

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 juin 2009 (18.06.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/074752 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B62K 5/00 (2006.01) *B62K 5/04* (2006.01)
B62K 5/08 (2006.01) *B62K 21/00* (2006.01)

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **DEMOLLIENS, Guillaume** [FR/FR]; 30 rue du Volga, F-75020 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/001363

(74) Mandataire : **ROBERT, Jean-Pierre**; c/o Cabinet Boettcher, 22 rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international :
1 octobre 2008 (01.10.2008)

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07 06890 2 octobre 2007 (02.10.2007) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MACHINE WITH VARIABLE GEOMETRY AXLE

(54) Titre : ENGIN EQUIPE D'UN ESSIEU A GEOMETRIE VARIABLE

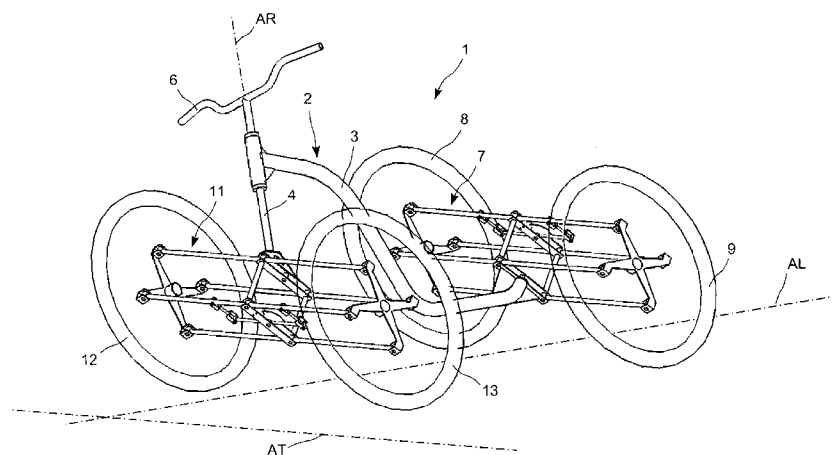


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a machine equipped with at least one deformable-geometry axle. The machine (1), which is capable of movement on the ground, such as an automobile, includes at least two ground-contact side members such as wheels, that carry a chassis (2) that can be inclined about a longitudinal axis (AL) substantially corresponding to the travel direction of said machine (1). It is provided with means (7, 11) that trigger, upon an inclination of the frame (2), a forward translation of the ground-contact side member towards which the frame (2) is inclined, and a rearward translation of the laterally opposite the ground-contact member (8, 11). The invention can be used, inter alia, for an automobile.

(57) Abrégé : L'invention concerne un engin équipé d'au moins un essieu à géométrie déformable. L'engin (1) apte à se déplacer sur un sol, tel qu'un véhicule automobile, comprend au moins deux organes latéraux de contact au sol tels que des roues, portant un châssis (2) inclinable autour d'un axe longitudinal

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/074752 A2



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

(AL) correspondant sensiblement à la direction de déplacement de cet engin (1). Il est équipé de moyens (7, 11) provoquant, lors de l'inclinaison du châssis (2), une translation vers l'avant de l'organe latéral de contact au sol vers lequel le châssis (2) s'incline et une translation vers l'arrière de l'organe de contact au sol latéralement opposé (8, 11). L'invention s'applique entre autres à un véhicule automobile.

5

Engin équipé d'un essieu à géométrie variable

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

10 L'invention concerne un engin apte à se déplacer sur un sol, comprenant au moins deux organes de contact au sol latéralement opposés, et portant un châssis inclinable autour d'un axe longitudinal correspondant sensiblement à la direction de déplacement de cet engin.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

15 Un tel engin correspond par exemple au scooter à trois roues divulgué dans la demande de brevet EP1561612 au nom de Piaggio, qui comporte une roue arrière et un train avant portant deux roues directrices.

OBJET DE L'INVENTION

20 L'invention propose une architecture alternative d'engin comprenant deux organes latéraux de contact au sol tels que des roues, offrant notamment un comportement routier amélioré.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention a pour objet un engin terrestre, comportant un châssis avec un axe longitudinal et des roues, au moins un essieu par lequel le châssis est relié à deux roues transversalement espacées de part et d'autre de l'axe longitudinal, cet essieu constituant des moyens de liaison par lesquels une inclinaison du châssis autour de son axe longitudinal incline de façon correspondante les roues, caractérisé en ce qu'une inclinaison du châssis translate les roues dans des directions horizontales opposées, la roue vers laquelle le châssis s'incline se translatant alors vers l'avant.

