou sur le
      - 35 côté) ;

- accélération verticale AV inférieure au seuil SV, correspondant à un tricycle qui n'est pas en situation de basculement.

La logique de commande peut également comprendre des étapes préalables, tel qu'un test sur la batterie 199 :

- 5 - si la batterie 199 est éteinte ou déchargée (test BATT OFF positif), alors le conducteur a la possibilité de déverrouiller manuellement le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 (bloc LIB MAN) qui libère le pivotement des bras 40, autrement dit libère l'inclinaison ;
- si la batterie 199 est allumée et chargée, alors le conducteur peut se voir  
10 proposer un choix entre un pilotage manuel ou automatique du dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 (bloc AUTO/MAN), de sorte que :
  - si le conducteur choisit le pilotage manuel (choix MAN), alors le conducteur a la possibilité de déverrouiller manuellement le  
15 dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 (bloc LIB MAN) qui libère le pivotement des bras 40, autrement dit libère l'inclinaison ;
  - si le conducteur choisit le pilotage automatique (choix AUTO), alors le contrôleur 9 prend en charge le pilotage de l'actionneur 9 et donc la commande du dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 selon la logique de commande précitée.
- 20 Ainsi, ce tricycle peut répondre aux nombreuses configurations suivantes :
  - à l'arrêt : le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 est verrouillé et les bras 40 du parallélogramme déformable sont bloqués en position centrale, de sorte que le tricycle 1 est stable en position verticale, permettant ainsi de  
25 l'enfourcher sans risque de tomber, de le charger en toute sécurité, de le stationner sans risque de le voir tomber ;
  - à faible vitesse : le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 est verrouillé et les bras 40 sont bloqués en position centrale, de sorte que le tricycle 1 est stable en position verticale, permettant ainsi de rouler sans faire d'écart pour  
30 conserver l'équilibre, notamment sur les trottoirs, de rouler avec des petites charges (comme par exemple un siège enfant) sans risque de déséquilibre et de s'arrêter sans devoir mettre pied à terre ;
  - au delà de la vitesse seuil VS, le dispositif de verrouillage/déverrouillage 6 est déverrouillé et les bras 40 sont libres de pivoter, de sorte que le tricycle 1  
35 est libre de s'incliner en virage et se comporter comme un bicycle.

Bien entendu l'exemple de mise en œuvre évoqué ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et d'autres améliorations et détails peuvent être apportés au système de liaison au sol selon l'invention, sans pour autant sortir du cadre de l'invention où d'autres véhicules inclinables peuvent par exemple être envisagées, avec notamment un remplacement des roues par 5 des patins ou des skis et/ou un pédalier ramené au niveau du guidon pour des conducteurs n'ayant pas l'usage de leurs jambes.

## REVENDEICATIONS

1. Système de liaison au sol (2) pour véhicule (1) inclinable, notamment du type cycle, comprenant :
- 5 - deux supports (3) de roue adjacents, respectivement droite et gauche ;  
- un dispositif mécanique de liaison (4) entre les deux supports (3) de roue, du type à parallélogramme déformable, comprenant au moins deux bras (40), respectivement inférieur et supérieur, présentant chacun deux extrémités opposées montées pivotante sur les supports (3) de roue  
10 respectifs ;  
- un élément de maintien (5) du dispositif mécanique (4) sur un châssis (C) du véhicule (1), où chaque bras (40) présente une articulation centrale (41) à pivot sur ledit élément de maintien (5) ;  
ledit système de liaison au sol (2) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend un  
15 dispositif de verrouillage/déverrouillage (6) du pivotement du dispositif mécanique de liaison (4) autour des deux articulations centrales (41), du type comprenant :  
- un élément de verrouillage (7) mobile en translation sur l'élément de maintien (5) ;  
20 - un dispositif mécanique de conversion (8) de la rotation de l'un au moins des bras (40) en un coulissement de l'élément de verrouillage (7), et inversement ;  
- un actionneur (9) mobile entre une première position de blocage du coulissement de l'élément de verrouillage (7) pour verrouiller le pivotement  
25 du dispositif mécanique de liaison (4), et une seconde position de libération du coulissement de l'élément de verrouillage (7) pour autoriser le pivotement du dispositif mécanique de liaison (4).
2. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 1, dans lequel le  
30 dispositif mécanique de conversion (8) constitue un système bielle – manivelle comprenant :  
- un premier élément (81) formant une manivelle montée solidaire en rotation sur l'un des bras (40) ; et

- un second élément (82) formant une bielle pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur le premier élément et sur l'élément de verrouillage (7).

5        3. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 2, dans lequel le premier élément (81) est monté solidaire en rotation autour de l'articulation centrale (41) de l'un des bras (40).

10        4. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif mécanique de conversion (8) comprend deux ensembles barre – biellette disposés de part et d'autre des articulations centrales (41) des bras (40), chaque ensemble comprenant :

15        - une barre (83) pourvue d'une première extrémité sur laquelle est montée pivotante un galet (84) conformée pour venir en contact avec l'un des bras (40), et d'une seconde extrémité opposée montée pivotante sur l'élément de maintien (5) ; et

20        - une biellette (85) pourvue de deux extrémités opposées articulées respectivement sur la barre (83) correspondante et sur l'élément de verrouillage (7).

20

5. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif mécanique de conversion (8) constitue un système came - suiveur comprenant :

25        - un premier élément (86) formant une came montée solidaire en rotation sur l'un des bras (40), autour de son articulation centrale (41) ; et

- un second élément (87) formant suiveur solidaire en translation de l'élément de verrouillage (7), où les premier et second éléments (86, 87) sont en contact selon une surface de came donnée.

30        6. Système de liaison au sol (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de verrouillage (7) est guidé en translation à l'intérieur d'un corps creux fixé sur l'élément de maintien (5) ou autour d'une tige de guidage (70).

