

(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  
27 septembre 2007 (27.09.2007)

PCT

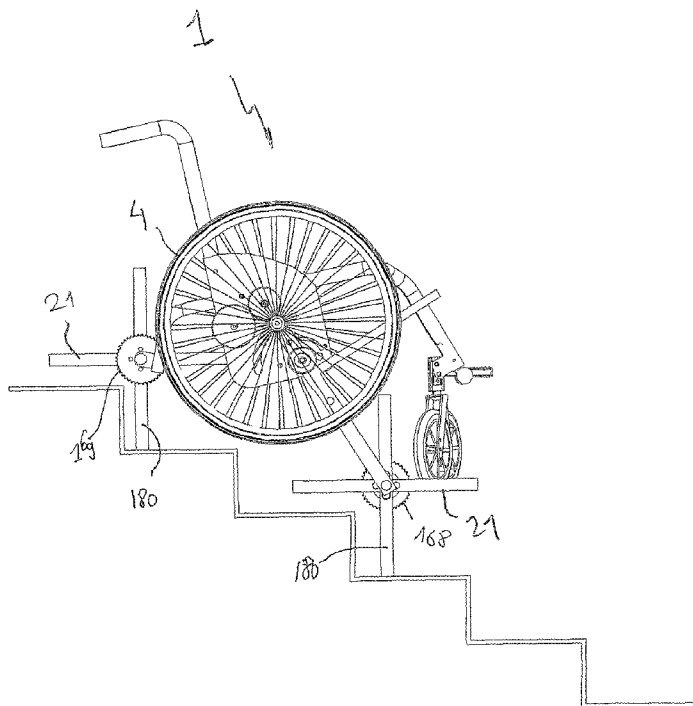
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/107651 A2**

- (51) Classification internationale des brevets :  
A61G 5/06 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2007/000474
- (22) Date de dépôt international : 20 mars 2007 (20.03.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0602410 20 mars 2006 (20.03.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **HERON TECHNOLOGIES** [FR/FR]; 16 rue Léonard de Vinci, Centre d'Innovation, F-54074 Orleans Cedex (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PAVLOPOULOS, Panagiotis** [FR/FR]; 11 rue de Clos de la Montspan, F-45140 Saint Jean de la Ruelle (FR). **PAVLOPOULOS, Konstantin-Léo** [FR/FR]; 36 avenue
- (74) Mandataire : **TANTY, François**; Nony & Associés, 3 rue de Penthièvre, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: WHEELCHAIR ADAPTED TO STAIRCASES

(54) Titre : FAUTEUIL ROULANT ADAPTE AUX ESCALIERS



(57) Abstract: The invention concerns a wheelchair (1) comprising: a chassis (2) supporting a seat; two rear wheels (4) of large diameter, mobile relative to the chassis between a low position for normal use and a raised position for climbing a staircase, an auxiliary drive mechanism for climbing a staircase.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/107651 A2



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

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

---

**(57) Abrégé :** La présente invention concerne un fauteuil roulant (1) comportant : - un châssis (2) supportant un siège - deux roues arrière (4) de grand diamètre, déplaçables relativement au châssis entre une position basse pour une utilisation normale du fauteuil et une position relevée pour le franchissement d'un escalier, un mécanisme de propulsion auxiliaire pour le franchissement d'un escalier.

### Fauteuil roulant adapté aux escaliers

La présente invention concerne un fauteuil roulant équipé d'un mécanisme de propulsion additionnel lui permettant de monter ou de descendre des escaliers.

Il y a deux catégories de personnes se déplaçant en fauteuil roulant, à savoir  
5 celles qui se déplacent avec difficulté et qui ne peuvent pas facilement utiliser seules les fauteuils et celles qui sont généralement plus jeunes et actives, qui se déplacent seules et qui ont un besoin impératif d'autonomie et d'indépendance.

Cette dernière catégorie est capable par exemple d'effectuer le transfert du fauteuil à un siège d'un véhicule et vice-versa et de placer le fauteuil dans le véhicule sans  
10 intervention d'une aide extérieure.

De ce fait, le fauteuil doit être le plus léger possible, conforme aux exigences ergonomiques et aux réglementations en vigueur, et permettre le cas échéant l'enlèvement des grandes roues arrière afin de pouvoir le placer sur le siège passager ou derrière le siège avant.

Il est également souhaitable que le fauteuil soit pliable de façon à minimiser son encombrement lorsqu'il n'est pas utilisé.

De nombreuses législations font obligation de réaliser des accès avec plans inclinés pour les personnes en fauteuil roulant. Cette obligation n'est toutefois pas toujours respectée et même si c'est le cas, il peut exister des situations où des marches précèdent le  
20 plan incliné. Dans de nombreux lieux, l'accès pour les personnes en fauteuil roulant reste ainsi souvent très difficile et oblige à une aide par des tierces personnes.

On connaît des fauteuils roulants assez complexes et lourds, comportant quatre jeux de pieds indépendants avec de nombreux moteurs électriques. De tels fauteuils assurent le confort de l'utilisateur en escalade mais sont destinés uniquement à la montée et  
25 à la descente d'escaliers et donc sont incompatibles avec l'utilisation habituelle d'un fauteuil roulant conventionnel.

Un autre type de fauteuil connu comporte un dispositif semblable à un diable de manutention venant s'adosser au fauteuil. Ce dispositif nécessite l'intervention d'une tierce personne.

Le brevet US 4 512 588 divulgue un fauteuil capable d'escalader des escaliers, sous l'effet de la seule force motrice de l'utilisateur. Ce fauteuil est de fabrication

relativement complexe, ne disposant pas de grandes roues arrière, lesquelles sont remplacées par plusieurs roues montées sur un support rotatif.

La demande de brevet français FR 2 648 038 décrit un fauteuil comportant un mécanisme de propulsion additionnel destiné à être entraîné par l'utilisateur. Ce  
5 mécanisme de propulsion additionnel comporte des crémaillères animées d'un mouvement relativement complexe pour venir en engagement avec les marches de l'escalier.

Il existe un besoin pour bénéficier d'un fauteuil qui puisse être utilisé dans la vie de tous les jours pour sa fonction conventionnelle et qui bénéficie d'un système de propulsion auxiliaire permettant à son utilisateur de franchir des escaliers, si possible avec  
10 un effort minimal de sa part.

L'invention vise à répondre à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur en proposant un fauteuil roulant qui soit de fonctionnement fiable et de construction robuste, facile à utiliser, ergonomique, offrant des garanties de sécurité à l'utilisateur et qui puisse être facilement manipulé par celui-ci, notamment afin d'être chargé dans un  
15 véhicule automobile sans aide extérieure.