Grâce à cette solution, les positions des organes de contact au sol par rapport au châssis du véhicule varient en fonction de l'inclinaison du châssis, de sorte que leurs positions s'adaptent en fonction de la courbure de la trajectoire du véhicule pour en améliorer la tenue de route.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, pourvu d'un essieu comprenant au moins deux traverses mobiles transversalement et deux supports latéraux destinés chacun à être solidarisé à une roue, chaque support latéral étant articulé sur une extrémité d'une traverse, chaque traverse ayant sa partie centrale articulée par rapport au châssis, les traverses formant avec les supports latéraux un essieu à géométrie variable de type parallélogramme déformable, et dans lequel l'essieu est agencé pour se déformer parallèlement à un plan transversal ayant une orientation correspondant à celle d'une pente montante par rapport à la direction d'avancement de l'engin.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, comprenant un essieu incluant un support central sur lequel sont articulées les traverses, et dans lequel ce support central est rigidement solidarisé au châssis.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, comprenant un essieu arrière ayant son support central rigidement solidarisé à une partie fixe du châssis.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, comprenant un essieu avant ayant son support central rigidement solidarisé à une partie mobile directionnelle du châssis.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, comprenant un essieu pourvu d'un organe de blocage pouvant être dans un état verrouillé interdisant toute déformation de l'essieu à géométrie variable qu'il équipe.

L'invention concerne également un engin tel que défini ci-dessus, comprenant un système de suspension interposé entre chaque support latéral et chaque roue.

10

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- la figure 1 est une vue en perspective de la structure d'un engin selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective de l'essieu arrière de l'engin selon l'invention représenté seul ;

- la figure 3 est une vue en perspective de l'essieu avant de l'engin selon l'invention représenté seul ;

- la figure 4 est une vue arrière de la structure de l'engin selon l'invention lorsque son châssis est incliné ;

- la figure 5 est une vue de dessus de la structure de l'engin selon l'invention lorsque son châssis est incliné ;

- la figure 6 est une vue de dessus de la structure de l'engin selon l'invention lorsque sa direction est orientée de façon oblique alors que son essieu arrière est bloqué.

30

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Le véhicule selon l'invention, dont la structure est représentée dans la figure 1 en étant repérée par 1, comprend un châssis 2 incluant une partie dite fixe ou arrière repérée par 3, et une partie mobile ou avant re-

pérée par 4, correspondant à une colonne de direction rigidement solidaire d'un guidon 6.

Un essieu arrière repéré par 7, portant une roue arrière droite 8 et une roue arrière gauche 9 est solidarisé à la partie arrière fixe 3 du châssis. Un essieu avant 11 portant une roue avant droite 12 et une roue avant gauche 13 est quant à lui maintenu au châssis par la partie avant mobile 4 de ce châssis.

Le châssis arrière 7 qui est visible plus en détails dans la figure 2 est du type articulé. Il comprend deux supports latéraux 14 et 15 destinés à être solidarisés à des roues non représentées, ainsi que quatre traverses portant les références 16 à 19, et un support central 21.

Les deux supports latéraux 14 et 15 sont reliés l'un à l'autre par les quatre traverses 16-19 qui sont ici des barres s'étendant parallèlement les unes aux autres en occupant des positions correspondant à quatre arêtes d'un parallélépipède.

Chaque extrémité de traverse est articulée sur un support latéral via une liaison de type pivot fixe, et chaque traverse est articulée sur le support central 21 par une autre liaison pivot.

Les liaisons pivot sont repérées par 16g-19g en ce qui concerne le support latéral gauche 14, par 16d-19d en ce qui concerne le support latéral droit 15, et par 16c-19c en ce qui concerne le support central 21.

Les quatre liaisons pivot du support central sont situées aux sommets d'un carré situé dans un plan vertical longitudinal. Il en va de même pour les liaisons pivot de chaque support latéral.

Comme visible sur les figures, ces douze liaisons pivot sont orientées selon des axes parallèles. Dans l'exemple des figures, ces axes sont orientés de telle manière qu'en vue de gauche, lorsque le châssis du véhi-

cule n'est pas incliné, c'est à dire lorsqu'il est situé dans un plan vertical, ils s'étendent parallèlement à un plan longitudinal vertical du véhicule en étant inclinés à +45 degrés par rapport à l'axe longitudinal AL du véhicule.

L'essieu arrière 7 est ainsi déformable parallèlement à un plan incliné qui est normal aux axes de ces liaisons pivot, c'est à dire par rapport à un plan transversal incliné à +45 degrés par rapport à un plan vertical s'étendant transversalement par rapport à l'engin.

Ce plan peut encore être défini comme passant par les centres de deux liaisons pivot d'une même traverse de l'essieu tout en étant incliné de +45 degrés par rapport à la verticale lorsqu'il est vu depuis la gauche du véhicule.

L'essieu avant 11 qui est représenté seul en figure 3 est lui aussi articulé, il a une structure générale tout à fait analogue à celle de l'essieu arrière 7. Il comprend deux supports latéraux 22 et 23 reliés l'un à l'autre par quatre traverses repérées par 24-27 et un support central 28.

Les quatre traverses sont articulées sur les supports latéraux et sur le support central par des liaisons pivot repérées par 24d-27d et 24g-27g en ce qui concerne les supports droit et gauche, et par 24c-27c en ce qui concerne le support central 28. Tout comme dans le cas de l'essieu arrière, les axes de ces douze liaisons pivot sont parallèles les uns aux autres.

L'essieu avant est solidarisé à la colonne de direction du châssis 2, c'est à dire à sa partie mobile avant 4, par son support central 28, au lieu d'être solidarisée à une partie fixe du châssis comme c'est le cas pour l'essieu arrière.

