

(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  
24 septembre 2020 (24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2020/187516 A1**

(51) Classification internationale des brevets :

A61G 7/08 (2006.01) A61G 7/05 (2006.01)  
B62B 5/00 (2006.01) A61G 13/04 (2006.01)

(71) Déposant : IFP ENERGIES NOUVELLES [FR/FR] ; 1  
& 4 avenue du Bois-Préau, 92852 RUEIL-MALMAISON  
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/054139

(72) Inventeur : VENTURI, Stéphane ; 1 et 4 avenue de Bois  
Préau, 92852 RUEIL-MALMAISON CEDEX (FR).

(22) Date de dépôt international :

18 février 2020 (18.02.2020)

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,  
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,  
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

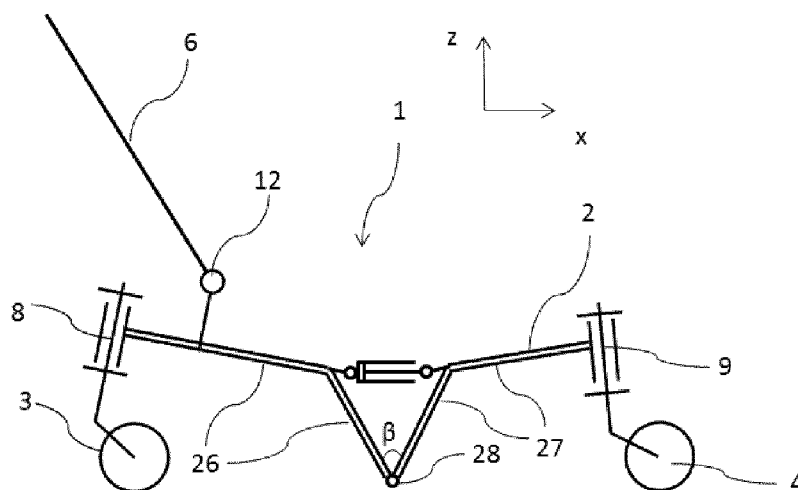
(30) Données relatives à la priorité :

FR1902770 18 mars 2019 (18.03.2019) FR

(54) Title: DEVICE FOR LIFTING A WHEEL OF A REMOVABLE ELECTRIC DRIVE SYSTEM FOR A ROLLING OBJECT

(54) Titre : DISPOSITIF DE LEVAGE DE ROUE DE SYSTEME DE PROPULSION ELECTRIQUE AMOVIBLE POUR UN OBJET ROULANT

[Fig 13A]



(57) Abstract: The invention relates to an electric drive system (1) for a rolling object, comprising a frame (2) having at least one motorised wheel (3), and at least one non-motorised wheel (4), a handle (6) and coupling means (5). The coupling means are provided to carry out gripping, orienting, immobilising and lifting of at least one wheel (14) of the rolling object (13). The means for orienting the wheel of the rolling object orient the wheel in a direction perpendicular to the longitudinal direction (x) of the frame. The lifting means comprise an articulated structure in the central part of the frame between the at least one motorised wheel (3) and the at least one non-motorised wheel (4). The present application also relates to a coupling comprising the electric drive system and to a method for using the electric drive system.

[Suite sur la page suivante]

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

(57) **Abstrégé** : La présente invention concerne un système de propulsion électrique (1) pour un objet roulant, comprenant un châssis (2) avec au moins une roue motorisée (3), et au moins une roue non motorisée (4), un guidon (6), et des moyens d'attelage (5). Les moyens d'attelage sont prévus pour réaliser la préhension, l'orientation, l'immobilisation et le levage d'au moins une roue (14) de l'objet roulant (13). Les moyens d'orientation de la roue de l'objet roulant orientent la roue selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale (x) du châssis. Les moyens de levage comprennent une structure articulée en partie centrale du châssis entre l'au moins une roue motorisée (3) et l'au moins une roue non motorisée (4). La présente demande concerne également un attelage comprenant le système de propulsion électrique et une méthode d'utilisation du système de propulsion électrique.

## DISPOSITIF DE LEVAGE DE ROUE DE SYSTEME DE PROPULSION ELECTRIQUE AMOVIBLE POUR UN OBJET ROULANT

### Domaine technique

5 L'invention concerne le domaine de transport des objets roulants, en particulier des lits roulants, par exemple des lits d'hôpitaux.

Le déplacement des charges lourdes roulantes par un utilisateur peut entraîner des difficultés pour l'utilisateur, en particulier si cette action est répétée, telles que des troubles musculo-squelettiques.

### Technique antérieure

10 Afin de rendre le déplacement des charges lourdes roulantes plus facile et plus ergonomique, il a été envisagé d'équiper ces charges lourdes de machines électriques. Par exemple, une première idée a consisté à équiper chaque lit d'hôpital d'un système d'entraînement électrique des roues. Une telle solution est onéreuse, car elle nécessite le remplacement ou la modification de l'ensemble des lits, ce que les hôpitaux ne peuvent pas  
15 se permettre. De plus, le système d'entraînement et sa batterie augmentent le poids du lit. Par conséquent, lorsque la batterie est déchargée, les efforts à fournir pour déplacer le lit sont plus importants.

De la même façon, dans le domaine de la logistique ou du commerce, il a été envisagé de rendre électrique tous les chariots. Là aussi, une telle solution est onéreuse.

20 Une alternative est de prévoir un système amovible de propulsion des objets roulants. Plusieurs solutions techniques ont été envisagées.

Par exemple, la demande de brevet WO 01/85086 décrit un système de propulsion motorisée pour un lit. Le système de propulsion est configuré pour s'atteler à un ou plusieurs points du lit. De par les moyens d'attelage prévus pour ce système de propulsion, ce  
25 système ne peut pas être universel et adapté à différents objets roulants. En effet, il ne peut pas être attelé à un objet roulant non muni d'une pièce d'attelage. De plus, pour ce système de propulsion, toutes les roues de l'objet roulant restent en contact avec le sol. Par conséquent, l'orientation de l'attelage (système de propulsion et lit) est plus compliquée, les forces de frottement sont élevées, et la roue motorisée nécessite plus de puissance.

30 La demande de brevet WO 2012/171079 décrit un deuxième système de propulsion d'un lit d'hôpital. Le système de propulsion est configuré pour lever deux roues du lit. Toutefois, le mécanisme de préhension des roues est complexe et encombrant : la

dimension latérale (direction parallèle à l'axe des roues motorisées) est importante (supérieure à la largeur des roues du lit) et peut dépasser les dimensions latérales du lit, ce qui peut être gênant pour le déplacement du lit, en particulier dans un espace réduit tel qu'un couloir ou un ascenseur d'hôpital.

5           La demande de brevet WO 2013/156030 décrit un troisième système de propulsion d'un lit d'hôpital. Le système de propulsion est configuré pour lever deux roues du lit. Toutefois, le système présente des dimensions latérale (direction parallèle à l'axe des roues motorisées) et longitudinale (direction perpendiculaire à l'axe des roues) qui sont importantes : la plateforme arrière dépasse le lit et la distance entre les roues non  
10   motorisées peuvent dépasser les dimensions du lit, ce qui peut être gênant pour le déplacement du lit, en particulier dans un espace réduit, tel qu'un couloir ou un ascenseur d'hôpital.

### Résumé de l'invention

          Pour pallier ces inconvénients, la présente invention concerne un système/dispositif de  
15   propulsion électrique pour un objet roulant, comprenant un châssis avec au moins une roue motorisée, et au moins une roue supplémentaire, de préférence non motorisée, un guidon, et des moyens d'attelage. Les moyens d'attelage sont prévus pour réaliser la préhension, l'orientation, l'immobilisation et le levage d'au moins une roue de la charge roulante. Les  
20   moyens d'orientation de la roue de l'objet roulant orientent la roue selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis. Ainsi, le déplacement d'objet roulant lourd est rendu facile et ergonomique. De plus, les dimensions des moyens d'attelage sont réduites, en particulier les dimensions latérales, et le système de propulsion est plus compact, ce qui permet de déplacer l'objet roulant, y compris dans un espace réduit. En  
25   outre, ces moyens d'attelage sont universels et sont adaptés à de nombreux types d'objets roulants, car l'objet roulant ne nécessite pas de moyens d'attelage spécifique.

          Selon un premier aspect, l'invention concerne un système de propulsion électrique amovible pour un objet roulant, le système de propulsion comprenant un châssis muni d'au  
moins une roue entraînée par une machine électrique, et d'au moins une roue non entraînée, un guidon et des moyens d'attelage du système de propulsion à l'objet roulant, lesdits  
30   moyens d'attelage comprenant des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et de levage d'au moins une roue de l'objet roulant, dans lequel : les moyens de préhension comprennent au moins un jeu de deux éléments de saisie dont les axes principaux sont sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale du châssis, les deux éléments de  
saisie étant adaptés pour venir en contact avec la roue de l'objet roulant ; les moyens  
35   d'orientation sont adaptés pour orienter l'au moins une roue de l'objet roulant dans une

direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion.

5 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les deux éléments de saisie sont adaptés pour permettre l'introduction de la roue de l'objet roulant entre lesdits éléments de saisie de sorte que l'axe de rotation de la roue de l'objet roulant soit sensiblement perpendiculaire aux axes principaux des deux éléments de saisie.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre les deux éléments de saisie est prédéterminée pour être : strictement inférieure au diamètre de la roue de l'objet roulant ; et supérieure au égale à l'épaisseur de la roue de l'objet roulant.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un des deux éléments de saisie est plus long que l'autre élément de saisie du jeu d'éléments de saisie, selon les axes principaux.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée est plus long que l'autre élément de saisie du jeu des deux éléments de saisie.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un élément de butée est disposé du côté intérieur des moyens d'attelage par rapport aux éléments de saisie dans une direction sensiblement perpendiculaire aux axes principaux des éléments de saisie l'élément de butée étant adapté pour guider la roue de l'objet roulant de sorte que la dite roue vienne en butée contre l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée.

20 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de butée est disposé sur un élément de saisie.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre l'élément de butée et un élément de saisie est prédéterminée pour être strictement supérieure au diamètre de la roue de l'objet roulant.

25 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, une pièce mobile est connectée à au moins un élément de saisie au travers d'un axe de rotation perpendiculaire à l'axe principal de l'élément de saisie, la pièce mobile étant adaptée pour tourner autour de l'axe de rotation et prolonger l'élément de saisie selon l'axe principal de l'élément de saisie.

30 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe principal de la pièce mobile est vertical et l'axe de rotation est parallèle à la direction longitudinale du châssis.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la pièce mobile comprend un axe principal sensiblement horizontal, et parallèle à la direction longitudinale du châssis, la dite pièce mobile étant disposée sur le côté opposé à l'élément de saisie adjacent, et comprenant un axe de rotation vertical.

- 5            Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la pièce mobile comprend une portion interne disposée sur le côté en vis-à-vis de l'élément de saisie adjacent.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, au moins une des roues du système de propulsion comprend un système de freinage.

- 10           Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un système de propulsion électrique amovible pour un objet roulant, le système de propulsion comprenant un châssis muni d'au moins une roue entraînée par une machine électrique, et d'au moins une roue non entraînée, un guidon et des moyens d'attelage du système de propulsion à l'objet roulant, lesdits moyens d'attelage comprenant des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et de levage d'au moins une roue de l'objet roulant, dans lequel : les moyens d'orientation sont  
15 adaptés pour orienter l'au moins une roue de l'objet roulant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion ; et les moyens d'immobilisation comprennent un bras d'arrimage sensiblement horizontal, portant un élément d'immobilisation à une de ses extrémités.

- 20           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément d'immobilisation est orienté vers l'extérieur du châssis selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis, ou dans lequel l'élément d'immobilisation est orienté vers l'intérieur du châssis selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis.

- 25           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément d'immobilisation comprend un élément de support adapté pour supporter la roue de l'objet roulant par actuation du bras d'arrimage.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support comprend une pièce plate, inclinée ou courbée adaptée pour passer sous la roue de l'objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support comprend en élément en forme de cuillère, de pelle ou d'équerre.

- 30           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support est adapté pour passer sous, supporter et immobiliser la roue de l'objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support comprend une partie sensiblement horizontale, adaptée pour passer sous la roue de l'objet roulant, et une partie sensiblement verticale, adaptée pour venir en contact avec la roue de l'objet roulant par actuation des bras d'arrimage.

- 5            Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un élément de butée est disposé sur le bras d'arrimage.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de butée est adapté pour guider la roue de l'objet roulant de sorte que la dite roue puisse être placée entre l'élément de butée et l'élément d'immobilisation.

- 10           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de butée est disposé du côté intérieur du bras d'arrimage par rapport à l'élément d'immobilisation.

- 15           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, dans lequel deux bras d'arrimage déplaçable en translation le long d'axes principaux sensiblement parallèles l'un de l'autre, ou comprenant deux bras d'arrimage déplaçable en rotation autour d'axes de pivot verticaux respectifs.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les deux bras d'arrimage sont mis en mouvement l'un par rapport à l'autre au moyen d'un actuateur relié à chacun desdits bras d'arrimage, ou dans lequel les deux bras d'arrimage sont mis en mouvement au moyen d'actuateurs respectifs reliés au châssis.

- 20           Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de préhension comprennent au moins un jeu de deux éléments de saisie dont les axes principaux sont sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale du châssis, les deux éléments de saisie étant adaptés pour venir en contact avec la roue de l'objet roulant, lesdits éléments de saisie étant disposés à une extrémité dudit bras d'arrimage.

- 25           Selon un troisième aspect, l'invention concerne un système de propulsion électrique amovible pour un objet roulant, le système de propulsion comprenant un châssis muni d'au moins une roue entraînée par une machine électrique, et d'au moins une roue non entraînée un guidon et des moyens d'attelage du système de propulsion à l'objet roulant, lesdits moyens d'attelage comprenant des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et  
30           de levage d'au moins une roue de l'objet roulant, dans lequel : les moyens d'orientation sont adaptés pour orienter l'au moins une roue de l'objet roulant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion ; et les

moyens de levage comprennent une structure articulée en partie centrale du châssis entre l'au moins une roue motorisée et l'au moins une roue non motorisée.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la structure articulée comprend d'une part, une première portion de châssis supportée par l'au moins une roue motorisée, et comprend  
5 d'autre part, une deuxième portion de châssis supportée par l'au moins une roue non motorisée.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, lesdites portions de châssis sont articulées l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation horizontal sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, des éléments d'immobilisation adaptés pour immobiliser la roue de l'objet roulant sont liés à l'axe de rotation horizontal.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe de rotation horizontal est lié à des bras d'arrimage, les bras d'arrimage étant sensiblement horizontaux et portant à une de leurs extrémités les éléments d'immobilisation.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un premier actuateur est relié à chacune des portions de châssis et permet de contrôler la position d'une portion de châssis par rapport à l'autre.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur contrôle la hauteur de la partie centrale du châssis comprenant l'axe de rotation horizontal.

20 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est adapté pour déplacer vers le haut l'axe de rotation horizontal en modifiant un angle entre les portions de châssis au niveau de l'axe de rotation horizontal.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe de rotation horizontal est disposé sur une extrémité basse des portions de châssis, et l'angle est augmenté pour passer d'une  
25 position basse à une position haute des portions de châssis.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est connecté d'une part, à une portion centrale de la première portion de châssis, et d'autre part, à une portion d'extrémité arrière de la deuxième portion de châssis.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est unique et  
30 connecté à une portion centrale des portions de châssis selon une vue de dessus.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est assisté d'un actuateur complémentaire, chaque actuateur étant connecté à une portion d'extrémité latérale des portions de châssis selon une vue de dessus.

5 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est unique et est connecté à une portion d'extrémité des portions de châssis selon une vue de dessus.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est adapté pour : actionner d'une part, une bielle croisée connectée à une première extrémité du premier actuateur ; et actionner d'autre part, une bielle non croisée connectée à la deuxième extrémité du premier actuateur, et dans lequel une desdites bielles est connectée selon l'axe longitudinal du châssis à une portion centrale de la première portion de châssis, et l'autre desdites bielles est connectée selon l'axe longitudinal du châssis à une portion d'extrémité arrière de la deuxième portion de châssis.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le premier actuateur est adapté pour : actionner d'une part, une bielle croisée connectée à une première extrémité du premier actuateur au travers d'un élément lui-même lié à une portion centrale de la première portion de châssis ; et actionner d'autre part, une bielle non croisée connectée à la deuxième extrémité du premier actuateur au travers de l'élément lui-même lié à une portion centrale de la première portion de châssis, et dans lequel lesdites bielles sont chacune connectées selon l'axe longitudinal du châssis en leur autre extrémité à une portion d'extrémité arrière de la  
20 deuxième portion de châssis .

25 Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un système de propulsion électrique amovible pour un objet roulant, le système de propulsion comprenant un châssis muni d'au moins une roue entraînée par une machine électrique, et d'au moins une roue non entraînée, un guidon et des moyens d'attelage du système de propulsion à l'objet roulant, lesdits  
30 moyens d'attelage comprenant des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et de levage d'au moins une roue de l'objet roulant, le système de propulsion comprenant en outre : des moyens d'aide à la conduite comprenant au moins un bras de longueur variable adapté pour faire varier la distance entre l'au moins une roue entraînée et l'au moins une roue non entraînée.

30 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras de longueur variable est d'une part, supporté par la roue non entraînée, et d'autre part, connecté au châssis ou connecté aux moyens d'attelage portant un élément d'immobilisation.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est d'une part, supporté par la roue non entraînée, et d'autre part, connecté à une portion non motorisée du châssis.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras de longueur variable est sensiblement horizontal et comprend un axe principal sensiblement parallèle à la direction longitudinale du châssis.

5 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un actuateur est relié audit bras de longueur variable et à la portion non motorisée pour faire varier la longueur dudit bras de longueur variable.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique amovible comprend des moyens de blocage directionnel adaptés pour bloquer/débloquer la rotation de la roue non motorisée autour d'un axe vertical, et dans lequel le mouvement directionnel de la roue non motorisée est adapté pour être laissé libre pendant l'actionnement de l'actuateur.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'orientation sont adaptés pour orienter l'au moins une roue de l'objet roulant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de préhension comprennent au moins un jeu de deux éléments de saisie dont les axes principaux sont sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale du châssis, les deux éléments de saisie étant adaptés pour capturer la roue de l'objet roulant.

20 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'immobilisation comprennent un bras d'arrimage sensiblement horizontal, portant un élément d'immobilisation à une de ses extrémités.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras de longueur variable est adapté pour faire varier la distance entre l'au moins une roue non entraînée et le bras d'arrimage.

25 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras de longueur variable est adapté pour que la distance entre l'au moins une roue non entraînée et le bras d'arrimage puisse être modifiée d'au moins 150 mm.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras de longueur variable est adapté pour que la distance entre l'au moins une roue non entraînée et le bras d'arrimage puisse être modifiée entre 200 et 500 mm.

30 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, les moyens de levage comprennent une structure articulée en partie centrale du châssis entre l'au moins une roue motorisée et l'au moins une roue non motorisée.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, lorsque ledit système de propulsion est attelé à un objet roulant, lesdites roues non entraînées sont disposées sous ledit objet roulant.

5 Conformément à une mise en œuvre des aspects précités, lorsque ledit système de propulsion est attelé à un objet roulant, ladite roue entraînée par ladite machine électrique est disposée à l'extérieur dudit objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, lorsque ledit système de propulsion est attelé à un objet roulant, ladite roue entraînée par ladite machine électrique est disposée sous l'objet roulant.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit châssis comporte une plateforme, notamment pour le support d'un utilisateur.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, lorsque ledit système de propulsion est attelé à un objet roulant, ladite plateforme est disposée sous ledit objet roulant.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit guidon est articulé par rapport au châssis autour d'un axe horizontal.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit guidon est articulé par rapport à un axe d'orientation de ladite roue entraînée autour d'un axe horizontal, ledit axe d'orientation étant en rotation par rapport au châssis autour d'un axe vertical.

20 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, lesdites roues non entraînées sont des roues orientables autour d'un axe vertical, de préférence des roues décentrées orientables.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, lesdites roues non entraînées comprennent un moyen de blocage directionnel.

25 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit système de propulsion comprend trois ou quatre roues.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit objet roulant est un lit roulant, un chariot, un meuble roulant, un fauteuil roulant.

30 Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ledit guidon comprend des moyens de contrôle de ladite machine électrique et/ou desdits moyens d'attelage.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation des aspects précités, ladite roue entraînée par ladite machine électrique est disposée à une extrémité dudit châssis opposée à l'extrémité dudit châssis sur laquelle sont disposées lesdites roues non entraînée.

5 Selon un cinquième aspect, l'invention concerne un attelage comprenant un objet roulant et un système de propulsion électrique selon au moins un des aspects précités, l'objet roulant étant attelé au système de propulsion électrique par lesdits moyens d'attelage.

10 Selon un sixième aspect, l'invention concerne un procédé d'attelage d'un objet roulant à un système de propulsion électrique selon au moins un des aspects précités, comprenant au moins une des étapes suivantes : contacter la roue de l'objet roulant avec au moins un élément de saisie ; orienter la roue de l'objet roulant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion ; immobiliser la roue de l'objet roulant avec l'élément d'immobilisation par actuation du bras d'arrimage ; et faire varier la distance entre l'au moins une roue entraînée et l'au moins une roue non entraînée au moyen d'au moins un bras de longueur variable.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention, apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'exemples non limitatifs de réalisations, en se référant aux figures annexées et décrites ci-après.

### Liste des figures

20 La figure 1 est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue de côté d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 3 est une vue de côté d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

25 La figure 4 est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation attelé à un objet roulant.

La figure 5 est une vue de côté d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pour le déplacement d'un utilisateur.

30 La figure 6A est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la préhension d'une roue d'un objet roulant.

La figure 6B est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

5 La figure 6C est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en fin de rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

La figure 6D est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant l'immobilisation de roues d'un objet roulant.

10 La figure 7A est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la préhension d'une roue d'un objet roulant.

La figure 7B est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

15 La figure 7C est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en fin de rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

La figure 7D est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant l'immobilisation de roues d'un objet roulant.

20 La figure 8A est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la préhension d'une roue d'un objet roulant.

La figure 8B est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en fin de rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

25 La figure 8C est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant l'immobilisation de roues d'un objet roulant.

La figure 9A est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant la préhension d'une roue d'un objet roulant.

30 La figure 9B est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en fin de rotation de roues d'un objet roulant selon un axe de pivot vertical.

La figure 9C est une vue de dessus d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention pendant l'immobilisation de roues d'un objet roulant.

La figure 10A est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention  
5 avant la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant.

La figure 10B est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant.

La figure 10C est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation  
10 externe d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant.

La figure 11A est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant orientées vers la gauche.

La figure 11B est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation  
15 interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant orientées vers la droite.

La figure 11C est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention  
20 après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant orientées en opposition.

La figure 11D est une vue arrière des moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention après la séquence d'immobilisation des roues d'un objet roulant orientées en vis-à-vis.

La figure 12A est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou  
25 plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 12B est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 12C est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 12D est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou  
30 plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 12E est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

La figure 12F est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention.

- 5 La figure 12G est une vue 3D des moyens d'attelage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention comprenant une portion interne de point d'appui.

- 10 La figure 12H est une vue 3D des moyens d'attelage par préhension externe d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention comprenant un élément de butée disposé sur un bras d'arrimage.

La figure 12I est une vue 3D des moyens d'attelage par préhension externe d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention comprenant un élément de butée disposé sur un élément de saisie.

- 15 La figure 13A est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position basse.

La figure 13B est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position haute.

La figure 14A est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position basse.

- 20 La figure 14B est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position haute.

La figure 15A est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position basse.

- 25 La figure 15B est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 15A.

La figure 15C est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 15A.

La figure 15D est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position haute.

La figure 15E est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 15D.

La figure 15F est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 15D.

- 5 La figure 16A est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position basse.

La figure 16B est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 16A.

- 10 La figure 16C est une vue de côté des moyens de levage d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position haute.

La figure 16D est une vue 3D d'un mode de réalisation des moyens de levage de la figure 16C.

- 15 La figure 17A est une vue de dessus des moyens d'aide à la conduite pour moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position rétractée.

La figure 17B est une vue de dessus des moyens d'aide à la conduite pour moyens d'attelage par préhension et immobilisation interne d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position allongée.

- 20 La figure 18A est une vue de dessus des moyens d'aide à la conduite pour moyens d'attelage par préhension externe d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position rétractée.

La figure 18B est une vue de dessus des moyens d'aide à la conduite pour moyens d'attelage par préhension externe d'un système de propulsion selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en position allongée.

## 25 **Description des modes de réalisation**

- 30 La présente invention concerne un système de propulsion électrique pour un objet roulant. On appelle système de propulsion électrique un système amovible permettant d'assister le déplacement de l'objet roulant, afin de limiter les efforts requis pour le déplacement de l'objet roulant. Ce système de propulsion électrique comporte au moins une machine électrique pour son entraînement. Un objet roulant est un objet qui comporte au moins deux roues afin de le déplacer.

L'objet roulant peut être de toute forme, notamment un lit roulant, tel que notamment ceux utilisés dans les hôpitaux, un fauteuil roulant, un chariot, tel qu'utilisé pour la logistique, par exemple la logistique hospitalière ou la logistique commerciale (selon un exemple un chariot de supermarché), tout meuble roulant. Un tel objet roulant comporte au moins deux  
5 roues, de préférence trois ou quatre. Avantageusement, au moins une roue, de préférence, deux roues de l'objet roulant sont des roues folles, en d'autres termes ce sont des roues décentrées orientables autour d'un axe vertical. L'objet roulant est de préférence non motorisé.

