(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
13 août 2020 (13.08.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/161447 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61G 5/02 (2006.01) *A61G 5/04* (2013.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2020/050218

(22) Date de dépôt international :
07 février 2020 (07.02.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1901231 07 février 2019 (07.02.2019) FR

(71) Déposants : **COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN** [FR/FR] ; 23 place des Carmes-Déchaux, 63000 CLERMONT-FERRAND (FR). **ELECTRICITE DE FRANCE** [FR/FR] ; 22-30, avenue de Wagram, 75008 PARIS (FR).

(72) Inventeurs : **OLSOMMER, David** ; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin DCJ/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 9 (FR). **PASUTTO, Thomas** ; 17 rue Parmentier, 77780 BOURRON-MARLOTTE (FR). **SCHMID, Alain** ; 31 Rue Claude Debussy, 78370 PLAISIR (FR).

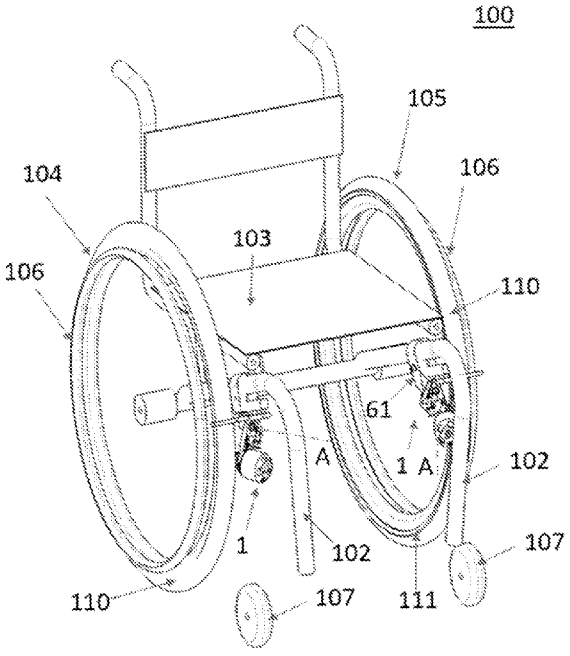
(74) Mandataire : **REGIMBEAU** ; 20, rue de Chazelles, 75847 PARIS CEDEX 17 (FR).

(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,

(54) **Title:** ELECTRICAL ASSISTANCE DEVICE

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

[Fig. 8]



(57) **Abstract:** The present invention relates to an electrical assistance device (1) for a wheelchair (100) having a seat (103) and at least one rear wheel (104, 105) having a tyre (110), the electrical assistance device (1) comprising: - at least one motor (2) having a rotor (22) connected to a toothed pinion (4) that is designed to mesh with a matching toothing of the tyre (110), and - a mobile arm (6) connecting said motor (2) to the wheelchair (100). The mobile arm (6) makes it possible to move said motor (2) between an engaged position in which the pinion (4) is in contact with the matching toothing of said tyre (110), a disengaged position in which the pinion (4) is not in contact with the matching toothing of said tyre (110), and a transport position in which the pinion (4) is remote from the tyre (110) and retracted under the seat (103).

WO 2020/161447 A1

[Suite sur la page suivante]

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.

(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), eurasien (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) Abrégé : La présente invention concerne un 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 reliant ledit moteur (2) au fauteuil roulant (100), Le bras (6) mobile permet de manœuvrer 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).

DESCRIPTION

TITRE : Dispositif d'assistance électrique

DOMAINE DE L'INVENTION

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

D'une manière générale, on connait deux types de fauteuils roulants.

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.

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.

Un deuxième type de fauteuils roulants connus est les fauteuils motorisés.

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.

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.

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

Ainsi, on connait 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 surcroit de force demandant moins d'efforts à l'usager.

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.

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.

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.

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

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

A cet effet, selon un premier aspect, l'invention propose un dispositif d'assistance électrique pour un fauteuil roulant présentant un siège, et au moins une roue arrière présentant un pneumatique. Le dispositif d'assistance électrique 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.

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.

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.

Ainsi le bras mobile permet de protéger le dispositif.

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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

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 embrayé.

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

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Dispositif d'assistance électrique

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.

Le dispositif d'assistance électrique 1 comprend essentiellement un moteur 2, un pignon 4 et un bras 6.