Ce support central 28 est ainsi apte à tourner autour d'un axe repéré par AR dans la figure 1. Cet axe

AR qui coïncide avec la colonne de direction 4, est incliné par rapport à la verticale d'un angle dit angle de chasse. Cet angle de chasse qui est non nul est l'angle formé par l'axe AR et un axe vertical interceptant l'axe AR lorsque le châssis est droit, c'est à dire lorsqu'il est inscrit dans un plan vertical longitudinal.

Dans l'exemple illustré sur les figures, la colonne de direction 4 est inclinée vers l'arrière. En d'autres termes, en vue latérale, l'extrémité supérieure de la colonne 4 est décalée vers l'arrière du véhicule par rapport à l'extrémité inférieure de cette colonne 4. L'angle de chasse a une valeur de l'ordre de dix à quinze degrés dans l'exemple des figures. En pratique, il apparaît que l'on peut avantageusement réduire la valeur de cet angle de chasse, voire l'annuler pour optimiser le comportement.

L'ensemble formé par le guidon 6 et la colonne de direction 4 constitue l'organe directionnel du châssis 2. Cet ensemble forme avec le support central 28 un tout rigide apte à pivoter autour de l'axe oblique AR pour orienter le véhicule.

Dans la structure représentée sur les figures, le support central 28 est solidarisé à la colonne de direction 4, de telle manière que l'angle séparant l'axe d'orientation de chaque liaison pivot, de l'axe AR vaut +45 lorsque le véhicule est vu depuis la gauche.

Ainsi, les axes des liaisons pivot de l'essieu avant 11 s'étendent parallèlement à un plan longitudinal vertical du véhicule en étant inclinés par rapport à l'axe longitudinal AL d'une valeur correspondant à +45 degrés diminués de l'angle de chasse, ceci étant valable lorsque le châssis est vertical alors que le guidon 6 est droit pour que le véhicule suive une trajectoire rectiligne.

L'essieu avant 11 est ainsi déformable parallèlement à un plan normal aux axes de ses liaisons pivot, c'est à dire par rapport à un plan transversal incliné d'une valeur correspondant à +45 degrés diminués de l'angle de chasse par rapport à un plan vertical s'étendant transversalement par rapport à l'essieu avant, lorsque l'ensemble est vu par la gauche.

Ce plan incliné peut encore être défini comme passant par deux liaisons pivot d'une même traverse de l'essieu avant tout en étant incliné d'une valeur correspondant à l'angle de chasse augmentée de +45 degrés par rapport à l'horizontale, c'est à dire au sol.

Afin de faciliter la manipulation de l'engin, notamment à basse vitesse, au moins l'un des essieux articulés est équipé d'un organe de blocage pouvant être dans un état verrouillé pour rendre l'essieu indéformable.

L'organe de blocage de l'essieu arrière 7 qui est repéré par 29 dans la figure 3 comprend un parallélogramme déformable incluant une première et une seconde biellettes dites courtes 31 et 32, opposées et parallèles l'une à l'autre, ainsi qu'une biellette dite longue 33.

Les deux biellettes courtes sont situées de part et d'autre du support central 28 en ayant chacune une extrémité liée à la traverse 16 par une liaison pivot de même orientation que les autres liaisons pivot constitutives de l'essieu, ces deux liaisons pivot étant équidistantes du support 28.

La biellette longue 33 a ses deux extrémités liées respectivement aux autres extrémités des biellettes courtes, par des liaisons pivot de même orientation que les autres liaisons pivot. Elle est liée par son centre au montant supérieur du support 28, par une cinquième liaison pivot, de même orientation.

Ainsi, l'ensemble constitué par la traverse 16, la biellette 33 et les biellettes 31 et 32 constitue un

parallélogramme déformable, situé dans le plan des traverses 16 et 19, qui se déforme de la même manière que l'ensemble de l'essieu 7 lorsque celui-ci est sollicité.

5 La biellette longue 33 porte un demi disque de freinage, et le support 28 porte au niveau de son montant supérieur un étrier de frein, non visible sur les figures, apte à enserrer ce demi disque pour rendre indéformable l'ensemble 16, 31, 32 et 33, et par là même l'essieu 7.

10 L'essieu avant comprend lui aussi un organe de blocage, repéré par 36, analogue à l'organe de blocage 29 de l'essieu arrière, mais qui est monté au niveau de la traverse inférieure avant 25 de l'essieu au lieu d'être monté au niveau de la traverse supérieure avant 16, comme
15 dans le cas de l'essieu arrière.

Ainsi, lorsque l'organe de blocage de l'essieu avant ou de l'essieu arrière est piloté pour passer dans un état verrouillé, le demi-disque de frein qu'il comporte est enserré par l'étrier qu'il comporte, ce qui
20 rend l'essieu correspondant géométriquement indéformable.

Ces organes de blocage sont avantageusement verrouillés lorsque le véhicule roule à basse vitesse, pour bloquer le châssis 2 dans une position verticale, de manière à éviter une prise d'angle importante du châssis de
25 l'engin, à basse vitesse.

Ce véhicule est un quadricycle s'apparentant à une moto à quatre roues, dont le châssis est apte à s'incliner dans les virages. Il peut ainsi être pourvu
30 d'un moteur entraînant des organes de transmission aux roues pouvant être intégrés dans l'espace délimité par les traverses de l'essieu arrière, et/ou de l'essieu avant.