Le système de propulsion électrique selon l'invention comporte :

- 10 - Un châssis muni d'au moins une roue motorisée, c'est-à-dire une roue entraînée par une machine électrique, et au moins une roue supplémentaire, de préférence deux, préférablement non motorisée, c'est-à-dire non entraînée(s) par une machine électrique,
- 15 - Un guidon, permettant la manipulation, le déplacement et l'orientation du système de propulsion par un utilisateur,
- Des moyens d'attelage du système de propulsion à un objet roulant, les moyens d'attelage comportent des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et de levage d'au moins une roue, de préférence plusieurs roues, et de manière préférée deux roues, de l'objet roulant, de préférence deux roues de l'objet roulant,  
20 en d'autres termes, les moyens d'attelage sont configurés pour capturer (e.g. saisir, agripper, lover), orienter, immobiliser et lever au moins une roue de l'objet roulant.

L'attelage est donc réalisé par au moins une roue de l'objet roulant, de préférence par au moins une roue folle de l'objet roulant. L'objet roulant ne nécessite donc pas d'être adapté pour le système de propulsion électrique, ce qui rend le système de propulsion électrique  
25 universel à différents objets roulants.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention, le système de propulsion électrique peut être configuré pour que la ou les roues non motorisées soient situées sous l'objet roulant (soit en zone interne aux roues de l'objet roulant, soit en zone externe aux  
30 roues de l'objet roulant et restant sous l'objet roulant), lorsque le système de propulsion électrique est attelé à l'objet roulant. Ainsi, une partie du système de propulsion électrique ne dépasse pas de l'objet roulant, ce qui facilite son utilisation dans les espaces réduits.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique peut être configuré pour que la roue motorisée soit située à l'extérieur de l'objet roulant, selon la direction longitudinale du châssis, lorsque le système de propulsion électrique est attelé à

l'objet roulant. En d'autres termes, la partie du châssis qui supporte la roue motorisée dépasse de l'objet roulant selon la direction longitudinale du châssis, lorsque le système de propulsion électrique est attelé à l'objet roulant.

5 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique peut être configuré pour que la roue motorisée soit située sous l'objet roulant, lorsque le système de propulsion électrique est attelé à l'objet roulant. Ainsi, une partie du système de propulsion électrique ne dépasse pas de l'objet roulant, ce qui facilite son utilisation dans les espaces réduits.

10 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion peut être configuré pour que la majeure partie du système de propulsion soit située sous l'objet roulant, lorsque le système de propulsion est attelé à l'objet roulant. Seule la partie du châssis correspondant à la roue motorisée et le guidon dépassent de l'objet roulant selon la direction longitudinale du châssis.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion peut comprendre trois ou quatre roues. Lorsque le système de propulsion comporte trois roues, une unique roue peut être entraînée par une machine électrique. Lorsque le système de propulsion comporte quatre roues, deux roues peuvent être entraînées par une machine électrique.

20 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la roue motorisée peut être disposée à une extrémité longitudinale du châssis, et les roues non motorisées peuvent être disposées à l'autre extrémité longitudinale du châssis.

Le châssis peut être réalisé par un ensemble mécanosoudé.

25 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'attelage sont liés au châssis entre la roue motorisée et la ou les roues non motorisées. Ainsi, l'encombrement longitudinal du système de propulsion est limité. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'attelage sont supportés par les roues non motorisées. Ainsi, la stabilité des moyens d'attelage est augmentée.

30 De préférence, les moyens d'attelage peuvent comprendre des moyens de réglage selon l'axe longitudinal du châssis. De ce fait, leur position longitudinale sur le châssis peut varier, ce qui permet d'améliorer la flexibilité du système de propulsion électrique amovible à différents objets roulants. Cela permet également d'améliorer la compacité du système. Les moyens de réglage peuvent être avantageusement commandés par un moyen de pilotage, tel qu'une télécommande ou un téléphone intelligent. Un contrôleur peut également être utilisé par exemple pour recevoir des informations de l'utilisateur (déplacement des moyens

d'attelage, ou d'un seul des moyens d'attelage, vers l'avant ou vers l'arrière du système) et commander la mise en œuvre du réglage des moyens d'attelage.

Les moyens de préhension de la roue de l'objet roulant permettent la saisie de la roue. Par exemple, ces moyens de préhension peuvent comprendre un système de pince, un système de coincement, des moyens magnétiques, des moyens adhésifs ou tout système analogue. De manière avantageuse, les moyens de préhension peuvent être déplaçables de manière à s'adapter à toutes dimensions de roues et à tout écartement de roue. Le déplacement des moyens de préhension peut être mis en œuvre au moyen d'un ou plusieurs vérins, par exemple de vérin électrique, de système vis écrous, de système pignon-crémaillère ou tout moyen analogue.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de préhension comprennent un premier jeu d'au moins deux éléments de saisie, tels que des tiges ou des plaques (e.g. métalliques), préféablement sensiblement horizontales, dont les axes principaux sont sensiblement parallèles l'un de l'autre (de préférence dans un plan sensiblement horizontal) et sont perpendiculaires à la direction longitudinale du châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les éléments de saisie sont sensiblement horizontaux et perpendiculaires à la direction longitudinale du châssis. Dans la présente demande, un axe principal correspond par défaut à l'axe traversant la partie médiane de l'élément considéré selon sa dimension la plus grande. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les deux éléments de saisie sont adaptés pour permettre l'introduction d'une roue de l'objet roulant entre lesdits éléments de saisie de sorte que l'axe de rotation de la roue soit sensiblement perpendiculaire aux axes principaux des deux éléments de saisie. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre les deux éléments de saisie est prédéterminée pour être : strictement inférieure au diamètre de la roue de l'objet roulant, tel que moins de 0,8 fois, préféablement entre 0,3 et 0,5 fois, le diamètre de la roue de l'objet roulant ; et supérieure au égale à l'épaisseur de la roue de l'objet roulant, tel que entre 1 et 1,5 fois, préféablement entre 1 et 1,2 fois, l'épaisseur de la roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un élément de saisie est plus long que l'autre élément de saisie formant le jeu d'éléments de saisie, dans la direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale dudit châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de saisie disposé du côté sensiblement opposé à la direction d'introduction du système de propulsion électrique sous l'objet roulant, est plus long que l'autre élément de saisie formant le jeu d'éléments de saisie. Préféablement, l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée, est plus long que l'élément de saisie disposé du côté de la ou des roues non motorisées. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée, est plus long de 1 à 2,5 fois, tel que de 1,5 à 2 fois, que l'élément de saisie disposé du côté de la

roue ou des roues non motorisées. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un élément de butée est disposé du côté intérieur des moyens d'attelage par rapport aux éléments de saisie (dans une direction sensiblement parallèle à la direction longitudinale dudit châssis), l'élément de butée étant pourvu pour guider la roue de l'objet roulant de sorte que la dite  
5 roue vienne en butée contre l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre l'élément de butée et un élément de saisie est prédéterminée pour être strictement supérieure au diamètre de la roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre l'élément de butée et l'élément de saisie disposé du côté de la roue non motorisée est prédéterminée pour être  
10 strictement supérieure au diamètre de la roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de préhension comprennent une pièce mobile connectée à au moins un élément de saisie au travers d'un axe de rotation perpendiculaire à l'axe principal de l'élément de saisie, la pièce mobile étant adaptée pour tourner autour de l'axe de rotation et prolonger l'élément de saisie selon l'axe principal de l'élément de saisie,  
15 notamment lorsque la roue de l'objet roulant est introduite entre les éléments de saisie.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'attelage comprennent en outre des moyens d'orientation de la roue saisie (par les moyens de préhension) dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion (autrement dit, la roue de l'objet roulant est placée dans une direction parallèle à  
20 l'axe latéral du châssis). La direction longitudinale du châssis est définie par la direction qui relie la roue motorisée, à la roue non motorisée. La direction longitudinale correspond à la direction principale de déplacement du système de propulsion électrique. Préférentiellement, on entend par sensiblement perpendiculaire, une direction formant un angle compris entre 80 et 100° par rapport à la direction longitudinale. Ainsi, lors de la propulsion de l'objet roulant, au  
25 moins une roue de l'objet roulant est saisie, orientée dans une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis, immobilisée et levée. De cette manière, les moyens d'attelage agissent dans le sens de l'épaisseur des roues de l'objet roulant et non dans le sens du diamètre des roues. Cela concourt à ce que les moyens d'attelage possèdent des dimensions latérales réduites par rapport aux dimensions latérales des systèmes de  
30 propulsion de l'art antérieur (par exemple ceux décrits dans les demandes de brevet WO 2012/171079 et WO 2013/156030), ce qui facilite son utilisation dans les espaces réduits, tels que les couloirs et les ascenseurs. Les moyens d'orientation de la roue de l'objet roulant peuvent être mis en œuvre par le déplacement des moyens de préhension de la roue.

Des moyens d'immobilisation de la roue de l'objet roulant permettent d'immobiliser  
35 (bloquer, arrimer) la roue saisie. Par exemple, les moyens d'immobilisation peuvent comprendre un système de pince, un système de coincement, des moyens magnétiques,

des moyens adhésifs ou tout système analogue. De manière avantageuse, les moyens d'immobilisation peuvent être déplaçables de manière à s'adapter à toutes dimensions de roues et à tout écartement de roue. Le déplacement des moyens d'immobilisation peut être mis en œuvre au moyen d'un ou plusieurs vérins, par exemple de vérin électrique, de système vis écrous, de système pignon-crémaillère ou tout moyen analogue.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'immobilisation sont compacts et simples et sont conçus pour s'arrimer aux roues de l'objet roulant lorsque ces dernières sont orientées perpendiculairement à l'axe longitudinal du châssis (les roues de l'objet roulant peuvent être orientées dans le même sens que ce soit vers un côté au l'autre, mais elles peuvent aussi être en opposition ou en vis-à-vis).

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'immobilisation comprennent un premier bras et un deuxième bras dits « d'arrimage » sensiblement horizontaux, portant chacun un élément d'immobilisation à une de ses extrémités. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, chaque élément d'immobilisation est prolongé par deux éléments de saisie (moyens de préhension utilisés pour les séquences de préhension et d'orientation). Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage comprennent des axes principaux dits « axes de déplacement » sensiblement parallèles l'un de l'autre, et préférentiellement sensiblement coaxiaux. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les deux bras d'arrimage sont disposés en opposition sur le système de propulsion électrique. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, chaque bras d'arrimage est déplaçable en rotation autour d'un axe de pivot vertical. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe principal d'un bras d'arrimage forme par rapport à l'axe longitudinal du châssis, un angle compris entre 70° et 45° en position écartée (i.e., avant la séquence d'immobilisation), et un angle compris entre 45° et 20° en position serrée (i.e., après la séquence d'immobilisation). Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe principal d'un bras d'arrimage forme par rapport à l'axe longitudinal du châssis, un angle sensiblement supérieur à 45° en position écartée (i.e., avant la séquence d'immobilisation), et un angle sensiblement inférieur à 45° en position serrée (i.e., après la séquence d'immobilisation).

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément d'immobilisation est disposé entre deux éléments de saisie, vu de dessus. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément d'immobilisation comprend un élément de support (pièce plate, inclinée ou courbée adaptée pour passer sous la roue de l'objet roulant), par exemple en forme de cuillère, de pelle ou d'équerre, adaptée notamment pour supporter puis immobiliser la roue de l'objet roulant par actuation du bras d'arrimage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support comprend une courbe adaptée pour passer sous la roue de l'objet

roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'élément de support comprend une partie sensiblement horizontale, adaptée notamment pour passer sous la roue de l'objet roulant, et une partie sensiblement verticale, adaptée notamment pour venir en contact avec ladite roue au moment de l'actuation des bras d'arrimage.

5 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, chaque élément d'immobilisation est orienté vers l'extérieur selon un axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis (éléments d'immobilisation disposés en opposition). Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont écartés l'un de l'autre au moyen de systèmes adaptés tels qu'un ou des vérins, jusqu'à ce que les roues de l'objet roulant soient immobilisées par  
10 les éléments d'immobilisation. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les éléments d'immobilisation sont implantés en vis-à-vis sur le système de propulsion électrique. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont rapprochés l'un de l'autre au moyen de systèmes adaptés tels qu'un ou des vérins, jusqu'à ce que les roues de l'objet roulant soient immobilisées par les éléments d'immobilisation.

15 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, chaque bras d'arrimage est déplaçable par rapport au châssis (selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis, ou par rotation autour d'un axe de pivot vertical) au moyen d'un composant de déplacement, tel qu'un vérin, lui-même relié audit bras d'arrimage et audit châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, chaque bras d'arrimage est mis en mouvement l'un par rapport à  
20 l'autre au moyen d'un composant tel qu'un vérin, lui-même relié à chacun desdits bras d'arrimage, indépendamment de la position du châssis. Par exemple, lorsqu'un premier élément d'immobilisation d'un premier bras d'arrimage entre en contact puis en butée avec une première roue de l'objet roulant, c'est le deuxième élément d'immobilisation du deuxième bras d'arrimage qui se déplace jusqu'à entrer en contact puis en butée avec une  
25 deuxième roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont mis en mouvement l'un indépendamment de l'autre au moyen de composants tel que des vérins, chaque vérin étant relié à un bras d'arrimage et au châssis.

Compacts et simples d'utilisation, les moyens de levage de la roue ou des roues permettent de surélever la roue ou les roues de l'objet roulant, de manière à ce que cette  
30 roue de l'objet roulant ne touche plus le sol. La masse de l'objet roulant supportée par cette roue est alors reportée sur le système de propulsion électrique. Cela permet notamment d'apporter l'adhérence nécessaire à la motricité de la roue motorisée du système de propulsion électrique. Dans un même temps, la solidarisation de l'objet roulant au système de propulsion électrique apporte la stabilité nécessaire au fonctionnement du système de  
35 propulsion électrique d'autant plus utile que la largeur de voie du système de propulsion

électrique est réduite Le levage peut être mis en œuvre au moyen d'un ou plusieurs vérins, par exemple de vérin électrique, de système vis écrous, de système pignon-crémaillère ou tout moyen analogue.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de levage comprennent une structure articulée en partie centrale du châssis (e.g. entre l'au moins une roue motorisée et l'au moins une roue non motorisée). La structure articulée comprend d'une part, une première portion de châssis dite « portion motrice » supportée par au moins une roue motorisée, la roue motorisée pouvant pivoter autour d'un axe vertical solidaire de ladite portion motrice, préférentiellement non concourant avec l'axe de rotation de la roue motorisée, et comprend d'autre part, une deuxième portion de châssis dite « portion non motorisée » supportée par au moins une roue non motorisée. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, lesdites portions de châssis sont articulées l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation horizontal dit « axe d'articulation » sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les éléments d'immobilisation sont disposés adjacent de l'axe de rotation. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les éléments d'immobilisation adaptés pour immobiliser la roue de l'objet roulant sont liés directement ou indirectement à l'axe d'articulation. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe d'articulation est localisé adjacent des axes principaux des bras d'arrimage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, l'axe d'articulation est lié directement ou indirectement aux bras d'arrimage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, un premier actuateur tel qu'un vérin, relié à chacune des portions de châssis, permet de contrôler la position d'une portion de châssis par rapport à l'autre. En conséquence, le premier actuateur permet le contrôle de la hauteur de la partie centrale du châssis comprenant l'axe de rotation horizontal et les axes principaux des bras d'arrimage, et le contrôle de la distance entre les bras d'arrimage et le sol, et par conséquent, le levage des roues de l'objet roulant dans les moyens d'immobilisation.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, avant la mise en œuvre de l'invention pour immobiliser et lever une ou des roues de l'objet roulant, une séquence préliminaire d'actionnement du premier actuateur peut être commandée de manière à provoquer un déplacement sensiblement vertical vers le sol de l'axe d'articulation présent entre les deux portions de châssis. Les axes de déplacement des bras d'arrimage étant situés dans une zone proche du dit axe d'articulation, les bras d'arrimage subissent aussi un déplacement vertical vers le sol. Avantageusement, cette séquence préliminaire permet de prédisposer les éléments d'immobilisation au plus près du sol pour faciliter la séquence d'immobilisation. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la séquence préliminaire peut être effectuée avant la séquence de préhension pour prédisposer les éléments de saisie à une hauteur par

rapport au sol sensiblement égale à la hauteur par rapport au sol de l'axe de rotation des roues de l'objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique peut réaliser la séquence d'étapes suivantes pour l'attelage : préhension de la roue de l'objet  
5 roulant, orientation de la roue ou des roues de l'objet roulant selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis, immobilisation de la roue ou des roues de l'objet roulant, et levage de la roue ou des roues de l'objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique réalise la séquence de préhension en approchant les moyens de préhension d'une des roues de  
10 l'objet roulant jusqu'à l'introduction de la roue de l'objet roulant entre les deux éléments de saisie, l'axe de rotation de la roue de l'objet roulant étant perpendiculaire à l'axe principal des deux éléments de saisie. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre les éléments de saisie et le sol pendant la séquence préhension est entre 0,2 et 0,8 fois le diamètre de la roue de l'objet roulant, préférablement entre 0,3 et 0,7 fois le diamètre de la  
15 roue de l'objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique réalise la séquence d'orientation en mettant en rotation la roue de l'objet roulant autour du point de contact sur le sol, en gardant sensiblement le contact entre les moyens de préhension et la roue de l'objet roulant. La mise en rotation par le système de propulsion électrique (ou par un  
20 mouvement manuel de l'utilisateur) de la roue de l'objet roulant autour de son point de contact avec le sol, elle-même liée à l'objet roulant par un axe de rotation vertical ne passant pas par le dit point de contact, a pour conséquence de provoquer un léger déplacement de l'objet roulant. Le déplacement de l'objet roulant provoque alors une rotation d'une deuxième roue de l'objet roulant autour de son point de contact avec le sol. La rotation de la deuxième  
25 roue est semblable à celle imposée à la première roue par le système de propulsion électrique (effet Caddy<sup>TM</sup>). La rotation du système de propulsion électrique est appliquée jusqu'à ce que ladite deuxième roue de l'objet roulant soit dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale dudit châssis dudit système de propulsion. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la rotation du système de propulsion électrique est  
30 appliquée jusqu'à ce qu'un deuxième jeu de deux éléments de saisie entre en contact avec ladite deuxième roue de l'objet roulant, par exemple jusqu'à ce que l'élément de saisie disposé du côté de la roue motorisée du deuxième jeu de deux éléments entre en contact avec ladite deuxième roue de l'objet roulant. Selon un mode de réalisation, la séquence de rotation est commencée lorsqu'au moins un élément de saisie contacte la roue de l'objet  
35 roulant. Avantagusement, il n'est pas nécessaire que la roue de l'objet roulant soit saisie

pour réaliser l'étape d'orientation ; il suffit par exemple qu'au moins un des éléments de saisie puisse guider la roue de l'objet roulant lors de la séquence de rotation. Lors de la séquence d'orientation, le mouvement directionnel des roues non motorisées de la structure est préférentiellement laissé libre.

5            Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique réalise la séquence d'immobilisation en positionnant les éléments d'immobilisation entre les roues (ou à l'extérieur des roues) de l'objet roulant, dans le même axe desdites roues à solidariser au système de propulsion électrique, et en étant sensiblement ou en quasi contact avec le sol. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la distance entre les éléments  
10 d'immobilisation et le sol pendant la séquence d'immobilisation est de moins de 0,2 fois le diamètre de la roue de l'objet roulant, préférentiellement entre 0 et 0,05 fois le diamètre de la roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le positionnement des éléments d'immobilisation entre les roues, ou à l'extérieur des roues, est atteint une fois la séquence d'orientation réalisée, étant donné que les éléments d'immobilisation sont  
15 disposés entre deux éléments de saisie, vu de dessus. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont écartés (ou rapprochés) l'un de l'autre (par translation le long d'axes horizontaux respectifs, ou par rotation autour d'axes verticaux respectifs) au moyen de systèmes adaptés (e.g. vérins), jusqu'à ce qu'un des élément d'immobilisation d'un bras d'arrimage arrive en contact puis en butée avec une roue de l'objet roulant, et que  
20 l'autre élément d'immobilisation de l'autre bras d'arrimage arrive en contact puis en butée avec l'autre roue de l'objet roulant. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont mis en mouvement l'un indépendamment de l'autre au moyen de composants tel que des vérins, chaque vérin étant relié à un bras d'arrimage et au châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les bras d'arrimage sont mis en mouvement l'un  
25 avec l'autre au moyen de composants tel que des vérins, chaque vérin étant relié aux deux bras d'arrimage et est indépendant du châssis. Lors de la séquence d'immobilisation, le mouvement directionnel des roues non motorisées de la structure est préférentiellement laissé libre.

            Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique réalise  
30 la séquence de levage en actionnant le premier actuateur de manière à provoquer un déplacement sensiblement vertical vers le haut de l'axe d'articulation en modifiant un angle entre les portions de châssis au niveau de l'axe d'articulation. Les axes de déplacement des bras d'arrimage étant situés dans une zone proche du dit axe d'articulation, les bras d'arrimage subissent aussi un déplacement de levage. Avantageusement, cette séquence de  
35 levage permet de lever les roues de l'objet roulant amarrées au système de propulsion

électrique. Lors de la séquence de levage, le mouvement directionnel des roues non motorisées de la structure est préférentiellement laissé libre.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le châssis peut comporter une plateforme. La plateforme peut servir pour le support de charge, en particulier d'un utilisateur. De  
5 préférence, cette plateforme est disposée au-dessus des roues non motorisées ou entre les roues non motorisées. Conformément à une variante de cette réalisation, le système de propulsion électrique est configuré pour que la plateforme soit située sous l'objet roulant lorsque le système de propulsion électrique est attelé à l'objet roulant, ce qui permet de réduire les dimensions du système de propulsion électrique. Pour ce mode de réalisation, la  
10 plateforme ne peut pas être utilisée comme support de charge lorsque le système de propulsion électrique est attelé à un objet roulant. Par exemple, la plateforme peut servir à un utilisateur pour utiliser le système de propulsion en tant que trottinette électrique, lorsque le système de propulsion électrique n'est pas attelé à un objet roulant, ce qui permet de faciliter les déplacements des utilisateurs, entre le déplacement de deux objets roulants  
15 Alternativement, la plateforme peut servir au déplacement de charge, lorsque le système de propulsion n'est pas attelé à un objet roulant.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention, le guidon peut être articulé par rapport au châssis selon un axe horizontal fixé au châssis. Cet axe horizontal peut être de préférence selon la direction latérale du châssis. Ainsi, le guidon peut pivoter autour d'un  
20 axe horizontal.

Pour un ou plusieurs modes de réalisation du positionnement du guidon, le guidon n'est solidaire d'aucune roue, et le déplacement du système de propulsion est réalisé de manière similaire au déplacement d'un chariot (par exemple comme pour un chariot de supermarché).

25 Selon un ou plusieurs modes de réalisation, la roue motorisée peut être une roue orientable par rapport au châssis selon un axe d'orientation vertical, préférentiellement non concourant à l'axe de rotation de la roue motorisée, et le guidon peut être articulé ou fixé à l'axe d'orientation vertical de la roue motorisée. En d'autres termes, la roue motorisée peut pivoter par rapport au châssis autour d'un axe d'orientation vertical, le pivotement autour de  
30 cet axe vertical pouvant être contrôlé par le déplacement du guidon. Cette réalisation correspond sensiblement au contrôle du déplacement d'un système de type transpalette.

Afin de faciliter le déplacement du système de propulsion électrique par un utilisateur, le guidon peut comprendre des moyens de contrôle, tels que des moyens de contrôle de la machine électrique et/ou des moyens de contrôle des moyens d'attelage. Les moyens de

contrôle de la machine électrique permettent l'allumage, l'arrêt, le réglage de la vitesse et/ou du couple de l'assistance électrique. Les moyens de contrôle des moyens d'attelage permettent le contrôle des moyens de préhension pour la préhension de la roue ou des roues de l'objet roulant, le contrôle des moyens de levage de la roue ou des roues de l'objet  
5 roulant, et le contrôle des moyens d'orientation des roues de l'objet roulant. Ces contrôles peuvent consister en des déplacements des éléments constituant les moyens d'attelage.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention, le guidon peut être télescopique, repliable et/ou amovible, de manière à faciliter le rangement du système de propulsion électrique en limitant son encombrement. Cela peut permettre aussi de limiter  
10 l'encombrement du système de propulsion attelé à un objet roulant dans un espace réduit tel qu'un ascenseur.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, lorsque le système de propulsion est attelé à l'objet roulant, le contrôle du système de propulsion ne se fait pas nécessairement par le guidon, le contrôle peut être réalisé par les moyens de contrôle de l'objet roulant, par  
15 exemple une poignée, un guidon ou analogue de l'objet roulant.