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.

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.

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.

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.

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

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.

Quel que soit le mode de réalisation choisi (denture droite, hélicoïdale ou en chevron), on préférera utiliser 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).

Avantageusement, 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.

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

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.

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

Tel que cela sera détaillé, selon le mode de réalisation ici présenté, le bras 6 mobile permet de manœuvrer 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.

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 retracté 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.

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.

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

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.

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

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

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.

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'entrainement. 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.

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

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.

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 fixé 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.

Le passage d'une position à l'autre peut être réalisé en manœuvrant 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.

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.

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

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

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

Fauteuil roulant

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

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

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).

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 (puisqu'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.

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.

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

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).

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 couple 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.

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.

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.

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.

Lors du roulage, les bras 6 permettent de manœuvrer 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.

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.

En sus, les bras permettent aussi de manœuvrer les dispositifs d'assistances 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.

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

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.

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 reliant ledit moteur (2) au fauteuil roulant (100),

le dispositif d'assistance électrique (1) étant caractérisé en ce que le bras (6) mobile permet de manœuvrer 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 dispositif 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).

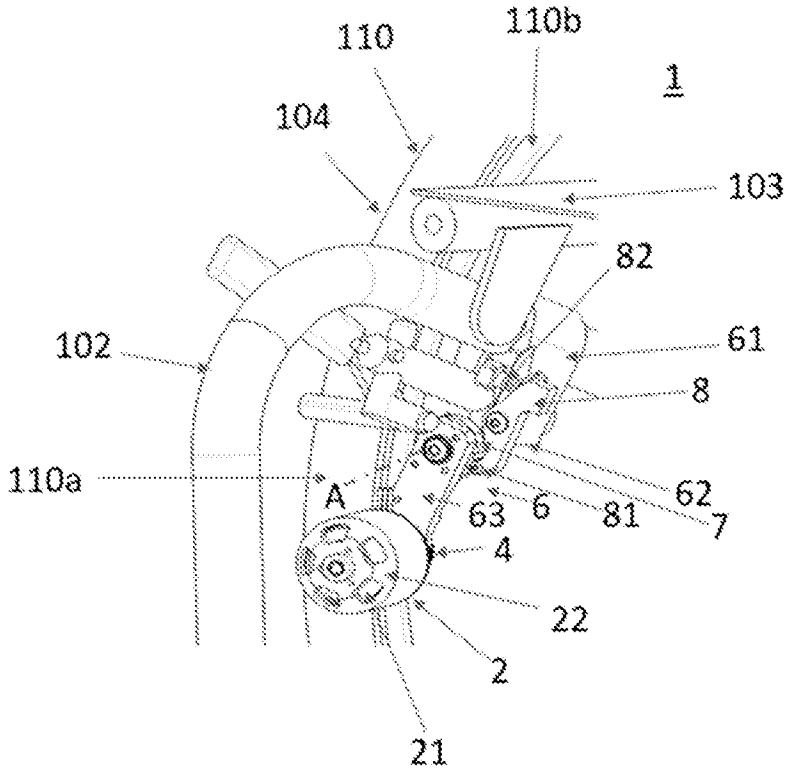
6. Dispositif d'assistance électrique (1) selon quelconque des revendications précédentes, dans lequel le bras (6) comprend une partie distale (62) destinée à être reliée au fauteuil roulant (100) et une partie proximale (63) reliée au moteur (2), la partie distale (62) et la partie proximale (63) étant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

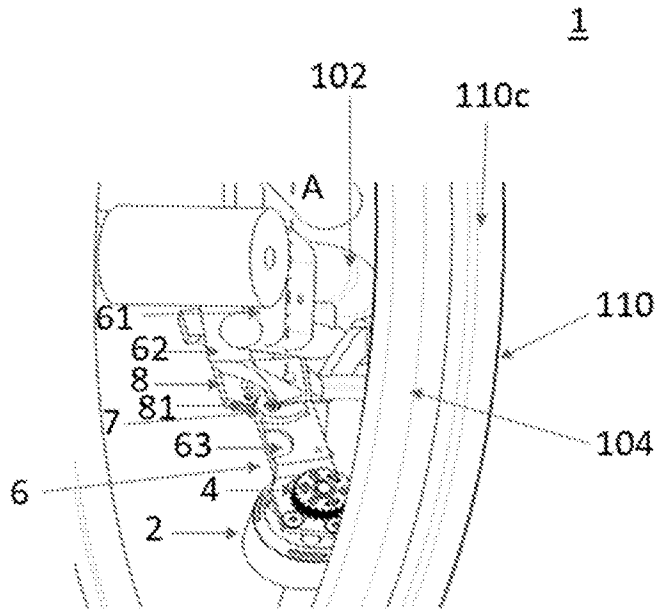
8. Fauteuil roulant (100) selon la revendication 7, comprenant un châssis constitué d'une pluralité de tubes (102), un siège (103), et deux roues arrière (104, 105) caractérisé en ce qu'il comprend deux dispositifs d'assistance électrique (1), positionnés en sous-face du siège (103), reliés chacun à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

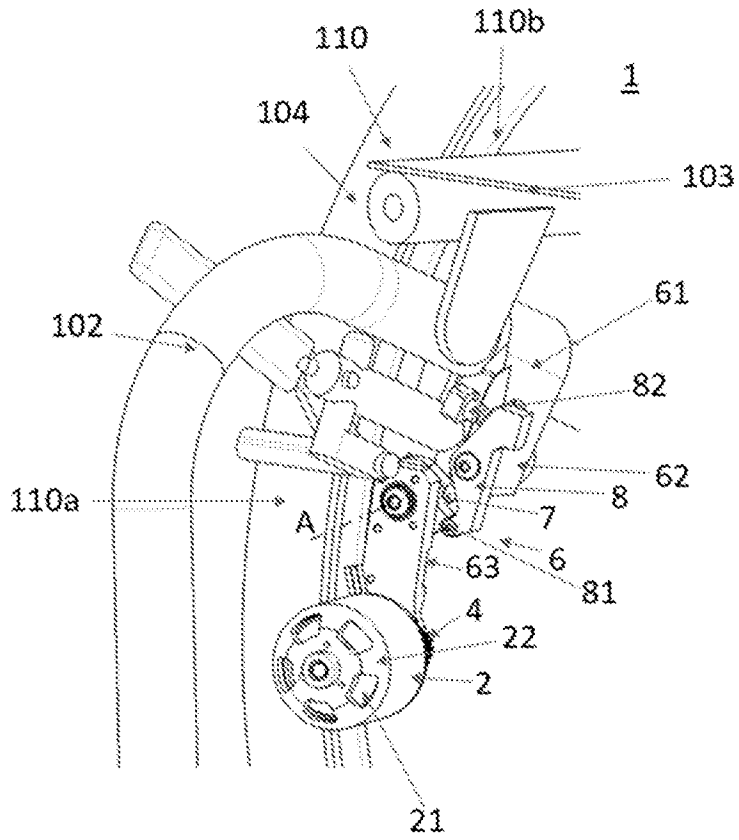
[Fig. 1]


110
110b
1
104
103
82
102
61
8
110a
A
62
63
6
81
7
4
22
2
21

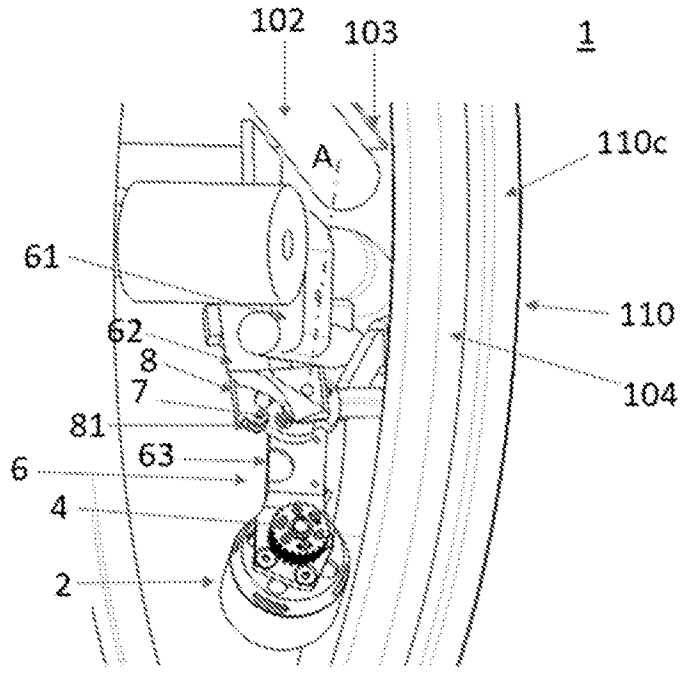
[Fig. 2]


1
102
110c
A
110
61
62
8
81
7
104
63
6
4
2

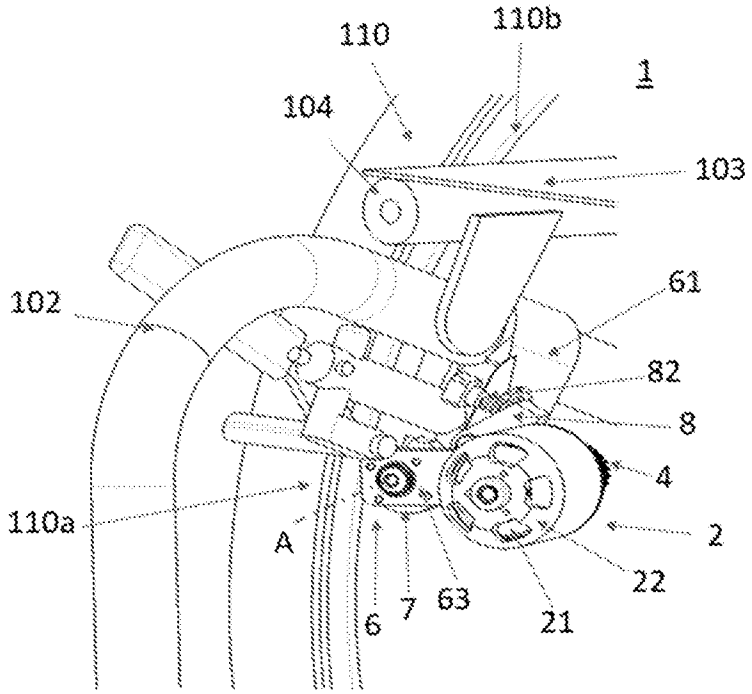
[Fig. 3]


110
110b
1
104
103
61
102
82
62
110a
A
8
7
6
63
81
4
22
2
21

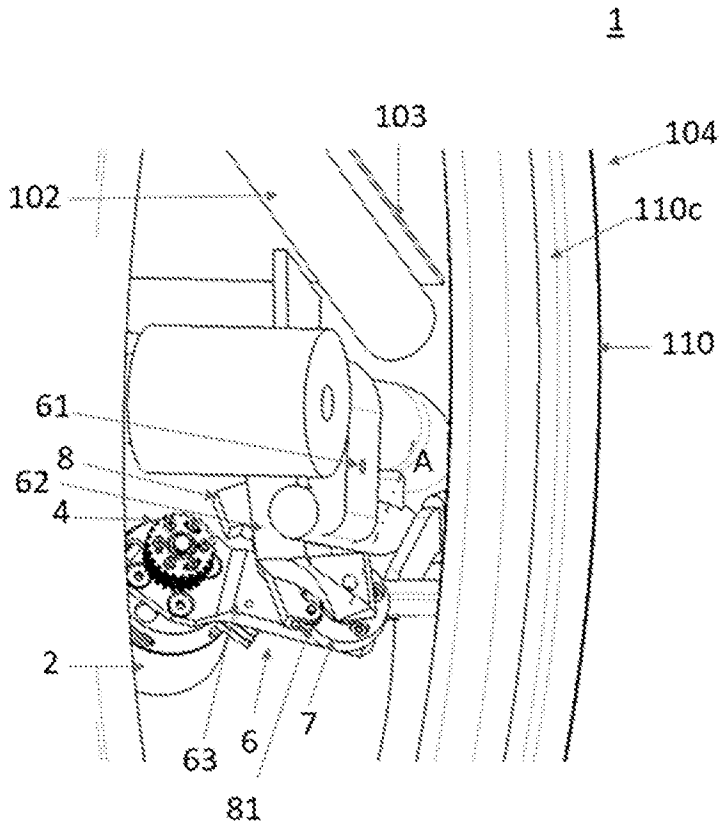
[Fig. 4]