Chaque roue est solidarisée à un support latéral, par exemple par l'intermédiaire d'un système de suspension non représenté dans les figures.

5 L'essieu avant comme l'essieu arrière étant des parallélogrammes déformables dans des plans obliques, ils autorisent une inclinaison latérale du châssis 2, c'est à dire une rotation de ce châssis autour de l'axe AL, qui coïncide sensiblement avec la tangente à la trajectoire du véhicule à un instant considéré.

10 Cette inclinaison du châssis, du type roulis qui est représentée en figure 4, provoque une inclinaison équivalente des roues par rapport à la verticale, qui restent ainsi parallèles au plan du châssis, tout en étant maintenues toutes deux en contact avec le sol.

15 Les roues avant s'inclinent quant à elles par rapport à la verticale, tout en ayant une orientation conditionnée par l'orientation donnée au guidon 6 de l'engin.

20 Compte tenu de l'inclinaison du plan de déformation du parallélogramme de l'essieu avant et de l'essieu arrière, l'inclinaison du châssis 2 provoque également une translation des roues de chaque essieu, ce qui apparaît clairement dans la vue de dessus de la figure 5.

25 Plus particulièrement, au niveau de l'essieu arrière, la roue située du côté vers lequel le châssis s'incline se translate vers l'avant du véhicule, alors que la roue située du côté opposé se translate en direction de l'arrière de l'engin.

30 Ces translations sensiblement longitudinales des roues sont provoquées par le fait que chaque essieu constitue un parallélogramme déformable qui est monté sur le châssis de manière à se déformer parallèlement à un plan oblique par rapport au sol.

35 Les roues avant se traduisent de manière analogue aux roues arrières, lorsque le châssis s'incline, la

roue vers laquelle s'incline le châssis se translatant alors vers l'avant, et la roue opposée se translatant alors vers l'arrière, comme visible dans la figure 5.

5 Concrètement, lorsque le véhicule prend un virage, le châssis s'incline vers l'intérieur du virage, tout comme celui d'une moto, et compte tenu de la géométrie variable des essieux, cette inclinaison translate les roues intérieures au virage vers l'avant, et les roues extérieures au virage vers l'arrière de l'engin.

10 Cette translation des roues augmente la distance séparant la roue la plus en avant du centre de gravité de l'engin, ainsi que la distance séparant la roue la plus en arrière du centre de gravité de l'engin.

15 L'accroissement de ces grandeurs améliore la tenue de route en courbe puisqu'il augmente l'amplitude du couple appliqué par le sol au véhicule, ce qui facilite la tenue du véhicule dans les trajectoires courbes.

20 Le blocage des essieux permet en outre de faciliter la manipulation de l'engin aux basses vitesses et à l'arrêt en lui conférant une très grande maniabilité. En effet, lorsque l'un ou l'autre des essieux est verrouillé, le guidon peut être fortement tourner pour bénéficier d'un très faible rayon braquage, sans risque de chute puisque le châssis est alors maintenu droit.

25 L'utilisateur de l'engin peut alors par exemple se faufiler facilement entre des voitures en utilisation en ville, en bénéficiant d'un rayon de braquage très faible, sans risquer une prise d'angle importante comme ce serait le cas avec une moto.

30 Cette situation est représentée en figure 6 : l'organe de blocage arrière est verrouillé, de sorte que le châssis occupe une position droite, c'est à dire verticale quelle que soit l'orientation donnée à son guidon 6.

Lorsque le véhicule est immobilisé, l'un, l'autre ou les deux organes de blocage peut être verrouillés lorsque le parallélogramme correspondant est en position droite, non déformé, pour garer le véhicule sans devoir
5 utiliser une béquille, comme dans le cas d'une moto.

L'invention trouve des applications à de multiples types d'engins. En particulier elle est adaptée pour équiper le train avant d'une moto-neige, les organes de
10 liaison au sol étant alors des patins ou skis maintenus par un essieu de même architecture générale que l'essieu avant repéré par 11 dans les figures, cet essieu étant aussi relié à une colonne de direction de la moto-neige.

Elle est également adaptée à un scooter à trois
15 roues, le train avant d'un tel scooter étant alors équipé d'un essieu du type à parallélogramme déformable incliné tel que l'essieu 11.

REVENDICATIONS

1. Engin (1) terrestre, comportant un châssis (2) avec un axe longitudinal (AL) et des roues (8, 9, 12, 13), au moins un essieu par lequel le châssis est relié à deux roues (8, 9, 12, 13) transversalement espacées de part et d'autre de l'axe longitudinal (AL), cet essieu (7, 11) constituant des moyens de liaison par lesquels une inclinaison du châssis (2) autour de son axe longitudinal (AL) incline de façon correspondante les roues (8, 9, 11, 12), caractérisé en ce qu'une inclinaison du châssis translate les roues (8, 9, 11, 12) dans des directions horizontales opposées, la roue (8, 9, 11, 12) vers laquelle le châssis (2) s'incline se translatant alors vers l'avant.