Le système de propulsion électrique peut comporter en outre une batterie électrique pour l'alimentation de la machine électrique. La batterie électrique peut être placée sur ou sous le châssis, par exemple à l'extrémité longitudinale du châssis à proximité de la roue motorisée, ou à l'extrémité longitudinale du châssis à proximité des roues non motorisées.  
20 Alternativement, la batterie peut être placée sur le guidon. De plus, la batterie peut être amovible afin de faciliter sa recharge ou son remplacement. Alternativement, la batterie peut ne pas être amovible.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les roues non motorisées peuvent être des roues folles, c'est-à-dire des roues décentrées orientables autour d'un axe vertical. En  
25 d'autres termes, les roues non motorisées peuvent pivoter par rapport au châssis autour d'un axe d'orientation vertical, et l'axe de rotation de la roue peut être décentré (non concourant) par rapport à l'axe d'orientation vertical.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les roues non motorisées peuvent être des roues orientables autour d'un axe vertical de manière non décentrées. En d'autres termes,  
30 les roues non motorisées peuvent pivoter par rapport au châssis autour d'un axe d'orientation vertical, et l'axe de rotation de la roue est aligné avec cet axe d'orientation vertical (concourant avec l'axe d'orientation vertical).

De préférence, pour le mode de réalisation pour lequel les roues non motorisés sont des roues orientables autour d'un axe vertical (décentrées ou non), le système de propulsion

électrique peut comporter des moyens de blocage directionnel qui peuvent bloquer la rotation des roues non motorisées autour de leur axe vertical. Ainsi, la commande des moyens de blocage directionnel peut faciliter le déplacement du système de propulsion électrique. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens de blocage directionnel peuvent être commandés lorsque le système de propulsion électrique est attelé à un objet roulant, et lorsque les roues de l'objet roulant en contact avec le sol sont des roues folles. Lors de l'attelage, les roues non motorisées peuvent être de préférence non bloquées par les moyens de blocage directionnel. Lorsque le système de propulsion électrique n'est pas attelé à l'objet roulant, le moyen de blocage directionnel est préférentiellement actionné.

L'invention concerne en outre un attelage formé d'un objet roulant, tel qu'un lit roulant, avec un système de propulsion électrique selon l'une quelconque des combinaisons de variantes décrites ci-dessus. L'objet roulant est attelé au système de propulsion par les moyens d'attelage. En d'autres termes, au moins une roue de l'objet roulant est saisie, orientée perpendiculairement à la direction longitudinale du châssis, et levée, par les moyens d'attelage du système de propulsion.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique comprend en outre des moyens d'aide à la conduite pour assister l'utilisateur dans la manœuvre de l'attelage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, les moyens d'aide à la conduite comprennent au moins un troisième bras de longueur variable dit « extensible » adapté pour contrôler la distance entre l'au moins une roue entraînée et l'au moins une roue non entraînée. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est adapté pour contrôler la distance entre l'au moins une roue non entraînée et les bras d'arrimage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est d'une part, supporté par la roue non entraînée, et d'autre part, connecté à la portion non motorisée. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est sensiblement horizontal et comprend un axe principal sensiblement parallèle à la direction longitudinale du châssis. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est déplaçable par rapport à la portion non motorisée (selon l'axe parallèle à la direction longitudinale du châssis) au moyen d'un deuxième actuateur, tel qu'un vérin, lui-même relié audit bras extensible et à la portion non motorisée. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le bras extensible est adapté pour que la distance entre l'au moins une roue non entraînée et les bras d'arrimage puisse être augmentée d'au moins 150 mm, préférentiellement augmentée entre 200 et 500 mm. Avantageusement, l'au moins une roue non entraînée ainsi déplacée vers la partie centrale de l'objet roulant, permet une manœuvrabilité augmentée dite « effet 5ème roue », notamment lors de la rotation et/ou le déplacement de l'attelage dans des pièces et/ou des

couloirs exigus, notamment lorsque le mouvement directionnel de ladite roue non entraînée est bloqué.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, le système de propulsion électrique réalise une séquence d'aide à la conduite en actionnant le deuxième actuateur de manière à  
5 déplacer le bras extensible et augmenter la distance entre l'au moins une roue non entraînée et les bras d'arrimage. Préférentiellement, le mouvement directionnel des roues non motorisées de la structure est préférentiellement laissé libre pendant l'actionnement de l'actuateur.

Préférentiellement, la séquence d'aide à la conduite est réalisée avant la séquence de levage. Il est entendu que la séquence d'aide à la conduite peut être réalisée  
10 indépendamment des séquences ci-dessus mentionnées.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, au moins une des roues du système de propulsion électrique comprend un système de freinage. Selon un ou plusieurs modes de réalisation, au moins une des roues non motorisées comprend un système de freinage. Avantageusement, le freinage d'une des roues non motorisées associé à l'entraînement de  
15 la roue motorisée permet à l'utilisateur de tourner l'attelage sans effort.

Selon un ou plusieurs modes de réalisation, lorsque le système de propulsion électrique est attelé à l'objet roulant, le système de propulsion électrique réalise une séquence de blocage de mouvement directionnel suivante. Cas 1 : le mouvement directionnel des roues non motorisées du système de propulsion électrique est  
20 préférentiellement laissé libre, et le mouvement directionnel d'au moins une des roues du lit et préférentiellement bloqué, préférentiellement une des roues les plus éloignées du système de propulsion électrique. Cas 2 : le mouvement directionnel d'un moins une des roues non motorisées du système de propulsion électrique est préférentiellement bloqué, et le mouvement directionnel de toutes les roues de l'objet roulant est préférentiellement laissé  
25 libre. Préférentiellement, lorsque la séquence d'aide à la conduite est réalisée, le système de propulsion électrique réalise la séquence de blocage de mouvement directionnel dite « Cas 2 ».

La figure 1 illustre, schématiquement et de manière non limitative, un système de propulsion électrique selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention. La figure 1  
30 est une vue de dessus du système de propulsion électrique 1. Le système de propulsion électrique 1 comprend un châssis 2. L'axe x correspond à l'axe longitudinal du châssis 2 et à la direction principale de déplacement du système de propulsion 1, et l'axe y correspond à l'axe latéral du châssis 2. Le châssis 2 supporte trois roues (alternativement le châssis 2 peut comprendre quatre roues). Le châssis 2 supporte une roue motorisée 3

(alternativement le châssis 2 peut supporter deux roues 3), qui est une roue entraînée par une machine électrique (non représentée). La roue motorisée 3 est orientable par rapport au châssis 2, autour d'un axe vertical 8. A l'autre extrémité, le châssis 2 supporte deux roues non motorisées 4, qui sont deux roues non entraînées par une machine électrique. Les roues non motorisées 4 sont orientables par rapport au châssis autour d'axes verticaux 9. Le système de propulsion électrique 1 comprend en outre des moyens d'attelage 5. Selon le mode de réalisation illustré, le système de propulsion électrique 1 comprend deux moyens d'attelage 5 de part et d'autre du châssis selon la direction latérale (axe y) afin de réaliser l'attelage au moyen de deux roues de l'objet roulant (non représenté). Les moyens d'attelage 5 sont représentés de façon simplifiée en tant que pince. Le déplacement latéral des moyens d'attelage est indiqué par une double flèche. Ce déplacement latéral peut servir à la préhension et à l'orientation des roues de l'objet roulant. Les moyens d'attelage 5 sont placés, dans la direction x, entre la roue motorisée 3 et les roues non motorisées 4. De plus, le système de propulsion électrique 1 comprend un guidon 6, par exemple sous la forme d'une tige équipée d'une poignée (non représentée) articulée par rapport au châssis 2. En outre, le système de propulsion électrique 1 comporte une plateforme 7 de support (par exemple d'un utilisateur). La plateforme 7 est située à l'extrémité du châssis 2 qui supporte les roues non motorisées 4.

La figure 2 illustre, schématiquement et de manière non limitative, un système de propulsion électrique selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention. La figure 2 est une vue de côté du système de propulsion électrique 1. Le système de propulsion électrique 1 comprend un châssis 2. L'axe x correspond à l'axe longitudinal du châssis 2 et à la direction principale de déplacement du système de propulsion, et l'axe z correspond à l'axe vertical du châssis 2. Le châssis supporte trois roues. Le châssis 2 supporte une roue motorisée 3, qui est une roue entraînée par une machine électrique 10 au moyen d'un entraînement 17, par exemple une courroie ou une chaîne (alternativement la machine électrique 10 peut être reliée directement à la roue motorisée 3). La roue motorisée 3 est orientable par rapport au châssis 2, autour d'un axe vertical 8. La machine électrique 10 peut être solidaire du pivot 8 de la roue motorisée 3. A l'autre extrémité, le châssis 2 supporte deux roues non motorisées 4, qui sont deux roues non entraînées par une machine électrique. Les roues non motorisées 4 sont orientables par rapport au châssis autour d'axes verticaux 9. Le système de propulsion électrique 1 comprend en outre des moyens d'attelage 5. Selon le mode de réalisation illustré, le système de propulsion électrique 1 comprend deux moyens d'attelage 5 de part et d'autre du châssis selon la direction latérale (axe y) afin de réaliser l'attelage au moyen de deux roues de l'objet roulant (non représenté). Les moyens d'attelage 5 sont représentés de façon simplifiée en tant que pince. Le déplacement vertical

des moyens d'attelage 5 est indiqué par une double flèche. Ce déplacement vertical des moyens d'attelage permet notamment le levage des roues de l'objet roulant. Les moyens d'attelage 5 sont placés, dans la direction x, entre la roue motorisée 3 et les roues non motorisées 4. De plus, le système de propulsion électrique 1 comprend un guidon 6, par exemple sous la forme d'une tige équipée d'une poignée (non représentée) articulée par rapport au châssis 2 au moyen d'une articulation 12 d'axe horizontal, selon la direction latérale du châssis 2 (perpendiculaire au plan de la figure). En outre, le système de propulsion électrique 1 comporte une batterie 11. La batterie 11 est placée sur le châssis 2 à proximité de la machine électrique 10 et de la roue motorisée 3.

La figure 3 illustre, schématiquement et de manière non limitative, un système de propulsion électrique selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention. La figure 3 est une vue de côté du système de propulsion électrique 1. Le système de propulsion électrique 1 comprend un châssis 2. L'axe x correspond à l'axe longitudinal du châssis 2 et à la direction principale de déplacement du système de propulsion, et l'axe z correspond à l'axe vertical du châssis 2. Le châssis supporte trois roues. Le châssis 2 supporte une roue motorisée 3, qui est une roue entraînée par une machine électrique 10 au moyen d'un entraînement 17, par exemple une courroie ou une chaîne. La roue motorisée 3 est orientable par rapport au châssis 2, autour d'un axe vertical 8. La machine électrique 10 peut être solidaire du pivot 8 de la roue motorisée 3. A l'autre extrémité, le châssis 2 supporte deux roues non motorisées 4, qui sont deux roues non entraînées par une machine électrique. Les roues non motorisées 4 sont orientables par rapport au châssis autour d'axes verticaux 9. Le système de propulsion électrique 1 comprend en outre des moyens d'attelage 5. Selon le mode de réalisation illustré, le système de propulsion électrique 1 comprend deux moyens d'attelage 5 de part et d'autre du châssis selon la direction latérale (axe y) afin de réaliser l'attelage au moyen de deux roues de l'objet roulant (non représenté). Les moyens d'attelage 5 sont représentés de façon simplifiée en tant que pince. Le déplacement vertical des moyens d'attelage 5 est indiqué par une double flèche. Ce déplacement vertical des moyens d'attelage permet notamment le levage des roues de l'objet roulant. Les moyens d'attelage 5 sont placés, dans la direction x, entre la roue motorisée 3 et les roues non motorisées 4. De plus, le système de propulsion 1 comprend un guidon 6, par exemple sous la forme d'une tige équipée d'une poignée (non représentée) articulée par rapport à l'axe d'orientation vertical 8 de la roue motorisée 3 au moyen d'une articulation 12 d'axe horizontal, parallèle à l'axe de rotation de la roue motorisée. En outre, le système de propulsion électrique 1 comporte une batterie 11. La batterie 11 est placée sur le châssis 2 à proximité des roues non motorisées 4.

La figure 4 illustre, schématiquement et de manière non limitative, un système de propulsion électrique selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention attelé à un objet roulant 13. La figure 1 est une vue de dessus du système de propulsion électrique 1 et de l'objet roulant 13. Le mode de réalisation de la figure 4 correspond au mode de réalisation de la figure 1. L'objet roulant 13 peut être de tout type, notamment un lit roulant. L'objet roulant comprend deux roues 14, appelés arbitrairement roues arrière, et deux roues 15, appelés arbitrairement roues avant. Le système de propulsion électrique 1 comprend un châssis 2. L'axe x correspond à l'axe longitudinal du châssis 2 et à la direction principale de déplacement du système de propulsion, et l'axe y correspond à l'axe latéral du châssis 2. Le châssis supporte trois roues. Le châssis 2 supporte une roue motorisée 3, qui est une roue entraînée par une machine électrique (non représentée). La roue motorisée 3 est orientable par rapport au châssis 2, autour d'un axe vertical 8. A l'autre extrémité, le châssis 2 supporte deux roues non motorisées 4, qui sont deux roues non entraînées par une machine électrique. Les roues non motorisées 4 sont orientables par rapport au châssis autour d'axes verticaux 9. Le système de propulsion électrique 1 comprend en outre des moyens d'attelage 5. Selon le mode de réalisation illustré, le système de propulsion électrique 1 comprend deux moyens d'attelage 5 de part et d'autre du châssis selon la direction latérale (axe y) afin de réaliser l'attelage au moyen de deux roues arrière 14 de l'objet roulant. Les moyens d'attelage 5 sont représentés de façon simplifiée en tant que pince. Les roues arrière 14 de l'objet roulant sont placées dans la pince, et sont orientées selon l'axe y, c'est-à-dire selon un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal (axe x) du châssis 2. De plus, les roues avant 15 de l'objet roulant sont libres et non attelées. Le système de propulsion électrique 1 comprend également un guidon 6, par exemple sous la forme d'une tige équipée d'une poignée (non représentée) articulée par rapport au châssis 2. En outre, le système de propulsion électrique 1 comporte une plateforme 7 de support (par exemple d'un utilisateur). La plateforme 7 est située à l'extrémité du châssis 2 qui supporte les roues non motorisées 4. Pour le mode de réalisation de la figure 4, les moyens d'attelage 5, les roues non motorisées 4, la plateforme 7, et une majeure partie du châssis 2 sont situées en-dessous de l'objet roulant. Seuls la roue motorisée 3 et le guidon 6 peuvent dépasser de l'objet roulant 13 dans la direction longitudinale x du châssis 2.

Sur cette figure, les doubles flèches en pointillés indiquent que les moyens d'attelage 5 peuvent se déplacer longitudinalement le long d'un axe parallèle à l'axe x, de manière à s'approcher de la roue entraînée 3 ou au contraire de manière à s'approcher des roues non entraînées 4. Selon une variante, les moyens d'attelage peuvent se déplacer indépendamment l'un de l'autre.

La figure 5 illustre, schématiquement et de manière non limitative, un système de propulsion électrique selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention, le système de propulsion électrique 1 étant utilisé en tant que trottinette par un utilisateur 16. La figure 5 est une vue de côté du système de propulsion 1. Le système de propulsion de la figure 5 correspond sensiblement au système de propulsion de la figure 3. Le système de propulsion électrique 1 comprend un châssis 2. L'axe x correspond à l'axe longitudinal du châssis 2 et à la direction principale de déplacement du système de propulsion, et l'axe z correspond à l'axe vertical du châssis 2. Le châssis supporte trois roues. Le châssis 2 supporte une roue motorisée 3, qui est une roue entraînée par une machine électrique 10 au moyen d'un entraînement 17, par exemple une courroie ou une chaîne. La roue motorisée 3 est orientable par rapport au châssis 2, autour d'un axe vertical 8. La machine électrique 10 peut être solidaire du pivot 8 de la roue motorisée 3. A l'autre extrémité, le châssis 2 supporte deux roues non motorisées 4, qui sont deux roues non entraînées par une machine électrique. Les roues non motorisées 4 sont orientables par rapport au châssis autour d'axes verticaux 9. Le système de propulsion électrique 1 comprend en outre des moyens d'attelage 5. Selon le mode de réalisation illustré, le système de propulsion électrique 1 comprend deux moyens d'attelage 5 de part et d'autre du châssis selon la direction latérale (axe y) afin de réaliser l'attelage au moyen de deux roues de l'objet roulant (non représenté). Les moyens d'attelage 5 sont représentés de façon simplifiée en tant que pince. Les moyens d'attelage 5 sont placés, dans la direction x, entre la roue motorisée 3 et les roues non motorisées 4. De plus, le système de propulsion électrique 1 comprend un guidon 6, par exemple sous la forme d'une tige équipée d'une poignée (non représentée) articulée par rapport au pivot 8 au moyen d'une articulation 12 d'axe horizontal, parallèle à l'axe de rotation de la roue motorisée. En outre, le système de propulsion électrique 1 comporte une batterie 11. La batterie 11 est placée sur le guidon 6. Le châssis 2 comporte dans son extrémité longitudinale à proximité des roues non motorisées 4, une plateforme 7. Pour l'utilisation illustrée du système de propulsion électrique 1 non attelé, le système de propulsion électrique est utilisé en tant que trottinette par l'utilisateur 16 : l'utilisateur est debout sur la plateforme 7 et maintient et/ou actionne le guidon 6.

La figure 6A illustre (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, la séquence de préhension d'un système de propulsion électrique 1 selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en approchant les moyens d'attelage 5 d'une roue arrière 14 de l'objet roulant 13 jusqu'à l'introduction de la roue de l'objet roulant entre deux éléments de saisie 18, l'axe de rotation de la roue arrière 14 étant perpendiculaire à l'axe principal des deux éléments de saisie 18. Dans cet exemple, la distance entre les éléments de saisie 18 et le sol pendant la séquence préhension est sensiblement de 0,5 fois le diamètre de la roue 14

de l'objet roulant et la distance entre les deux éléments de saisie est de 8 cm, i.e., distance supérieure à l'épaisseur (6 cm) de la roue 14 de l'objet roulant. Dans cet exemple, l'élément de saisie 18 disposé du côté de (faisant face à) la roue motorisée 3, est plus long que l'élément de saisie 18 disposé du côté des roues non motorisées 4. Dans cet exemple, l'élément de saisie 18 disposé du côté de la roue motorisée 3, est plus long de 6 cm que l'élément de saisie 18 disposé du côté des roues non motorisées 4. L'élément de saisie 18 peut être une tige ou une plaque.

Les figures 6B et 6C illustrent (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, la séquence d'orientation d'un système de propulsion électrique 1 selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en mettant en rotation la roue 14 saisie autour de son point de contact au sol afin d'orientant la roue 14 saisie (par les éléments de saisie 18) dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis du système de propulsion. Dans cet exemple, l'orientation est effectuée par la rotation du système de propulsion électrique 1 autour de l'axe vertical de la roue 14 saisie jusqu'à ce que la roue 14 saisie soit placée dans une direction parallèle à la direction latérale du châssis 2. Comme montré dans les figures 6B et 6C, la mise en rotation par le système de propulsion électrique 1 de la roue 14 saisie (elle-même liée à l'objet roulant 13 par un axe de rotation vertical ne passant pas par le dit point de contact), a pour conséquence de provoquer un léger déplacement de l'objet roulant 13. Le déplacement de l'objet roulant 13 provoque alors une rotation d'une deuxième roue 14 de l'objet roulant autour de son point de contact avec le sol. La rotation de la deuxième roue 14 de l'objet roulant est semblable à celle imposée à la première roue arrière 14 (effet Caddy<sup>TM</sup>). Dans cet exemple, la rotation du système de propulsion électrique 1 est appliquée jusqu'à ce que le deuxième jeu de deux éléments de saisie 18 entre en contact avec ladite deuxième roue 14 de l'objet roulant. Dans cet exemple, le mouvement directionnel des roues non motorisées 4 de la structure est préférentiellement laissé libre.

La figure 6D illustre (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, la séquence d'immobilisation d'un système de propulsion électrique 1 selon un ou plusieurs modes de réalisation de l'invention en déplaçant une branche d'immobilisation 19, disposée entre les éléments de saisie 18, de manière à contacter et bloquer les roues 14 saisies, par exemple, au moyen d'un ou plusieurs vérins, par exemple de vérin électrique, de système vis écrous, de système pignon-crémaillère ou tout moyen analogue. Dans cet exemple, les branches d'immobilisation 19 sont disposées du côté intérieur du châssis 2 par rapport aux éléments de saisie 18. Dans cet exemple, des bras d'arrimage 20 sont écartés, l'un de l'autre (i.e., déplacés vers l'extérieur du châssis 2, par exemple au moyen de vérins), jusqu'à ce que les branches d'immobilisation 19 arrivent en contact puis en butée avec les roues 14

saisies. Dans cet exemple, le mouvement directionnel des roues non motorisées 4 de la structure est préférentiellement laissé libre.

Les figures 7A, 7B, 7C et 7D illustrent (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, les séquences de préhension, d'orientation et d'immobilisation similaires aux séquences définies ci-dessus en référence aux figures 6A, 6B, 6C et 6D, à la différence que les branches d'immobilisation 19 sont disposées du côté extérieur du châssis 2 par rapport aux éléments de saisie 18. Dans l'exemple de la figure 7A, la séquence de préhension n'est pas terminée. Entre la figure 7A et 7B, l'utilisateur peut susciter un déplacement des éléments de saisie 18 autour de la roue 14 pour terminer la séquence de préhension, avant, pendant ou après la séquence de rotation.

Dans l'exemple de la figure 7D, les bras d'arrimage 20 sont rapprochés, l'un de l'autre (i.e., déplacés vers l'intérieur du châssis 2, par exemple au moyen de vérins), jusqu'à ce que les branches d'immobilisation 19 arrivent en contact puis en butée avec les roues 14 saisies. Dans ces exemples, le mouvement directionnel des roues non motorisées 4 de la structure est préférentiellement laissé libre.

Les figures 8A, 8B et 8C illustrent (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, les séquences de préhension, d'orientation et d'immobilisation similaires aux séquences définies ci-dessus en référence aux figures 7A, 7B, 7C et 7D, à la différence que les moyens d'attelage 5 comprennent un élément de butée 21 disposé du côté intérieur des moyens d'attelage 5 par rapport aux éléments de saisie 18, l'élément de butée 21 étant pourvu pour guider la roue 14 de l'objet roulant 13 de sorte que la dite roue 14 vienne en butée contre l'élément de saisie 18 disposé du côté de la roue motorisée 3. Les figures 8A et 8B illustrent notamment que l'élément de saisie 18 disposé du côté de la roue motorisée 3 et l'élément de butée 21 permettent de guider la roue 14 de l'objet roulant 13 pendant la séquence d'orientation sans qu'il soit nécessaire d'introduire ladite roue 14 entre les deux éléments de saisie 18. La figure 8C illustre les séquences de préhension et d'immobilisation s'achevant en même temps lorsque les bras d'arrimage 20 sont rapprochés, l'un de l'autre (i.e., déplacés vers l'intérieur du châssis 2, par exemple au moyen de vérins), jusqu'à ce que les branches d'immobilisation 19 arrivent en contact puis en butée avec les roues 14 saisies. Dans ces exemples, le mouvement directionnel des roues non motorisées 4 de la structure est préférentiellement laissé libre.

Les figures 9A, 9B et 9C illustrent (en vue de dessus), schématiquement et de manière non limitative, les séquences de préhension, d'orientation et d'immobilisation similaires aux séquences définies ci-dessus en référence aux figures 8A, 8B et 8C, à la différence que les moyens d'attelage 5 sont supportés par les roues non motorisées 4 et que les branches

d'immobilisation 19 forment un système de pince pouvant être serré par un vérin adapté pour rapprocher les bras d'arrimage 20, l'un de l'autre par un mouvement de rotation. Dans cet exemple, les bras d'arrimage 20 sont reliés entre eux et sont mis en mouvement par un actuateur commun, tel qu'un vérin. Comme montré sur les figures 9B et 9C, chaque bras d'arrimage est déplaçable en rotation autour d'un axe de pivot vertical, l'axe principal d'un bras d'arrimage formant, par rapport à l'axe longitudinal du châssis (i.e., l'axe x), un angle  $\alpha$  sensiblement supérieur à  $45^\circ$  en fin de séquence de rotation (figure 9B), et un angle  $\alpha$  sensiblement inférieur à  $45^\circ$  en fin de séquence d'immobilisation (figure 9C).

Les figures 10A, 10B et 10C illustrent (en vue de côté selon la direction transversale), schématiquement et de manière non limitative, les séquences d'immobilisation similaires aux séquences définies ci-dessus en référence aux figures 6C, 6D et 7D, respectivement, dans lesquelles les branches d'immobilisation 19 comprennent un élément de support 22 (pièce plate, inclinée ou courbée ou en forme d'équerre adaptée pour passer sous la roue 14 saisie et supporter la roue 14 immobilisée). Comme montré dans les figures 10B et 10C, lors de la séance d'immobilisation, l'élément de support 22 est adapté pour passer sous la roue 14 saisie lors de l'actuation des bras d'arrimage 20 et ainsi supporter la roue 14 immobilisée.