7. Système de liaison au sol (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de verrouillage/déverrouillage (6) comporte en outre un dispositif de rappel (10) des bras (40) du dispositif mécanique de liaison (4) dans une position dite centrale, et la première position de blocage de l'actionneur (9) correspond à une position de verrouillage desdits bras (40) dans ladite position centrale.

8. Système de liaison au sol (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un contrôleur (190) pilotant l'actionneur (9) en fonction d'au moins un paramètre prédéterminé choisi dans la liste suivante :

- l'angle d'inclinaison (AI) du véhicule (1) par rapport à une direction verticale ;
- la vitesse d'avancée (VA) du véhicule (1) ;
- l'accélération transversale (AT) du véhicule (1) établie selon une direction transversale normale à une direction verticale et à une direction d'avancée du véhicule (1) ; et
- l'accélération verticale (AV) du véhicule (1) établie selon une direction verticale.

9. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 8, comprenant en outre un capteur de mesure de l'accélération transversale (193) et/ou un capteur de mesure de l'accélération verticale (194), ledit contrôleur (190) pilotant l'actionneur (9) dans la première position de blocage si l'accélération transversale (AT) est inférieure à un premier seuil (ST) prédéterminé et/ou si l'accélération verticale (AV) est inférieure à un second seuil (SV) prédéterminé, et dans la seconde position de libération si l'accélération transversale (AT) est supérieure audit premier seuil (ST) et/ou si l'accélération verticale (AV) est supérieure audit second seuil (SV).

10. Système de liaison au sol (2) selon les revendications 8 ou 9, dans lequel le contrôleur (190) met en œuvre la boucle de pilotage suivante :

- mise en œuvre d'un premier test dans lequel :
  - si l'angle d'inclinaison (AI) du véhicule (1) n'est pas compris dans une fourchette  $[-A_o ; +A_o]$  autour de la direction verticale,  $A_o$

correspondant à un angle prédéterminé compris en 0 et 30°, alors le contrôleur (190) pilote l'actionneur (9) dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;

5 - si l'angle d'inclinaison (AI) du véhicule (1) est compris dans la fourchette [-Ao ; +Ao] autour de la direction verticale, alors intervient le second test suivant ;

- mise en œuvre d'un second test dans lequel :

10 - si la vitesse (VA) est supérieure à un seuil (VS) prédéterminé, alors le contrôleur (190) pilote l'actionneur (9) dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;

- si la vitesse (VA) est inférieure audit seuil, alors le contrôleur (190) pilote l'actionneur (9) dans la première position de blocage pendant une seconde durée prédéterminée.