2. Engin selon la revendication 1, pourvu d'un essieu (7 ; 11) comprenant au moins deux traverses mobiles transversalement (16-19 ; 24-27) et deux supports latéraux (14, 15 ; 22, 23) destinés chacun à être solidarisé à une roue, chaque support latéral (14, 15 ; 22, 23) étant articulé sur une extrémité d'une traverse (16-19 ; 24-27), chaque traverse (16-19 ; 24-27) ayant sa partie centrale articulée par rapport au châssis (2), les traverses (16-19 ; 24-27) formant avec les supports latéraux (14, 15 ; 22, 23) un essieu à géométrie variable de type parallélogramme déformable, et dans lequel l'essieu est agencé pour se déformer parallèlement à un plan transversal ayant une orientation correspondant à celle d'une pente montante par rapport à la direction d'avancement de l'engin.

3. Engin selon la revendication 2, comprenant un essieu (7 ; 11) incluant un support central (21 ; 28) sur lequel sont articulées les traverses (16-19 ; 24-27), et dans lequel ce support central (21 ; 28) est rigidement solidarisé au châssis (2).

4. Engin selon la revendication 3, comprenant un essieu arrière (7) ayant son support central (21) rigidement solidarisé à une partie fixe (3) du châssis (2).

5. Engin selon la revendication 3 ou 4, comprenant un essieu avant (11) ayant son support central (28) rigidement solidarisé à une partie mobile directionnelle (4) du châssis (2).

6. Engin selon l'une des revendications 5 à 5, comprenant un essieu (7 ; 11) pourvu d'un organe de blocage (29 ; 36) pouvant être dans un état verrouillé interdisant toute déformation de l'essieu à géométrie variable (7 ; 11) qu'il équipe.

7. Engin selon l'une des revendications précédentes, comprenant un système de suspension interposé entre chaque support latéral (14, 15 ; 22, 23) et chaque roue (8, 9 ; 12, 13).