Les figures 11A et 11B illustrent (en vue de côté selon la direction transversale), schématiquement et de manière non limitative, des séquences d'immobilisation, dans lesquelles les roues 14 immobilisées sont orientées dans la même direction selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis (éléments d'immobilisation disposés en opposition). La figure 11C illustre, schématiquement et de manière non limitative, une séquence d'immobilisation, dans laquelle les roues 14 immobilisées sont orientées dans des directions différentes et disposées en opposition selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis. La figure 11D illustre, schématiquement et de manière non limitative, une séquence d'immobilisation, dans laquelle les roues 14 immobilisées sont orientées dans des directions différentes et disposées en vis-à-vis selon l'axe perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis. Bien que les figures 11A, 11B, 11C et 11D soient illustrées avec des branches d'immobilisation 19 disposées du côté intérieur du châssis 2 par rapport aux éléments de saisie 18, il est également envisagé d'immobiliser les roues 14 de l'objet roulant dans la même direction, en opposition ou en vis-à-vis avec des branches d'immobilisation 19 disposées du côté extérieur du châssis 2 par rapport aux éléments de saisie 18.

Les figures 12A-12I illustrent (en vue tridimensionnelle), schématiquement et de manière non limitative, des moyens de préhension et d'immobilisation selon un ou plusieurs modes de réalisation. Spécifiquement, la figure 12A montre un bras d'arrimage 20,

comprenant une branche d'immobilisation 19 pourvue d'un élément de support 22 en forme de cuillère ou de pelle, le bras d'arrimage 20 étant prolongé par deux éléments de saisie 18 de longueur sensiblement identique. La figure 12B montre un exemple dans lequel un élément de saisie 18 est sensiblement plus long que l'autre élément de saisie.

5 Préféablement, l'élément de saisie 18 disposé du côté de (le plus proche de) la roue motorisée 3, est sensiblement plus long que l'élément de saisie 18 disposé du côté de la ou des roues non motorisées 4, permettant ainsi de faciliter la séquence de préhension en servant de guide lors de la saisie la roue 14 de l'objet roulant 13. Les figures 12C-12G montrent des exemples dans lesquels une pièce mobile 23, telle qu'une tige ou une plaque

10 (e.g. métallique), est connectée à au moins un élément de saisie 18 au travers d'un axe de rotation 24, la pièce mobile 23 étant disposée sur l'extrémité de l'élément de saisie 18 opposée à la branche d'immobilisation 19. La pièce mobile 23 permet de limiter l'encombrement de l'élément de saisie 18 lors de la séquence de préhension, et facilite le maintien de la roue 14 saisie entre les éléments de saisie 18 lors de la séquence de rotation.

15 En référence aux figures 12C et 12D, la pièce mobile 23 comprend un axe principal sensiblement verticale et l'axe de rotation 24 est parallèle à la direction longitudinale du châssis. La pièce mobile 23 est préféablement disposée vers le bas par rapport à l'élément de saisie 18 afin d'augmenter la compacité des moyens d'attelage. En référence aux figures 12E et 12F, la pièce mobile 23 comprend un axe principal sensiblement horizontal, est

20 parallèle à la direction longitudinale du châssis, est disposée sur le côté opposé à l'élément de saisie 18 adjacent, et comprend un axe de rotation 24 vertical. En référence à la figure 12G, la pièce mobile 23 telle que décrite dans la figure 12E comprend en outre une portion interne 25 disposée sur le côté en vis-à-vis de l'élément de saisie 18 adjacent. La longueur de la portion interne est strictement inférieure à la distance entre les deux éléments de saisie

25 18 pour permettre l'introduction de la roue 14 saisie entre les éléments de saisie 18. La portion interne 25 permet notamment de servir de point d'appui pour l'actuation de la pièce mobile autour de l'axe de rotation lorsque la roue 14 de l'objet roulant vient en butée contre ladite portion interne 25. La figure 12H montre un exemple de bras d'arrimage 20 de moyens d'attelage par préhension externe, dans lequel un élément de butée 21 est disposé sur le

30 bras d'arrimage 20. La figure 12I montre un exemple de bras d'arrimage 20 de moyens d'attelage par préhension externe, dans lequel l'élément de butée 21 est disposé sur l'élément de saisie 18.

Les figures 13A, 13B, 14A et 14B illustrent (en vue de côté selon une direction latérale), schématiquement et de manière non limitative, des moyens de levage en position

35 basse (figures 13A et 14A) et en position haute (figure 13B et 14B) selon un ou plusieurs modes de réalisation, comprenant une structure articulée en partie centrale du châssis (e.g.

entre l'au moins une roue motorisée et l'au moins une roue non motorisée). La structure articulée comprend d'une part, une première portion de châssis dite « portion motrice 26 » supportée par l'au moins une roue motorisée 3, et comprend d'autre part, une deuxième portion de châssis dite « portion non motorisée 27 » supportée par l'au moins une roue non motorisée 4. Les portions de châssis 26 et 27 sont articulées l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation horizontal dit « axe d'articulation 28 » sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis. Le système de propulsion électrique 1 réalise la séquence de levage en actionnant un premier actuateur de manière à provoquer un déplacement sensiblement vertical vers le haut de l'axe d'articulation 28 en modifiant l'angle  $\beta$  entre les portions de châssis 26 et 27 au niveau de l'axe d'articulation 28. En référence aux figures 13A et 13B, l'axe d'articulation 28 est disposé sur une extrémité basse des portions de châssis 26 et 27, et l'angle  $\beta$  est augmenté pour passer de la position basse à la position haute. En référence aux figures 14A et 14B, l'axe d'articulation 28 est disposé sur une extrémité haute des portions de châssis 26 et 27, et l'angle  $\beta$  est diminué pour passer de la position basse à la position haute.

Les figures 15A à 15F illustrent (les figures 15A et 15D en vue de côté selon un direction latérale, et les figures 15B, 15C, 15E et 15F en vue tridimensionnelle), schématiquement et de manière non limitative, des moyens de levage en position basse (figures 15A, 15B et 15C) et en position haute (figure 15D, 15E et 15F) selon un ou plusieurs modes de réalisation, dans lesquelles l'axe d'articulation 28 est disposé sur une extrémité basse des portions de châssis 26 et 27, et l'angle  $\beta$  est augmenté pour passer de la position basse à la position haute. Dans cet exemple, le premier actuateur 29 est connecté selon l'axe longitudinal du châssis 2 (i.e., selon la vue xz des figures) d'une part, à une portion centrale 30 de la portion motrice 26, et d'autre part, à une portion d'extrémité arrière 31 de la portion non motorisée 27 (i.e., extrémité en vis-à-vis avec la portion motrice 26). En référence aux figures 15B et 15E, le premier actuateur 29 peut être unique et disposé adjacent d'une portion centrale 30' selon une vue de dessus (selon un axe sensiblement horizontal et sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis 2) des portions de châssis 26 et 27. Avantagusement, un seul actuateur de levage est nécessaire. En référence aux figures 15C et 15F, le premier actuateur 29 est assisté d'un actuateur complémentaire 29', chaque actuateur étant disposé adjacent des portions d'extrémité latérale 30'' selon une vue de dessus (i.e., selon la vue xy des figures) de la portion motrice 26. Avantagusement, les actuateurs de levage sont disposés sur les côtés du châssis afin de libérer de la place au milieu du châssis et de gagner en compacité des moyens d'attelage.

Les figures 16A à 16D illustrent (les figures 16A et 16C en vue de côté selon un direction latérale, et les figures 16B, et 16D en vue tridimensionnelle), schématiquement et de manière non limitative, des moyens de levage en position basse (figures 16A et 16B) et en position haute (figure 16C et 16D) selon un ou plusieurs modes de réalisation, dans lesquelles l'axe d'articulation 28 est disposé sur une extrémité basse des portions de châssis 26 et 27, et l'angle  $\beta$  est augmenté pour passer de la position basse à la position haute. Dans cet exemple, le premier actuateur 29 est connecté selon l'axe longitudinal du châssis 2 (i.e., selon la vue xz des figures) d'une part, à une portion centrale 30 de la portion motrice 26, et d'autre part, à une portion d'extrémité arrière 31 de la portion non motorisée 27 (i.e., extrémité en vis-à-vis avec la portion motrice 26). En référence à la figure 16B et 16D, le premier actuateur 29 est unique et est disposé adjacent d'une portion d'extrémité 30'' selon une vue de dessus (i.e., selon la vue xy des figures) des portions de châssis 26 et 27. Avantagusement, un seul actuateur de levage est nécessaire et ledit actuateur est disposé sur les côtés du châssis afin de libérer de place au milieu du châssis et de gagner en compacité des moyens d'attelage. Dans cet exemple, le premier actuateur 29 est adapté pour : actionner d'une part, une bielle croisée 32 connectée à une première extrémité du premier actuateur 29, par exemple par l'intermédiaire d'un renvoi 33 ; et actionner d'autre part, une bielle non croisée 34 connectée à la deuxième extrémité du premier actuateur 29, par exemple par l'intermédiaire d'un arbre 35 traversant la portion centrale 30 (i.e., arbre horizontal et perpendiculaire à la direction longitudinale du châssis). Une desdites bielles 32, 34 est connectée selon l'axe longitudinal du châssis 2 en une de ses extrémité à une portion centrale (30) de la première portion de châssis 26 par l'intermédiaire du renvoi 33, et en son autre extrémité à une portion d'extrémité arrière 31 de la deuxième portion de châssis 27. L'autre desdites bielles 32, 34 est connectée selon l'axe longitudinal du châssis 2 en une de ses extrémité à une portion centrale (30) de la portion motrice 26 par l'intermédiaire de l'élément 35, et en son autre extrémité à une portion d'extrémité arrière 31 de la portion non motorisée 27. Dans cet exemple, la bielle croisée 32 est du même côté que l'actuateur 29 et la bielle non croisée 34 est reliée à l'actuateur 29 au moyen de l'arbre 35. Il est également envisagé que la bielle non croisée 34 soit du même côté que l'actuateur 29 et que la bielle croisée 32 soit reliée à l'actuateur 29 au moyen de l'arbre 35.

En référence aux figures 16A à 16C, selon un ou plusieurs modes de réalisation l'angle  $\beta$  est modifié de 20° à 90°, préférablement de 60° à 90°, entre une position basse et une position haute des portions de châssis 26 et 27.

Les figures 17A et 17B illustrent, schématiquement et de manière non limitative, des moyens d'aide à la conduite selon un ou plusieurs modes de réalisation adaptés pour assister l'utilisateur à manœuvrer l'attelage et comprenant deux bras extensibles 36

permettant de modifier la distance entre l'au moins une roue non motorisée 4 et les bras d'arrimage 20. Chaque bras extensibles 36 est d'une part, supporté par la roue non motorisée 4 au travers de l'axe vertical 9, et d'autre part, connecté à la portion non motorisée 27. Avantageusement, Les bras extensibles 36 permettent de positionner les roues non motorisées 4 au plus près de la partie centrale 37 de l'objet roulant (selon la direction longitudinale du châssis). Il résulte une manœuvrabilité dite « effet 5ème roue » augmentée, notamment lors de la rotation et/ou le déplacement de l'attelage dans des pièces et/ou des couloirs exigus, notamment lorsque le mouvement directionnel de ladite roue non motorisée 4 est bloqué. En référence à la figure 17A, les bras extensibles 36 sont dans une position rétractée. En référence à la figure 17B, lorsque le système de propulsion électrique réalise la séquence d'aide à la conduite, le deuxième actuateur est actionné de manière à allonger les bras extensibles 36 et augmenter la distance entre les roue non motorisées 4 des bras d'arrimage 20.

Sur toutes les figures, les moyens d'attelage sont représentés fixes en position longitudinale sur le châssis. Néanmoins, ils pourraient alternativement comprendre un moyen de réglage en position longitudinale sur le châssis ou sur la plateforme. Le moyen de réglage peut être indépendant pour chacun des moyens d'attelage, ou bien permettant dle réglage simultanément des différents moyens d'attelage. Ce moyen de réglage peut notamment être commandé par un moyen de pilotage, l'utilisateur pouvant agir sur ce moyen de pilotage, par exemple par une télécommande ou un téléphone intelligent, pour commander le déplacement d'un ou de plusieurs moyens d'attelage, dans la direction longitudinale, vers l'avant ou vers l'arrière du système de propulsion électrique.

Ces moyens de réglage peuvent notamment être utilisés lorsque les roues de l'objet roulant ne sont pas situées dans un même plan orthogonal à l'axe longitudinal de l'objet roulant (ou du châssis). Ils peuvent également être utiles pour faciliter la préhension des roues de l'objet roulant et aider à la compacité du système attelé ou non attelé.

Les figures 18A et 18B illustrent, schématiquement et de manière non limitative, des moyens d'aide à la conduite selon un ou plusieurs modes de réalisation similaires aux moyens d'aide à la conduite en référence aux figures 17A et 17B, à la différence que les roues 14 de l'objet roulant 13 sont immobilisée par préhension et immobilisation externe. Spécifiquement, la figure 18A montre les bras extensibles 36 en position rétractée et la figure 18B montre les bras extensibles 36 en position allongée. Préférentiellement, le mouvement directionnel des roues non motorisées 4 de la structure est préférentiellement laissé libre pendant l'actionnement de l'actuateur. Bien que les figures 18A et 18B montrent que les moyens d'attelage 5 sont supportés par les roues non motorisées 4, il est également

envisagé que les moyens d'attelage 5 soient par préhension externe sans être supportés par les roues non motorisées (voir par exemple, les figures 7A-8C).

Dans la présente demande, le terme « comprendre » est synonyme de (signifie la même chose que) « inclure » et « contenir », et est inclusif ou ouvert et n'exclut pas d'autres éléments non récités. Il est entendu que le terme « comprendre » inclut le terme exclusif et fermé « consister ». En outre, dans la présente description, les termes « environ », « substantiellement », « sensiblement », « essentiellement », « uniquement » et « à peu près » sont synonymes par défaut de marge inférieure et/ou supérieure de 20 %, préférablement de 10 %, très préférablement de 5%, de la valeur donnée. Par exemple, sensiblement perpendiculaire correspond par défaut à un angle de 78° à 108°; sensiblement parallèle correspond par défaut à un angle de -18° à 18°; sensiblement vertical correspond par défaut à vertical +/- 18°; sensiblement horizontal correspond par défaut à horizontal +/- 18°.

## Revendications

1. Système de propulsion électrique amovible pour un objet roulant (13), le système de propulsion (1) comprenant un châssis (2) muni d'au moins une roue entraînée (3) par une machine électrique (10), et d'au moins une roue non entraînée (4), un guidon (6) et des  
5 moyens d'attelage (5) du système de propulsion (1) à l'objet roulant (13), lesdits moyens d'attelage (5) comprenant des moyens de préhension, d'orientation, d'immobilisation et de levage d'au moins une roue (14) de l'objet roulant (13), dans lequel :  
les moyens d'orientation sont adaptés pour orienter l'au moins une roue (14) de l'objet roulant (13) dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (x)  
10 du châssis (2) du système de propulsion (1) ; et  
les moyens de levage comprennent une structure articulée en partie centrale du châssis entre l'au moins une roue motorisée (3) et l'au moins une roue non motorisée (4).
2. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 1, dans lequel la structure articulée comprend d'une part, une première portion de châssis (26) supportée par  
15 l'au moins une roue motorisée (3), et comprend d'autre part, une deuxième portion de châssis (27) supportée par l'au moins une roue non motorisée (4).
3. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 2, dans lequel lesdites portions de châssis (26, 27) sont articulées l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation horizontal (28) sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (x)  
20 du châssis (2).
4. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des éléments d'immobilisation (19) adaptés pour immobiliser la roue (14) de l'objet roulant (13), et liés à l'axe de rotation horizontal (28).
5. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 4, dans lequel l'axe  
25 de rotation horizontal (28) est lié à des bras d'arrimage (20), les bras d'arrimage (20) étant sensiblement horizontaux et portant à une de leurs extrémités les éléments d'immobilisation (19).
6. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un premier actuateur (29) relié à chacune des portions de châssis  
30 (26, 27) et permettant de contrôler la position d'une portion de châssis (2) par rapport à l'autre.
7. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 6, dans lequel le premier actuateur (29) contrôle la hauteur de la partie centrale du châssis (2) comprenant l'axe de rotation horizontal (28).

8. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications 6 à 7, dans lequel le premier actuateur (29) est adapté pour déplacer vers le haut l'axe de rotation horizontal (28) en modifiant un angle ( $\beta$ ) entre les portions de châssis (26, 27) au niveau de l'axe de rotation horizontal (28).

5 9. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 8, dans lequel l'axe de rotation horizontal (28) est disposé sur une extrémité basse des portions de châssis (26, 27), et l'angle ( $\beta$ ) est augmenté pour passer d'une position basse à une position haute des portions de châssis (26, 27).

10 10. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel le premier actuateur (29) est connecté (2) d'une part, à une portion centrale (30) de la première portion de châssis (26), et d'autre part, à une portion d'extrémité arrière (31) de la deuxième portion de châssis (27).

15 11. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, dans lequel le premier actuateur (29) est unique et connecté à une portion centrale (30') des portions de châssis (26, 27) selon une vue de dessus (xy) ; ou dans lequel le premier actuateur (29) est assisté d'un actuateur complémentaire (29'), chaque actuateur (29, 29') étant connecté à une portion d'extrémité latérale (30'') des portions de châssis (26, 27) selon une vue de dessus (xy).

20 12. Système de propulsion électrique amovible selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, dans lequel le premier actuateur (29) est unique et est connecté à une portion d'extrémité (30'') des portions de châssis (26, 27) selon une vue de dessus (xy).

25 13. Système de propulsion électrique amovible selon la revendication 12, dans lequel le premier actuateur (29) est adapté pour : actionner d'une part, une bielle croisée (32) connectée à une première extrémité du premier actuateur (29) ; et actionner d'autre part, une bielle non croisée (34) connectée à la deuxième extrémité du premier actuateur (29), et dans lequel une desdites bielles (33, 34) est connectée selon l'axe longitudinal du châssis (2) à une portion centrale (30) de la première portion de châssis (26), et l'autre desdites bielles (32, 34) est connectée selon l'axe longitudinal du châssis (2) à une portion d'extrémité arrière (31) de la deuxième portion de châssis (27).

30 14. Système de propulsion électrique amovible selon l'une des revendications précédentes, pour lequel les moyens d'attelage comprennent des moyens de réglage en position longitudinale, de préférence, les moyens de réglage étant commandés par un moyen de pilotage.

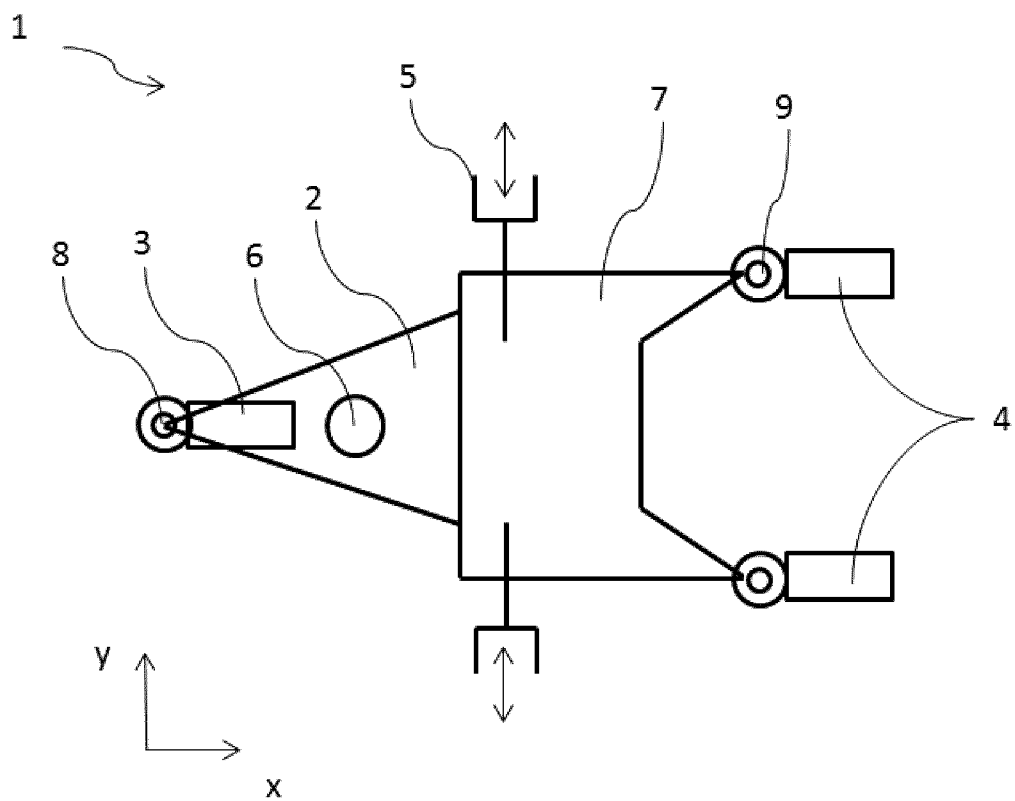
15. Attelage comprenant un objet roulant (13) et un système de propulsion électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, l'objet roulant (13) étant attelé au système de propulsion électrique (1) par lesdits moyens d'attelage (5).

5 16. Procédé d'attelage d'un objet roulant (13) à un système de propulsion électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, comprenant les étapes suivantes :

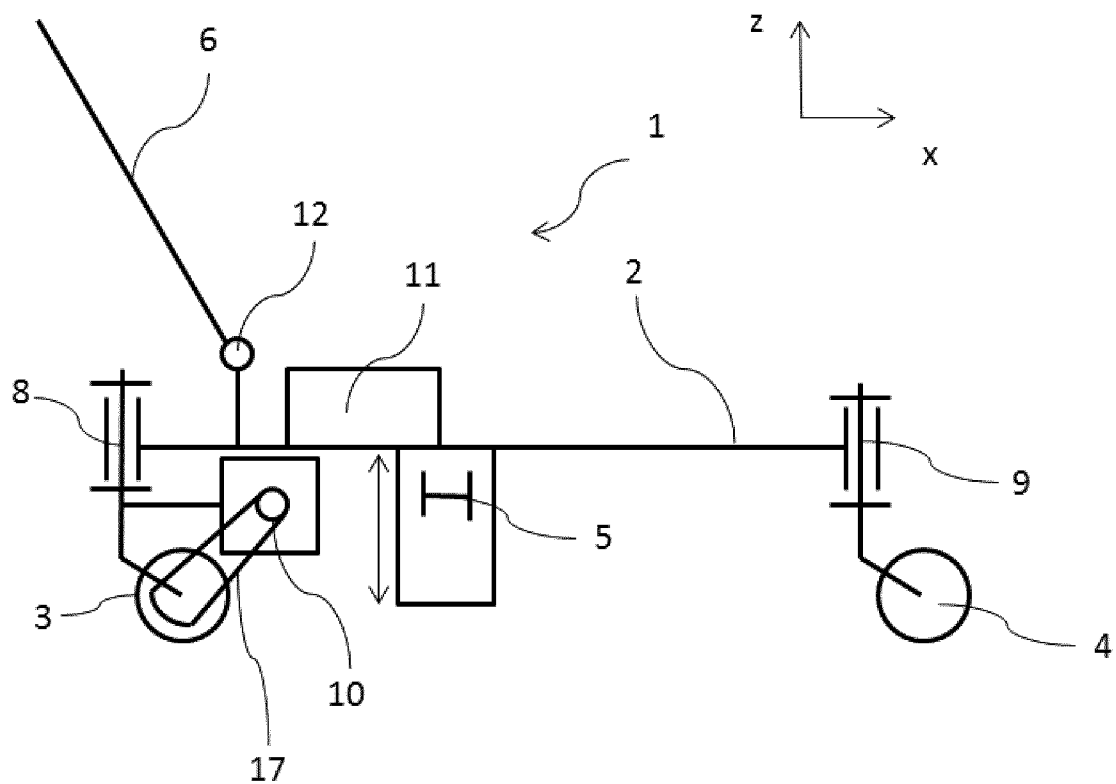
orienter la roue (14) de l'objet roulant (13) dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (x) du châssis (2) du système de propulsion (1) ;  
et

10 lever la roue (14) de l'objet roulant (13) au moyen de la structure articulée en partie centrale du châssis entre l'au moins une roue motorisée (3) et l'au moins une roue non motorisée (4).