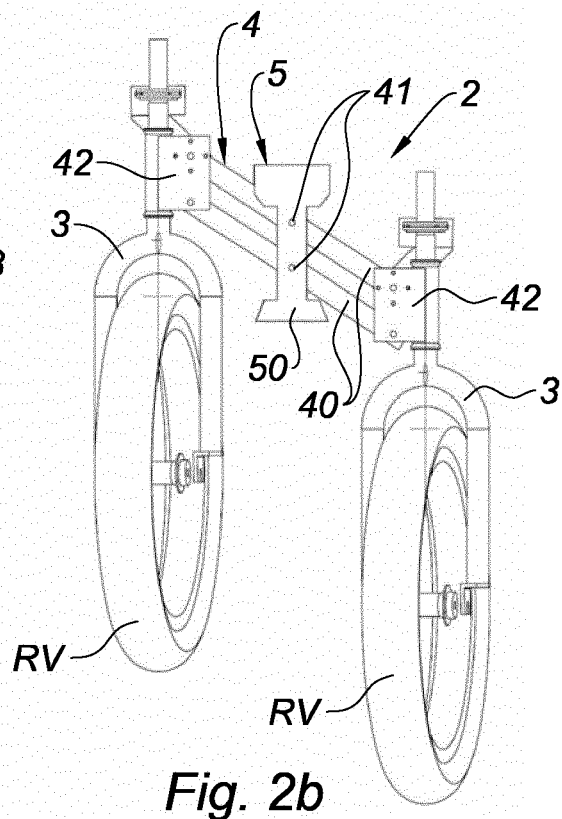
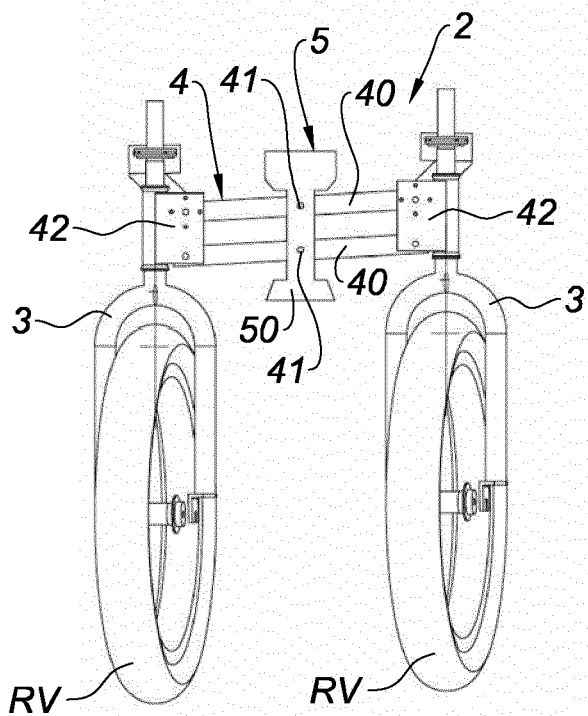
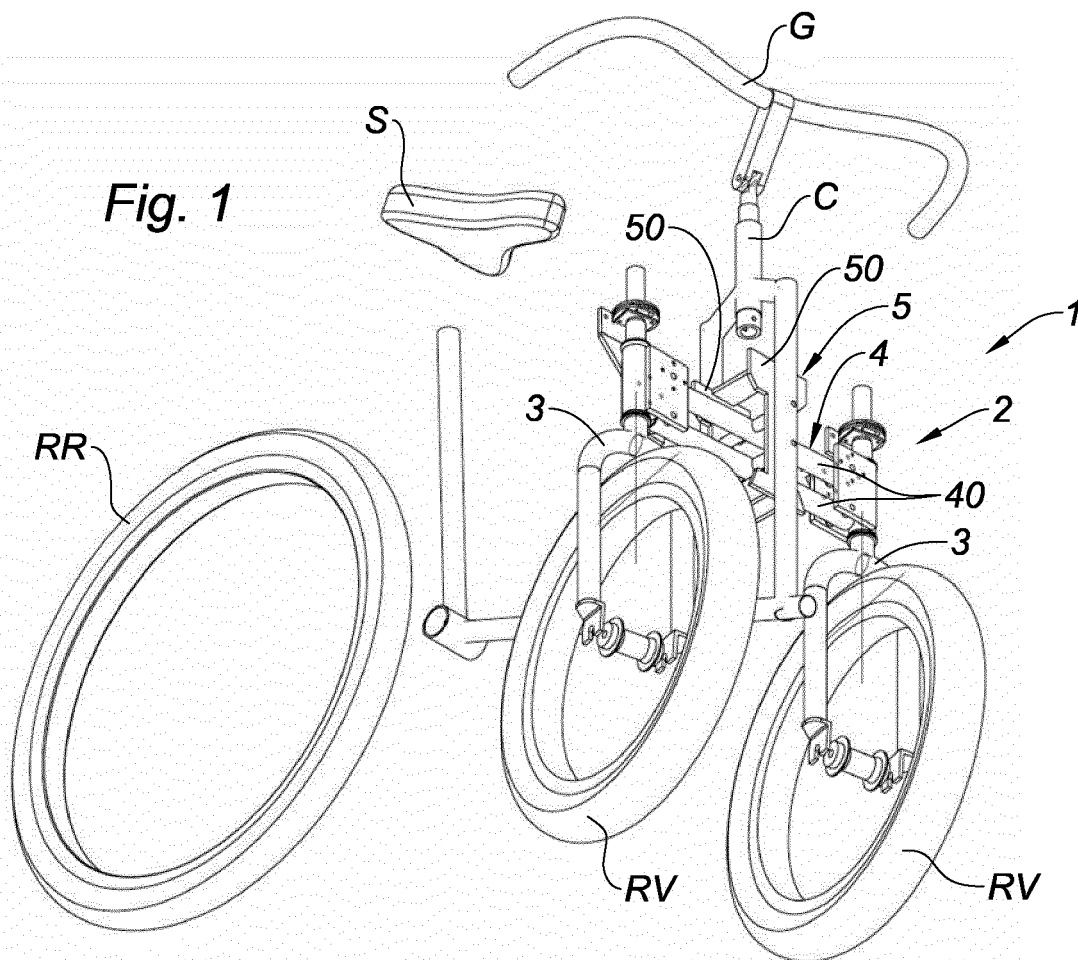
15 11. Système de liaison au sol (2) selon la revendication 10, dans lequel le second test met en œuvre un troisième et/ou un quatrième tests pour piloter l'actionneur (9) dans la première position de blocage si la vitesse (VA) est inférieure au seuil (VS), dans lesquels :

20 - si l'accélération transversale (AT) est supérieure à un premier seuil (ST) prédéterminé et/ou l'accélération verticale (AV) est supérieure à un second seuil (SV) prédéterminé, alors le contrôleur (190) pilote l'actionneur (9) dans la seconde position de libération pendant une première durée prédéterminée ;

25 - si l'accélération transversale (AT) est inférieure audit premier seuil (ST), et/ou l'accélération verticale (AV) est inférieure audit second seuil (SV), alors le contrôleur (190) pilote l'actionneur (9) dans la première position de blocage pendant une seconde durée prédéterminée.

30 12. Véhicule (1) inclinable, notamment du type cycle, comprenant un châssis (C), un système de liaison au sol (2) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes avec son élément de maintien (5) fixé sur ledit châssis (C), et des roues (RV) supportées par les supports (3) de roue.

13. Véhicule (1) selon la revendication 12 réalisé sous la forme d'un tricycle comprenant deux roues adjacentes latéralement, notamment deux roues avant (RV) directrices, et une autre roue, notamment une roue arrière (RR), lesdites roues adjacentes (RV) étant supportées par les supports (3) de roue du système de liaison au sol (2).



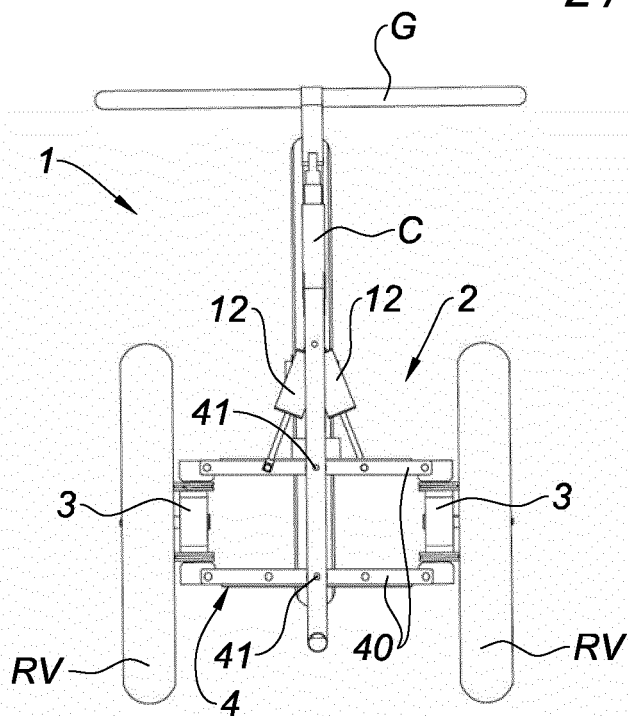


Fig. 3a

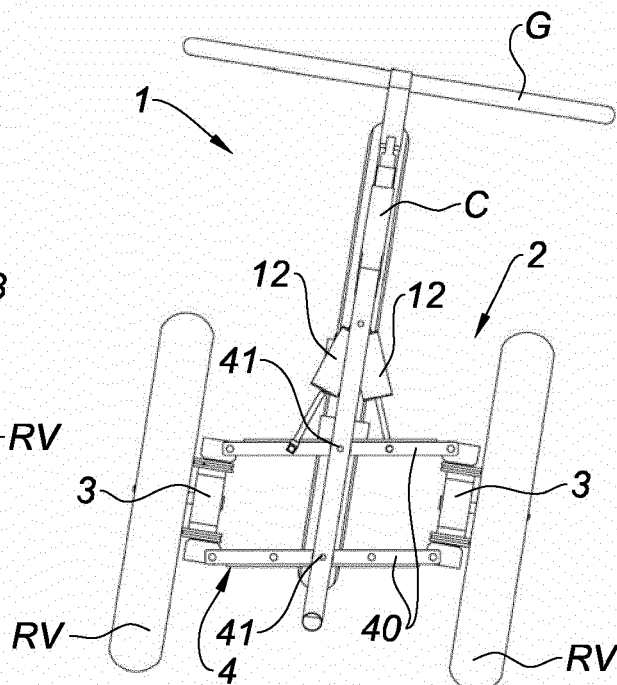


Fig. 3b

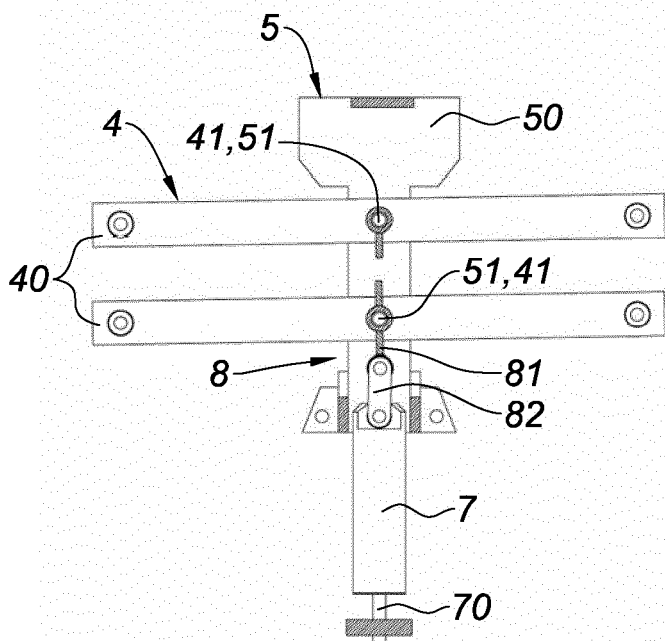


Fig. 4a

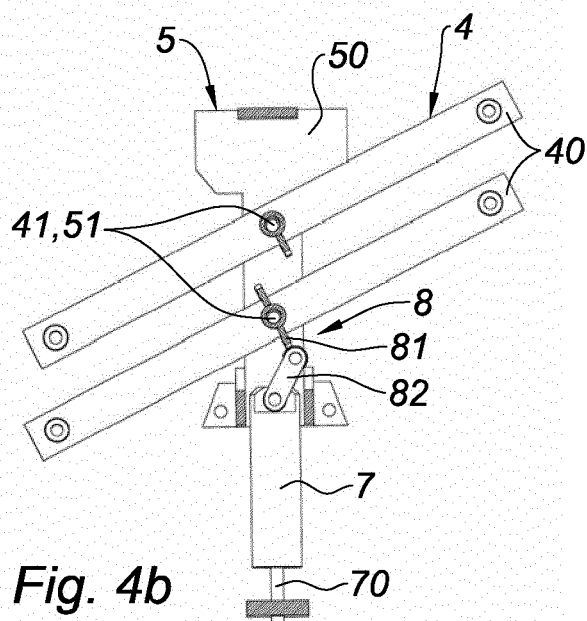
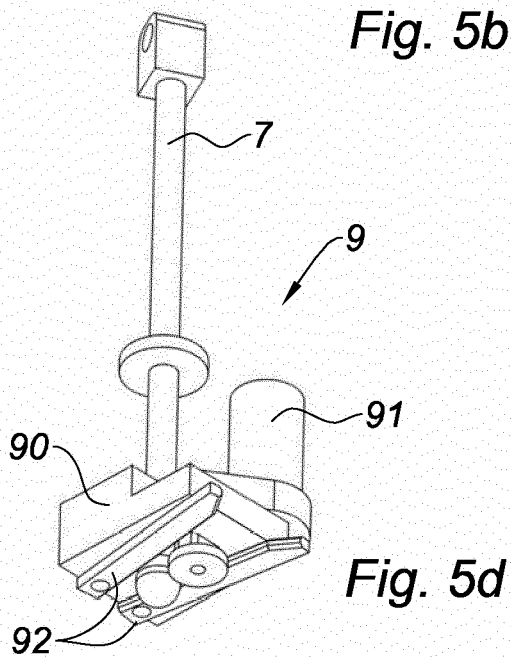
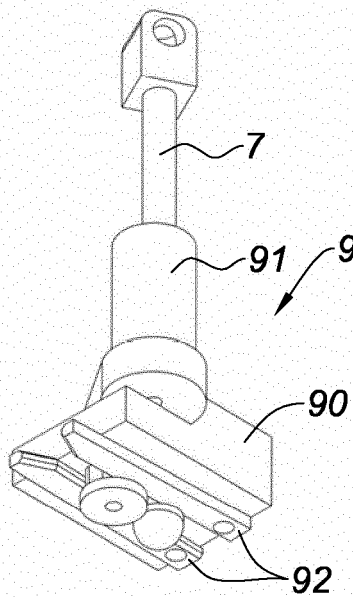
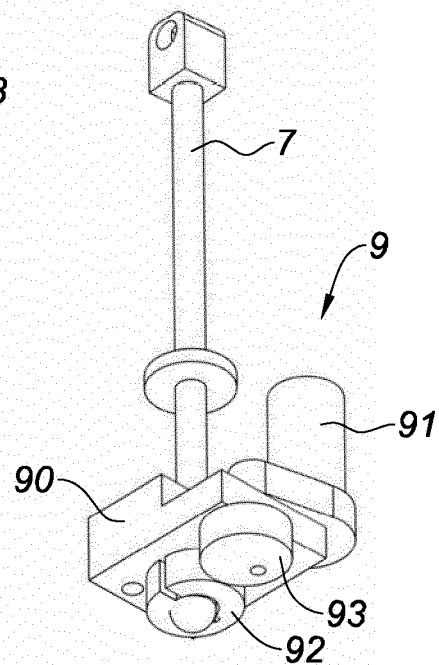
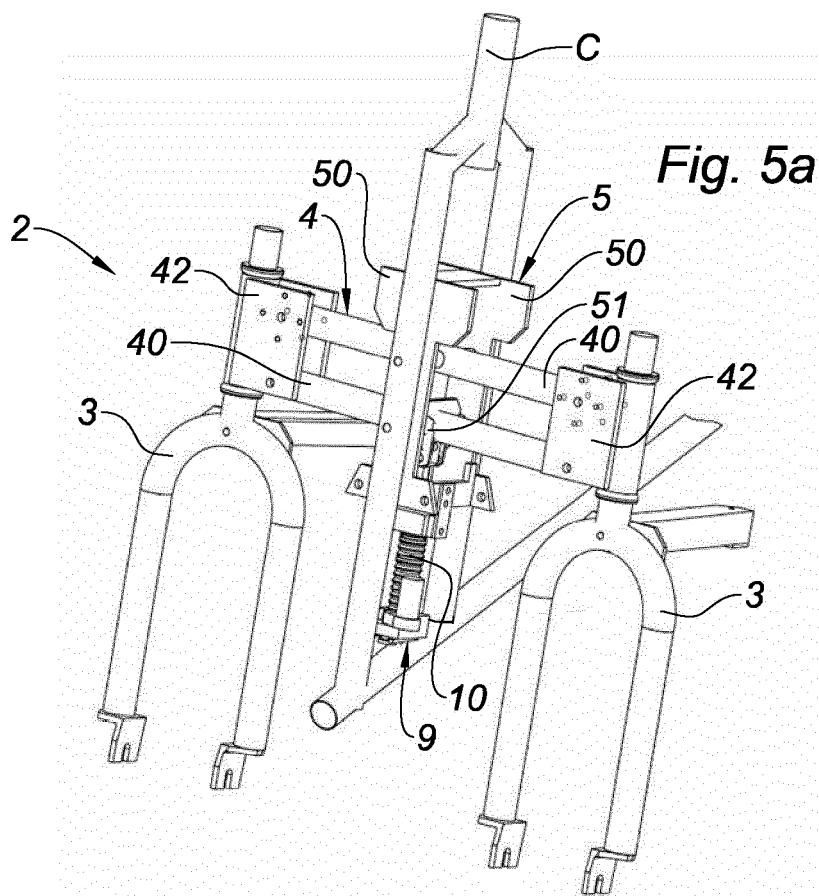


Fig. 4b



4 / 6

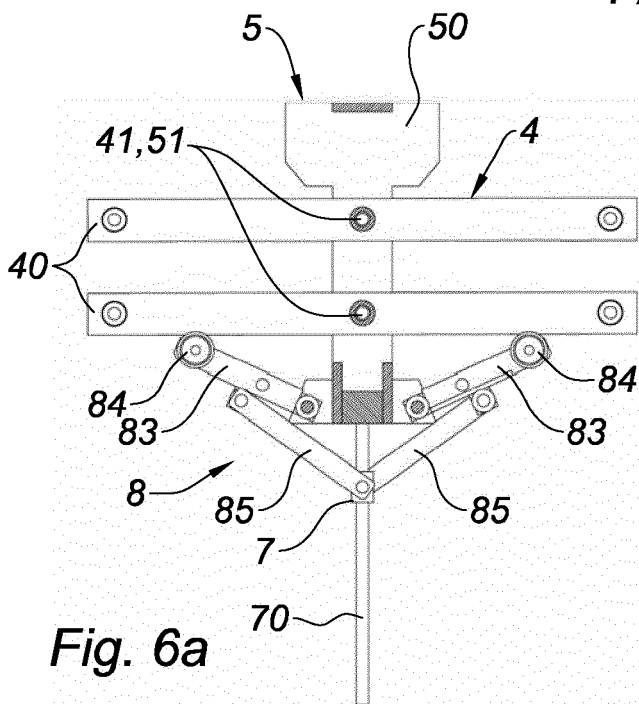


Fig. 6a

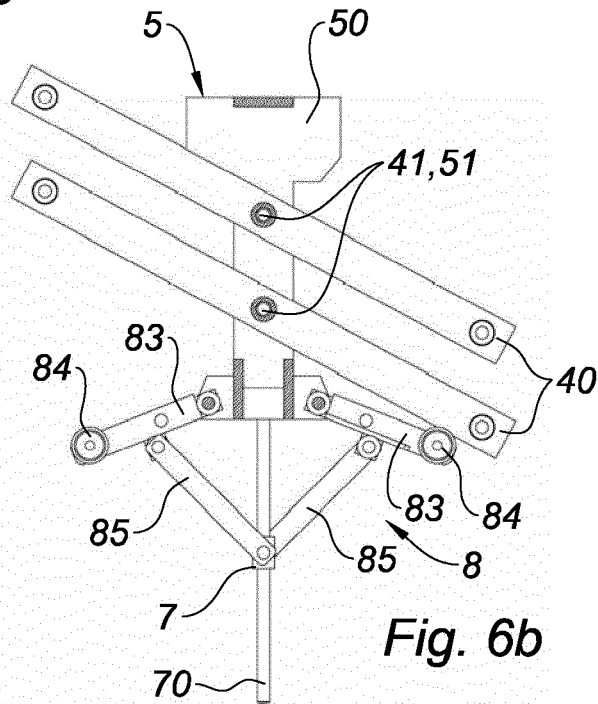


Fig. 6b

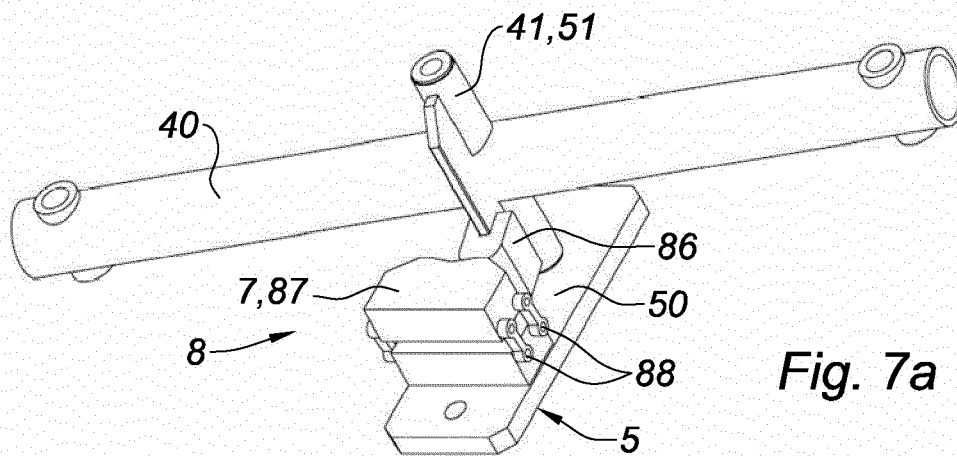


Fig. 7a

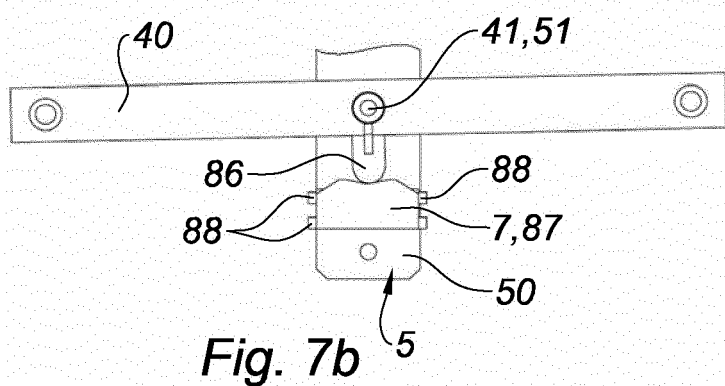


Fig. 7b

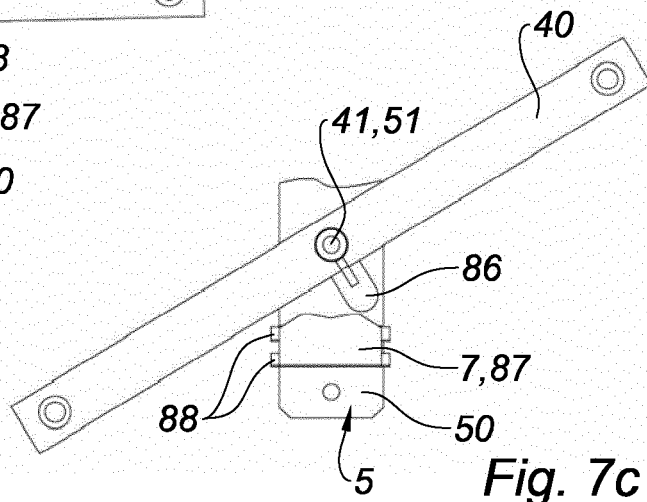


Fig. 7c

5 / 6

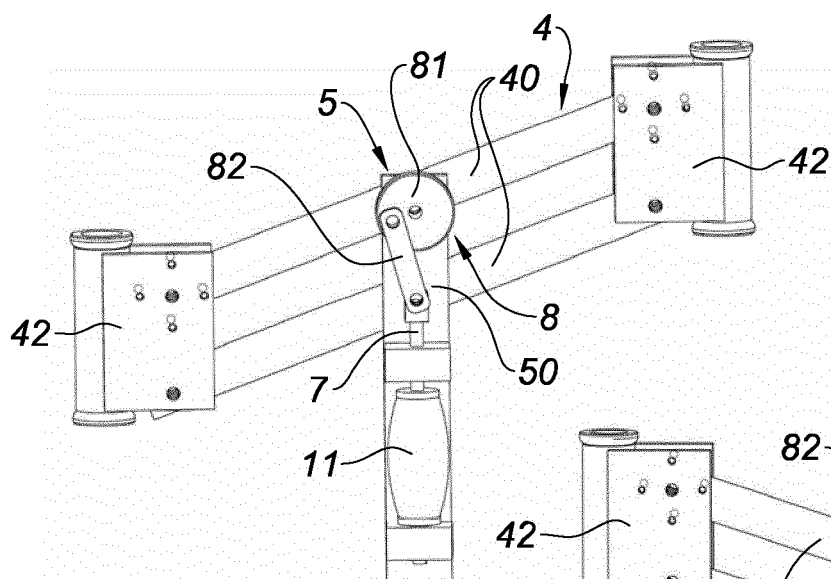


Fig. 8a

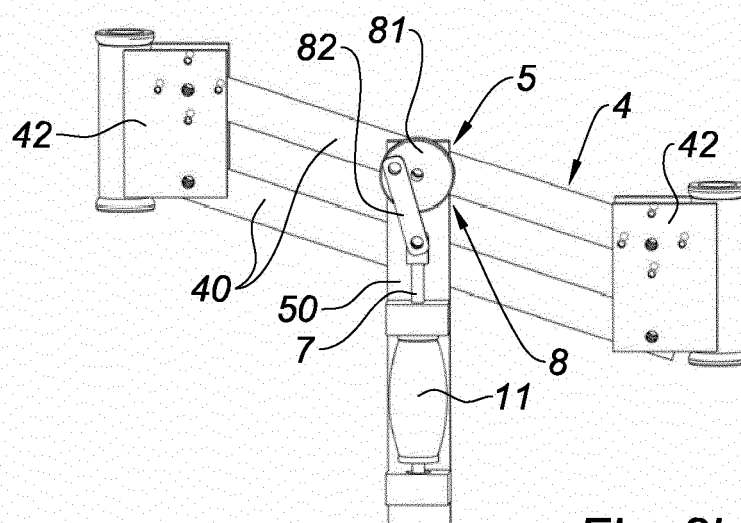


Fig. 8b

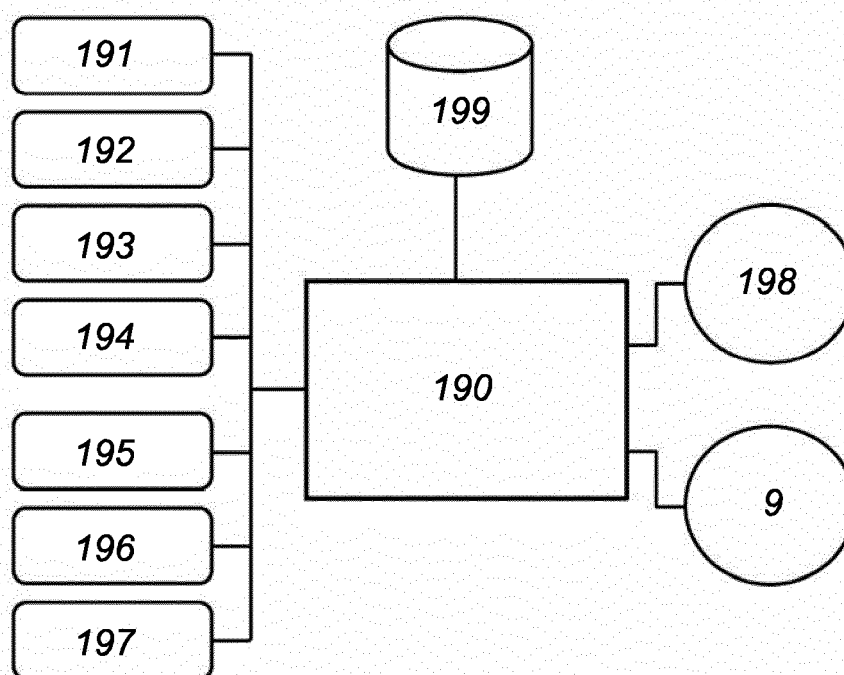


Fig. 9

6 / 6

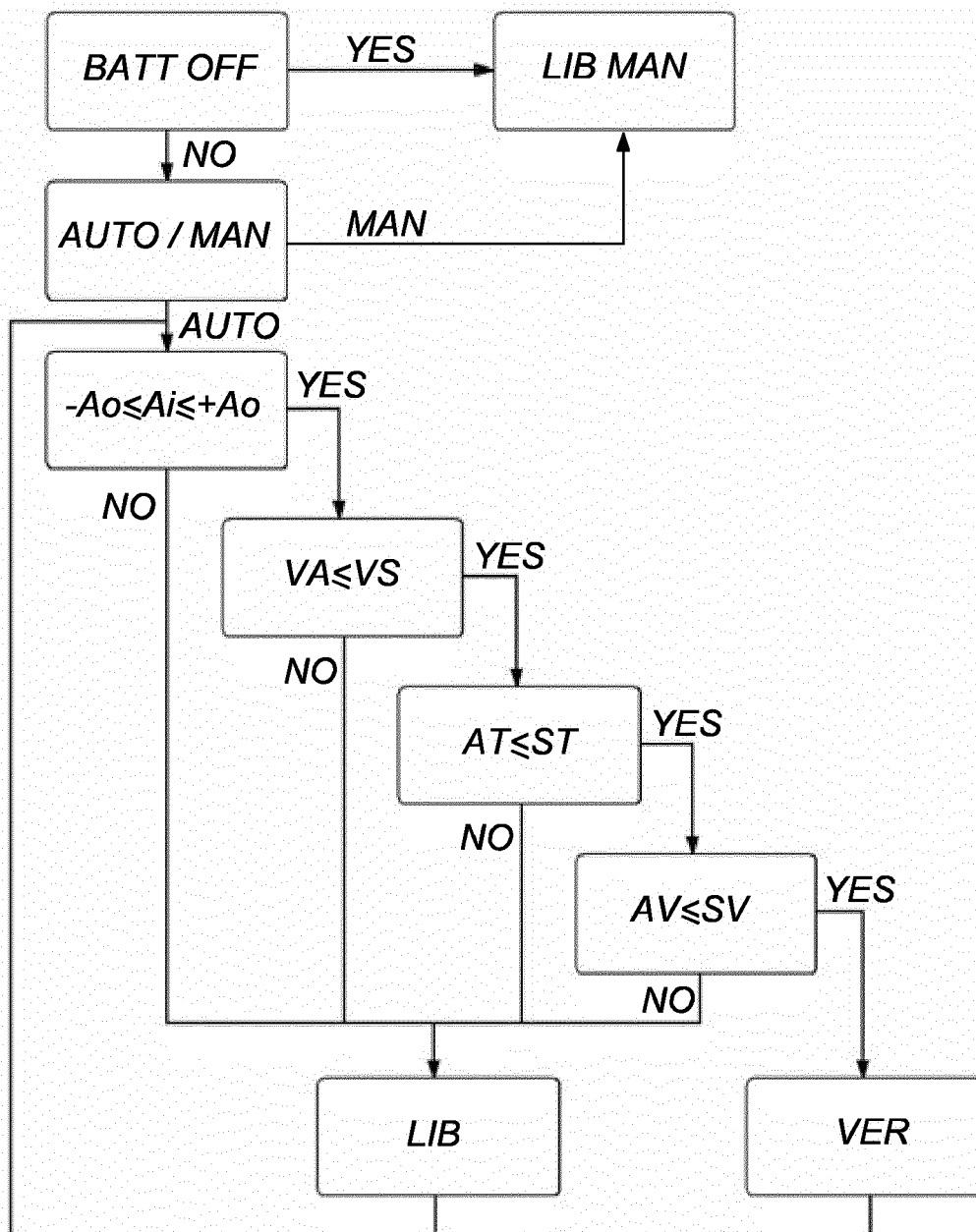


Fig. 10



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 770585  
FR 1258376

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,D	EP 1 090 832 A1 (AVANTEC CORP [JP]; DESIGN CO LTD K [JP]; DOX CORP [JP]) 11 avril 2001 (2001-04-11) * abrégé; figures 1-7,12-15 *	1	B60G21/05 B62K5/00
A,D	GB 11300 A A.D. 1910 (BRIDGEWATER WILLIAM) 6 avril 1911 (1911-04-06) * page 2, ligne 49 - ligne 52; figures *	1	
A,D	WO 2009/069170 A2 (CECININI GIANNI [IT]) 4 juin 2009 (2009-06-04) * abrégé; figures *	1	
A,D	FR 2 960 849 A1 (FIORETTA LAURENT [FR]) 9 décembre 2011 (2011-12-09) * abrégé; figures *	1	
A	WO 2004/011324 A1 (BRINKS WESTMAAS BV [NL]; VAN DEN BRINK CHRISTOPHER RALP [NL]; KROONEN) 5 février 2004 (2004-02-05) * abrégé; revendications; figures 1-7,30 *	1,8-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	WO 2006/130007 A2 (BRINKS WESTMAAS BV [NL]; VAN DEN BRINK CHRISTOPHER RALP [NL]) 7 décembre 2006 (2006-12-07) * abrégé; revendications; figures 3a-3c,5,6 *	1,8-13	B60G B62K
A,D	WO 2007/127783 A1 (VECTRIX CORP [US]; HUGHES PETER S [US]; TWOMBLY ANDREW H [US]; BLISS C) 8 novembre 2007 (2007-11-08) * abrégé; revendications; figures 1A,1C,2,3 *	1,8-13	
A,D	FR 2 933 950 A1 (VELEANCE) 22 janvier 2010 (2010-01-22) * abrégé; figures *	1,8-13	
----- -/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 juin 2013		Tsitsilonis, Lucas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 770585  
FR 1258376

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,D	US 5 762 351 A (SOOHOO WAYNE J [US]) 9 juin 1998 (1998-06-09) * abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		4 juin 2013	Tsitsilonis, Lucas
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			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1258376 FA 770585**

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 **04-06-2013**

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
EP 1090832	A1	11-04-2001	AU 7453698 A	13-12-1999
			EP 1090832 A1	11-04-2001
			TW 446660 B	21-07-2001
			US 6367824 B1	09-04-2002
			WO 9961304 A1	02-12-1999
-----				
GB 191011300	A	06-04-1911	AUCUN	
-----				
WO 2009069170	A2	04-06-2009	AUCUN	
-----				
FR 2960849	A1	09-12-2011	AUCUN	
-----				
WO 2004011324	A1	05-02-2004	AT 319609 T	15-03-2006
			AU 2003256151 A1	16-02-2004
			CA 2494141 A1	05-02-2004
			CN 1684868 A	19-10-2005
			DE 60303955 T2	17-08-2006
			EP 1539563 A1	15-06-2005
			ES 2259150 T3	16-09-2006
			JP 2005534553 A	17-11-2005
			MX PA05001303 A	28-04-2005
			NL 1021195 C2	03-02-2004
			US 2006097471 A1	11-05-2006
			WO 2004011324 A1	05-02-2004
-----				
WO 2006130007	A2	07-12-2006	AU 2006253151 A1	07-12-2006
			CA 2610615 A1	07-12-2006
			CN 101203414 A	18-06-2008
			EP 1885593 A2	13-02-2008
			JP 5166251 B2	21-03-2013
			JP 2008545577 A	18-12-2008
			US 2009312908 A1	17-12-2009
			WO 2006130007 A2	07-12-2006
-----				
WO 2007127783	A1	08-11-2007	EP 2019772 A1	04-02-2009
			EP 2345576 A1	20-07-2011
			TW 200815231 A	01-04-2008
			US 2010044977 A1	25-02-2010
			WO 2007127783 A1	08-11-2007
-----				
FR 2933950	A1	22-01-2010	CA 2730586 A1	28-01-2010
			EP 2300308 A1	30-03-2011
			ES 2400931 T3	15-04-2013
			FR 2933950 A1	22-01-2010
			JP 2011528643 A	24-11-2011
			US 2011148052 A1	23-06-2011

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1258376 FA 770585**

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 **04-06-2013**

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
		WO 2010010245 A1	28-01-2010
US 5762351	A	09-06-1998	AUCUN