102
103
1
A
110c
61
110
62
8
7
104
81
63
6
4
2

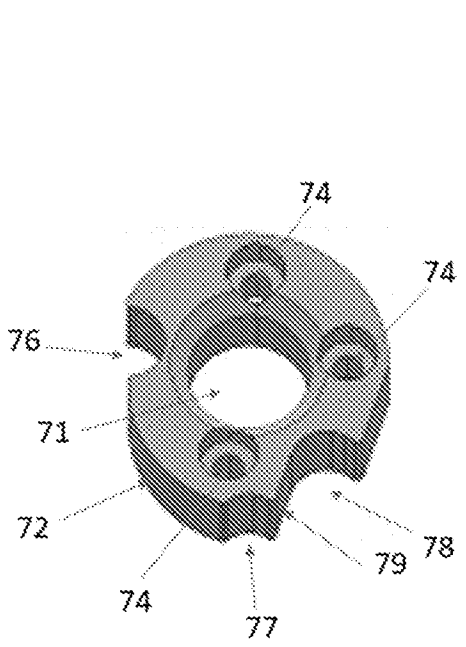
[Fig. 5]


110
110b
1
104
103
102
61
82
8
4
110a
A
2
22
6
7
63
21

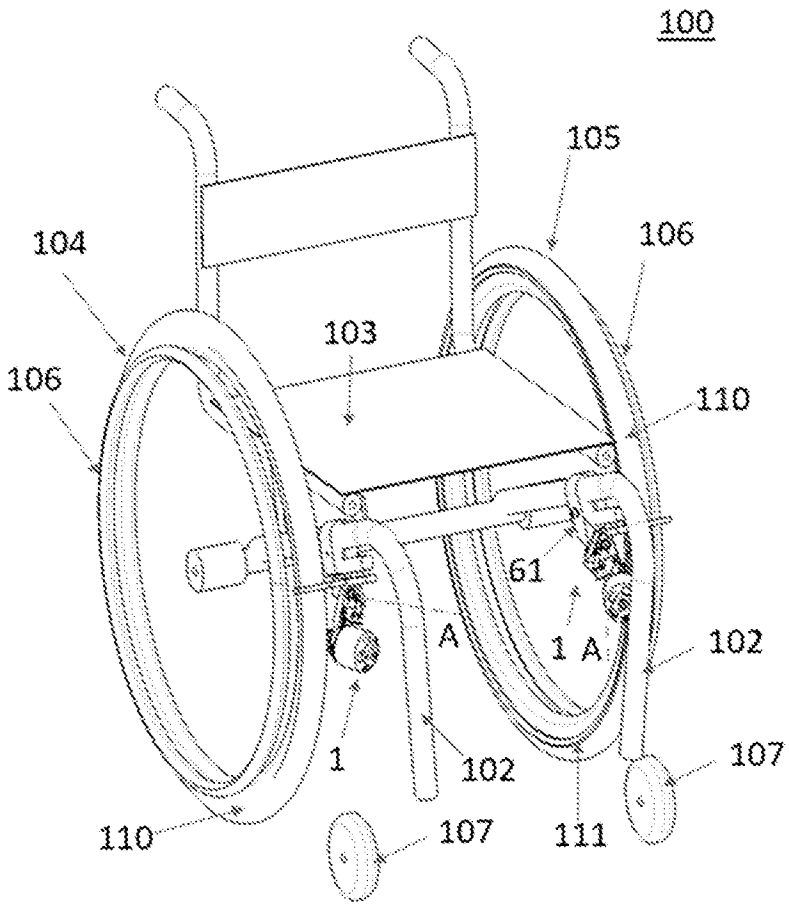
[Fig. 6]


1
103
104
102
110c
110
61
8
A
62
4
2
63
6
7
81

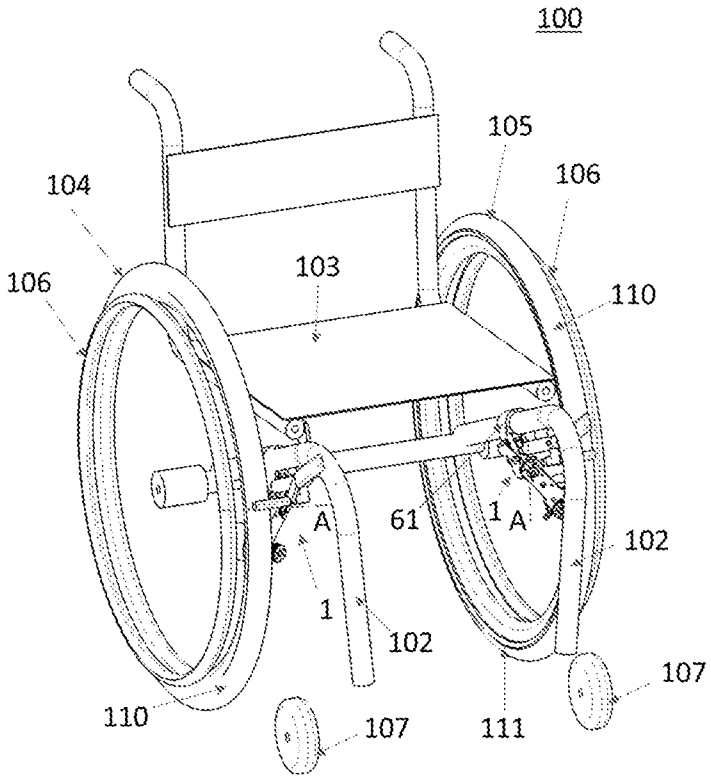
[Fig. 7]


7
74
74
76
71
72
74
77
79
78

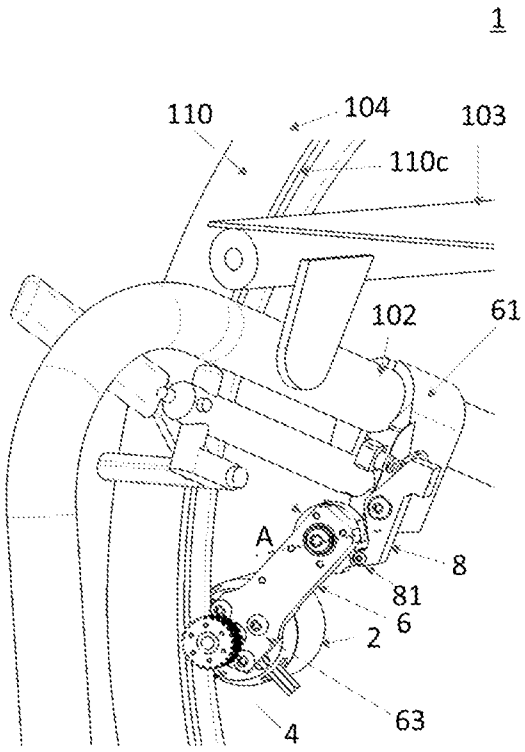
[Fig. 8]


100
105
104
106
103
106
110
61
A
1 A
102
1
102
107
110
107
111

[Fig. 9]


100
105
106
104
103
106
110
A
61
1
A
102
1
102
107
110
107
111

[Fig. 10]


1
110
104
103
110c
102
61
A
8
81
6
2
63
4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2020/050218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61G 5/02(2006.01)i; ***A61G 5/04***(2013.01)i

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2798565 A (HARRY ROSENTHAL ET AL) 09 July 1957 (1957-07-09) figures 1-3,5	1-9
A	US 3112001 A (WISE CHARLES W) 26 November 1963 (1963-11-26) figures 1,7,11,14,15	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 March 2020	**08 April 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

Gkama, Alexandra

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/FR2020/050218

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2798565 A	09 July 1957	NONE	
US 3112001 A	26 November 1963	US RE26044 E	28 June 1966
		US 3112001 A	26 November 1963

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2020/050218

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61G5/02 A61G5/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
A61G

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)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 798 565 A (HARRY ROSENTHAL ET AL) 9 juillet 1957 (1957-07-09) figures 1-3,5 -----	1-9
A	US 3 112 001 A (WISE CHARLES W) 26 novembre 1963 (1963-11-26) figures 1,7,11,14,15 -----	1-9

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
20 mars 2020	08/04/2020

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gkama, Alexandra

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2020/050218

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2798565 A	09-07-1957	AUCUN	
US 3112001 A	26-11-1963	US RE26044 E	28-06-1966
		US 3112001 A	26-11-1963