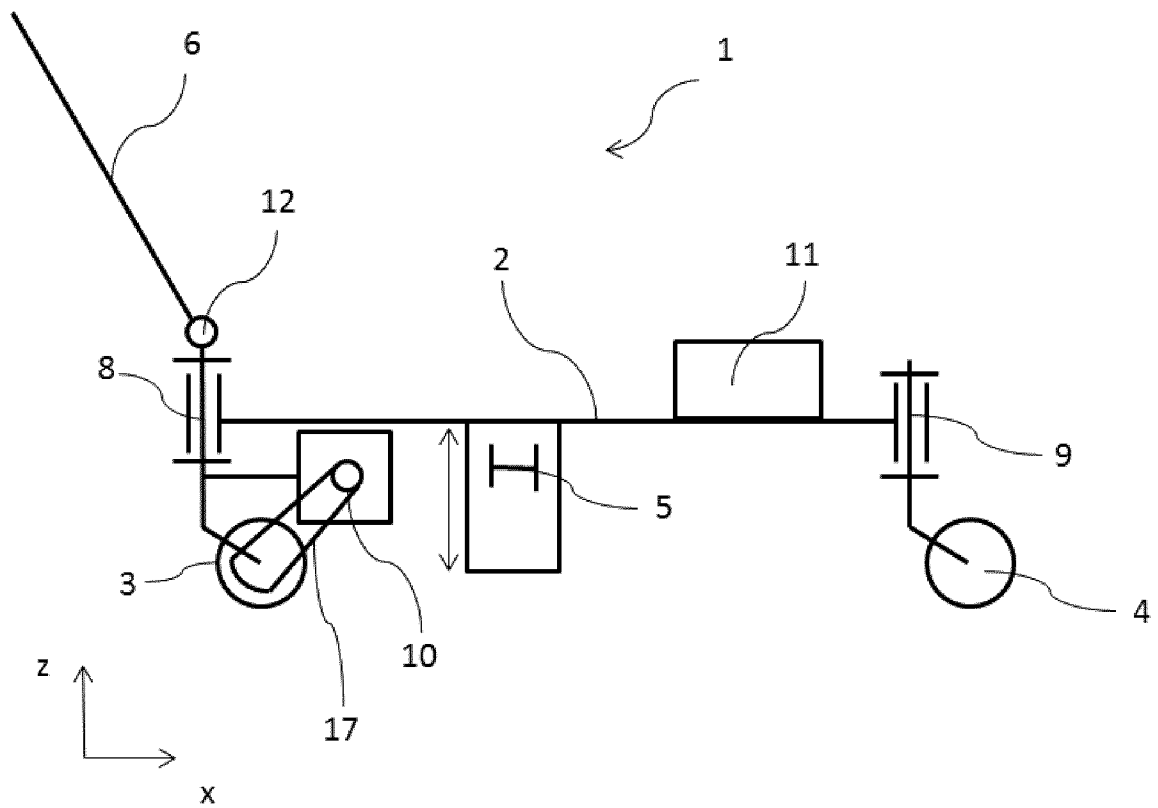
[Fig 1]



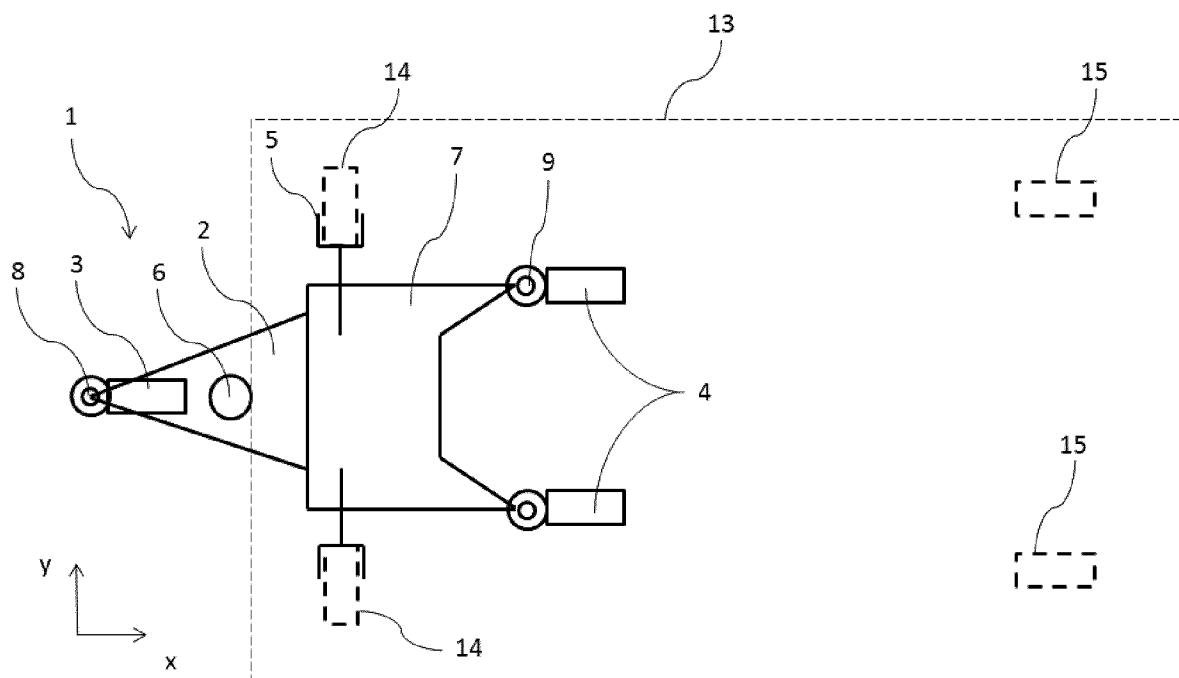
[Fig 2]



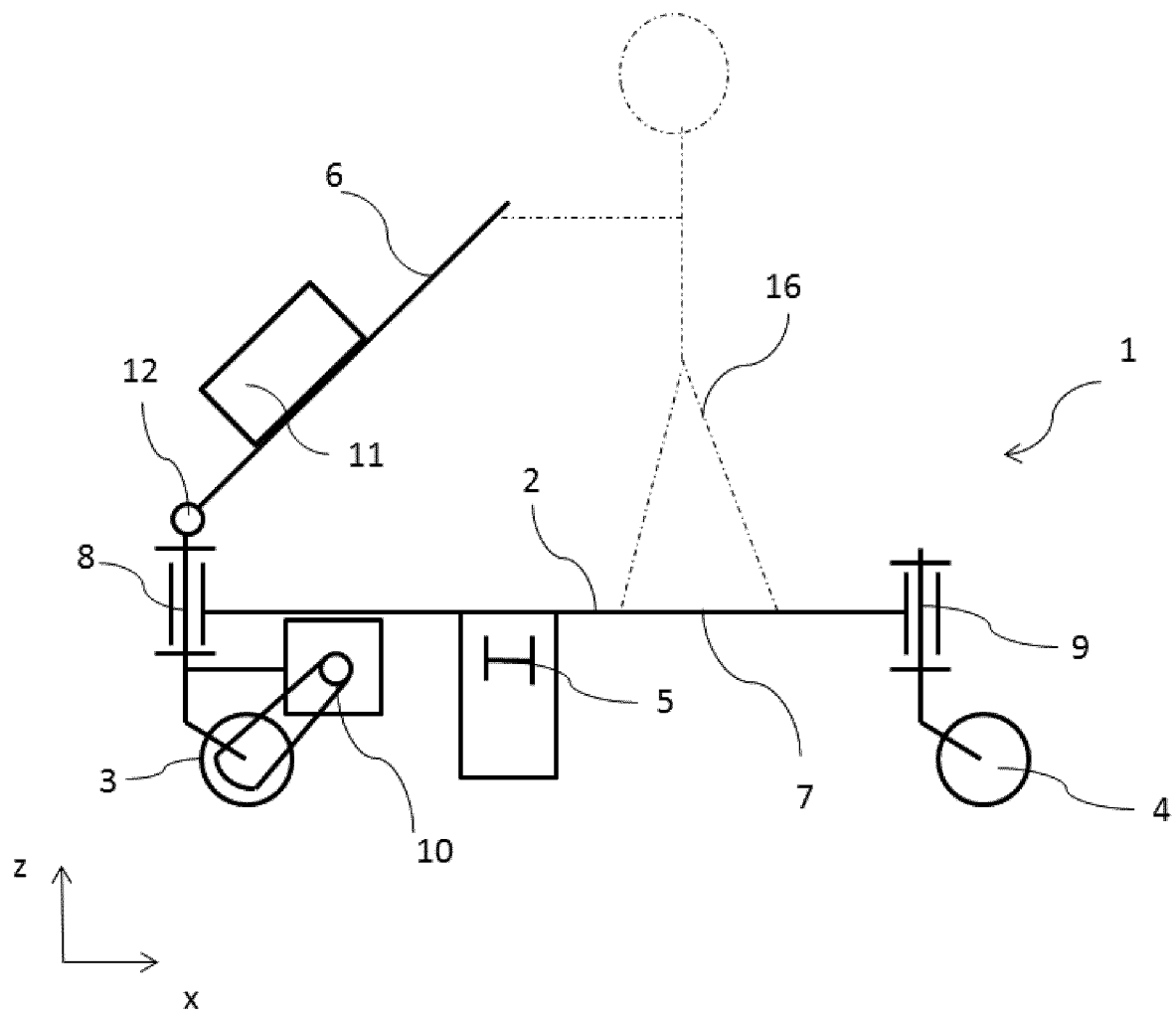
[Fig 3]



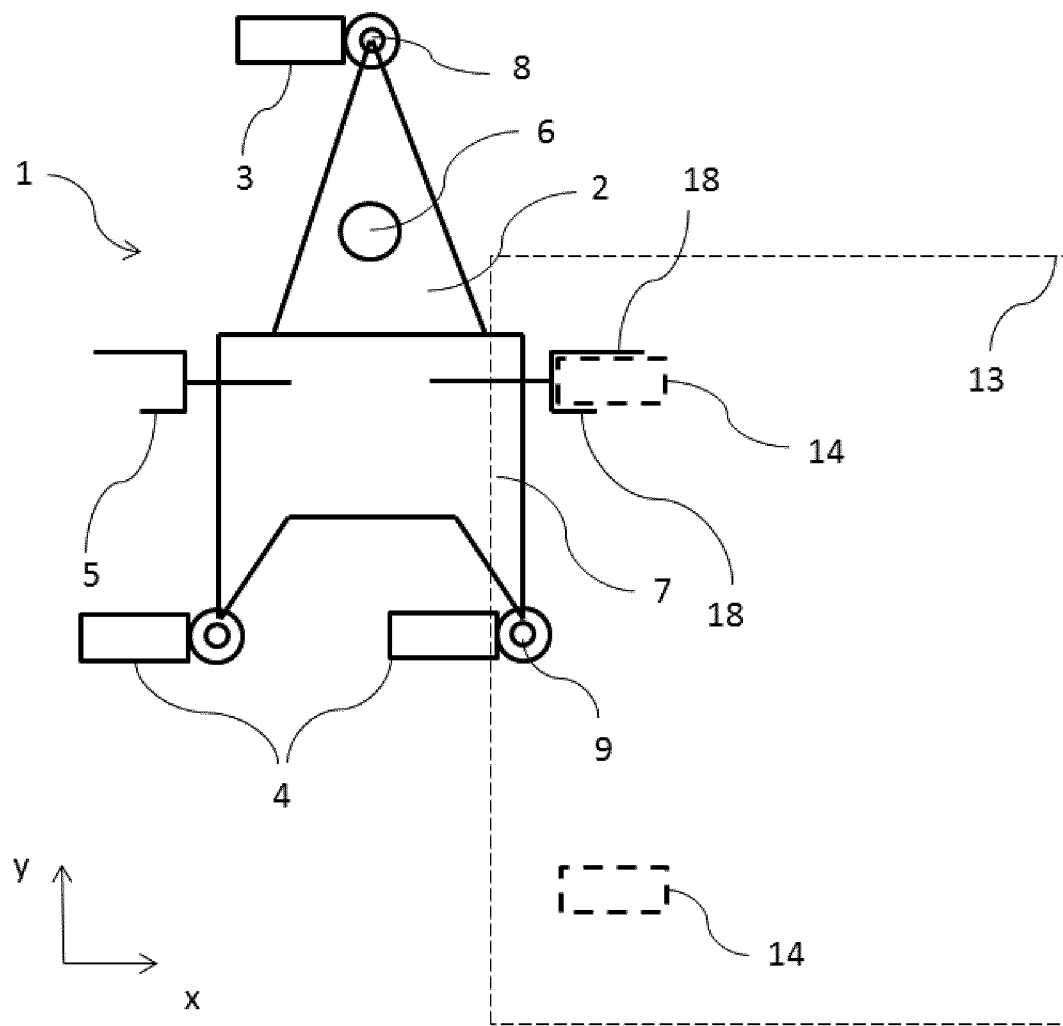
[Fig 4]



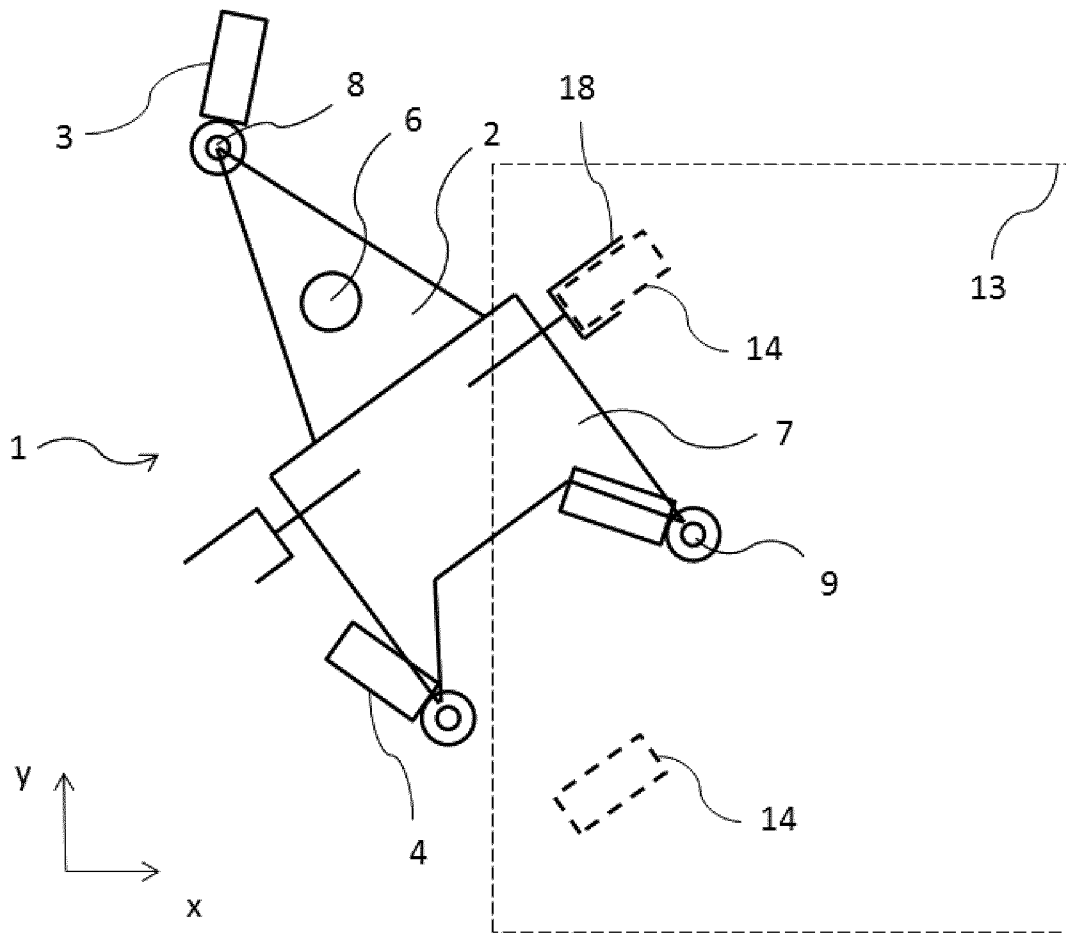
[Fig 5]



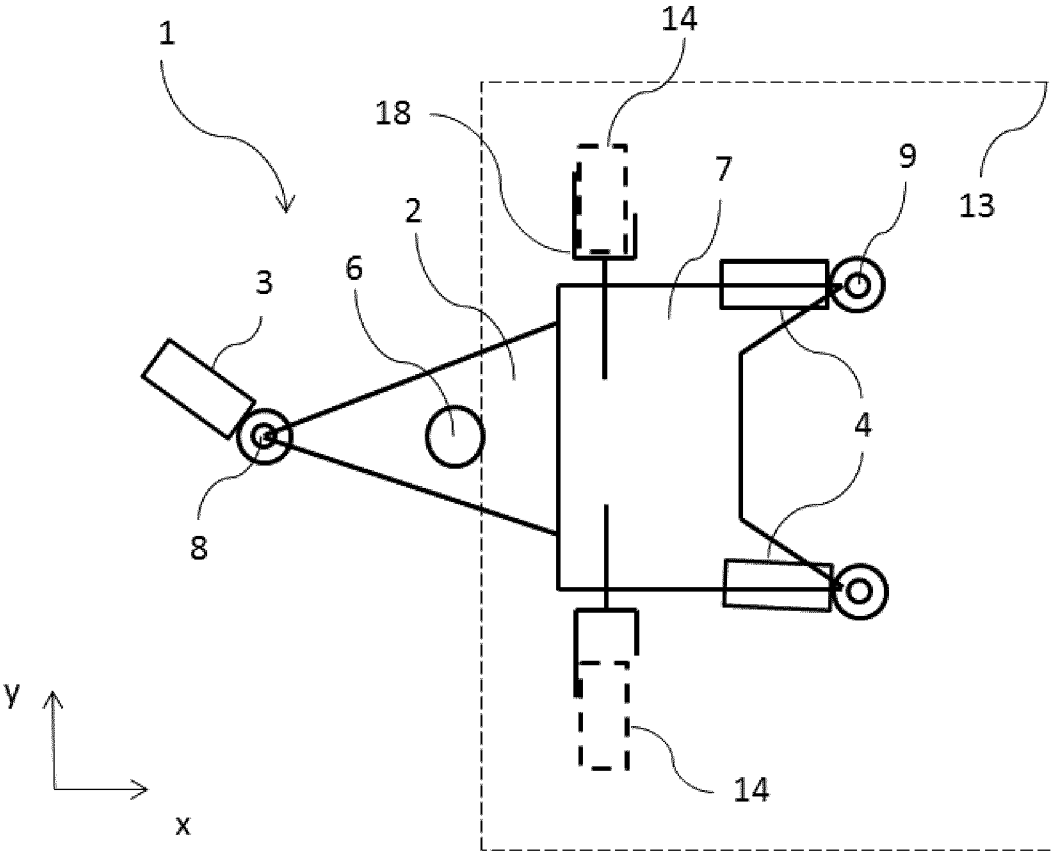
[Fig 6A]



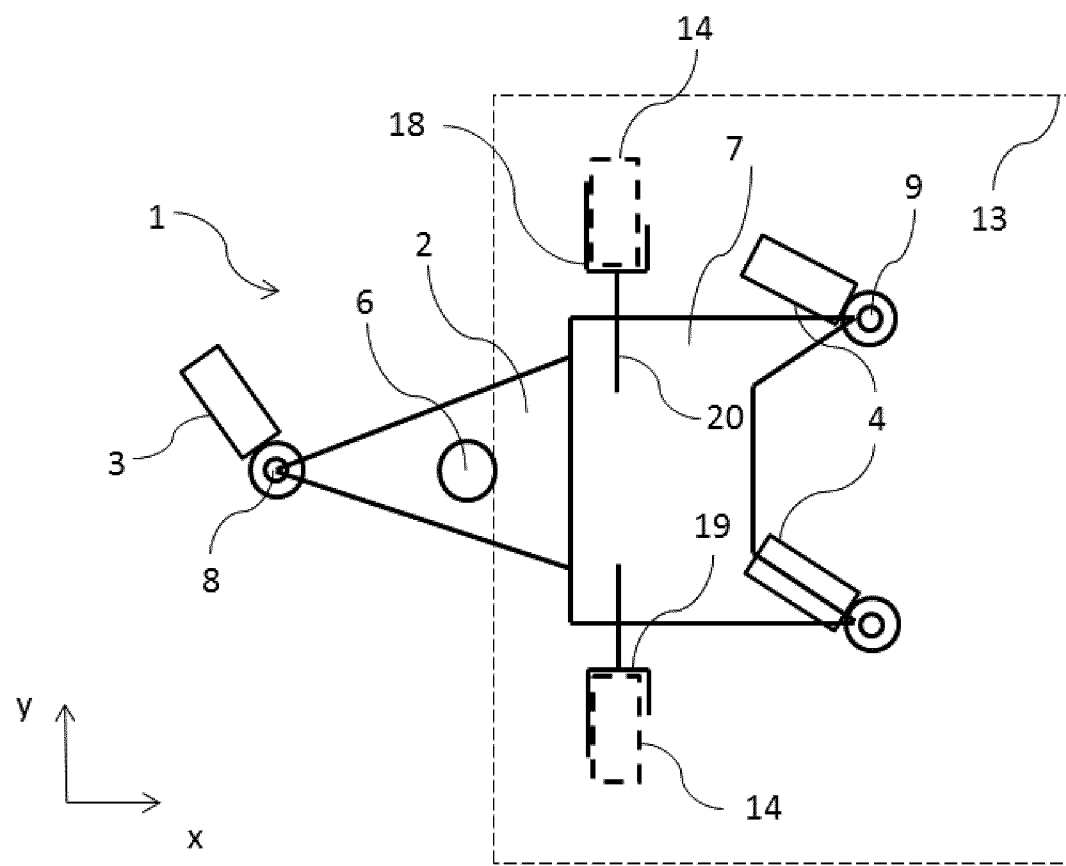
[Fig 6B]



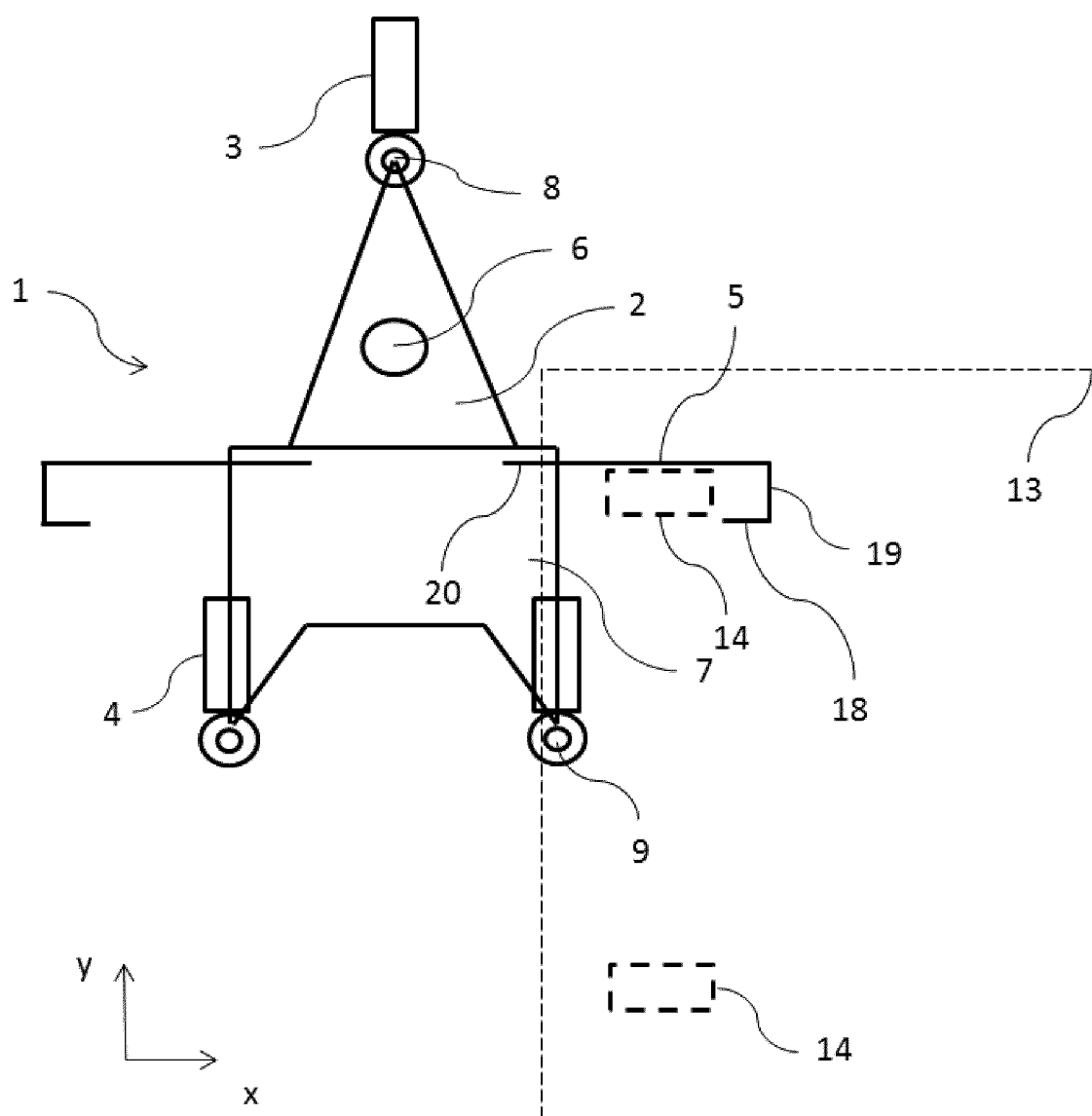
[Fig 6C]