1/6

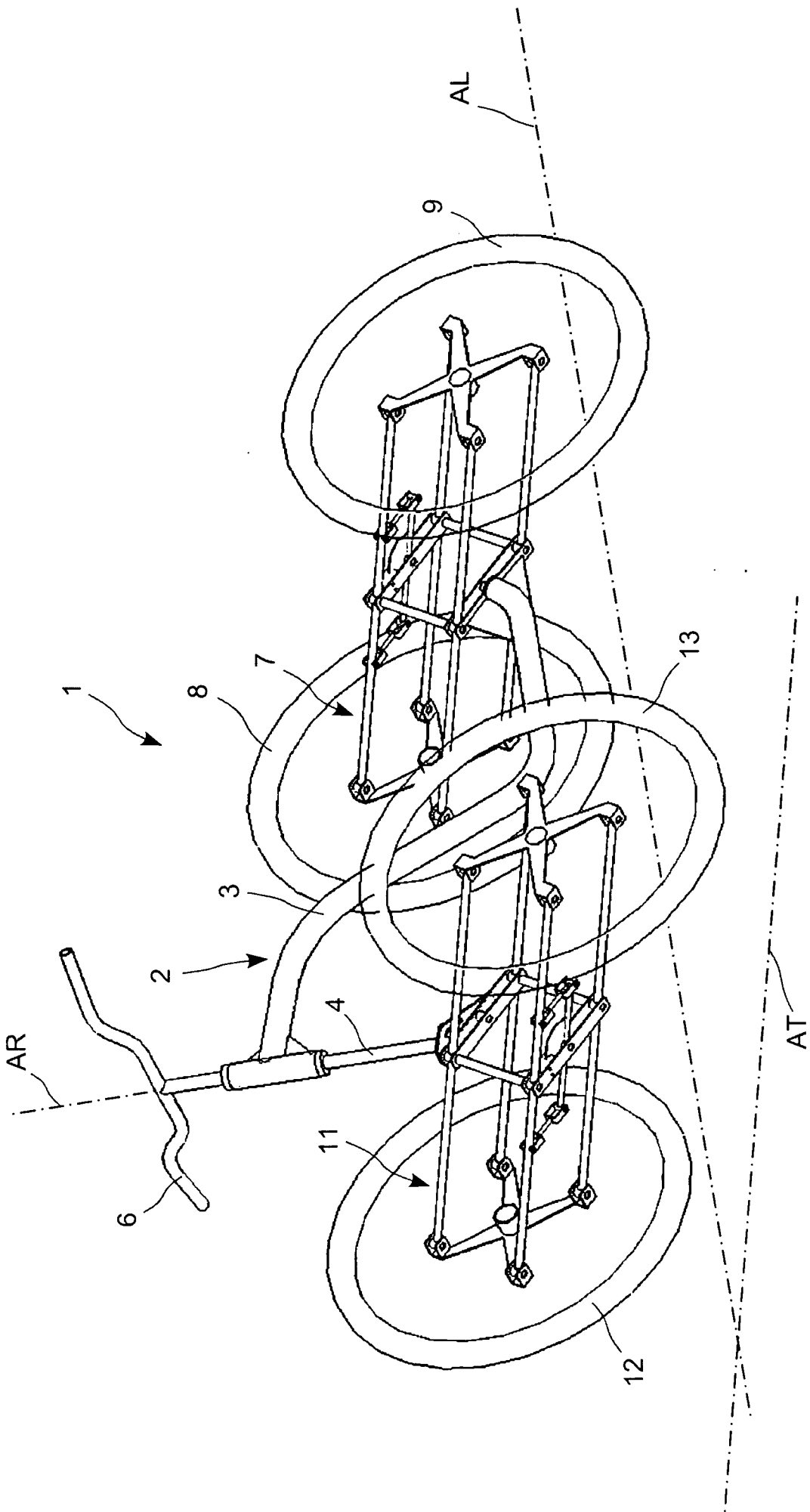
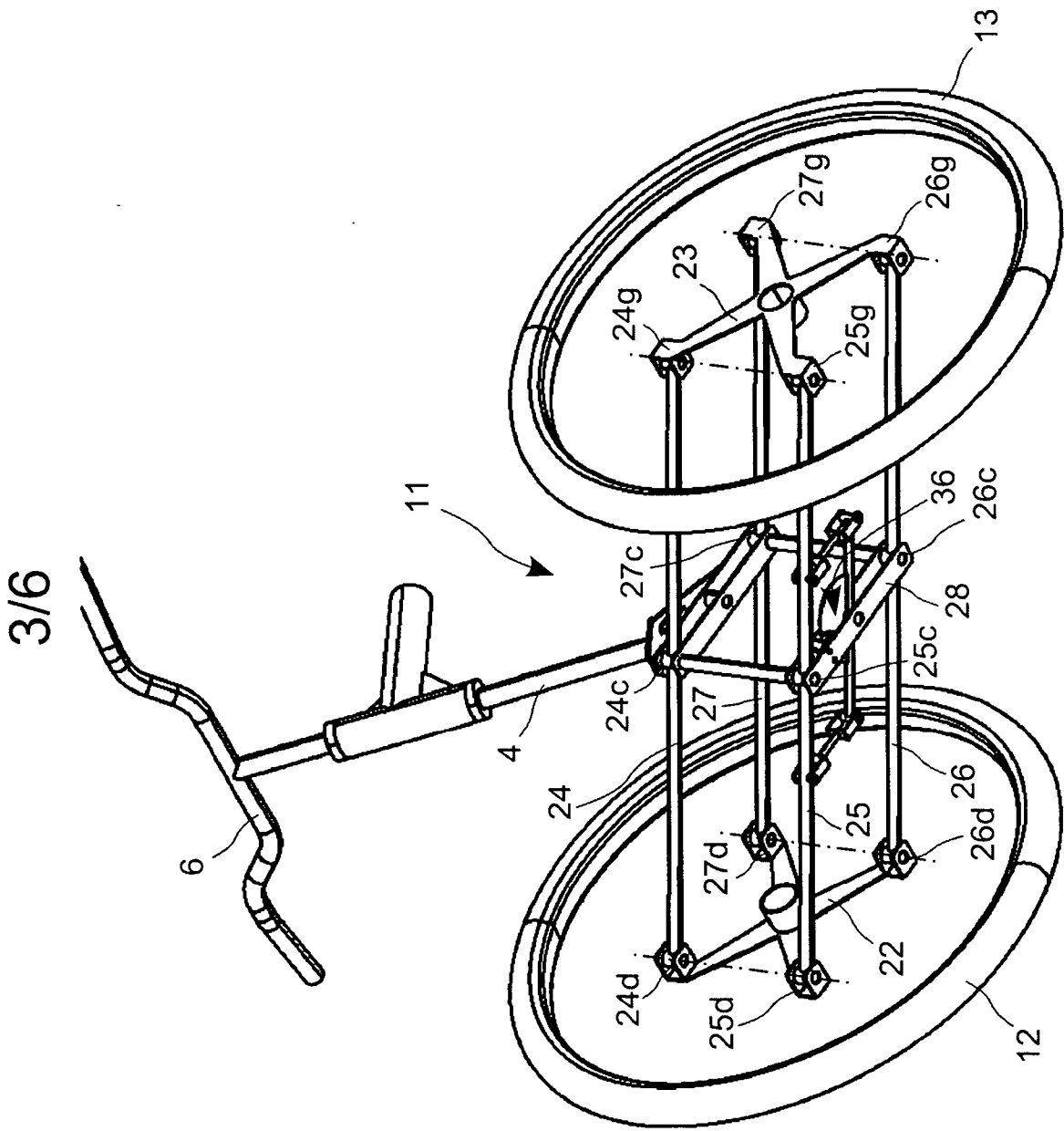