Selon l'un de ses aspects, l'invention a pour objet un fauteuil roulant comportant :

- un châssis supportant un siège,
- deux roues arrière de grand diamètre, déplaçables relativement au  
20 châssis entre une position basse pour une utilisation normale du fauteuil et une position relevée pour le franchissement d'un escalier,

- un mécanisme de propulsion auxiliaire pour le franchissement d'un escalier, comportant :

- des éléments d'appui avant et arrière configurés pour prendre  
25 appui sur des marches de l'escalier lorsque les roues arrière sont en position relevée et le fauteuil dos à la pente de l'escalier, les éléments d'appui avant et les éléments d'appui arrière tournant autour d'axes de rotation distincts,

- un système de transmission pour transmettre une rotation des  
30 grandes roues arrière en position relevée aux éléments d'appui afin d'entraîner en rotation ceux-ci et provoquer une ascension ou une

descente de l'escalier, selon le sens d'entraînement des grandes roues arrière.

Le relèvement des grandes roues arrière peut s'accompagner d'un déplacement du centre de gravité de l'utilisateur vers le bas et vers l'arrière dans son siège, ce qui accroît la stabilité, rend plus confortable le franchissement de l'escalier tant en montée  
5 qu'en descente et peut diminuer l'appréhension de l'utilisateur.

De plus, le relèvement des grandes roues arrière évite qu'elles ne gênent la progression du fauteuil le long de l'escalier.

L'invention permet d'éviter toute chute accidentelle du fauteuil, même en cas  
10 de perte de conscience de l'utilisateur au cours de la montée ou de la descente.

L'inclinaison du siège peut permettre à l'utilisateur de garder plus facilement une posture droite dans les escaliers.

Les grandes roues arrière peuvent par exemple passer de la position abaissée à la position relevée au terme d'une course angulaire supérieure ou égale à  $45^\circ$ , au terme  
15 d'un déplacement vers le haut par exemple supérieur ou égal à 8 cm pour une course de  $60^\circ$  et au terme d'un déplacement vers l'avant par exemple supérieur ou égal à 4 cm pour une course de  $60^\circ$ .

La distance entre l'axe de rotation des éléments d'appui avant et l'axe de rotation des grandes roues arrière en configuration d'escalade étant supérieure ou égale à  
20 70 cm, mieux à 75 cm et la distance entre l'axe de rotation des grandes roues arrière et l'axe de rotation des éléments d'appui arrière étant supérieure ou égale à 50 cm, en configuration d'escalade.

Cette dernière distance est par exemple de l'ordre de 46 cm en configuration d'utilisation normale du fauteuil.

25 Les éléments d'appui arrière peuvent être montés en rotation sur le châssis, étant synchrone en rotation avec les éléments d'appui avant.

Les grandes roues arrière peuvent être démontables.

Le fauteuil peut comporter au moins une structure pivotant relativement au châssis autour d'un axe de rotation, le passage d'une grande roue arrière au moins de la  
30 position basse à la position relevée et inversement s'effectuant par une rotation de la structure pivotante.

Le mécanisme de propulsion auxiliaire peut comporter un système de transmission agencé pour démultiplier un effort exercé sur les grandes roues arrière en position relevée afin d'entraîner en rotation les éléments d'appui. Ainsi, même un utilisateur ne disposant pas de beaucoup de force dans les bras peut aisément franchir un  
5 escalier.

Le mécanisme de propulsion auxiliaire peut comporter au moins un premier élément d'entraînement et les grandes roues arrière peuvent tourner avec au moins un deuxième élément d'entraînement, ce deuxième élément d'entraînement venant en engagement d'entraînement avec le premier élément d'entraînement seulement lorsque les  
10 grandes roues arrière sont en position relevée. Cela peut permettre un enclenchement du mécanisme additionnel de propulsion uniquement lors du passage des grandes roues arrière en position relevée.

Le mécanisme de propulsion auxiliaire peut comporter des sous-mécanismes gauche et droite, le sous-mécanisme gauche étant associé à des éléments d'appui avant et  
15 arrière gauches et à la grande roue arrière gauche et le sous-mécanisme droit étant associé à des éléments d'appui avant et arrière droits et à la grande roue arrière droite.

Les sous-mécanismes gauche et droit peuvent être reliés par un arbre de couplage de manière à ce que la rotation des éléments d'appui gauches et droits soit synchrone. Cet arbre de couplage peut être pliable, rétractable ou amovible, afin de ne pas  
20 gêner le pliage du châssis, lorsque ce dernier est pliable dans le sens de la largeur.

Chaque grande roue arrière peut être supportée par une structure pivotant relativement au châssis, de préférence d'une manière amovible afin de faciliter la manipulation du fauteuil.

La structure pivotante comporte par exemple au moins un levier actionnable  
25 par un utilisateur assis sur le siège et permettant, lorsqu'actionné, de faire passer les grandes roues arrière de la position basse à la position relevée et inversement. En variante, la structure pivotante peut être entraînée en rotation par un mécanisme d'entraînement à vis, notamment une vis entraînée en rotation par une manivelle, ou par un mécanisme pneumatique, hydraulique ou motorisé électriquement.

30 Le fauteuil peut comporter deux structures pivotantes, respectivement associées aux sous-mécanismes gauche et droit.

Le fauteuil peut comporter un système de verrouillage des structures pivotantes dans les positions correspondant respectivement à la position relevée des grandes roues arrière et à la position abaissée des grandes roues arrière. Ce système de verrouillage peut comporter, par exemple, un bouton de déverrouillage de la structure pivotante intégré au levier de manœuvre précité.

Chaque structure pivotante peut comporter des bras avant et arrière portant respectivement la grande roue arrière correspondante et un élément d'appui avant. Le levier de manœuvre précité peut se raccorder entre les bras à proximité de l'axe de rotation de la structure pivotante.

Le bras avant portant l'élément d'appui avant peut être rétractable afin de diminuer l'encombrement du mécanisme de propulsion additionnel lors de l'utilisation normale du fauteuil et ne pas gêner notamment le transfert latéral de la personne assise sur le fauteuil sur un autre siège.

Les éléments d'appui peuvent comporter des croix, chaque croix pouvant comporter quatre branches sensiblement perpendiculaires entre elles.

La dimension de chaque branche, à son extrémité distale, mesurée perpendiculairement à l'axe de rotation des grandes roues arrière, peut être relativement importante, afin d'accroître la stabilité du fauteuil sur les marches.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le passage des grandes roues arrière de la position abaissée à la position relevée s'effectue manuellement, sans assistance motorisée. L'entraînement en rotation des grandes roues arrière, en position relevée, peut également s'effectuer sans assistance motorisée.

Chaque sous-mécanisme peut comporter un arbre de transmission primaire permettant de transmettre une rotation de la grande roue arrière associée aux éléments d'appui avant et arrière correspondants.

L'arbre de transmission primaire peut comporter deux dentures reliées par des éléments de transmission à des dentures correspondantes tournant avec les éléments d'appui respectivement avant et arrière. Ces éléments de transmission peuvent être des chaînes ou courroies, par exemple, ou comporter au moins un arbre de transmission secondaire incluant éventuellement au moins un cardan. Cet arbre de transmission secondaire peut être rétractable, le cas échéant, afin de permettre de rapprocher les

éléments d'appui avant des grandes roues arrière et diminuer l'encombrement du fauteuil pendant l'utilisation normale.

L'arbre de transmission primaire peut tourner avec une troisième denture et engrener avec un pignon intermédiaire. La grande roue arrière correspondante peut  
5 comporter une denture associée pour, lorsque la grande roue arrière est en position relevée, venir en engagement avec le pignon intermédiaire, de façon à transmettre le mouvement de rotation de la grande roue arrière aux éléments d'appui.

L'invention a encore pour objet un fauteuil roulant comprenant un châssis supportant un siège, apte à franchir un obstacle grâce à au moins un élément d'appui  
10 rotatif, cet élément d'appui rotatif permettant le franchissement de niveaux sensiblement plans successifs, tels que des marches d'escalier, étant apte au cours de sa rotation, successivement à prendre appui sur un premier niveau plan et ensuite deux appuis respectivement sur le premier niveau et le niveau suivant. Cet élément d'appui rotatif peut être en forme de croix à au moins deux branches dont les extrémités distales sont aptes à  
15 porter sur deux marches ou niveaux successifs. Le fauteuil peut comporter quatre éléments d'appui rotatifs, deux de chaque côté du châssis, chacun en forme de croix à quatre branches. Les éléments d'appui avant peuvent être escamotables et se rétracter et/ou se mettre en place par l'intermédiaire de moyens d'actionnement. Les moyens de propulsion du fauteuil peuvent être aptes à coopérer avec des moyens de transmission afin de  
20 permettre l'entraînement en rotation des éléments rotatifs. Ces moyens de transmission peuvent être constitués par deux arbres d'entraînement et un arbre de couplage, les arbres d'entraînement étant aptes à coopérer avec des pignons et des chaînes ou courroies ainsi qu'avec des roues dentées et engrenages afin d'obtenir une réduction de la vitesse de rotation. Les moyens de transmission peuvent être constitués par tout autre moyen apte à  
25 assurer la transmission de la rotation des roues arrière afin d'assurer la fonction escalade du fauteuil pour le franchissement d'un obstacle.

Lorsque les grandes roues arrière sont abaissées, le système de propulsion additionnel n'interfère pas avec l'utilisation normale du fauteuil.

Le châssis peut comporter des cadres tubulaires constituant le squelette de  
30 l'assise et des moyens de soutènement, par exemple de forme générale parallélépipédique, afin de constituer des renforts sur chaque côté du fauteuil ainsi que des moyens d'appui qui peuvent recevoir le poids de l'utilisateur et maintenir le fauteuil dans une configuration de

fonctionnement. Le châssis peut comporter des treillis ou croisillons, lesquels peuvent être pliables grâce à des vis ou à tout autre moyen de pivot, par exemple en leur centre.

La longueur des leviers de manœuvre peut être supérieure à celle des bras avant.

5 L'indexation en rotation de la structure pivotante peut s'effectuer par tout moyen permettant de fixer les angles de la structure pivotante correspondant respectivement aux positions abaissée et relevée et des grandes roues arrière, les angles étant calculés pour la fonction normale du fauteuil et celle d'escalade.

10 Dans une variante, les deux structures pivotantes peuvent être liées entre elles de telle sorte que le basculement de l'une des structures pivotantes entraîne le basculement de l'autre structure pivotante.

A chaque tour de roue arrière, les éléments d'appui tournent par exemple d'un quart de tour. Il peut être prévu un système de blocage au cas où l'utilisateur arrêterait son effort en montant ou en descendant l'escalier, qui permet de maintenir le fauteuil sans  
15 aucune possibilité de basculement ou d'emballement.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de réalisation non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 20 - les figures 1 et 2 représentent de manière schématique et partielle, en perspective, un exemple de réalisation de fauteuil roulant selon l'invention, les grandes roues arrière étant respectivement dans les positions abaissée et relevée,
- la figure 3 illustre un exemple de positionnement d'un élément d'appui sur une marche consécutive,
- les figures 4 à 7 illustrent divers détails de réalisation du fauteuil des figures 1  
25 et 2,
- la figure 8 représente de manière schématique en perspective un autre exemple de réalisation du fauteuil,
- la figure 9 représente le fauteuil de la figure 8 en vue de côté,
- la figure 10 illustre l'utilisation du système de propulsion auxiliaire du  
30 fauteuil des figures 8 et 9 pour gravir ou descendre des marches,
- les figures 11 et 13 illustrent des variantes de réalisation de moyens de transmission du mouvement des grandes roues arrière vers les éléments d'appui, et

- la figure 12 illustre le montage d'un élément d'appui avant sur un bras rétractables.

Les fauteuils roulants 1 représentés aux figures 1, 2 et 8 comportent un châssis 2 supportant un siège 3.

5 De façon conventionnelle, le fauteuil 1 comporte deux grandes roues arrière 4 munies chacune d'une main courante 100 visible sur la figure 8 ainsi que deux petites roues avant 101, visibles également sur cette figure, lesquelles peuvent être portées par des fourches 102 pivotant autour d'axes qui peuvent être verticaux.

Le fauteuil peut comporter un repose-pied que l'on voit sur la figure 8.

10 Le siège 3 comporte un dossier 5 et une assise 6. Le dossier 5 et l'assise 6 peuvent être réalisés en matière textile ou toute autre matière adaptée à supporter l'utilisateur et pouvant se plier pour accompagner le repliement du châssis 2, le cas échéant.

Le châssis 2 comporte une ossature supportant le siège 3 et des montants 15 latéraux 105, lesquels peuvent faire office d'accoudoirs, le cas échéant.

Le châssis 2 est avantageusement réalisé de manière à être pliable, le pliage s'effectuant en rapprochant les grandes roues arrière 4 l'une de l'autre.

20 L'ossature du châssis 2 comporte par exemple deux cadres latéraux pouvant être rapprochés pour permettre le pliage du fauteuil grâce à une structure articulée, laquelle peut comporter des éléments formant un treillis et articulés entre eux.

Les grandes roues arrière 4 peuvent être démontables.

Le châssis 2 peut avantageusement permettre les réglages ergonomiques des fauteuils à propulsion manuelle classique.

25 Le fauteuil 1 comporte un mécanisme de propulsion auxiliaire permettant d'assurer la fonction « montée/descente » d'escaliers. Ce mécanisme de propulsion auxiliaire comporte deux éléments d'appui rotatifs avant 21 et deux éléments d'appui rotatifs arrière 21, disposés respectivement sur les côtés gauche et droit du châssis.

30 Les éléments d'appui arrière 21 sont montés rotatif sur le châssis autour d'un axe géométrique de rotation X situé par exemple très légèrement derrière le siège 3, parallèle à l'axe de rotation Y des grandes roues arrière 4. La structure pivotante est par exemple montée en rotation sur des éléments structurels du châssis 2 formant des moyens

de soutènement de l'assise. L'élément d'appui rotatif arrière peuvent être montés en rotation par exemple sur un cadre latéral du châssis.