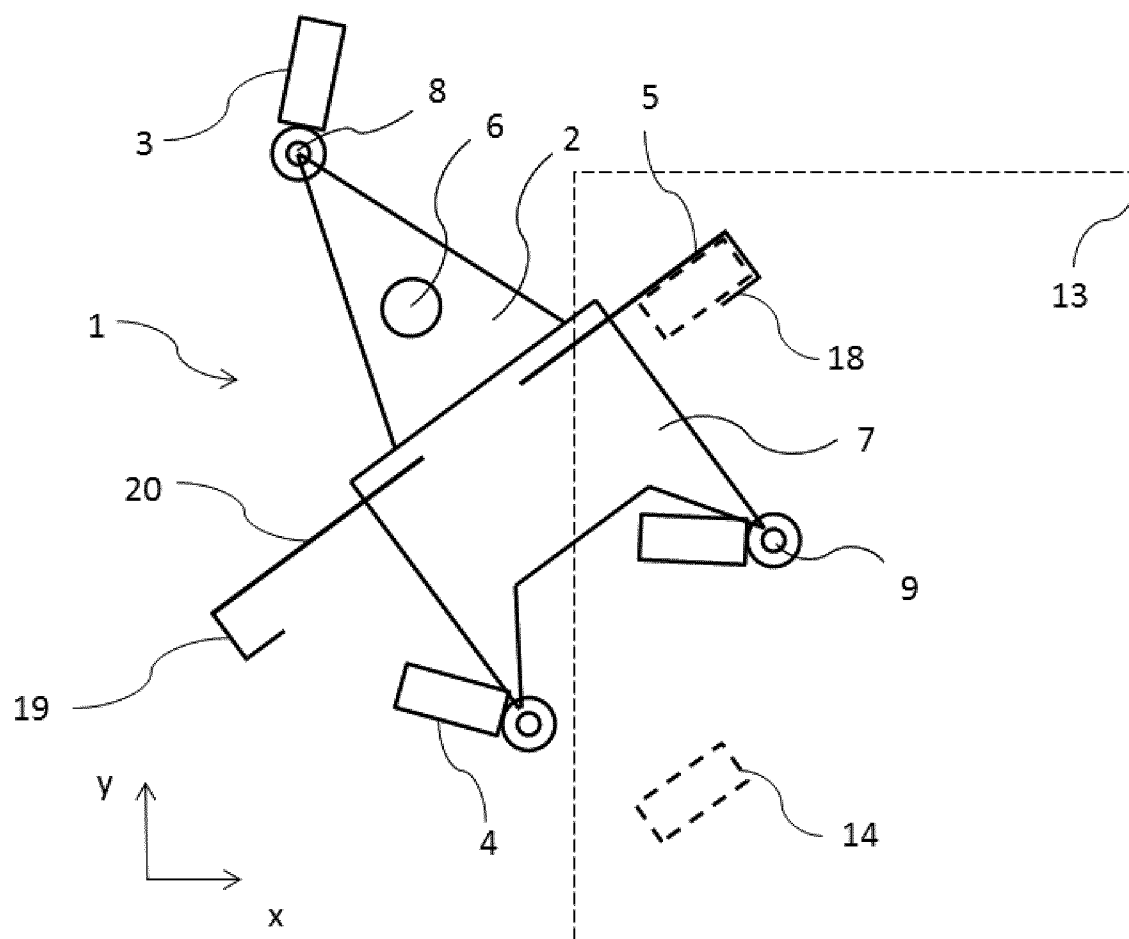
[Fig 6D]



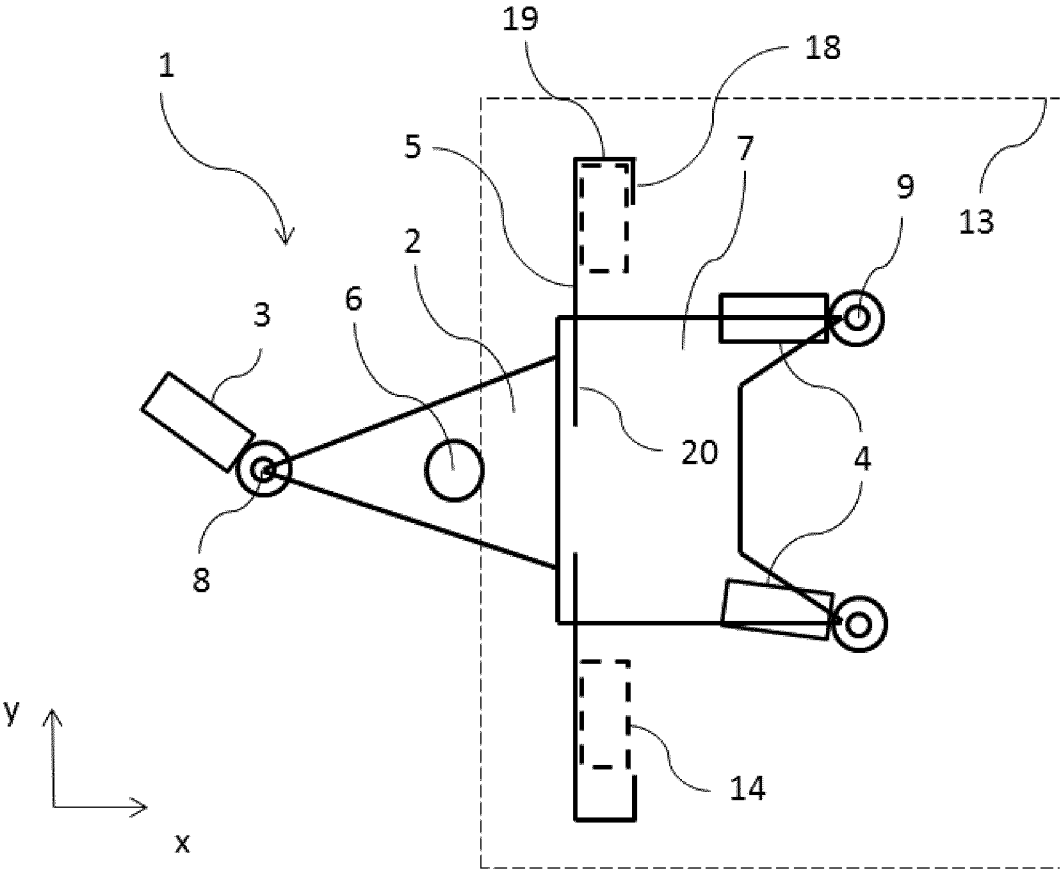
[Fig 7A]



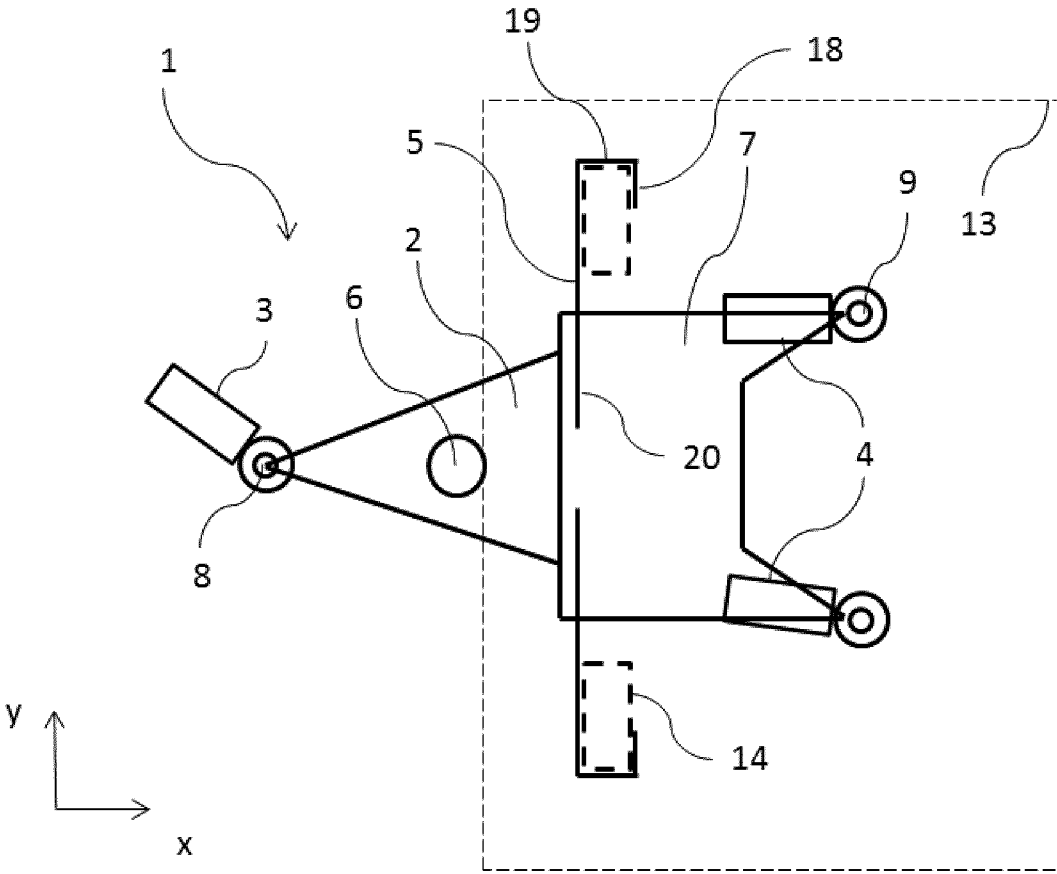
[Fig 7B]



[Fig 7C]

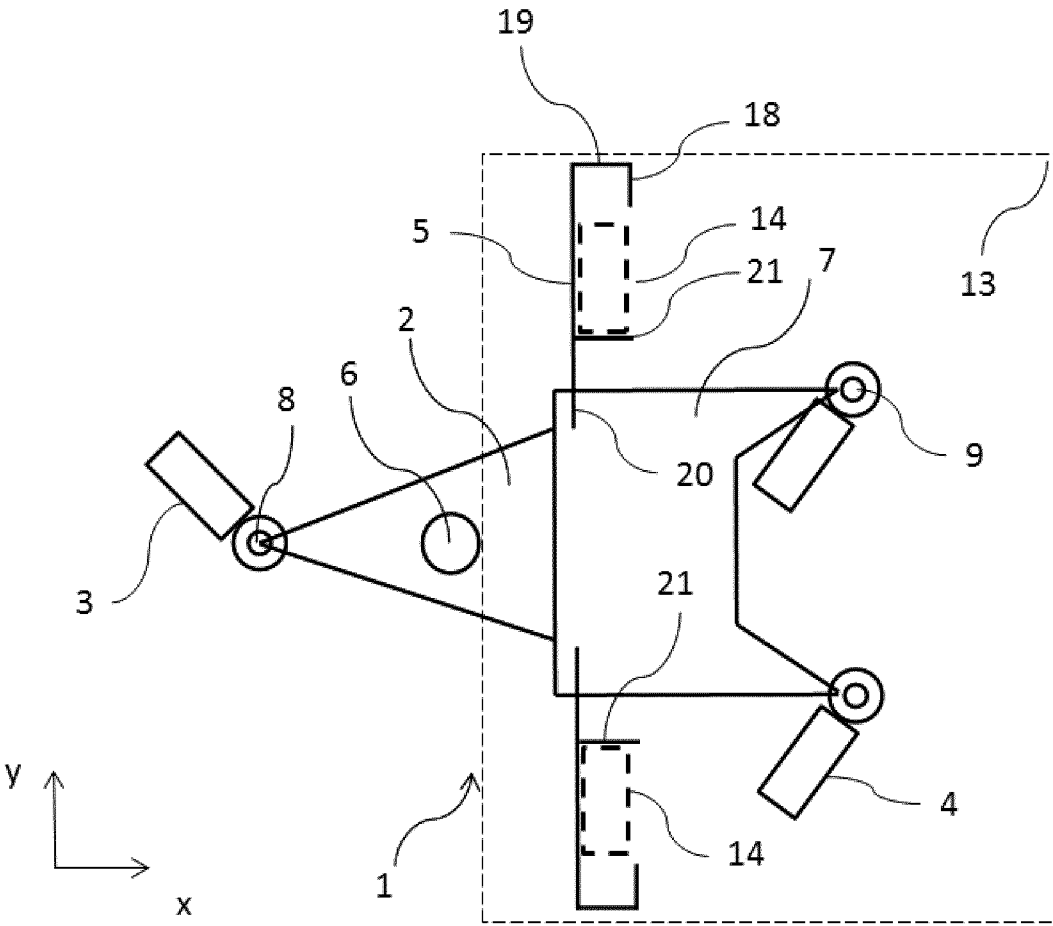


[Fig 7D]

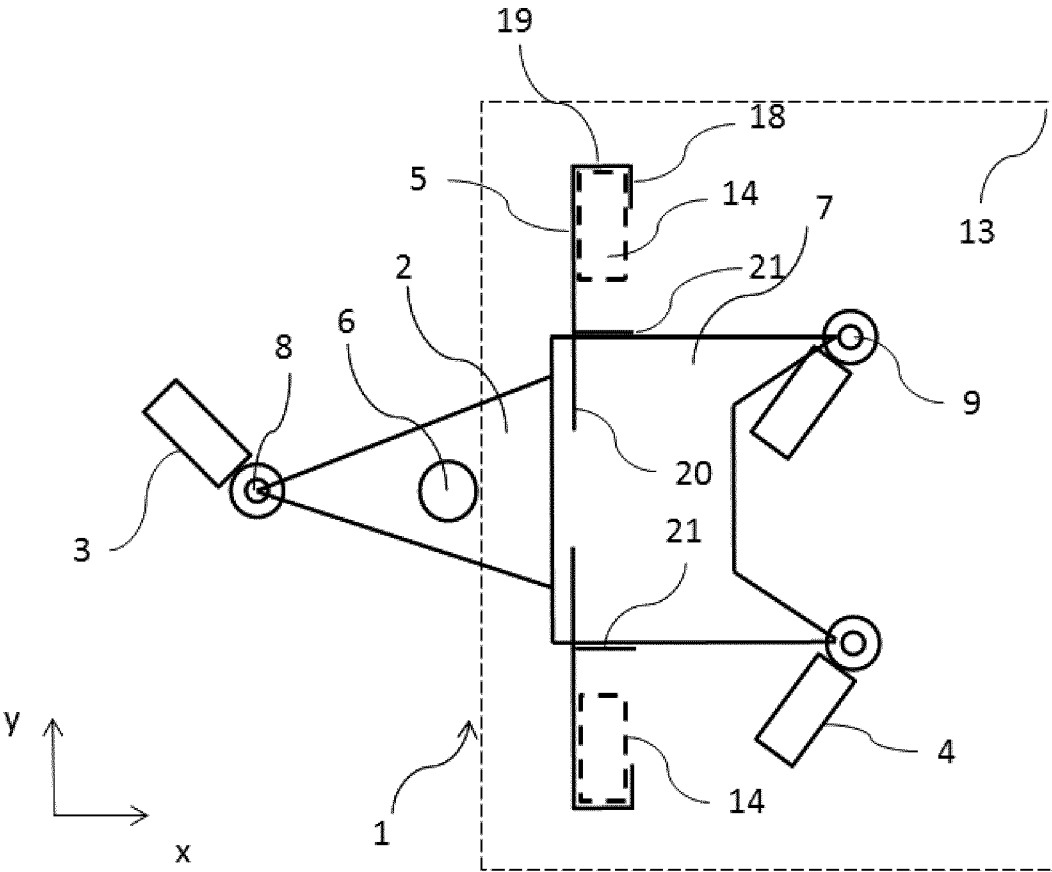




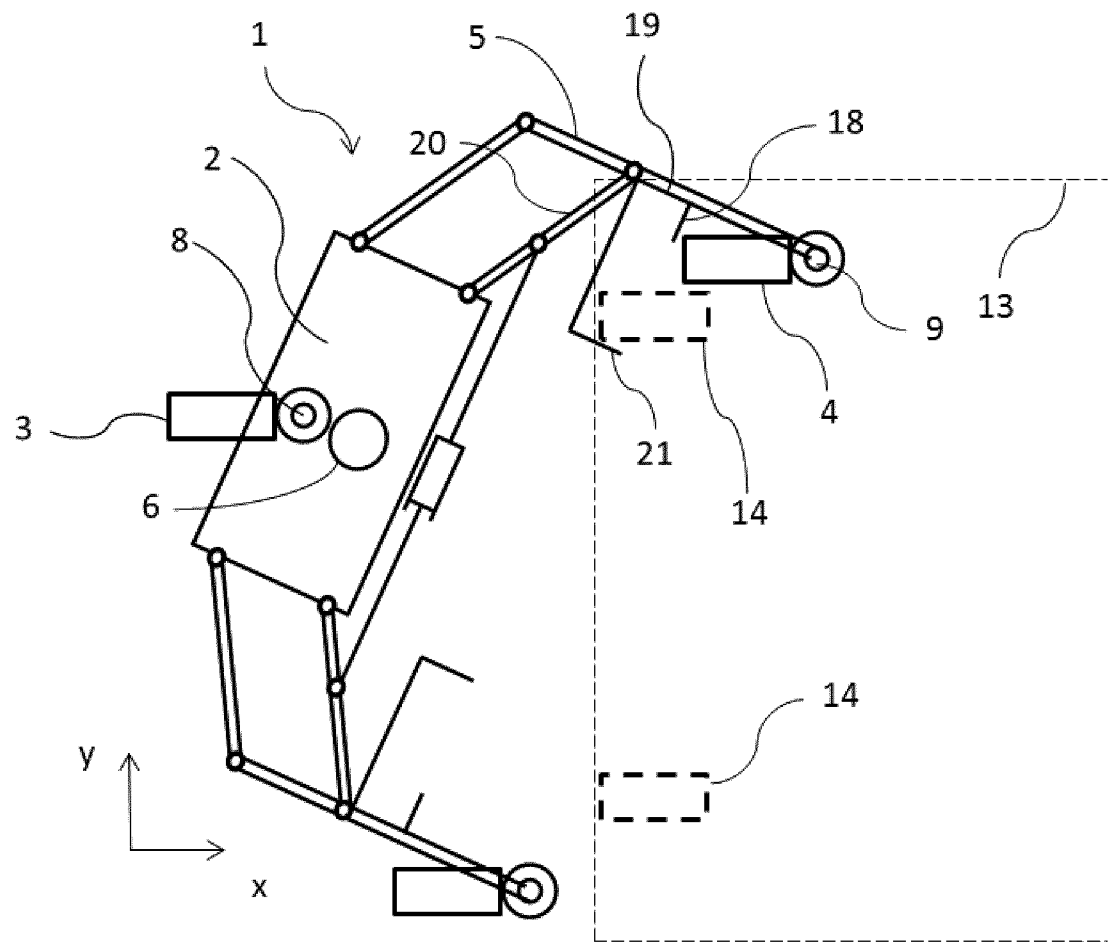
[Fig 8B]



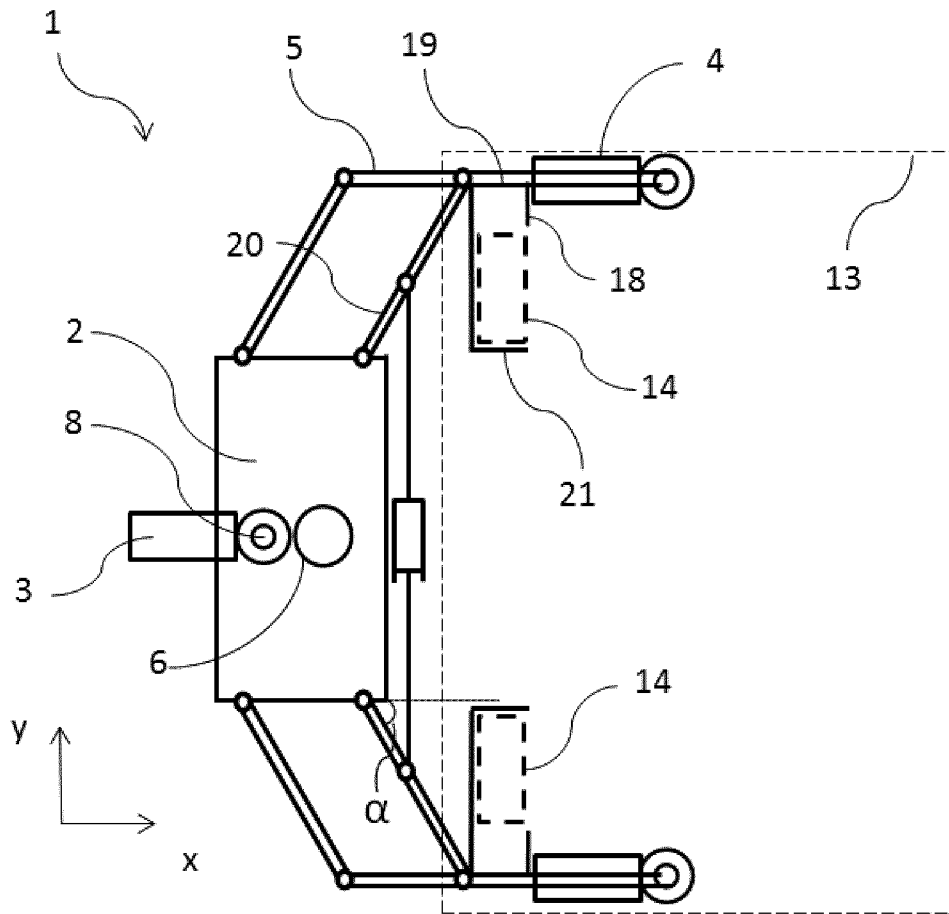
[Fig 8C]



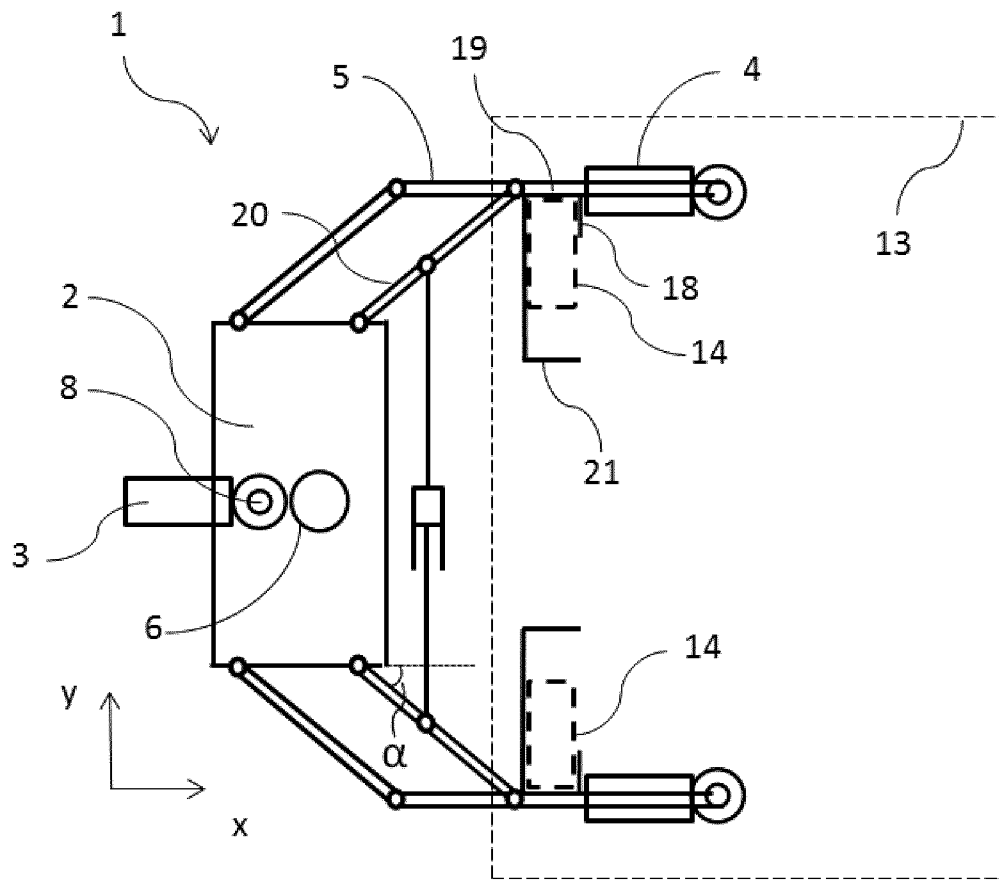
[Fig 9A]



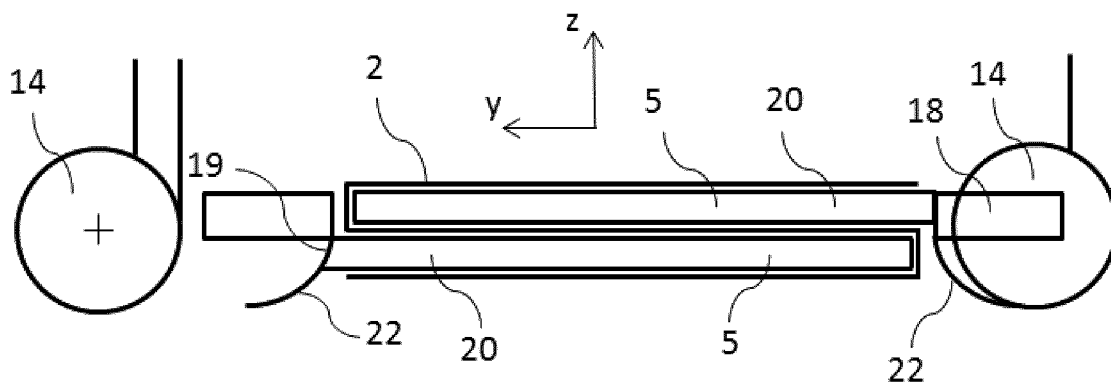
[Fig 9B]



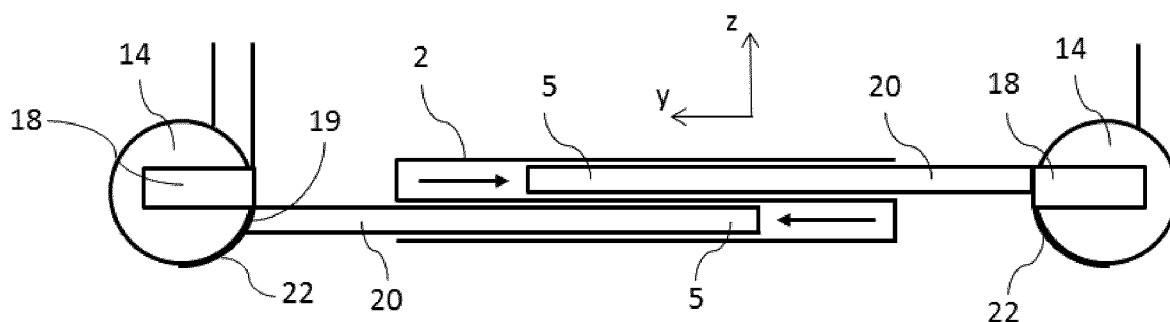
[Fig 9C]



