

(19)



(11)

EP 3 920 862 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

21.12.2022 Bulletin 2022/51

(21) Numéro de dépôt: **20706801.6**

(22) Date de dépôt: **07.02.2020**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
A61G 5/02 (2006.01) A61G 5/04 (2013.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
A61G 5/02; A61G 5/048

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2020/050218

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2020/161447 (13.08.2020 Gazette 2020/33)

(54) **DISPOSITIF D'ASSISTANCE ÉLECTRIQUE**

ELEKTRISCHE HILFSVORRICHTUNG

ELECTRICAL ASSISTANCE DEVICE

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **07.02.2019 FR 1901231**

(43) Date de publication de la demande:
15.12.2021 Bulletin 2021/50

(73) Titulaires:

- **COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN
63000 Clermont-Ferrand (FR)**
- **Electricité de France
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **OLSOMMER, David
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 9 (FR)**
- **PASUTTO, Thomas
77780 BOURRON-MARLOTTE (FR)**
- **SCHMID, Alain
78370 PLAISIR (FR)**

(74) Mandataire: **Regimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris Cedex 17 (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 2 798 565 US-A- 3 112 001

EP 3 920 862 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne le domaine de la mobilité pour les personnes handicapées, et concerne plus particulièrement un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] D'une manière générale, on connaît deux types de fauteuils roulants.

[0003] D'une part, les fauteuils entièrement manuels, qui présentent classiquement deux grandes roues arrière et deux petites roues avant. Les roues avant sont mobiles en rotation autour d'un axe transversal et les roues arrière sont bloquées en rotation autour de ce même axe transversal.

[0004] Le plus souvent, une poignée annulaire est disposée sur le flanc de chaque roue arrière. La propulsion et le guidage du fauteuil sont assurés soit par l'utilisateur en utilisant les poignées annulaires pour faire tourner les roues arrière, soit par une tierce personne poussant le fauteuil.

[0005] Un deuxième type de fauteuils roulants connus est les fauteuils motorisés.

[0006] Ces fauteuils sont souvent beaucoup plus massifs et lourds que les fauteuils manuels. D'une manière traditionnelle ces fauteuils comprennent quatre ou six roues, de diamètre réduit par rapport aux roues arrière d'un fauteuil manuel. En outre, le fauteuil intègre des moteurs électriques, d'imposantes batteries et un système de guidage. En effet, les fauteuils motorisés connus ne peuvent être pilotés qu'avec un système de guidage. Le plus souvent, il s'agit d'un manche de type « joystick ». Cette disposition rend le fauteuil particulièrement utile dans le cas d'un polyhandicap, mais interdit toute manœuvre manuelle.

[0007] En outre, le fauteuil ne pouvant se déplacer qu'à la force des moteurs, il est nécessaire d'avoir des batteries de grande capacité, ce qui alourdi énormément le fauteuil.

[0008] Un troisième type de fauteuils roulants, moins usuels, concerne les fauteuils manuels transformés en fauteuils électriques.

[0009] Ainsi, on connaît par exemple des fauteuils manuels dans lesquels un moteur est intégré dans le moyeu de chaque roue arrière. Le moteur est un moteur d'assistance électrique. Ce qui signifie, que les moteurs ne permettent pas à eux seuls de déplacer le fauteuil, mais ils fournissent un surcroît de force demandant moins d'efforts à l'utilisateur.

[0010] Le contrôle du fauteuil est toujours réalisé avec les poignées annulaires. Cette solution est particulièrement avantageuse car elle permet d'avoir une assistance lorsque l'utilisateur est en montée par exemple, ou pour éviter la fatigue sur de longues distances. Néanmoins,

cette solution n'est utilisable que sur un fauteuil roulant spécifiquement adapté pour. En d'autres termes, cette solution n'est pas adaptable à n'importe quel fauteuil manuel.

[0011] Une autre solution, pour motoriser un fauteuil manuel consiste à ajouter au fauteuil un dispositif avec une roue motorisée. Le plus souvent, ce dispositif prend la forme d'une roue avant, avec un guidon. Le dispositif est alors fixé à l'avant du fauteuil. Le guidon fonctionne comme un guidon de moto avec une poignée rotative pour commander la vitesse du moteur, et une autre poignée, pour freiner. Ce dispositif n'est pas un système d'assistance, mais bien un système de motorisation complète. Ainsi, l'utilisateur n'utilise plus ses bras pour déplacer et orienter le fauteuil. En cas de panne, de même que sur un fauteuil motorisé standard, il est impossible pour l'utilisateur de déplacer le fauteuil.

[0012] US2798565 divulgue un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant, comprenant un bras mobile qui permet de manœuvrer le moteur entre une position embrayée et une position débrayée.

[0013] La demande de certificat d'utilité FR1860425 déposée par l'un des demandeurs répond à ses carences en fournissant une nouvelle solution d'assistance électrique adaptable de façon universelle sur un grand nombre de fauteuils roulants, et qui ne présente pas les désavantages de l'art antérieur.

[0014] Cette demande décrit un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant qui comprend au moins un moteur présentant un rotor relié à un pignon denté adapté pour engrener une denture complémentaire d'un pneumatique d'une roue du fauteuil roulant.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0015] La présente invention a pour objectif d'améliorer un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant.

[0016] A cet effet, selon l'invention, un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant présentant un siège, et au moins une roue arrière présentant un pneumatique, comprend :

- au moins un moteur présentant un rotor relié à un pignon denté adapté pour engrener une denture complémentaire du pneumatique, et
- un bras mobile reliant ledit moteur au fauteuil roulant.

[0017] Le bras mobile permet de manœuvrer ledit moteur entre une position embrayée dans laquelle le pignon est en contact avec la denture complémentaire dudit pneumatique, une position débrayée dans laquelle le pignon n'est pas en contact avec la denture complémentaire dudit pneumatique et une position de transport dans laquelle le pignon est éloigné du pneumatique et rétracté sous le siège.

[0018] Le bras mobile entre trois positions (embrayée, débrayée et position de transport) permet à la fois de

pouvoir embrayer/débrayer le dispositif à volonté, et de placer le dispositif dans une position rétractée, sous le siège, particulièrement adaptée au transport. En effet, en position de transport, le dispositif risque moins d'être endommagé, par exemple lorsque le fauteuil est dans un coffre de véhicule.

[0019] Ainsi le bras mobile permet de protéger le dispositif.

[0020] Le bras peut comprendre une came permettant de positionner et maintenir le dispositif d'assistance électrique en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

[0021] La came peut présenter au moins trois encoches, et une surface sensiblement plane, adaptées chacune pour coopérer avec un galet d'un levier mobile, pour maintenir le dispositif d'assistance électrique en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

[0022] Le levier mobile en rotation par rapport au bras peut comprendre le galet adapté pour être engagé dans une encoche ou sur la surface sensiblement plane de la came pour maintenir le dispositif d'assistance électrique en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

[0023] Le levier peut comprendre à une extrémité le galet maintenant un effort contre la came par l'intermédiaire d'un ressort de rappel.

[0024] Le bras peut comprendre une partie distale destinée à être reliée au fauteuil roulant et une partie proximale reliée au moteur. La partie distale et la partie proximale pouvant être articulées l'une à l'autre par une articulation concentrique à la came.

[0025] Selon un autre aspect, l'invention propose un fauteuil roulant comprenant un siège et deux roues arrière présentant chacune un pneumatique. Le fauteuil roulant comprend au moins un dispositif d'assistance électrique l'invention.

[0026] Le fauteuil roulant peut comprendre un châssis constitué d'une pluralité de tubes, un siège, et deux roues arrière, et deux dispositifs d'assistance électrique, positionnés en sous-face du siège, reliés chacun à un tube et adaptés chacun pour engrener un pneumatique d'une roue arrière correspondante.

[0027] Le fauteuil roulant peut comprendre un dispositif d'assistance électrique dans lequel la partie distale du bras de chaque dispositif d'assistance électrique est reliée à un tube.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0028] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position

embrayée.

La figure 2 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position embrayée, selon un autre angle de vue.

La figure 3 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position débrayée.

La figure 4 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position débrayée, selon un autre angle de vue.

La figure 5 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position de transport.

La figure 6 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention, en position de transport, selon un autre angle de vue.

La figure 7 est une représentation détaillée, en perspective d'une came d'un dispositif d'assistance électrique selon l'invention.

La figure 8 est une représentation schématique partielle, en perspective d'un fauteuil roulant équipé de deux dispositifs d'assistance électrique selon l'invention.

La figure 9 est une représentation schématique partielle, en perspective d'un fauteuil roulant équipé de deux dispositifs d'assistance électrique selon un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 10 est une représentation partielle, en perspective, d'un fauteuil roulant muni d'un dispositif d'assistance électrique selon un autre mode de réalisation de l'invention, en position embrayée.

[0029] Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Dispositif d'assistance électrique

[0030] Selon un premier aspect, l'invention concerne un dispositif d'assistance électrique 1 pour un fauteuil roulant 100 représenté sur les figures 8 et 9.

[0031] Le dispositif d'assistance électrique 1 comprend essentiellement un moteur 2, un pignon 4 et un

bras 6.

[0032] Plus particulièrement, comme on peut le voir sur les figures 1 à 6 et 10, le dispositif d'assistance électrique 1 comprend un moteur 2 préférentiellement électrique. Le moteur 2 présente un rotor 22 et un stator 21. Selon le mode de réalisation ici présenté, il s'agit d'un moteur 2 de type moteur 2 à rotor 22 extérieur. Il pourrait s'agir de manière alternative à un moteur 2 plus conventionnel à rotor 22 interne.

[0033] Le rotor 22 est relié au pignon 4. Le rotor 22 est monté sur le stator 21 à l'aide de roulements à billes. Le pignon 4 est entraîné directement par le rotor 22. Dans une variante, il peut être entraîné par le rotor 22 par l'intermédiaire d'une roue libre.

[0034] Le pignon 4 est destiné à coopérer avec un pneumatique 110 d'une roue 104, 105 du fauteuil roulant 100, i.e. à venir en contact avec une bande de roulement 110a ou, de façon préférée, un flanc 110b de ce pneumatique 110, de sorte à pouvoir lui transmettre une force permettant de mettre en rotation le pneumatique 110 et déplacer le fauteuil roulant 100.

[0035] Le pignon est 4 denté, c'est-à-dire qu'il n'est pas lisse et présente une denture, en d'autres termes une pluralité d'éléments saillants améliorant le contact et le frottement entre le pignon 4 et le pneumatique 110. Comme on le verra, le pneumatique 110 est astucieusement également denté de manière complémentaire, i.e. de sorte à pouvoir s'engrener avec la denture du pignon 4. On comprend alors que l'effort est transmis bien plus efficacement directement par appui des dentures, et non par simple friction. Ainsi, préférentiellement au moins l'un des flancs 110b, 110c du pneumatique 110 (préférentiellement un flanc dit « interne » 110b car la roue 104, 105 est souvent munie d'une poignée annulaire 106 du côté de l'autre flanc dit externe 110c, voir plus loin) présente la denture (non représentée), ce qui permet de garder sur la bande de roulement 110a une sculpture pour une bonne adhérence au sol du pneumatique 110.

[0036] Alternativement, on pourra utiliser des dentures droites, hélicoïdales ou encore, à chevrons.

[0037] Il est précisé que dans le cas d'une denture hélicoïdale ou à chevrons, au moins l'un des flancs de chaque pneumatique 110, notamment le flanc interne 110b peut présenter une denture. Ainsi chaque pneumatique 110 présente une denture sur au moins un côté et peut indifféremment être utilisé pour une roue droite 104 ou une roue gauche 105 du fauteuil 100, sans être contraint par la géométrie particulière de la denture lorsque celle-ci présente un profil symétrique. Dans le premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 4, on utilise des pneumatiques 110 identiques comportant chacun une denture hélicoïdale à profil symétrique sur un flanc interne 110b, denture qui coopère avec des pignons 4 identiques (on comprend ayant des dentures identiques) agencés l'un du côté de la roue arrière droite 104 et l'autre de la roue arrière gauche 105 du fauteuil 100.

[0038] Quel que soit le mode de réalisation choisi (denture droite, hélicoïdale ou en chevron), on préférera uti-

liser une denture symétrique. Par denture symétrique, il est entendu, une denture permettant l'engrènement et la transmission d'un effort, quel que soit le sens de rotation du pignon 4 (par opposition à une denture asymétrique dans laquelle un seul sens de rotation du pignon 4 permettrait la transmission d'efforts).

[0039] Avantagusement, la denture présente un pas compris entre 1 et 4 millimètres. D'une manière particulièrement avantageuse, la denture présente un pas d'environ 3 millimètres, ce qui permet d'avoir un couple transmissible optimal pour un niveau de bruit réduit.

[0040] Le pignon 4 est de préférence réalisé en métal, par exemple en acier par superposition de tôles estampées d'épaisseur comprise entre 0,5 et 2 mm ou par fraisage.

[0041] La denture du flanc 110b, 110c du pneumatique est de préférence constituée de mélange de caoutchouc d'une dureté Shore A comprise de préférence entre 55 et 95 et encore plus préférentiellement entre 75 et 95 pour favoriser la valeur de la force motrice transmissible par le moteur. La denture est moulée en même temps que le pneumatique 110 ou alors, elle peut être rapportée sur un pneumatique 110 moulé précédemment.

[0042] Le moteur 2 est relié au fauteuil roulant par le bras 6 mobile.

[0043] Tel que cela sera détaillé, selon le mode de réalisation ici présenté, le bras 6 mobile permet de manoeuvrer le moteur entre trois positions, une position embrayée (figures 1 et 2) dans laquelle la denture du pignon 4 est en contact (i.e. engrenée) avec la denture du pneumatique 110 (l'assistance électrique est alors possible), une position débrayée (figure 3 et 4) dans laquelle le pignon 4 n'est pas en contact avec le pneumatique 110 (i.e. non-engrené avec la denture du pneumatique 110, en d'autres termes - légèrement - éloigné du pneumatique 110) (le fauteuil 100 revient en mode manuel) et une position de transport (figures 5 et 6) dans laquelle le pignon 4 est éloigné du pneumatique 110 et rétracté sous le siège 103. En d'autres termes, le bras 6 permet d'approcher ou d'éloigner le pignon 4 du pneumatique 110.

[0044] Il est remarquable qu'en position débrayée, le moteur 2 reste à proximité de la roue 104 ou 105, et a fortiori en position débrayée le pignon 4 n'est pas rétracté sous le siège 103. En outre, comme on peut le remarquer sur les figures 3 et 4, une portion proximale 63 du bras 6 fixée au moteur 2 est orientée selon un axe sensiblement parallèle à un plan de la roue arrière 104 ou 105. Cette disposition permet à un utilisateur de pouvoir aisément positionner le dispositif d'assistance électrique 1 en position embrayée, s'il le souhaite. A contrario, en position de transport, le moteur est rétracté sous le siège 103, à distance de la roue 104 ou 105 (i.e. en position de transport, le moteur 2 est plus loin de la roue 104 ou 105 qu'en position débrayée). En outre, comme on peut le remarquer sur les figures 5 et 6, en position de transport la partie proximale 61 du bras 6 est orientée selon un axe sensiblement perpendiculaire avec le plan de la roue arrière 104 ou 105.

[0045] La présence distincte d'une position débrayée et d'une position de transport est particulièrement avantageuse. En effet, la position débrayée est particulièrement pratique lors du roulage, la proximité du moteur 2 avec la roue 104 ou 105 permet d'embrayer rapidement le dispositif d'assistance électrique 1. En revanche la position débrayée ne permet pas de replier le fauteuil roulant 100, ou du moins ne permet pas de replier le fauteuil roulant 100 de manière compacte, la partie système 1 formant une excroissance peu pratique pour le transport. La position de transport, quant à elle, permet de replier le fauteuil roulant 100 sans excroissance du système 1. Ainsi, ces deux positions (position débrayée et position de transport) sont complémentaires et ont des effets différents.

[0046] Le bras 6 comprend une pince 61 adaptée pour enserrer un tube 102 du fauteuil roulant 100.

[0047] La pince 61 présente deux demie-mâchoires. Les deux demie-mâchoires sont vissées l'une à l'autre. Cet assemblage permet à la fois de pouvoir fixer, à volonté, le dispositif 1 sur un fauteuil roulant 100, tout en garantissant une sécurité maximale. En effet, lorsque les deux demie-mâchoires sont vissées elles garantissent une tenue fiable du dispositif 1.

[0048] En outre, selon le mode de réalisation ici présenté, le bras 6 comprend une partie distale 62 et une partie proximale 63, articulées l'une à l'autre.

[0049] La partie distale 62 comprend la mâchoire 61 et la partie proximale 63 est reliée au moteur 2.

[0050] Une articulation relie la partie distale 62 et la partie proximale 63. L'articulation est une liaison pivot d'axe A. L'articulation est pourvue d'une came 7.

[0051] En référence à la figure 7, la came 7 présente un perçage central 71 et une enveloppe extérieure 72 sensiblement oblongue, et trois perçages intérieurs 74. Trois encoches 76, 77, et 78 sont ménagées dans l'enveloppe extérieure 72. Une surface sensiblement plane 79 sur l'enveloppe extérieure 72 fait office de surface de travail en mode position embrayée. Tel que cela sera décrit ultérieurement, les encoches 76 et 77 permettent de verrouiller en rotation pour les modes respectivement transport et débrayée la partie proximale 63 par rapport à la partie distale 62. La surface sensiblement plane 79 quant à elle sert à maintenir un effort sensiblement constant entre le pignon 4 et la denture du flan interne du pneumatique, ceci pour s'accommoder d'éventuels voilages de roues et autres imperfections de positionnements entre pneumatique et système d'entraînement. L'encoche 78 sert de butée au cas où la roue du fauteuil serait retirée alors que le système est en position embrayée, pour limiter la rotation du bras 63.

[0052] Le perçage central 71, permet de relier, en pivot, la partie distale 62 et la partie proximale 63. Les trois perçages intérieurs 74 permettent de fixer la came 7 à la partie proximale 63, selon une liaison de type encastrement. Ainsi, la came 7 est mobile en rotation par rapport à la partie distale 62 mais est liée en rotation à la partie proximale 63. En d'autres termes, une rotation de

la came 7 entraîne en rotation la partie proximale 63 par rapport à la partie distale 62 qui est fixe et reliée au châssis du fauteuil 100.

[0053] En outre, le dispositif d'assistance électrique 1, comprend un levier 8 mobile en rotation d'axe A par rapport à la partie distale 62. Le levier 8 présente une extrémité munie d'un galet 81. Le galet 81 est configuré pour être engagé dans les encoches 76, 77 et 78, et en appui sur la surface sensiblement plane 79.

[0054] Un ressort de rappel 82 tend à conserver une force de contact entre le galet 81 et la came 7. Lorsque le galet se trouve dans les encoches 76, 77 ou 78 (le galet 81 dans l'encoche 78 n'est possible que lorsque la roue est retirée du fauteuil), il s'agit de positions stables dans lesquelles la partie proximale 63 est fixée en rotation par rapport à la partie distale. Lorsque le galet se trouve sur la surface sensiblement plane 79, la force de contact du galet 81 sur cette surface sensiblement plane a pour effet d'exercer un couple de rotation de la partie proximale du bras 63 ayant pour conséquence un effort entre le pignon 4 et le flan du pneumatique. Ce couple de rotation est dû au fait que la surface sensiblement plane 79 n'est pas normale à un rayon partant du centre de rotation de la came 7.

[0055] Le passage d'une position à l'autre peut être réalisé en manoeuvrant uniquement le moteur 2 ou la partie proximale 63. Sous l'effort exercé, le galet 81 sort de l'encoche 76, 77 ou 78, ou encore de la surface sensiblement plane 79 et glisse sur l'enveloppe extérieure 72.

[0056] En sus, le dispositif d'assistance électrique 1 comprend de façon connue un potentiomètre (non représenté) ou un autre moyen permettant de réguler l'énergie électrique fournie au moteur 2 et donc d'en ajuster la vitesse de rotation.

[0057] Selon une disposition particulièrement avantageuse, un seul potentiomètre peut commander plusieurs moteurs 2.

[0058] Avantageusement, le dispositif d'assistance électrique 1 comprend aussi une ou plusieurs batteries électriques permettant d'alimenter le ou les moteurs 2.

[0059] L'homme du métier pourra utiliser des algorithmes connus de contrôle du ou des moteurs 2 pour fournir une assistance électrique optimale.

Fauteuil roulant

[0060] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un fauteuil roulant 100 équipé d'un ou plusieurs dispositifs d'assistance électrique 1.

[0061] D'une manière classique, le fauteuil roulant 100, est un fauteuil roulant manuel connu, comprenant un châssis constitué d'une pluralité de tubes 102, un siège 103, deux roues arrière 104, 105 et deux roues avant 107. D'une manière traditionnelle, les deux roues arrière 104, 105 présentent un diamètre nettement supérieur au diamètre des deux roues avant 107. Les deux roues arrière 104, 105 sont munies chacune d'une poignée an-

nulaire 106. Les poignées annulaires 106 permettent à un utilisateur de propulser et diriger le fauteuil roulant 100.

[0062] D'une manière particulièrement avantageuse, chaque roue arrière 104, 105 est munie d'un pneumatique 110. Chaque pneumatique 110 présente une bande de roulement 110a destinée à entrer en contact avec le sol, deux flancs 110b et 110c, dont un flanc interne 110b (orienté vers le milieu du fauteuil 100 et un flanc externe 110c (orienté vers l'extérieur du fauteuil 100 et du côté duquel on trouve la poignée annulaire 106).

[0063] Le fauteuil 100 est équipé d'au moins un dispositif d'assistance électrique 1 adapté pour coopérer avec au moins une roue 104, 105, en particulier la roue arrière 104 droite ou gauche 105 (puisque'il s'agit des roues de plus grande taille supportant la majorité du poids de son utilisateur, et donc capables de transmettre un effort de traction important au sol sans perte d'adhérence entre le pneumatique et le sol). Par abus de langage, on pourra dire qu'au moins une roue 104, 105 du fauteuil est munie du dispositif 1.

[0064] De façon préférée, le fauteuil 100 est équipé d'au moins deux dispositifs d'assistance électrique 1, i.e. au moins un pour chaque roue arrière 104 et 105, en particulier l'un avec la roue arrière gauche 105 et l'un la roue arrière droite 104. Un tel mode de réalisation permet une propulsion symétrique plus efficace, et permet même le cas échéant de faire tourner le fauteuil 100 en appliquant des vitesses ou des couples de rotation différentes à gauche et à droite. On comprend qu'il reste possible de monter plusieurs dispositifs 1 sur une seule roue, de sorte à démultiplier la puissance.

[0065] Comme expliqué, ledit pneumatique 110 d'une roue 104, 105 munie du dispositif 1 présente une denture complémentaire d'une denture du pignon 4 relié au rotor 22 dudit moteur 2 du dispositif d'assistance électrique 1

[0066] Avantageusement, au moins l'un des flancs 110b, 110c, et en particulier le flanc interne 110b, et préférentiellement chacun des flancs 110b, 110c, présente une denture hélicoïdale symétrique, complémentaire de la denture hélicoïdale symétrique du pignon 4. Avantageusement, la denture du flanc 110b présente un pas compris entre 1 et 4 millimètres. D'une manière particulièrement avantageuse, la denture du flanc 110b présente un pas d'environ 3 millimètres, ce qui permet d'avoir un couple transmissible optimal pour un niveau de bruit réduit. L'utilisation d'une denture symétrique, qu'elle soit droite ou hélicoïdale, permet d'utiliser indistinctement, le même type de pneumatique 110 pour les roues arrière droite 104 ou arrière gauche 105, i.e. on peut prévoir une configuration dans laquelle chacune des roues arrière 104 est munie d'un dispositif 1, tout en ayant le même pneumatique 110 (présentant la denture symétrique sur chacun de ses flancs 110b, 110c).

[0067] Dans un autre mode de réalisation, on utilise une denture non symétrique (par exemple du type tel que décrit dans la demande de brevet WO2014086727 de la demanderesse) permettant d'augmenter encore le cou-

ple transmissible. Cependant, l'utilisation d'une telle denture asymétrique nécessite d'avoir un pneu spécifique gauche et un pneu spécifique droite, ou alors des pneus identiques à gauche et à droite, mais avec une denture sur les deux flancs, augmentant ainsi légèrement le coût de fabrication.

[0068] D'une manière préférentielle, chaque moteur 2 est fixé par un bras 6 à proximité de chaque roue arrière 104, 105. De sorte que le pignon 4 relié à chaque moteur 2 puisse être engrené à la denture du pneumatique 110 de la roue arrière 104, 105 correspondante.

[0069] Selon un premier mode de réalisation présenté notamment aux figures 1 et 8, le dispositif 1 est orienté de sorte que le moteur 2 soit vers les roues avant 107. En d'autres termes, selon ce mode de réalisation, en parcourant le dispositif 1 dans une direction allant des roues avant 107 vers les roues arrière 104, 105, on trouve tout d'abord le moteur 2 puis le pignon 4.

[0070] Inversement, selon un deuxième mode de réalisation présenté aux figures 9 et 10, le dispositif 1 est orienté de sorte que le pignon 4 soit vers les roues avant 107. En d'autres termes, selon ce mode de réalisation, en parcourant le dispositif 1 dans une direction allant des roues avant 107 vers les roues arrière 104, 105, on trouve tout d'abord le pignon 4 puis le moteur 2. Ce second mode de réalisation peut procurer un surplus d'ergonomie pour un utilisateur et peut permettre d'éviter une éventuelle collision du moteur 2 avec des objets à l'avant du fauteuil, tels que des pieds de tables par exemple. De plus, ce second mode de réalisation rend le système plus discret, en dissimulant les moteurs derrière les roues, ce qui est avantageux pour les utilisateurs.

[0071] Lors du roulage, les bras 6 permettent de manoeuvrer les pignons 4 entre une position embrayée dans laquelle les pignons 4 sont engrenés chacun à une denture du pneumatique 110 correspondant, et une position débrayée dans laquelle les pignons 4 sont écartés des pneumatiques 110.

[0072] En d'autres termes, en position embrayée, les pignons 4 sont engrenés aux pneumatiques et les moteurs 2 peuvent appliquer un couple sur les roues arrière 104, 105. En position débrayée, les pignons sont à distance des pneumatiques et les moteurs 2 ne peuvent appliquer aucun couple aux roues arrière 104, 105.

[0073] En sus, les bras permettent aussi de manoeuvrer les dispositifs d'assistance électrique 1 en position de transport. Dans cette position, les pignons 4 sont éloignés des pneumatiques 110 et sont rétractés sous le siège 103. Cette disposition est particulièrement utile lorsque le fauteuil roulant est placé par exemple dans le coffre d'un véhicule. Cette position de transport est également utile lorsque l'utilisateur s'installe seul au volant d'un véhicule automobile, pour faire passer le cadre du fauteuil latéralement entre ses genoux et le volant, jusque sur le siège passager, et inversement pour redescendre seul du véhicule et s'installer à nouveau sur son fauteuil roulant. En étant rétractés sous le siège 103, les dispositifs d'assistance électrique 1 sont moins exposés

à d'éventuels accrochages, ou chocs, qui pourraient les endommager. De plus, cette disposition est particulièrement avantageuse, dans le cas d'un fauteuil roulant 100 pliable.

[0074] Selon une disposition particulière, un seul potentiomètre peut permettre de commander la vitesse ou le couple de rotation des deux moteurs 2.

[0075] A l'usage, un utilisateur, peut actionner l'assistance électrique en plaçant les bras 6 en position embrayée. Les moteurs 2 pourront alors exercer un couple sur les roues arrière 104, 105. La force transmise par les moteurs 2 soulagera l'utilisateur qui aura moins d'effort à fournir pour déplacer le fauteuil roulant à la force de ses bras. Il est précisé que l'assistance électrique ne permet pas à elle seule de déplacer le fauteuil roulant 100. Le potentiomètre permet d'ajuster la puissance de l'assistance électrique fournie. L'utilisateur peut à tout moment placer les bras 6 en position débrayée ou de transport, déconnectant ainsi l'assistance électrique. En position débrayée, ou de transport, l'utilisateur déplace le fauteuil roulant 100 uniquement à la force de ses bras.

[0076] Ainsi, l'invention propose un dispositif d'assistance électrique adaptable sur un fauteuil roulant 100 manuel, permettant une utilisation du fauteuil roulant 100 sans l'assistance électrique, et permettant de rétracter les dispositifs d'assistance pour faciliter le transport du fauteuil roulant 100.

Revendications

1. Dispositif d'assistance électrique (1) pour un fauteuil roulant (100) présentant un siège (103), et au moins une roue arrière (104, 105) présentant un pneumatique (110), le dispositif d'assistance électrique (1) comprenant :

- au moins un moteur (2) présentant un rotor (22) relié à un pignon (4) denté adapté pour engrener une denture complémentaire du pneumatique (110), et
- un bras (6) mobile permettant de relier ledit moteur (2) au fauteuil roulant (100),

le dispositif d'assistance électrique (1) étant **caractérisé en ce que** le bras (6) mobile permet de manoeuvrer ledit moteur (2) entre une position embrayée dans laquelle le pignon (4) est en contact avec la denture complémentaire dudit pneumatique (110), une position débrayée dans laquelle le pignon (4) n'est pas en contact avec la denture complémentaire dudit pneumatique (110) et une position de transport dans laquelle le pignon (4) est éloigné du pneumatique (110) et rétracté sous le siège (103).

2. Dispositif d'assistance électrique (1) selon la revendication 1, dans lequel le bras (6) comprend une came (7) permettant de positionner et maintenir le dis-

positif d'assistance électrique (1) en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

3. Dispositif d'assistance électrique (1) selon la revendication 2, dans lequel la came (7) présente au moins trois encoches (76, 77, 78), et une surface sensiblement plane (79), adaptées chacune pour coopérer avec un galet (81) d'un levier (8) mobile, pour maintenir le dispositif d'assistance électrique (1) en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

4. Dispositif d'assistance électrique (1) selon la revendication 3, dans lequel le levier (8) mobile en rotation par rapport au bras (6) comprend le galet (81) adapté pour être engagé dans une encoche (76, 77, 78) ou sur la surface sensiblement plane 79 de la came (7) pour maintenir le dispositif d'assistance électrique (1) en position embrayée, en position débrayée ou en position de transport.

5. Dispositif d'assistance électrique (1) selon la revendication 4, dans lequel le levier (8) comprend à une extrémité le galet (81) maintenant un effort contre une came (7) par l'intermédiaire d'un ressort de rappel (82).

6. Dispositif d'assistance électrique (1) selon quelconque des revendications précédentes, dans lequel le bras (6) comprend une partie distale (62) destinée à être reliée au fauteuil roulant (100) et une partie proximale (63) reliée au moteur (2), la partie distale (62) et la partie proximale (63) étant articulées l'une à l'autre par une articulation concentrique à la came (7).

7. Fauteuil roulant (100) comprenant un siège (103) et deux roues arrière (104, 105) présentant chacune un pneumatique (110), **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un dispositif d'assistance électrique (1) selon l'une des revendications 1 à 6.

8. Fauteuil roulant (100) selon la revendication 7, comprenant un châssis constitué d'une pluralité de tubes (102), un siège (103), et deux roues arrière (104, 105) **caractérisé en ce qu'il** comprend deux dispositifs d'assistance électrique (1), positionnés en sous-face du siège (103), reliés chacun à un tube (102) et adaptés chacun pour engrener un pneumatique (110) d'une roue arrière (104, 105) correspondante.

9. Fauteuil roulant (100) selon la revendication 8, comprenant un dispositif d'assistance électrique (1) selon la revendication 6, dans lequel la partie distale (62) du bras (6) de chaque dispositif d'assistance électrique (1) est reliée à un tube (102).

Patentansprüche

1. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) für einen Rollstuhl (100), der einen Sitz (103) aufweist und mindestens ein Hinterrad (104, 105), das einen Reifen (110) aufweist, wobei die elektrische Hilfsvorrichtung (1) umfasst:

- mindestens einen Motor (2), der einen Rotor (22) aufweist, der mit einem Zahnrad (4) verbunden ist, das geeignet ist, in eine komplementäre Zahnung des Reifens (110) einzugreifen, und
- einen beweglichen Arm (6), der erlaubt, den Motor (2) mit dem Rollstuhl (100) zu verbinden,

wobei die elektrische Hilfsvorrichtung (1) **dadurch gekennzeichnet ist, dass** der bewegliche Arm (6) erlaubt, den Motor (2) zwischen einer eingekoppelten Position, in welcher das Zahnrad (4) mit der komplementären Zahnung des Reifens (110) im Kontakt ist, einer entkoppelten Position, in welcher das Zahnrad (4) mit der komplementären Zahnung des Reifens (110) nicht im Kontakt ist und einer Transportposition, in welcher das Zahnrad (4) vom Reifen (110) entfernt und unter den Sitz (103) zurückgezogen ist, zu bewegen.

2. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Arm (6) einen Nocken (7) umfasst, der erlaubt, die elektrische Hilfsvorrichtung (1) in eingekoppelte Position, in entkoppelte Position oder in Transportposition zu positionieren und zu halten.

3. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei der Nocken (7) mindestens drei Kerben (76, 77, 78) aufweist und eine etwa ebene Oberfläche (79), die jeweils für das Zusammenwirken mit einer Rolle (81) eines beweglichen Hebels (8) geeignet sind, um die elektrische Hilfsvorrichtung (1) in eingekoppelter Position, in entkoppelter Position oder in Transportposition zu halten.

4. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei der im Verhältnis zum Arm (6) rotatorisch bewegliche Hebel (8) die Rolle (81) umfasst, die zum Eingreifen in eine Kerbe (76, 77, 78) oder auf der etwa ebenen Oberfläche (79) des Nockens (7) geeignet ist, um die elektrische Hilfsvorrichtung (1) in eingekoppelter Position, in entkoppelter Position oder in Transportposition zu halten.

5. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, wobei der Hebel (8) an einem Ende die Rolle (81) umfasst, die über eine Rückstellfeder (82) eine Kraft gegen einen Nocken (7) aufrechterhält.

6. Elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach einem der vo-

rangehenden Ansprüche, wobei der Arm (6) einen distalen Teil (62) umfasst, der bestimmt ist, mit dem Rollstuhl (100) verbunden zu sein, und einen proximalen Teil (63), der mit dem Motor (2) verbunden ist, wobei der distale Teil (62) und der proximale Teil (63) durch ein konzentrisches Gelenk am Nocken (7) miteinander gelenkig verbunden sind.

7. Rollstuhl (100), der einen Sitz (103) und zwei Hinterräder (104, 105) umfasst, die jeweils einen Reifen (110) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens eine elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfasst.

8. Rollstuhl (100) nach Anspruch 7, der ein Fahrgestell umfasst, das aus einer Vielzahl von Rohren (102), einem Sitz (103) und zwei Hinterrädern (104, 105) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zwei elektrische Hilfsvorrichtungen (1) umfasst, die an der Unterseite des Sitzes (103) positioniert, jeweils mit einem Rohr (102) verbunden und jeweils geeignet sind, in einen Reifen (110) eines entsprechenden Hinterrads (104, 105) einzugreifen.

9. Rollstuhl (100) nach Anspruch 8, der eine elektrische Hilfsvorrichtung (1) nach Anspruch 6 umfasst, wobei der distale Teil (62) des Arms (6) jeder elektrischen Hilfsvorrichtung (1) mit einem Rohr (102) verbunden ist.

Claims

1. Electric assistance device (1) for a wheelchair (100) having a seat (103), and at least one rear wheel (104, 105) having a tire (110), the electric assistance device (1) comprising :

- at least one motor (2) having a rotor (22) connected to a toothed pinion (4) adapted to engage a complementary toothing of the tire (110), and
- a mobile arm (6) for connecting said motor (2) to the wheelchair (100),

the electric assistance device (1) being **characterized in that** the movable arm (6) makes it possible to maneuver said motor (2) between an engaged position in which the pinion (4) is in contact with the complementary toothing of said tire (110), a disengaged position in which the pinion (4) is not in contact with the complementary toothing of said tire (110), and a transport position in which the pinion (4) is moved away from the tire (110) and retracted under the seat (103).

2. The electric assist device (1) according to claim 1, wherein the arm (6) comprises a cam (7) for positioning and holding the electric assist device (1) in

an engaged position, a disengaged position or a transport position.

3. The electric assist device (1) according to claim 2, wherein the cam (7) has at least three notches (76, 77, 78), and a substantially flat surface (79), each adapted to cooperate with a roller (81) of a movable lever (8), to hold the electric assist device (1) in an engaged position, in a disengaged position or in a transport position. 5
10

4. The electric assist device (1) according to claim 3, wherein the lever (8) rotatable with respect to the arm (6) comprises the roller (81) adapted to be engaged in a notch (76, 77, 78) or on the substantially flat surface 79 of the cam (7) to hold the electric assist device (1) in the engaged position, in the disengaged position or in the transport position. 15

5. The electric assist device (1) according to claim 4, wherein the lever (8) comprises at one end the roller (81) maintaining a force against a cam (7) via a return spring (82). 20

6. An electric assist device (1) according to any of the preceding claims, wherein the arm (6) comprises a distal portion (62) to be connected to the wheelchair (100) and a proximal portion (63) connected to the motor (2), the distal portion (62) and the proximal portion (63) being articulated to each other by a joint concentric to the cam (7). 25
30

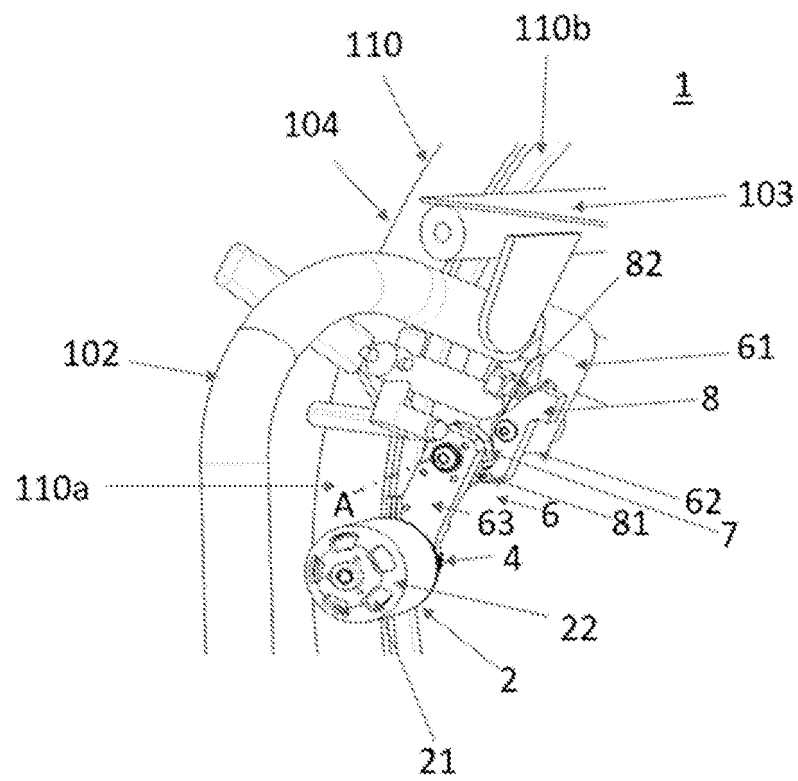
7. Wheelchair (100) comprising a seat (103) and two rear wheels (104, 105) each having a tire (110), **characterized in that** it comprises at least one electric assistance device (1) according to one of claims 1 to 6. 35

8. A wheelchair (100) according to claim 7, comprising a frame made up of a plurality of tubes (102), a seat (103), and two rear wheels (104, 105), **characterized in that** it comprises two electric assistance devices (1), positioned on the underside of the seat (103), each connected to a tube (102) and each adapted to engage a tire (110) of a corresponding rear wheel (104, 105). 40
45

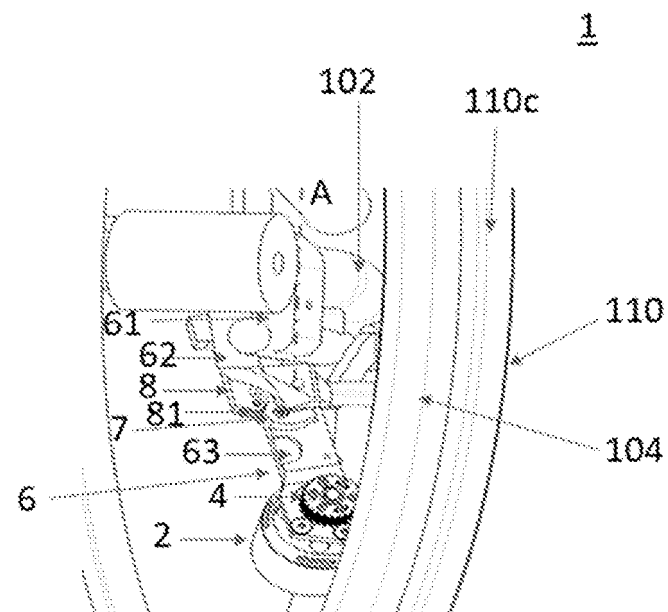
9. A wheelchair (100) according to claim 8, comprising an electric assist device (1) according to claim 6, wherein the distal portion (62) of the arm (6) of each electric assist device (1) is connected to a tube (102). 50

55

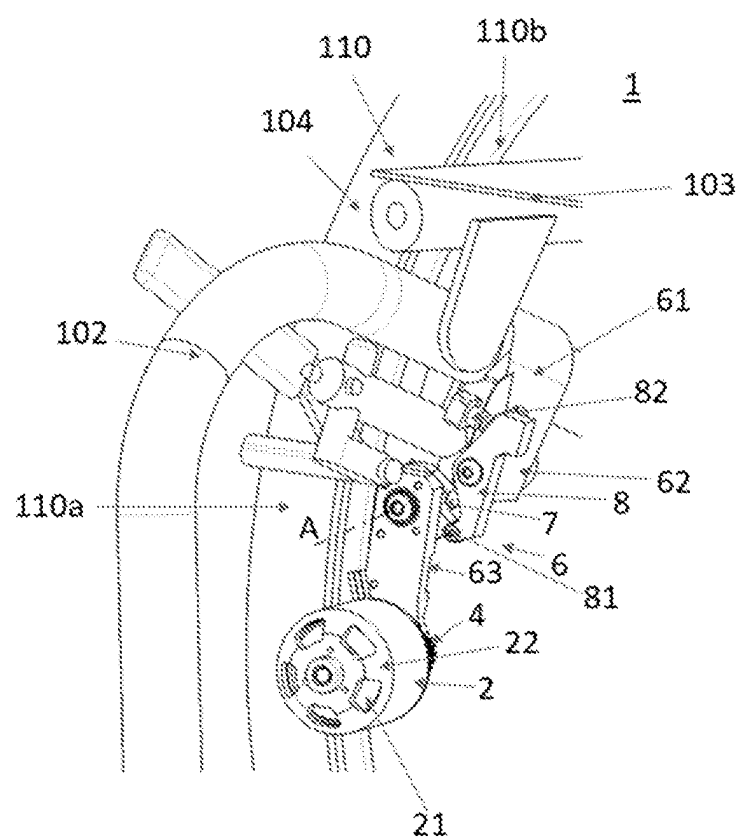
[Fig. 1]



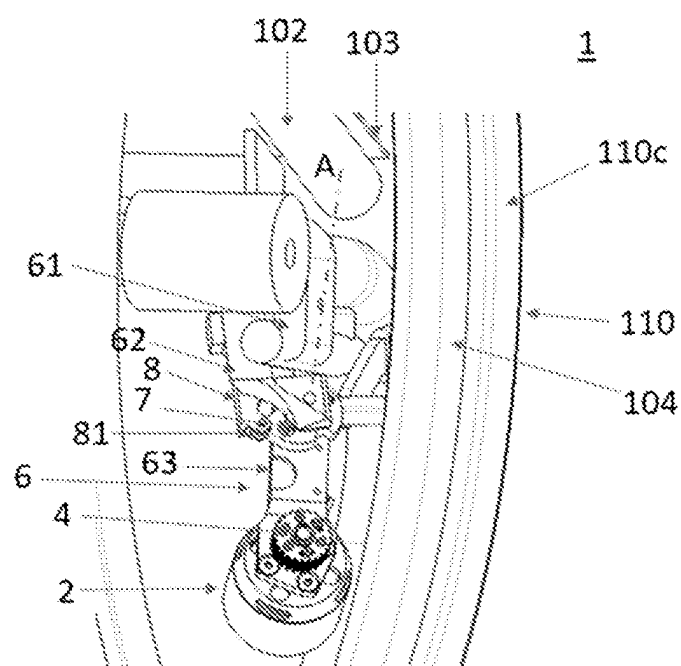
[Fig. 2]



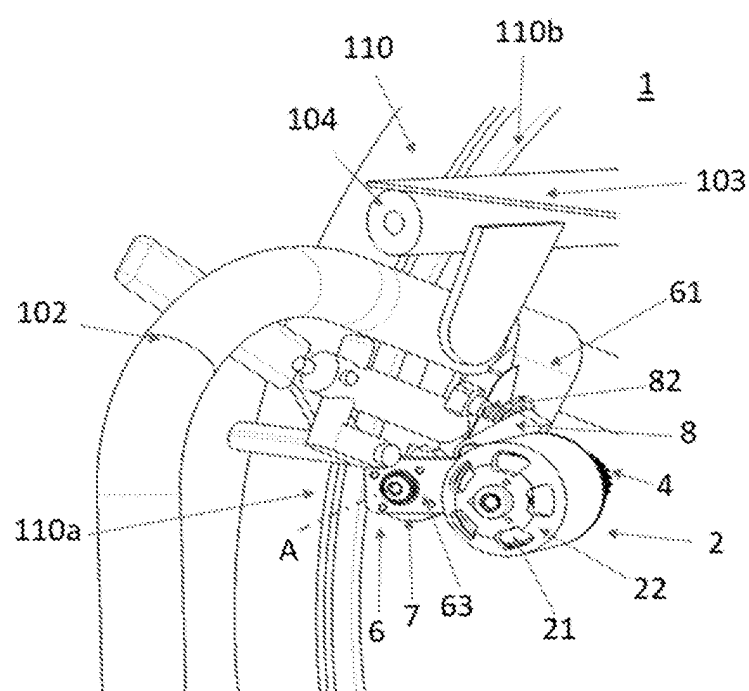
[Fig. 3]



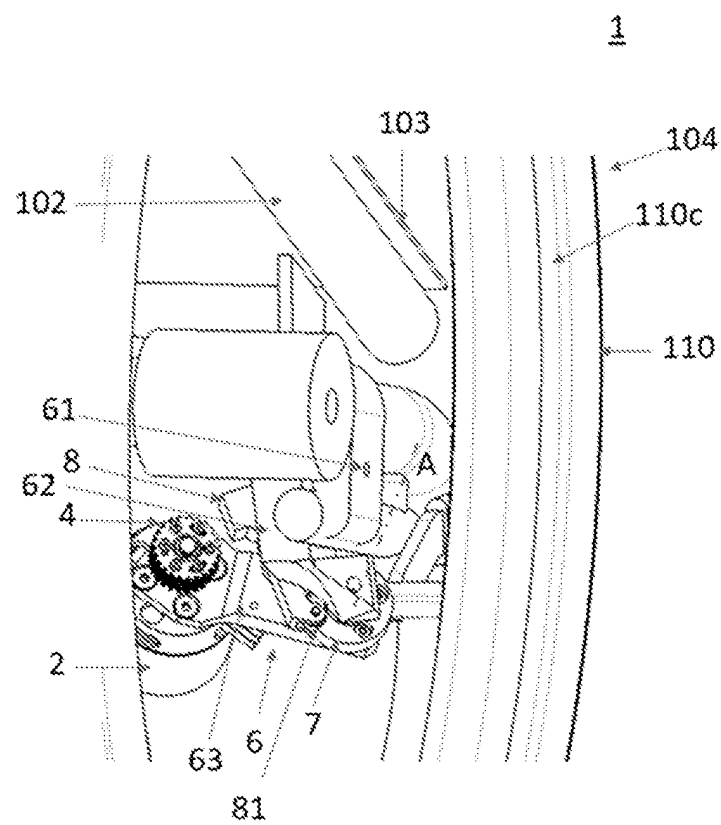
[Fig. 4]



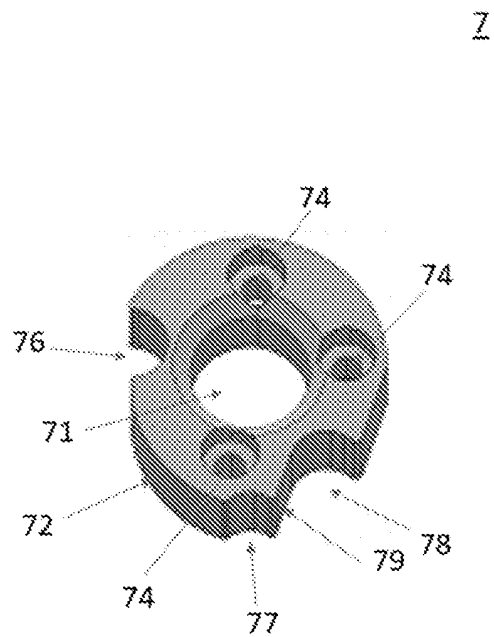
[Fig. 5]



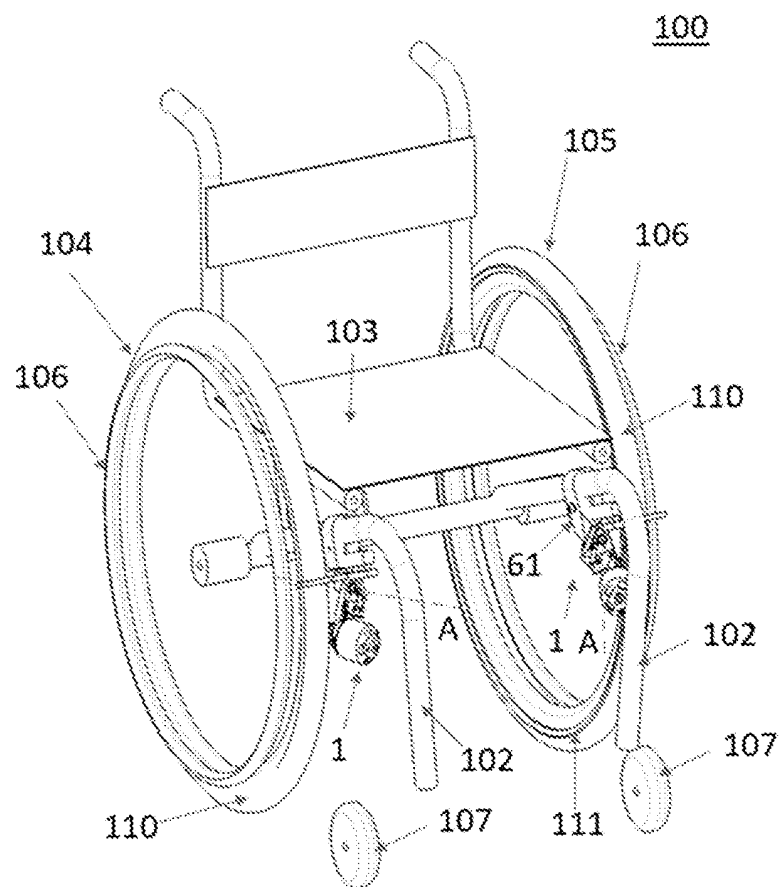
[Fig. 6]



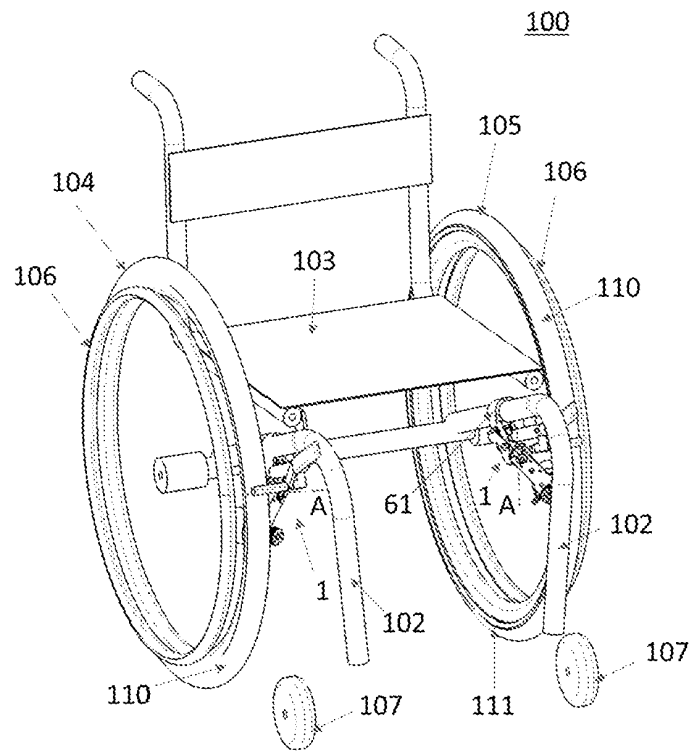
[Fig. 7]



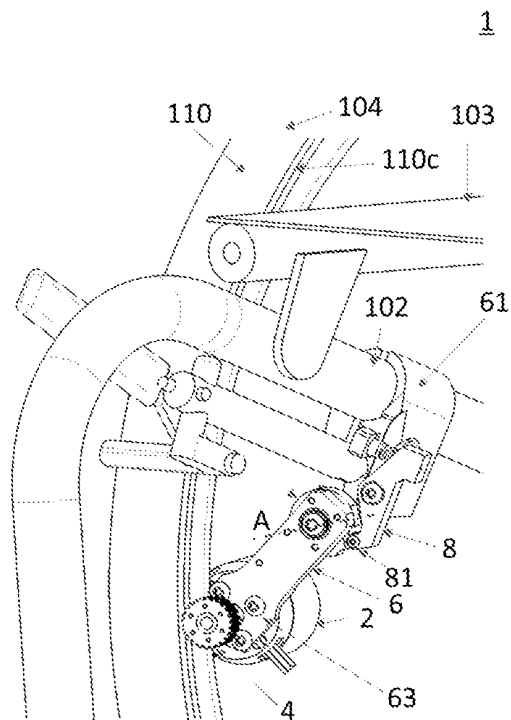
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2798565 A [0012]
- FR 1860425 [0013]
- WO 2014086727 A [0067]