Les éléments d'appui 21 avant gauche et droit sont montés sur des structures pivotantes respectives 22 gauche et droite, rotatives autour d'un axe géométrique de rotation Z parallèle aux axes X et Y.

Dans l'exemple considéré, chaque structure pivotante 22 comporte un bras avant 150 et un bras arrière 151 articulés autour de l'axe géométrique Z.

Le déplacement en rotation de chaque structure 22 peut s'effectuer par exemple grâce à un levier de manœuvre 152 se raccordant aux bras 150 et 151 à proximité de l'axe Z.

Le bras arrière 151 porte la grande roue arrière 4 correspondante, de préférence de façon à permettre son enlèvement.

Le levier de manœuvre 152 peut basculer entre deux positions représentées respectivement sur les figures 1 et 2, correspondant à la position abaissée des grandes roues arrière 4 et à la position relevée de celles-ci.

Le verrouillage des structures pivotantes 22 dans les positions relevée et abaissée peut s'effectuer de diverses façons, par exemple grâce à une coopération entre le levier de manœuvre 152 et le châssis 2, par exemple entre le levier de manœuvre 152 et un montant latéral 105.

Comme on peut le voir plus précisément sur la figure 8, les leviers de manœuvre 152 peuvent chacun porter un doigt de verrouillage qui peut s'engager dans des encoches 160 prévues sur un montant latéral correspondant 105, le déverrouillage pouvant s'effectuer par exemple grâce à un bouton-poussoir 156 prévu à l'extrémité du levier de manœuvre 152 et sur lequel l'utilisateur peut appuyer pour déplacer ou rétracter le doigt de verrouillage afin de permettre un basculement de la structure pivotante autour de l'axe Z.

Le mécanisme de propulsion additionnel du fauteuil 1 comporte deux sous-mécanismes gauche et droit respectivement disposés sur les côtés gauche et droit du fauteuil.

Chaque sous-mécanisme comporte, comme on peut le voir notamment à la figure 4, un arbre d'entraînement primaire 160 qui porte dans l'exemple considéré des première et deuxième dentures 161 et 162.

Les dentures 161 et 162 sont respectivement reliées par des chaînes 163 et 164, comme on peut le voir notamment sur les figures 6 et 7, à des roues dentées 168 et 169 tournant respectivement avec les éléments d'appui 21 avant et arrière.

5 L'arbre d'entraînement primaire 160 tourne avec un élément d'entraînement 18, par exemple une roue dentée, qui engrène avec un élément d'entraînement intermédiaire 16, par exemple également une roue dentée, comme on peut le voir sur la figure 4.

Les grandes roues arrière 4 tournent avec des éléments d'entraînement 17 qui sont par exemple des roues dentées.

10 Lorsque les grandes roues arrière 4 sont en position abaissée, comme illustré à la figure 6, les grandes roues arrière peuvent tourner indépendamment du mécanisme de propulsion additionnel, l'élément d'entraînement 17 n'étant pas engagé sur l'élément d'entraînement intermédiaire 16.

15 Lorsque les grandes roues arrière 4 sont relevées, comme illustré à la figure 7, l'élément d'entraînement 17 vient en engagement d'entraînement avec l'élément d'entraînement intermédiaire 16, de telle sorte qu'une rotation des grandes roues arrière est transmise à l'arbre de transmission primaire 160, qui à son tour entraîne les éléments d'appui 21 par l'intermédiaire des chaînes 163 et 164, lesquelles n'apparaissent pas sur la figure 4 dans un souci de clarté du dessin.

20 La rotation des éléments d'appui avant 21 s'effectue autour d'un axe de rotation W qui est parallèle à l'axe de rotation X des éléments d'appui 21 arrière.

Les différents éléments d'entraînement qui coopèrent de façon à transformer la rotation de l'arbre de transmission primaire 160 en une rotation des éléments d'appui 21 avant et arrière sont agencés de telle sorte que la rotation des éléments d'appui 21 soit  
25 synchrone.

De plus, dans l'exemple illustré, les arbres de transmission primaire 160 des sous-mécanismes gauche et droit sont reliés par un arbre de couplage 13, de telle sorte que la rotation soit synchrone entre les éléments d'appui 21 gauche et droit. Les sous-mécanismes droite et gauche sont par exemple identiques. Les arbres de transmission  
30 primaires 160 peuvent être reliés à l'arbre de couplage 13 par l'intermédiaire de manchons 25 qui peuvent être indexés en rotation grâce à des clavettes ou chevilles 26.

Dans l'exemple illustré, les éléments d'appui 21 forment chacun une croix avec quatre branches 180 disposées perpendiculairement les unes aux autres.

L'extrémité distale 181 de chaque branche 180 est située à une distance de l'axe W qui est supérieure ou égale à la hauteur de la marche à franchir.

5 La longueur d'une branche 180 peut par exemple être supérieure ou égale à la hauteur et à la demi-longueur d'une marche d'escalier.

La figure 3 illustre le fait que la distance de l'extrémité d'une branche à l'axe de rotation W peut être légèrement supérieure à la hauteur des marches.

10 Eventuellement, l'élément d'appui peut reposer en équilibre sur deux points, ce qui accroît la stabilité du fauteuil.

Les éléments d'appui 21 peuvent être protégés par des carters 23, comme illustré aux figures 1 et 2.

15 Les éléments d'appui 21 avant et arrière sont de préférence agencés de telle sorte que les branches 180 soient parallèles entre elles lorsque le fauteuil est en configuration d'escalade, comme illustré à la figure 10.

20 Pour utiliser les fauteuils illustrés aux figures 1 et 10, l'utilisateur se place dos à la pente et pousse sur les leviers de manœuvre 152 de manière à relever les grandes roues arrière 4. Ce relèvement d'accompagne d'un déplacement vers le haut et vers l'avant des grandes roues arrière et d'un abaissement du siège 3, ce qui a pour conséquence de déplacer le centre de gravité de l'utilisateur afin de l'amener dans une position où la stabilité du fauteuil est accrue et où l'utilisateur est bien calé au fond de son siège et rencontre ainsi moins d'appréhension à franchir l'escalier.

25 Du fait de la position de l'utilisateur dans l'exemple considéré, plus de la moitié du poids de l'utilisateur, par exemple les deux tiers du poids de l'utilisateur, peut être supporté par les deux éléments d'appui rotatif arrière, ce qui peut contribuer à la sécurité et permettre une stabilisation du fauteuil en montée ou en descente sur la marche précédente si l'utilisateur relâche son effort. Une largeur importante des branches peut contribuer à la sécurité, car plus les branches sont larges, plus le fauteuil résiste au basculement des éléments d'appui. Les éléments d'appui avant peuvent présenter des  
30 branches ayant une largeur plus importante que celle des éléments d'appui arrière afin d'augmenter le couple nécessaire pour le déplacement tout en assurant la sécurité de l'utilisateur.

L'utilisateur peut entraîner les grandes roues arrière en rotation, grâce aux mains courantes dans le sens qui correspond à la montée ou à la descente de l'escalier.

Chaque sous-mécanisme du mécanisme de propulsion additionnel assure une démultiplication de la rotation des grandes roues arrière 4, de telle sorte que l'utilisateur  
5 n'a qu'un effort modéré à fournir pour pouvoir franchir un escalier.

Une fois l'escalier franchi, l'utilisateur peut revenir dans une configuration d'utilisation normale du fauteuil, en tirant sur les leviers de manœuvre pour abaisser les grandes roues arrière. Cet abaissement s'accompagne d'un débrayage de la transmission reliant les grandes roues arrière aux éléments d'appui.

10 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits.

On peut notamment apporter de nombreuses modifications au châssis ainsi qu'au mécanisme de propulsion additionnel.

Comme on le voit notamment à la figure 11, on peut entraîner en rotation un élément d'appui 21 à l'aide d'un arbre d'entraînement secondaire 200 qui est par exemple  
15 muni de roues dentées coniques 201 et 202 à ses extrémités, de façon à permettre un renvoi à angle droit de la transmission.

Le cas échéant, comme illustré à la figure 12, le bras avant 150 qui supporte l'élément d'appui avant 21 peut être rétractable longitudinalement, par exemple sur une distance supérieur ou égale à 20 cm, par exemple de l'ordre de 25 cm, afin de permettre de  
20 rapprocher l'élément d'appui avant 21 de la grande roue arrière 4 et faciliter ainsi le déplacement latéral de la personne assise sur le fauteuil vers un autre siège.

Le bras avant 150 peut comporter deux profils rectangulaires coulissant l'un dans l'autre ou un arbre pliable.

La rétractation du bras avant 150 peut s'effectuer par exemple grâce à un arbre  
25 secondaire de transmission tel qu'illustré à la figure 13, comportant par exemple deux cardans 205 et 206 reliés par une portion rétractable 207.

Les leviers de manœuvre 152 peuvent être remplacés par d'autres moyens d'entraînement des structures pivotantes, par exemple un mécanisme à vis entraînée par une manivelle, cette dernière étant par exemple disposée en retrait du bord supérieur des  
30 montants latéraux 105.

La vis peut coopérer avec un écrou solidaire de la structure pivotante associée, de telle sorte qu'une rotation de la vis dans un sens ou dans l'autre puisse abaisser ou

relever la structure pivotante 22. Le cas échéant, la vis peut assurer une fonction de blocage de la structure pivotante associée dans la position relevée ou abaissée.

Dans d'autres variantes, les chaînes sont remplacées par un système hydraulique fermé dans lequel une pompe est actionnée par la rotation des grandes roues arrière et des moteurs hydrauliques assurent la rotation des éléments d'appui.

Le rangement du fauteuil 1 est réalisé par exemple par le pliage du châssis, notamment des éléments qui relient les cadres latéraux. Les manchons 25 peuvent coulisser afin de libérer l'arbre de couplage 13 reliant les sous-mécanismes.

L'arbre de couplage 13 peut être amovible ou pliable, par exemple grâce à une articulation en son centre qui est d'axe perpendiculaire à l'axe Z.

L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

On peut combiner au sein de variantes non illustrées diverses particularités de réalisation.

L'entraînement en rotation des grandes roues peut être assisté électriquement, le cas échéant, de même que le basculement des structures pivotantes supportant les éléments d'appui avant et les grandes roues arrière.

## REVENDICATIONS

1. Fauteuil roulant (1) comportant :

- un châssis (2) supportant un siège (3),
- 5 - deux roues arrière (4) de grand diamètre, déplaçables relativement au châssis (2) entre une position basse pour une utilisation normale du fauteuil et une position relevée pour le franchissement d'un escalier,
- un mécanisme de propulsion auxiliaire pour le franchissement d'un escalier, comportant :
- 10 - des éléments d'appui (2) avant et arrière configurés pour prendre appui sur des marches de l'escalier lorsque les roues arrière sont en position relevée et le fauteuil dos à la pente de l'escalier, les éléments d'appui avant et les éléments d'appui arrière tournant autour d'axes de rotation distincts (X, W),
- 15 - un système de transmission pour transmettre une rotation des grandes roues arrière (4) en position relevée aux éléments d'appui afin d'entraîner en rotation ceux-ci et provoquer une ascension ou une descente de l'escalier, selon le sens d'entraînement des grandes roues arrière (4).

20 2. Fauteuil selon la revendication 1, les grandes roues arrière étant portées par au moins une structure (22) pivotant relativement au châssis (2) autour d'un axe de rotation (Z), le passage des grandes roues arrière de la position basse à la position relevée et inversement s'effectuant par une rotation de la structure pivotante (22).

25 3. Fauteuil selon la revendication 1 ou 2, le mécanisme auxiliaire comportant un système de transmission agencé pour démultiplier un effort exercé sur les grandes roues arrière en position relevée afin d'entraîner en rotation les éléments d'appui.

30 4. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, le mécanisme auxiliaire comportant au moins un premier élément d'entraînement (16) et les grandes roues arrière tournant avec au moins un deuxième élément d'entraînement (17), ce deuxième élément d'entraînement venant en engagement d'entraînement avec le premier élément d'entraînement seulement lorsque les grandes roues arrière sont en position relevée.

5. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, le mécanisme auxiliaire comportant des sous-mécanismes gauche et droite, le sous-mécanisme gauche étant associé aux éléments d'appui avant et arrière gauches et à la grande roue arrière gauche et le sous-mécanisme droit étant associé aux éléments d'appui avant et arrière droits et à la grande roue arrière droite.

6. Fauteuil selon la revendication précédente, les sous-mécanismes gauche et droit étant reliés par un arbre de couplage (13) de manière à ce que la rotation des éléments d'appui gauche et droit soit synchrone.

7. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque grande roue arrière (4) étant supportée par une structure (22) pivotant relativement au châssis.

8. Fauteuil selon la revendication 7, la structure (22) comportant au moins un levier de manœuvre (152) actionnable par un utilisateur assis sur le siège et permettant, lorsqu'actionné, de faire passer les grandes roues arrière de la position basse à la position relevée et inversement.

9. Fauteuil selon la revendication 7, comportant un système de verrouillage des structures pivotantes (22) dans les positions correspondant respectivement à la position relevée des grandes roues arrière et à la position abaissée des grandes roues arrière.

10. Fauteuil selon la revendication 7, chaque structure pivotante comportant un bras arrière (15) portant la grande roue arrière correspondante et un bras avant (150) portant un élément d'appui avant.

11. Fauteuil selon les revendications 8 et 10, le levier de manœuvre (152) se raccordant entre les bras à proximité de l'axe de rotation (Z) de la structure.

12. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments d'appui arrière (21) étant montés à rotation sur le châssis (22).

13. Fauteuil selon la revendication 6, l'arbre de couplage (13) étant pliable, amovible ou rétractable.

14. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, le châssis (2) étant pliable dans le sens de la largeur.

15. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, les grandes roues arrière (4) étant démontables.

16. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, les grandes roues arrière (4) passant de la position abaissée à la position relevée au terme d'une course angulaire supérieure ou égale à 45°.

5 17. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, les grandes roues arrière passant de la position abaissée à la position relevée et au terme d'un déplacement vers le haut supérieur ou égal à 8 cm, notamment dans le cas d'une course angulaire atteignant 60°.

10 18. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, les grandes roues arrière passant de la position abaissée à la position relevée au terme d'un déplacement vers l'avant supérieur ou égal à 4 cm, notamment dans le cas d'une course angulaire atteignant 60°.

19. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments d'appui (21) comportant des croix.

15 20. Fauteuil selon la revendication précédente, chaque croix comportant quatre branches (180) perpendiculaires entre elles.

20 21. Fauteuil selon la revendication précédente, la distance entre l'axe (W) de rotation des éléments d'appui avant et l'axe (Y) de rotation des grandes roues arrière en configuration d'escalade étant supérieure ou égale à 70 cm, mieux à 75 cm et la distance entre l'axe (Y) de rotation des grandes roues arrière et l'axe (X) de rotation des éléments d'appui arrière étant supérieure ou égale à 50 cm, en configuration d'escalade.

22. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, le passage des grandes roues arrière de la position abaissée à la position relevée s'effectuant manuellement, sans assistance motorisée.

25 23. Fauteuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'entraînement en rotation des grandes roues arrière, en position relevée, s'effectuant sans assistance motorisée.

30 24. Fauteuil selon la revendication 5, chaque sous-mécanisme comportant un arbre de transmission primaire (160) comportant deux dentures (161, 162) reliées par des éléments de transmission (163, 164) à des dentures correspondantes (168, 169) tournant avec les éléments d'appui respectivement avant et arrière.

25. Fauteuil selon la revendication précédente, les éléments de transmission comportant des chaînes ou au moins un arbre de transmission secondaire, éventuellement

rétractable, muni le cas échéant d'au moins un engrenage conique et/ou d'au moins un cardan.

26. Fauteuil selon la revendication 1, le mécanisme de propulsion comprenant un système hydraulique comportant une pompe actionnée par les grandes roues et des  
5 moteurs hydrauliques connectés par un circuit fermé à la pompe et entraînant les éléments d'appui avant et arrière (160).

27. Fauteuil selon la revendication 24, l'arbre de transmission primaire (160) tournant avec une denture (18) engrenant avec un pignon intermédiaire (16), la grande roue  
10 arrière correspondante comportant une denture associée (17) pouvant, lorsque la grande roue est en position relevée, venir en engagement avec le pignon intermédiaire (16), de façon à transmettre le mouvement de rotation (4) de la grande roue aux éléments d'appui (21).

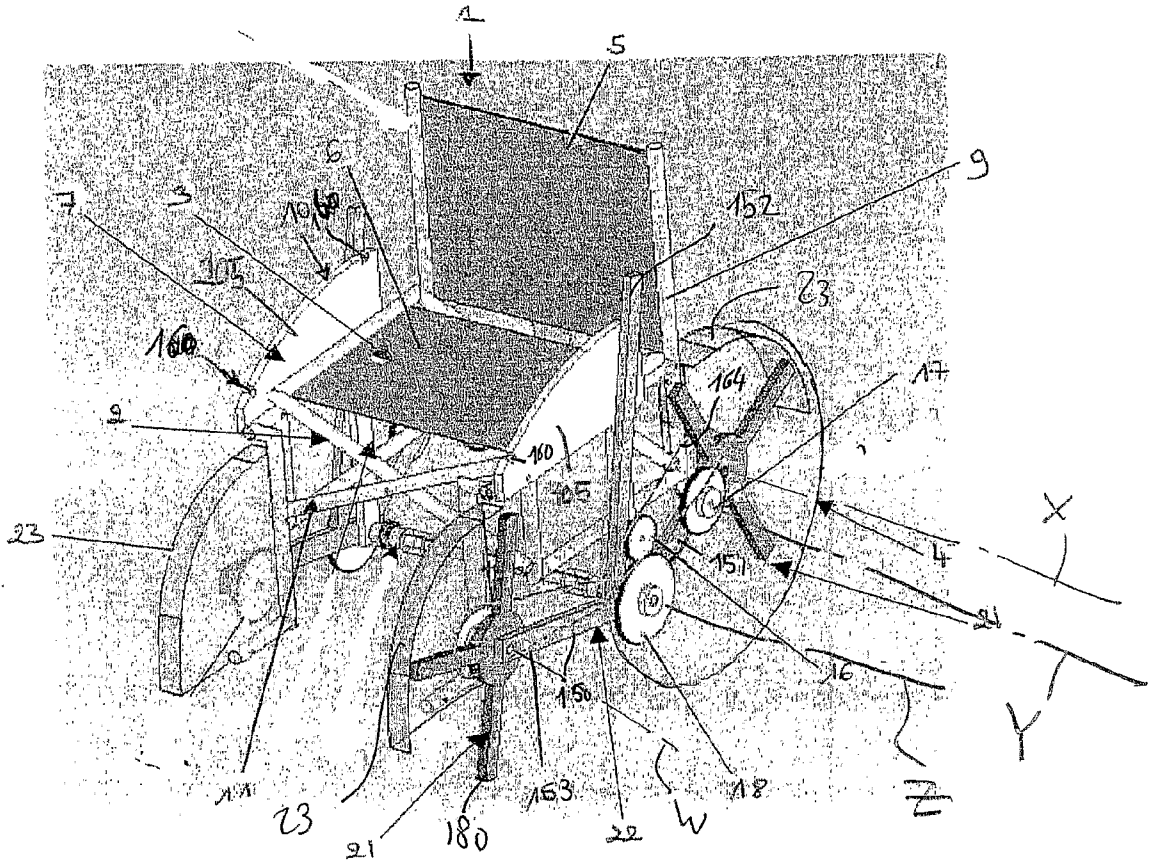


Figure 1

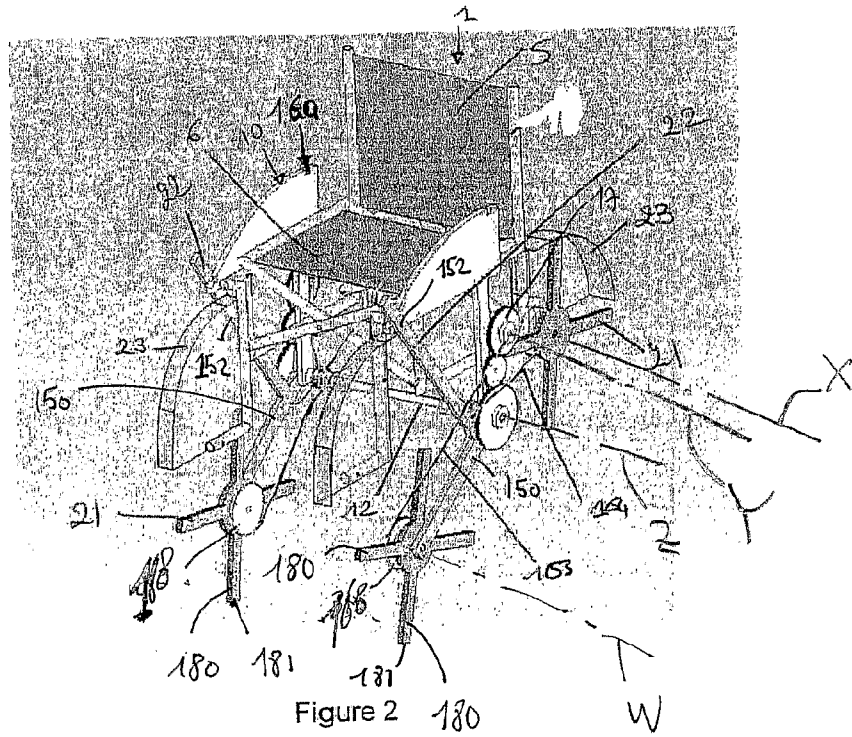
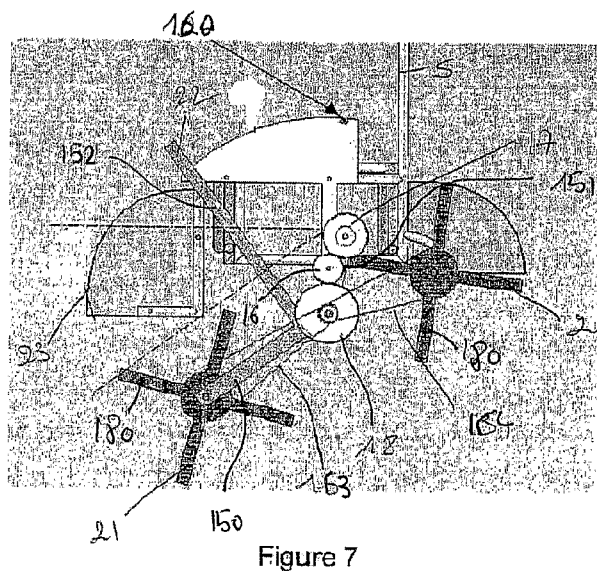
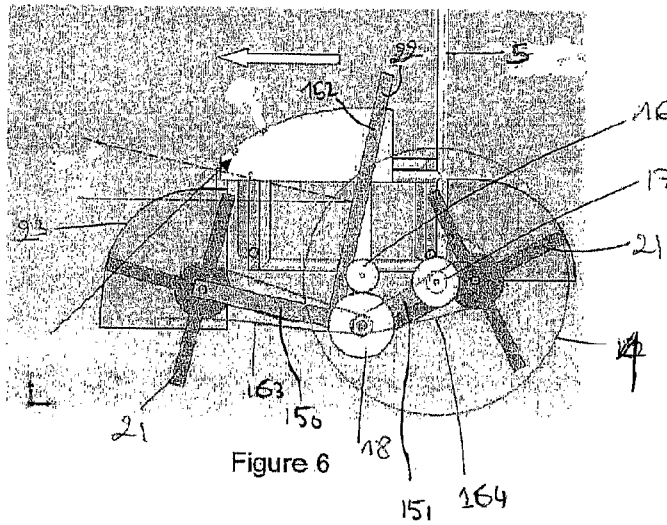
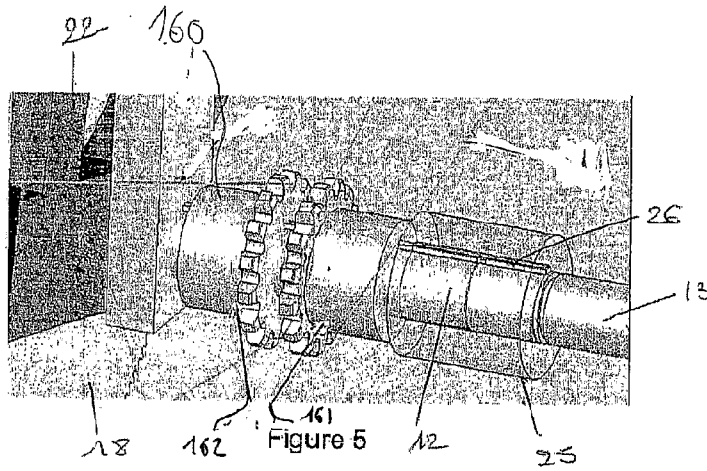
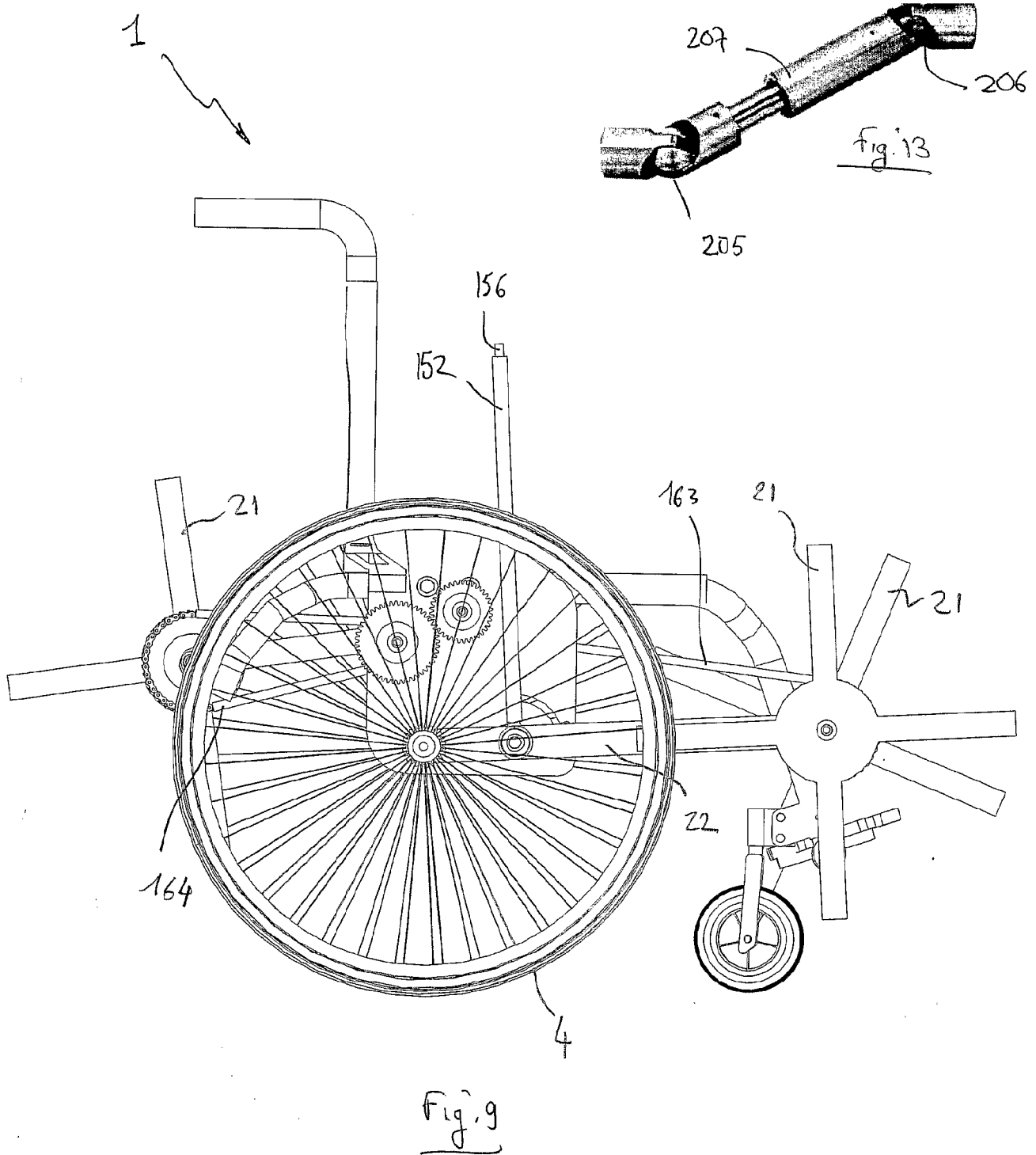


Figure 2









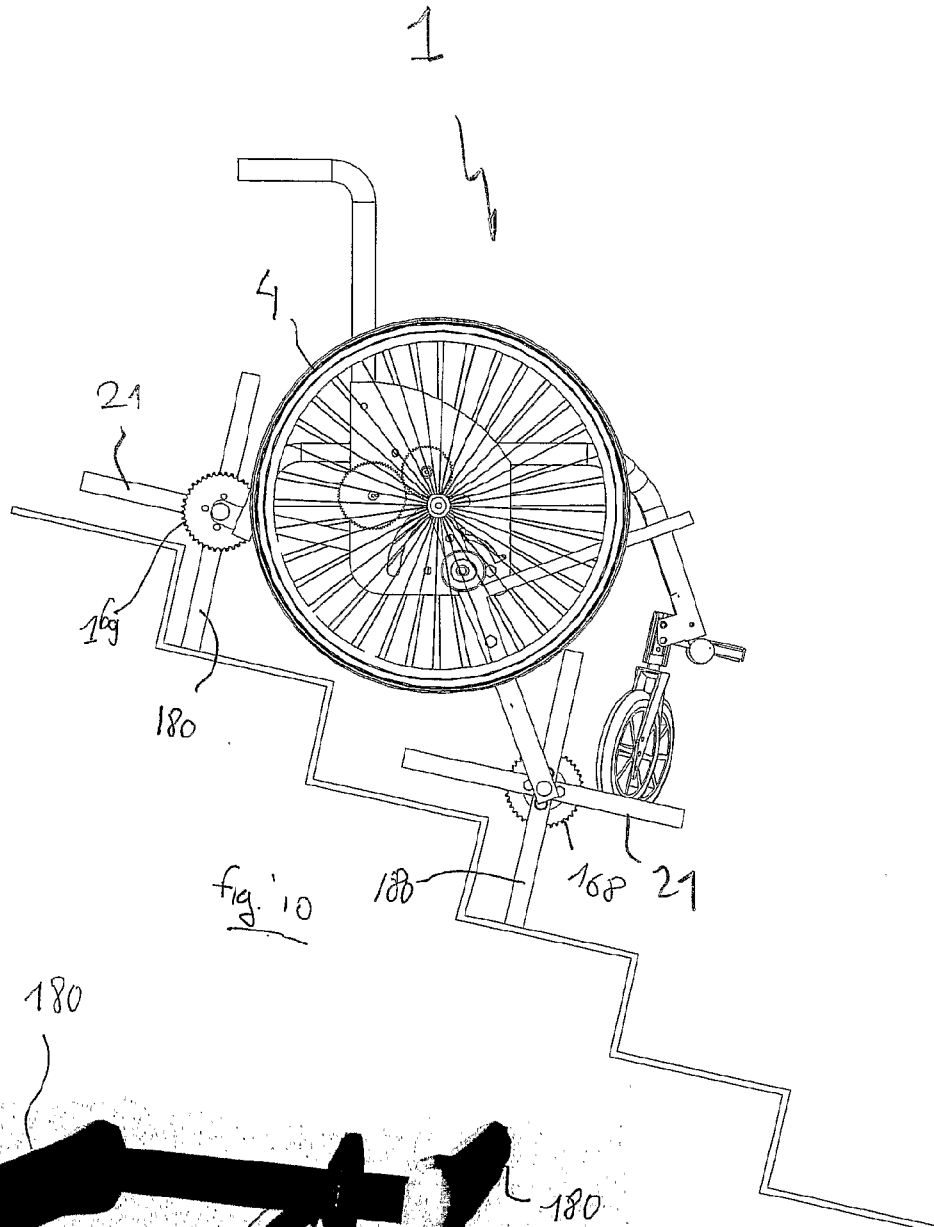


Fig. 10

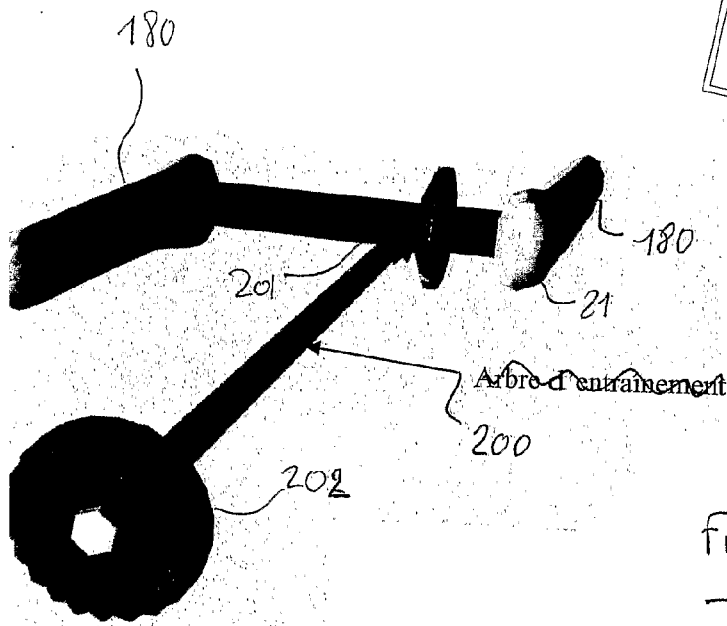


Fig. 11