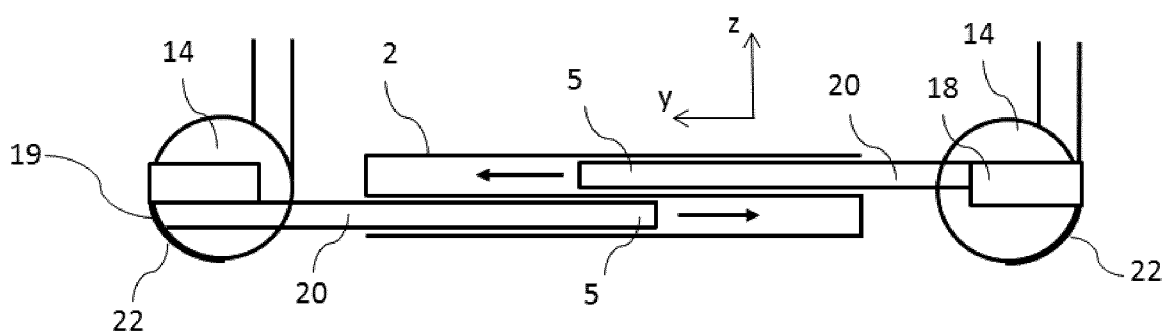
[Fig 10A]



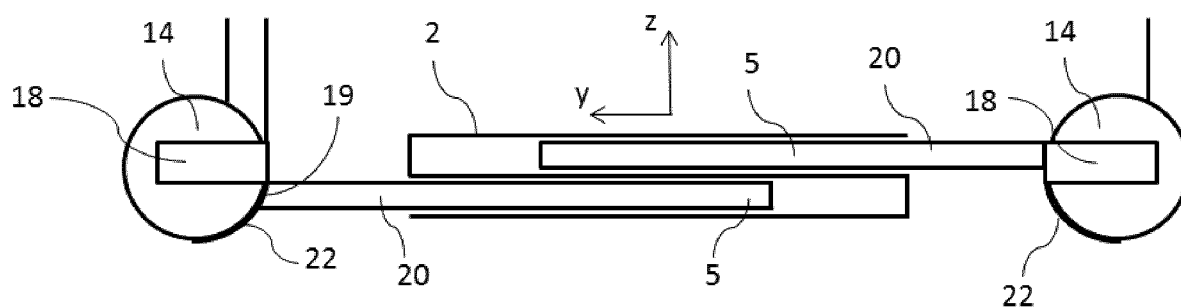
[Fig 10B]



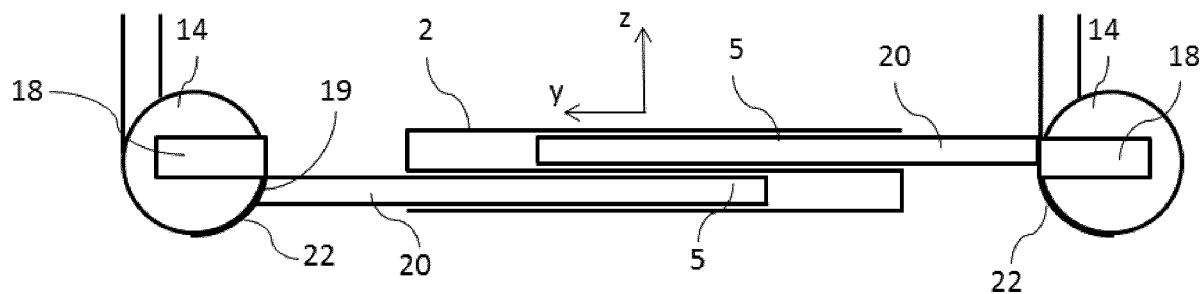
[Fig 10C]



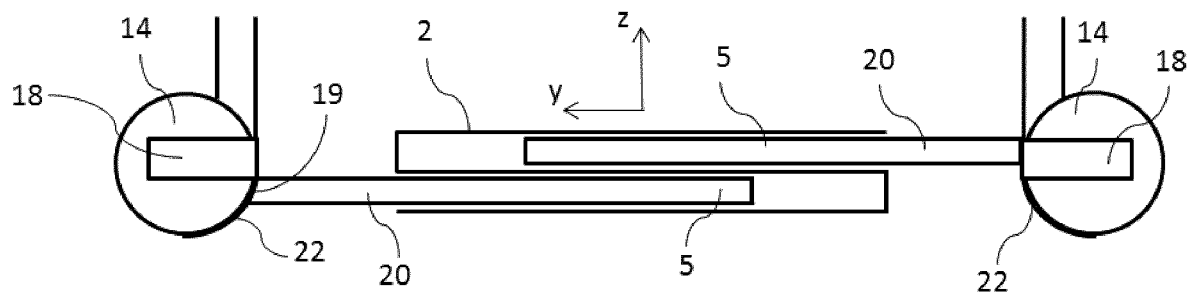
[Fig 11A]



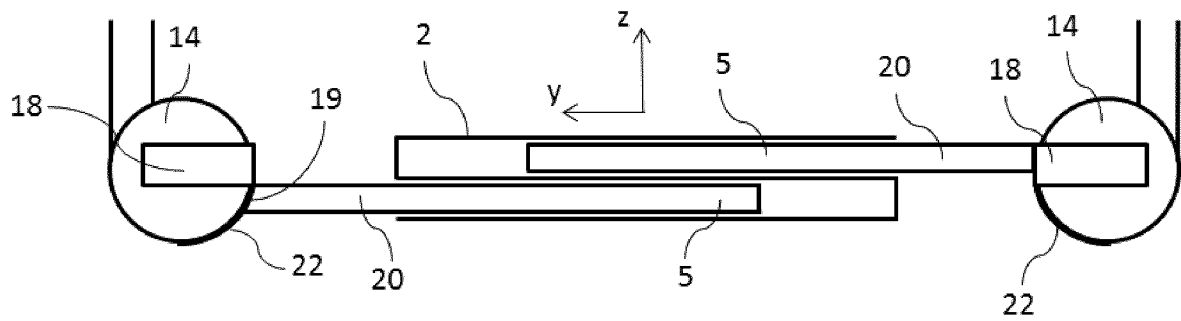
[Fig 11B]



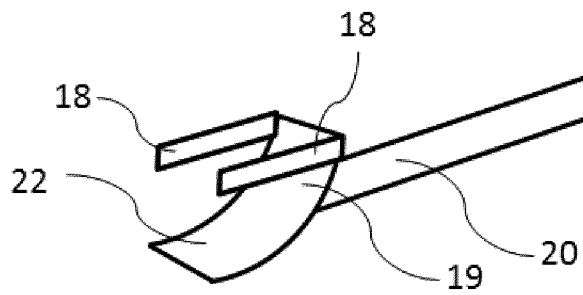
[Fig 11C]



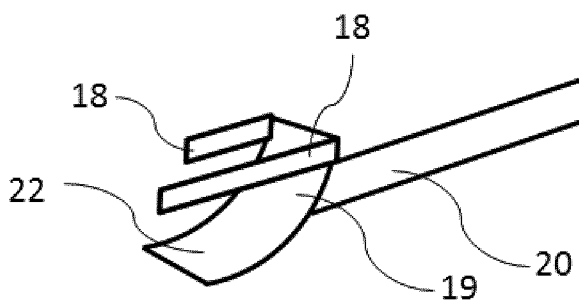
[Fig 11D]



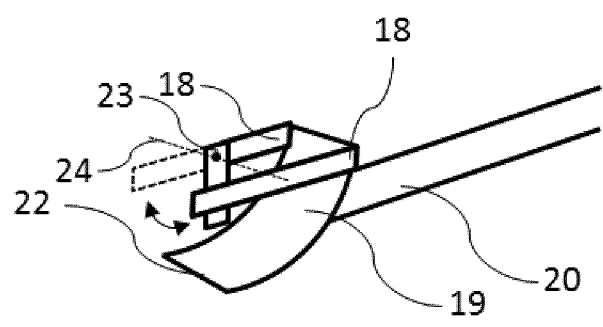
[Fig 12A]



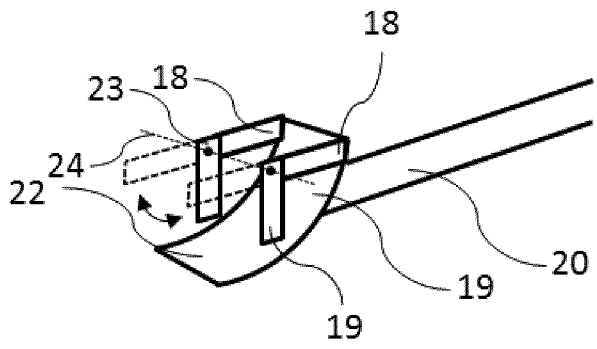
[Fig 12B]



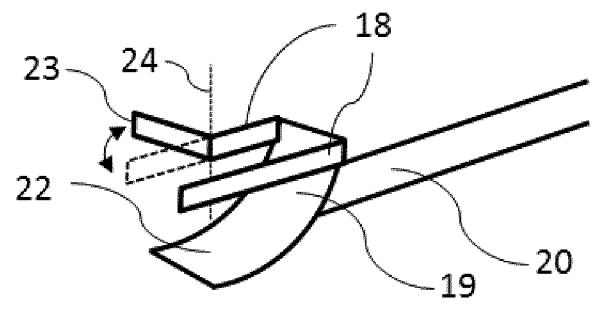
[Fig 12C]



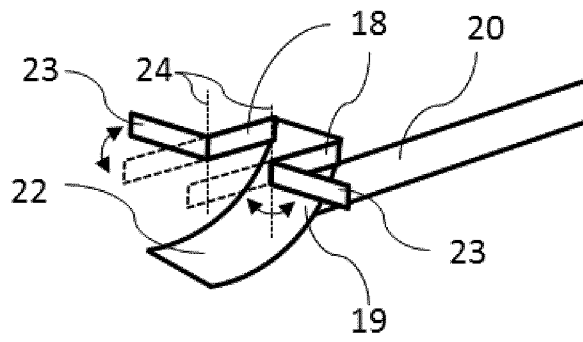
[Fig 12D]



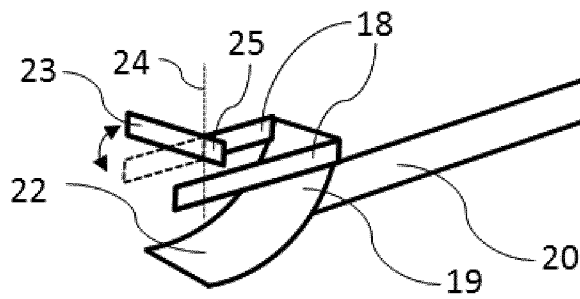
[Fig 12E]



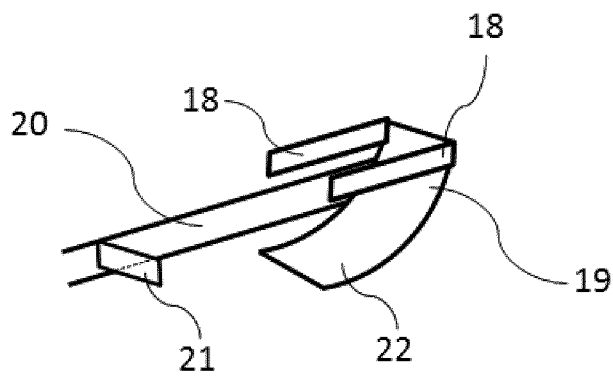
[Fig 12F]



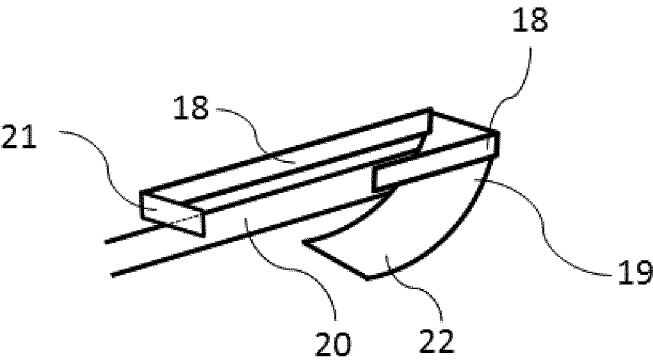
[Fig 12G]



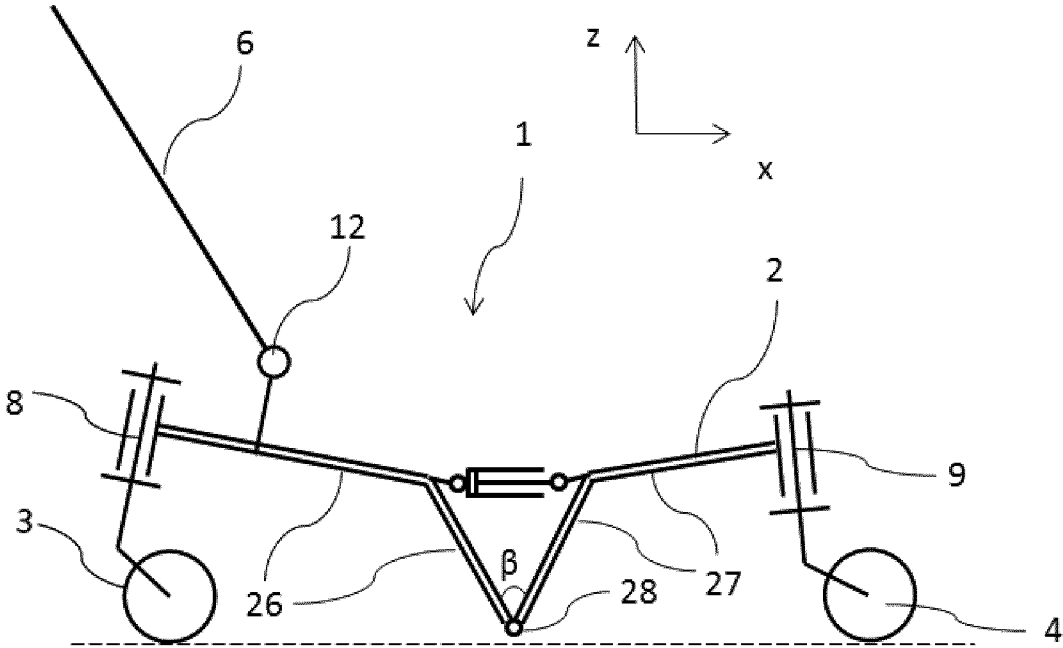
[Fig 12H]



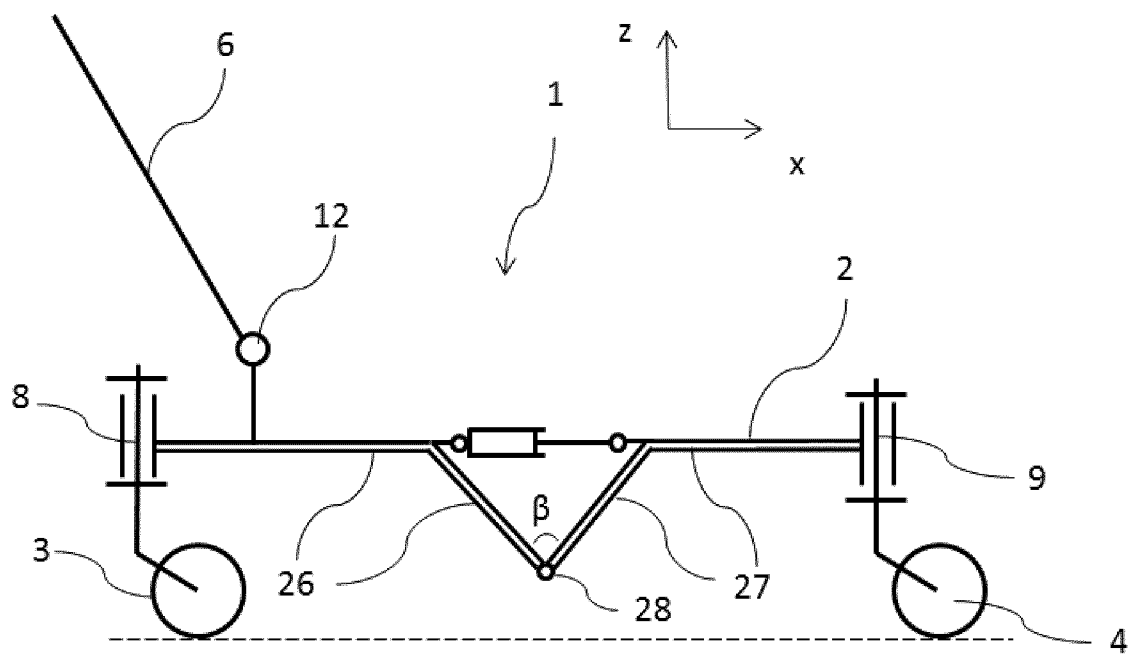
[Fig 12]



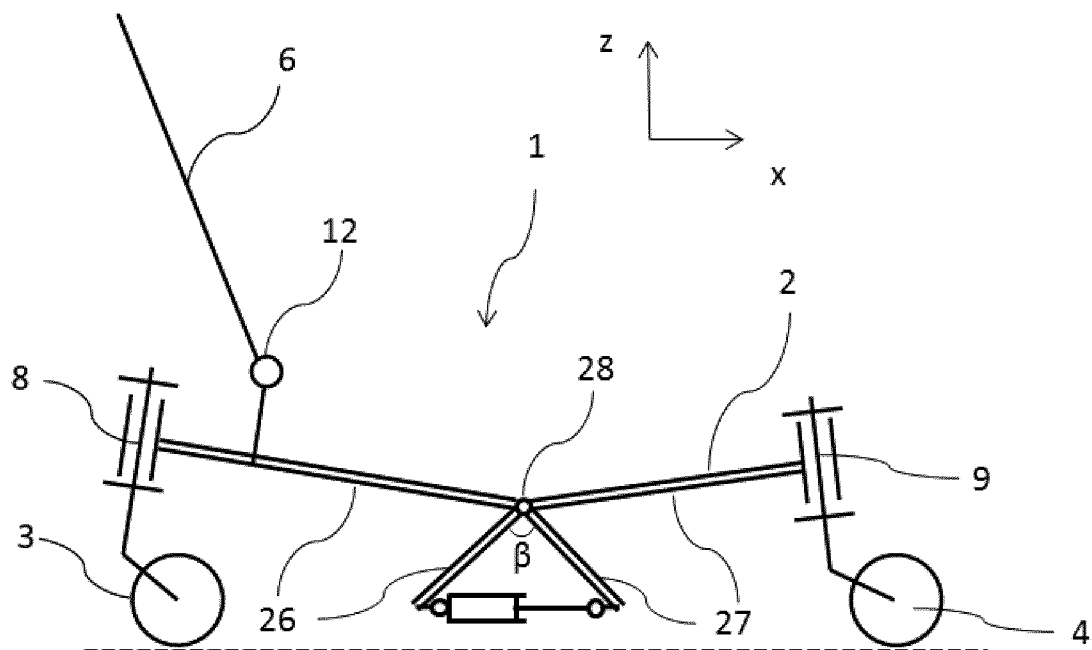
[Fig 13A]



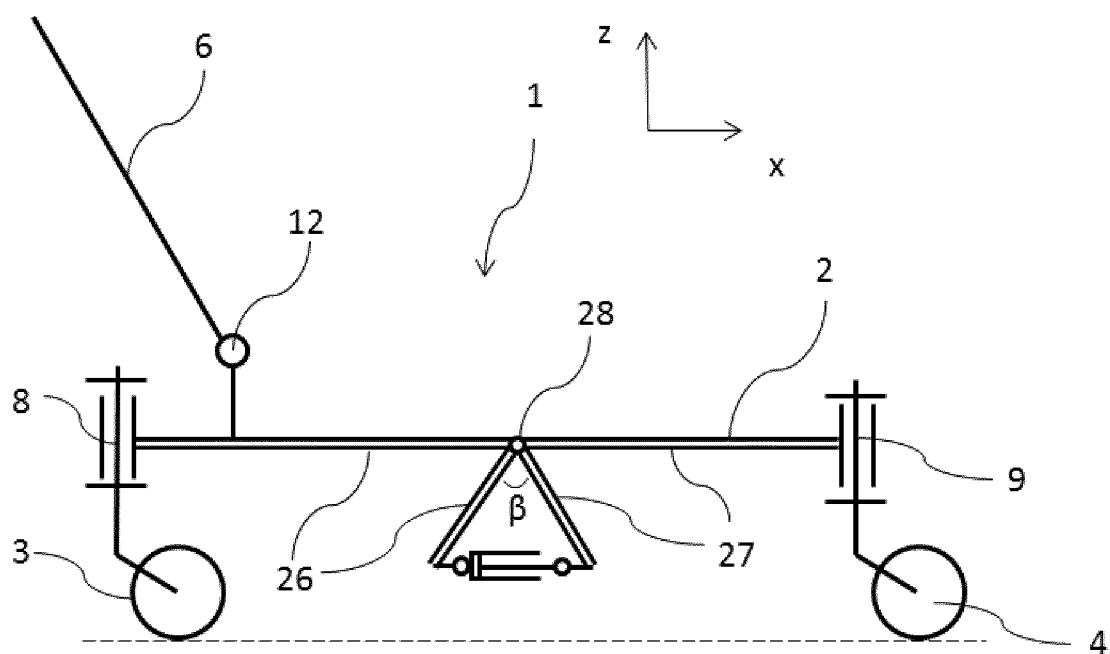
[Fig 13B]



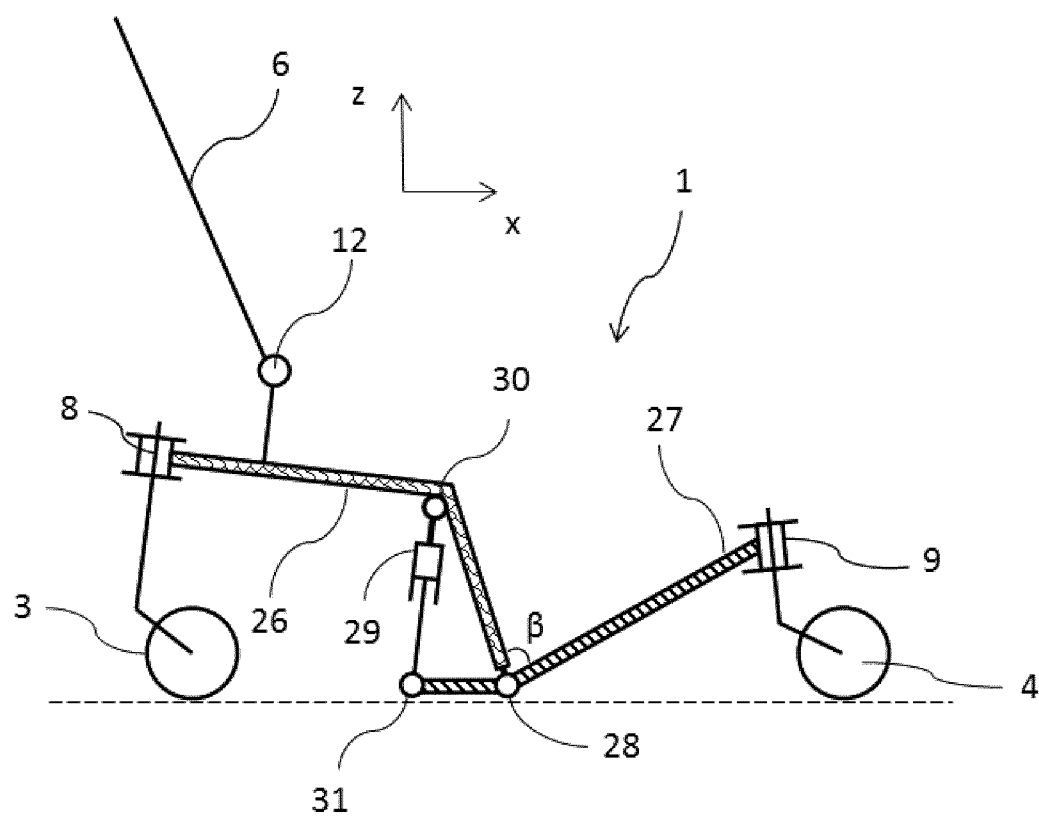
[Fig 14A]



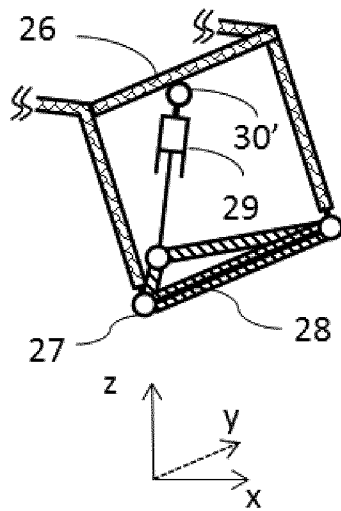
[Fig 14B]