FIG. 1



4/6

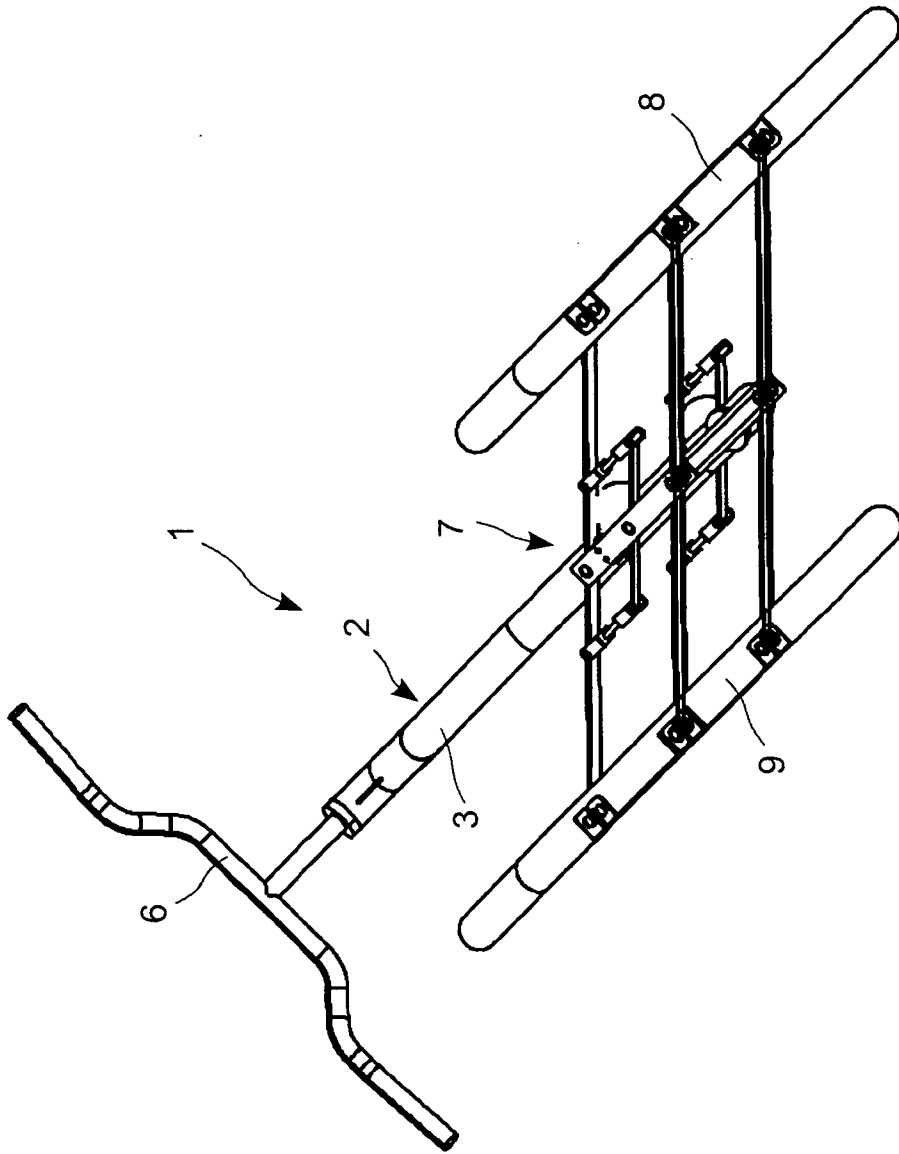


FIG. 4

5/6

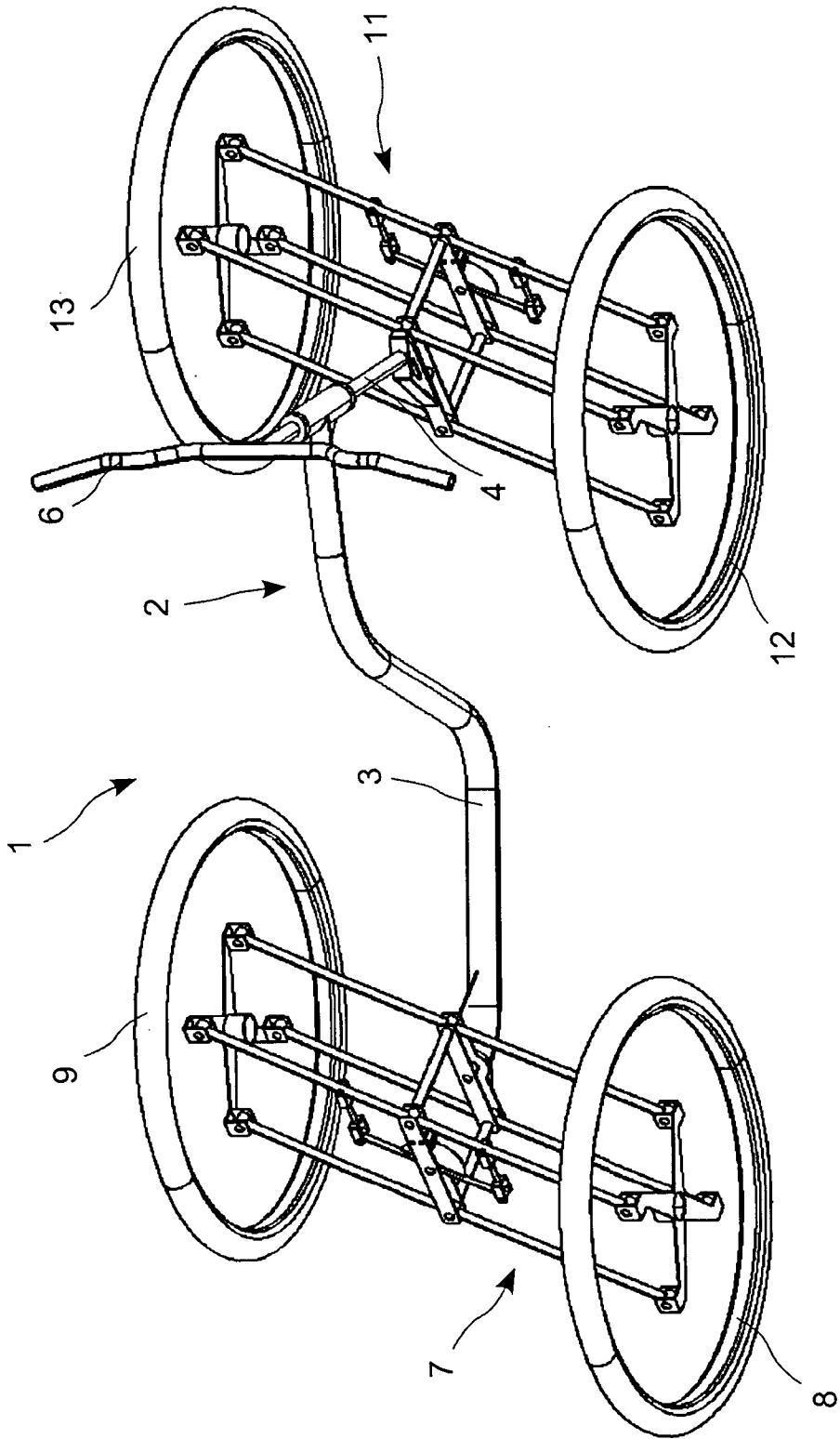


FIG. 5

6/6

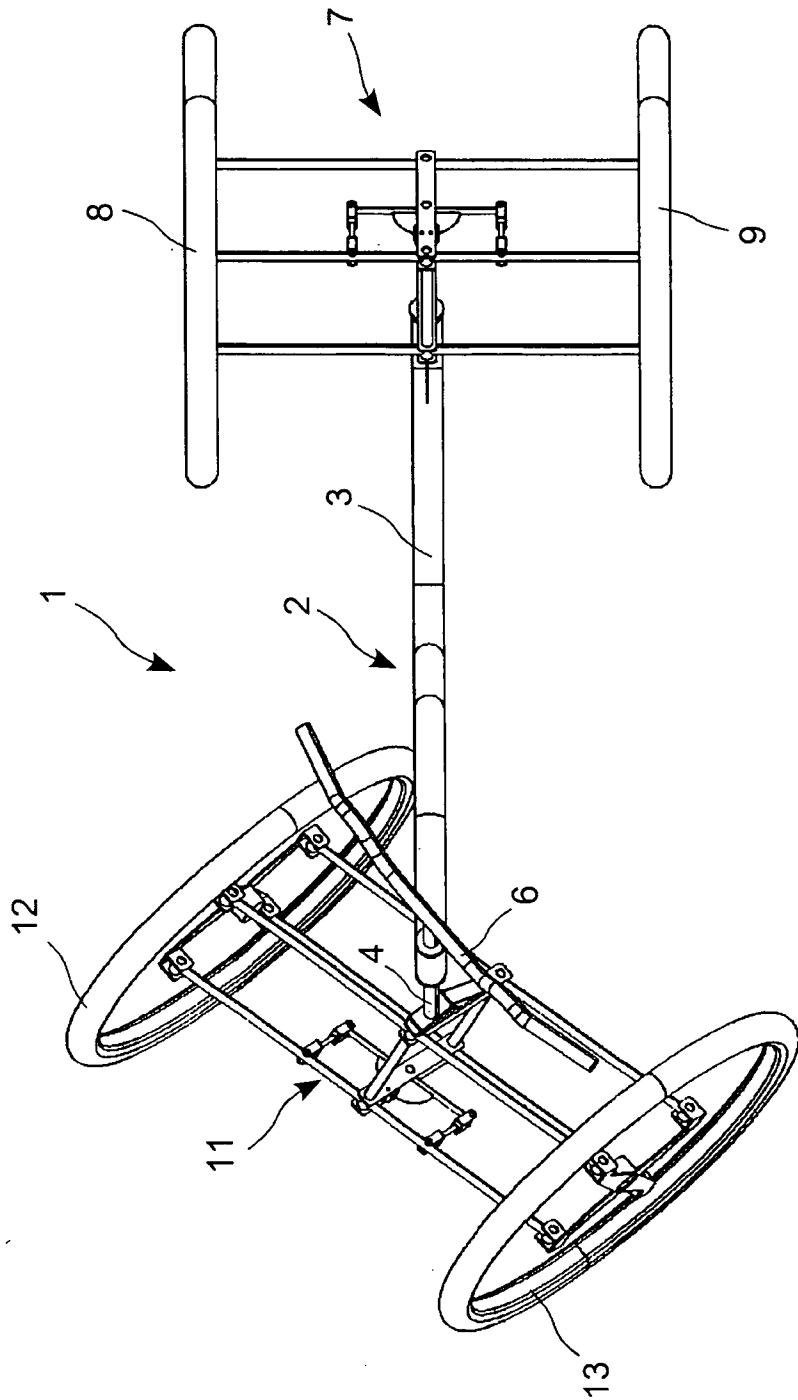


FIG. 6