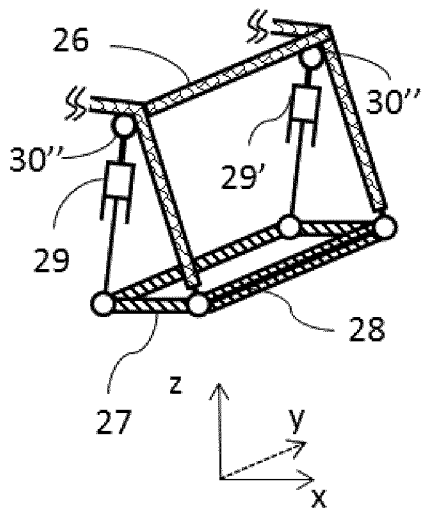
[Fig 15A]



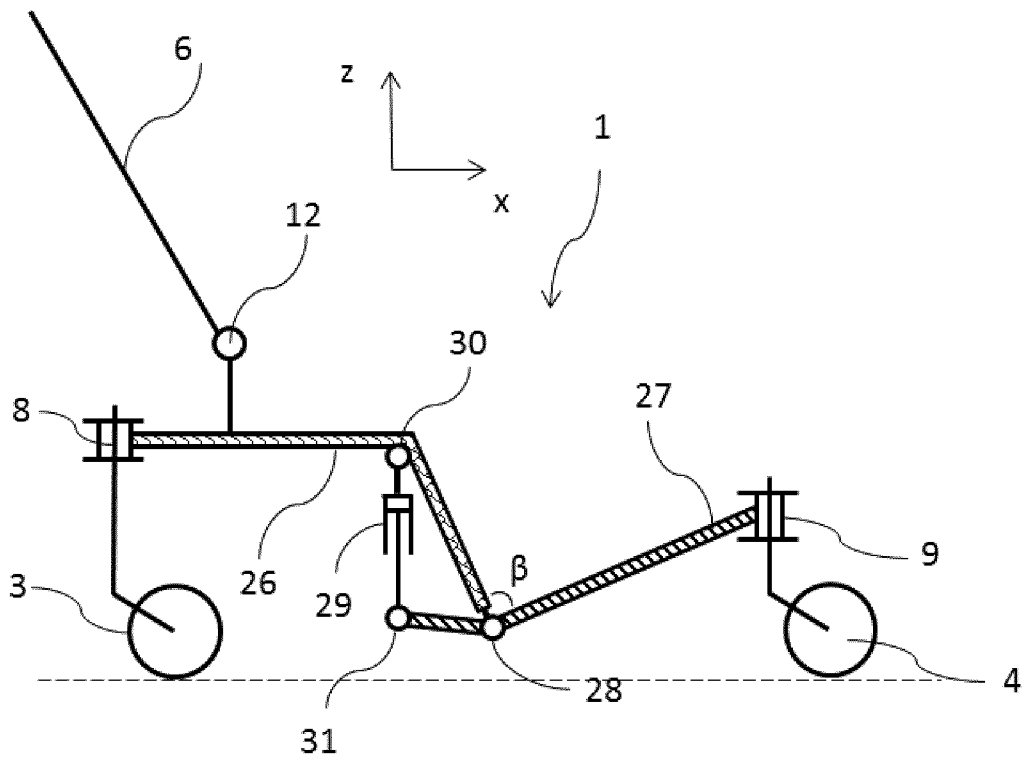
[Fig 15B]



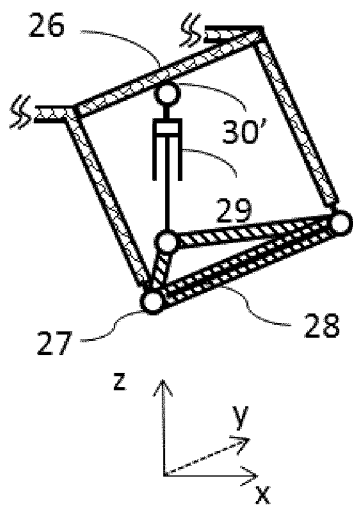
[Fig 15C]



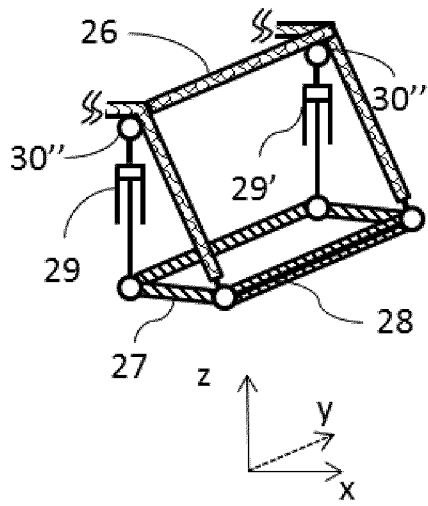
[Fig 15D]



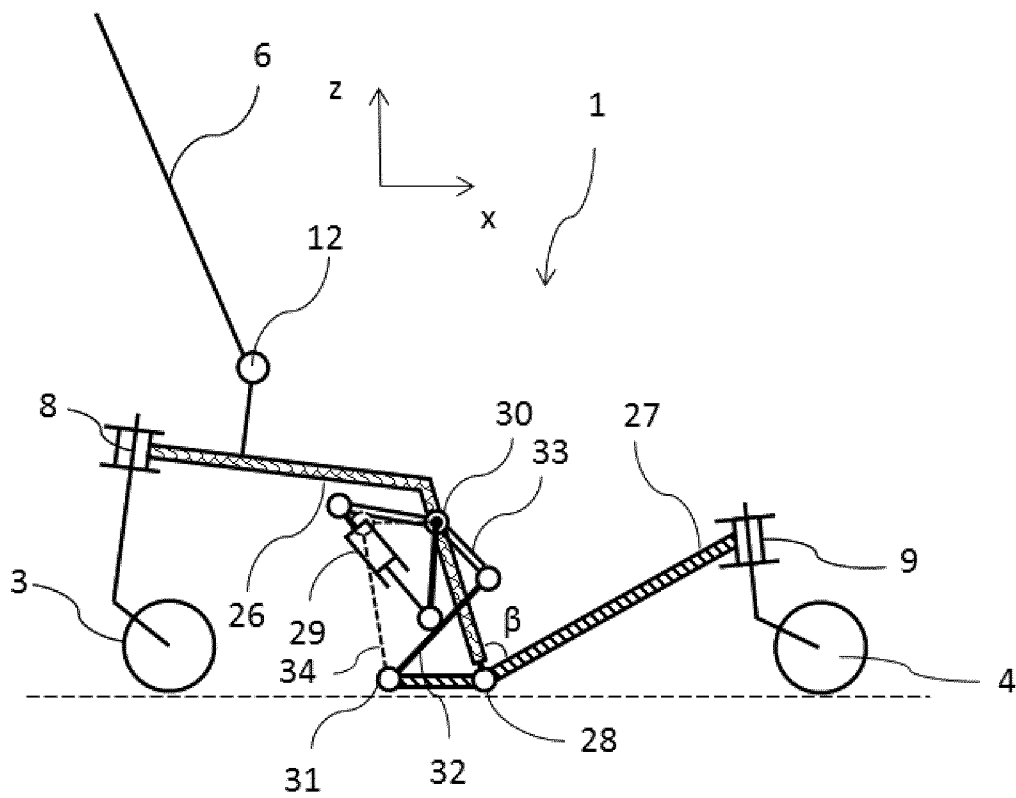
[Fig 15E]



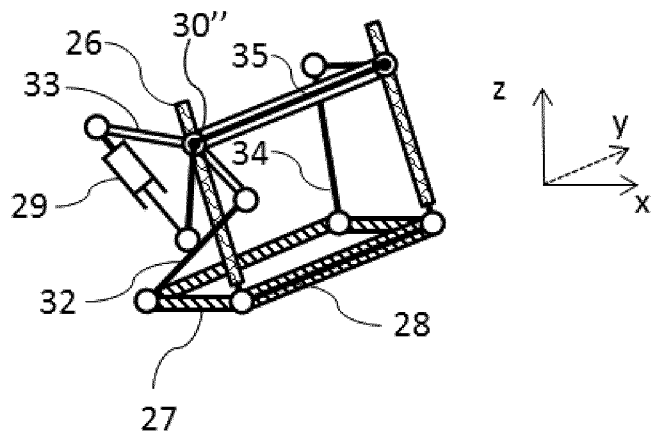
[Fig 15F]



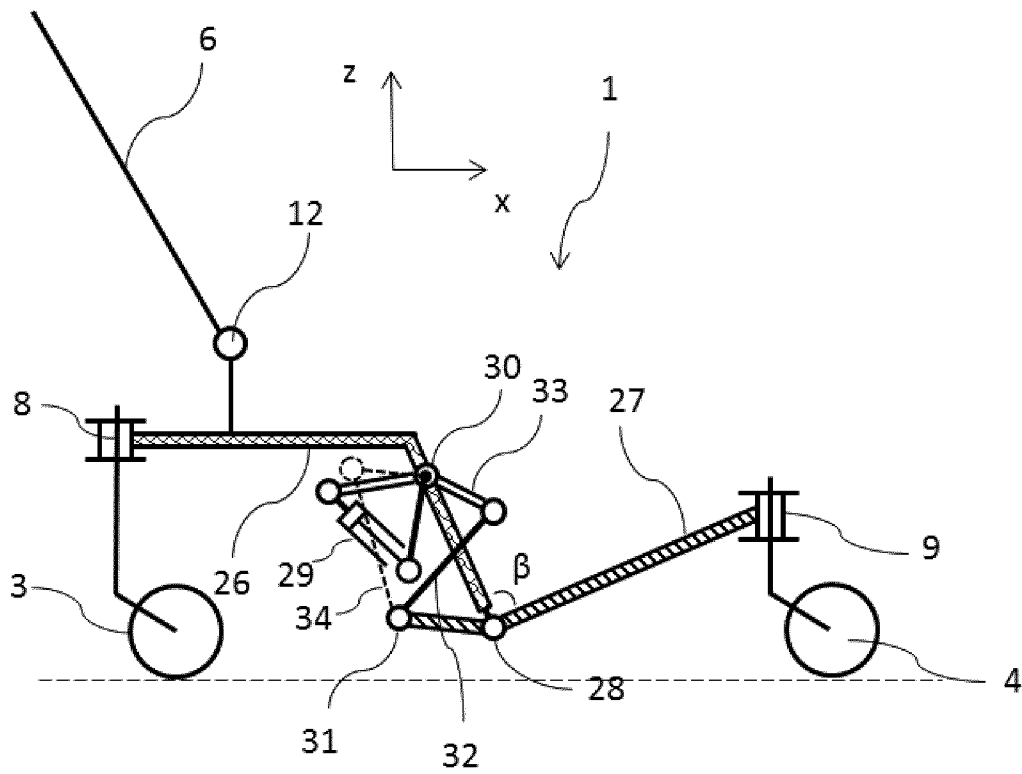
[Fig 16A]



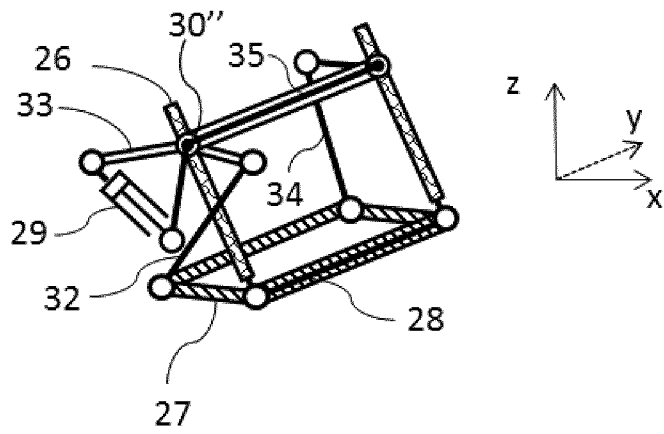
[Fig 16B]



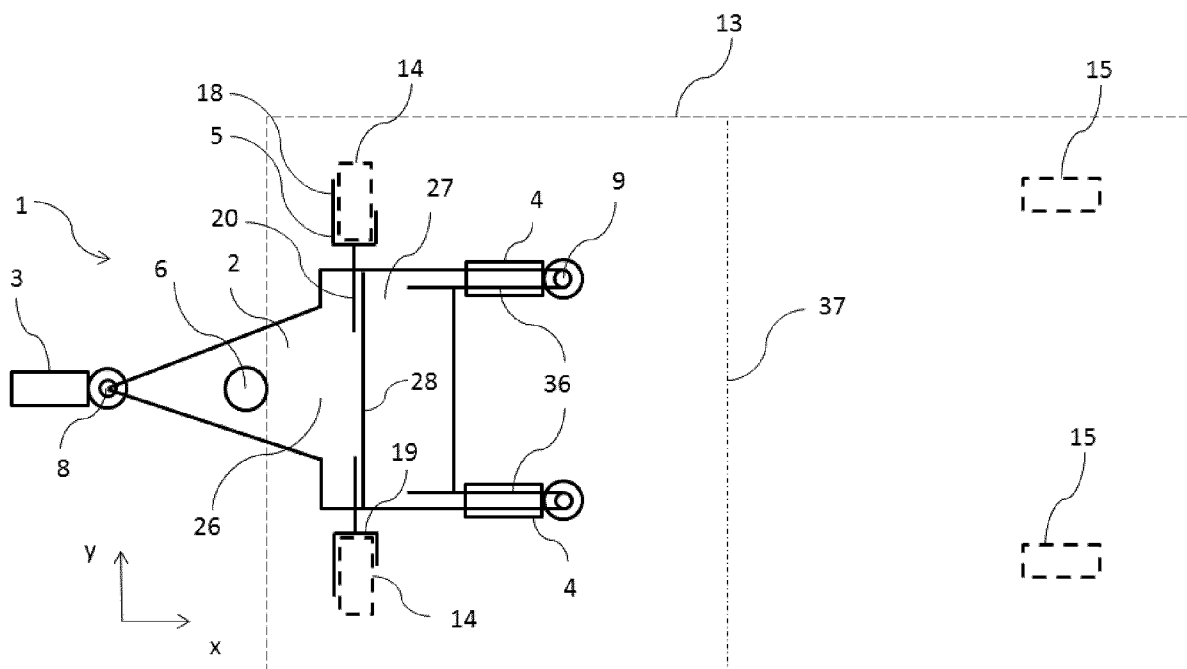
[Fig 16C]



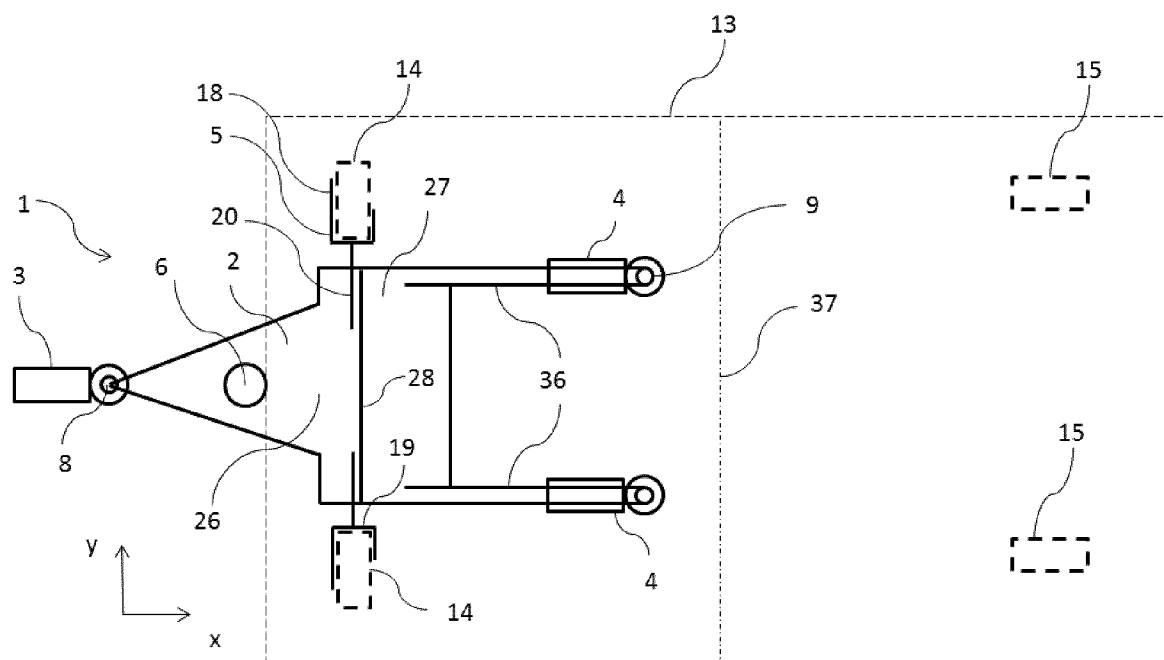
[Fig 16D]



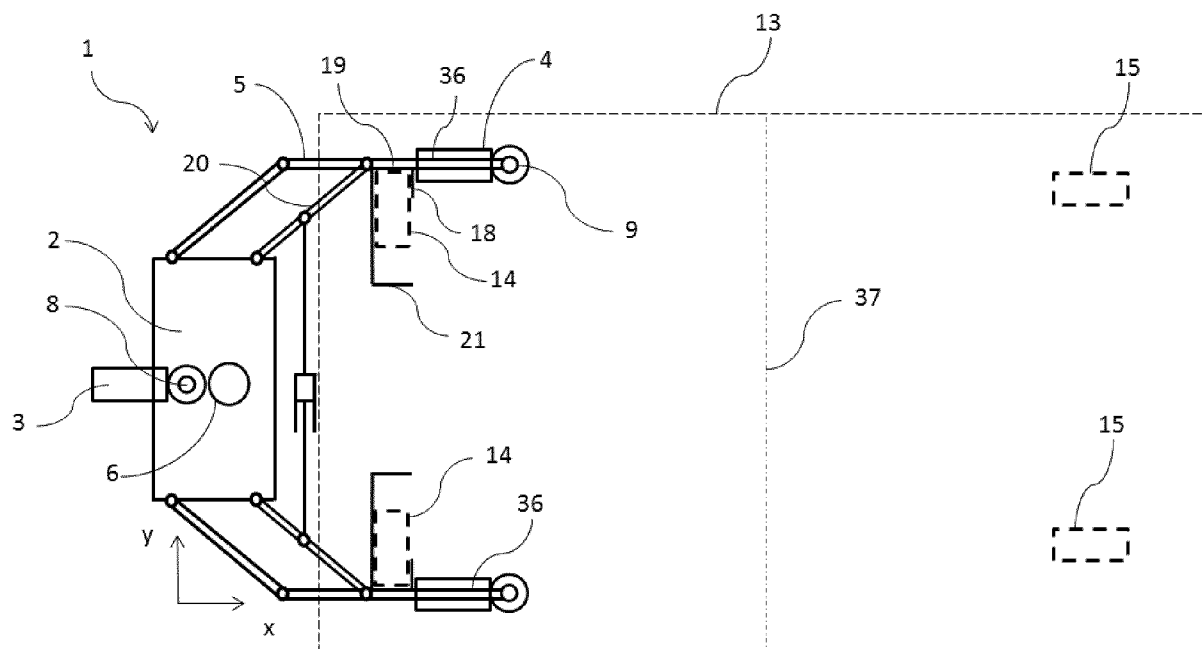
[Fig 17A]



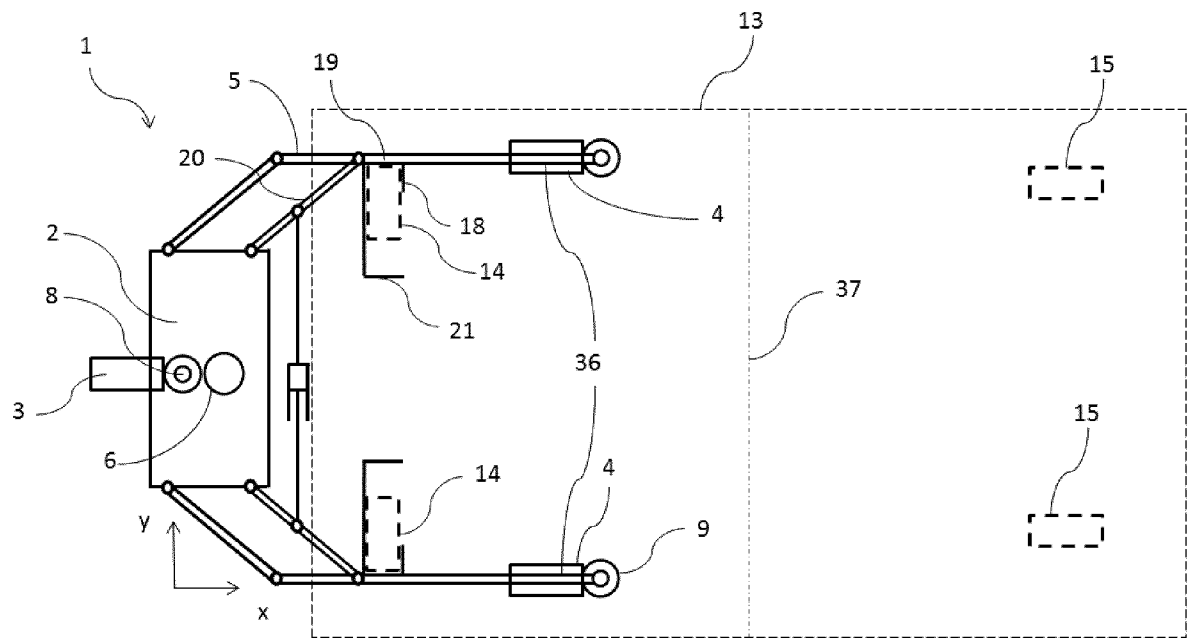
[Fig 17B]



[Fig 18A]



[Fig 18B]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054139

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61G 7/08**(2006.01)i; **B62B 5/00**(2006.01)i; **A61G 7/05**(2006.01)n; **A61G 13/04**(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61G; B62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2006045711 A1 (SCHUCHARDT PETER W [US]) 02 March 2006 (2006-03-02)<br>paragraph [0026] - paragraph [0031]; figures                                               | 1-16                  |
| A         | US 2008101903 A1 (WANER JOHN A [US] ET AL.) 01 May 2008 (2008-05-01)<br>the whole document                                                                          | 1-16                  |
| A         | WO 2012171079 A1 (AUSTECH AND DESIGN PTY LTD [AU]; MARCH PETER RAYMOND [AU] ET AL.) 20 December 2012 (2012-12-20)<br>cited in the application<br>the whole document | 1-16                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2020

Date of mailing of the international search report

19 March 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kousouretas, Ioannis

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/054139**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2006045711 | A1 | 02 March 2006                        | CA                      | 2508394    | A1 | 25 November 2005                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2006045711 | A1 | 02 March 2006                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2009311083 | A1 | 17 December 2009                     |
| <hr/>                                     |            |    |                                      |                         |            |    |                                      |
| US                                        | 2008101903 | A1 | 01 May 2008                          | NONE                    |            |    |                                      |
| <hr/>                                     |            |    |                                      |                         |            |    |                                      |
| WO                                        | 2012171079 | A1 | 20 December 2012                     | AU                      | 2012269742 | A1 | 02 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | CA                      | 2839323    | A1 | 20 December 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2720662    | A1 | 23 April 2014                        |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2014516734 | A  | 17 July 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | PL                      | 2720662    | T3 | 30 September 2016                    |
|                                           |            |    |                                      | SG                      | 195293     | A1 | 30 December 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2014186148 | A1 | 03 July 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2012171079 | A1 | 20 December 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | ZA                      | 201309018  | B  | 27 August 2014                       |
| <hr/>                                     |            |    |                                      |                         |            |    |                                      |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/054139

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. A61G7/08 B62B5/00<br>ADD. A61G7/05 A61G13/04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>A61G B62B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                  | no. des revendications visées                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2006/045711 A1 (SCHUCHARDT PETER W [US]) 2 mars 2006 (2006-03-02)<br>alinéa [0026] - alinéa [0031]; figures<br>-----                                                         | 1-16                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2008/101903 A1 (WANER JOHN A [US] ET AL) 1 mai 2008 (2008-05-01)<br>le document en entier<br>-----                                                                           | 1-16                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WO 2012/171079 A1 (AUSTECH AND DESIGN PTY LTD [AU]; MARCH PETER RAYMOND [AU] ET AL.)<br>20 décembre 2012 (2012-12-20)<br>cité dans la demande<br>le document en entier<br>----- | 1-16                                                                                                                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">11 mars 2020</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">19/03/2020</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Kousouretas, Ioannis</div>                                 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/054139

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2006045711 A1                                | 02-03-2006             | CA 2508394 A1                           | 25-11-2005             |
|                                                 |                        | US 2006045711 A1                        | 02-03-2006             |
|                                                 |                        | US 2009311083 A1                        | 17-12-2009             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2008101903 A1                                | 01-05-2008             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| WO 2012171079 A1                                | 20-12-2012             | AU 2012269742 A1                        | 02-05-2013             |
|                                                 |                        | CA 2839323 A1                           | 20-12-2012             |
|                                                 |                        | EP 2720662 A1                           | 23-04-2014             |
|                                                 |                        | JP 2014516734 A                         | 17-07-2014             |
|                                                 |                        | PL 2720662 T3                           | 30-09-2016             |
|                                                 |                        | SG 195293 A1                            | 30-12-2013             |
|                                                 |                        | US 2014186148 A1                        | 03-07-2014             |
|                                                 |                        | WO 2012171079 A1                        | 20-12-2012             |
|                                                 |                        | ZA 201309018 B                          | 27-08-2014             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |